

Programa Nacional de Controlo da Poluição Atmosférica

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Página em branco

FICHA TÉCNICA

Agência Portuguesa do Ambiente | coordenação

Dília Jardim | coordenação
Paula Meireles | coordenação
Cláudia Martins
Filipa Marques
Filomena Boavida
Teresa Anacleto
Isália Castanho
Iris Aragoa

DAO, Universidade de Aveiro | colaboração técnica

Ana Isabel Miranda | coordenação
Joana Ferreira | coordenação
Diogo Lopes
Sílvia Coelho

Dezembro de 2025

www.apambiente.pt
geral@apambiente.pt

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 14
2. ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL E EUROPEU 16
3. ENQUADRAMENTO E SITUAÇÃO NACIONAL 20
4. COMPETÊNCIAS DAS AUTORIDADES NACIONAIS, REGIONAIS E LOCAIS 26
5. PROGRESSOS ALCANÇADOS E AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE 28
5.1 REDUÇÃO DE EMISSÕES DE POLUENTES ATMOSFÉRICOS 28
5.2 MELHORIA DA QUALIDADE DO AR E AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE 39
6. PROJEÇÕES PARA 2030 49
6.1 EMISSÕES PROJECTADAS 49
6.2 QUALIDADE DO AR 57
6.3 IMPACTOS NA SAÚDE 71
7. ANÁLISE E ASPETOS CRÍTICOS 74
8. POLÍTICAS E MEDIDAS 76
8.1 POLÍTICAS E MEDIDAS EXISTENTES 76
8.2 PROGRAMA DE MEDIDAS ADICIONAIS PARA REDUÇÃO DE EMISSÕES 85
9. PROJEÇÃO DO IMPACTO DAS MEDIDAS ADICIONAIS NA MELHORIA DA QUALIDADE DO AR E NA SAÚDE 98
9.1 MEDIDAS ADICIONAIS E QUALIDADE DO AR 98
9.2 IMPACTO DAS MEDIDAS ADICIONAIS NA SAÚDE 108
9.3 VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DOS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE 109
10. MONITORIZAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E GOVERNANÇA 112
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS 116
12. CONSULTA PÚBLICA 118
REFERÊNCIAS 119
ANEXO 1 123
ANEXO 2 128
ANEXO 3 131

ANEXO 4..... 138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução das emissões totais de NO_x no Continente distribuídas pelos principais setores de atividade 29
Figura 2 – Evolução das emissões totais de COVNM (ton) no Continente distribuídas pelos principais setores de atividade 31
Figura 3 – Evolução das emissões totais de SO_x (ton), no Continente, dos principais setores de atividade 33
Figura 4 - Evolução das emissões totais de NH_3 (ton) no Continente dos principais setores de atividade 35
Figura 5 - Evolução das emissões totais de $PM_{2,5}$ (ton) no Continente dos principais setores de atividade 36
Figura 6 - Emissões totais anuais nacionais (kton) para 2005 e para os anos de 2020 a 2023 (submissão de inventario IIR 2025), e objetivos de redução de 2020 a 2029 e a partir de 2030 38
Figura 7 - Concentração média anual de PM_{10} nas estações de monitorização de qualidade do ar para o período 2005-2023 40
Figura 8 - Número de dias com excedência ao VL diário de PM_{10}, no ano de 2023 41
Figura 9 - Evolução da concentração média anual de $PM_{2,5}$ 42
Figura 10 - Evolução do Indicador de Exposição Média – $PM_{2,5}$ 43
Figura 11 - Evolução da concentração média anual de NO_2 por tipologia de estação de monitorização de qualidade do ar para o período 2005-2023 44
Figura 12 - Concentração média anual de NO_2 para os anos 2022 e 2023, por zona/aglomeração 45
Figura 13 - Evolução das concentrações médias octo-horárias de O_3 por tipologia de estação para o período 2005-2023 46
Figura 14 - Número de dias em excedência ao objetivo de longo prazo de O_3 no ano 2023. 47
Figura 15 - Cumprimento do VL anual de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c) 59
Figura 16 - Cumprimento do VL diário de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c) 59
Figura 17 - Cumprimento do VL horário de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c) 60
Figura 18 – Cumprimento das diretrizes da OMS: média anual de NO_2 na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de NO_2 na situação de referência (c) e no cenário WEM (d) 61
Figura 19 - Número de excedências ao Limiar de Alerta para O_3 na situação de referência (a) e cenário WEM (b), e ao Limiar de Informação para O_3 na situação de referência (c) e no cenário WEM (d) 63

Figura 20 - Cumprimento do VA octo-horário de O_3: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c) 64
Figura 21 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para a máxima octo-horária de O_3 para a situação de referência (a) e cenário WEM (b) 65
Figura 22 - Cumprimento do VL anual de PM_{10}: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)..... 66
Figura 23 - Cumprimento do VL diário de PM_{10}: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)..... 66
Figura 24 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: média anual de PM_{10} na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de PM_{10} para a situação de referência (c) e cenário WEM (d) 67
Figura 25 - Cumprimento do VL anual de $PM_{2,5}$: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)..... 68
Figura 26 - Cumprimento do VL diário de $PM_{2,5}$: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)..... 69
Figura 27 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: a média anual de $PM_{2,5}$ na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de $PM_{2,5}$ para a situação de referência (c) e cenário WEM (d)..... 69
Figura 28 - Mortes prematuras estimadas para o cenário de referência e diferença absoluta de mortes prematuras entre o cenário WEM e o cenário de referência 73
Figura 29 - Cumprimento do VL anual de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 99
Figura 30 - Cumprimento do VL diário de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 99
Figura 31 - Cumprimento do VL horário de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 100
Figura 32 – Cumprimento das diretrizes da OMS: média anual de NO_2 no cenário WEM (a) e no cenário WAM (b); média diária de NO_2 no cenário WEM (c) e no cenário WAM (d) 101
Figura 33 – Número de excedências ao Limiar de Alerta para O_3 no cenário WEM (a) WAM (b), e ao Limiar de Informação para O_3 cenário WEM (c) e WAM (d) 102
Figura 34 - Cumprimento do valor-alvo octo-horário de O_3: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)..... 104
Figura 35 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para a máxima octo-horária de O_3 para os cenários WEM (a) e WAM (b) 104
Figura 36 - Cumprimento do VL anual de PM_{10}: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 105
Figura 37 - Cumprimento do VL diário de PM_{10}: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 105
Figura 38 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: média anual de PM_{10} no cenário WEM (a) e no cenário WAM (b); média diária de PM_{10} para o cenário WEM (c) e cenário WAM (d)..... 106

Figura 39 - Cumprimento do VL anual de $PM_{2,5}$: cenários WEM (a) e WAM (b); e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 107
Figura 40 - Cumprimento do VL diário de $PM_{2,5}$: cenários WEM (a) e WAM (b); e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c) 107
Figura 41 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: a média anual de PM_{10} nos cenários WEM (a) e WAM (b); média diária de PM_{10} para os cenários WEM (c) e WAM (d)108
Figura 42 - Definição esquemática da Análise de Custo-Benefício..... 111
Figura 43 - Estrutura de avaliação e acompanhamento do PNCPA 114

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Compromissos de redução de emissões totais nacionais (%) para 2020 a 2029 e a partir de 2030, relativamente ao ano de referência de 2005..... 20
Tabela 2 - Competências atribuídas às autoridades nacionais, regionais e locais no âmbito do presente programa 27
Tabela 3 - Emissões de NO_x (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental..... 30
Tabela 4 - Emissões de COVNM (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental..... 32
Tabela 5 - Emissões de SO_x (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental..... 34
Tabela 6 - Emissões de NH_3 (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental..... 35
Tabela 7 - Emissões de $PM_{2,5}$ (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental..... 37
Tabela 8 - Percentagens de redução de emissões em 2020 e 2023 face a 2005, objetivos de redução e distância ao respetivo limite de emissão de 2020-2029 e a partir de 2030. 39
Tabela 9 - Número de zonas ou aglomerações em excedência ao valor-limite em 2005 e 2023 45
Tabela 10 - Principais pressupostos considerados na análise, por setor de atividade 51
Tabela 11 - Projeção de emissões de poluentes atmosféricos do cenário WEM (kton) e compromissos nacionais de redução de emissões (em valor absoluto em kton e com base na aplicação das % de redução às emissões de 2005), definidos para o período 2020-2029 e para o ano de 2030 e seguintes, constantes do IIR 2025 52
Tabela 12 - Boas práticas agrícolas consideradas e respetivo potencial máximo de redução das emissões de NH_3 (%)..... 53
Tabela 13 - Redução das emissões de NH_3 considerada para boas práticas agrícolas no cenário WAM (%)..... 55
Tabela 14 - Projeção de emissões de poluentes atmosféricos do cenário WAM (kton) e compromissos nacionais de redução de emissões (em valor absoluto em kton com base na aplicação das % de redução às emissões de 2005) definidos para o período 2020-2029 e para o ano de 2030 e seguintes, constantes do IIR 2025 56
Tabela 15 - Parâmetros de qualidade do ar legislados e recomendados pela Organização Mundial de Saúde em 2021 para proteção da saúde humana..... 58
Tabela 16 - Mortes prematuras estimadas (com os valores da OMS de 2021) para a situação de referência e para o cenário WEM e reportadas pela Agência Europeia do Ambiente para Portugal em 2015 e em 2022 72
Tabela 17 - Medidas existentes para “Conhecimento e Informação” 77
Tabela 18 - Medidas existentes para a Agricultura 78

Tabela 19 - Medidas existentes para a Indústria 79
Tabela 20 - Medidas existentes para o Edificado..... 80
Tabela 21 - Medidas existentes para a Mobilidade Sustentável..... 82
Tabela 22 - Medidas existentes para os Transportes 84
Tabela 23 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor agrícola para NH_3 e $PM_{2,5}$ 90
Tabela 24 - Medidas adicionais setor residencial para $PM_{2,5}$ e COVNM 93
Tabela 25 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor da pasta e papel para $PM_{2,5}$ e COVNM .. 95
Tabela 26 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor industrial e ao uso de solventes para COVNM..... 97
Tabela 27 - Mortes prematuras estimadas para os cenários WAM e WEM..... 109
Tabela 28 - Custos externos estimados para os cenários WEM e WAM..... 110

LISTA DE ACRÓNIMOS

ADENE	Agência para a Energia
AG PEPAC	Autoridade de Gestão do Plano Estratégico da Política Agrícola Comum
AM	Área Metropolitana
AML Norte	Área Metropolitana de Lisboa Norte
ANI	Agência Nacional de Inovação, S.A.
APA	Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.
ApC	Agência para o Clima, I.P.
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
BREF	Documento de Referência sobre Melhores Técnicas Disponíveis
CBPArea	Código de Boas Práticas para a Redução das Emissões de Amoníaco
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
Cenário WEM	Cenário com medidas existentes (*With Existing Measures*)
Cenários WAM	Cenário com medidas adicionais (*With Additional Measures*)
CIM	Comunidades Intermunicipais
CLRTAP	Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância
CM	Câmara Municipal
COVNM	Compostos Orgânicos Voláteis não Metânicos
DGADR	Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
DGAV	Direção-Geral da Alimentação e Veterinária
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia
DGS	Direção-Geral da Saúde
DGT	Direção-Geral do Território
EEA	Agência Europeia do Ambiente
ENAC2020	Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas- 2020
ENAR2020	Estratégia Nacional para o Ar - 2020
ENMAC	Estratégia Nacional para a Mobilidade Activa Ciclável
ENSE	Entidade Nacional para o Setor Energético E.P.E.
ERSE	Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos
ESPAP	Entidade de Serviços Partilhados da Administração Pública
FE	Fatores de emissão
GPP	Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral
IAPMEI	Agência para a Competitividade e Inovação, I.P.
ICNF	Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.
IEFP	Instituto do Emprego e Formação Profissional, I.P.

IEM	Indicador de Exposição Média
IGAMAOT	Inspeção-Geral da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território
IHRU	Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana
IIR	*Informative Inventory Report*
IMT	Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P.
INERPA	Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos
INIAV	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P.
INSA	Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
LNEC	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MAEn	Ministério do Ambiente e Energia
MAgri	Ministério da Agricultura e do Mar
MECT	Ministério da Economia e da Coesão Territorial
MF	Ministério das Finanças
MIH	Ministério das Infraestruturas e Habitação
MS	Ministério da Saúde
MTD	Melhores Técnicas Disponíveis
NH_3	Amoníaco
NH_4^+	Ião amónia
NO_2	Dióxido de azoto
NO_x	Óxidos de azoto
NREAP	Novo Regime do Exercício da Atividade Pecuária
O_3	Ozono
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Política Agrícola Comum
PCIP	Prevenção e Controlo Integrados de Poluição
PEPAC	Plano Estratégico da Política Agrícola Comum
PEPEA	Programa de Eficiência do Uso de Azoto
PM_{10}	Partículas finas com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm
$PM_{2,5}$	Partículas finas com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 2,5 µm
PMUS	Planos de Mobilidade Urbana Sustentável
PNAC 2020-2030	Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020-2030
PNEC 2030	Plano Nacional Energia e Clima 2030
PNI 2030	Plano Nacional de Investimentos 2030
QEPIC	Quadro Estratégico para a Política Climática

RNC2050	Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050
Sac	Superfície Agrícola cultivada
SAL	Superfície Agrícola Utilizada
SNIERPA	Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos
SO_2	Dióxido de enxofre
SO_x	Óxidos de enxofre
SPeM	Sistema Nacional de Políticas e Medidas
TP	Transportes Públicos
UE	União Europeia
UNEA	Assembleia das Nações Unidas para o Ambiente
UNECE	Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa
VL	Valor-limite
VR	Valor recomendado

1. INTRODUÇÃO

O Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro, transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva (UE) 2016/2284, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à redução das emissões nacionais de determinados poluentes atmosféricos. Este decreto-lei foi, entretanto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 74/2025, de 7 de maio, para transpor a Diretiva Delegada (UE) 2024/299 da Comissão, de 27 de outubro de 2023, no respeitante à metodologia para a comunicação das emissões projetadas de certos poluentes atmosféricos.

Por via das disposições deste decreto-lei, Portugal assume compromissos nacionais de redução das emissões de poluentes como o dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de azoto (NO_x), os compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), o amoníaco (NH_3) e as partículas finas ($PM_{2,5}$), para os períodos de 2020 –2029 e 2030 e anos seguintes. O diploma estabelece, igualmente, obrigatoriedades de elaborar, adotar e executar um programa nacional de controlo da poluição atmosférica, - e de proceder à monitorização dos efeitos da poluição atmosférica sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos, com relato à autoridade competente e comunicação conforme exigido.

O programa nacional de controlo da poluição atmosférica mencionado deve ser elaborado segundo as orientações técnicas previstas na Diretiva (EU) 2016/2284 e as disposições da Decisão de Execução (UE) 2018/1522, da Comissão de 11 de outubro de 2018, que estabelece um modelo comum para os programas nacionais de controlo da poluição atmosférica.

O Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro, na sua atual redação (Diploma Tetos) prevê a integração do programa nacional de controlo da poluição atmosférica num contexto mais alargado do quadro da política ambiental portuguesa, incluindo coerência com a Estratégia Nacional para o Ar 2020 (ENAR2020), com o sistema nacional de políticas e medidas (SPeM), criado sob o chapéu das políticas de clima e energia, e a articulação entre as diferentes políticas setoriais, abrangendo a agricultura e também a indústria, os transportes e o aquecimento residencial.

O programa nacional de controlo da poluição atmosférica deve definir as medidas a aplicar nos diversos setores emissores — energia, indústria, transporte rodoviário e por via navegável interior, aquecimento doméstico, uso de máquinas móveis, solventes, agricultura, entre outros — para garantir a redução das emissões dos poluentes referidos.

No caso específico da agricultura, a legislação prevê que as medidas destinadas à redução das emissões de amoníaco e de partículas finas respeitem salvaguardas às pequenas e muito pequenas explorações agrícolas, de modo a evitar encargos excessivos.

O presente documento constitui a atualização do 1.º Programa Nacional de Controlo da Poluição Atmosférica, de 2019, como previsto no Diploma Tetos, e dá prossecução às disposições da ENAR 2020, nomeadamente à revisão das medidas aí preconizadas, integrando estes instrumentos de política no Programa Nacional de Controlo de poluição Atmosférica, adiante designado de PNCPA.

Neste programa os setores da indústria, da agricultura, dos transportes e residencial e comercial foram identificados como os mais relevantes para atuação em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos. Em particular, para o poluente amoníaco, o setor agrícola, nas suas componentes de produção vegetal e animal, assume especial relevância por ser o responsável por uma significativa fração das emissões nacionais, cabendo ao setor a execução das medidas em coordenação com as entidades competentes do Ministério da Agricultura e Mar.

As medidas constantes deste programa, não diretamente focadas na mitigação da poluição atmosférica e vocacionadas para as melhorias de caracterização de setores a nível nacional, são decisivas no contexto da redução de emissões e da melhoria da qualidade do ar.

Pela dimensão transversal deste programa, e pelas muitas sinergias com outros planos e medidas de outras áreas de política, o seu desenvolvimento e execução exige uma estreita articulação com a Agência para o Clima, I.P. (ApC), nomeadamente no que se refere a estruturas de acompanhamento e informação que funcionam sob a alçada deste organismo como o "Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos" (SNIERPA) e o "Sistema Nacional de Políticas e Medidas" (SPeM).

2. ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL E EUROPEU

Ao longo das últimas décadas, a comunidade internacional tem desenvolvido instrumentos e políticas destinados a reduzir os impactes da poluição atmosférica na saúde humana, nos ecossistemas e no clima. Entre estes, destaca-se a Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiras a Longa Distância (CLRTAP), adotada no âmbito da Comissão Económica das Nações Unidas para a Europa (UNECE). Esta convenção, atualmente denominada Convenção do Ar, constitui o principal quadro de cooperação internacional para a prevenção e redução da poluição atmosférica na região UNECE, que abrange 56 Estados da Europa, América do Norte e parte da Ásia.

A Convenção do Ar é apoiada por oito protocolos temáticos, sendo particularmente relevante o Protocolo de Gotemburgo, assinado em 1999 e emendado em 2012. Este protocolo introduz uma abordagem multipoluente/multiefeito e estabelece tetos nacionais de emissão para dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de azoto (NO_x), amoníaco (NH_3), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e partículas finas ($PM_{2,5}$) para 2020, 2030 e anos subsequentes. A versão emendada entrou em vigor em outubro de 2019.

O cumprimento das obrigações decorrentes do Protocolo de Gotemburgo levou à adoção, a nível europeu, da Diretiva (UE) 2016/2284, relativa à redução das emissões nacionais de certos poluentes atmosféricos, alterada pela Diretiva Delegada (UE) 2024/299 da Comissão, de 27 de outubro de 2023 no respeitante à metodologia para a comunicação das emissões projetadas de certos poluentes atmosféricos (Diretiva dos Tetos de Emissão). Esta diretiva estabelece compromissos de redução de emissões para o período 2020–2029 e metas vinculativas para 2030, abrangendo os mesmos poluentes definidos no Protocolo: SO_2, NO_x, NH_3, COVNM e $PM_{2,5}$.

Esta diretiva faz parte integrante das iniciativas alavancadas pelo Programa Ar Limpo para a Europa e veio introduzir a obrigação de elaboração, adoção e execução de Programas Nacionais de Controlo da Poluição Atmosférica. Estes programas devem definir medidas em diversos setores emissores, incluindo agricultura, energia, indústria, transportes, aquecimento residencial, máquinas móveis não rodoviárias e utilização de solventes.

Para melhor se compreender o enquadramento internacional e europeu que constitui a base para o Programa Nacional de Controlo da Poluição Atmosférica (PNCPA), descrevem-se de seguida as iniciativas de política internacional e europeia e os respetivos instrumentos legislativos mais relevantes neste contexto:

- Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU), «Transformar o nosso mundo», aprovada na Assembleia Geral das Nações Unidas a 25 de setembro de 2015, cujos 17 objetivos visam erradicar a pobreza extrema e criar um mundo saudável e

sustentável até o ano 2030. No seu cerne está a saúde e o bem-estar das pessoas e de nosso planeta, o que significa que todas as medidas para reduzir a poluição do ar e os seus impactes negativos na saúde e no ambiente contribuem para cumprir a visão de um mundo melhor.

- Programa das Nações Unidas para o Ambiente, no âmbito do qual foi aprovada em 2017 a Resolução UNEA 3/8 (2017) "Prevenir e reduzir a poluição do ar para melhorar a qualidade do ar globalmente", que reconhece a poluição atmosférica como o maior risco ambiental para a saúde humana e atribui à poluição do ar cerca de 6,5 milhões de mortes prematuras anuais em todo o mundo, notando que, em particular, nos países em desenvolvimento, a poluição do ar afeta desproporcionalmente mulheres, crianças e idosos, especialmente em populações de baixo rendimento.

- Orientações da Organização Mundial da Saúde (2021), que incluem novas recomendações e novos valores-guia para concentrações de poluentes atmosféricos, significativamente mais exigentes com vista à proteção da saúde humana. Neste seguimento, a revisão da diretiva europeia da qualidade do ar prevê novos valores-limite, mais exigentes, em alinhamento progressivo com os novos valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), esperando-se maiores desafios para reduzir as emissões diárias de poluentes atmosféricos no País, quer a nível local, como a nível regional e nacional.

- Pacto Ecológico Europeu (2019), que estabelece o objetivo de neutralidade climática até 2050 e integra políticas de energia, mobilidade, agricultura, indústria e economia circular, vindo reforçar a política de combate à poluição do ar através da adoção de medidas preventivas e corretivas, nas quais se inclui a revisão das normas de qualidade do ar, e reitera a necessidade de assegurar uma coerência entre a política do ar e outros domínios de ação relevantes, nomeadamente as sinergias com as políticas de clima e de energia.

  Um dos domínios de intervenção previsto no Pacto Ecológico Europeu é o da energia, com a aposta na produção de energia renovável para cobrir 42,5% do consumo na União Europeia já em 2030, e na promoção da eficiência energética com objetivos de redução de 11,7% de consumo global de energia até 2030 e na mudança progressiva da utilização de combustíveis fósseis para hidrogénio e gás descarbonizado. Já em 2022, em resposta às perturbações no mercado da energia advindas da invasão da Ucrânia, a União Europeia desenvolveu o Plano REPowerEU que estabelece uma necessidade de acelerar a transição energética.

  O Plano de Ação para a Poluição Zero (2021), outra iniciativa fomentada pelo Pacto, ambiciona poluição zero, sendo um objetivo transversal que contribui para a Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável e que complementa o

objetivo de neutralidade climática para 2050, em sinergia com os objetivos de uma economia circular e limpa e de restauração da biodiversidade. Assim, a Comissão Europeia desenvolveu e lançou, em 2021, um Plano de ação rumo ao objetivo de poluição zero no ar, na água e no solo que define metas para 2030, incluindo a redução superior a 55% dos impactes da poluição atmosférica na saúde e a diminuição de 25% dos ecossistemas afetados por excessos de deposição atmosférica.

Outra iniciativa política, preconizada pelo Pacto Ecológico Europeu, que importa destacar, consiste na Estratégia de Mobilidade Sustentável e Inteligente, que visa colocar os transportes europeus na senda do futuro, diminuindo os níveis de poluição atmosférica e sonora causados pelos transportes. Entre os objetivos principais desta estratégia estão as apostas nos veículos de emissões nulas, tanto os rodoviários como os ferroviários, navios e aeronaves de grande porte, e num aumento considerável do transporte ferroviário de mercadorias e passageiros.

A Estratégia do Prado ao Prato[1], também no âmbito do Pacto Ecológico Europeu, tem por desiderato fazer a transição do atual sistema alimentar da União Europeia para um modelo sustentável e visa a garantia da segurança e disponibilidade alimentar.

Não obstante os progressos alcançados pelas políticas europeias, foi no contexto político, económico, social e ambiental acima descrito, que a Comissão Europeia levou a cabo a revisão de vários instrumentos normativos específicos de controlo das emissões na fonte para alinhar os seus objetivos ao contexto atual, a saber:

- Diretiva das Emissões Industriais (reformulada em 2024) que visa prevenir e controlar as emissões para o ar, água e solo de diversas instalações industriais, minimizar a utilização de recursos e incentivar a economia circular, tornar os processos mais eficientes e incentivar a prevenção e controlo de resíduos, recentemente reformulada pela Diretiva (UE) 2024/1785 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de abril de 2024;

- Diretiva das Energias Renováveis (revista em 2023 em alinhamento com o Plano REPowerEU) que visa acelerar a transição energética, reforçando os objetivos da União Europeia em matéria de energias renováveis, e aumentar a quota de consumo final bruto de energia proveniente de fontes renováveis de 32 % para 42,5 % até 2030 - Diretiva (UE) 2023/2413 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 18 de outubro de 2023;

- Diretiva do Desempenho Energético dos Edifícios (reformulada em 2024) que visa promover a melhoria do desempenho energético e a redução das emissões de gases

[1] https://food.ec.europa.eu/document/download/472acca8-7f7b-4171-98b0-ed76720d68d3_en?filename=f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf&prefLang=pt

com efeito de estufa - Diretiva (UE) 2024/1275 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de abril de 2024;

- Diretiva da Qualidade do Ar Ambiente (UE) 2024/2881 relativa à qualidade do ar ambiente, que estabelece valores-limite mais restritivos para 2030 e regras para o cumprimento progressivo do objetivo de poluição zero até 2050. Entre outras, esta diretiva inclui disposições que exigem o estabelecimento de roteiros de qualidade do ar, ainda antes de 2030, e planos de qualidade do ar para as zonas em que os níveis de poluentes excedam os valores-limite e os valores-alvo e que sejam tomadas as medidas adequadas para manter o período de excedência tão curto quanto possível.

O PNCPA assume um papel estratégico em várias vertentes:

- Articulação com as políticas de clima, energia, mobilidade, agricultura, resíduos e saúde pública;
- Planeamento de medidas de redução de emissões por setor;
- Monitorização das emissões, projeções e impactes;
- Cumprimento das obrigações de reporte à Comissão Europeia e à UNECE;
- Alinhamento com os objetivos nacionais e europeus de melhoria da qualidade do ar e de proteção da saúde humana e dos ecossistemas.

O PNCPA insere-se, portanto, num contexto político e regulatório em rápida evolução, marcado por metas de qualidade do ar mais exigentes e por um reforço das políticas de transição energética e de neutralidade climática.

3. ENQUADRAMENTO E SITUAÇÃO NACIONAL

Portugal, acompanhando de perto as políticas comunitárias, tem vindo a efetuar esforços no âmbito da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar no sentido de reduzir os seus impactes na saúde humana e nos ecossistemas.

Para estes esforços, contribuem as disposições de vários diplomas legais nacionais que visam dar provimento às políticas europeias referidas no capítulo anterior, entre os quais o Diploma Tetos que compromete Portugal a reduzir as suas emissões nacionais para os poluentes dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de azoto (NO_x), amoníaco (NH_3), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e partículas finas em suspensão ($PM_{2,5}$), com o objetivo de contribuir para alcançar os objetivos em matéria de qualidade do ar. Na Tabela 1 apresentam-se os compromissos de redução de emissões assumidos por Portugal.

Tabela 1 - Compromissos de redução de emissões totais nacionais (%) para 2020 a 2029 e a partir de 2030, relativamente ao ano de referência de 2005.

Poluentes	Redução de 2020 a 2029	Redução a partir de 2030
SO_2	63 %	83 %
NO_x	36 %	63 %
COVNM	18 %	38 %
NH_3	7 %	15 %
$PM_{2,5}$	15 %	53 %

Foi no contexto da Diretiva Tetos, na sua anterior versão, e da identificação da necessidade de reforçar a coerência entre as políticas e medidas em matéria de emissões e em matéria de qualidade do ar, bem como de explorar as sinergias entre as políticas do ar e climática garantindo uma abordagem integrada e harmonizada entre os vários níveis de governação (nacional, regional e local), que foi elaborado um documento estratégico consubstanciado na Estratégia Nacional para a Qualidade do Ar (ENAR 2020), aprovada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 46/2016, de 26 de agosto. A ENAR 2020 visava alcançar os objetivos de qualidade do ar propostos no Programa Ar Limpo para a Europa e contribuir para o cumprimento das metas nacionais, perspetivando "melhorar a qualidade do ar, com vista à proteção da saúde humana, da qualidade de vida dos cidadãos e à preservação dos ecossistemas".

Neste enquadramento, Portugal submeteu à Comissão Europeia, em abril de 2019, o seu primeiro Programa Nacional de Controlo da Poluição Atmosférica, que adaptou a ENAR2020, isto é, teve por base os cenários de projeção, políticas e medidas constantes dessa estratégia, alinhados com o anterior Roteiro Nacional de Baixo Carbono 2050 e com o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2020 -2030). A Comissão Europeia, no contexto desta

submissão, efetuou várias recomendações de melhoria e identificou requisitos de informação complementar que levaram à necessidade de revisão do PNCPA.

O Programa Nacional de Controlo de Poluição Atmosférica agora desenvolvido no âmbito do quadro político da qualidade do ar e da poluição deve, obrigatoriamente, beber e criar das sinergias com outros quadros de política, dos quais os mais relevantes são os da energia e clima, da agricultura e dos transportes, importando por isso fazer referência a um conjunto de instrumentos nacionais com relevância, desenvolvidos em diversos contextos de política, que contribuem para a redução de emissões e a melhoria da qualidade do ar, como os planos dos transportes e da mobilidade, de enorme relevância nas zonas urbanas e para problemas locais de qualidade do ar e também os planos de Qualidade do Ar, previstos na Diretiva Ar Ambiente.

Plano Nacional Energia e Clima 2030

Os planos e programas associados às políticas climáticas que visam a redução e a compensação das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE), embora preconizem medidas que não alinham na totalidade com as políticas de redução de emissões dos poluentes relevantes para a qualidade do ar, apresentam sinergias consideráveis com os objetivos do PNCPA que importa considerar.

O Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de outubro e pela Resolução Assembleia da República pela n.º 127/2025, de 10 de abril, bem como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, atualmente em revisão com vista a antecipar a meta da neutralidade carbónica para 2045, têm em conta a evolução ocorrida neste contexto e as circunstâncias geopolíticas no domínio da energia e do clima e incidem numa ação climática mais ambiciosa e de situação energética mais resiliente e sustentável, sobretudo vocacionada para reduzir a dependência de combustíveis fósseis, reorientada para uma transição para as energias limpas e para promover a verdadeira União da Energia.

A par da ambição de neutralidade climática, Portugal atualizou, em dezembro de 2022, através do Decreto-Lei n.º 84/2022, de 9 de dezembro, na sua redação atual, as suas metas nacionais de energia renovável no consumo de energia final no setor dos transportes e definiu novas metas para os transportes marítimos, aéreos e ferroviários.

Têm igualmente papéis relevantes, a Estratégia Nacional para o Hidrogénio, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto, que visa o desenvolvimento da cadeia de valor do hidrogénio renovável, e o Plano de Ação do Biometano 2024-2040, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2024, que estabelece uma estratégia para o desenvolvimento do mercado de biometano em Portugal que consubstanciam novas apostas na redução acelerada das emissões de gases com efeito de estufa e de outros poluentes.

O PNEC 2030 tem como principais objetivos descarbonizar a economia nacional, dar prioridade à eficiência energética, reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do País, promover a mobilidade sustentável para garantir uma transição justa, democrática e coesa, em coerência com as políticas do ar.

Política Agrícola Comum e o seu Plano Estratégico 2023–2027

A Política Agrícola Comum (PAC) é o principal instrumento de apoio ao setor agrícola da União Europeia e desempenha um papel central na agricultura nacional. A PAC garante aos agricultores o acesso a apoios financeiros diretos e a programas de desenvolvimento rural, com o objetivo de assegurar a viabilidade económica das explorações, promover a segurança alimentar e incentivar uma gestão sustentável dos recursos naturais.

Para lá da vertente económica, a PAC em Portugal tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante na resposta aos desafios ambientais e climáticos e procura contribuir, não só para a sustentabilidade da agricultura nacional, mas também para o desenvolvimento equilibrado das zonas rurais.

O Plano Estratégico da PAC (PEPAC) é o instrumento que regula a aplicação da política agrícola que tem como finalidades: apoiar a viabilidade económica das explorações agrícolas, reforçar a sustentabilidade ambiental e a eficiência produtiva, promover a transição ecológica e a resiliência ambiental e a coesão territorial, estimular o rejuvenescimento e a inovação no setor agrícola e o desenvolvimento sustentável das zonas rurais contribuindo para alinhar a agricultura nacional com os grandes desafios climáticos, tecnológicos e sociais.

A promoção de práticas agrícolas sustentáveis, como a redução do uso de fertilizantes químicos, a proteção da biodiversidade, a melhoria da qualidade da água e a redução das emissões poluentes, incluindo o amoníaco, são disso exemplos.

As medidas do PEPAC destinadas à redução das emissões de amoníaco são fundamentais para promover uma agricultura mais sustentável e alinhada com os objetivos ambientais da União Europeia. O amoníaco, resultante sobretudo da gestão de efluentes pecuários e da aplicação de fertilizantes azotados, é um poluente atmosférico com impactos negativos na qualidade do ar, do solo e da água, além de contribuir para a formação de partículas finas prejudiciais à saúde pública.

A adoção de boas práticas neste âmbito não só contribui para a proteção do ambiente, mas também pode resultar em benefícios económicos para os agricultores, através da utilização eficiente dos recursos naturais potenciando a redução de custos associados ao uso de fertilizantes conciliando com a eficiente gestão de efluentes pecuários e respetiva valorização.

O PEPAC inclui medidas específicas e transversais que visam melhorar a eficiência no uso do azoto e minimizar as perdas por volatilização sob a forma de NH_3. Entre estas medidas destacam-se os Regimes Ecológicos (como a promoção da fertilização orgânica e a melhoria

da alimentação animal), as intervenções de investimento em tecnologias de gestão de efluentes e fertilizantes, e a condicionalidade reforçada que proíbe as queimadas dos restolhos das culturas temporárias, limitando emissões de CO_2 e todas as partículas libertadas pela combustão de matéria vegetal.

Ao apoiar financeiramente práticas mais sustentáveis — como o uso de equipamentos de aplicação de chorume de baixa emissão, a cobertura de tanques de armazenamento, a análise regular de solo e o planeamento da fertilização — o PEPAC contribui ativamente para que a agricultura portuguesa cumpra os compromissos nacionais e europeus de redução de emissões de NH_3, definidos na Diretiva Tetos Nacionais de Emissão (UE/2016/2284) e na Estratégia do Prado ao Prato.

Novo Regime do Exercício da Atividade Pecuária

O Novo Regime do Exercício da Atividade Pecuária (NREAP) estabelece o enquadramento legal para as explorações pecuárias em Portugal e tem como objetivo garantir uma atividade mais sustentável, compatível com a proteção do ambiente, o bem-estar animal e o ordenamento do território. O NREAP foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho, e posteriormente revisto pelo Decreto-Lei n.º 64/2023, de 18 de julho, introduzindo critérios mais exigentes para a localização, funcionamento e licenciamento dos estabelecimentos pecuários, impondo requisitos rigorosos em matéria de gestão de efluentes, compatibilidade com os instrumentos de gestão territorial, entre outros. Pela imposição de boas práticas na gestão e aplicação de efluentes pecuários, como o armazenamento adequado, a obrigatoriedade de cobertura dos tanques, a promoção de técnicas de aplicação de baixa emissão, e a necessidade de um planeamento da fertilização com base em análises e necessidades reais das culturas, contribui significativamente para a redução das emissões de NH_3, poluente com impacto negativo na saúde pública e nos ecossistemas.

Transportes e Mobilidade – Programa Nacional de Investimentos 2030

O âmbito do Plano Nacional de Investimentos 2030 (PNI 2030) é multissetorial tendo, contudo, uma forte incidência sobre os setores da mobilidade e transportes, enquanto fatores-chave para a competitividade externa e coesão interna. Ao materializar investimentos estruturantes enquadrados em políticas públicas e na estratégia Portugal 2030, o PNI 2030 consubstancia nos seus eixos estratégicos para o setor da mobilidade e transportes e nos projetos do seu programa de investimentos uma linha de ação estratégica para o setor.

O setor dos transportes e da mobilidade tem um papel fundamental na concretização dos objetivos nacionais de descarbonização, da transição energética e de poluição zero, desde logo, pelo peso considerável dos transportes nas emissões nacionais de certos poluentes atmosféricos, mas também porque, em áreas urbanas, os transportes contribuem significativamente para o incumprimento dos objetivos de qualidade do ar legalmente estabelecidos para proteção da saúde humana.

Para fazer face aos enormes desafios que o setor enfrenta em matéria de redução das emissões que lhe estão associadas, têm sido implementadas várias políticas ambiciosas para a diminuição da dependência dos combustíveis fósseis e da elevada percentagem de emissões totais de vários poluentes, bem como para a promoção de uma mobilidade mais sustentável, inteligente e resiliente. Estas políticas enquadram e sustentam diversas ações em curso, designadamente a promoção da Mobilidade Verde (Resolução de Conselho de Ministros n.º 134-C/2024 e Resolução de Conselho de Ministros n.º 134-B/2024).

A transição para uma mobilidade mais eficiente e de baixas emissões necessita de transportes com baixas emissões ou mesmo sem emissões, mas também de infraestruturas de conetividade de baixas emissões, nomeadamente aeroportos e portos.

No que se refere à mobilidade urbana, para concretizar os objetivos é fundamental promover a transferência modal de passageiros e mercadorias para modos de transporte mais eficientes e sustentáveis, pelo que melhorar a conectividade e interoperabilidade, a acessibilidade, a segurança, a qualidade de serviço constituem fatores cruciais para aumento da competitividade do transporte público e partilhado e na maior atratividade dos modos de elevada capacidade.

O planeamento da mobilidade, enquanto componente integrante do planeamento urbano e do ordenamento do território, é crucial para o sucesso da estratégia no setor dos transportes e da mobilidade. Nesse contexto, é fundamental adotar medidas que promovam uma efetiva transferência modal de passageiros e mercadorias para modos de transporte energeticamente mais eficientes e ambientalmente sustentáveis.

Planos de qualidade do ar

São de destacar os planos de qualidade do ar elaborados pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR) sempre que os objetivos de qualidade do ar não são atingidos. Estes planos decorrem das obrigações do regime de avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente e da necessidade de adoção de objetivos de qualidade do ar ambiente (valores-limite, valores alvo, limiares de alerta e informação em função do poluente) (Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, com as alterações introduzidas pelos Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março e Decreto-Lei n.º 47/2017, de 9 de maio).

No contexto nacional, os planos de qualidade do ar desenvolvidos para as regiões Norte e Lisboa e Vale do Tejo visam resolver incumprimentos legais relativos ao poluente NO_2 em áreas urbanas. Nestas áreas, a principal fonte de emissão deste poluente é o setor dos transportes, pelo que as medidas neles previstas incidem predominantemente sobre a mobilidade e a promoção de soluções de transporte mais sustentáveis.

Os planos de qualidade do ar desenvolvidos não têm logrado cumprir os seus principais objetivos. Por motivos de vária ordem, tem sido difícil a assunção de compromissos pelas entidades responsáveis pela implementação das medidas e, as medidas neles preconizadas

não têm sido suficientes ou não têm tido execução suficiente para produzir o efeito necessário para eliminar os incumprimentos.

Face à persistência de excedências sistemáticas ao valor-limite anual de dióxido de azoto (NO_2), em 2024, foi criado o Grupo de Trabalho para a Melhoria da Qualidade do Ar nas Zonas ou Aglomerações com Excedências aos Objetivos de Proteção da Saúde para o Dióxido de Azoto. Em 2026, o respetivo mandato foi prorrogado pelo Despacho n.º 4750/2026, mantendo-se a missão de acelerar a implementação das medidas necessárias ao cumprimento dos objetivos de qualidade do ar e de promover a assunção de compromissos pelas entidades responsáveis pela sua execução.

A criação deste grupo de trabalho, temporário, veio demonstrar a necessidade de reforçar a articulação entre os vários instrumentos de planeamento, PNCPA e planos de qualidade do ar, para melhor sustentar a aplicação e implementação das medidas e a produção de resultados.

Com o quadro de política atrás descrito, procedeu-se ao alinhamento do presente programa com os instrumentos legais e estratégicos, tendo em consideração a atualização das projeções das emissões de poluentes atmosféricos e da qualidade do ar.

Refira-se, ainda, a importância da articulação entre o Plano Nacional de Saúde 2030 e o PNCPA, uma vez que a qualidade do ar constitui um determinante ambiental da saúde. Neste contexto, as medidas previstas no PNCPA para a melhoria da qualidade do ar contribuem diretamente para a concretização dos objetivos do Plano Nacional de Saúde, reforçando a prevenção da doença e a promoção da saúde.

Na verdade, os desafios atuais carecem de uma ação concertada entre políticas, que permita traçar uma trajetória exequível rumo a uma transição de modelo económico, promotora de crescimento e de sustentabilidade ambiental.

4. COMPETÊNCIAS DAS AUTORIDADES NACIONAIS, REGIONAIS E LOCAIS

As competências atribuídas às autoridades nacionais, regionais e locais no âmbito da elaboração, execução e acompanhamento do PNCPA encontram-se na Tabela 2.

Para além das responsabilidades na elaboração e acompanhamento do PNCPA, há ainda um conjunto de entidades envolvidas na implementação/execução de medidas previstas no presente programa com origem noutros instrumentos de política e no respetivo controlo do seu cumprimento.

A estas acrescem as entidades responsáveis pela implementação de medidas deste programa, quer sejam de outras políticas e medidas já existentes no âmbito de outros instrumentos ou planos, quer sejam medidas adicionais preconizadas pelo presente programa e que se encontram elencadas nas tabelas de medidas constantes do capítulo "Políticas e Medidas" e respetivos anexos associados.

Tabela 2 - Competências atribuídas às autoridades nacionais, regionais e locais no âmbito do presente programa

Entidade Nacional (Ministério)	Competências	Suporte legal
Agência Portuguesa do Ambiente (MAEn)	• Coordenação técnica da elaboração do PNCPA • Monitorização e acompanhamento da execução das políticas e medidas e dos seus efeitos, em articulação com outras estruturas similares já estabelecidas legalmente • Desenvolvimento e reporte bienal de projeções de poluentes atmosféricos a incluir no IIR • Avaliação anual do cumprimento das obrigações nacionais • Assegurar o cumprimento de condições de exploração de atividades (industriais, agrícolas e operações de gestão de resíduos) no âmbito do licenciamento ambiental de atividades e seu respetivo controlo	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos) • Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto (REI)
Agência para o Clima (MAEn)	• Desenvolvimento e reporte anual do inventário nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos de emissões – IIR • Coordenação do Sistema Nacional de Políticas e Medidas (SPeM) e da monitorização das medidas PNEC2030	• Decreto-Lei n.º 122/2024, de 31 de dezembro (Orgânica ApC) • Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho (QEPIC) • Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2005, de 13 de janeiro, e Resolução de Conselho de Ministros n.º 20/2015, de 14 de abril (SNIERPA) • Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2016, de 26 de agosto (SPeM)
GPP (MAgriM)	• Assegurar a informação necessária à adoção e execução do PNCPA e os dados relativos à atividade e aos FE associados às medidas de redução implementadas para efeitos de IIR • Assegurar e acompanhar a execução do PNCPA no contexto da agricultura, incluindo as disposições do art.º 9.º do Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro • Assegurar o acompanhamento e monitorização da aplicação do Código de Boas Práticas Agrícolas para a Redução de Emissões de Amoníaco (CBPArea)	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos)
INIAV (MAgriM) **DGADR (MAgriM)**	• Elaboração do Código de Boas Práticas Agrícolas para a redução de emissões de amoníaco (CBPArea) com vista à adoção de medidas que assegurem o controlo de emissões de NH_3 • Atualização do CBPArea (após a atualização UNECE ou sempre que considere necessário)	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos) • Decreto-Lei n.º 144/2026, de 17 de julho
ICNF (MAEn)	• Definição e revisão da rede de monitorização de ecossistemas terrestres	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos)
IGAMAOT (MECT, MAEn e MAgriM)	• Inspeção e controlo do cumprimento de requisitos legais ambientais aplicáveis às instalações industriais e exploração agrícolas e pecuárias	• Decreto-Lei n.º 23 /2012, de 1 de fevereiro alterado pelos Decreto-Lei n.º 153/2015, de 7 de agosto, Decreto-Lei n.º 108/2018, de 3 de dezembro e Decreto-Lei n.º 87/2020, de 15 de outubro (Orgânica da IGAMAOT)
Entidade Regional (Ministério)	**Competências**	**Suporte legal**
CCDR (MECT)	• Articulação e coordenação com e entre os municípios, no que se refere às medidas de carácter supramunicipal definidas no PNCPA e que visem a redução de emissões de poluentes para o ar • Assegurar o cumprimento de condições de exploração de atividades (industriais, agrícolas e operações de gestão de resíduos) no âmbito do licenciamento de atividades e seu respetivo controlo • Monitorização da qualidade do ar • Elaboração, implementação e acompanhamento de planos de qualidade do ar	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos) • Decreto-Lei n.º 169/2012, 1 de agosto (SIR), Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto (REI) e Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho alterado pelo Decreto-Lei n.º 64/2023, de 18 de julho (NREAP), Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro (RGGR), Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho • Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado pelos Decreto-Lei n.º 43/2015, de 17 de março e Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio (Diploma Ar)
Entidade Local	**Competências**	**Suporte legal**
Câmaras Municipais / Associações de Municípios	• Coordenação com as entidades envolvidas na implementação de medidas de carácter local que visem a redução de emissões de poluentes para o ar, definidas no PNCPA, designadamente as medidas de gestão sustentável da mobilidade urbana e do transporte de passageiros • Assegurar o cumprimento de condições de exploração de atividades (industriais, comércio, serviços, e outras) no âmbito do licenciamento de atividades e seu respetivo controlo • Execução e acompanhamento de medidas de planos de qualidade do ar • Elaboração e execução de planos de mobilidade urbana sustentável	• Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro (Diploma Tetos) • Decreto-Lei n.º 169/2012, 1 de agosto (SIR), Decreto-Lei n.º 10/2015, de 17 de janeiro (RJACSR) Decisão n.º 1999/1 Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro alterado pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 17 de março e pelo Decreto-lei n.º 47/2017, de 10 de maio (Diploma Ar) • Resolução de Conselho de Ministros (RCM) n.º 134-C/2024, de 11 de outubro Mobilidade Verde - Passageiros (previsto na Lei de Bases do Clima)

5. PROGRESSOS ALCANÇADOS E AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

5.1 Redução de Emissões de Poluentes Atmosféricos

Neste capítulo é apresentado o progresso alcançado em termos de redução de emissões de poluentes atmosféricos, no Continente [2], com base na informação disponibilizada pelo inventário nacional de emissões para o período de 1990 a 2023 (APA, 2025).

A análise abrange o período compreendido entre o ano de referência dos compromissos nacionais, 2005, e o ano mais recente de dados, 2023, salientando-se que os valores constantes de cada inventário anual podem ser sujeitos a revisões decorrentes de atualizações metodológicas e de séries estatísticas. A análise tem por base os setores e as categorias utilizadas pelo IIR e é complementada por uma avaliação de conformidade com os compromissos de redução de emissões poluentes assumidos.

A verificação do cumprimento dos compromissos nacionais de redução de emissões é efetuada através do Inventário Nacional de Poluentes Atmosféricos. O relatório informativo do inventário (*Informative Inventory Report* (IIR)) segue a nomenclatura "*Nomenclature For Reporting/NFR*" e é anualmente submetido no âmbito das obrigações decorrentes da Diretiva Tetos e do Protocolo de Gotemburgo da CLRTAP.

Para efeitos de verificação do cumprimento dos compromissos de redução de emissões não são contabilizadas as emissões de NOx e de COVNM provenientes de atividades abrangidas pela Nomenclatura para comunicação (NFR) de 2014, de acordo com o estabelecido nas categorias 3B (Gestão do estrume) e 3D (solos agrícolas) da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteiriça a Longa Distância (CLRTAP). Nas tabelas que se seguem estas categorias correspondem, respetivamente, aos setores "Agricultura - Pecuária" e "Agricultura - Solos".

Apresenta-se seguidamente uma descrição sumária da evolução das emissões dos poluentes atmosféricos face aos compromissos nacionais de redução de emissões, a cumprir entre 2020 e 2030, em relação ao ano de 2005, e aos níveis indicativos determinados de acordo com a trajetória de redução linear estabelecida entre a emissão do ano de 2005 e os níveis de emissão definidos pelos compromissos de redução de emissões para 2020 e para 2030 (*Baseline* NECD).

[2] As emissões de poluentes atmosféricos das regiões autónomas não são incluídas na presente análise atendendo ao disposto no ponto 2, artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro

Óxidos de azoto (NO_x)

As emissões de óxidos de azoto (NO_x) para a atmosfera resultam sobretudo de processos de combustão, sendo atualmente o setor dos transportes rodoviários a principal fonte de emissões deste poluente.

Os óxidos de azoto têm efeitos diretos na saúde humana, afetando a saúde respiratória, e são igualmente responsáveis pela formação e ocorrência de chuvas ácidas, bem como por processos de eutrofização das águas que contribuem para perdas de biodiversidade.

Na Figura 1 apresenta-se a evolução das emissões anuais de NO_x no Continente por principais setores de atividade. Verifica-se uma acentuada redução das emissões totais entre 2005 e 2023, de cerca de 53%.

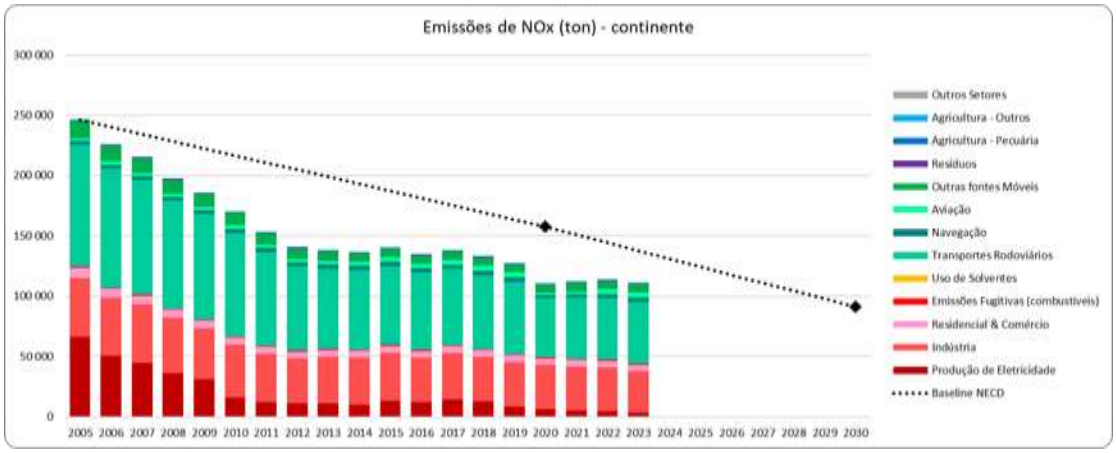


Figura 1 - Evolução das emissões totais de NO_x no Continente distribuídas pelos principais setores de atividade

Na Tabela 3 apresentam-se as emissões totais de NO_x em 2005 e 2023, no Continente, por principal setor de atividade e respetiva variação de 2023 face a 2005.

Tabela 3 - Emissões de NO_x (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental

Setor	2005	2023	Δ 2023-2005
Produção de Eletricidade	66 371	3 571	-95%
Indústria	48 721	33 878	-30%
Residencial & Comércio	8 814	5 711	-35%
Emissões Fugitivas (combustíveis)	616	811	32%
Uso de Solventes	44	32	-26%
Transportes Rodoviários	100 715	51 060	-49%
Navegação	3 059	3 722	22%
Aviação	2 686	4 446	66%
Outras fontes Móveis	14 201	6 946	-51%
Resíduos	758	715	-6%
Agricultura – Pecuária*	540	708	31%
Agricultura - Solos*	8 238	8 157	-1%
Agricultura – Outros	222	227	2%
Total sem setores agricultura com *	246 208	111 120	-55%
Total	254 985	119 984	-53%

*De acordo com o nº 6 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 84/2018 estas categorias não são contabilizadas para efeitos de cumprimento dos compromissos de redução de emissões

O setor dos transportes rodoviários representou, em 2023, cerca de 43% (51 kton) do total das emissões no Continente (120kton). Dentro deste, o subsetor do transporte de passageiros é o que representa maior peso, tendo em 2023 emitido cerca de 20% do total das emissões (24 kton), seguido dos veículos ligeiros de transporte (12%, 14 kton) e dos veículos pesados de transporte e autocarros (11%, 13 kton).

As emissões provenientes da combustão na indústria constituem, atualmente, o segundo maior contributo para as emissões totais deste poluente com cerca de 28% (34 kton) do total do Continente em 2023.

De destacar a evolução positiva de redução de emissões verificada no setor rodoviário entre 2005 e 2023, que se situa em cerca de 49%. De salientar, igualmente, a acentuada redução de NO_x no setor de produção de eletricidade, de cerca de 95%, o que constitui uma melhoria muito significativa para o ambiente.

Refira-se que as emissões de NO_x provenientes do setor da aviação e navegação (nacional e internacional) têm vindo aumentar, tendo sido contabilizado, em 2023, um aumento de 66% e 22% respetivamente, face ao ano de 2005.

Compostos Orgânicos Voláteis não Metânicos (COVNM)

As emissões de COVNM para o ar são maioritariamente originadas pelo uso de solventes, em que se incluem, por exemplo, produtos de limpeza doméstica (aerossol e não aerossol), cosméticos e produtos de higiene pessoal, colas, adesivos, tintas e removedores de tintas, pesticidas, herbicidas e inseticidas, entre muitos outros produtos. Também o setor industrial, onde se incluem o subsetor de aplicação de revestimentos e tintas e a indústria da Pasta e Papel (Figura 2) são relevantes emissores destes poluentes.

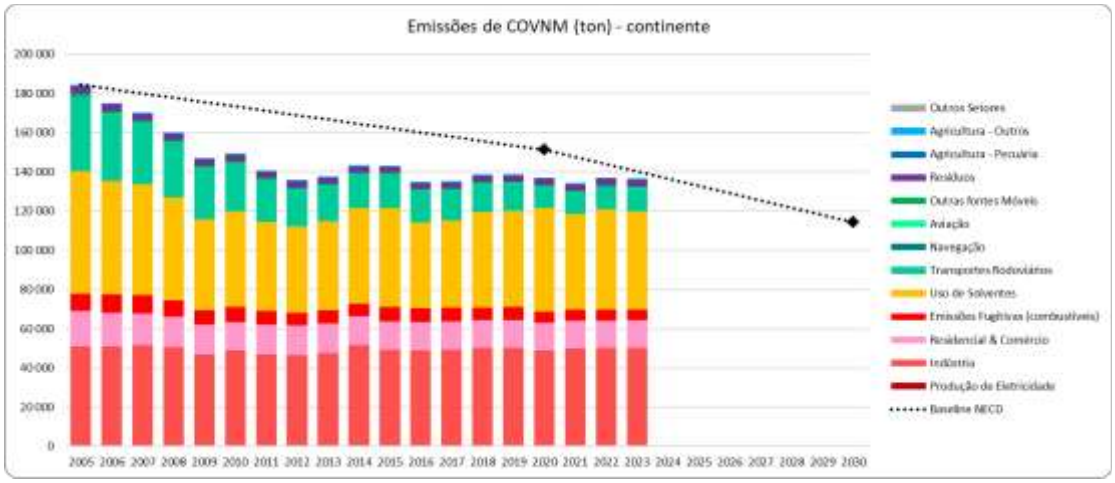


Figura 2 – Evolução das emissões totais de COVNM (ton) no Continente distribuídas pelos principais setores de atividade

Verifica-se uma ligeira tendência de decréscimo das emissões desde 2005, sendo de salientar o aumento de emissões no setor de uso dos solventes, em 2020 e 2021, devido ao elevado consumo de etanol durante a situação de pandemia COVID-19.

Em 2023, o uso de solventes em produtos totalizou cerca de 49% das emissões totais (83 kton). O setor industrial, totalizou, em 2023, cerca de 34 kton sendo o segundo maior contribuinte de emissões de COVNM.

As fontes de combustão do setor residencial e comércio, a par com os transportes rodoviários, são igualmente relevantes no total das emissões e contabilizam cerca de 14 e 11 kton, respetivamente, em 2023.

A **Tabela 4** agrega as emissões totais de COVNM, por setor de atividade, estimadas em 2005 e em 2023, e a respetiva variação entre esses dois anos. Entre 2005 e 2023, as emissões totais de nacionais de COVNM no Continente diminuíram cerca de 15%.

Tabela 4 - Emissões de COVNM (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental

Setor	2005	2023	Δ 2023-2005
Produção de Eletricidade	497	272	-45%
Indústria	28 357	33 753	19%
Residencial & Comércio	17 984	14 231	-21%
Emissões Fugitivas (combustíveis)	8 932	5 301	-41%
Uso de Solventes	84 604	66 452	-21%
Transportes Rodoviários	37 887	11 290	-70%
Navegação	112	156	40%
Aviação	414	499	21%
Outras fontes Móveis	1 460	874	-40%
Resíduos	3 697	3 165	-14%
Agricultura – Pecuária*	10 061	11 736	17%
Agricultura – Solos*	3 660	4 004	9%
Agricultura – Outros	558	589	6%
Total sem setores agricultura com *	184 500	136 583	-26%
Total	197 663	152 323	-23%
*De acordo com o nº 6 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 84/2018 estas categorias não são contabilizadas para efeitos de cumprimento dos compromissos de redução de emissões			

Em 2023, os setores onde se observam maiores reduções face ao ano de 2005 foram o dos transportes rodoviários (70% de redução), seguido da produção de eletricidade (45%) e das emissões fugitivas (provenientes dos combustíveis, 41%).

Apesar de muito pouco expressivo, os setores da navegação e da aviação apresentam uma tendência de aumento de emissões, 40% e 20% respetivamente, face a 2005.

Refira-se que as emissões de COVNM para a atmosfera (a par com os NO_x e o metano) assumem um papel determinante na formação de ozono troposférico pois são precursores na cadeia de reação fotoquímica que gera ozono nos baixos níveis da atmosfera. Tem igualmente um papel relevante na formação de aerossóis orgânicos secundários. Por estes motivos são particularmente relevantes para a qualidade do ar e para a proteção da saúde humana.

Óxidos de enxofre (SO_x)

Na Figura 3 apresenta-se a evolução das emissões de óxidos de enxofre (SO_x), por setor de atividade, entre 2005 e 2023, onde se verifica uma redução substancial, de 84% desde 2005.

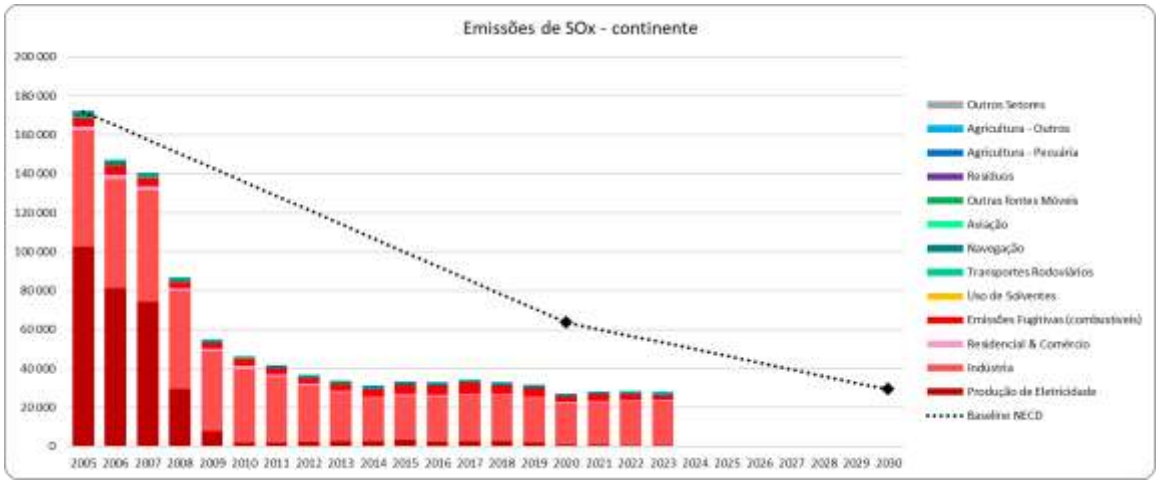


Figura 3 – Evolução das emissões totais de SO_x (ton), no Continente, dos principais setores de atividade

Atualmente, as emissões de SO_x são maioritariamente geradas no setor da indústria (81% das emissões totais em 2023), enquanto consumidor de combustíveis fósseis. O decaimento das emissões da produção de eletricidade, entre 2007 e 2008, deve-se à instalação de dessulfurizações nas centrais termoelétricas a carvão, cuja cessação de funcionamento ocorreu no ano de 2021.

O segundo setor com maior peso nas emissões deste poluente corresponde às "emissões fugitivas da refinação", que representam cerca de 9% do total nacional de emissões em 2023.

Na Tabela 5 inclui-se a informação sobre as emissões em 2005 e em 2023, bem como a variação entre os dois períodos.

Tabela 5 - Emissões de SO_x (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental

Setor	2005	2023	Δ 2023-2005
Produção de Eletricidade	102 502	590	-99%
Indústria	59 679	22 664	-62%
Residencial & Comércio	2 333	564	-76%
Emissões Fugitivas (combustíveis)	4 173	2 415	-42%
Uso de Solventes	2	3	17%
Transportes Rodoviários	570	103	-82%
Navegação	1 651	1 279	-23%
Aviação	76	124	63%
Outras fontes Móveis	830	8	-99%
Resíduos	118	115	-3%
Agricultura – Pecuária*	N.A.	N.A.	N.A.
Agricultura – Outros*	29	29	1%
Total	171 963	27 893	-84%

*De acordo com o nº 6 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 84/2018 estas categorias não são contabilizadas para efeitos de cumprimento dos compromissos de redução de emissões

Os setores Uso de Solventes e Aviação apresentam uma variação positiva, em termos percentuais, mas o aumento em valores brutos não é significativo.

Amoníaco (NH_3)

As emissões de NH_3 para a atmosfera são, maioritariamente, geradas pelas atividades agrícolas e agropecuárias, responsáveis por mais de 91% das emissões deste poluente para Portugal Continental. Além destes, a aplicação de fertilizantes à base de ureia e à base de amónio (NH_4^+) também são fontes relevantes de NH_3. O NH_3 advém principalmente da produção de estrumes e chorumes nas explorações agrícolas, da aplicação de fertilizantes minerais azotados e da urina excretada pelos animais na pastagem.

O NH_3 é um gás reativo na atmosfera com impacto direto nos ecossistemas, devido ao seu contributo para os processos de acidificação e eutrofização, e também com um efeito indireto na saúde humana, pois dá origem à formação de partículas finas ($PM_{2,5}$) secundárias com nitrato de amónio na sua constituição.

Na Figura 4 destaca-se o peso das emissões de NH_3 provenientes da atividade agrícola no cômputo geral destas emissões. Entre 2005 e 2023 as emissões totais em Portugal Continental diminuíram cerca de 2%, muito aquém das reduções verificadas noutros poluentes, e as originadas pela atividade agrícola aumentaram no período em cerca de 4%.

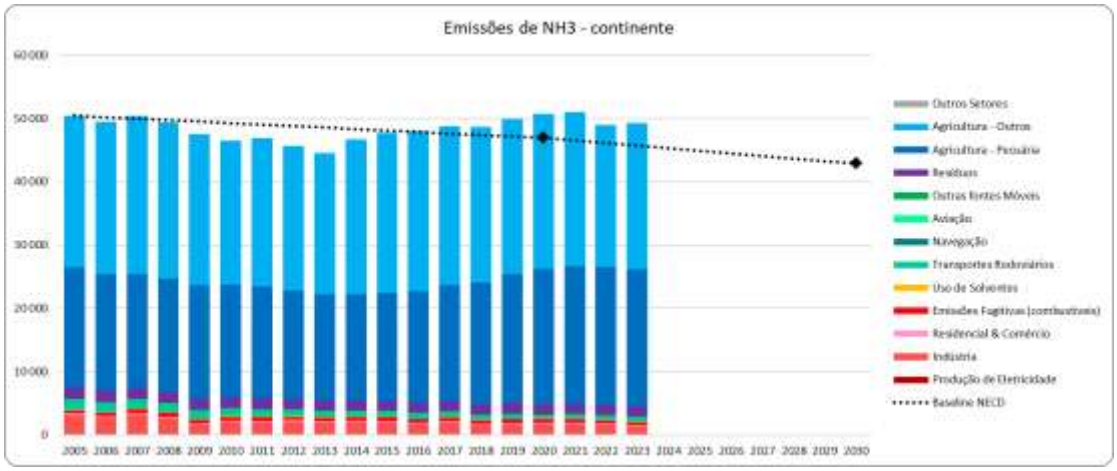


Figura 4 - Evolução das emissões totais de NH_3 (ton) no Continente dos principais setores de atividade

Dentro do universo da atividade agrícola, as emissões de NH_3 provenientes da aplicação de fertilizantes orgânicos e inorgânicos no solo representaram em 2023, cerca de 47% (23 kton) do total das emissões, seguindo-se as emissões provenientes da atividade pecuária com cerca de 44%, equivalente a cerca de 22 kton de gás amoníaco emitido para atmosfera (Tabela 6).

Tabela 6 - Emissões de NH_3 (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental

Setor	2005	2023	Δ 2023-2005
Produção de Eletricidade	14	13	-4%
Indústria	3 107	1 303	-58%
Residencial & Comércio	252	205	-19%
Emissões Fugitivas (combustíveis)	421	471	12%
Uso de Solventes	114	78	-32%
Transportes Rodoviários	1 716	776	-55%
Navegação	N.A.	N.A.	N.A.
Aviação	N.E.	N.E.	N.E.
Outras fontes Móveis	2	2	-27%
Resíduos	1 879	1 672	-11%
Agricultura – Pecuária*	18 970	21 599	14%
Agricultura – Outros*	23 973	23 147	-3%
Total	50 448	49 265	-2%

*De acordo com o nº 6 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 84/2018 estas categorias não são contabilizadas para efeitos de cumprimento dos compromissos de redução de emissões

Em 2023, as emissões provenientes da atividade pecuária apresentam um crescimento de 14% face a 2005, associado um aumento de efetivos de animais em algumas categorias.

Relativamente à atividade de gestão e aplicação de fertilizantes, as estimativas das emissões destes subsetores apresentam um ligeiro decréscimo de 3% face a 2005.

Partículas finas ($PM_{2,5}$)

As partículas finas correspondem às partículas em suspensão na atmosfera com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 2,5 μm, são emitidas por diferentes fontes e processos. Diversas atividades antropogénicas como a combustão de combustíveis fósseis, a queima de biomassa, restolho, e sobrantes agrícolas, as queimadas e vários processos industriais de transformação de matérias libertam partículas para o ar. Este poluente assume particular relevância, quer no contexto nacional, quer no europeu, atendendo a que a população, em particular nas zonas urbanas, está exposta a concentrações diárias e anuais mais elevadas do que as recomendadas pela Organização Mundial de Saúde.[3]

Na Figura 5 apresenta-se a evolução global das emissões de $PM_{2,5}$ entre 2005 e 2023, notando-se uma evolução positiva na redução das emissões deste poluente, verificando-se em 2023 uma redução global de cerca de 24% face ao ano de 2005.

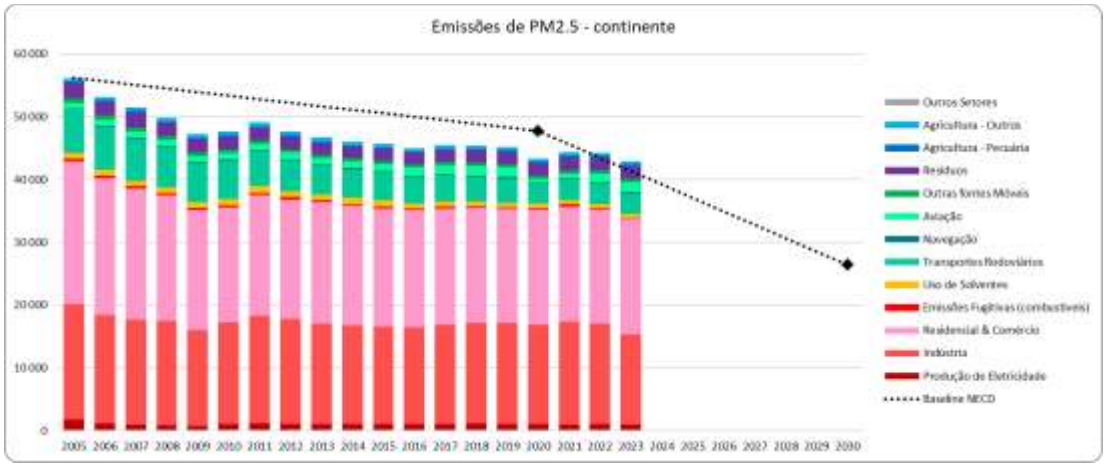


Figura 5 - Evolução das emissões totais de $PM_{2,5}$ (ton) no Continente dos principais setores de atividade

Na Tabela 7 destaca-se a contribuição do setor residencial e industrial no total das emissões do Continente. A utilização de biomassa para aquecimento doméstico (lareiras, recuperadores de calor, salamandras, fogões a lenha, entre outros) representa uma das parcelas significativas do total das emissões para o ar, tendo sido responsável por cerca de 43% do total das emissões em 2023, equivalente a cerca de 18 kton de partículas emitidas para a atmosfera. O setor industrial representa a segunda parcela mais relevante no total das emissões nacionais, maioritariamente devido aos subsetores da transformação, em particular da indústria da Pasta

[3] https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228

e Papel, tendo sido responsável por cerca de 33% (cerca de 14 kton) do total das emissões em 2023.

As emissões fugitivas (combustíveis), os transportes rodoviários e a produção de eletricidade apresentam reduções significativas de 68%, 52% e 45% respetivamente. O setor da aviação, a pecuária e a navegação apresentam, à semelhança de outros poluentes, aumentos expressivos entre 2005 e 2023, de 64%, 40% e 56%, respetivamente.

Tabela 7 - Emissões de $PM_{2,5}$ (ton) pelos principais setores de atividade em 2005 e em 2023 e variação face a 2005 – Portugal Continental

Setor	2005	2023	Δ 2023-2005
Produção de Eletricidade	1 811	1 002	-45%
Indústria	18 572	14 381	-23%
Residencial & Comércio	22 697	18 481	-19%
Emissões Fugitivas (combustíveis)	409	130	-68%
Uso de Solventes	811	561	-31%
Transportes Rodoviários	6 845	3 275	-52%
Navegação	182	255	40%
Aviação	922	1 512	64%
Outras fontes Móveis	703	513	-27%
Resíduos	2 446	1 926	-21%
Agricultura – Pecuária*	240	374	56%
Agricultura – Outros*	557	551	-1%
Total	56 195	42 960	-24%

*De acordo com o nº 6 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 84/2018 estas categorias não são contabilizadas para efeitos de cumprimento dos compromissos de redução de emissões

Avaliação de conformidade com os compromissos de redução de emissões

Os compromissos de redução de emissões atmosféricas dos gases NO_x, COVNM, SO_x, NH_3 e de partículas finas, $PM_{2,5,}$ para os anos de 2020 a 2029 e a partir de 2030, estabelecidos no Diploma Tetos, e igualmente vinculados no âmbito de acordos internacionais e compromissos comunitários[4], são sujeitos uma avaliação anual do cumprimento legal através do inventário de emissões nacionais (INERPA) reportado às instâncias europeias e internacionais.

A análise evolutiva apresentada na secção anterior abordava a evolução anual global e por principais setores de atividade, desde 2005, ano considerado base para aferição do cumprimento dos objetivos de redução de emissões.

[4] Obrigações internacionais decorrentes dos compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Gotemburgo, alterado em maio 2012, da Convenção do Ar (CLRTAP) para 2020 (do artigo 3.º) e Diretiva Tetos (Diretiva 2016/2284) para 2020 até 2029 e a partir de 2030 (artigo 4.º).

A Figura 6 resume a análise comparativa das emissões totais anuais destes cinco poluentes em 2005 (ano de referência), 2020 e 2023 e respetiva redução de emissões a alcançar (teto equivalente) no período de 2020 a 2029 e a partir de 2030.

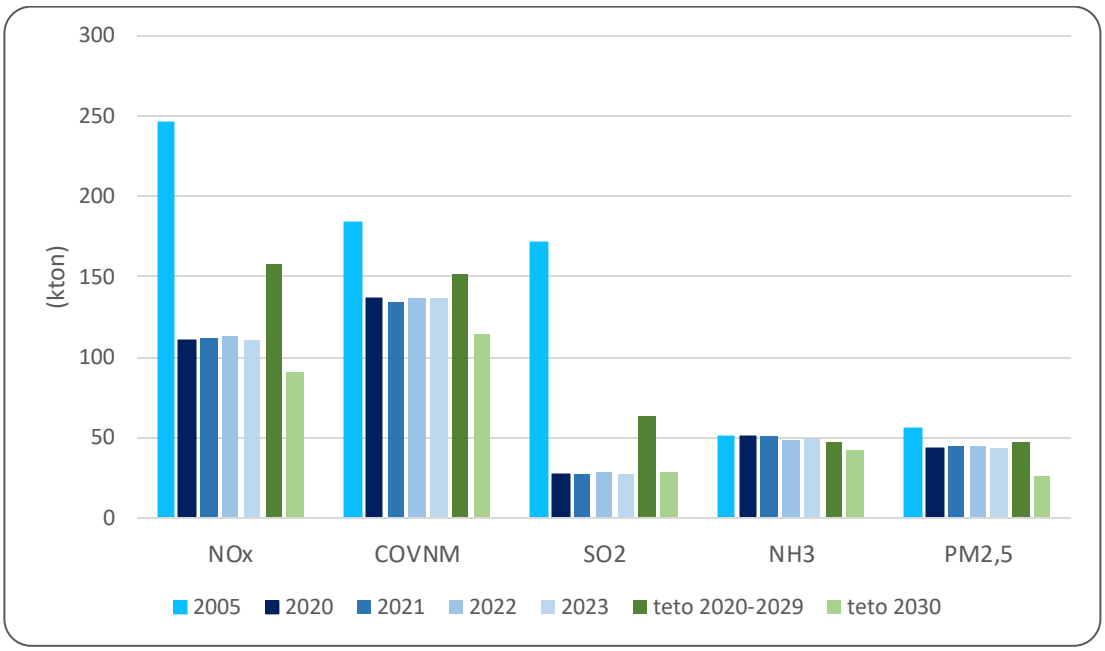


Figura 6 - Emissões totais anuais nacionais (kton) para 2005 e para os anos de 2020 a 2023 (submissão de inventario IIR 2025), e objetivos de redução de 2020 a 2029 e a partir de 2030

Verifica-se que Portugal está a cumprir, nos anos de 2020 a 2023, os objetivos de redução de emissões que vigoram de 2020 a 2029 com alguma margem de distanciamento relativa ao teto equivalente, para os poluentes NO_x e SO_2.

Relativamente aos poluentes COVNM e $PM_{2,5}$, o cumprimento dos objetivos de redução 2020-2029 é alcançado, encontrando-se o total das emissões muito próximo do teto equivalente. Atendendo a que a trajetória de redução das emissões deste, e dos outros poluentes, deve convergir linearmente para o objetivo de redução de 2030, esta reduzida margem traduz-se na necessidade de introduzir medidas adicionais de redução destas emissões.

No que se refere ao poluente NH_3, verifica-se que Portugal se encontra em situação de incumprimento legal, desde 2020, por não ter alcançado a redução de emissões face a 2005, estabelecida em 7%. Nestes anos, a redução de emissões estimada situa-se em cerca de 1 a 2 kton, o que representa uma redução variável entre 1% e 3% face ao ano de 2005, ficando distanciada da redução que deveria ter sido observada (7%). Apesar de se verificar que as emissões nacionais de NH_3 reduziram muito tenuemente, a situação de incumprimento deveu-se, sobretudo, ao elevado crescimento do número de efetivos animais a partir de 2016, no sector avícola, a qual só foi identificada em 2022 devido à atualização da informação estatística trienal.

As respetivas percentagens de redução verificadas entre 2020 e 2023, face ao ano base de 2005, constam da **Tabela 8**. Refira-se que os objetivos de redução de emissões para o período de 2020 a 2029 devem convergir linearmente para o objetivo de redução de 2030, ou seja, é esperada uma redução progressiva linear anual com introdução de medidas progressivas.

Tabela 8 - Percentagens de redução de emissões em 2020 e 2023 face a 2005, objetivos de redução e distância ao respetivo limite de emissão de 2020-2029 e a partir de 2030.

	Reduções verificadas				Objetivos de redução	
Poluente	2020-2005	2021-2005	2022-2005	2023-2005	2020-2029	2030
NO_2	-55%	-54%	-54%	-55%	36%	63%
COVNM	-26%	-27%	-26%	-26%	18%	38%
SO_2	-84%	-84%	-84%	-84%	63%	83%
NH_3	1%	1%	-3%	-2%	7%	15%
$PM_{2,5}$	-23%	-21%	-21%	-24%	15%	53%

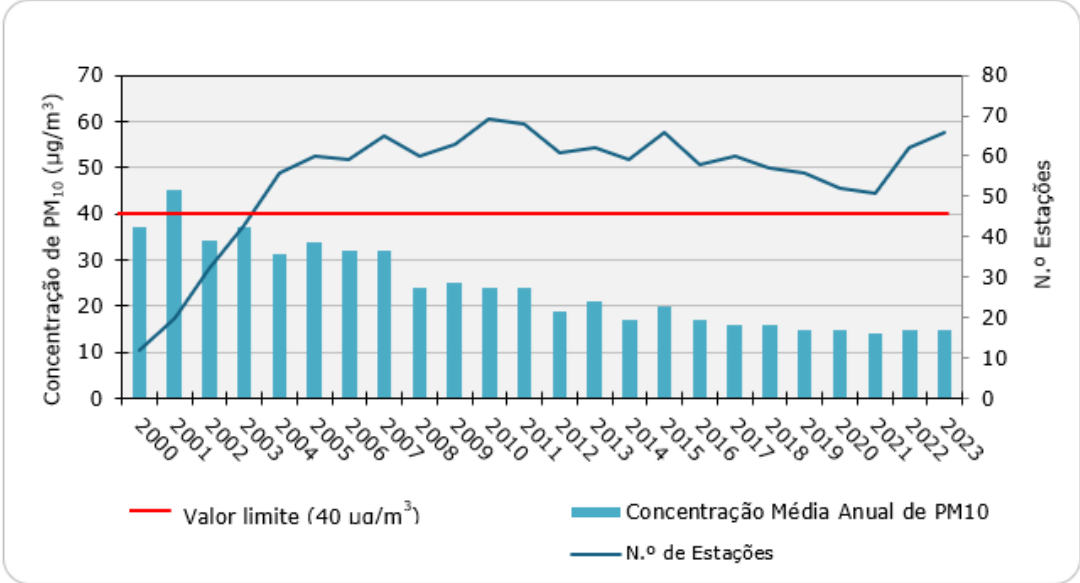
Acresce salientar que relativamente aos compromissos de redução a observar a partir de 2030, as emissões dos poluentes NO_x, COVNM, $PM_{2,5}$ e NH_3, em 2023, encontram-se acima dos respetivos objetivos de redução. Esta situação requer particular atenção, não apenas pela necessidade de introdução de medidas setoriais, introdução de novas soluções tecnológicas de baixas emissões, mas também aponta para a necessidade de se concretizarem mudanças de hábitos e comportamentos na sociedade com impacto no ambiente.

5.2 Melhoria da Qualidade do Ar e Avaliação de Conformidade

É apresentado o progresso alcançado na melhoria da qualidade do ar, no período entre 2005 e 2023, com base na informação recolhida pela rede nacional de monitorização da qualidade do ar.

Apresentam-se também as análises de tendência da evolução do estado da qualidade do ar registadas a partir do ano 2005, com recurso a vários indicadores de qualidade do ar relativos aos poluentes: partículas inaláveis nas frações PM_{10} e $PM_{2,5}$, dióxido de azoto (NO_2) e ozono (O_3).

A Figura 7 ilustra a evolução dos valores médios anuais de PM_{10} observados nas estações de monitorização da qualidade do ar entre 2005 e 2023.



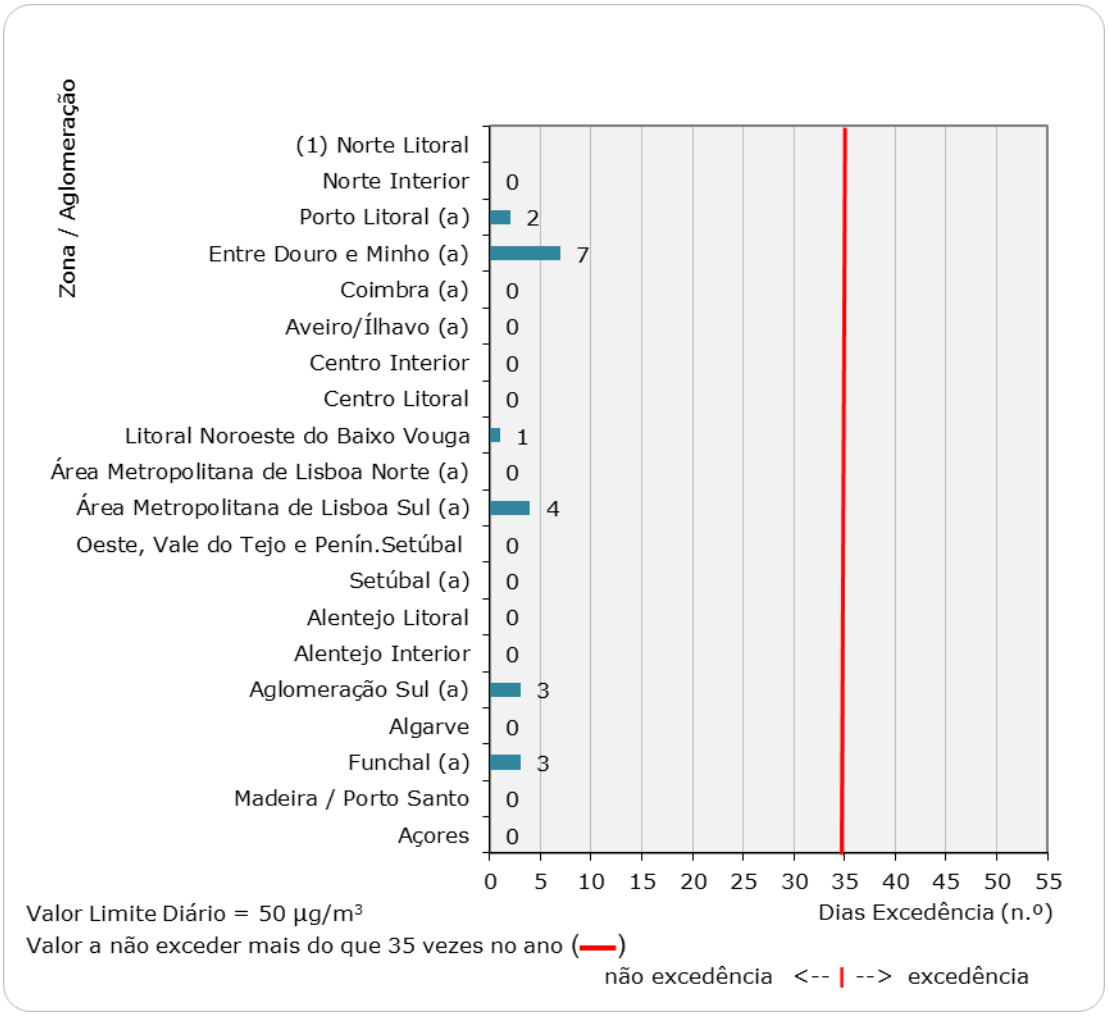
Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 7 - Concentração média anual de PM_{10} nas estações de monitorização de qualidade do ar para o período 2005-2023

A evolução das concentrações médias anuais determinadas para os anos 2005 a 2023, revela uma tendência decrescente das concentrações de partículas PM_{10}, sobretudo até 2015, mantendo-se os níveis estáveis desde então.

A análise da situação atual referente aos níveis de PM_{10} é realizada através dos indicadores número de excedências ao valor-limite diário (50 µg/m³) a não exceder mais de 35 vezes no ano) e valor-limite anual (40 µg/m³).

A Figura 8 mostra a informação relativa às excedências ao valor-limite diário, por zona/aglomeração. Esta análise refere-se à pior situação registada em cada zona/aglomeração, tendo sido utilizados para o efeito os dados validados mais recentes relativos ao ano de 2023.



Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

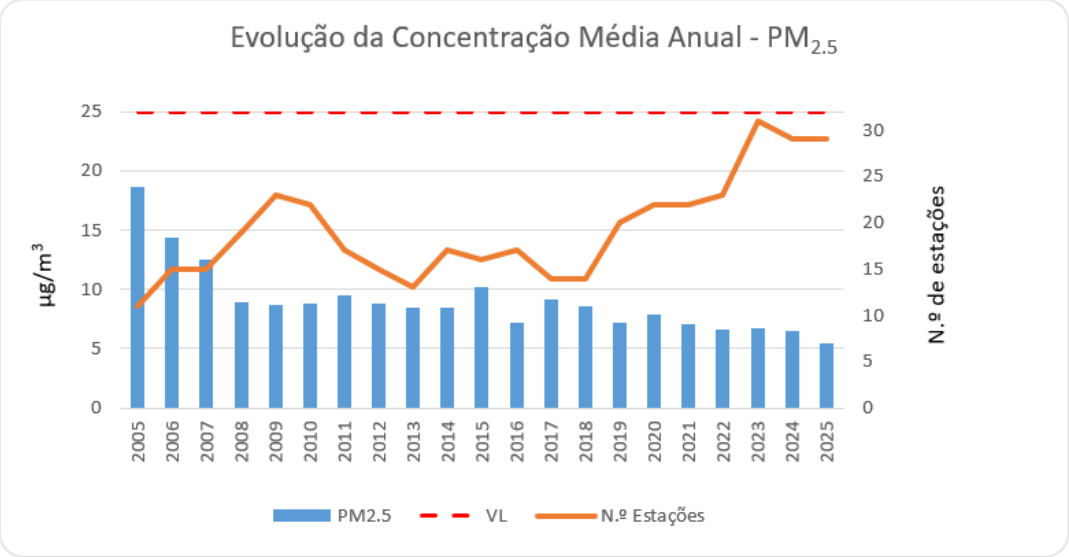
Figura 8 - Número de dias com excedência ao VL diário de PM_{10}, no ano de 2023

Os resultados obtidos em 2023, considerando a dedução prevista na lei relativa às contribuições provenientes de fontes naturais, permitem identificar o pleno cumprimento do VL diário. O VL anual estipulado na legislação, em todas as zonas/aglomerações, também não foi ultrapassado.

Relativamente às partículas mais finas, partículas inaláveis com diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$), não se registaram valores de concentração média anual superiores ao valor-limite de 25 µg/m³ (ver Figura 9).

Para o período em análise, o valor de partículas $PM_{2,5}$ resultante da agregação dos dados foi obtido tendo em conta a utilização de todas as estações existentes na única zona definida para avaliar este poluente, correspondente à área do território nacional. As estações consideradas para o cálculo das concentrações médias anuais tiveram uma eficiência de medição superior

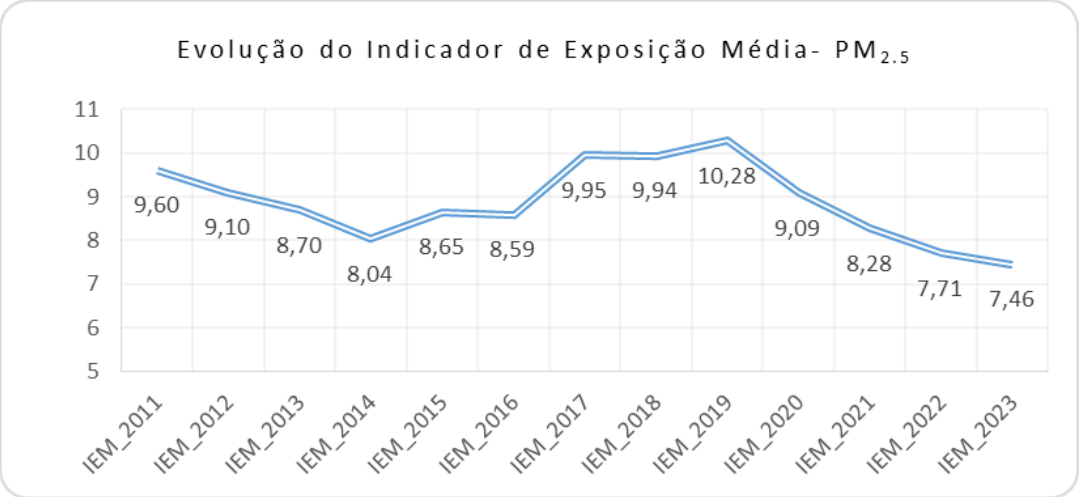
a 75 %, com exceção da estação de Alfragide (equipamento gravimétrico) e das estações utilizadas no cálculo do Indicador de Exposição Média (IEM). O Indicador de Exposição Média corresponde à concentração média de $PM_{2,5}$ à qual a população urbana está exposta, calculada com base em medições efetuadas em estações de fundo urbano.



Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 9 - Evolução da concentração média anual de $PM_{2,5}$

O IEM foi calculado com base em cinco estações de monitorização (três pertencentes à Região de Lisboa e Vale do Tejo e duas à Região Norte). Este cálculo (ver Figura 10) é efetuado desde 2011, sendo avaliado anualmente como uma concentração média deslizante trianual.



Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

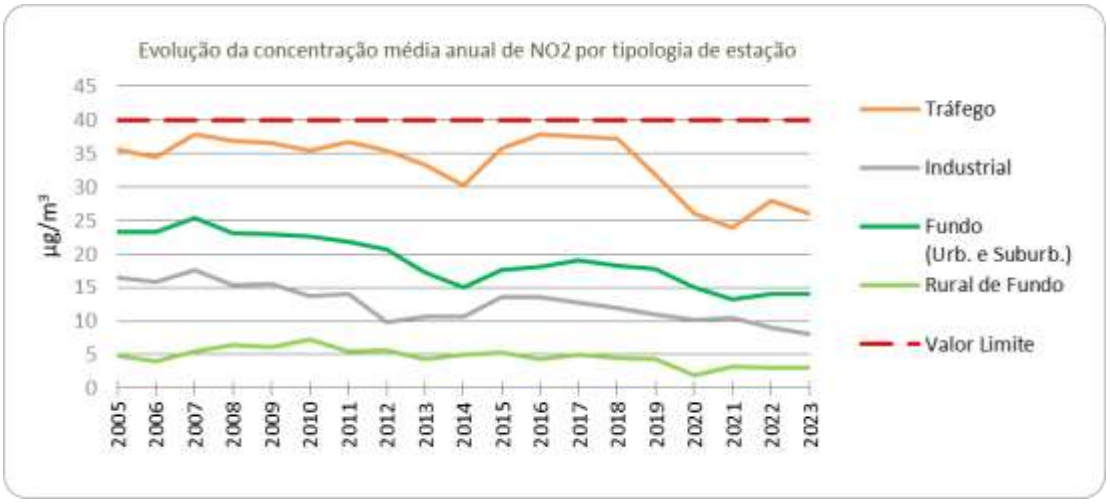
Figura 10 - Evolução do Indicador de Exposição Média – $PM_{2,5}$

Verifica-se uma tendência decrescente consistente a partir de 2019, com uma variação entre os valores máximos e mínimos registados de 10,28 µg/m³ (IEM2019) e 7,46 µg/m³ (IEM2023).

A análise de tendência efetuada às concentrações medidas do poluente dióxido de azoto, com base nos valores médios anuais de NO_2 por tipologia de estação (Figura 11), permite identificar uma tendência de decréscimo a partir do ano 2017 nas estações de tráfego, onde ocorre a exposição mais significativa da população a este poluente. É ainda possível notar que as estações de fundo (urbanas e suburbanas) têm registado uma variação similar ao observado nas estações de tráfego, mas com níveis medidos inferiores.

Nas estações de tráfego, os níveis de concentração medidos são sempre superiores aos valores medidos nas restantes tipologias de estação, o que resulta da proximidade da principal fonte de emissão deste poluente, os veículos rodoviários.

Para as restantes tipologias, não se observa uma variação relevante dos valores de concentração, ao longo do tempo, notando-se, no entanto, uma tendência de ligeiro decréscimo nos últimos anos.

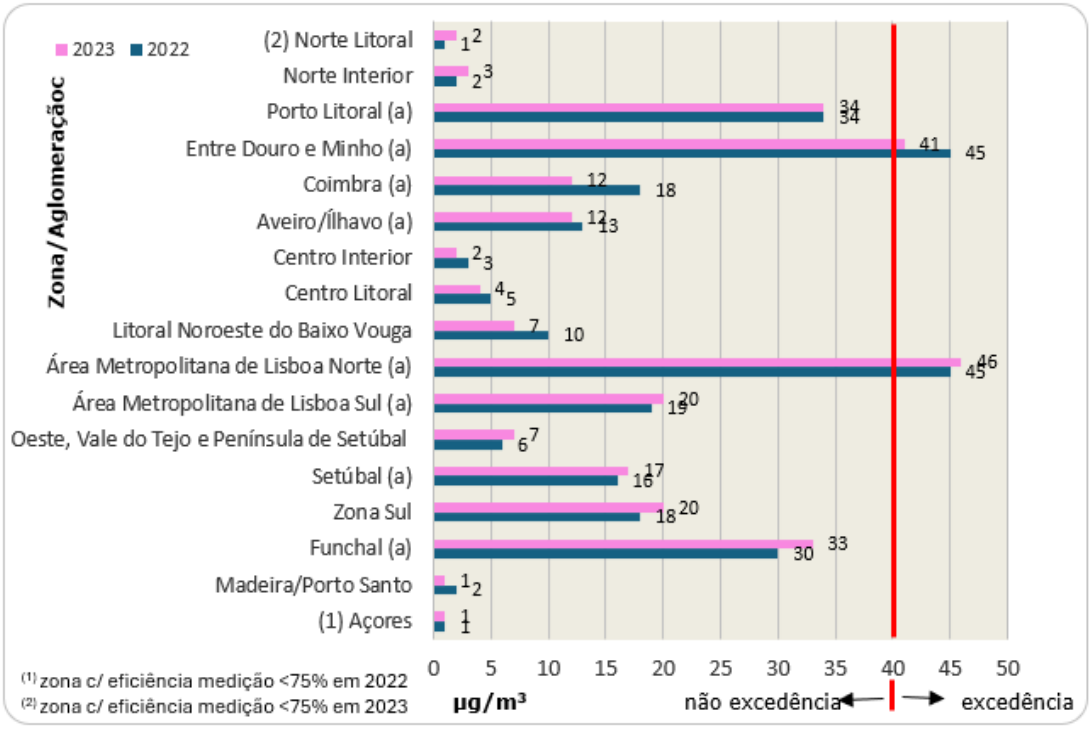


Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 11 - Evolução da concentração média anual de NO_2 por tipologia de estação de monitorização de qualidade do ar para o período 2005-2023

A análise mais detalhada dos valores medidos em cada estação de monitorização ao longo do tempo, permitiu constatar que o ano de 2020 foi atípico, devido ao impacte da pandemia da COVID-19, e registou pela primeira vez a inexistência de excedências nas várias estações de monitorização, ao valor-limite anual (40 µg/m³), resultado de vários períodos de confinamento que influenciaram de forma significativa toda a atividade económica e a circulação no território nacional. No ano de 2021, verifica-se o retorno à situação de excedência ao valor-limite anual (40 µg/m³) na aglomeração Porto Litoral (41 µg/m³). A aglomeração da área Metropolitana de Lisboa Norte (AML Norte) manteve a conformidade com o valor de 40 µg/m³, assim como a aglomeração Entre Douro e Minho (36 µg/m³), contudo, ressalva-se o facto da estação que tem determinado a excedência ao VL nesta aglomeração ter tido uma baixa eficiência de medição devido a problemas no equipamento de medição.

O retorno à situação de excedência nas aglomerações AML Norte e Entre Douro e Minho ocorre em 2022 e mantém-se no ano de 2023, com o aumento de 45 µg/m³ para 46 µg/m³, na AML Norte, e diminuição de 45 µg/m³ para 41 µg/m³ em Entre Douro e Minho (ver Figura 12). No Porto Litoral, o decréscimo dos níveis medidos em 2022 (com o valor de 34 µg/m³), manteve-se em 2023, bem como a respetiva situação de conformidade ao VL anual.



Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 12 - Concentração média anual de NO_2 para os anos 2022 e 2023, por zona/aglomeração

Relativamente ao VL horário de 200 µg/m^3, a não exceder mais de 18 vezes no ano, não se verificou a ultrapassagem deste valor-limite.

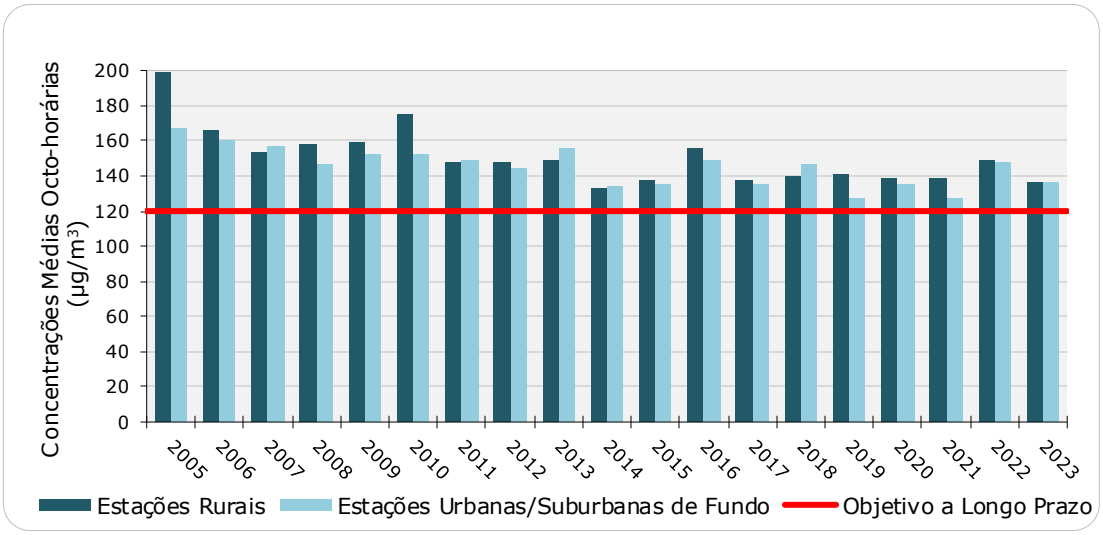
Em síntese, entre 2005 e 2023, verifica-se que foi alcançado um progresso relativo aos objetivos de qualidade do ar nas zonas e aglomerações onde se verificam incumprimentos dos valores limite, conforme indicado na Tabela 9, em particular para o poluente PM_{10}.

Tabela 9 - Número de zonas ou aglomerações em excedência ao valor-limite em 2005 e 2023

Poluente/ Parâmetro	2005	2023
NO_2 -Média Anual	1	2
NO_2 - Média horária	0	0
PM_{10} - Média Anual	6	0
PM_{10} - Média Diária	9	0

De uma forma geral, pode afirmar-se que Portugal apresenta uma tendência de melhoria da qualidade do ar, existindo apenas duas zonas, no ano de 2023, com excedências ao valor-limite (VL) anual para o NO_2 (40 µg/m³) - a Aglomeração Área Metropolitana de Lisboa Norte e a Aglomeração Entre Douro e Minho.

No que se refere ao poluente secundário ozono, a análise de tendência realizada para o período entre 2005 e 2023 foi efetuada tendo por base a agregação por tipologia de estação rural (zonas) ou urbana e suburbana (aglomerações). A Figura 13 apresenta a evolução das concentrações médias octo-horárias de O_3 por tipologia de estação para o período 2005-2023.

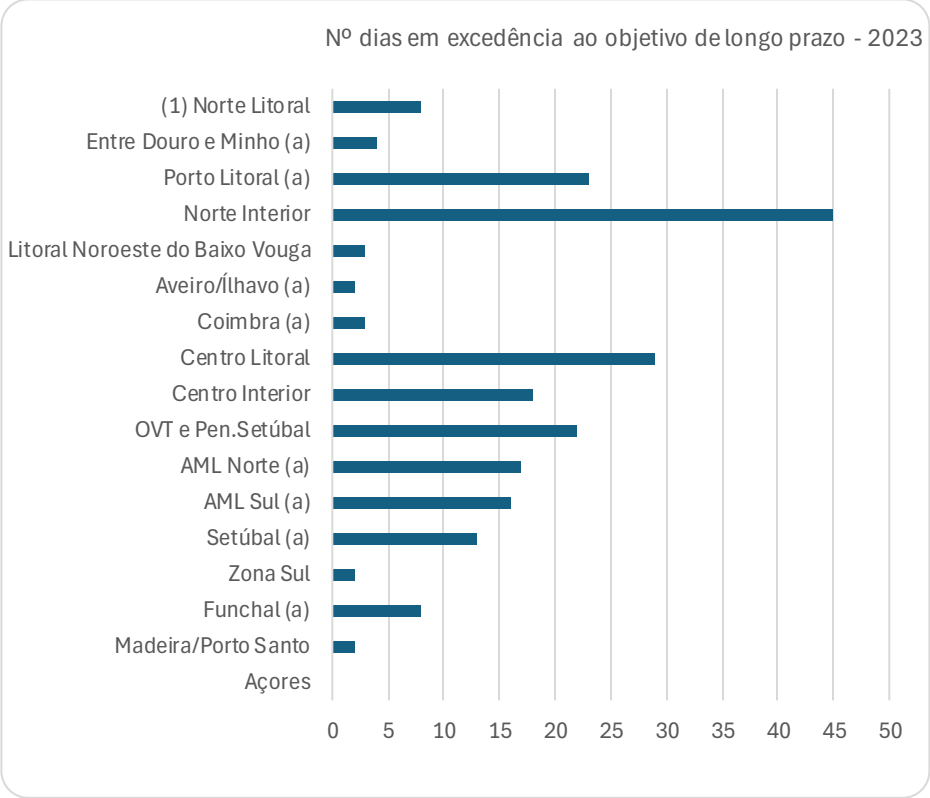


Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 13 - Evolução das concentrações médias octo-horárias de O_3 por tipologia de estação para o período 2005-2023

Considerando o objetivo de longo prazo de 120 µg/m³, calculado com base nas concentrações máximas diárias das médias octo-horárias de ozono das estações de monitorização, agregadas por tipologia de estação, verificou-se que, entre 2005 e 2023, a situação de excedência ao objetivo de longo prazo se manteve inalterada nos últimos 19 anos objeto de análise. O facto de se tratar de um poluente cuja formação está muito dependente da ocorrência de temperaturas elevadas e da existência de ondas de calor suporta a não existência de alterações consistentes, de acréscimo ou decréscimo, neste indicador, mantendo-se, de forma persistente, acima do objetivo de longo prazo de 120 µg/m³.

Para 2023, em particular, a Figura 14 mostra o número de dias em excedência ao objetivo de longo prazo de O_3 no ano 2023. Observa-se a manutenção da situação de excedência ao objetivo de longo prazo em todas as zonas/aglomerações do país, com exceção dos Açores.



Fontes: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2024

Figura 14 - Número de dias em excedência ao objetivo de longo prazo de O_3 no ano 2023.

Planos de Qualidade do Ar

Sempre que os objetivos de qualidade do ar não são atingidos, é obrigatório o desenvolvimento de planos de qualidade do ar e respetivos programas de execução, ou de planos de ação a curto prazo, consoante a situação/tipo de excedência.

A análise apresentada permite concluir que, não obstante as melhorias significativas na qualidade do ar registadas nos últimos anos, continua a não ser cumprido o valor-limite para a média anual do NO_2 (40 µg/m^3) em particular nos grandes centros urbanos, isto é, em zonas urbanas densamente povoadas, concretamente nas cidades de Lisboa e Braga onde as emissões deste poluente têm origem no tráfego rodoviário e, consequentemente, se mantém a necessidade de adotar medidas consubstanciadas na elaboração de planos de qualidade do ar.

Face aos resultados da monitorização da qualidade do ar e em cumprimento das disposições legais aplicáveis, foram, no passado, elaborados os instrumentos de gestão previstos: Planos de Qualidade do Ar (PQA) e respetivos Programas de Execução. Contudo, a sua aplicação não logrou atingir os objetivos de qualidade do ar, apesar de ter contribuído para uma redução das emissões associadas ao tráfego rodoviário. A análise dos resultados da implementação

destas obrigações legais permite concluir que é necessária uma melhor articulação entre os vários níveis de governação, sendo crucial assegurar uma coordenação eficaz, um acompanhamento de proximidade e uma dinamização contínua ao longo do período de execução destes planos e programas, e uma estreita articulação com o PNCPA.

6. PROJEÇÕES PARA 2030

6.1 Emissões projectadas

A estimativa das emissões projetadas de gases acidificantes e eutrofizantes (NOx, COVNM, NH_3 e SOx), partículas finas ($PM_{2,5}$), para 2025 e 2030 baseia-se numa abordagem metodológica consistente com o Sistema Nacional de Inventário de Emissões (SNIERPA).

Os cenários de evolução da economia portuguesa considerados até 2050 estão alinhados com os pressupostos definidos no âmbito da atualização do Plano Nacional Energia e Clima (PNEC 2030) aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 149/2024, de 30 de outubro e Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025, de 10 de abril e com a revisão em curso do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050).

No contexto das projeções de emissão de poluentes atmosféricos, foi considerado o Cenário com medidas existentes (WEM – *With Existing Measures*) baseado no cenário de Política Climática (com medidas adicionais para garantir a neutralidade climática em 2045), uma vez que se assumiu que as respetivas medidas seriam adotadas no âmbito do quadro climático.

Estas projeções consideram a trajetória de neutralidade carbónica associada às projeções de GEE constantes no PNEC 2030, revisto e atualizado em 2025, o qual conduz simultaneamente a um potencial de redução de emissões de alguns dos poluentes atmosféricos, em 2030.

É esperado que a transição energética que se preconiza e o objetivo de neutralidade carbónica definido tragam co-benefícios para a redução de emissões dos poluentes atmosféricos, com efeitos positivos na qualidade do ar. Este efeito será particularmente relevante nas cidades, devido à transformação que se prevê em termos de mobilidade, com o reforço do transporte público coletivo e da intermodalidade, a descarbonização das frotas através de tecnologias de zero ou baixas emissões e o aumento da mobilidade ativa e partilhada.

Em contrapartida, o aumento de consumo de biomassa para aquecimento doméstico, produção de eletricidade e processos industriais, medida fomentada pelo PNEC 2030 por ser considerada neutra em termos de carbono, tem impacte negativo para a qualidade do ar, e representa um ponto de divergência entre os objetivos climáticos e os de melhoria da qualidade do ar, dado que a queima desta matéria orgânica resulta num aumento das emissões de compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM) e partículas finas ($PM_{2,5}$), situação que importa rever e redirecionar para políticas coesas.

A projeção das emissões de poluentes atmosféricos (NO_x, SO_2, COVNM, NH_3 e $PM_{2,5}$) baseou-se na projeção das variáveis de atividade associadas à origem destas emissões poluentes. As variáveis de atividade, por sua vez, resultaram de cenários de procura por serviços de energia e materiais. A informação aqui apresentada é detalhadamente descrita no Relatório de

Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos realizado em 2025 (IIR 2025).

A Tabela 10 apresenta um resumo das premissas mais relevantes que estiveram na base da análise prospetiva efetuada no âmbito os instrumentos da política climática (Roteiro para a Neutralidade Carbónica até 2050 e PNEC 2030).

Tabela 10 - Principais pressupostos considerados na análise, por setor de atividade

Sector de produção de eletricidade	As centrais a carvão estão atualmente fora de operação e está prevista uma eliminação progressiva das centrais elétricas a gás natural de ciclo combinado até 2045. Os cenários futuros acomodam decrescentes disponibilidades de água para produção hídrica. Introdução significativa de fontes de energia renovável, nomeadamente eólica *onshore* e *offshore*, e aposta em novos vetores energéticos como a produção de hidrogénio.
Edifícios	Prevê-se um aumento dos edifícios multifamiliares, devido à pressão urbana e ao aumento do turismo nas grandes cidades; uma redução da área média das habitações devido ao aumento dos preços das casas, à pressão imobiliária e a uma maior modularidade das habitações também é considerada. A melhoria do conforto térmico nas habitações é igualmente tida em conta, tanto no aquecimento como no arrefecimento.
Mobilidade e Transportes	Assume-se um aumento da procura por mobilidade de passageiros e de mercadorias, devido a uma maior equidade no acesso aos serviços de mobilidade e ao crescimento da atividade económica; a longo prazo, prevê-se uma evolução moderada para sistemas de "mobilidade como serviço", com predominância dos transportes públicos clássicos e modos suaves; e desenvolvimentos tecnológicos, incluindo mobilidade autónoma, mais predominante no uso individual, com opções partilhadas de menor utilização.
Agricultura	Considera-se uma maior procura por produtos alimentares de base vegetal e biológicos, juntamente com um crescimento moderado da produtividade dos fatores de produção agrícola. Relativamente à evolução da agricultura portuguesa, foram consideradas as seguintes tendências: • A Superfície Agrícola Utilizada não sofrerá alterações no seu valor total, mas apresentará mudanças significativas na sua composição, sem transições no uso do solo. Para as culturas permanentes, considerou-se que nas próximas décadas será observado um ligeiro crescimento positivo nas áreas ocupadas por culturas permanentes, principalmente irrigadas, caracterizadas por uma estabilização das vinhas e dos olivais e um aumento na área de pomares; • Relativamente à pecuária, prevê-se uma diminuição do número de cabeças de gado (bovino leiteiro e de carne), devido às pressões sociais e ambientais sobre o consumo de carne vermelha. No caso dos ovinos, caprinos e suínos, considera-se que os efetivos irão estabilizar, como resultado de políticas como as delineadas no Plano Estratégico da Política Agrícola Comum. Prevê-se um aumento no número de aves de capoeira.
Uso do solo	Tendência para a diminuição da área média anual ardida devido a incêndios florestais como resultado de uma melhoria na gestão do uso do solo; as áreas ardidas serão maioritariamente reflorestadas com espécies de produção (sobro, pinheiro-manso e eucalipto), com menor perda de floresta para matos (desflorestação) e um aumento considerável da produtividade florestal, com a expansão florestal limitada à produção de espécies.
Resíduos	São consideradas a evolução e a aplicação de novas tecnologias. No entanto, estas não alteram nem as estruturas de produção nem modos de vida das populações. Regista-se um aumento gradual na recolha seletiva de resíduos recicláveis, incluindo bio-resíduos; uma redução relativa dos resíduos biodegradáveis depositados em aterro; e uma redução na produção de resíduos urbanos per capita.

As projeções dos poluentes atmosféricos resultantes do exercício de cenarização são apresentadas na Tabela 11.

Tabela 11 - Projeção de emissões de poluentes atmosféricos do cenário WEM (kton) e compromissos nacionais de redução de emissões (em valor absoluto em kton e com base na aplicação das % de redução às emissões de 2005), definidos para o período 2020-2029 e para o ano de 2030 e seguintes, constantes do IIR 2025

Poluente	Parâmetro	Período [2020, 2029]				Período ≥2030			
	unidade	Teto	Projeção 2025	Atinge objetivo	Distância	Teto	Projeção 2030	Atinge objetivo	Distância
NO_x	Emissões (kt)	158	89	*Sim*	-69	91	74	*Sim*	-17
	Δ/2005 (%)	-36%	-64%		-28%	-63%	-70%		-7%
COVNM	Emissões (kt)	151	123	*Sim*	-28	114	120	*Não*	6
	Δ/2005 (%)	-18%	-33%		-15%	-38%	-35%		3%
SO_2	Emissões (kt)	64	28	*Sim*	-36	29	19	*Sim*	-10
	Δ/2005 (%)	-63%	-84%		-21%	-83%	-89%		-6%
NH_3	Emissões (kt)	47	51	*Não*	4	43	50	*Não*	7
	Δ/2005 (%)	-7%	1%		8%	-15%	0%		15%
$PM_{2,5}$	Emissões (kt)	48	33	*Sim*	-15	26	30	*Não*	4
	Δ/2005 (%)	-15%	-42%		-27%	-53%	-46%		7%

Relativamente aos principais poluentes, as maiores reduções percentuais nas emissões (em 2030 face a 2005) são projetadas para SO_2 e NO_x (89% e 68%, respetivamente, no cenário WEM), devido à redução do consumo de combustíveis fósseis, eletrificação e transição para fontes de energia renovável.

No que concerne ao cumprimento dos restantes compromissos nacionais de redução de emissões estipulados pelo Diploma Tetos, salienta-se que a adoção das medidas já contempladas no PNEC 2030, cenário WEM (*With Existing Measures*), não é suficiente para assegurar o cumprimento do compromisso nacional de redução de emissões de NH_3 para o período 2020–2029 e, a partir de 2030, para o NH_3, COVNM e $PM_{2,5}$, tornando-se, por isso, necessário implementar políticas e medidas adicionais.

Atendendo ao incumprimento do NH_3, adicionalmente ao cenário WEM, desenhou-se um cenário contemplando medidas adicionais para este poluente, denominado WAM (*With Additional Measures)*, cujas premissas constam do IIR 2025.

O cenário WAM tem por base a concretização das medidas previstas e elencadas no cenário WEM e inclui medidas - boas práticas agrícolas - com impacto na redução das emissões de NH_3. As medidas adicionais do cenário WAM assentam na adoção de medidas e boas práticas constantes do Código de Boas Práticas para a Redução das Emissões de Amoníaco (CBPArea) e na respetiva quantificação do potencial de mitigação.

O potencial de redução das emissões de NH_3 associado a cada medida ou boa prática encontra-se na Tabela 12:

Tabela 12 - Boas práticas agrícolas consideradas e respetivo potencial máximo de redução das emissões de NH_3 (%)

Prática/Medida/Ação	Potencial de redução das emissões de NH_3 (%)
Sistemas para Instalações de Bovinos	
Instalações tradicionais, bem isoladas, com cobertura e ventilação natural automática	20%
Instalação de pavimentos com ranhuras perfuradas e utilização de raspadores dentados	40%
Sistemas para Instalações de Suínos	
Redução da área contínua dos pavimentos com grelhas	20%
Redução da superfície de excrementos expostos sob as grelhas	65%
Filtragem do ar para remoção de NH_3	70 - 90%
Sistemas para Instalações de Aves de Capoeira	
Sistemas de tapetes rolantes em instalações com gaiolas	70%
Sistemas de tapetes rolantes em instalações sem gaiolas	70%
Purificação do ar no interior das instalações	70 - 90%
Sistemas de Armazenamento de Efluentes Pecuários	
Cobertura rígida	80%
Cobertura flexível	80%
Sistemas de Aplicação de Efluentes Pecuários	
Incorporação de chorume no solo	30 - 90%
Incorporação de estrume sólido no solo	30 - 90%
Sistemas de Aplicação de Fertilizantes Minerais	
Substituição de ureia por adubos ureicos revestidos	30%

As medidas preconizadas pelo CBPArea aplicáveis às instalações pecuárias baseiam-se nos seguintes princípios:

- Diminuir a área afetada por dejetos;
- Promover a absorção dos dejetos pelos materiais utilizados nas camas dos animais;
- Remover rapidamente a urina das áreas afetadas e promover a separação rápida entre fezes e urina;
- Manter todas as áreas internas e externas (de atividade, descanso, exercício) sempre limpas e secas;
- Reduzir o teor de humidade das camas dos animais e das instalações;
- Reduzir a temperatura e a velocidade de circulação do ar à superfície dos dejetos, exceto nas situações em que se procede à sua secagem;

- Reduzir a superfície de exposição dos efluentes pecuários ao ar;
- Reduzir a temperatura dos dejetos;
- Reduzir, sempre que possível, o tempo de permanência dos animais nas instalações e as áreas sujas, através do aumento do período de pastoreio;
- Purificar o ar das instalações, removendo o NH_3 através de ventilação forçada, combinada com a utilização de depuradores do ar.

Os sistemas de armazenamento de efluentes considerados eficazes na mitigação das emissões de NH_3 baseiam-se na colocação de coberturas rígidas ou flexíveis sobre tanques e/ou lagoas existentes, permitindo minimizar as trocas gasosas entre o estrume/chorume e o ar:

- Cobertura rígida: telhados horizontais ou cónicos, construídos com betão, painéis de fibra de vidro, chapas de poliéster, entre outros materiais. Devem ser impermeáveis, de forma a minimizar as trocas gasosas e a impedir a entrada de águas pluviais. A promoção de condições anaeróbias implica a necessidade de incorporar um sistema de captação de metano (CH_4) para aproveitamento energético e redução do impacto ambiental associado a este gás.
- Cobertura flexível: constituída por materiais plásticos ou geotêxteis, fixos verticalmente através de cabos ancorados às paredes da estrutura, garantindo a estabilidade da cobertura ao longo do tempo e durante o processo de homogeneização do chorume.

A valorização agrícola dos efluentes pecuários representa uma fonte muito significativa de emissões de NH_3. Entre as melhorias técnicas passíveis de implementação, destaca-se a incorporação do chorume e estrume no solo. Esta medida revela-se tanto mais eficaz quanto mais rapidamente for realizada após a aplicação, minimizando as perdas por volatilização.

No que respeita às emissões provenientes da aplicação de fertilizantes minerais, a substituição da ureia convencional por ureia revestida visa assegurar uma libertação lenta do azoto, permitindo uma redução das emissões de NH_3 e disponibilizando o azoto de forma faseada, de acordo com as necessidades fisiológicas das culturas agrícolas.

O cenário de Medidas Adicionais (WAM) considerou um conjunto de práticas/medidas com diferentes graus de implementação, nomeadamente:

- Considerou-se que, em 2025, já se encontram em aplicação as boas práticas descritas no CBPArea, nas instalações pecuárias abrangidas pelo BREF - documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) - para a criação intensiva de aves de capoeira ou de suínos, que representam 20% do efetivo de suínos e 50% do efetivo de aves de capoeira. Desta forma, para 2025 foram adotados esses valores, assumindo-se que 20% das instalações de suínos já estão abrangidos por estas medidas e que o mesmo ocorre com 50% das instalações de aves. Adicionalmente, considerou-se que será

atingida a cobertura total (100%) das instalações pecuárias com estas medidas, representando o potencial máximo tecnicamente viável em 2030.

- Relativamente à incorporação de efluentes pecuários no solo, assume-se que, em 2030, a implementação máxima viável destas medidas abrangerá apenas 1/3 dos efluentes aplicados, com incorporação imediata após a aplicação. Este valor será gradualmente alargado até atingir 2/3 em 2060.

A Tabela 13 reflete as considerações assumidas no cenário WAW de estimativa da potencial redução de emissões de amoníaco.

Tabela 13 - Redução das emissões de NH_3 considerada para boas práticas agrícolas no cenário WAM (%)

Prática/Medida/Ação	Potencial máximo de redução de emissões NH_3 (%)	Redução potencial considerada por ano (%)							
		2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Sistemas para Instalações de Bovinos									
Instalações tradicionais, bem isoladas, com cobertura e ventilação natural automática	20%	10%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Instalação de pavimentos com ranhuras perfuradas e raspadores dentados	40%	20%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Sistemas para Instalações de Suínos									
Redução da área contínua dos pavimentos com grelhas	20%	10%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Redução da superfície de excrementos expostos sob as grelhas	65%	13%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Sistemas para Instalações Avícolas									
Sistemas de tapetes rolantes em explorações com gaiolas	70%	35%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
Sistemas de Armazenamento de Efluentes Pecuários									
Cobertura rígida	80%	40%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Cobertura flexível	80%	40%							
Sistemas de Aplicação de Efluentes Pecuários									
Incorporação de chorume no solo	30–90%	–	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
Incorporação de estrume sólido no solo	30–90%	–	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%
Sistemas de Aplicação de Fertilizantes Minerais									
Substituição de ureia por adubos ureicos revestidos	30%	15%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Os resultados obtidos no cenário WAM projetado permitem concluir que a adoção de boas práticas agrícolas no setor pecuário, associada a práticas adequadas na aplicação de efluentes pecuários e de fertilizantes minerais no solo, permite assegurar o cumprimento do teto de emissões de NH_3, tanto no período 2020–2029 como a partir de 2030.

Refira-se que neste exercício de cenarização de medidas adicionais foram apenas abordadas potenciais reduções dirigidas ao setor agrícola. Para uma descrição mais detalhada deverá ser consultado o Relatório Informativo de Inventário de 2025

A Tabela 14 reflete a previsão de cumprimentos dos objetivos nacionais de redução de emissões considerando o cenário WAM.

Tabela 14 - Projeção de emissões de poluentes atmosféricos do cenário WAM (kton) e compromissos nacionais de redução de emissões (em valor absoluto em kton com base na aplicação das % de redução às emissões de 2005) definidos para o período 2020-2029 e para o ano de 2030 e seguintes, constantes do IIR 2025

Poluente	Parâmetro	Período [2020, 2029]				Período ≥2030			
	unidade	Teto	Projeção 2025	Atinge objetivo	Distância	Teto	Projeção 2030	Atinge objetivo	Distância
NO_x	Emissões (kt)	158	89	*Sim*	-69	91	74	*Sim*	-17
	Δ/2005 (%)	-36%	-64%		-28%	-63%	-70%		-7%
COVNM	Emissões (kt)	151	123	*Sim*	-28	114	120	*Não*	6
	Δ/2005 (%)	-18%	-33%		-15%	-38%	-35%		3%
SO_2	Emissões (kt)	64	28	*Sim*	-36	29	19	*Sim*	-10
	Δ/2005 (%)	-63%	-84%		-21%	-83%	-89%		-6%
NH_3	Emissões (kt)	47	42	*Sim*	-5	43	41	*Sim*	-2
	Δ/2005 (%)	-7%	-16%		-9%	-15%	-19%		-4%
$PM_{2,5}$	Emissões (kt)	48	33	*Sim*	-15	26	30	*Não*	4
	Δ/2005 (%)	-15%	-42%		-27%	-53%	-46%		7%

A concretização das medidas propostas no cenário WAM, traduzida na adoção de boas práticas agrícolas, requer um acompanhamento e uma monitorização rigorosa, de modo a garantir o cumprimento célere do compromisso nacional de redução de emissões de NH_3.

Quanto aos restantes compromissos nacionais de redução de emissões, ainda que o cenário mais ambicioso de neutralidade climática (conforme delineado na Política Climática Nacional) represente progressos significativos, estes poderão não ser serão suficientes, por si só, para assegurar o cumprimento dos objetivos relativos aos COVNM e $PM_{2,5}$. Persistem excedentes de 6 kt (3%) para COVNM e 4 kt (7%) para $PM_{2,5}$, face aos limites estabelecidos para 2030, exigindo o desenvolvimento de medidas adicionais.

Importa referir que, as medidas para a redução do NH_3 têm impacto indireto na redução destes poluentes, nomeadamente, na formação de partículas secundárias e de COVNM, contudo, estas reduções não foram quantificadas.

Para alcançar os compromissos nacionais de redução de emissões, será necessário desenvolver e implementar políticas e medidas complementares, designadamente no que se refere à combustão de biomassa em fontes estacionárias no setor residencial e no setor industrial, que representam fontes emissoras de $PM_{2,5}$ e COVNM relevantes no horizonte de 2030.

6.2 Qualidade do ar

A avaliação dos impactos das medidas na qualidade do ar implica a aplicação de um sistema de modelos que permite estimar as concentrações de poluentes na atmosfera a partir das projeções de emissões para Portugal associadas a cada um dos cenários a analisar.

O sistema de modelação numérica de qualidade do ar, composto pelo modelo meteorológico WRF ("*Weather Research and Forecasting*"; versão 3.7.1) (Skamarock et al., 2008) e pelo modelo químico de transporte CAMx ("*Comprehensive Air Quality Model with Extensions*"; versão 6.40) (ENVIRON, 2015), foi aplicado a Portugal Continental com uma resolução espacial de 0,05° (≈ 5-6 km), para 2015 (utilizado como situação de referência), e assumindo a projeção de emissões associadas ao cenário WEM. Para ambos os cenários analisados, considerou-se uma situação meteorológica semelhante, de forma a avaliar apenas o impacto da redução das emissões na qualidade do ar. Este sistema de modelação foi selecionado uma vez que tem demonstrado produzir resultados robustos e realistas (Coelho *et al.*, 2020; Ferreira *et al.*, 2020, 2019) para o domínio de Portugal Continental.

No Anexo 1 encontra-se a descrição mais detalhada das características de ambos os modelos que integram o sistema de modelação da qualidade do ar, incluindo os dados de entrada necessários à sua aplicação.

Os resultados de qualidade do ar estimados para a situação de referência (ano de 2015) e com base nas projeções de emissões para 2030 sem medidas de redução adicionais – cenário WEM 2030, são apresentados tendo em conta o cumprimento da legislação de qualidade do ar em vigor em cada um dos anos – diretiva atual para 2015 e nova diretiva da qualidade do ar para 2030. São considerados os parâmetros relativos à avaliação e gestão da qualidade do ar, nomeadamente no que se refere aos valores-limite (VL) para a proteção da saúde humana, limiares de alerta e de informação. Os resultados são também apresentados tendo em conta os valores recomendados (VR) mais recentes da OMS. Os poluentes avaliados foram dióxido de azoto (NO_2), ozono (O_3) e partículas em suspensão (PM_{10} e $PM_{2,5}$), e os respetivos parâmetros considerados são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Parâmetros de qualidade do ar legislados e recomendados pela Organização Mundial de Saúde em 2021 para proteção da saúde humana

Poluente	Período	Diretiva atual ($\mu g/m^3$)	Nova diretiva ($\mu g/m^3$)	OMS 2021 ($\mu g/m^3$)
NO_2	1 ano civil	VL: 40	VL: 20	VR: 10
	24 horas	-	VL: 50 (18 excedências permitidas)	VR: 25 (3-4 excedências permitidas)
	1 hora	VL: 200 (18 excedências permitidas)	VL: 200 (3 excedências permitidas)	-
O_3	1 hora	LA: 240	LA: 240	-
	1 hora	LI: 180	LI: 180	-
	8 horas	VA: 120 (25 excedências permitidas)	VA: 120 (18 excedências permitidas)	VR: 100 (3-4 excedências permitidas)
PM_{10}	1 ano civil	VL: 40	VL: 20	VR: 15
	24 horas	VL: 50 (35 excedências permitidas)	VL: 45 (18 excedências permitidas)	VR: 45 (3-4 excedências permitidas)
$PM_{2,5}$	1 ano civil	VL: 25	VL: 10	VR: 5
	24 horas	-	VL: 25 (18 excedências permitidas)	VR: 15 (3-4 excedências permitidas)

Adicionalmente, para a situação de referência, os resultados da simulação anual de qualidade do ar foram comparados com os dados medidos nas estações de fundo da rede de monitorização da qualidade do ar (representados por círculos nas figuras abaixo). Importa referir que as escalas de cores utilizadas nos padrões de qualidade do ar para os cenários avaliados estão de acordo com as diretrizes definidas pela Agência Europeia do Ambiente para cada um dos parâmetros legislados.

Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 15 apresenta o cumprimento do VL anual de NO_2 para os cenários de referência e WEM 2030. As Figuras 16 e 17 mostram, respetivamente, o cumprimento do VL diário e horário de NO_2, também para a situação de referência e o cenário WEM em 2030. Para o cenário WEM, é ainda apresentada a probabilidade de cumprimento dos VL (Cump. imp. – Cumprimento improvável; Cump. inc. – Cumprimento incerto; Cump. prov. – Cumprimento provável) baseado numa margem de 20% em torno do VL, associada à incerteza inerente aos modelos de qualidade do ar. Tanto para a situação de referência (ano de 2015), como para o cenário WEM em 2030, foram considerados os VL das diretivas de qualidade do ar em vigor nos respetivos anos. Adicionalmente, destaca-se que os círculos apresentados na Figura 15, Figura 16 e Figura 17, para a situação de referência, correspondem, respetivamente, aos valores anuais e horários calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo da rede nacional de monitorização da qualidade do ar.

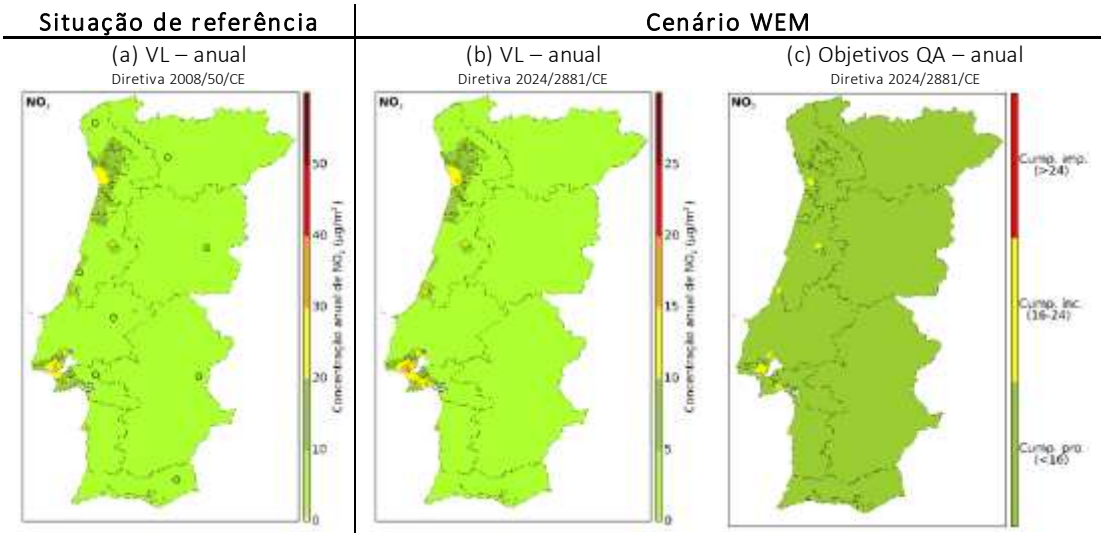


Figura 15 - Cumprimento do VL anual de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

Analisando a Figura 15, verifica-se que as concentrações médias anuais de NO_2 na situação de referência variaram entre 1,1 µg/m³ e 49 µg/m³, com apenas uma excedência ao VL anual (40 µg/m³), na aglomeração do Alentejo Litoral nas proximidades da refinaria de Sines. No cenário WEM, prevê-se o cumprimento do VL da média anual de NO_2 em todo o território Continental, com os níveis deste poluente a serem inferiores a 20 µg/m³.

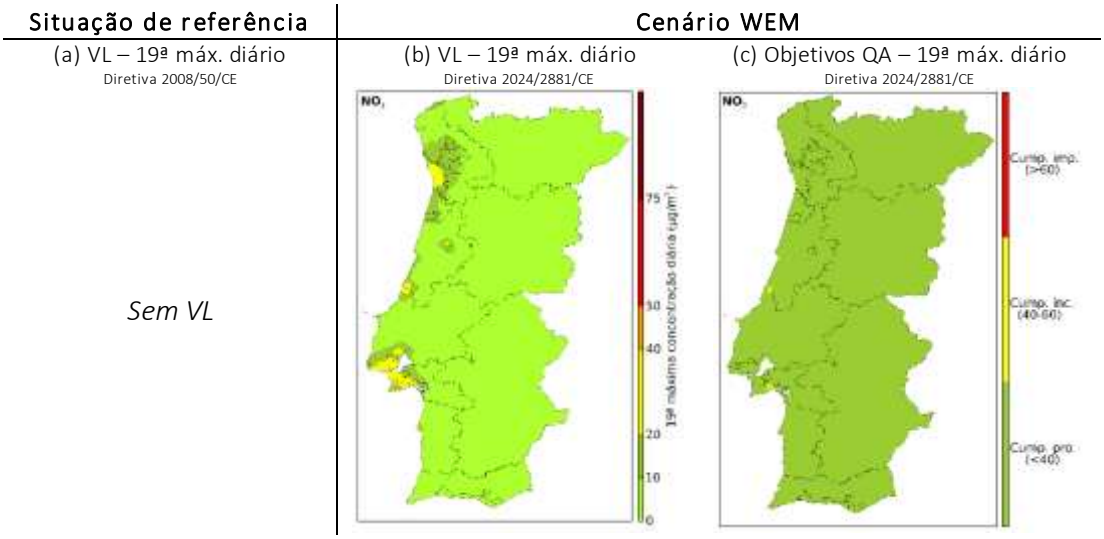


Figura 16 - Cumprimento do VL diário de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

Relativamente aos VL diários de NO_2, este parâmetro passou a ser considerado apenas na nova diretiva de qualidade do ar (Diretiva 2024/2881/CE), projetando-se para o cenário WEM o cumprimento provável deste parâmetro legislativo no ano de 2030 (Figura 16).

No que respeita aos VL horários de NO_2, a situação de referência não registou nenhum valor superior à 19.ª máxima horária (Figura 17). O cenário WEM projeta valores da 4ª máxima horária de NO_2 inferiores a 200 µg/m³ em todas as aglomerações, sendo, por isso, provável o cumprimento deste parâmetro legislativo no ano 2030 (Figura 17).

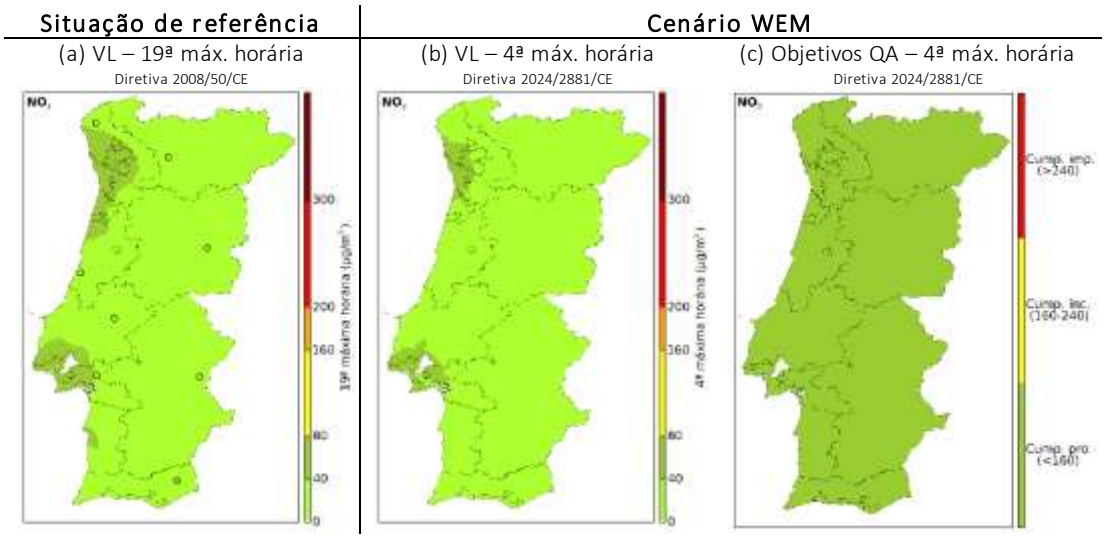


Figura 17 - Cumprimento do VL horário de NO_2: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

A Figura 18 apresenta o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias anual e diária de NO_2, tanto para a situação de referência como para o cenário WEM no ano de 2030. Mais uma vez, destaca-se que os círculos apresentados na situação de referência correspondem, respetivamente, aos valores anuais e diários calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.

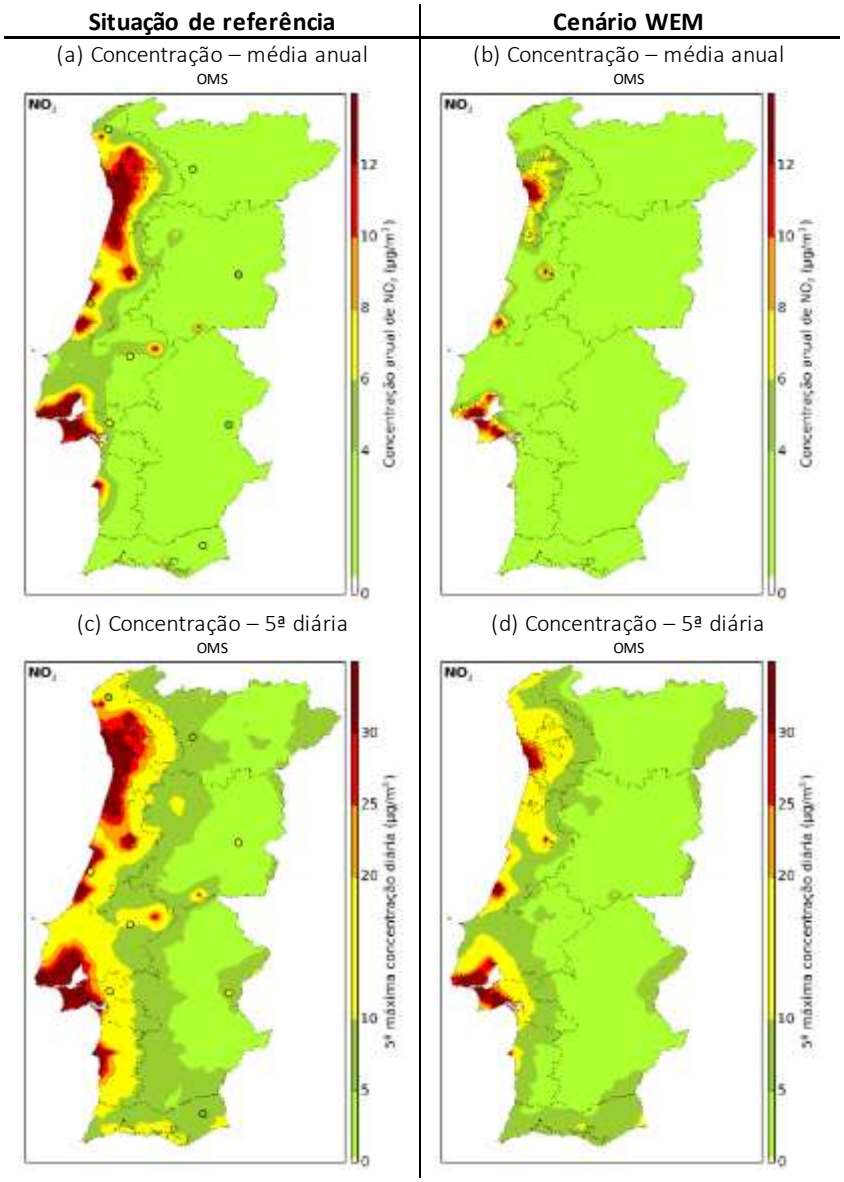


Figura 18 – Cumprimento das diretrizes da OMS: média anual de NO_2 na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de NO_2 na situação de referência (c) e no cenário WEM (d)

Considerando as recomendações da OMS, verifica-se que, na situação de referência, as concentrações médias anuais e a 5.ª máxima concentração diária são excedidas em cerca de 50% das aglomerações. No cenário WEM, embora se projete uma redução das concentrações médias anuais e diárias, o cumprimento dos valores recomendados pela OMS continuará a não ser verificado nos principais aglomerados urbanos, como Porto e Lisboa.

Ozono (O_3)

A Figura 19 apresenta o número de excedências ao Limiar de Alerta e ao Limiar de Informação para o O_3 na situação de referência e no cenário WEM, enquanto a Figura 20 mostra o

cumprimento do valor-alvo octo-horário de O_3 para a situação de referência e cenário WEM. Importa referir que, tanto para a situação de referência (ano de 2015) como para o cenário WEM, foram considerados os valores das diretivas de qualidade do ar em vigor nos respetivos anos. Adicionalmente, destaca-se que os círculos apresentados nas Figura 19 e Figura 20, para a situação de referência, correspondem aos valores legislados (i.e., Limiar de Alerta, Limiar de Informação e valor-alvo octo-horário), calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.

Na situação de referência e no cenário WEM, não foram registadas excedências ao Limiar de Alerta nem ao Limiar de informação em Portugal Continental (Figura 19). Por outro lado, na situação de referência, a 26.ª máxima octo-horária de O_3 não ultrapassou o valor-alvo (120 µg/m³) nas zonas do Alentejo Interior (< 119 µg/m³), Braga (< 115 µg/m³), Vale do Ave (< 115 µg/m³) e Vale de Sousa (< 114 µg/m³). Os valores mais elevados das concentrações octo-horárias foram simulados nas zonas Centro Litoral, Zona de Influência de Estarreja e Aveiro-Ílhavo com 136 µg/m³, 135 µg/m³ e 129 µg/m³, respetivamente (Figura 20). No cenário WEM, apesar de se prever uma diminuição dos níveis de concentração de O_3 em todo o território, o cumprimento dos valores-alvo octo-horários de O_3 é improvável, devido à introdução de um valor máximo de excedências mais restritivo (18 excedências permitidas), definido na nova diretiva de qualidade do ar (Figura 20).

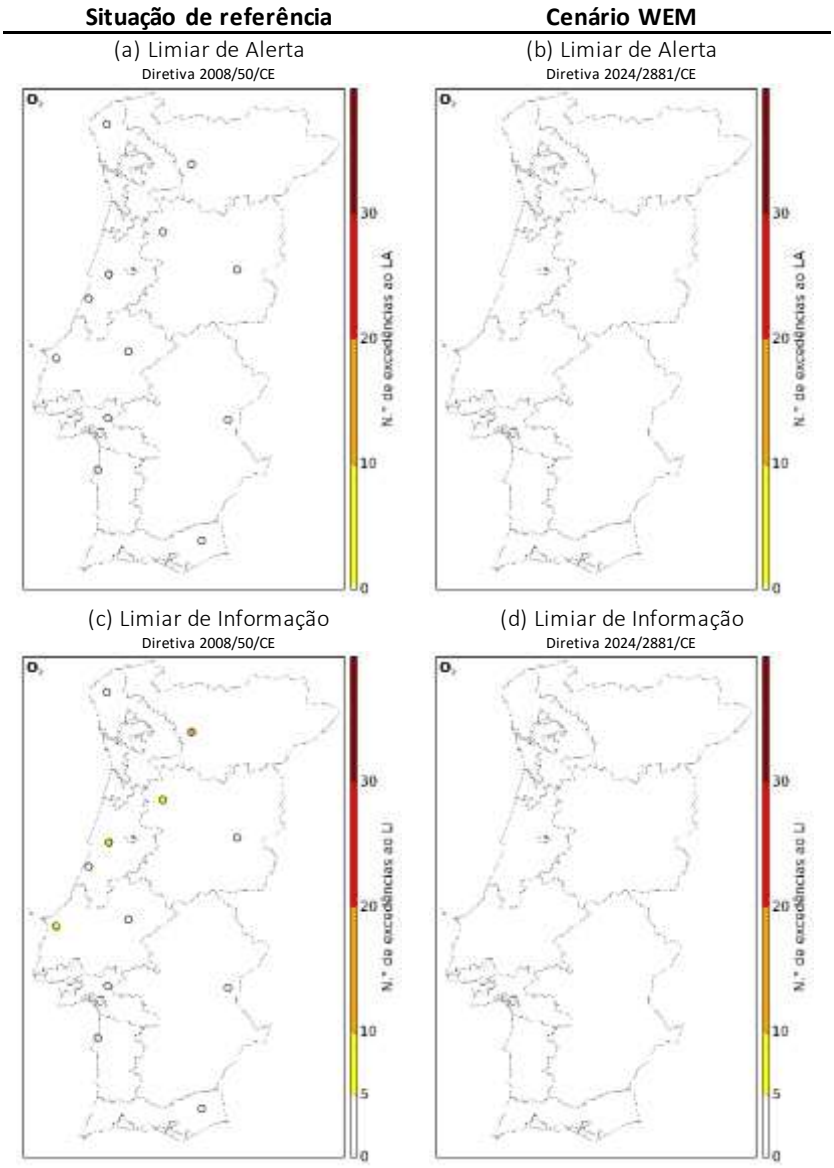


Figura 19 - Número de excedências ao Limiar de Alerta para O_3 na situação de referência (a) e cenário WEM (b), e ao Limiar de Informação para O_3 na situação de referência (c) e no cenário WEM (d)

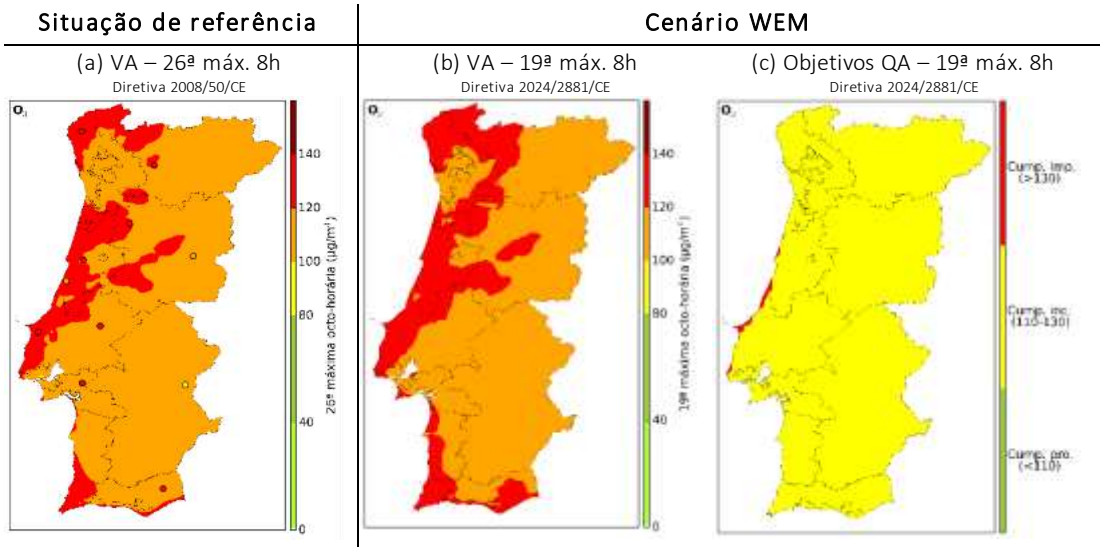


Figura 20 - Cumprimento do VA octo-horário de O_3: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

Adicionalmente, a Figura 21 apresenta o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias octo-horárias de O_3, tanto para a situação de referência como para o cenário WEM. Mais uma vez, destaca-se que os círculos apresentados na situação de referência correspondem aos valores calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional. Neste caso, verifica-se que, tanto na situação de referência como no cenário WEM, os valores máximos octo-horários de O_3 recomendados pela OMS não são cumpridos em todo o território (Figura 21).

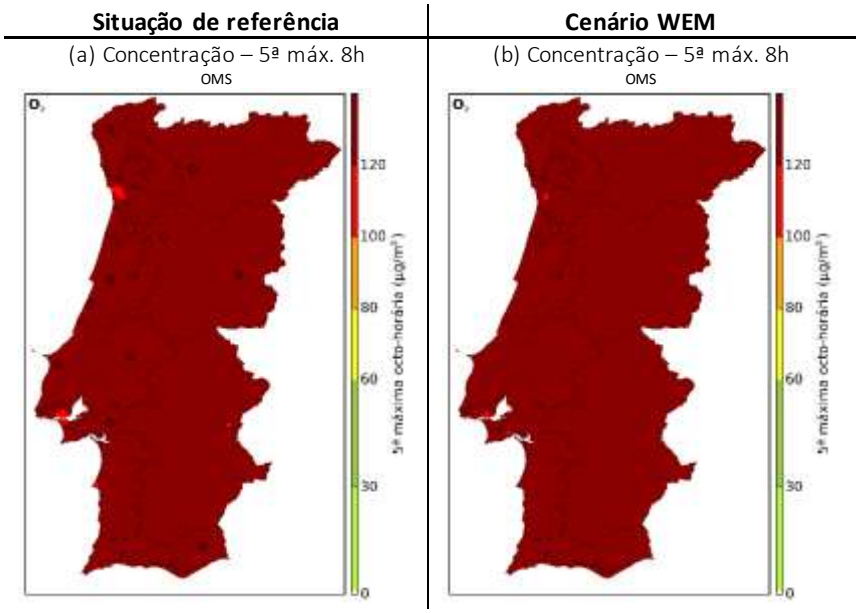


Figura 21 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para a máxima octo-horária de O_3 para a situação de referência (a) e cenário WEM (b)

É de referir que a comparação entre os valores simulados e os valores observados nas estações da rede nacional de qualidade do ar, para a situação de referência, permite avaliar a concordância entre os resultados das simulações numéricas e os dados medidos, verificando-se um bom desempenho do sistema de modelação, com elevada concordância dos valores de O_3 em praticamente todos os locais monitorizados.

Matéria particulada (PM_{10} e $PM_{2,5}$)

A Figura 22 apresenta o cumprimento dos valores-limite anual para PM_{10} atual e da nova Diretiva, respetivamente para o cenário de referência (2015) e o cenário WEM para 2030, enquanto a Figura 23 mostra o cumprimento do valor-limite diário de PM_{10}, também para a situação de referência e o cenário WEM. A Figura 24 apresenta, por sua vez, o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para a média anual em quase todo o território nacional, e valores da média diária de PM_{10} acima da referência da OMS para as principais aglomerações e no sul do país, apresentando uma melhoria da qualidade do ar no cenário WEM em comparação com a situação de referência, em resultado das medidas constantes deste cenário. Destaca-se ainda que os círculos apresentados nas Figura 22, Figura 23 e Figura 24, para a situação de referência, correspondem, respetivamente, aos valores anuais e horários calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.

Na situação de referência, as concentrações anuais de PM_{10} variaram entre 6,8 µg/m³ e 44 µg/m³, não se registando, por isso, nenhuma excedência ao VL anual (Figura 22) em qualquer aglomeração de Portugal Continental. No entanto, tendo em conta as recomendações da OMS, 55% das aglomerações não cumprem o valor máximo recomendado em 2030 (Figura

23). É objetivo da nova Diretiva alcançar o alinhamento com as orientações da OMS o mais tardar até 2050.

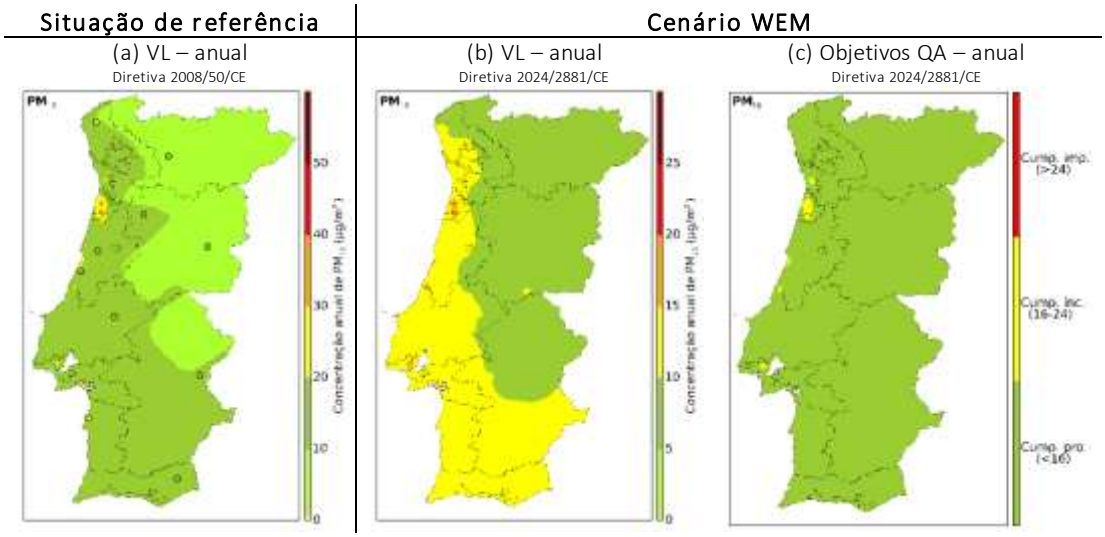


Figura 22 - Cumprimento do VL anual de PM_{10}: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

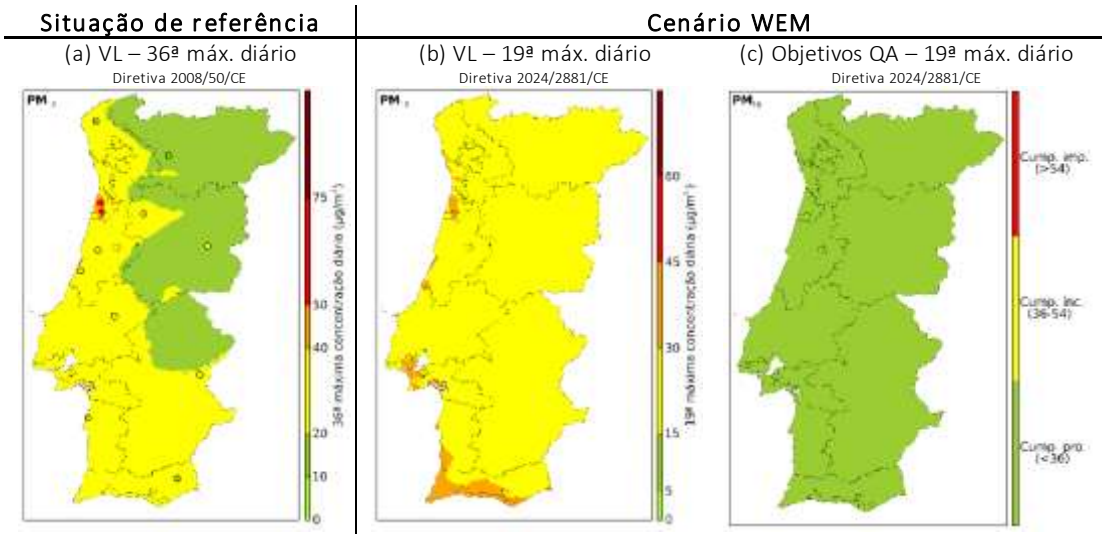


Figura 23 - Cumprimento do VL diário de PM_{10}: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

Relativamente ao VL diário (36.ª máxima diária inferior a 50 µg/m³), verifica-se no cenário WEM uma diminuição das concentrações de PM_{10}, refletida nas médias anuais (Figura 22) e nas máximas diárias (Figura 23) previstas para este poluente, sendo o cumprimento dos respetivos limites considerado provável em todo o território (Figura 22 (c)) e Figura 23 (c)). Relativamente aos parâmetros definidos pela OMS, embora, de forma geral, se observe uma diminuição do número de aglomerações com concentrações anuais e diárias de PM_{10} superiores às recomendadas, os principais centros urbanos (i.e., Porto e Lisboa) continuarão a registar concentrações acima dos limites máximos recomendados. Adicionalmente, o

cenário WEM revela que persistem excedências de PM_{10} na região sul do país, em particular no Algarve, resultado de condições meteorológicas locais (e.g., episódios de grande estabilidade atmosférica, com baixa dispersão e ausência de precipitação) que favorecem a acumulação de partículas, mesmo perante a redução de emissões (Figura 24).

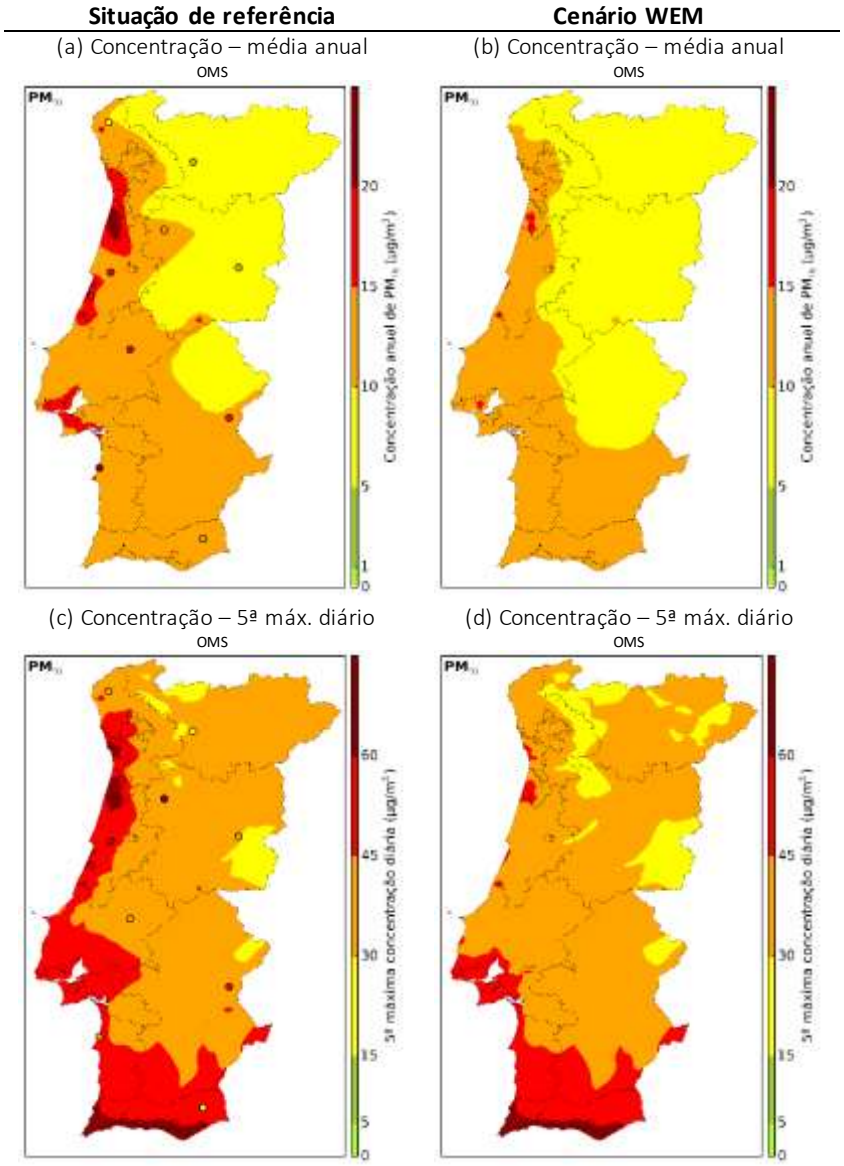


Figura 24 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: média anual de PM_{10} na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de PM_{10} para a situação de referência (c) e cenário WEM (d)

A Figura 25 apresenta o cumprimento do valor-limite anual de $PM_{2,5}$ para o cenário de referência e o cenário WEM, enquanto a Figura 26 mostra o cumprimento do valor-limite diário de $PM_{2,5}$, também para a situação de referência e o cenário WEM. A Figura 27 apresenta, por sua vez, o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias anual e diária de $PM_{2,5}$, tanto para a situação de referência como para o cenário WEM. Importa

referir que, tanto para a situação de referência (ano de 2015), como para o cenário WEM, foram considerados os valores-limite das diretivas de qualidade do ar em vigor nos respetivos anos (Figuras 25 e 26). Destaca-se ainda que os círculos apresentados nas Figura 25, Figura 26 e Figura 27, para a situação de referência, correspondem, respetivamente, aos valores anuais e horários calculados a partir dos dados medidos nas estações de monitorização da qualidade do ar de fundo, geridas pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.

Tal como verificado para as PM_{10}, não se registou nenhuma excedência ao VL anual de $PM_{2,5}$ na situação de referência, sendo os níveis de concentração, em média, 5 µg/m³ inferiores ao máximo permitido (Figuras 25). No entanto, comparando os resultados simulados anuais, e também diários, com as diretrizes da OMS, verifica-se que todas as aglomerações excedem o valor recomendado por esta organização para o valor anual e diário de $PM_{2,5}$ (Figura 27).

No cenário WEM o cumprimento do valor anual e diário de $PM_{2,5}$ é provável em quase todo o território continental (tal como o verificado para as PM_{10}) (Figuras 25 e 26). No entanto, apesar das políticas e medidas definidas permitirem uma redução dos níveis de $PM_{2,5}$ e o cumprimento provável dos valores legislados, esta melhoria não é suficiente para a maioria das aglomerações cumprirem no futuro os valores recomendados pela OMS para os valores anuais e diários de $PM_{2,5}$ (Figura 27).

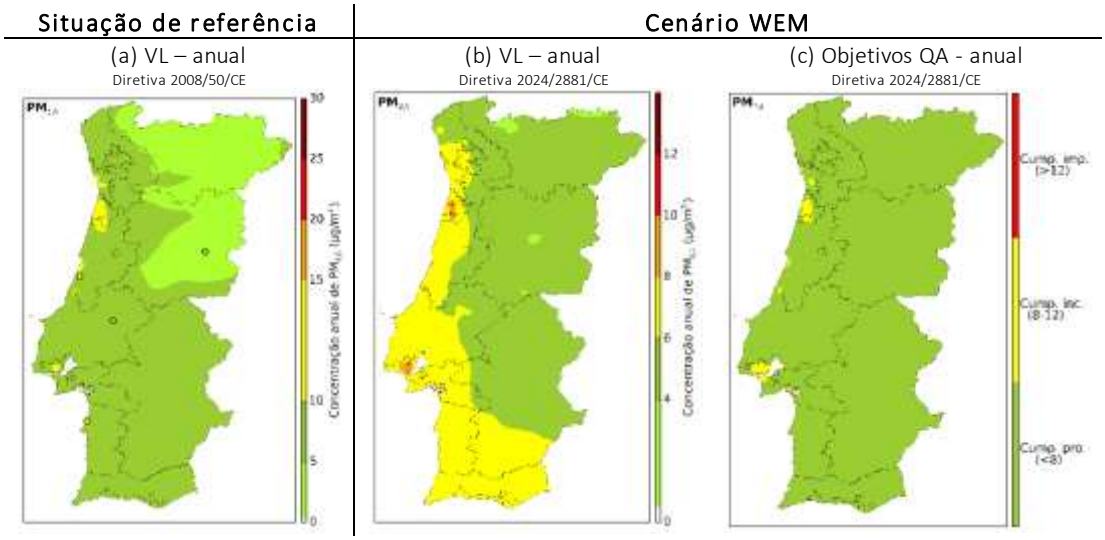


Figura 25 - Cumprimento do VL anual de $PM_{2,5}$: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c).

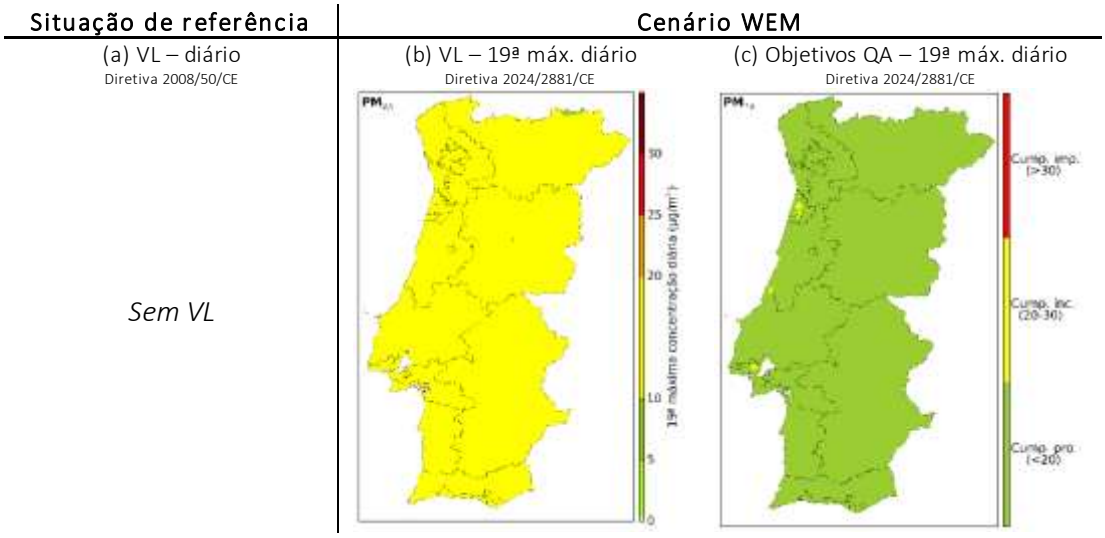


Figura 26 - Cumprimento do VL diário de $PM_{2,5}$: situação de referência (a); cenário WEM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WEM (c)

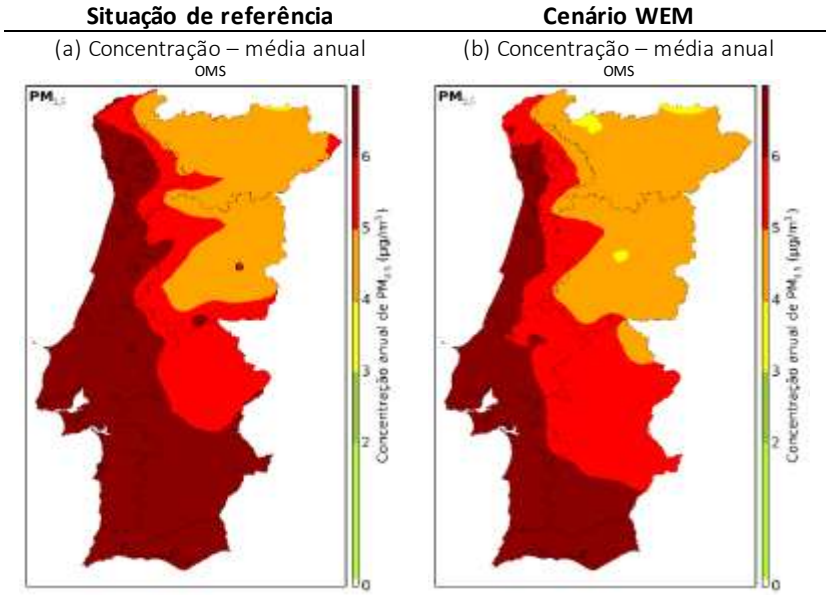


Figura 27 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: a média anual de $PM_{2,5}$ na situação de referência (a) e no cenário WEM (b); média diária de $PM_{2,5}$ para a situação de referência (c) e cenário WEM (d)

Situação de referência	Cenário WEM
(c) Concentração – 5ª máx. diário OMS	(d) Concentração – 5ª máx. diário OMS

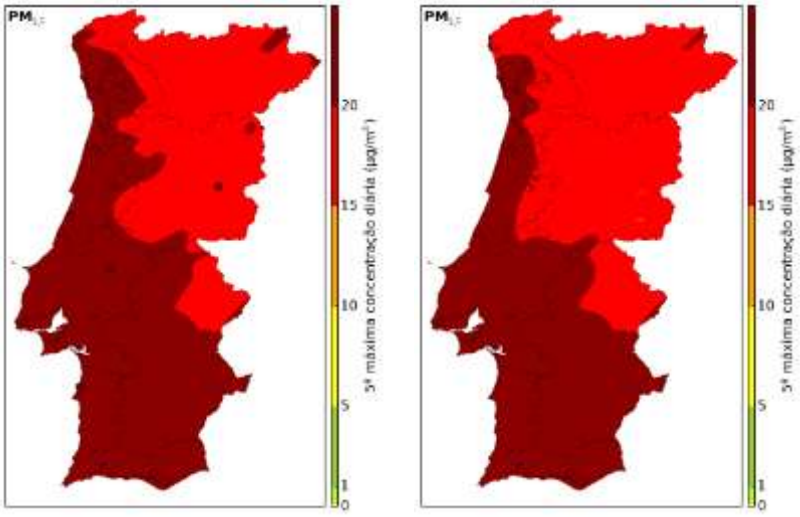


Figura 27 – (continuação)

Resumo

Em comparação com a situação de referência, baseada na distribuição espacial das emissões de 2015 em Portugal, os impactos das projeções do cenário WEM para 2030, considerando a mesma fração na distribuição espacial das emissões por poluente e setor, revelam uma provável conformidade dos objetivos de qualidade do ar, tanto para o NO_2 como para o material particulado (PM_{10} e $PM_{2,5}$), em Portugal Continental. Para O_3, o impacto estimado indica uma área menos extensa do país em situação de não conformidade em 2030, o que é explicado pela redução das emissões de NOx e COVNM projetadas para 2030, com impacto nas áreas urbanas e rurais.

Considerando as recomendações da OMS, projeta-se que em 2030 o cumprimento dos valores máximos recomendados será particularmente desafiante para o O_3 e as $PM_{2,5}$, com grande parte do território continental português a apresentar concentrações acima dos valores indicados por esta organização.

6.3 Impactos na saúde

A exposição à poluição atmosférica pode ter efeitos adversos na saúde humana, como mortalidade e morbidade prematura, principalmente associados a doenças respiratórias e cardiovasculares (EEA, 2018a; 2021, 2013). A mortalidade reflete a redução na expectativa de vida devido à morte prematura como resultado da exposição à poluição do ar, enquanto a morbidade está relacionada com a ocorrência de doenças e anos vividos com uma doença ou deficiência, variando os efeitos subclínicos (por exemplo, inflamação) e sintomas como tosse crónica e condições que podem exigir hospitalização. As mortes prematuras são mortes que ocorrem antes de atingir a idade esperada, ou seja, a que corresponde à esperança média de vida de um país, e são consideradas evitáveis se a sua causa puder ser eliminada. Os impactos da poluição do ar na saúde podem ser quantificados usando diferentes métricas e expressos como estimativas de mortalidade e/ou morbidade prematura.

A abordagem adotada neste trabalho seguiu a que é utilizada anualmente pela Agência Europeia do Ambiente, baseada nas recomendações da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2021). A metodologia aplicada é apresentada no Anexo 2.

Os resultados obtidos em cada um dos cenários para o número de mortes prematuras e respetivas gamas de incerteza são apresentados na Tabela 16, onde constam também os valores de mortes prematuras reportados pela Agência Europeia do Ambiente (AEA) para o ano de referência, 2015, e para o ano mais recente com dados disponíveis – 2022. Salienta-se que os valores publicados pela AEA para cada país são estimados com base nas concentrações de poluentes medidas pelas redes de monitorização de qualidade do ar do país e posteriormente interpoladas para uma malha (quadriculada) regular.

Tabela 16 - Mortes prematuras estimadas (com os valores da OMS de 2021) para a situação de referência e para o cenário WEM e reportadas pela Agência Europeia do Ambiente para Portugal em 2015 e em 2022

Poluente	EEA reportado 2015*	EEA reportado 2022*	Referência (2015)	2030-WEM
$PM_{2,5}$	3942 (3003 – 4402)	3639 (2768 – 4065)	3264 (2462 - 3661)	1916 (-41%) (1447 - 2148)
NO_2	1239 (627 – 2424)	710 (358 – 1395)	1309 (624 - 2708)	257 (-80%) (122 – 541)
O_3	461 (365 – 557)	555 (439 – 671)	481 (335 - 656)	490 (+2%) (347 - 664)

Nota: O intervalo de valores apresentado entre parênteses corresponde a um intervalo de incerteza, expresso como um intervalo de confiança de 95%.
*calculados com base na metodologia da OMS atualizada em 2021 e reportados pela EEA
https://discomap.eea.europa.eu/App/AQViewer/index.html?fqn=Airquality_Dissem.ebd.countries_and_nuts&ScenarioDescription=Baseline%20from%20WHO%202021%20AQG&UrbanisationDegree=All%20Areas%20(incl.unclassified)&Year=2022&Sex=Total

É de salientar que, para os três poluentes considerados, os valores reportados pela EEA estão dentro das gamas das estimativas feitas no presente estudo, o que demonstra a consistência entre as diferentes abordagens.

Comparando o número total de mortes prematuras estimadas para 2030 (considerando o cenário WEM) com a situação de referência, verifica-se que para $PM_{2,5}$ e NO_2 se prevê uma redução dos impactes na saúde em 2030, especialmente para o NO_2 (redução média de 80%). Para o O_3, a previsão para 2030 aponta para um aumento de 2% no número de mortes prematuras.

Estes resultados são um reflexo da avaliação da qualidade do ar apresentada, que indicou uma melhoria dos níveis de $PM_{2,5}$ e NO_2. Para complementar esta análise, a Figura 28 mostra a distribuição espacial das mortes prematuras para a situação de referência e a diferença em termos absolutos entre o cenário WEM e a referência.

Em termos gerais, a variação espacial das mortes prematuras está relacionada com a densidade populacional do país. É nas regiões de maior densidade populacional, i.e. os grandes centros urbanos de Lisboa e Porto, que se prevê a redução máxima do número de mortes prematuras. É também nestas áreas que as medidas de redução de emissões têm maior impacto nas emissões de $PM_{2,5}$ e NO_2 e, consequentemente, na qualidade do ar. Uma melhoria da qualidade do ar em regiões densamente povoadas tem grandes impactos na saúde, como se observa principalmente para o NO_2. No caso do O_3, apesar do aumento estimado do número total de mortes prematuras, observa-se que existem áreas onde se preveem pequenas diminuições. No que diz respeito à relação entre emissões de precursores, qualidade do ar e saúde, esta é particularmente complexa no caso do O_3, uma vez que se trata de um poluente secundário cuja formação resulta de reações fotoquímica na atmosfera.

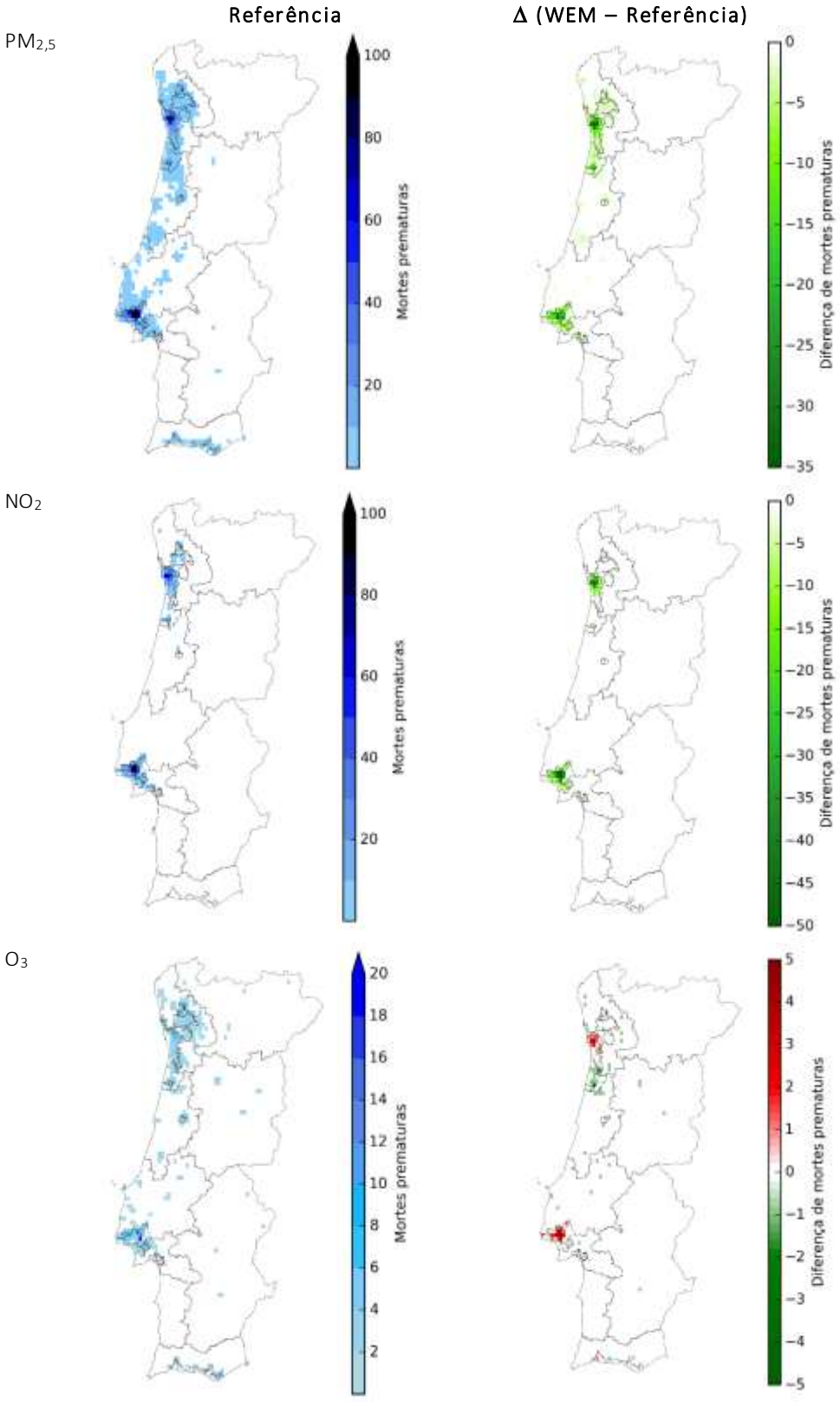


Figura 28 - Mortes prematuras estimadas para o cenário de referência e diferença absoluta de mortes prematuras entre o cenário WEM e o cenário de referência

7. ANÁLISE E ASPETOS CRÍTICOS

Apesar das reduções de emissões preconizadas para 2030, principalmente dos poluentes atmosféricos SO_2 e NO_x, verifica-se que as reduções de emissões de poluentes atmosféricos, obtidas no âmbito PNEC 2030, não são suficientes para fazer cumprir os compromissos de redução de emissões de NH_3, COVNM e $PM_{2,5}$, no horizonte temporal de 2030, sendo necessário implementar medidas adicionais a curto-médio prazo.

De acordo com as projeções, as emissões de partículas $PM_{2,5}$, em 2030, continuarão a estar associadas, predominantemente, à utilização de biomassa para aquecimento doméstico - mesmo considerando uma redução adicional das emissões de $PM_{2,5}$, decorrente da adoção da Diretiva Ecodesign – bem como, ao setor industrial.

No que se refere ao poluente COVNM, as emissões são maioritariamente provenientes do setor industrial. Mesmo tendo sido considerada uma redução adicional de emissões resultante da adoção de estratégias de controlo, nomeadamente de medidas com potencial de mitigação na área do uso industrial de solventes, subsiste a necessidade de uma melhor caracterização de alguns subsetores para compreender melhor o potencial de redução de emissões.

Quanto à redução de emissões de NH_3, o incumprimento verificado desde 2020 conduziu à necessidade de antecipar medidas adicionais de redução destas emissões. A previsão de incumprimento persiste para além de 2030 e reforça a importância de atuar de forma mais eficiente e eficaz no setor agrícola.

As medidas adicionais deste programa contemplam medidas para os poluentes $PM_{2,5}$, NH_3 e COVNM, orientadas para os sectores residencial, industrial e agrícola e reforçam a necessidade de melhorar a implementação de medidas no setor dos transportes rodoviário e da mobilidade, contribuindo para a redução de emissões de NO_x nas zonas urbanas de modo a alcançar uma qualidade do ar dentro dos limites legais aplicáveis.

No que se refere à qualidade do ar, não obstante as melhorias observadas nas últimas décadas, continuam a verificar-se excedências ao valor-limite anual de NO_2 em grandes aglomerados urbanos com concentrações médias anuais acima de 40 µg/m^3.Não obstante, os cenários de qualidade do ar preveem o cumprimento dos valores limite previstos legalmente apesar de estarem ainda longe de alcançar níveis de qualidade do ar que não causem riscos à saúde humana e aos ecossistemas, de acordo com recomendações da OMS.

A nova diretiva da qualidade do ar estabelece valores-limite com vista à proteção da saúde humana que ambicionam a rápida progressão no sentido do alinhamento com as recomendações da OMS e estipula, para a média anual de NO_2, o valor-limite de 20 µg/m^3 a cumprir em 1 de janeiro de 2030.

Neste contexto, ganham relevância os planos de qualidade do ar e a necessidade de garantir a adoção de medidas de redução de emissões que assegurem o cumprimento dos objetivos de qualidade do ar.

8. POLÍTICAS E MEDIDAS

8.1 Políticas e Medidas Existentes

As estimativas e projeções efetuadas nos capítulos anteriores assentam num conjunto de pressupostos baseados em opções de política (políticas e medidas), ponderadas com o propósito de assegurar o cumprimento dos compromissos de redução das emissões para 2020 e 2030, bem como dos objetivos de qualidade do ar.

Do presente capítulo constam as medidas já contempladas em instrumentos nacionais consideradas e previstas para cumprimento dos compromissos de redução de emissões e para a melhoria da qualidade do ar nas zonas em que ainda se registam incumprimentos dos objetivos de qualidade do ar em Portugal.

Estas medidas resultaram da identificação e análise de sinergias entre o conjunto de medidas previstas no PNEC 2030, no PEPAC, bem como em algumas medidas de política setorial como a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa e o pacote da Mobilidade Verde - Passageiros e Mercadorias. As medidas incluídas neste Programa encontram-se a seguir organizadas e tabeladas por seis domínios. E, a totalidade das medidas encontram-se na tabela do Anexo III onde são complementadas com outras informações.

Domínio Conhecimento e Informação

O Conhecimento e Informação constituem um pilar fundamental do suporte à decisão na definição e acompanhamento das políticas ambientais. Neste contexto, a necessária melhoria da informação sobre emissões de poluentes atmosféricos, levou à inclusão neste Programa de medidas de promoção e apoio a ações que contribuam para aumentar este conhecimento.

Adicionalmente, o aumento do conhecimento dos efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde, bem como o conhecimento mais aprofundado sobre os riscos que a exposição à poluição acarreta, aumentam a consciencialização da população, motivam comportamentos mais sustentáveis e geram apoio a medidas que visem reduzir as emissões e melhorar a qualidade do ar.

Neste contexto, a sensibilização e a comunicação têm um papel determinante, uma vez que, uma comunicação eficaz e adaptada a diferentes públicos, contribui para criar uma maior consciência coletiva sobre os desafios da poluição atmosférica e a importância de adotar práticas quotidianas menos poluentes e mais sustentáveis. Assumem particular relevância neste âmbito a campanha “Por um país com bom ar”, lançada à data do primeiro programa nacional de controlo de poluição atmosférica, e a Estratégia Nacional de Educação Ambiental.

Foi neste sentido que foram selecionadas as medidas constantes da Tabela 17, consideradas relevantes para a prossecução deste objetivo de melhoria do conhecimento e informação.

Tabela 17 - Medidas existentes para "Conhecimento e Informação"

Domínio A	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
A. Conhecimento e Informação	A1. Melhorar a informação	A1.1	Implementar um sistema de informação ambiental que permita o reporte automático do autocontrolo das emissões de poluentes para o ar	APA; CCDRs; Laboratórios	2027
		A1.2	Melhorar as metodologias de cálculo de emissões na elaboração do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA)	ApC; APA; GPP	2030
	A2. Aumentar o conhecimento sobre os efeitos da qualidade do ar na saúde	A2.1	Promoção de estudos de avaliação dos efeitos da poluição atmosférica na saúde em Portugal	Academia; INSA; DGS	2030
		A2.2	Melhoria do sistema de vigilância dos efeitos na saúde humana associados à exposição a poluentes atmosféricos	INSA; DGS; ARS; Outros	2030
	A3. Promover a sensibilização e a comunicação	A3.1	Fomentar a capacitação (educação e formação) em mitigação das alterações climáticas, economia de baixo carbono e qualidade do ar	APA; IEFP; APREN; ADENE; DGEG; GPP; IMT; MAEn; MAgriM; MIH	2030
		A3.2	Promover a campanha "Por um País com Bom Ar"	APA (DGA) / Entidades parceiras	2030

Domínio Agricultura

As atividades agrícolas constituem uma fonte relevante de emissões de poluentes atmosféricos, resultantes sobretudo da gestão dos efluentes pecuários, do uso de fertilizantes, da mobilização dos solos e dos processos biológicos inerentes às explorações para a produção vegetal e animal. A adoção de práticas mais sustentáveis, que suportem processos produtivos mais eficientes e equilibrados e que reduzam o seu impacte ambiental pela redução de emissões associadas, é essencial para melhorar a qualidade do ar.

Devido às emissões de amoníaco associadas, em particular, ao manuseamento e armazenamento dos efluentes pecuários e à sua aplicação nos solos, é fundamental a adoção de práticas que assegurem uma aplicação eficaz que efetivamente fomente a incorporação dos nutrientes no solo. A alimentação animal, designadamente dietas mais equilibradas e ajustadas às necessidades, reduz igualmente a geração de emissões de certos poluentes.

O Código de Boas Práticas Agrícolas para a Redução de Emissões de Amoníaco, cujo reforço de aplicação já constava da ENAR 2020, e que foi, entretanto, publicado em Portugal, constitui um instrumento fundamental para apoiar agricultores na adoção de medidas que permitam diminuir a libertação de amoníaco associada às atividades agrícolas e constitui uma ferramenta muito importante para os objetivos do presente programa.

Apresentam-se na Tabela 18 as medidas consideradas relevantes para a redução de emissões associadas ao sector agrícola, já constantes de outros instrumentos de planeamento. Incluem medidas para uma utilização mais eficiente dos fertilizantes, através da adaptação da aplicação às verdadeiras necessidades das culturas, da escolha da melhor altura de aplicação

e do modo de aplicação, privilegiando técnicas que maximizem benefícios e evitem desperdícios.

Tabela 18 - Medidas existentes para a Agricultura

Domínio B	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
B. Agricultura	B1. Reduzir as emissões das explorações agrícolas	B1.1	Promover o reforço da adoção das medidas do Código de Boas Práticas Agrícolas para a redução de emissões de amoníaco nas explorações agrícolas	APA; GPP; DGADR; INIAV; DGAV	2030
		B1.2	Apoiar a adoção de práticas de Produção Integrada e de Produção Biológica nas culturas agrícolas	GPP; DGADR; AG PEPAC C; IFAP	2030
		B1.3	Promover a adoção de boas práticas para a redução de emissões de amoníaco, com a substituição de fertilizantes de síntese por fertilizantes orgânicos, promovendo uma gestão mais sustentável da matéria orgânica proveniente de efluentes pecuários	GPP	2030
		B1.4	Promover a reutilização de biomassa e ou subprodutos orgânicos provenientes de explorações de produção de frutas e produtos hortícolas	GPP, DGADR	2030
		B1.5	Proibição de queima de restolho, exceto por motivos fitossanitários	GPP	2030
		B1.6	Apoiar financeiramente os agricultores na modernização das explorações agrícolas com foco ambiental e preservação de recursos naturais	GPP; AG PEPAC C	2030
		B1.7	Potenciar a utilização da biomassa natural, lamas, estrumes e de subprodutos	GPP; AG PEPAC C; DGADR	2030
		B1.8	Melhorar a eficiência alimentar do gado (particularmente bovinos de carne)	GPP; DGAV	2030
		B1.9	Promover soluções integradas de tratamento dos efluentes agropecuários e agroindustriais	GPP; AG PEPAC C; ApC; APA; DGADR	2030

A promoção da aplicação do Código de Boas Práticas Agrícolas para a Redução de Emissões de Amoníaco deverá continuar a assumir um papel fundamental para promover a redução de emissões associadas aos processos agrícolas e pecuários e criar condições para uma produção mais sustentável e ambientalmente mais responsável.

Domínio Indústria

A contribuição do setor industrial para as emissões de poluentes atmosféricos é significativa e resulta sobretudo de processos de combustão (combustíveis fósseis) e de emissões geradas pelos próprios processos produtivos, bem como de outras atividades associadas à gestão da produção, como por exemplo o transporte de matérias-primas e de produtos.

A redução das emissões atmosféricas na indústria passa por um esforço contínuo de modernização, que promova tecnologias mais eficientes e menos poluidoras e permita reduzir os consumos energéticos e materiais dos processos produtivos.

As medidas deste domínio encontram-se estruturadas em torno de três objetivos operacionais onde a adoção de equipamentos mais modernos e eficazes e a melhoria da eficiência energética assumem um papel central, através da otimização dos consumos, da recuperação de energia e da integração de soluções que reduzam perdas e tornem os processos mais eficientes. Acresce o impulso à economia circular, dentro e entre setores industriais, que possibilita o aumento da reutilização e valorização de subprodutos e a minimização da produção de resíduos e das emissões associadas.

Na Tabela 19 encontram-se algumas medidas que incentivam uma combinação de tecnologias limpas, com eficiência energética e desenvolvimento de circularidade, permitindo tornar o setor industrial mais sustentável e alinhado com os compromissos de redução de emissões e com os objetivos de melhoria da qualidade do ar.

Tabela 19 - Medidas existentes para a Indústria

Domínio C	Objetivos operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
C. Indústria	C1. Promover novas tecnologias e processos	C1.1	Promover a adoção de tecnologias mais eficientes	MAEn; MECT; ADENE	2030
		C1.2	Promover o desenvolvimento de produtos e serviços de baixo carbono	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG	2030
	C2. Melhorar a eficiencia energética e a utilização de recursos	C2.1	Promover a eletrificação na indústria	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG	2030
		C2.2	Promover a cogeração renovável e reduzir de forma gradual os incentivos à cogeração a partir de combustíveis fósseis	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG; GPP	2030
	C3. Impulsionar a economia circular	C3.1	Promover a valorização de resíduos	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG; GPP	2030
		C3.2	Desenvolver "Zonas Empresariais Circulares"	CCDR; IAPMEI; APA; DGT; ANI; CoLab; LNEG	2027

Domínio Edificado

A redução das emissões no edificado assenta numa atuação integrada que reforça a eficiência energética, promove soluções mais tecnológicas e valoriza a produção de energia para autoconsumo, contribuindo para edifícios cada vez mais eficientes e com baixas, ou mesmo zero emissões.

A melhoria da eficiência energética do edificado constitui a base desta mudança necessária, com suporte em medidas que garantam menos necessidades energéticas dos edifícios, destacando-se a eletrificação e o aumento da incorporação de energias renováveis e a utilização de bombas de calor que permitem substituir equipamentos obsoletos e reduzir emissões, assegurando climatização e produção de água quente sanitária com menor consumo energético.

A integração de energias renováveis no próprio edifício assume um papel central, destacando-se a instalação de sistemas solares fotovoltaicos para autoconsumo e de energia solar térmica

para apoio à produção de águas quentes sanitárias, reduzindo a dependência de fontes externas emissoras.

Apresenta-se na Tabela 20 uma seleção de medidas que pretendem potenciar a transformação dos edifícios residenciais, comerciais e industriais, públicos e privados, em edifícios mais perto da meta de zero emissões, reforçando a autonomia energética e diminuindo as emissões de poluentes atmosféricos com a consequente melhoria da qualidade do ar.

Tabela 20 - Medidas existentes para o Edificado

Domínio D	Objetivos operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
D. Edificado	D1. Melhorar a eficiência energética do edificado	D1.1	Promover edifícios NZEB (Near Zero Energy Building) / ZEB (Zero Energy Building)	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; IHRU; LNEC	2030
		D1.2	Promover a eletrificação dos edifícios acompanhada do aumento da incorporação de renováveis	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; LNEG	2030
		D1.3	Promover o desenvolvimento de um Plano de Ação Nacional para as Bombas de Calor	MAEn; MIH; DGEG	2030
		D1.4	Promover a reabilitação como principal forma de intervenção ao nível do edificado e do desenvolvimento urbano	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; IHRU; LNEC	2030
		D1.5	Promover a descarbonização do parque de edifícios da Administração Pública Central, Local e Regional	MAEn; MF; MIH; ESPAP; APA; DGEG; ADENE; Municípios	2030
		D1.6	Promover a adoção de soluções easy wins, de eficiência energética e/ou de incorporação de energia renovável	MAEn; MF; MIH; ESPAP; APA; DGEG; ADENE; Municípios	2030

Domínio Mobilidade Sustentável

A mobilidade urbana sustentável assume-se, no presente Programa, como um domínio autónomo, face ao Domínio dos Transportes, atendendo à necessidade de uma mudança do paradigma, sobretudo nos centros urbanos, para se atingir o pleno cumprimento dos objetivos da qualidade do ar, promovendo ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis

A transformação necessária exige repensar os modelos tradicionais de deslocação, sobretudo num contexto de crescimento urbano acelerado e de aumento contínuo do número de veículos, fatores que têm contribuído para a degradação da qualidade do ar, o aumento do aquecimento global, entre outros efeitos.

As medidas orientadas para fomentar a aceleração desta mudança, através do investimento sólido e consistente na mobilidade sustentável, revela-se, não apenas uma estratégia ambiental, mas também uma ação integrada de desenvolvimento urbano (com o uso mais racional e equilibrado do território), saúde pública e justiça social.

As medidas incluídas neste domínio foram atualizadas, face às constantes no primeiro programa nacional de controlo de poluição atmosférica, à luz dos desenvolvimentos em curso

no âmbito dos Planos de Melhoria da Qualidade do Ar, cuja articulação com o presente programa é obrigatória e fundamental para a boa gestão do território.

Importa destacar, neste âmbito, a Estratégia para a Mobilidade Ativa, que visa promover os modos de deslocação suaves, designadamente a caminhada e a utilização da bicicleta, tornando-os alternativas viáveis, seguras e acessíveis, de modo a estimular a adoção destas práticas quotidianas, contribuindo diretamente para a redução das emissões, para a melhoria da qualidade do ar, para diminuir congestionamentos, libertar espaço público e, simultaneamente, promover a atividade física, a saúde da população e estilos de vida mais saudáveis.

Esta estratégia assenta na criação de redes cicláveis e pedonais contínuas, interligadas com estruturas de interface modal de transportes públicos, assegurando condições adequadas de segurança rodoviária e de conforto que reforcem a sua atratividade para os utilizadores. Paralelamente, promove a reorganização do espaço público, privilegiando os modos ativos e reduzindo a pressão do tráfego automóvel, em particular nos centros urbanos.

No âmbito desta mudança estrutural, assumem particular relevância os Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS), instrumentos estratégicos que orientam o planeamento integrado da mobilidade nas cidades. Os PMUS articulam políticas de transporte, uso do solo, ambiente e inclusão social, definindo objetivos e ações para reforçar a sustentabilidade, melhorar a eficiência do sistema de transportes e garantir deslocações mais seguras, acessíveis e ambientalmente responsáveis. Estes planos constituem, assim, um pilar fundamental para orientar a transição para um modelo de mobilidade mais sustentável, coerente e alinhado com as necessidades atuais e futuras das deslocações da população.

Na Tabela 21 apresentam-se as medidas do Domínio da Mobilidade Sustentável, destacando-se as ações concretas que reforçam as funções de transporte e mobilidade dentro das cidades, nas suas ligações internas e em todo o território e que pretendem criar uma rede eficiente de deslocações, incentivando a transferência gradual para formas de mobilidade menos poluentes e mais saudáveis.

Tabela 21 - Medidas existentes para a Mobilidade Sustentável

Domínio E	Objetivos operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
E. Mobilidade Sustentável	E1. Promover a mobilidade urbana sustentável	E1.1	Promoção de Planos de Mobilidade de empresas e de polos geradores e atractores de deslocações	IMT; MAEn; Municípios	2030
		E1.2	Reduzir a intensidade carbónica e poluentes para o ar do sistema mobilidade de transportes através da elaboração e implementação de Planos de Mobilidade Urbana Sustentável	MAEn; MIH; MCT; MS	2030
		E1.3	Implementar Zonas de Emissão Reduzidas (ZER) em cidades de média e grande dimensão	CCDR; Municípios	2030
		E1.4	Implementar Zonas de Zero Emissões (ZZE) e ou Zonas de Acesso Condicionado (ZAC) em cidades de média e grande dimensão	CCDR; Municípios	2030
		E1.5	Implementar a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa 2020 -2030	MAEn; IMT	2030
		E1.6	Aumentar os incentivos financeiros à mobilidade ativa	MAEn; IMT	2030
		E1.7	Promoção do uso da bicicleta e outros modos ativos através de várias ações incluindo o aumento da rede de equipamentos complementares de apoio à mobilidade ativa e especialmente nas interfaces de transportes	MAEn; IMT	2030
		E1.8	Implementar o Programa Portugal Ciclável 2030	MAEn; IMT	2030
		E1.9	Reduzir a necessidade de deslocações casa-trabalho através da promoção do teletrabalho e promover uma maior utilização do transporte público	MAEn; MIH; MECT	2030
		E1.10	Implementar a fiscalidade para a descarbonização do setor dos transportes e promoção da mobilidade sustentável	IMT; MF; MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte	2030

Domínio Transportes

O setor dos transportes continua a ter um contributo muito significativo para as emissões de poluentes atmosféricos, sobretudo devido à predominância de veículos movidos a combustíveis fósseis e ao elevado volume de tráfego rodoviário.

Devido à elevada dependência do automóvel no transporte individual de passageiros, que contribui de forma significativa para a degradação da qualidade do ar e para o aumento do congestionamento de tráfego comprometendo a fiabilidade e atratividade do transporte coletivo, foram reintegradas algumas das medidas da ENAR 2020 no presente Programa, designadamente, no âmbito dos objetivos operacionais de "Promover da sustentabilidade do transporte individual de passageiros" e de "Promover o transporte coletivo de passageiros".

O transporte coletivo de passageiros desempenha um papel determinante na redução das emissões, pois permite deslocar um maior número de pessoas com menor impacto ambiental por passageiro. Neste contexto, a expansão das redes de metro de Lisboa e do Porto, a melhoria e modernização do transporte ferroviário, através da renovação do material

circulante, a modernização das frotas de autocarros e de navios de transporte, promovem um aumento da rede de transportes coletivos de alta capacidade e qualidade, assumindo um peso relevante na melhoria da eficiência dos serviços de mobilidade e na promoção da transferência modal para modos de transporte mais sustentáveis.

Assegurar uma integração eficiente entre modos de transporte é igualmente essencial para tornar o transporte público mais atrativo e fomentar a transferência modal do transporte individual para o coletivo.

O presente Programa contempla igualmente um objetivo operacional para "Promover a sustentabilidade do transporte de mercadorias", que inclui medidas para promover a renovação frotas de mercadorias, com veículos elétricos, bicicletas de carga ou pequenas viaturas de emissões reduzidas. O desenvolvimento de melhores soluções de micrologística urbana pode ainda otimizar rotas, reduzir viagens repetitivas e desnecessárias, diminuindo consumos e emissões.

Na Tabela 22 encontram-se algumas dessas medidas, que constam de outros planos e instrumentos de política e que contribuem para os objetivos expostos para os diferentes transportes.

A mudança nos transportes exige uma abordagem integrada, que combine a tecnologia mais recente com políticas públicas eficazes e mudanças comportamentais individuais e coletivas. Só através de soluções coordenadas e sustentadas será possível garantir um futuro urbano mais resiliente e com melhor qualidade do ar para todos.

Tabela 22 - Medidas existentes para os Transportes

Domínio F	Objetivos operacionais	Código	Medidas	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução
F. Transportes	F1. Promover a sustentabilidade do transporte individual de passageiros	F1.1	Manter e promover os incentivos à aquisição de veículos ligeiros 100 % elétricos, bem como o quadro de incentivos fiscais disponíveis, em particular a veículos de uso intensivo	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE; MOBI.E	2030
		F1.2	Promover os veículos elétricos de duas rodas	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE	2030
		F1.3	Promover o carregamento inteligente de veículos elétricos com fluxos bidirecionais de energia	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE	2030
	F2. Promover o transporte coletivo de passageiros	F2.1	Programa de Incentivo ao Transporte Público Coletivo de Passageiros	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030
		F2.2	Expandir as redes e equipamentos de transporte público em todo o território	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030
		F2.3	Ações de promoção do transporte público interurbano multimodal	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030
		F2.4	Renovar as frotas de autocarros	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030
		F2.5	Promover o carregamento de autocarros elétricos	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE; Operadores TP	2030
		F2.6	Desenvolvimento de projetos com forte contributo para a melhoria dos sistemas de transporte coletivo	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030
		F2.7	Incorporar e valorizar os critérios de desempenho ambiental e de baixo carbono no processo de contratualização das concessões do serviço público de transporte de passageiros	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030
		F2.8	Reforçar o transporte ferroviário de passageiros	IMT; MOBI.E; MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte	2030
		F2.9	Renovar a frota de navios de transporte de passageiros	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030
		F2.10	Promover o desenvolvimento de uma infraestrutura para o fornecimento de fontes renováveis de energia aos navios em cais ou portos	MAEn; MIH; DGEG; LNEG	2030
	F3. Promover a sustentabilidade do transporte de mercadorias	F3.1	Promover os veículos elétricos na micrologística urbana	MAEn; IMT; Municípios	2030
		F3.2	Aumentar a competitividade do transporte ferroviário para transporte de mercadorias	MIH; IMT	2030
		F3.3	Promoção da utilização de portos secos	MIH	2030
		F3.4	Renovar a frota de navios de transporte de carga	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030
		F3.5	Promover a transição energética das áreas portuárias	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030

Todas as medidas constantes deste Programa encontram-se descritas em maior detalhe no Anexo 3.

8.2 Programa de Medidas Adicionais para Redução de Emissões

De acordo com a avaliação efetuada, tendo por base a situação atual, os cenários projetados e as medidas anteriormente identificadas, foi possível concluir que as medidas em curso não foram suficientes para cumprir o compromisso de redução das emissões de NH_3, para o ano e 2020 e seguintes e que, as projeções para 2030 preveem um incumprimento dos objetivos para $PM_{2,5}$ e COVNM, assumidos nos contextos europeu e internacional para esse mesmo ano.

Neste âmbito, tendo em vista o reforço da redução de emissões e de melhoria da qualidade do ar, revela-se necessário identificar medidas adicionais que permitam aprofundar a caracterização dos setores relevantes, aperfeiçoar as estimativas nacionais de emissões e promover uma redução sustentada das emissões de poluentes atmosféricos.

Assim, foi desenvolvido um conjunto de medidas adicionais dirigidas a diferentes setores de atividade. Numa primeira fase, estas medidas visam reforçar a informação sobre as práticas implementadas nas explorações agrícolas e agropecuárias em Portugal Continental, melhorar a informação de outros setores relevantes, de modo a suportar o Programa de Desenvolvimento Metodológico integrado no Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SNIERPA), e promover a efetiva implementação de ações que levam a redução de emissões em determinadas zonas urbanas, entre outras.

De seguida, descrevem-se por setor as medidas adicionais que integram o PNCPA e que serão objeto de desenvolvimento e acompanhamento.

Setor Agrícola

----------poluentes NH_3 e $PM_{2,5}$

Desde 2020, Portugal encontra-se em situação de incumprimento do compromisso de redução de emissões de amoníaco (NH_3), por não ter alcançado 7% de redução de emissões face ao ano de 2005. Esta situação foi identificada aquando da atualização da estatística trienal em finais de 2021 e deve-se, essencialmente, ao elevado crescimento do número de efetivos animais no sector avícola a partir de 2016.

Esta tendência de crescimento tem-se mantido, conforme refere o inventário nacional referente ao ano de 2023[5]. Acresce que as projeções de emissões deste poluente para 2030 perspetivam o aumento da população avícola, comprometendo o cumprimento do compromisso de redução das emissões de NH_3 para esse horizonte temporal.

Em 2023, uma análise desagregada das emissões deste poluente permite constatar que a agricultura foi responsável por cerca de 92% para as suas emissões totais em Portugal, peso que apresenta uma tendência crescente. O subsetor da agropecuária constitui a principal

[5] Informative Inventory Report 2023, chapter 5 Agriculture (NFR Sector 3)

fonte destas emissões, associadas sobretudo à aplicação de estrume/chorume no solo, às excreções do gado confinado e em pastagens, ao armazenamento de estrume/chorume, à gestão de estrume/chorume em si, entre outras.

As emissões da aplicação de fertilizantes contendo ureia e a aplicação de fertilizantes minerais fornecedores de azoto à base de amónio (NH_4^+) também são fontes relevantes de NH_3.

Face a este contexto, e em complemento das medidas já previstas nas políticas existentes e em aplicação, considerou-se necessário definir um conjunto de medidas adicionais constantes das Tabela 17 e Tabela 22.

O universo das emissões de amoníaco provenientes do setor agropecuário é complexo, cando múltiplos fatores relacionados com as condições de produção. A quantificação destas emissões depende da espécie animal e da correspondente dieta alimentar e da forma como se aplica o plano de gestão de efluentes, nomeadamente a recolha, o armazenamento e o destino final do estrume e do chorume, entre outros fatores. As medidas para a redução das emissões de amoníaco requerem, por isso, a existência de um conhecimento prévio das práticas existentes em cada exploração, assim como uma quantificação adequada das características etárias e biológicas dos efetivos animais e/ou das práticas de maneio dos animais e gestão do estrume e chorume, bem como da fertilização dos terrenos.

A contabilização das emissões de amoníaco provenientes de explorações agrícolas e agropecuárias existentes no território do Continente é efetuada recorrendo à informação das estatísticas agrícolas nacionais, correspondendo de um modo geral a um cálculo de inventariação de nível *Tier1*. Este nível metodológico é normalmente baseado em pressupostos e fatores de emissão que tendem a ser conservativos, dada a incerteza associada à informação disponível, e conduz uma quantificação de emissões também ela conservativa, e por isso sobrestimada, pela falta de um melhor conhecimento e de caracterização mais próxima da realidade do setor.

A abordagem a este incumprimento consubstancia-se em duas linhas de atuação: por um lado, o aperfeiçoamento da representação da realidade deste setor, atualmente limitada pela insuficiência de informação de caracterização, tendo em conta que a eventual sobrestimativa das emissões pode constituir um fator crítico para o cumprimento do respetivo teto; por outro lado, o desenvolvimento de uma estratégia de promoção e apoio à implementação de boas práticas agrícolas que reduzam as emissões deste poluente.

Estas duas linhas de atuação traduzem-se em dois pacotes principais de medidas:

- Pacote 1 de medidas adicionais para NH_3 - Levantamentos de informação para caracterização do setor da agricultura que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas;
- Pacote 2 de medidas adicionais para NH_3 - Promoção de adoção de BP para redução de NH_3 na produção animal e vegetal.

Considera-se ainda um terceiro pacote de medidas adicionais, que inclui a redução das queimas associadas às atividades agrícolas, de modo a minimizar as emissões de $PM_{2,5}$ mas também de COVNM, NH_3 e NO_x.

Pacote 1 de medidas adicionais para setor agrícola - NH_3

A melhor caracterização das explorações agrícolas, com informação que permita suportar a melhoria metodológica dos inventários nacionais, é fundamental para aproximar da realidade os resultados nacionais de emissões e para suportar o desenho de políticas. Não obstante, é igualmente crucial que, simultaneamente, se continue a promover a adoção de práticas para a redução das emissões de NH_3, sendo basilar conhecer a real extensão de aplicação destas práticas nas explorações agrícolas nacionais. As medidas adicionais do pacote 1 combinam ações de melhorias metodológicas de inventário e de coleta de informação para melhor caracterização do setor, que se prevê progridam em paralelo.

Algumas ações de melhoria metodológica de inventário para os setores da pecuária, integradas na Medida 1.1, já estão em curso, designadamente para os subsetores dos suínos e das aves, prevendo-se ações equiparadas para os grandes e pequenos ruminantes.

Devido ao grande número de explorações agrícolas, procedeu-se a uma delimitação do universo de abrangência das medidas preconizadas por este PNCPA, sendo as ações de caracterização programadas e faseadas por sub-universos, de modo a cobrir primeiramente as explorações de maior dimensão, quer em termos efetivos quer em termos de emissões. Esta abordagem possibilita priorizar a implementação de medidas nos sub-universos em que se antecipa a obtenção dos maiores benefícios em termos de redução de emissões.

Importa referir que a abordagem para a delimitação das explorações agrícolas teve em conta que o Decreto-Lei Tetos prevê que, no âmbito do PNCPA, sejam plenamente considerados os efeitos nas pequenas e muito pequenas explorações agrícolas, agropecuárias e pecuárias[6]. Contudo, estas explorações podem ficar isentas da implementação de medidas, sempre que tal seja possível e adequado, tendo em conta os compromissos de redução aplicáveis.

Tendo esta premissa em consideração, e numa perspetiva de alcançar os objetivos de forma proporcionada, foi delimitado o universo das pequenas e muito pequenas explorações

[6] "pequenas e muito pequenas explorações agrícolas" são as de dimensão económica é inferior ou igual a 25 mil € por ano, referentes ao valor da produção padrão total, de acordo com os dados anualmente publicados pelo Instituto Nacional de Estatística, I. P.;

"pequenas e muito pequenas explorações agropecuárias e pecuárias" são as que possuem atividade pecuária classificada na classe 3 ou na categoria de detenções caseiras, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho, na sua redação atual.

agrícolas e pecuárias que, numa primeira fase de implementação do PNCPA, assumirá a mais baixa prioridade e ficará, por ora, excluído da aplicação dos pacotes de medidas referidos.

A metodologia utilizada para esta delimitação de universo encontra-se resumida no Anexo 4 e permitiu concluir que, no que respeita à produção animal (pecuária), 88% das explorações são "pequenas ou muito pequenas explorações" e representam cerca de 7% das cabeças normais e um valor de emissões pouco relevante. O universo PNCPA das explorações pecuárias a serem abrangidas por medidas PNCPA nesta fase representa apenas 12% das explorações, contabilizando no entanto 93% das cabeças normais. Relativamente à produção vegetal, a representatividade do universo das pequenas e muito pequenas explorações em termos do azoto utilizado em fertilização totaliza 22%, com uma intensidade média de N por hectare de superfície agrícola cultivada (Sac) de 23 ton/ha de Sac, contabilizando o universo a cobrir pelas medidas do PNCPA, cerca de 78% do azoto utilizado, com intensidade média de N por hectare de superfície agrícola cultivada de 38 ton/ha de Sac.

O universo delimitado (Universo PNCPA) para aplicação de medidas para a redução de emissões de amoníaco no âmbito deste programa de medidas adicionais é, ainda, bastante vasto. Assim, dado que alguns subsetores da pecuária estão abrangidos pelas disposições do regime das emissões industriais - Prevenção e Controlo Integrados de Poluição (PCIP), designadamente os subsetores suinícola e avícola, e são instalações sujeitas a licença ambiental, este sub-universo está a ser alvo de ações específicas pela sua representatividade nacional. Do Universo PNCPA, as instalações abrangidas pela PCIP representam, no caso da suinicultura, cerca de 20% do universo nacional, e, no caso da avicultura cerca de 50% do universo nacional, tornando relevante o peso das emissões das instalações abrangidas por este regime legal e com obrigatoriedade de implementação das melhores técnicas disponíveis preconizadas pelo *Documento de referência sobre as melhores técnicas disponíveis (MTD) para a criação intensiva de aves de capoeira ou de suínos* (BREF). Importará melhor caracterizar estas instalações no que se refere às MTD em uso para efeitos de melhoria do conhecimento do setor e eventual melhoria de inventário.

Pacote 2 de medidas adicionais para setor agrícola - NH_3

No código de boas práticas agrícolas para a redução de emissões de amoníaco existe um conjunto de boas práticas agrícolas que, se aplicadas, permitem reduções significativas de emissões de amoníaco em várias fontes emissoras.

Em complemento das medidas preconizadas pelas políticas agrícolas em curso, designadamente as previstas no Plano Estratégico da Política Agrícola Comum (PEPAC) já referenciadas no capítulo de "Políticas e Medidas Existentes", um conjunto de medidas adicionais de promoção da adoção de boas práticas para a redução de emissões de amoníaco na produção animal e vegetal foi definido de modo a acelerar resultados.

À medida que a melhor caracterização do setor evoluir será possível reforçar incentivos à promoção de boas práticas, que conduzam a reduções de emissões de amoníaco para a atmosfera, com consequentes benefícios para a melhoria da qualidade do ar, devido à redução da formação de $PM_{2,5}$ secundárias, e redução dos impactos negativos nos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Pacote 3 de medidas adicionais para setor agrícola - $PM_{2,5}$

Adicionalmente, apesar das queimas associadas à atividade agrícola estarem já condicionadas por algumas medidas previstas no PEPAC, designadamente as mencionadas na Tabela 18, o PNCPA inclui como medida adicional o "Incentivo a práticas que reduzam ao mínimo estritamente necessário (controlo fitossanitário) as queimas associadas às atividades agrícolas", de modo a minimizar as emissões associadas a estas práticas principalmente de $PM_{2,5}$ mas igualmente de COVNM, NH_3, NO_x e SO_2 (ponto *5.4 Field Burning of Agriculture Residues – Cereal Crops (N FR 3F)* do IIR2023).

O descritivo das medidas e respetivas ações que as concretizam encontra-se na Tabela 23.

Tabela 23 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor agrícola para NH_3 e $PM_{2,5}$

Pacotes de Medidas Adicionais - Setor Agrícola -	Medidas	Descrição das ações	Data de início	Data de fim	Entidades responsáveis	Tipo de medida/ação	Instrumento de política (qd aplicável)
Pacote 1 de medidas adicionais (NH_3) Levantamentos de informação para caracterização do setor da agricultura que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas	**Medida 1.1** Melhorar metodologias do IIR	Projeções do IIR2025 com impacto da adoção de BP para a redução de NH3 (*in* capítulo 9 IIR 2025)	**2025**	**2025**	**APA**	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Definição e implementação de melhorias metodológicas para atualização de IIR para suínos (com metodogia "2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines", EMEP/EEA guidebook 2019, CBPArea, 2022)	**2023**	**2027**	APA, **ApC**; GPP, INIAV	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Definição e implementação de melhorias metodológicas para atualização de IIR para aves	**2026**	**2027**	APA, **ApC**, GPP, INIAV	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Definição e implementação de melhorias metodológicas para atualização de IIR para grandes e pequenos ruminantes	**2027**	**2028**	APA, **ApC**, GPP, INIAV	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Integração da informação de caracterização das instalações do universo PNCPA (que inclui o universo PCIP) nos inventários nacionais de emissões IIR	**2026**	**2030**	APA, **ApC**	Informação/planeamento	**Diretiva EI, DL n.º 127/2013 e Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Atualização das projeções de emissões para 2030 considerando os resultados das medidas em curso	**2027**	**2027**	**APA**, ApC	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
	Medida 1.2 Melhorar a caracterização das explorações agrícolas	UNIVERSO PNCPA Determinação da dimensão do universo potencial de produção animal e vegetal abrangido pelo PNCPA	**2022**	**2027**	APA e **GPP**	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		SUBUNIVERSO PCIP Desenvolvimento de formulários de caraterização das instalações PCIP suínos e aves (implementação de MTD e BP) para validação dos cenários projetados e melhoria da caracterização destas instalações	**2022**	**2027**	**APA**, GPP, DGADR, DGAV e IFAP	Informação/planeamento	**Diretiva EI, DL n.º 127/2013**
		SUBUNIVERSO PCIP Lançamento do formulário para preenchimento pelos produtores de produção animal PCIP (suínos e aves)	**2026**	**2027**	**APA**, GPP, DGADR, CCDR's (ex-DRAP's)	Informação/planeamento	**Diretiva EI, DL n.º 127/2013**
		SUBUNIVERSO PCIP Definir metodologia de validação da qualidade dos dados a recolher nos formulários de caracterização para as instalações PCIP (declarativos anuais)	**2026**	**2030**	**APA**, GPP, DGADR, DGAV	Informação/planeamento	**Diretiva EI, DL n.º 127/2013 e Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		SUBUNIVERSO PNCPA Definição de metodologia para caraterização das instalações de: produção animal (que não PCIP) e de produção vegetal	**2026**	**2027**	APA, ApC, **GPP**, DGADR, DGAV e IFAP	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
Pacote 2 de medidas adicionais (NH_3) Promoção de adoção de BP para redução de emissões NH_3 na produção animal e vegetal	**Medida 2.1** Código de Boas Práticas Agrícolas para a redução de Emissões de Amoníaco (CBPArea)	Acompanhamento e atualização periódica do CBPArea	**2025**	**2030**	APA, GPP, **INIAV**, DGADR	Informação/planeamento	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
	Medida 2.2 Reavaliação da implementação de MTD nas instalações PCIP	Face aos resultados da medida 1.2 avaliar necessidade das instalações PCIP implementarem outras medidas a incluir nas licenças ambientais PCIP (novas medidas -. emergentes do BREF, ou reforço de implementação)	**2027**	**2030**	**APA**	Regulação	**Diretiva EI, DL n.º 127/2013,**
	Medida 2.3 Ações de informação, sensibilização e capacitação de agricultores	Promover ações de capacitação e de comunicação/ sensibilização com os agricultores – ações de sensibilização e informação sobre as MTD e BP para redução de amoníaco	**2026**	**2030**	APA, GPP, DGADR, **INIAV**	Capacitação	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**

Tabela 23 – Medidas adicionais aplicáveis ao setor agrícola para NH_3 e $PM_{2,5}$ (Continuação)

Pacotes de Medidas Adicionais setor agrícola	Medidas	Descrição das ações	Data de início	Data de fim	Entidades responsáveis	Tipo de medida/ação	Instrumento de política (qd aplicável)
Pacote 3 de medidas adicionais ($PM_{2,5}$) Promoção da adoção de boas práticas no setor agrícola para redução de $PM_{2,5}$	**Medida 3.1 Reduzir as queimas associadas às atividades agrícolas**	Incentivar práticas como a biotrituração de resíduos (de poda por exemplo) para posterior incorporação no solo	2026	2030	APA, GPP, CCDR e CM	Informação	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**

Setor Aquecimento Residencial

----------Poluentes $PM_{2,5}$ e COVNM

De acordo com o mais recente Inventário Nacional, as emissões totais de partículas finas ($PM_{2,5}$) foram, em 2023, cerca de 43,5 kt, representando uma redução de cerca de 23% em relação a 2005. Todavia, para cumprir o objetivo de redução de 53% estabelecido para 2030, será necessário alcançar uma redução adicional de cerca de 13,5 kt de emissões, evidenciando a necessidade de reforçar as medidas de mitigação neste domínio.

A combustão residencial de biomassa sólida, nomeadamente lenha e pellets, utilizada para aquecimento, representa, no contexto da política climática uma alternativa renovável aos combustíveis fósseis, no entanto, não deixa de ser um processo de combustão e de produzir emissões de poluentes para o ar. Estes processos de queima ocorrem, com frequência, em sistemas de combustão ineficientes e sem controle adequado de emissões, comprometendo significativamente a qualidade do ar, especialmente em áreas urbanas ou densamente povoadas.

Em 2023, a combustão residencial de biomassa foi responsável por cerca de 40% do total das emissões antropogénicas, cerca de 18 kt, e por aproximadamente de 10% do total nacional de emissões de COVNM, cerca de 14 kt deste poluente. Estas emissões resultam maioritariamente da utilização da biomassa em sistemas de aquecimento doméstico tecnicamente desatualizados, como lareiras abertas, salamandras ou recuperadores de calor de baixa eficiência, cuja utilização tem impactes significativos na qualidade do ar, , particularmente durante o período de inverno.

Neste contexto, importa assegurar que a promoção da biomassa como fonte de energia renovável seja acompanhada por medidas que garantam a compatibilização dos objetivos de descarbonização com os compromissos de melhoria da qualidade do ar e de proteção da saúde pública.

Nesse contexto, torna-se imprescindível a implementação de medidas adicionais e complementares destinadas a melhorar a caracterização do setor, que suportem melhorias metodológicas do IIR e a promover a modernização tecnológica dos sistemas de queima (com elevada eficiência e baixas emissões), o uso sustentável da biomassa bem como, o reforço da sensibilização dos utilizadores para boas práticas de utilização (Tabela 24).

A implementação destas medidas permitirá maximizar os benefícios da biomassa no processo de transição energética minimizando, simultaneamente, as externalidades negativas na qualidade do ar e na saúde da população.

Tabela 24 - Medidas adicionais setor residencial para $PM_{2,5}$ e COVNM

Pacotes de Medidas Adicionais - Setor Aquecimento Doméstico -	Medidas	Descrição das ações	Data de início	Data de fim	Entidades responsáveis	Tipo de medida/ação	Instrumento de política (qd aplicável)
Pacote 4 de medidas adicionais ($PM_{2,5}$ e COVNM) Levantamentos de informação para caracterização do setor do aquecimento doméstico que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas	**Medida 4.1 Melhorar metodologias do IIR**	Definição de metodologia para levantamento de informação sobre aquecimento doméstico	2026	2027	ApC, APA	**Informação**	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
		Definição e implementação de metodologia para a melhoria metodológicas do IIR no aquecimento residencial	2027	2029	ApC, APA	**Informação**	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
Pacote 5 de medidas adicionais ($PM_{2,5}$ e COVNM) Promoção da adoção de boas práticas no aquecimento doméstico	**Medida 5.1 Campanha de sensibilização para boas práticas de uso de lareiras e de armazenamento adequado de lenha**	Promover uma campanha de informação e sensibilização junto da população sobre as boas práticas de queima de biomassa para aquecimento doméstico, para a o tratamento e armazenamento adequado da lenha, bem como, os efeitos e impactos na saúde humana	2026	2026	APA, DGS	**Informação/planeamento**	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**
	Medida 5.2 Apoio financeiro à substituiçao de equipamentos de aquecimento residencial do tipo lareiras abertas, salamandras e caldeiras a biomassa por tecnologias mais eficientes e menos poluentes	Relançamento de uma linha de apoio financeiro, enquadrada no Fundo Ambiental (Melhorar eficiência energética e ambiental de habitações), dedicada à substuiçao de lareiras abertas, salamandras e caldeiras a lenha/carvão por tecnologias de aquecimento limpas para o ambiente e saúde humana (por exemplo: bombas de calor)	2026	2030	ApC, APA	**Financiamento**	**Diretiva TEN DL n.º 84/2018**

Indústria e Utilização de Solventes

----------Poluentes $PM_{2,5}$ e COVNM

Em 2023, o setor da Pasta e Papel foi responsável por cerca de 5,4 kt de emissões de $PM_{2,5}$, o que representa aproximadamente 12,5% do total nacional desse poluente. As principais fontes estão associadas à combustão de biomassa e combustíveis fósseis para produção de calor e energia (processos térmicos) e às emissões fugitivas e de processo. Quanto às emissões de COVNM, o setor da Pasta e Papel contribuiu com cerca de 7,8 kt em 2023, representando aproximadamente 5,8% do total nacional.

O peso relativo das emissões deste setor no total nacional é significativo e um esforço para melhor caracterizar as seis instalações de produção de pasta de papel existentes no país permitirá melhorar a estimativa de emissões e, simultaneamente, suportar uma estratégia de promoção e apoio à implementação de práticas que contribuam para reduzir emissões.

À semelhança das abordagens definidas para o setor agrícola e do aquecimento doméstico, propõem-se duas linhas de ação para a pasta e papel:

- Pacote 6 de medidas adicionais para $PM_{2,5}$ e COVNM - Levantamentos de informação para caracterização do setor da pasta e papel, que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas;
- Pacote 7 de medidas adicionais para $PM_{2,5}$ e COVNM - Reforço da adoção de MTD e boas práticas para redução de $PM_{2,5}$ e COVNM.

O descritivo das medidas aplicáveis ao setor da pasta e papel e respetivas ações que as concretizam encontra-se na Tabela 25.

Tabela 25 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor da pasta e papel para $PM_{2,5}$ e COVNM

Pacotes de Medidas Adicionais - Setor Industrial da pasta e papel -	Medidas	Descrição das ações	Data de início	Data de fim	Entidades responsáveis	Tipo de medida/ação	Instrumento de política (qd aplicável)
Pacote 6 de medidas adicionais ($PM_{2,5}$, e COVNM) Levantamentos de informação para caracterização do setor da pasta e do papel que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas	**Medida 6.1 Melhorar metodologias do IIR**	Definição e implementação de metodologia para a melhoria metodológica do IIR no setor da pasta e do papel	2026	2029	**APA**, ApC	Informação	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
	Medida 6.2 Melhorar a caracterização do setor	Levantamento de informação junto do setor para identificação das MTD e outras práticas implementadas para controlo de emissões de partículas e de outros poluentes	2026	2026	APA, **ApC**	Informação	Diretiva EI, DL n.º 127/2013, Diretiva TEN DL n.º 84/2018
Pacote 7 de medidas adicionais (PM2,5, e COVNM) Reforço da adoção de MTD e boas práticas no setor da pasta e do papel	**Medida 7.1 Reforço da adoção de MTD no setor da pasta e do papel**	Promover o reforço da adoção de MTD no âmbito da revisão das licenças ambientais	2026	2030	**APA**	Informação/Planeamento	Diretiva EI, DL n.º 127/2013
		Monitorização e acompanhamento de resultados para instalações PCIP, com avaliação de impacte a nível do IIR	2026	2030	**ApC**, APA	Informação	Diretiva EI, DL n.º 127/2013, Diretiva TEN DL n.º 84/2018

Em Portugal, emissões nacionais de COVNM apresentam contributos significativos de atividades que utilizam solventes. Em 2023, destaca-se o "uso doméstico de solventes" com cerca de 15% das emissões nacionais, a aplicação de revestimentos, com cerca de 11%, a produção de produtos alimentares e bebidas, com cerca de 9%, o fabrico de certos produtos químicos, com cerca de 8% e de outros usos de solventes, com cerca de 6% do total de emissões.

O peso relativo das emissões destas atividades no total nacional leva à necessidade de melhor as caracterizar de modo a suportar melhorias nas estimativas do inventário nacional e ter um cálculo mais próximo da realidade.

O presente programa estrutura a sua atuação em duas linhas complementares:

- Pacote 8 de medidas adicionais para COVNM - Levantamentos de informação para caracterização de atividades que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas;
- Pacote 9 de medidas adicionais para COVNM - Reforço da adoção de boas práticas para redução de COVNM.

O descritivo das medidas aplicáveis encontra-se na Tabela 26.

Tabela 26 - Medidas adicionais aplicáveis ao setor industrial e ao uso de solventes para COVNM

Pacotes de Medidas Adicionais - Setor Industrial e Uso solventes -	Medidas	Descrição das ações	Data de início	Data de fim	Entidades responsáveis	Tipo de medida/ação	Instrumento de política (qd aplicável)
Pacote 8 de medidas adicionais (COVNM) Levantamentos de informação para caracterização de setores industriais que suportem melhorias metodológicas do IIR e desenho de políticas	**Medida 8.1 Melhorar a caracterização do setor**	Definição de metodologia para levantamento de informação nas categorias do uso doméstico de solventes	2026	2028	ApC, APA	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Definição de metodologia para levantamento de informação nas categorias de aplicação de revestimentos	2026	2028	ApC, APA	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Definição de metodologia para levantamento de informação nas categorias de produção alimentar e de bebidas	2026	2028	ApC, APA	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Definição de metodologia para levantamento de informação nas categorias de processamento e manufactura de produtos químicos	2026	2028	ApC, APA	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Definição de metodologia para levantamento de informação nas categorias de outros usos de solventes	2026	2028	ApC, APA	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
	Medida 8.2 Melhorar metodologias do IIR	Implementação de metodologias parciais para a melhoria metodológica do IIR nas categorias da medida 8.1	2027	2028	ApC	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
Pacote 9 de medidas adicionais (COVNM) Reforço da adoção de MTD e boas práticas nos setores que utilizam solventes	**Medida 9.1 Reforço da adoção de MTD e boas práticas nos setores que utilizam solventes**	Promover o reforço da adoção de MTD no âmbito da revisão das licenças ambientais	2026	2027	APA	Informação/Planeamento	Diretiva EI, DL n.º 127/2013, Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Promover o reforço da adoção de boas práticas no âmbito da revisão das licenças ambientais	2026	2030	APA e CCDR	Informação/Planeamento	Diretiva TEN DL n.º 84/2018
		Monitorização e acompanhamento de resultados para instalações que usam solventes, com avaliação de impacte a nível do IIR	2027	2030	APA, ApC	Informação/Planeamento	Diretiva EI, DL n.º 127/2013, Diretiva TEN DL n.º 84/2018+A10:H19

9. PROJEÇÃO DO IMPACTO DAS MEDIDAS ADICIONAIS NA MELHORIA DA QUALIDADE DO AR E NA SAÚDE

9.1 Medidas Adicionais e Qualidade do Ar

Os resultados da modelação da qualidade do ar, tendo em conta as projeções de emissões para 2030 com as medidas de redução adicionais - cenário WAM, identificadas na Tabela 12, são apresentados de seguida. A análise é focada no cumprimento da nova diretiva da qualidade do ar que estará em vigor em 2030 (Tabela 15), nomeadamente no que se refere aos VL para a proteção da saúde humana, limiares de alerta e de informação, assim como os níveis de poluição recomendados pela OMS.

Nesta secção, para além dos resultados obtidos para o cenário WAM, os resultados do cenário WEM são novamente apresentados com o objetivo de facilitar a análise do impacto das medidas adicionais na qualidade do ar em Portugal Continental.

Dióxido de azoto (NO_2)

A Figura 29 apresenta o cumprimento do VL anual de NO_2 para os cenários WEM e WAM 2030. As Figuras 30 e 31 mostram, respetivamente, o cumprimento do VL diário e horário de NO_2, também para o cenário WEM e o cenário WAM em 2030. Para o cenário WAM, é ainda apresentada a probabilidade de cumprimento dos VL (Cump. imp. – Cumprimento improvável; Cump. inc. – Cumprimento incerto; Cump. prov. – Cumprimento provável) baseado numa margem de 20% em torno do VL, associada à incerteza inerente aos modelos de qualidade do ar. Tanto para o cenário WEM, como para o cenário WAM, foram considerados os VL da diretiva de qualidade do ar em vigor no ano 2030.

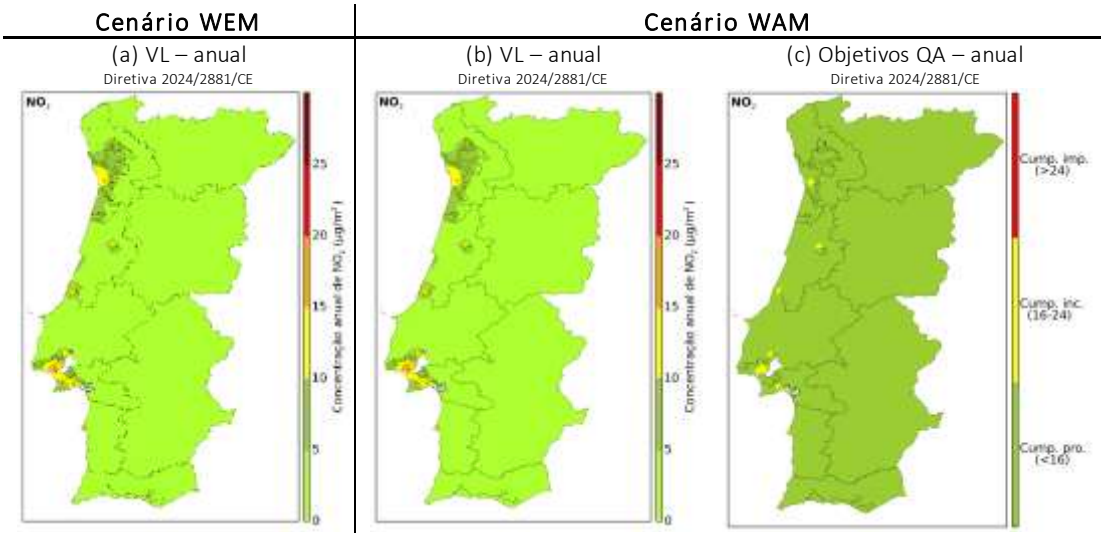


Figura 29 - Cumprimento do VL anual de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

Analisando a Figura 29, verifica-se que nos cenários WEM e WAM, prevê-se o cumprimento do VL da média anual de NO_2 em todo o território continental, com os níveis deste poluente a serem inferiores a 20 µg/m³.

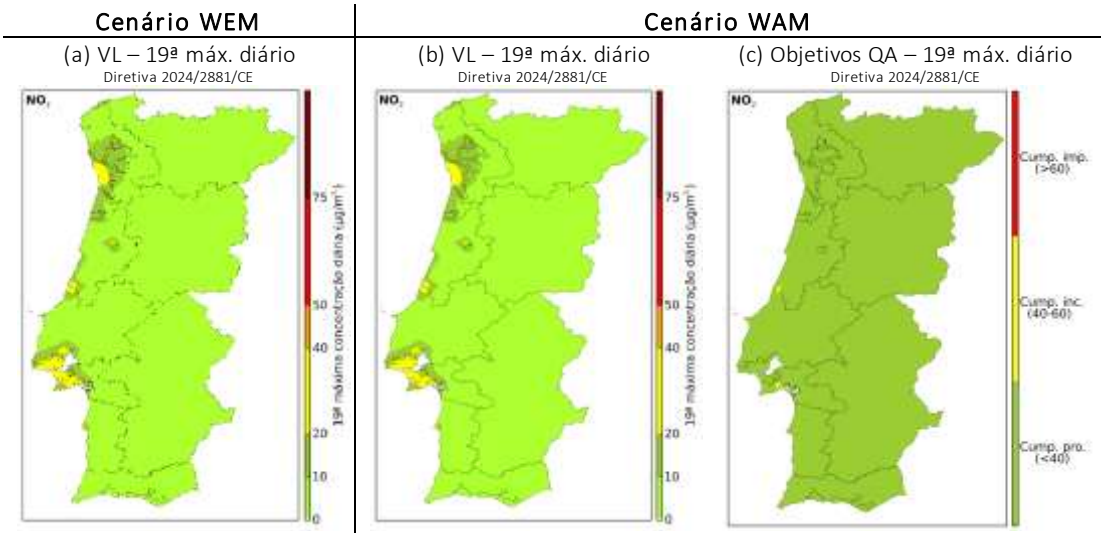


Figura 30 - Cumprimento do VL diário de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

No que respeita aos VL horários de NO_2, os cenários WEM e WAM projetam valores da 19.ª máxima horária de NO_2 inferiores a 40 µg/m³ em todas as aglomerações, sendo, por isso, provável o cumprimento deste parâmetro legislativo no ano 2030 (Figura 31).

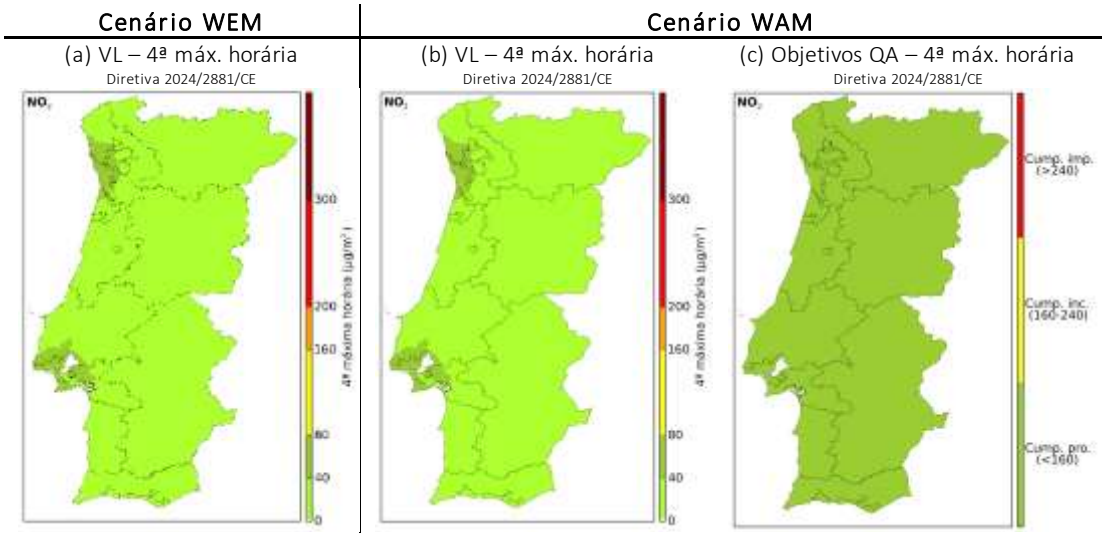


Figura 31 - Cumprimento do VL horário de NO_2: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

A Figura 32 apresenta o cumprimento das apresenta o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias anual e diária de NO_2, para os cenários WEM e WAM.

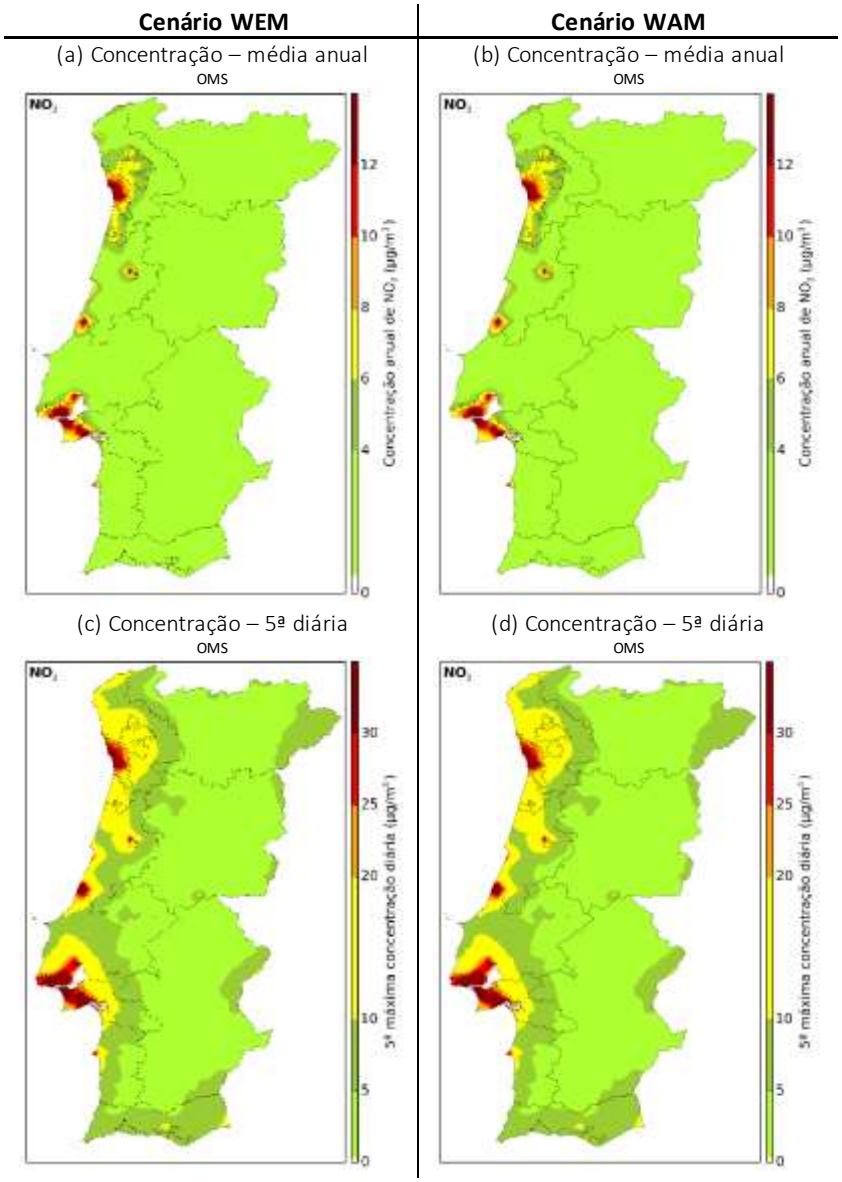


Figura 32 – Cumprimento das diretrizes da OMS: média anual de NO_2 no cenário WEM (a) e no cenário WAM (b); média diária de NO_2 no cenário WEM (c) e no cenário WAM (d)

Considerando as recomendações da OMS, verifica-se que, nos cenários WEM e WAM, para as concentrações médias anuais e a 5.ª máxima concentração diária, o cumprimento dos valores recomendados pela OMS continuará a não ser verificado nos principais aglomerados urbanos, como Porto e Lisboa.

Ozono (O_3)

A Figura 33 apresenta o número de excedências ao Limiar de Alerta e ao Limiar de Informação para o O_3 nos cenários WEM e WAM, enquanto a Figura 34 mostra o cumprimento do valor-alvo octo-horário de O_3, para ambos os cenários. Adicionalmente, a Figura 35 apresenta o

cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias octo-horárias de O_3, para os cenários WEM e WAM.

No que se refere ao cumprimento dos limiares de informação e de alerta, não se preveem ultrapassagens para qualquer um dos cenários simulados (Figura 33).

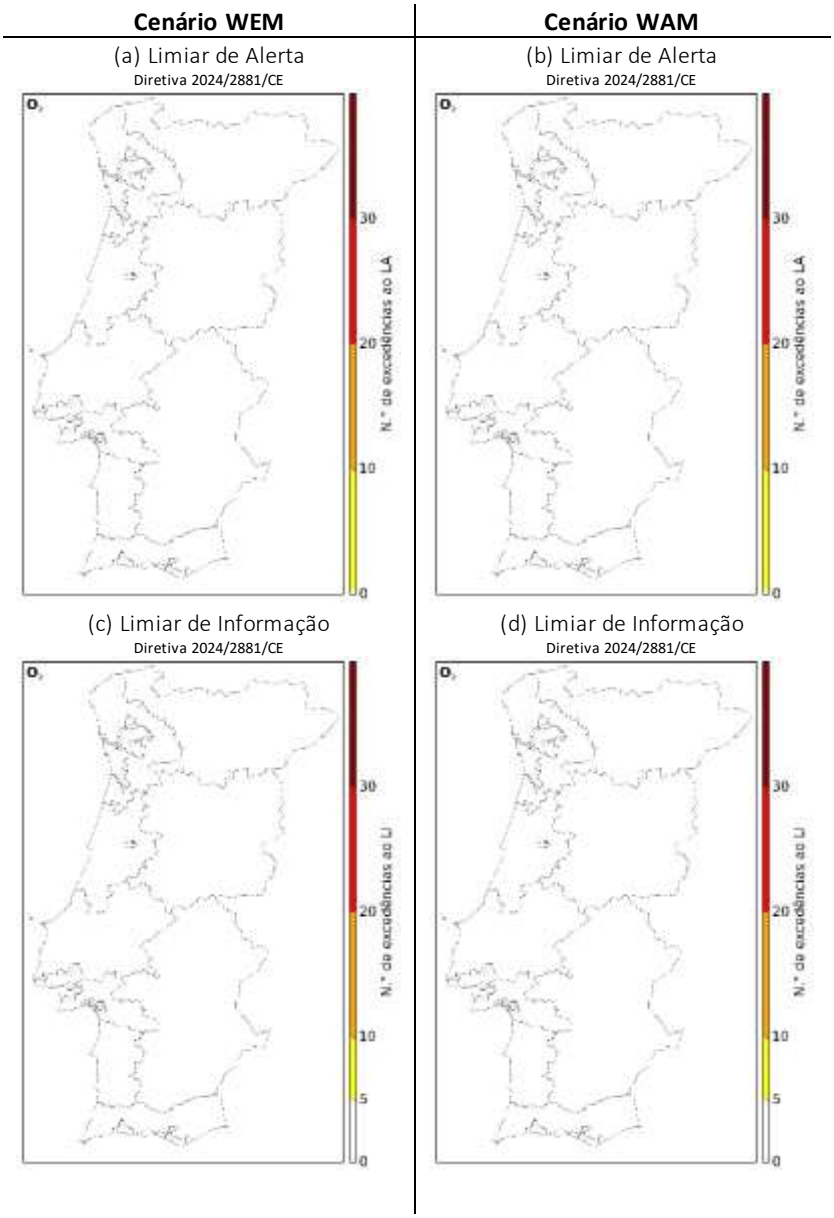


Figura 33 – Número de excedências ao Limiar de Alerta para O_3 no cenário WEM (a) WAM (b), e ao Limiar de Informação para O_3 cenário WEM (c) e WAM (d)

Quando se analisam os valores octo-horários, constata-se que no cenário WAM um ligeiro aumento (< 0,1 µg/m³) nas concentrações máximas octo-horárias de O_3, associado à redução das emissões de NH_3 e à consequente diminuição na formação de partículas finas secundárias ($PM_{2,5}$). Esta diminuição pode influenciar o ciclo atmosférico do NO_x, ao diminuir a deposição

de NO_x nas partículas, tornando-o mais disponível na atmosfera para participar na formação de ozono. Relativamente às 19.ª máximas octo-horárias de O_3 (Figura 34), o cumprimento continua a ser incerto em todas as zonas. Adicionalmente, considerando as recomendações da OMS, verifica-se que os valores máximos octo-horários recomendados para este poluente (100 µg/m³) continuam a não ser atingidos em todo o território de Portugal Continental (Figura 35).

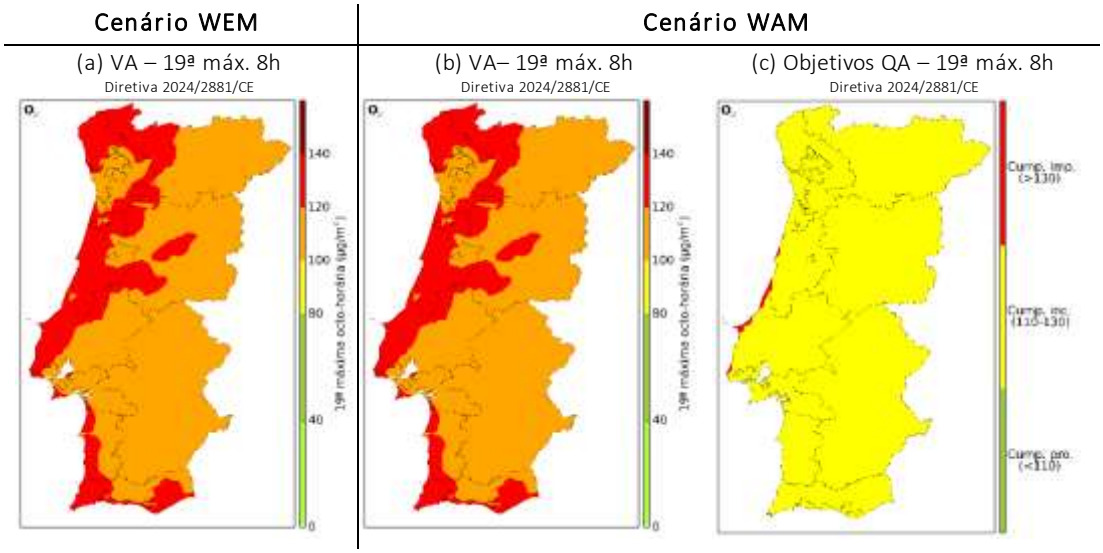


Figura 34 - Cumprimento do valor-alvo octo-horário de O_3: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

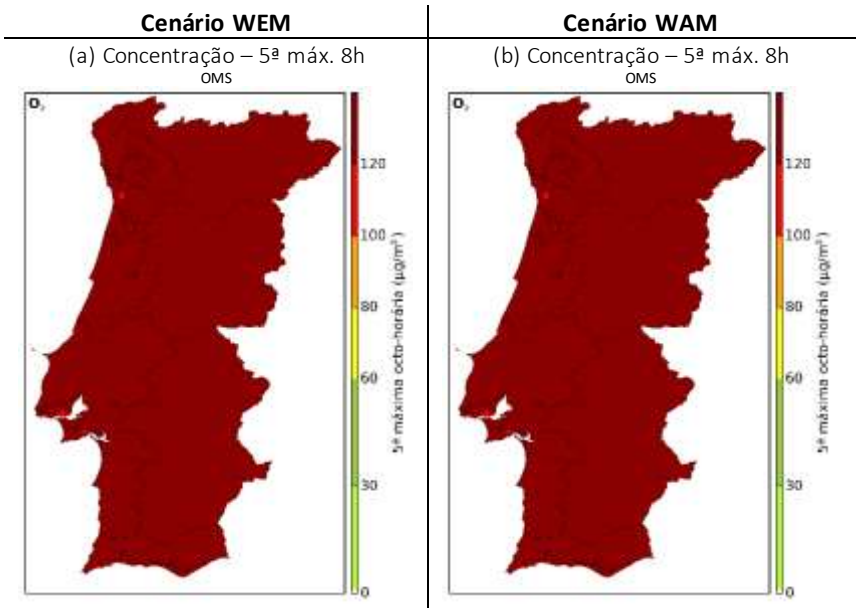


Figura 35 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para a máxima octo-horária de O_3 para os cenários WEM (a) e WAM (b)

Matéria Particulada (PM_{10} e $PM_{2,5}$)

A Figura 36 apresenta o cumprimento do valor-limite anual de PM_{10} para os cenários WEM e WAM, enquanto a Figura 37 mostra o cumprimento do valor-limite diário de PM_{10}, também para os cenários WEM e WAM.

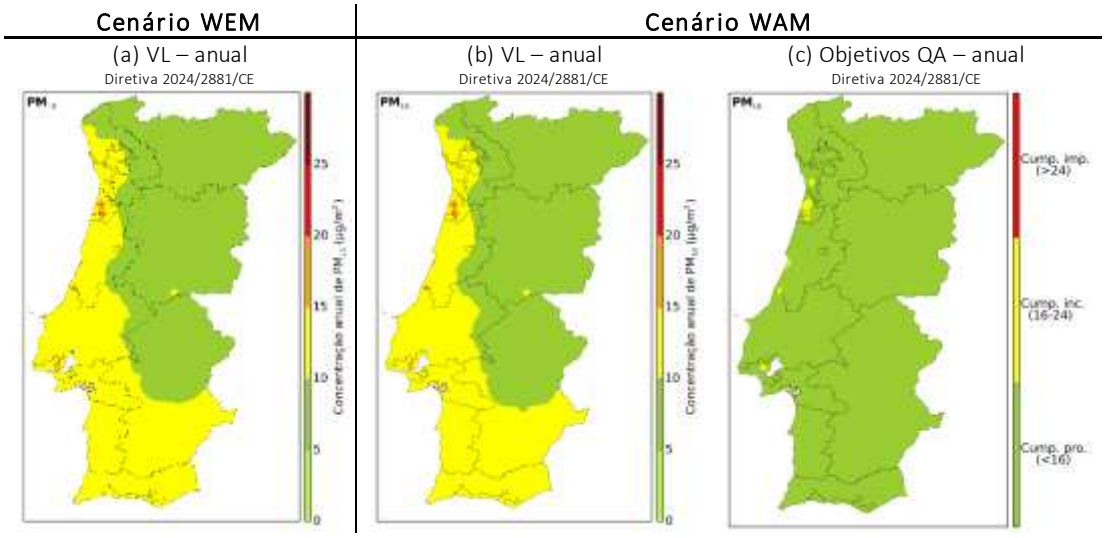


Figura 36 - Cumprimento do VL anual de PM_{10}: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

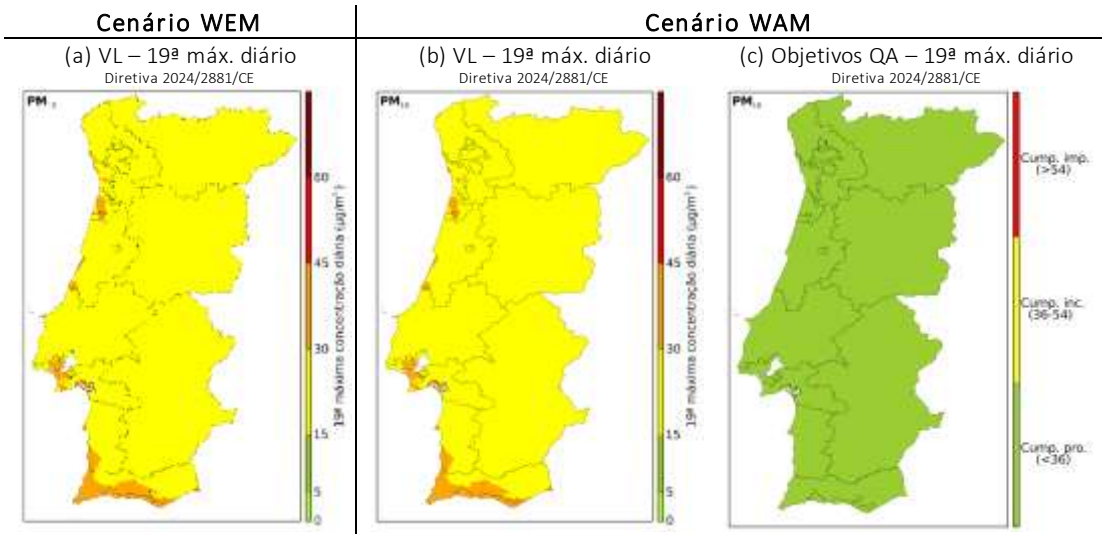


Figura 37 - Cumprimento do VL diário de PM_{10}: cenário WEM (a); cenário WAM (b) e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

A Figura 38, apresenta, por sua vez, o cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias anual e diária de PM_{10}, para os cenários WEM e WAM. Importa referir que, para os cenários WEM e WAM (ano de 2030), foram considerados os VL definidos nas diretivas de qualidade do ar em vigor nos respetivos anos (Figura 36 e Figura 37).

Os cenários WEM e WAM apresentam uma distribuição espacial das concentrações anuais (Figura 36) e diárias (Figura 37) de PM_{10} semelhantes, sendo que, tal como verificado no cenário WEM (Figura 22 e Figura 23), o cumprimento é provável no cenário WAM (Figura 36 e Figura 37). Relativamente aos parâmetros definidos pela OMS, ambos os cenários registam concentrações anuais e diárias de PM_{10} superiores às recomendadas, os principais centros urbanos (i.e., Porto e Lisboa) continuarão a registar concentrações acima dos limites máximos

recomendados. Adicionalmente, tal como verificado no cenário WEM (Figura 24), o cenário WAM revela que persistem excedências de PM_{10} na região sul do país, em particular no Algarve, resultado de condições meteorológicas locais (e.g., episódios de estagnação atmosférica, baixa ventilação e ausência de precipitação) que favorecem a acumulação de partículas, mesmo perante a redução de emissões (Figura 38).

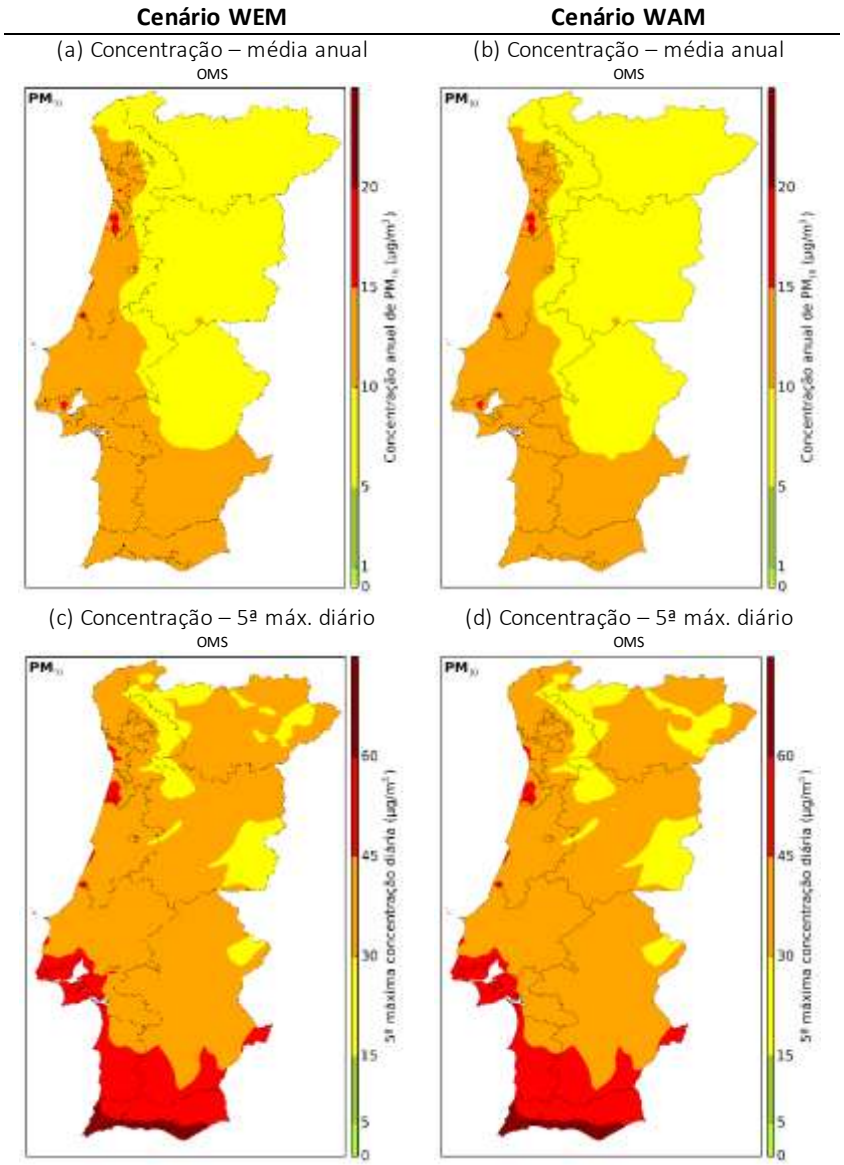


Figura 38 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: média anual de PM_{10} no cenário WEM (a) e no cenário WAM (b); média diária de PM_{10} para o cenário WEM (c) e cenário WAM (d)

A Figura 39 apresenta o cumprimento do valor-limite anual de $PM_{2,5}$ para os cenários WEM e WAM no ano de 2030, enquanto a Figura 40 mostra o cumprimento do valor-limite diário de $PM_{2,5}$, também para os cenários WEM e WAM em 2030. A Figura 41 apresenta, por sua vez, o

cumprimento das diretrizes definidas pela OMS para as médias anual e diária de $PM_{2,5}$, para os cenários WAM e WEM.

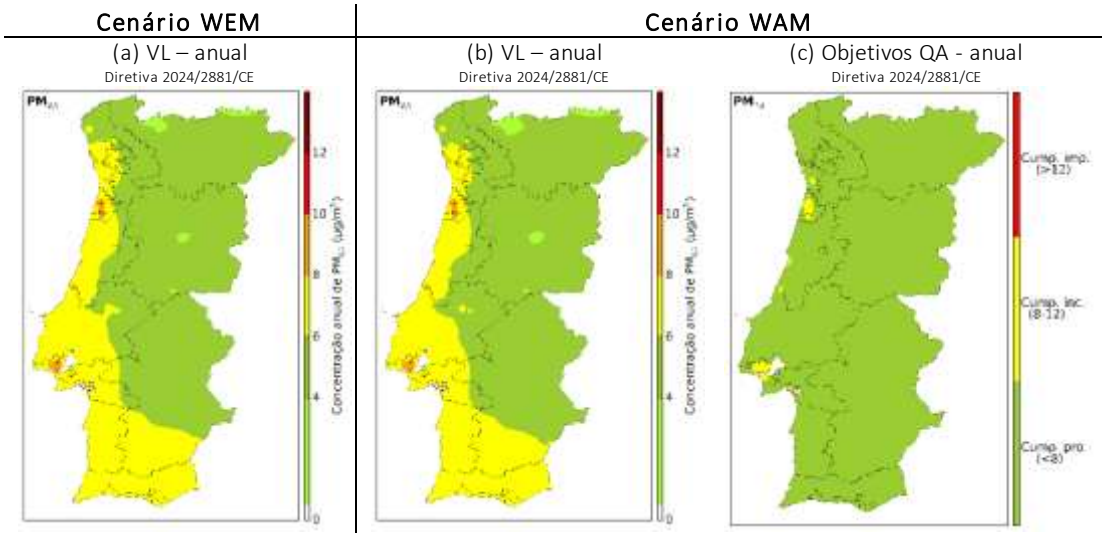


Figura 39 - Cumprimento do VL anual de $PM_{2,5}$: cenários WEM (a) e WAM (b); e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

É esperada, no cenário WAM, uma redução média anual inferior a 0,1 µg/m³, quando comparado com o cenário WEM (Figura 39). Apesar desta diminuição nos níveis de $PM_{2,5}$, o cenário WAM não permite um aumento do número de zonas com concentrações abaixo dos valores anuais (Figura 40) e diários recomendados pela OMS (Figura 41).

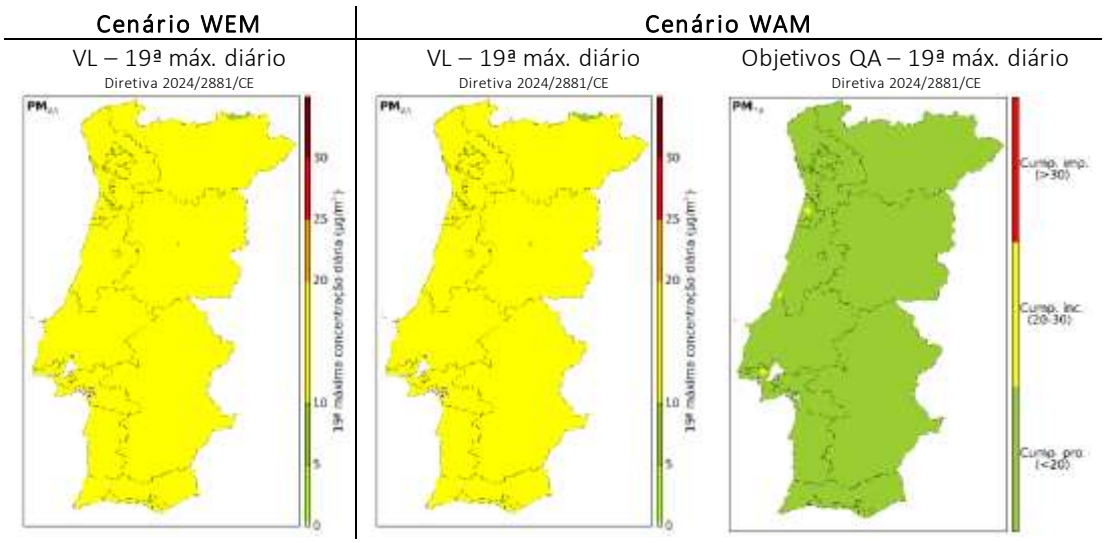


Figura 40 - Cumprimento do VL diário de $PM_{2,5}$: cenários WEM (a) e WAM (b); e cumprimento provável, incerto e improvável para o cenário WAM (c)

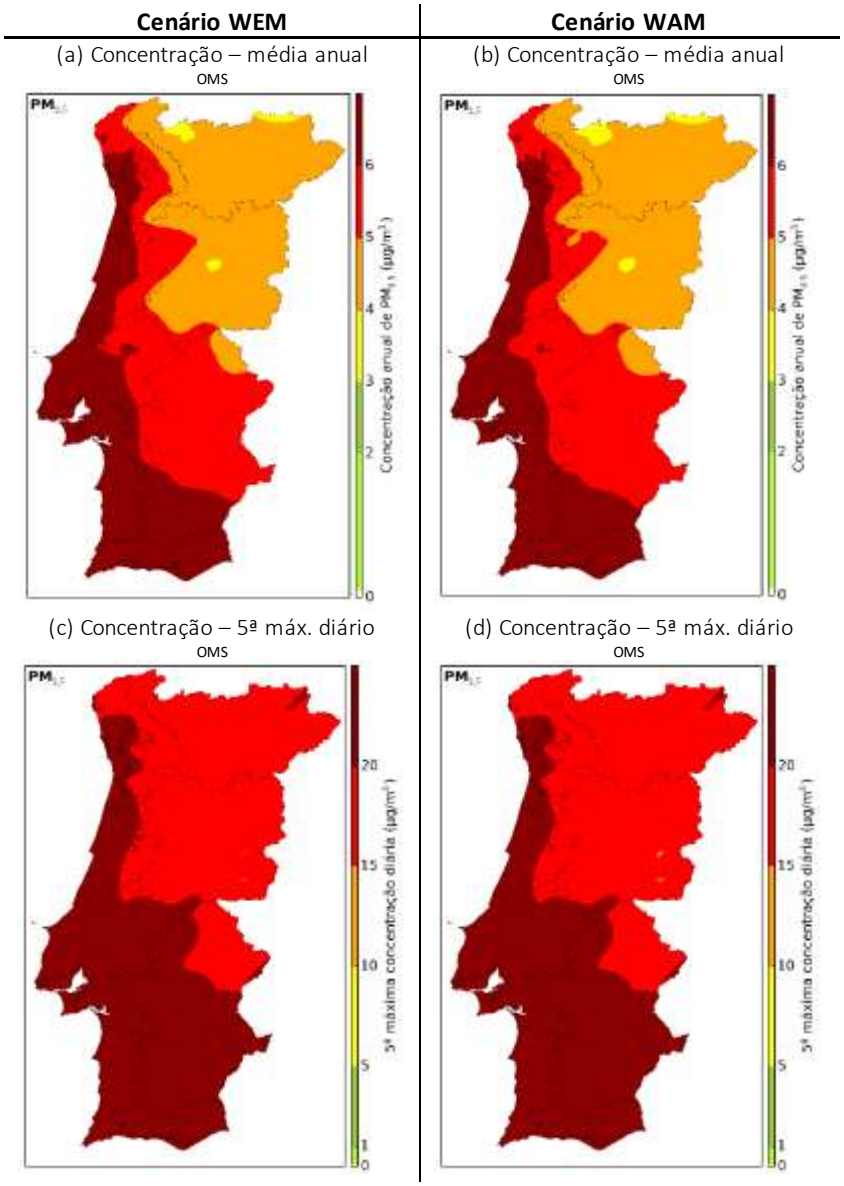


Figura 41 - Cumprimento das diretrizes definidas pela OMS: a média anual de PM_{10} nos cenários WEM (a) e WAM (b); média diária de PM_{10} para os cenários WEM (c) e WAM (d)

Este impacto limitado deve-se ao facto de as medidas adicionais incidirem exclusivamente na redução das emissões de NH_3 no setor agrícola. Embora o NH_3 contribua para a formação secundária de partículas finas, a sua mitigação isolada tem um efeito reduzido na concentração total de $PM_{2,5}$, especialmente nos aglomerados urbanos do litoral português, onde a atividade agrícola não representa a principal fonte deste poluente.

9.2 Impacto das Medidas Adicionais na Saúde

A metodologia de estimativa dos impactes na saúde, anteriormente apresentada e aplicada ao cenário WEM (*With Existing Measures*), foi igualmente utilizada para o cenário WAM (*With Additional Measures*), com o objetivo de avaliar os benefícios decorrentes da implementação

das medidas adicionais, nomeadamente em termos da redução do número de mortes prematuras associadas à exposição à poluição atmosférica.

Os resultados obtidos para ambos os cenários no horizonte de 2030 são apresentados na Tabela 27 permitindo comparar os benefícios adicionais para a saúde resultantes da implementação das medidas propostas no presente Programa.

Tabela 27 - Mortes prematuras estimadas para os cenários WAM e WEM

Poluente	WAM	WEM	Δ (WAM-WEM)
$PM_{2,5}$	**1858** (1403 - 2083)	**1916** (1447 - 2148)	**-58 (-3%)**
NO_2	**257** (122 – 541)	**257** (122 – 541)	**0 (0%)**
O_3	**490** (347- 665)	**490** (347 - 665)	**0 (0%)**

Nota: O intervalo de valores apresentado entre parênteses corresponde a um intervalo de incerteza, expresso como um intervalo de confiança de 95%

Dado que as medidas adicionais propostas se focaram na redução das emissões de $PM_{2,5}$, a melhoria da qualidade do ar esperada em termos deste poluente tem repercussões na saúde, com uma redução do número de mortes prematuras associadas à exposição a este poluente. No entanto, para o NO_2 e o O_3 não são esperadas alterações ao número total de mortes prematuras.

9.3 Valorização Económica dos Benefícios para a Saúde

Os impactes da poluição atmosférica na saúde podem ser expressos em termos monetários, permitindo quantificar os benefícios associados à implementação de medidas de redução de emissões. Esta valorização económica traduz-se nos custos externos evitados, correspondentes aos custos para a saúde que deixam de ocorrer em resultado da redução da exposição da população aos poluentes atmosféricos.

Neste contexto, o benefício monetário de cada medida, ou conjunto de medidas, corresponde ao valor económico dos impactes na saúde evitados, constituindo um indicador relevante para avaliar a relação custo-benefício das políticas de melhoria da qualidade do ar.

A estimativa dos custos externos associados à poluição atmosférica requer uma abordagem integrada, que considere os diferentes poluentes e os respetivos impactes em diversas categorias de dano, incluindo a saúde humana, os materiais e o património edificado, as culturas agrícolas, a biodiversidade e os ecossistemas. Contudo, os impactes na saúde representam, de forma consistente, a componente mais significativa dos custos externos da poluição atmosférica (EC, 2005; Silveira *et al.*, 2016).

No âmbito do presente Programa, a valorização económica incide exclusivamente sobre os benefícios para a saúde, traduzidos pelos custos evitados decorrentes da redução do número

de mortes prematuras associadas à exposição aos poluentes atmosféricos. Para esse efeito, o número de mortes prematuras evitadas é convertido em valor monetário através da aplicação de um custo unitário por caso, de acordo com a expressão apresentada seguidamente.

$$Custo_{externo} = Custo_{saúde} * NºCasos$$

Os custos externos foram calculados com base em (Pervin *et al.*, 2008). Os custos associados à mortalidade foram estimados usando a abordagem do valor estatístico da vida (*value of statistical life* - VSL). O VSL é um conceito económico utilizado para quantificar o valor monetário que a sociedade atribui à redução do risco de morte. Não corresponde ao valor da vida de um indivíduo em particular, mas sim a uma medida da disponibilidade média da população para pagar por uma redução marginal do risco de morte. Por exemplo, se, em média, as pessoas estiverem dispostas a pagar 100 € para reduzir o seu risco de morte em 1 em 100.000, o VSL implícito é: 100 € ÷ (1/100.000) = 10 milhões de euros. Na ausência de valores específicos para Portugal, foi considerado um VSL médio para a Europa de 3,9 milhões de euros (OECD, 2012). Foram calculados, e apresentados na Tabela 28 os custos externos (benefícios para a saúde) equivalentes ao número estimado de mortes prematuras (Tabela 27).

Tabela 28 - Custos externos estimados para os cenários WEM e WAM

Custos	WAM (intervalo confiança 95%)	WEM (intervalo confiança 95%)	Δ (WAM-WEM)
$PM_{2,5}$	**7246 M€** (5472 M€ - 8124 M€)	**7472 M€** (5643 M€ - 8377 M€)	**-226 M€**
NO_2	**1002 M€** (476 M€ - 2110 M€)	**1002,30 M€** (476 M€ - 2110 M€)	**0 M€**
O_3	**1911 M€** (1353 M€ - 2594 M€)	**1911,00 M€** (1353 M€ - 2594 M€)	**0 M€**

Nota: O intervalo de valores apresentado entre parênteses corresponde a um intervalo de incerteza, expresso como um intervalo de confiança de 95%.

Os custos externos estimados mostram que o cenário que inclui as medidas adicionais apresenta um ligeiro benefício apenas para $PM_{2,5}$ como seria expectável uma vez que o cenário WAM tem unicamente impacto na redução das mortes prematuras associadas àquele poluente. É de salientar que este benefício monetário diz apenas respeito aos impactes na saúde associados à mortalidade. Na realidade, o benefício poderá ser superior se forem considerados a diminuição da morbilidade e os impactos no ambiente, que foram desprezados neste estudo, uma vez que a mortalidade é o fator preponderante na avaliação dos custos externos da poluição atmosférica.

Salienta-se que os benefícios monetários aqui apresentados poderão ser posteriormente utilizados para uma análise de custo-benefício. A análise custo-benefício, representada esquematicamente na Figura 42, é o balanço entre os custos e os benefícios associados à implementação de uma medida ou conjunto de medidas. Os custos, habitualmente designados por custos internos, estão associados ao investimento necessário e representam

o valor monetário associado à implementação de medidas e cenários de redução de emissões. São geralmente estimados com base nas taxas de aplicação de medidas e respetivos custos unitários, muitas vezes difíceis de quantificar. No caso presente, o cenário WAM inclui apenas medidas de redução de NH_3 no setor da agricultura, cujo custo de implementação deve ser estimado com dados concretos do setor indisponíveis à data.

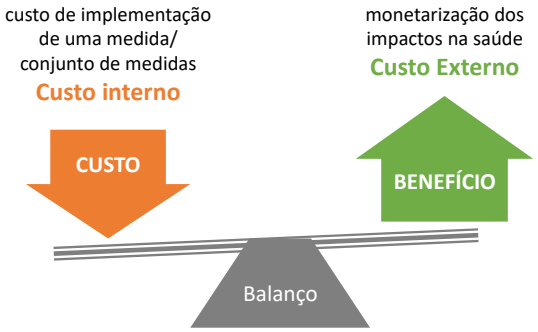


Figura 42 - Definição esquemática da Análise de Custo-Benefício

10. MONITORIZAÇÃO, ACOMPANHAMENTO E GOVERNANÇA

O cumprimento dos compromissos nacionais de redução de emissões de poluentes atmosféricos e da trajetória de redução para alcançar os níveis estabelecidos para 2030, com vista a uma qualidade do ar que não prejudique a saúde e os ecossistemas, constitui o objetivo principal do PNCPA.

A verificação de conformidade dos compromissos de redução de emissões de poluentes atuais é efetuada anualmente com base no Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (*Informative Inventory Report* - IIR). São atualizadas bienalmente projeções de emissões de poluentes atmosféricos e incluídas no mesmo IIR, para a antecipação de eventuais medidas ou correção da trajetória delineada.

O processo de monitorização e avaliação do PNCPA é fundamental, assentando num modelo de governança baseado na coordenação pela APA, em estreita articulação com a ApC e com o GPP, bem como com as restantes entidades com responsabilidades na implementação das medidas previstas no Programa.

Esta articulação assegura uma abordagem integrada entre as políticas de qualidade do ar, clima, energia, agricultura e transportes, potenciando sinergias e evitando a duplicação de processos de monitorização e reporte.

A monitorização e acompanhamento do PNCPA beneficia da utilização de estruturas nacionais de monitorização já existentes, assegurando a coerência com o quadro institucional existente. Neste contexto, assume particular relevância o "Sistema Nacional de Inventário de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos" (SNIERPA) responsável pela elaboração do inventário nacional de emissões antropogénicas por fontes e remoção por sumidouros de poluentes atmosféricos (INERPA), assegurando a consistência, a comparabilidade, a transparência, a qualidade metodológica das estimativas efetuadas e o rigor dos resultados, de acordo com os requisitos e as diretrizes europeias e internacionais. O funcionamento do SNIERPA assenta numa rede de "pontos focais" e "entidades envolvidas" que são responsáveis pela informação necessária à elaboração do inventário nacional.

Complementarmente, o "Sistema Nacional de Políticas e Medidas" (SPeM) estabelecido no âmbito do Quadro Estratégico para a Política Climática pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho, e posteriormente criado e regulado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 45/2016, de 26 de agosto, constitui a plataforma central de acompanhamento das políticas e medidas constantes do capítulo "Políticas e Medidas Existentes" deste PNCPA com origem no Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030). O SPeM tem como objetivos principais monitorizar, reportar e avaliar a execução dessas políticas e medidas, bem como os seus efeitos, além de identificar novas ações necessárias para garantir o cumprimento dos objetivos nacionais.

A monitorização do PNCPA decorrerá, igualmente, em estreita articulação com o Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral do Ministério da Agricultura e do Mar (GPP), no âmbito da informação do setor agrícola necessária à adoção e execução do PNCPA e, do acompanhamento das medidas de política e planeamento, bem como das medidas adicionais preconizadas pelo presente programa aplicáveis aos setores agrícola e agropecuário, conforme estabelece o Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro.

Relevam-se fundamentais para a monitorização deste Programa os indicadores estabelecidos no âmbito do SPeM e do PEPAC, em estreita articulação com os sistemas de monitorização respetivamente do SPeM e da Autoridade de Gestão PEPAC Continente (AG PEPAC C).

Serão, adicionalmente, desenvolvidos indicadores específicos para acompanhamento das medidas não abrangidas por estas estruturas, bem como das medidas adicionais previstas no âmbito do PNCPA, que obrigarão à auscultação e colaboração de outras entidades responsáveis ou relevantes pela implementação dessas medidas, nomeadamente as identificadas na tabela do anexo 3 e nas tabelas 23 a 26 (tabelas de medidas adicionais).

A avaliação anual dos indicadores de impacte, e progressos alcançados terá por base as estimativas nacionais de emissões do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA) e os resultados da avaliação anual da qualidade do ar, e permitirá aferir o grau de cumprimento dos compromissos e objetivos de Portugal nestas áreas.

O estado de implementação do PNCPA deve ser avaliado anualmente pela APA, em estreita articulação com a ApC e o GPP, e sempre que necessário por outras entidades com responsabilidades na promoção e implementação de medidas do PNCPA. Os resultados da avaliação anual informam sobre a necessidade de identificar e propor melhorias ou novas medidas que visem a redução de emissões.

Assim, sintetiza-se o modelo de governança no esquema da figura seguinte:

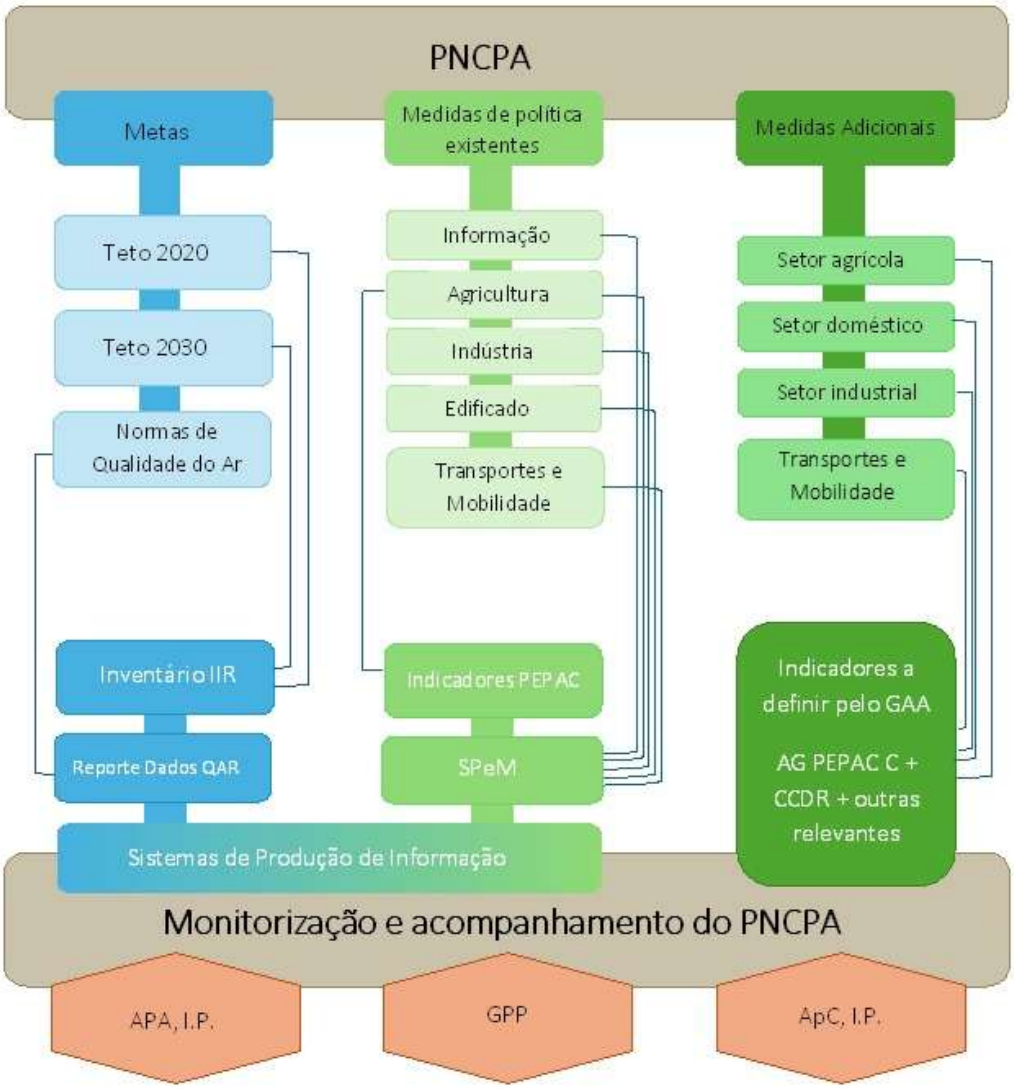


Figura 43 – Estrutura de avaliação e acompanhamento do PNCPA

A APA coordena o acompanhamento, monitorização e avaliação anual da execução do PNCPA, em estreita articulação com a ApC e o GPP, assegurando a articulação com o SPeM e o SNIERPA e promovendo a articulação com a Autoridade de Gestão do PEPAC Continente e com as demais entidades com responsabilidades na promoção e implementação das medidas previstas no PNCPA, avaliando anualmente os indicadores de impacto, com base nas estimativas nacionais de emissões do Inventario Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos e nos resultados da avaliação anual da qualidade do ar, elaborando propostas de revisão do PNCPA, sempre que necessário, designadamente quando se verifiquem os pressupostos previstos no n.º 2 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro, bem como elaborando, até ao final do terceiro ano de vigência do

Programa, o relatório final, acompanhado de proposta de atualização do PNCPA, nos termos do n.º 1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 84/2018, de 23 de outubro.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PNCPA define uma trajetória clara com vista à redução de emissões de poluentes para o ar e ao cumprimento dos compromissos nacionais para 2030. O Programa organiza-se em seis domínios de atuação, dentro dos quais são estipulados 12 objetivos operacionais e 55 medidas concretas, identificação de entidades responsáveis e calendarização. De forma sintética, a estrutura programática das medidas é a seguinte:

A. **Domínio do Conhecimento e Informação** – inclui **seis medidas** e metas ambiciosas, como a implementação de um **sistema desmaterializado de reporte único do autocontrolo** de emissões de poluentes até 2027. Foram ainda acrescidas medidas adicionais para correção da trajetória resultante das projeções com 4 pacotes de medidas para alavancar a qualidade da informação setorial e a melhoria contínua dos inventários de emissões de poluentes atmosféricos, **para os setores da agricultura, da indústria e do aquecimento doméstico até 2030;**
B. **Agricultura** – prevê-se a redução das emissões através do reforço da adoção de medidas do Código de Boas Práticas Agrícolas para a Redução de Emissões de Amoníaco e do apoio financeiro à modernização das explorações agrícolas com enfoque ambiental. Estão definidas **nove medidas, estabelecidas em planos como o PNEC e PEPAC e dois pacotes de medidas adicionais** para acelerar conhecimento, informação e capacitação do setor nesta matéria;
C. **Indústria** – com as **seis medidas** e **dois pacotes de medidas adicionais,** aposta-se na otimização de processos, modernização de tecnologias, eletrificação e promoção da economia circular, visando reduzir o consumo de recursos, a produção de resíduos, e as emissões associadas**;**
D. **Edificado** – as **seis medidas** identificadas centram-se na **promoção de edifícios NZEB e na integração de energias renováveis nos edifícios** reforçando-se a autonomia energética; acresce **um pacote de medidas adicionais** com vista à melhoria da eficiência dos equipamentos de aquecimento a biomassa e à transição para tecnologias limpas, diminuindo as emissões de poluentes atmosféricos com a consequente melhoria da qualidade do ar;
E. **Mobilidade Sustentável – dez medidas** dirigidas à mobilidade urbana sustentável com enfoque na promoção da mobilidade ativa, na descarbonização e na aceleração da transição dos atuais padrões para modelos mais sustentáveis, partilhados e inteligentes;
F. **Transportes** - com instrumentos nacionais e europeus e foco em projetos estratégicos, as **18 medidas são focadas no aumento da oferta de transporte coletivo e de mercadorias** e na promoção da transição das frotas e infraestruturas para modelos mais eficientes e descarbonizados.

Com objetivos claros, estrutura de coordenação definida e monitorização, Portugal atualiza o primeiro Programa Nacional de Controlo da Poluição Atmosférica, que teve por base a revisão das medidas constantes da Estratégia Nacional para o Ar 2020.

12. CONSULTA PÚBLICA

O PNCPA foi sujeito a consulta pública, conforme estabelecido pelo n.º 5 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 84/2018, 23 de outubro, promovida através do Portal Participa (participa.pt) e decorreu por um período de 30 dias úteis, entre os dias 24 de março e 6 de maio de 2026.

Durante esta consulta foram rececionados diversos contributos de entidades da administração, organizações não-governamentais ligadas à defesa do ambiente, associações da sociedade civil, bem como de cidadãos interessados.

Todos os contributos enviados foram analisados e ponderados, resultando em algumas alterações das medidas propostas e de ajustes diversos ao longo do documento.

Os resultados da consulta pública, bem como as respetivas alterações ao documento constam do Relatório de Consulta Pública, disponibilizado no Portal Participa.

REFERÊNCIAS

APA, (Agência Portuguesa do Ambiente), 2020. National Informative Inventory Report 2020 Portugal. Amadora.

Bossard, M., Feranec, J., Otahel, J., 2000. CORINE land cover technical guide – Addendum 2000. Technical report No 40.

Carvalho, D., Martins, H., Marta-Almeida, M., Rocha, A., Borrego, C., 2017. Urban resilience to future urban heat waves under a climate change scenario: A case study for Porto urban area (Portugal). Urban Climate 19, 1–27. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2016.11.005

Carvalho, D., Rocha, A., Gómez-Gesteira, M., Santos, C., 2012. A sensitivity study of the WRF model in wind simulation for an area of high wind energy. Environmental Modelling and Software 33, 23–34. https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.01.019

Coelho, S., Rafael, S., Lopes, D., Miranda, A.I., Ferreira, J., 2020. How changing climate may influence air pollution control strategies for 2030? Science of the Total Environment.

DGT, (Direção Geral do Território), 2018. Cartografia de Uso e Ocupação do Solo (COS, CLC e Copernicus) [WWW Document]. URL https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/metadata/b498e89c-1093-4793-ad22-63516062891b (accessed 10.19.18).

EC, (European Commission), 2005. ExternE Externalities of Energy – Methodology 2005 Update, Report No. EUR 21951 EN, Luxembourg, 287 pages.

ECMWF, (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts), 2019. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts Re-Analysis Interim model data [WWW Document]. URL https://www.ecmwf.int/en/forecasts/datasets/reanalysis-datasets/era-interim (accessed 11.2.19).

EEA, (European Environmental Agency), 2018a. Assessing the risks to health from air pollution.

EEA, (European Environmental Agency), 2018b. Assessing the risks to health from air pollution.

EMEP, (European Monitoring and Evaluation Programme), 2015. European Monitoring and Evaluation Programme [WWW Document]. URL http://www.emep.int/ (accessed 12.9.17).

ENVIRON, 2015. CAMx. User's Guide. Comprehensive air quality model with extensions. Version 6.2.

Evans, J.P., Ekstrom, M., Ji, F., 2012. Evaluating the performance of a WRF physics ensemble over South-East Australia. Climate Dynamics 39, 1241–1258. https://doi.org/10.1007/s00382-011-1244-5

Ferreira, J., Lopes, D., Coelho, S., Monteiro, A., Lopes, M., Jardim, D., Marques, F., Boavida, F., Miranda, A.I., 2019. Using air quality modelling and emission projections as a support to the first air pollution control program under NEC Directive targets for 2030. WIT Transactions on Ecology and the Environment 236, 247–255. https://doi.org/10.2495/AIR190241

Ferreira, J., Lopes, D., Rafael, S., Relvas, H., Almeida, S.M., Miranda, A.I., 2020. Modelling air quality levels of regulated metals: limitations and challenges. Environmental Science and Pollution Research 27, 33916–33928. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-020-09645-9

Li, R., Jin, J., Wang, S.Y., Gillies, R.R., 2015. Significant impacts of radiation physics in the Weather Research and Forecasting model on the precipitation and dynamics of the West African Monsoon. Climate Dynamics 44, 1583–1594. https://doi.org/10.1007/s00382-014-2294-2

Li, X., Lopes, D., Mok, K.M., Miranda, A.I., Yuen, K.V., 2019. Development of a road traffic emission inventory with high spatial-temporal resolution in the world's most densely populated region — Macau. Environmental Monitoring and Assessment 191–239. https://doi.org/10.1007/s10661-019-7364-9

Lopes, D., Ferreira, J., Hoi, K.I., Miranda, A.I., Yuen, K. V., Mok, K.M., 2019. Weather research and forecasting model simulations over the Pearl River Delta Region. Air Quality, Atmosphere and Health 12, 115–125. https://doi.org/10.1007/s11869-018-0636-7

Monteiro, A., Ferreira, J., Ribeiro, I., Fernandes, A.P., Martins, H., Gama, C., Miranda, A.I., 2015. Air quality over Portugal in 2020. Atmospheric Pollution Research 6, 788–796. https://doi.org/10.5094/apr.2015.087

NASA, 2014. Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) data [WWW Document]. National Aeronautics and Space Administration. URL ftp://toms.gsfc.nasa.gov/pub/omi/data/ (accessed 11.20.15).

NCAR, 2010. Model for Ozone and Related chemical Tracers, version 4 (MOZART-4) [WWW Document]. National Center for Atmospheric Research. URL https://www.acom.ucar.edu/wrf-chem/mozart.shtml (accessed 11.20.15).

OECD, 2012. Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264130807-en

OpenStreetMap contributors, 2017. Planet dump [Data file from $date of database dump$]. Retrieved from https://planet.openstreetmap.org." [WWW Document].

Pervin, T., Gerdtham, U.G., Lyttkens, C.H., 2008. Societal costs of air pollution-related health hazards: A review of methods and results. Cost Effectiveness and Resource Allocation 6. https://doi.org/10.1186/1478-7547-6-19

Silveira, C., Ferreira, J., Monteiro, A., Miranda, A.I., Borrego, C., 2017. Emissions from residential combustion sector: how to build a high spatially resolved inventory. Air Quality, Atmosphere and Health 1–12. https://doi.org/10.1007/s11869-017-0526-4

Silveira, C., Roebeling, P., Lopes, M., Ferreira, J., Costa, S., Teixeira, J.P., Borrego, C., Miranda, A.I., 2016. Assessment of health benefits related to air quality improvement strategies in urban areas: An Impact Pathway Approach. Journal of Environmental Management 183, 694–702. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.079

Skamarock, W.C., Klemp, J.B., 2008. A time-split nonhydrostatic atmospheric model for weather research and forecasting applications. Journal of Computational Physics 227, 3465–3485. https://doi.org/10.1016/j.jcp.2007.01.037

Skamarock, W.C., Klemp, J.B., Dudhi, J., Gill, D.O., Barker, D.M., Duda, M.G., Huang, X.-Y., Wang, W., Powers, J.G., 2008. A Description of the Advanced Research WRF Version 3, Technical Report. https://doi.org/10.5065/D6DZ069T

Tchepel, O., Dias, D., Ferreira, J., Tavares, R., Isabel Miranda, A., Borrego, C., 2012. Emission modelling of hazardous air pollutants from road transport at urban scale. Transport 27, 299–306. https://doi.org/10.3846/16484142.2012.720277

Vicente, B., Rafael, S., Rodrigues, V., Relvas, H., Vilaça, M., Teixeira, J., Bandeira, J., Coelho, M., Borrego, C., 2018. Influence of different complexity levels of road traffic models on air quality modelling at street scale. Air Quality, Atmosphere and Health 11, 1217–1232. https://doi.org/10.1007/s11869-018-0621-1

WHO, (World Health Organization), 2021. WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

WHO. WHO Mortality Database. Available online: https://www.who.int/data/data-collection-tools/who-mortality-database (accessed on 2 June 2025)

WHO, (World Health Organization), 2013. Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project. https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05833

URL1: https://descarbonizar2050.pt/documentos/

URL2: https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies

URL3: https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/overall-targets/long-term-strategies_en

ANEXO 1

O WRF é um sistema numérico de previsão da meteorologia e simulação atmosférica com diversas aplicações em todo o mundo (Coelho et al., 2020; Evans et al., 2012; Li et al., 2015; Lopes et al., 2019; Skamarock and Klemp, 2008). Para ser inicializado, o modelo necessita dos seguintes dados de entrada: i) campos meteorológicos globais que são fornecidos pelos dados do modelo de reanálise provisória (ERA-Interim) do Centro Europeu de Previsões Meteorológicas de Médio Prazo (ECMWF) (ECMWF, 2019) com uma resolução espacial e temporal, respetivamente, de 0,75° e 6h para níveis de superfície e pressão; e ii) dados geográficos estáticos, relacionados com o uso/cobertura do solo, provenientes da base dados da coordenação de informações sobre o meio ambiente (CORINE) (Bossard et al., 2000). Esta informação foi recategorizada de forma a ser compatível com formato das 24 categorias de uso do solo definidas pelo centro de Pesquisa Geológica dos Estados Unidos (USGS) (Carvalho et al., 2017). A configuração física utilizada no modelo WRF foi definida de acordo com uma análise de sensibilidade efetuada em estudos anteriores para a região de Portugal continental (Carvalho et al., 2012; Monteiro et al., 2015).

O CAMx é um modelo de transporte químico Euleriano tridimensional que simula as emissões, dispersão, reações químicas e remoção de poluentes atmosféricos na troposfera, resolvendo a equação de continuidade Euleriana ao longo do tempo para diferentes poluentes atmosféricos. Este modelo divide a distribuição de tamanhos do material particulado nos modos grosseiro e fino. As espécies primárias são simuladas como partículas finas e/ou grosseiras enquanto todos os compostos particulados resultantes de reação química são modelados apenas como partículas finas. Informação detalhada sobre o algoritmo do modelo CAMx pode ser consultada em (ENVIRON, 2015).

As condições iniciais e fronteira são fornecidas pelo modelo global MOZART, a cada 6 horas (NCAR, 2010) enquanto a coluna de ozono foi obtida de uma base de dados disponibilizada pela Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA, 2014).

O inventário de emissões disponibilizado pela APA, desenvolvido segundo as diretrizes europeias para a grelha EMEP ("European Monitoring and Evaluation Programme") (EMEP, 2015) para o ano 2015 com uma resolução espacial de 0,1×0,1° (≈ 10×10 km^2) foi usado para fornecer as emissões atmosféricas (valores anuais por setor de atividade e por poluente) para os dominios de simulação do CAMx.

Com objetivo de melhorar a distribuição espacial destas emissões atmosféricas , para uma resolução espacial de 0,05×0,05 (≈ 5 km × 5 km), foram adotadas diferentes abordagens, consoante o setor de atividade. Para a maioria dos setores foi utilizada a abordagem *top-down*, que consistiu na desagregação espacial do inventário da APA tendo em conta indicadores/informação adequada para cada setor de atividade (como dados de população,

sócio-económicos ou ainda geomorfologicos em alguns casos). A título de exemplo, a Figura A1.1 apresenta as emissões de $PM_{2,5}$ (ton) provenientes do inventário da APA (i) e os resultados obtidos utilizando uma técnica de desagregação espacial (ii), para os setores de processos de produção e combustão industrial (SNAPs 3 e 4), para a Área Metropolitana de Lisboa. Para estas duas SNAPs foram utilizados dados de Cartografia de Uso e Ocupação do Solo (COS) português de forma a alocar as emissões apenas nas áreas industriais (DGT, 2018) (Figura A1.1 ii).

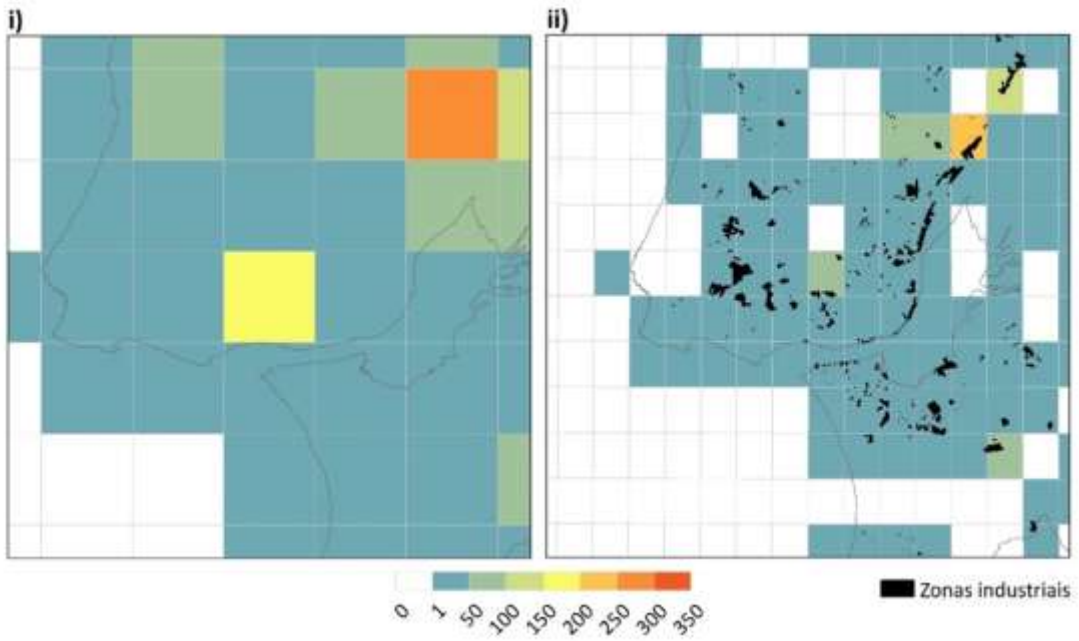


Figura A1.1. Emissões de $PM_{2,5}$ (ton) para o setor industrial na Área Metropolitana de Lisboa considerando as estimativas do inventário nacional de emissões de poluentes atmosféricos por grelha (EMEP, 2015) (0,1×0,1°, ≈ 10 km × 10 km) e os resultados obtidos utilizando uma técnica de desagregação espacial (0,05×0,05°, ≈ 5 km × 5 km).

Para outros setores de emissões foi aplicada uma metodologia semelhante, mas utilizando diferentes fatores de desagregação. No setor de produção de energia (SNAP 1) foi considerada a localização das centrais elétricas em Portugal. Para as atividades de extração e distribuição de combustíveis fósseis, energia geotérmica (SNAP 5), solventes e outros usos de produtos (SNAP 6), foram consideradas as coordenadas dos edifícios, obtidas a partir da base de dados do "OpenStreetMap" (OpenStreetMap contributors, 2017). As áreas fora da estrada ("off-road"), portos marítimos, atividades aeroportuárias e locais de tratamento de resíduos (DGT, 2018) foram consideradas para melhorar a resolução espacial do inventário EMEP para os setores fora da estrada (SNAP 8), transporte marítimo (SNAP 8), aviação (SNAP 8) e tratamento/eliminação de resíduos (SNAP 9), respetivamente. Para a agricultura (SNAP 10) foram considerados os dados nacionais de uso do solo referentes às áreas com campos agrícolas (i.e., 2. Áreas agrícolas e agro-florestais) (DGT, 2018).

Para os setores do tráfego rodoviário (SNAP 7) e da combustão residencial e comercial (SNAP 2) seguiu-se uma metodologia mista considerando as abordagens "bottom-up" e "top-down", de forma a garantir consistência com os totais nacionais reportados pelo inventário APA por setor e poluente. O trabalho desenvolvido por (Silveira et al., 2017) foi considerado para melhorar as emissões das atividades de combustão residencial e comercial (SNAP 2). Estes autores desenvolveram um inventário de emissões de elevada resolução espacial para o setor da combustão residencial aplicando uma abordagem "bottom up" considerando diferentes abordagens por categoria de combustível (madeira, gás e combustíveis líquidos). As emissões do transporte rodoviário foram estimadas aplicando o modelo TREM – "Transport Emission Model for Line Sources" (Li et al., 2019; Tchepel et al., 2012; Vicente et al., 2018).

A distribuição espacial das emissões para o cenário WEM foi efetuada considerando os totais nacionais por poluente e setor de atividade para o referido cenário (apresentados na Tabela 11 coluna Projeção 2030) e a distribuição espacial para a situação de referência. A Figura A1.2 apresenta a distribuição espacial das emissões para a situação de referência e para o cenário WEM.

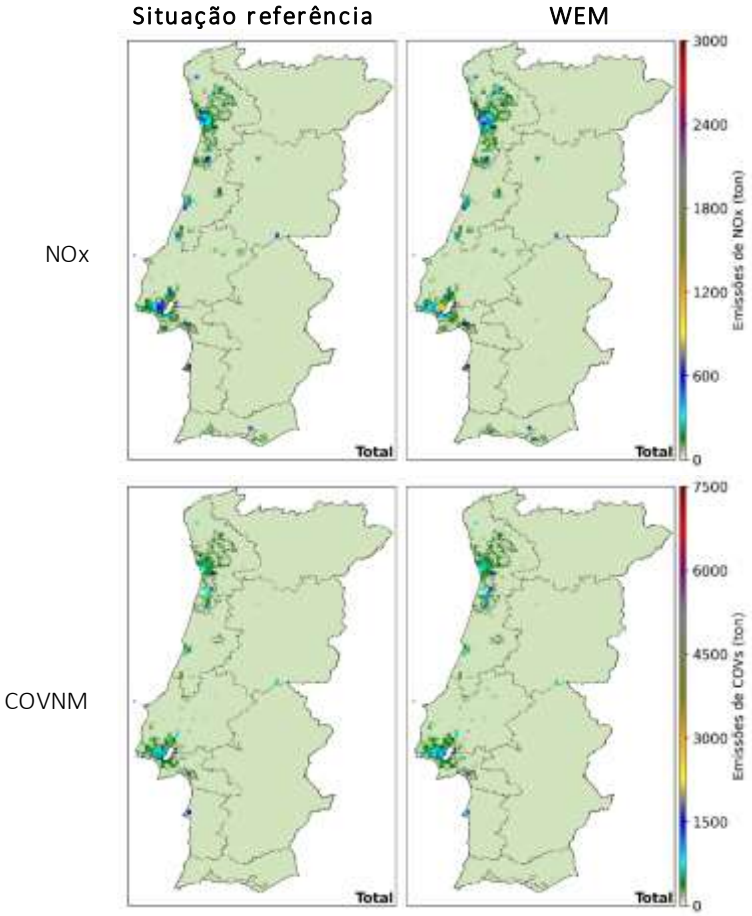


Figura A1.2. Distribuição espacial das emissões totais anuais de NOx, COVNM, SO_2, NH_3, $PM_{2,5}$, PM_{10} na grelha de simulação de qualidade do ar, para a situação de referência e cenário WEM.

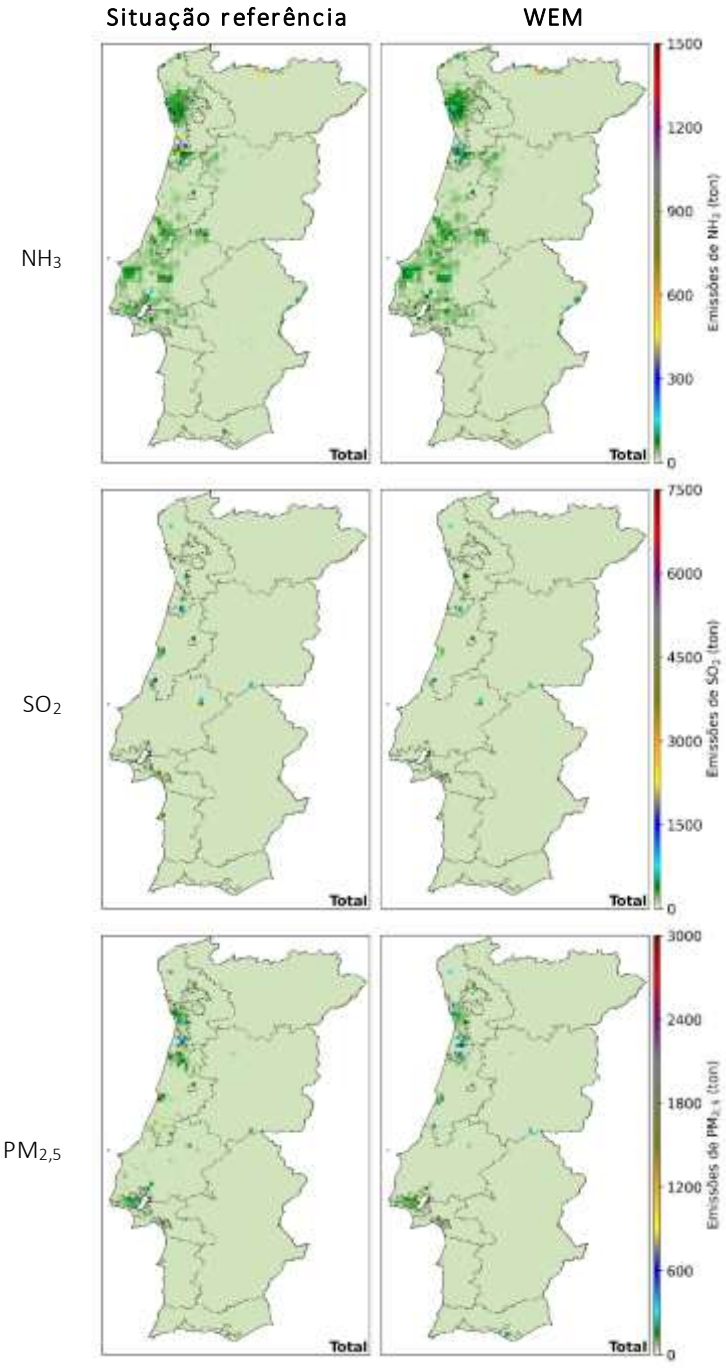


Figura A1.2. (continuação).

PM_{10}

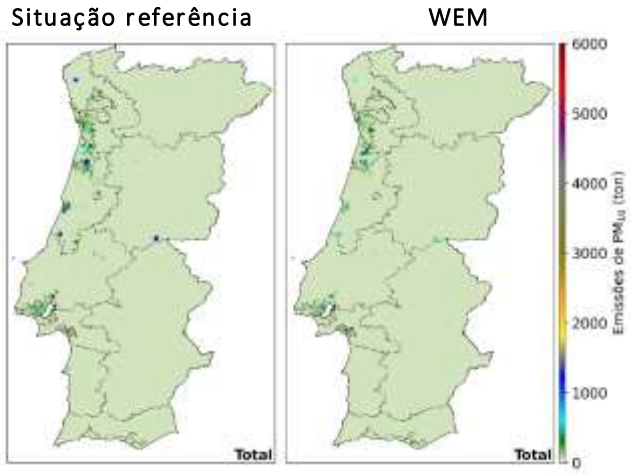


Figura A1.2. (continuação).

ANEXO 2

Metodologia de estimativa dos impactos da qualidade do ar na saúde humana

A relação entre a poluição atmosférica e a saúde baseia-se em funções matemáticas, denominadas funções concentração-resposta (FCR), estabelecidas por estudos epidemiológicos, que relacionam a concentração de um poluente na atmosfera (nível de qualidade do ar) ao qual a população está exposta com o risco de um efeito na saúde. Essas funções variam com o poluente e com o seu potencial efeito na saúde, e traduzem a variação na mortalidade que pode ser atribuída a uma dada variação na concentração de poluentes no ar. O cálculo da resposta (efeito na saúde) recorre a estatísticas da saúde da população.

A metodologia de avaliação dos impactos na saúde é baseada no cálculo da variação do número de casos por indicador de saúde e poluente para uma dada variação de concentração (ex. número de mortes associadas a um aumento da concentração de $PM_{2,5}$ a que a população está exposta) de acordo com a expressão seguinte:

$$\Delta N = (BI \cdot pop) \cdot \left(e^{\beta \cdot (C_i - C_0)} - 1\right)$$

onde:

BI = base de incidência
pop = população afetada
ß = logaritmo natural do risco relativo (RR) por variação de concentração
C_i = concentração do poluente i
C_0 = concentração de corte do poluente i, valor a partir do qual se considera que há um efeito na saúde

Para a exposição de longa duração a $PM_{2,5}$, NO_2 e O_3, consideram-se todas as causas (naturais) de mortalidade em idades acima de 30 anos. Para $PM_{2,5}$, para concentrações superiores a 5 $\mu g.m^{-3}$ (concentração de corte), assume-se um aumento de 8,0% no risco de mortalidade por cada incremento de 10 $\mu g.m^{-3}$. Para concentrações de NO_2 acima de 10 $\mu g.m^{-3}$ (concentração de corte), considera-se um aumento no risco de mortalidade de 2,0% por 10 $\mu g.m^{-3}$ de variação da concentração. E, finalmente, para O_3, um aumento no risco de mortalidade de 0,43% por aumento de 10 $\mu g.m^{-3}$ do parâmetro SOMO35 (média do máximo diário da média octo-horária de O3 acima de 70 $\mu g.m^{-3}$ (35 ppb), durante os meses de verão (abril–setembro)). A Tabela A2.1 resume as FCR consideradas no presente estudo na aplicação da equação de cálculo do número de mortes prematuras acima descrita, para os três poluentes referidos. Os impactos estimados para os diferentes poluentes não podem ser adicionados para determinar o impacto total na saúde atribuível à exposição. Por exemplo, como as concentrações de $PM_{2,5}$

e NO_2 estão (às vezes fortemente) correlacionadas, a soma dos impactos estimados para estes dois poluentes pode significar uma contagem dupla de até 30% dos efeitos do NO_2.

Tabela A2.1. Funções concentração-resposta (FCR) recomendadas pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2021)

Poluente	Indicador de saúde	RR por 10 µg.m^{-3} (intervalo confiança 95%)	Concentração de corte	Base de incidência
$PM_{2,5}$ média anual	Mortalidade, todos os casos (naturais), 30+ anos	1.08 (1.06-1.09)	5 µg.m^{-3}	Base de dados de mortalidade da OMS, ICD-10 códigos A-R
NO_2 média anual	Mortalidade, todos os casos (naturais), 30+ anos	1.02 (1.01-1.04)	10 µg.m^{-3}	Base de dados de mortalidade da OMS, ICD-10 códigos A-R
O_3 SOMO35*	Mortalidade, todos os casos (naturais), todas as idades	1.0043 (1.0034 – 1.0052)	70 µg.m^{-3}	Base de dados de mortalidade da OMS, ICD-10 códigos J00-J99

Nota: O intervalo de valores apresentado entre parênteses corresponde a um intervalo de incerteza, expresso como um intervalo de confiança de 95%.
* meses de verão (abril–setembro), média do máximo diário da média octo-horária de O_3 acima de 70 µg.m^{-3} (35 ppb)

Como as FCR e os RR têm um grau de incerteza associada elevado e não refletem caraterísticas específicas da população, o número de mortes atribuídas à poluição atmosférica é apenas uma medida do impacto geral da poluição do ar, não representando um valor absoluto, mas sim um valor indicativo de probabilidade de ocorrência. A maior contribuição para as incertezas nas estimativas de mortes prematuras está relacionada com a escolha dos coeficientes de risco relativo. São associados aos resultados apresentados intervalos de incerteza, expressos como intervalos de confiança de 95%.

A estimativa do número de mortes prematuras foi efetuada para o cenário WEM 2030 e para a situação de referência, considerando as médias anuais de $PM_{2,5}$ e NO_2 e o parâmetro SOMO35 para O_3, calculados com base nas concentrações horárias simuladas. Os dados de população por faixa etária e por subsecção (unidade territorial de maior detalhe) foram obtidos com base nos Censos de 2021, publicados pelo Instituto Nacional de Estatística, e os dados de mortalidade são disponibilizados pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2025) e tratados em SIG para a grelha de cálculo do modelo de qualidade do ar. A Figura A2.1 esquematiza todo o processo de cálculo dos impactos na saúde, recorrendo a valores hipotéticos, a título exemplificativo.

A) Grelha - A área para a qual os indicadores de saúde são calculados; consiste numa grelha composta por várias células com a resolução de 5 km x 5 km.

B) Mapa de Concentrações - Exemplo de resultados da modelação de qualidade do ar, para as células 1 a 4, com concentrações médias anuais de $PM_{2,5}$ que variam entre 5 e 15 $\mu g.m^{-3}$, para o ano em análise.

C) População/Exposição - A população é distribuída pela grelha e é calculada a exposição. Por exemplo, na célula 1, os 10000 habitantes estão expostos a 15 $\mu g.m^{-3}$.

D) Risco Relativo - Para $PM_{2,5}$, a função concentração-resposta usada para a mortalidade total implica um risco relativo de 1,08 por 10 $\mu g.m^{-3}$. Assim, assumindo linearidade, um aumento de 10 $\mu g.m^{-3}$ de $PM_{2,5}$ é associado a um aumento de 8,0% na mortalidade total da população considerada.

E) Concentração de corte - A concentração de corte para $PM_{2,5}$ é de 5 $\mu g.m^{-3}$, sendo considerado apenas o efeito das concentrações de $PM_{2,5}$ acima deste valor.

F) Mortalidade - A mortalidade total (base de incidência) no país, para o ano em análise e para a população considerada, é de 10 mortes por cada 1000 habitantes, resultando no número de mortes por célula apresentado em F.

G) Mortes Prematuras - O número de mortes atribuídas à exposição a $PM_{2,5}$, para cada célula, é obtido por:

Mortes prematuras = $(BI \cdot pop) \cdot (e^{\beta \cdot (Ci - C0)} - 1)$

Para a célula 1: 9

H) Incerteza – A incerteza é traduzida pelo intervalo de confiança que é calculado para os limites inferior (1.06) e superior (1.09), em substituição do risco relativo de 1.08.

I) A mortalidade total é expressa em 13 mortes prematuras, com um intervalo de confiança de 95% entre os valores de 9 e 18.

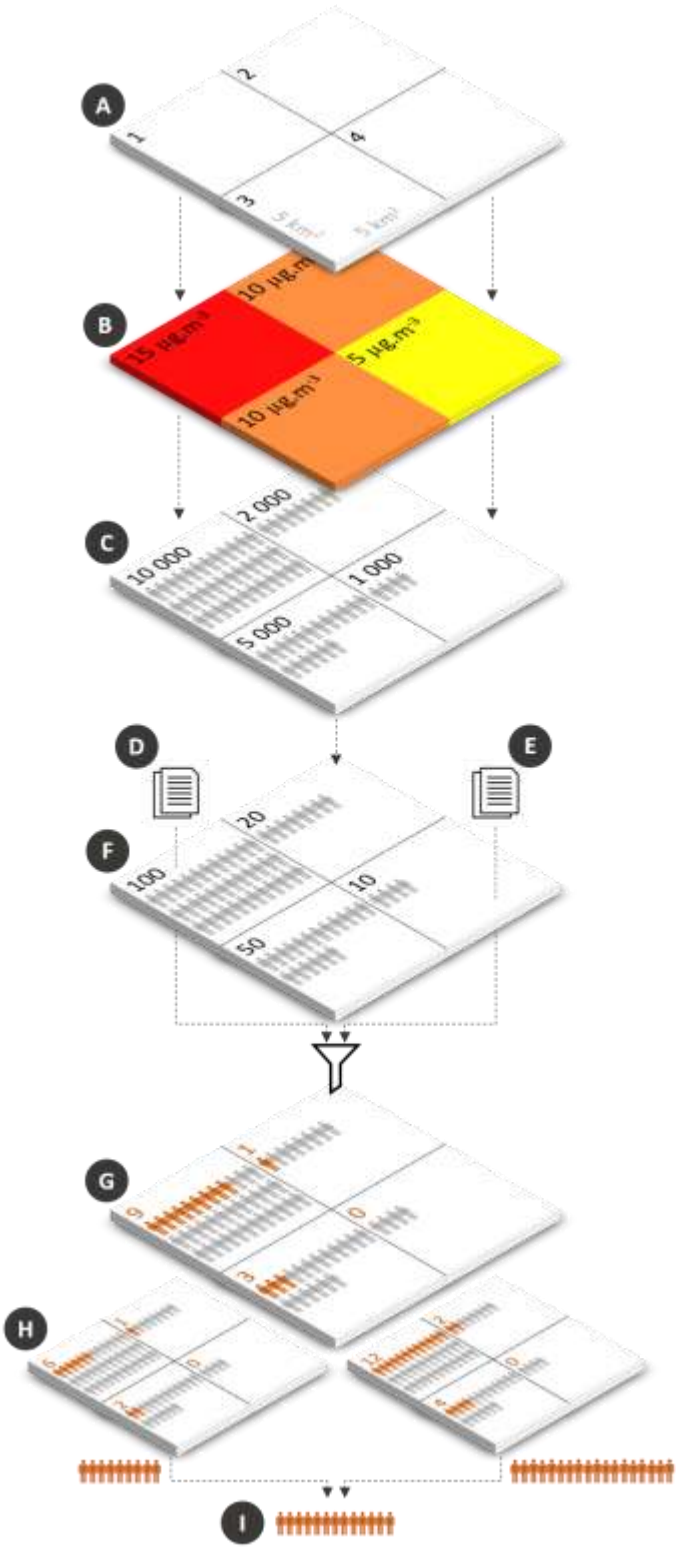


Figura A2.1. Exemplo do cálculo de mortes prematuras associadas a PM2,5. Os valores apresentados são meramente indicativos. Adaptado de (EEA, 2018b).

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
A. Conhecimento e informação	A1. Melhorar a informação	A1.1	Implementar um sistema de informação ambiental que permita o reporte automático do autocontrolo das emissões de poluentes para o ar	O autocontrolo das emissões sujeitas a valor limite de emissão (VLE) é obrigatório e da responsabilidade do operador, devendo ser efetuado no respeito pelas disposições constantes no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, que estabelece o regime de controlo e prevenção das emissões atmosféricas. Os resultados do autocontrolo referentes à monitorização em contínuo são remetidos à APA e os da monitorização pontual são remetidos à CCDR competente (à exceção das situações em que se proceda também à monitorização em contínuo de, pelo menos, um poluente, nas quais os resultados da monitorização pontual são remetidos à APA). A análise e verificação de conformidade pelas entidades competentes são comunicadas aos operadores e, sempre que necessário, às entidades fiscalizadoras. A capacitação de todas as CCDR e APA com um sistema harmonizado de base de dados para as emissões de poluentes para o ar permitirá: - simplificar todo o circuito de transmissão e acesso à informação; - facilitar e automatizar o processo de análise dos resultados do autocontrolo; - e permitir o cruzamento de informação conduzindo a uma gestão mais eficiente do recurso ar. A implementação deste sistema, em conjunto com uma boa qualidade dos dados medidos e a harmonização da informação e automatização dos procedimentos, que permita o adequado conhecimento dos níveis de desempenho conseguidos pelos operadores, será determinante na melhor definição das políticas e medidas setoriais.	Em curso	ENAR AP2; ENAR AP12	n.a.	APA; CCDRs; Laboratórios	2027	n.a.
		A1.2	Melhorar as metodologias de cálculo de emissões na elaboração do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA)	Os inventários de emissões constituem uma base de trabalho fundamental no processo de gestão da qualidade do ar, revelando o peso das emissões a nível regional e nacional, identificando as principais fontes emissoras e respetivos poluentes e proporcionando informação para a definição de estratégias de intervenção relacionadas com a gestão da qualidade do ar e emissões atmosféricas. Atendendo a que se perspetiva incerteza no cumprimento dos compromissos de redução de emissões e de qualidade do ar de alguns poluentes (PM2,5, COVNM, NO2 e NH3), importa introduzir melhorias na metodologia de cálculo das emissões, necessárias à estimativa mais realista das emissões de setores com peso relevante nas emissões desses poluentes. Este conhecimento é fundamental para que sejam definidas as medidas mais adequadas à redução das emissões, nomeadamente de alguns setores industriais, do transporte marítimo em zonas portuárias relevantes e da atividade de maquinaria móvel não rodoviária.	Em curso	ENAR AP1; ENAR AP39	n.a.	ApC; APA; GPP	2030	n.a.
	A2. Aumentar o conhecimento sobre os efeitos da qualidade do ar na saúde	A2.1	Promoção de estudos de avaliação dos efeitos da poluição atmosférica na saúde em Portugal	Uma das prioridades nos diferentes Programas e Políticas de Ação sobre qualidade do ar ambiente consiste na proteção da saúde humana. Desta forma é fundamental definir as metodologias e ferramentas que permitem estimar as áreas de representatividade das estações e, por conseguinte, as áreas em que se pode considerar que a população nela presente está exposta a concentrações similares às medidas no local de medição. Neste contexto, a definição de uma metodologia que permita quantificar as áreas em excedência (em km2) e a população exposta a determinadas concentrações poluentes é um tópico relevante bem como a utilização de uma ferramenta de modelação nacional que permita colmatar lacunas de informação nas áreas do território que não disponham de monitorização. Uma vez quantificada a população exposta importa promover, em conjunto com instituições responsáveis pela saúde, a criação de uma estrutura que permita avaliar de uma forma sistemática os efeitos da poluição atmosférica na saúde, em particular os associados à mortalidade e à morbilidade. Em Portugal esta avaliação é apenas efetuada pontualmente.	Em curso	ENAR AP41	n.a.	Academia; INSA; DGS	2030	n.a.
		A2.2	Melhoria do sistema de vigilância dos efeitos na saúde humana associados à exposição a poluentes atmosféricos	Considera-se essencial compreender a natureza e magnitude dos efeitos da poluição atmosférica na saúde humana, de forma a desenvolver estratégias e definir políticas sustentadas que salvaguardem a saúde e o bem-estar da população. A quantificação dos efeitos na saúde, a curto e longo prazo, por exposição à poluição atmosférica é geralmente realizada numa perspetiva de mortalidade (número de óbitos e número de dias de vida perdidos) e de morbilidade (expressa essencialmente pelo número de internamentos e de atendimentos nas urgências das unidades de saúde), além do cálculo do risco relativo, por comparação com o aumento da concentração de poluentes atmosféricos A nível nacional, procede-se à recolha e análise dos dados de mortalidade e de internamento hospitalar, relacionados com as diversas causas e patologias específicas, bem como à monitorização, na vertente ambiental, dos dados de qualidade do ar. No entanto não existe uma abordagem sistemática para o diagnóstico dos efeitos na saúde humana por exposição a poluentes atmosféricos no ar ambiente, pelo que importa desenvolver um sistema de informação e avaliação integrado e georeferenciado dos efeitos na saúde humana, a curto e longo prazo, associados à exposição aos poluentes atmosféricos no ar ambiente, em articulação e por forma a contribuir para os Planos ou Programas da área da saúde.	Em curso	ENAR AP42	n.a.	INSA; DGS; ARS; Outros	2030	n.a.

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
A. Conhecimento e informação	A3. Promover a sensibilização e a comunicação	A3.1	Fomentar a capacitação (educação e formação) em mitigação das alterações climáticas, economia de baixo carbono e qualidade do ar	Implementar as dimensões da neutralidade carbónica e da qualidade do ar da Estratégia Nacional de Educação Ambiental. Desenvolver iniciativas pedagógicas sobre mitigação das alterações climáticas e qualidade do ar no âmbito das temáticas existentes nos currículos. Apoiar o desenvolvimento de ações de formação e capacitação que permitam a criação de competências que apoiem a transição para uma economia neutra em carbono e melhor qualidade do ar, nomeadamente junto de autarquias e outros atores locais, como ponto de ligação fundamental com as empresas e cidadãos.	Em curso	PNEC 8.3.1	Tetos e Qualidade do Ar	APA; IEFP; APREN; ADENE; DGEG; GPP; IMT; MAEn; MAgriM; MIH	2030	n.a.
		A3.2	Promover a campanha "Por um País com Bom Ar"	"Por um país com bom ar" é uma campanha nacional portuguesa, lançada em 2019 pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Visa promover a melhoria da qualidade do ar através da sensibilização para comportamentos mais saudáveis para o ambiente e para a saúde. A campanha visa informar sobre os efeitos da poluição do ar e incentivar a adoção de práticas individuais e coletivas que ajudem a reduzir as emissões, como o uso de transportes públicos ou a realização de pequenas deslocações a pé ou de bicicleta.	Em curso	APA	Qualidade do Ar	APA (DGA) / Entidades parceiras	2030	n.a.
B. Agricultura	B1. Reduzir as emissões das explorações agrícolas	B1.1	Promover o reforço da adoção das medidas do Código de Boas Práticas Agrícolas para a redução de emissões de amoníaco nas explorações agrícolas	Reforçar a aplicação das boas práticas com vista à redução de emissões de amoníaco nas explorações agrícolas, constantes do Código de Boas Práticas Agrícolas para a redução de emissões de amoníaco nas explorações agrícolas.	Em curso	PNEC 6.3.1; ENAR AP29	Tetos	APA; GPP; DGADR; INIAV; DGAV	2030	NH3, PM2.5
		B1.2	Apoiar a adoção de práticas de Produção Integrada e de Produção Biológica nas culturas agrícolas	Promover a Produção Integrada e Biológica para a redução de emissões de amoníaco, através de uma gestão racional dos recursos naturais, privilegiando a utilização dos mecanismos de regulação natural em substituição de utilização de fatores de produção e contribuindo, deste modo, para uma agricultura mais sustentável.	Em curso	PEPAC Portaria n.º 360/2024/1, de 30 de dezembro	Tetos	GPP; DGADR; AG PEPAC C; IFAP	2030	NH3
		B1.3	Promover a adoção de boas práticas para a redução de emissões de amoníaco, com a substituição de fertilizantes de síntese por fertilizantes orgânicos, promovendo uma gestão mais sustentável da matéria orgânica proveniente de efluentes pecuários	Desenvolver e aplicar um plano de fertilização que reduza ao mínimo indispensável a fertilização com azoto e que promova a substituição dos fertilizantes químicos de síntese (minerais) pelos orgânicos, que promova a integração dos efluentes pecuários na gestão de nutrientes de explorações agrícolas, incentivando a valorização agrícola destes resíduos. Garantir que as práticas adotadas para a aplicação de efluentes (chorume) no solo consistem em técnicas e condições que tenham como fim a redução das perdas de azoto por volatilização e a libertação de aerossóis, contribuindo para a redução das emissões de amoníaco. Promover a existência de conjuntos de unidades de recirculação localizadas próximos dos locais de produção Utilização de matéria orgânica proveniente de efluentes pecuários associados a sistemas de produção mais intensivos, através da sua transferência, para explorações onde existe potencialidade para a sua valorização agrícola. dos subprodutos, aproveitamento de resíduos agrícolas através do processo de compostagem.	Em curso	PEPAC Capítulo IV, Secção II da Portaria n.º 54-E/2023, de 27 de fevereiro; GPP/OTE/2023/2 (PNEC 6.3.3) e GPP/OTE/2023/3	Tetos	GPP	2030	NH3, PM2.5
		B1.4	Promover a reutilização de biomassa e ou subprodutos orgânicos provenientes de explorações de produção de frutas e produtos hortícolas	A promoção de novas utilizações dos subprodutos da atividade de produção de frutas e produtos hortícolas (trituração de restos de poda, cobertura do solo), contribui, através da subsequente incorporação no solo, para a melhoria das suas propriedades físico-químicas, reduzindo a erosão e ajudando à absorção de água e nutrientes, funcionando, simultaneamente, como um desincentivo à queima.	Em curso	PEPAC Portaria n.º 54-F/2023 de 27 de fevereiro (ao abrigo da Portaria n.º 295-A/2018)	Tetos	GPP, DGADR	2030	PM2.5
		B1.5	Proibição de queima de restolho, exceto por motivos fitossanitários	A proibição da queima de restolho procura promover a incorporação dos resíduos das culturas no solo e aumentar o teor de matéria orgânica, diminuindo as emissões de poluentes para a atmosfera. Em situações de ocorrência de pragas e doenças, na falta de alternativas de luta, incluindo técnicas de luta cultural, a queima do restolho poderá ser autorizada por forma a se assegurar o bom estado fitossanitário das culturas.	Em curso	PEPAC GPP/OT/2023/5, Anexo IV da Portaria n.º 54-Q/2023, de 27 de fevereiro	Tetos	GPP	2030	PM2.5
		B1.6	Apoiar financeiramente os agricultores na modernização das explorações agrícolas com foco ambiental e preservação de recursos naturais	A modernização das explorações agrícolas poderá desempenhar um papel crucial na redução das emissões de amoníaco (NH_3). Para esse efeito, os agricultores serão apoiados financeiramente na aquisição de estruturas e sistemas modernos, como tanques cobertos, digestores e separadores de fase.	Em curso	PEPAC Portaria n.º 348/2024/1	Tetos	GPP; AG PEPAC C	2030	NH3,PM2.5
		B1.7	Potenciar a utilização da biomassa natural, lamas, estrumes e de subprodutos	Valorização de biomassa e resíduos agropecuários para fertilização das culturas e apoio à instalação de sistemas de aplicação de chorume (com impacto zero em termos de poluição e redução de emissão de amoníaco).	Em curso	PEPAC Portaria n.º 348/2024/1; pontos 19 a 23 do artigo 10º da Portaria n.º 259/2012	Tetos	GPP; AG PEPAC C; DGADR	2030	NH3, PM2.5
		B1.8	Melhorar a eficiência alimentar do gado (particularmente bovinos de carne)	Implementar planos alimentares otimizados e efetuar uma monitorização contínua da alimentação. Obrigatoriedade de registos no caderno de campo.	Em curso	PEPAC Capítulo V da Portaria n.º 54-E/2023, de 27 de fevereiro, GPP/OTE/2023/1	Tetos	GPP; DGAV	2030	NH3
		B1.9	Promover soluções integradas de tratamento dos efluentes agropecuários e agroindustriais	A nova Estratégia Nacional para os Efluentes Agropecuários e Agroindustriais (ENEAPAI 2030) está alicerçada na vontade concertada entre ambiente e agricultura em disponibilizar soluções técnica e economicamente viáveis para os setores em análise, tendo como primeiro foco as suiniculturas, aviculturas e bovinicultura intensivas.	Em curso	PNEC 6.2.3 (ENEAPAI- RCM n.º 6/2022)	Tetos	GPP; AG PEPAC C; ApC; APA; DGADR	2030	NH3

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
C. Indústria	C1. Promover novas tecnologias e processos	C1.1	Promover a adoção de tecnologias mais eficientes	Otimização de motores, sistemas de bombagem, sistemas de ventilação e sistemas de compressão, sistemas de combustão, sistemas de aquecimento e arrefecimento, permutadores e recuperação de calor, e frio industrial.	Em curso	PNEC 7.2.1; ENAR AP9	Tetos	MAEn; MECT; ADENE	2030	NO2, PM2.5, SO2, COVS
		C1.2	Promover o desenvolvimento de produtos e serviços de baixo carbono	Através da adoção de ferramentas de avaliação e classificação da circularidade de produtos e serviços [como a avaliação do ciclo de vida, a certificação (p.e. normas ISO, EMAS, eCIRCULAR) ou rotulagem (p.e. rótulo ecológico)], da promoção do design de produto (bens, serviços, ou ambos combinados), e da I&DD+i (investigação, desenvolvimento, demonstração e inovação). Deste modo as empresas podem alinhar a sua atividade com princípios de economia circular, eficiência de recursos e sustentabilidade.	Em curso	PNEC 7.4.3	Tetos	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG	2030	NO2, PM2.5, SO2, COVS
	C2. Melhorar a eficiência energética e a utilização de recursos	C2.1	Promover a eletrificação na indústria	A eletrificação do consumo é um processo crucial para garantir a descarbonização, uma vez que permite reduzir substancialmente a fatura energética e as emissões de GEE, devido à substituição de combustíveis fósseis por fontes endógenas e mais limpas, promovendo em simultâneo uma maior competitividade da indústria. É igualmente importante o papel do hidrogénio como vetor verde (e produzido com recurso a água de origens alternativas, como as Águas para Reutilização) para a descarbonização da indústria, nomeadamente nos setores da cerâmica e do vidro, em linha com os objetivos da iniciativa REPowerEU de acelerar a transição para a eletrificação.	Em curso	PNEC 7.1.3	Tetos	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG	2030	NO2, PM2.5, SO2, COVS
		C2.2	Promover a cogeração renovável e reduzir de forma gradual os incentivos à cogeração a partir de combustíveis fósseis	Os sistemas de cogeração assumem um papel muito importante ao nível da eficiência energética e da redução das emissões de GEE, uma vez que se assume como uma das soluções mais eficientes para a produção de energia (eletricidade, calor e frio). Por outro lado, o facto de as instalações de cogeração estarem nas proximidades dos pontos de consumo de energia, reflete-se ao nível da redução das perdas e da necessidade de investimento em infraestruturas. Importa por isso promover a adoção de sistema de cogeração com base em fontes renováveis de energia, bem como a conversão das atuais instalações a partir de combustíveis fósseis para fontes renováveis de energia, valorizando os recursos endógenos.	Em curso	PNEC 3.1.4	Tetos	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG; GPP	2030	NO2, PM2.5, SO2, COVS
	C3. Impulsionar a economia circular	C3.1	Promover a valorização de resíduos	Na promoção de uma economia tendencialmente circular, importa garantir a aplicação do princípio da hierarquia de resíduos promovendo a reintrodução direta dos resíduos na economia, em novas aplicações ou após valorização, preferencialmente por preparação para reutilização ou reciclagem. Neste âmbito pretende-se o alargamento das matérias-primas secundárias abrangidas por mecanismos de desclassificação de resíduos como o subproduto ou fim de estatuto de resíduos, regulamentação legal e económico-financeira que incentive a reciclagem de resíduos e utilização de produtos e materiais reciclados em detrimento de matérias-primas virgens, investigação e desenvolvimento de novos produtos e aplicações, a sensibilização e educação para a preferência por produtos e materiais reciclados ou contendo material reciclado. Em matéria de energia, importa também a valorização do biogás e da eletricidade produzida a partir de RU.	Em curso	PNEC 1.4.5	Tetos	MAEn; MECT; APA; DGEG; LNEG; GPP	2030	NO2, PM2.5, SO2, COVS
		C3.2	Desenvolver "Zonas Empresariais Circulares"	Realizar o levantamento das oportunidades de simbioses industriais entre empresas sediadas e/ou a sediar em Zonas Empresariais Responsáveis (ZER) e outros espaços de acolhimento empresarial. Reforçar os instrumentos legais que facilitem o licenciamento de atividades circulares em "Zonas Empresariais Circulares": áreas industriais delimitadas e caracterizadas pelas atividades inovadoras para valorizar fluxos de resíduos e subprodutos através de simbiose industrial (coordenado por uma entidade gestora designada).	Em curso	PAEC II M2.2	Tetos	CCDR; IAPMEI; APA; DGT; ANI; CoLab; LNEG	2027	NO2, PM2.5, SO2, COVS
D. Edificado	D1. Melhorar a eficiência energética do edificado	D1.1	Promover edifícios NZEB (Near Zero Energy Building) / ZEB (Zero Energy Building)	Os edifícios com necessidades quase nulas de energia, conhecidos por NZEB, caracterizam-se por apresentarem um desempenho energético muito elevado, e terem as suas necessidades de energia quase nulas ou muito pequenas, cobertas em grande medida por energia proveniente de fontes renováveis, seja produzida no local ou nas proximidades. Por sua vez um edifício com emissões zero, designado por ZEB, é definido como um edifício com um desempenho energético muito elevado, com a quantidade muito baixa de energia ainda necessária totalmente coberta por energia proveniente de fontes renováveis e sem emissões de carbono no local a partir de combustíveis fósseis. A Diretiva (UE) 2024/1275, 24 de abril (nova Diretiva EPBD) pretende promover a melhoria do desempenho energético dos edifícios e a redução das emissões de gases com efeito de estufa dos edifícios na União, com vista a atingir um stock de edifícios com emissões zero até 2050, tendo em conta as condições climáticas exteriores e locais, bem como os requisitos climáticos interiores e a relação custo-eficácia. Atendendo ao facto da implementação do conceito de ZEB estabelecer um novo paradigma, será promovido o envolvimento dos principais agentes visados do setor da construção, sendo necessário o estabelecimento de medidas que promovam a adoção desse paradigma por parte desses agentes, bem como o estudo e divulgação de um portfolio de soluções técnicas que permitam a edifícios novos e existentes atingir gradualmente o nível ZEB. No caso dos edifícios existentes, devem ser igualmente estabelecidas linhas orientadoras e de suporte ao projeto de reabilitação que advoguem a monitorização dos consumos, a implementação de equipamentos eficientes e duráveis e a otimização dos consumos de forma sustentável, promovendo a compreensão e adequação dos mecanismos existentes à especificidade destas construções e ao seu potencial.	Em curso	PNEC 2.1.5	Tetos	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; IHRU; LNEC	2030	PM2.5, COVS

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
D. Edificado	D1. Melhorar a eficiência energética do edificado	D1.2	Promover a eletrificação dos edifícios acompanhada do aumento da incorporação de renováveis	A eletrificação dos consumos finais está identificada como um dos mais importantes vetores de descarbonização da economia, designadamente porque está associada a uma incorporação crescente de fontes renováveis na sua produção. Assim, a esta eletrificação deve ser promovida, quer em edifícios existentes, quer em novos edifícios. Para tal, deve o potencial solar do parque edificado ser mapeado e divulgado garantindo assim que são privilegiados os investimentos custo-ótimos, com o devido equilíbrio de tecnologias solar térmico e fotovoltaicos, de acordo com as diferentes necessidades energéticas (eletricidade e aquecimento e arrefecimento) promovendo desta forma a substituição de combustíveis fósseis nos edifícios. Assim, importa incentivar a substituição de equipamentos e canalizar o investimento para a eletrificação dos edifícios residenciais, e de serviços.	Em curso	PNEC 1.3.3	Tetos	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; LNEG	2030	PM2.5, COVS
		D1.3	Promover o desenvolvimento de um Plano de Ação Nacional para as Bombas de Calor	Desenvolvimento de um plano de ação nacional para acelerar a adoção de bombas de calor em Portugal em edifícios e na indústria, tendo como enquadramento o Plano de Ação da UE para Bombas de Calor, e dando visibilidade quanto aos consumos atuais e futuros, por categorias de bombas de calor. Promover a eletrificação do aquecimento e arrefecimento através da promoção de aquisição e utilização de bombas de calor para AQS, e aquecimento e arrefecimento de ar ambiente em edifícios. Será ainda de ser promovida a implementação de novos modelos de financiamento, tipo ESE, para a venda de energia e calor a partir de sistemas renováveis, nomeadamente bombas de calor.	Em curso	PNEC 3.3.3	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG	2030	PM2.5, COVS
		D1.4	Promover coberturas prosumer	Nos edifícios de habitação do estado (e do setor privado) promover a reabilitação energética de coberturas, com melhoria do isolamento térmico, impermeabilização e sistemas de energia renovável para produção de eletricidade e de água quente sanitária.	Em curso	PNEC 2.1.7	Tetos	MAEn; MIH; DGEG; ADENE; IHRU; LNEC	2030	PM2.5, COVS
		D1.5	Promover a descarbonização do parque de edifícios da Administração Pública Central, Local e Regional	Com vista à promoção da descarbonização do parque de edifícios do Estado, a par dos equipamento, infraestruturas e frotas públicas será efetuada uma revisão do atual Programa de Eficiência Energética de Recursos na Administração Pública (ECO.AP 2030), aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros 104/2020, de 24 de novembro, visando a definição de novas metas e objetivos para este Programa, bem como o alinhamento do seu âmbito de aplicação, incluindo universo, tendo em atenção a Diretiva (EU) 2023/1791, e a Lei de Bases do Clima. O ECO.AP 2030, constitui-se também como o programa de descarbonização da Administração Pública, passando a aplicar-se aos órgãos de gestão dos serviços da administração direta e indireta do Estado, das entidades administrativas independentes e aos órgãos executivos das autarquias locais e das associações públicas, os quais devem promover a elaboração de Planos de descarbonização e eficiência ECO.AP 2030.	Em curso	PNEC 1.5.1	Tetos	MAEn; MF; MIH; ESPAP; APA; DGEG; ADENE; Municípios	2030	PM2.5, COVS
		D1.6	Promover a adoção de soluções easy wins, de eficiência energética e/ou de incorporação de energia renovável	As soluções a adotar passam pela promoção da eletrificação dos edifícios acompanhada do aumento da incorporação de renováveis, através da instalação de coletores solares térmicos ou sistemas geotérmicos superficiais, painéis solares fotovoltaicos e bombas de calor para aquecimento em edifícios ou equipamentos com grandes necessidades como piscinas, recintos desportivos, escolas e pavilhões multiusos e pela implementação de soluções de climatização mais eficientes, bem como a instalação de sistemas solares para a produção de eletricidade em regime de autoconsumo.	Em curso	PNEC 1.5.2	Tetos	MAEn; MF; MIH; ESPAP; APA; DGEG; ADENE; Municípios	2030	PM2.5, COVS
E. Mobilidade Sustentável	E1. Promover a mobilidade urbana sustentável	E1.1	Promoção de Planos de Mobilidade de empresas e de polos geradores e atractores de deslocações	As duas ações estão consignadas no Pacote de Mobilidade e passam pela promoção e implementação de Planos de Mobilidade a diferentes níveis (administração local/municípios e polos geradores de deslocações). No âmbito da otimização das deslocações, com incidência particular nas deslocações pendulares, Portugal investiu já na produção de documentos relevantes e com um importante potencial orientador destas linhas de ação. Neste contexto, merece particular destaque o "Pacote da Mobilidade", que integra um conjunto de documentos disponibilizados através da página eletrónica do Instituto de Mobilidade e Transportes (IMT) vocacionados para a administração local, para grandes polos geradores de deslocações entendidas estas últimas como áreas de concentração de serviços (sejam universidades, hospitais, centros comerciais ou instalações de outro tipo) Genericamente, trata-se de uma abordagem bastante custo-eficaz pois inventaria os meios já existentes e procura otimizar a sua utilização quotidiana, contribuindo não só para um uso mais eficiente dos recursos e para a redução das emissões de poluentes gasosos como também para a redução do congestionamento de tráfego e do ruído.	Em curso	ENAR AP15, RCM .º 134-C/2024, de 11 de outubro, Plano de Qualidade do Ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo (medida P2)	Qualidade do Ar	IMT; MAEn; Municípios	2030	NO2, PM2.5
		E1.2	Reduzir a intensidade carbónica e poluentes para o ar do sistema mobilidade de transportes através da elaboração e implementação de Planos de Mobilidade Urbana Sustentável	Elaborar e implementar Planos de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS) nos termos previstos no n.º 4, do artigo 47.º, da Lei de Bases do Clima (LBC). Promover uma maior articulação entre planeamento da mobilidade e planeamento urbano de forma a reduzir a necessidade e a distância das deslocações.	Em curso	ENAR AP14, PNEC 1.6.1, RCM 134C/2024 (d)	Qualidade do Ar	MAEn; MIH; MCT; MS	2030	NO2, PM2.5

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
E. Mobilidade Sustentável	E1. Promover a mobilidade urbana sustentável	E1.3	Implementar Zonas de Emissão Reduzidas (ZER) em cidades de média e grande dimensão	Esta medida deve ser aplicada em meio urbano, numa perspetiva de diminuir o risco de ocorrência e limitar a sua duração. O estudo para a definição das ZER deve ser adequado às especificidades da malha urbana e às características do tráfego local e avaliar o potencial de redução dessa medida conjugada com outras medidas complementares.	Em curso	ENAR AP13 PLUS Porto, Plano de Melhoria da Qualidade do Ar na Região de Lisboa e Vale do Tejo	Qualidade do Ar	CCDR; Municípios	2030	NO2, PM2.5
		E1.4	Implementar Zonas de Zero Emissões (ZZE) e ou Zonas de Acesso Condicionado (ZAC) em cidades de média e grande dimensão	Estas medidas podem ser aplicadas quando é essencial reduzir tráfego automóvel e aumentar a eficiência do transporte público	Em curso	Consulta Pública	Qualidade do Ar	CCDR; Municípios	2030	NO2, PM2.5
		E1.5	Implementar a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa 2020 -2030	Portugal tem um enorme potencial para a mobilidade ativa, que deve ser aproveitado e concretizado para benefício de todos. No entanto, para atingir níveis de sucesso comparáveis aos de outros países europeus, é fundamental ser criativo e inovador na implementação de políticas, adaptando boas práticas internacionais aos contextos nacional e local. Em 2030, qualquer cidadão em Portugal deverá poder optar naturalmente por deslocar-se a pé ou com bicicleta. Para tal, será necessário mobilizar um elevado número de diferentes agentes para este desígnio nacional, que possam contribuir para o desenvolvimento de uma sociedade ativa, que valoriza, apoia e celebra o andar a pé e de bicicleta, em todas as suas formas: na estrada e fora de estrada, em deslocações quotidianas, atividades de recreio e prática desportiva. Para garantir a maior eficiência e eficácia no uso dos recursos disponíveis é importante o estabelecimento de um plano de ação, centrado nos utilizadores finais (peões e ciclistas), e devidamente orientado para os resultados, para maximizar o retorno do investimento. A Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa é composta de dois instrumentos distintos: a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável 2020-2030 (ENMAC) e a Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Pedonal (ENMAP). A ENMAC, aprovada em 2019, define como objetivos: (i) aumento da quota modal de viagens em bicicleta no território nacional; (ii) aumento da quota modal de viagens em bicicleta nas cidades; (iii) aumento da quota modal ativa (bicicleta e pedonal) no território nacional; (iv) aumento da extensão total das ciclovias (garantindo zonas pedonais seguras); (v) redução da sinistralidade rodoviária de peões e ciclistas. A ENMAP, tem a missão de "dotar o país de condições, diretas e indiretas, para que andar a pé seja possível a todo o tempo, em espaço seguro e de forma universal, tornando este modo como preferencial nas deslocações diárias e articulando-o, em especial, com o modo ciclável e o transporte público, como contributo decisivo para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. São definidas como metas a atingir até 2030: (i) aumentar a quota modal das deslocações pedonais de 16% para 35%; (ii) incrementar em 50% o espaço público passível de utilização por todos.	Em curso	PNEC 5.7.1	Qualidade do Ar	MAEn; IMT	2030	NO2, PM2.5
		E1.6	Aumentar os incentivos financeiros à mobilidade ativa	Garantir a manutenção e aumento dos incentivos criados para a promoção da mobilidade ativa, bicicletas e outros veículos leves, nomeadamente versões elétricas.	Em curso	PNEC 5.7.3	Qualidade do Ar	MAEn; IMT	2030	NO2, PM2.5
		E1.7	Promoção do uso da bicicleta e outros modos ativos através de várias ações incluindo o aumento da rede de equipamentos complementares de apoio à mobilidade ativa e especialmente nas interfaces de transportes	Promover a adoção de comportamentos favoráveis aos modos ativos, em particular em relação ao uso da bicicleta, implica um esforço integrado de "marketing" e comunicação - incluindo campanhas continuadas e consistentes de sensibilização, eventos e atividades impactantes, bem como uma educação que promova os modos ativos e a cidadania rodoviária - orientada para estimular uma profunda mudança de atitudes. Para além disso, disponibilizar estacionamento adequado para bicicletas em todos os destinos relevantes (seguros, bem localizados e nas quantidades necessárias). O transporte de bicicletas deve ser tendencialmente prático e acessível, em modo ferroviário, fluvial e, em situações justificadas, em modo rodoviário, nas deslocações interurbanas e urbanas.	Em curso	PNEC 5.7.4 e 5.7.6	Qualidade do Ar	MAEn; IMT	2030	NO2, PM2.5
		E1.8	Implementar o Programa Portugal Ciclável 2030	O Programa Portugal Ciclável 2030 constitui um incentivo ao incremento de infraestrutura dedicada à utilização da bicicleta como um modo de transporte capaz de vir a ganhar peso relevante enquanto solução sustentável para responder a muitas das necessidades de mobilidade da população urbana, quer nas duas grandes metrópoles do continente português, como nos territórios das conurbações urbanas (urbanização difusa) e nas cidades consolidadas. Este programa prevê a construção de 1000 km de ciclovias até 2030 garantindo a expansão e requalificação das redes ciclável e pedonal, melhorando a sua conectividade. É considerada importante a relação entre a e necessidade de expansão das vias cicláveis e a garantia da segurança das zonas pedonais.	Em curso	PNEC 5.7.2	Qualidade do Ar	MAEn; IMT	2030	NO2, PM2.5
		E1.9	Reduzir a necessidade de deslocações casa-trabalho através da promoção do teletrabalho e promover uma maior utilização do transporte público	Promover o teletrabalho através de medidas específicas capazes de potenciar o aumento da taxa de trabalhadores remotos, face ao número atualmente existente, reduzindo a necessidade de deslocações casa-trabalho com benefícios em matéria de redução de emissões no setor dos transportes. Contudo, será igualmente necessário ter em consideração a necessidade de evitar a possibilidade de um "rebound effect" em matéria de emissões, motivado pela inerente alteração de comportamentos, como o aumento da utilização do transporte individual em detrimento do transporte público coletivo. Neste contexto, deve-se promover igualmente a criação de um passe de teletrabalho que incentive a utilização do transporte público por parte dos trabalhadores nesta situação laboral, e/ou a eliminação da validade fixa do passe, permitindo que a sua validade se inicie na data da sua aquisição.	Em curso	PNEC 1.6.9	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; MECT	2030	NO2, PM2.5
		E1.10	Implementar a fiscalidade para a descarbonização do setor dos transportes e promoção da mobilidade sustentável	Incentivos à mobilidade elétrica através de medidas com impacto no imposto sobre o rendimento das pessoas singulares, imposto sobre o rendimento das pessoas coletivas, imposto sobre o valor acrescentado, imposto sobre veículos (ISV), tributação autónoma ou atribuição de subsídio mediante a compra de veículos elétricos ou híbridos plug-in novos. Revisão do ISV e do imposto único de circulação (IUC) de forma a reforçar a discriminação positiva dos veículos de melhor desempenho ambiental, mantendo a tributação em função das emissões de CO2. Estudo de potenciais incentivos à mobilidade com hidrogénio, bioenergia e RFNBO, diferenciando a bioenergia dos combustíveis fósseis, promovendo o uso de misturas mais ricas em bioenergia.	Finalização	PNEC 1.7.2; ENAR AP17	Qualidade do Ar	IMT; MF; MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte	2030	NO2, PM2.5

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
F. Transportes	F1. Promover a sustentabilidade do transporte individual de passageiros	F1.1	Manter e promover os incentivos à aquisição de veículos ligeiros 100 % elétricos, bem como o quadro de incentivos fiscais disponíveis, em particular a veículos de uso intensivo	Portugal disponibiliza, desde 2015, um quadro de incentivos à aquisição de veículos elétricos muito competitivo, com o apoio à aquisição para os veículos ligeiros de passageiros e veículos ligeiros de mercadorias, e para detentores de frotas, bem como as isenções de imposto sobre veículos, tributação autónoma e IUC. Enquanto o custo de aquisição de um veículo elétrico for significativamente superior a um equiparável a combustão tradicional, é necessário garantir, e mesmo expandir quer na dotação quer nas tipologias abrangidas, o quadro de incentivos em vigor. No caso de veículos elétricos para empresas e outras organizações, o quadro de incentivos deve implicar também a otimização e melhoria contínua do desempenho energético global da respetiva frota. Importa também manter os apoios ao carregamento de veículos elétricos.	Finalização	PNEC 5.3.3; ENAR AP22; ENAR AP23	n.a.	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE; MOBI.E	2030	NO2, PM2.5
		F1.2	Promover os veículos elétricos de duas rodas	Apesar do grande potencial de conversão de veículos de duas rodas para veículos elétricos, o mercado de veículos elétricos de duas rodas é ainda algo incipiente. Importa promover, financeiramente ou através de medidas de discriminação positiva a utilização deste segmento de veículos elétricos.	Em curso	PNEC 5.3.5	Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE	2030	NO2, PM2.5
		F1.3	Promover o carregamento inteligente de veículos elétricos com fluxos bidirecionais de energia	Criar o enquadramento legal para o carregamento inteligente de veículos elétricos e para a utilização de funcionalidades que permitam fluxos bidirecionais de energia com serviços de sistema, designadamente em parques de estacionamento e postos de carregamento públicos ou privados, para contribuir para a segurança de fornecimento do sistema elétrico e aumento da penetração das fontes de energia renováveis. Promover, tanto em Portugal continental como nas ilhas, a integração de produção renovável local e armazenamento nos postos de carregamento e participação em serviços de flexibilidade.	Em curso	PNEC 5.3.8	Tetos	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE	2030	NO2, PM2.5
	F2. Promover o transporte coletivo de passageiros	F2.1	Programa de Incentivo ao Transporte Público Coletivo de Passageiros	O Incentiva+TP é um programa de financiamento das competências das autoridades de transporte (AT) e das obrigações de serviço público dos operadores de transportes públicos e destina-se, ainda, a financiar medidas de promoção do transporte público, contribuindo para a redução dos custos associados e aumentando assim a sua acessibilidade.	Finalização	PNEC 5.1.1; ENAR AP17	Qualidade do Ar	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030	NO2, PM2.5
		F2.2	Expandir as redes e equipamentos de transporte público em todo o território	Promover o aumento da rede de transportes públicos coletivos de alta capacidade e manter a dinâmica de continuidade na expansão destes sistemas. De entre os projetos a concretizar, destaque para a expansão das redes de metro de Lisboa e do Porto. Numa perspetiva de coesão territorial, procurar-se-á melhorar a oferta, diversificação de transportes públicos nas regiões do interior do país, tanto no transporte rodoviário como no transporte ferroviário, assegurando a necessária conetividade com os centros urbanos em cada uma das regiões.	Em curso	PNEC 5.1.2; ENAR AP17	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030	NO2, PM2.5
		F2.3	Ações de promoção do transporte público interurbano multimodal	Melhorar a qualidade de serviço, a integração tarifária, intermodalidade e a informação ao público, tendo em vista atingir um aumento do peso da utilização dos transportes públicos na repartição modal.	Em curso	PNEC 5.1.3; ENAR AP17	Qualidade do Ar	MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte; IMT	2030	NO2, PM2.5
		F2.4	Renovar as frotas de autocarros	A frota de autocarros a circular em território nacional tem uma idade média que se estima nos 16 anos, contribuindo de forma significativa para o aumento das emissões de GEE e outros poluentes e, principalmente, contribuindo para a degradação da qualidade do ar nas áreas urbanas. Importa assim, continuar a estimular a renovação das frotas com a aquisição de autocarros movidos a fontes de energia alternativas mais sustentáveis, em paralelo com o reforço da eficiência da sua utilização através da classificação de desempenho energético das frotas. A renovação da frota deve ser acompanhada por incentivos ao abate, promovendo a adoção de veículos elétricos, e o desenvolvimento da rede de carregamento adequada.	Em curso	PNEC 5.2.1; ENAR AP18	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5
		F2.5	Promover o carregamento de autocarros elétricos	Criar uma rede de carregamento para autocarros elétricos, para carregamentos noturnos e carregamentos complementares em paragens terminais ou zonas de estacionamento, abrangendo transportes públicos e serviços de turismo, visando a descarbonização do setor dos transportes, a minimização dos impactes numa rede elétrica e o aumento da penetração das fontes de energia renováveis, num contexto insular isolado.	Em curso	PNEC 5.3.9; ENAR AP18	n.a	MAEn; MIH; DGEG; ERSE; ADENE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5
		F2.6	Desenvolvimento de projetos com forte contributo para a melhoria dos sistemas de transporte coletivo	A Mobilidade Sustentável tem como principal objetivo assegurar o desenvolvimento de projetos robustos com forte contributo para a melhoria dos sistemas de transporte coletivo, que promovam o reforço e a utilização crescente do transporte público com a consequente redução da dependência do transporte individual rodoviário, que promovam a descarbonização do setor dos transportes, e que tenham um importante contributo para a recuperação dos efeitos económicos e sociais resultantes da crise pandémica, em particular ao nível do emprego. O desafio da mobilidade sustentável está patente no Pacto Ecológico Europeu, onde é definida como medida para atingir os objetivos propostos a implementação de formas de transporte público e privado mais limpas, mais baratas e mais saudáveis. A importância da mobilidade sustentável está vertida nos investimentos disponibilizados por via do Fundo Ambiental, ou por via do PRR, cuja componente C15 prevê apoiar a mobilidade sustentável através dos seguintes projetos: • Investimento: Expansão da Rede de Metro de Lisboa • Investimento: Expansão da Rede de Metro do Porto • Investimento: Descarbonização dos Transportes Públicos • Investimento: Aquisição de navios elétricos e baterias para a frota da Transtejo Soflusa • Investimento: Aquisição de material circulante ferroviário da Comboios de Portugal.	Em curso	PNEC 5.2.11.	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5

Domínio	Objetivos Operacionais	Código	Medidas	Descrição	Estado de implementação	Origem medida	Natureza do impacte	Entidades responsáveis/ Entidades envolvidas	Prazo de execução	Poluentes
F. Transportes	F2. Promover o transporte coletivo de passageiros	F2.7	Incorporar e valorizar os critérios de desempenho ambiental e de baixo carbono no processo de contratualização das concessões do serviço público de transporte de passageiros	Por imposição do Regulamento (CE) 1370/2007 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007, relativo aos serviços públicos de transporte ferroviário e rodoviário de passageiros, todos os serviços de transporte publico coletivo de passageiros em território nacional devem estar associados a um contrato de prestação de serviços ou de concessão dos serviços por parte das autoridades de transporte aos operadores. Importa que no processo de contratualização estejam incluídos critérios de desempenho ambiental, nomeadamente face à melhoria da respetiva classificação energética da frota de veículos e, em linha com as orientações comunitárias e em particular com a Diretiva (UE) 2019/1161, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de junho, que altera a Diretiva 2009/33/CE relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes, a qual estabelece por Estado-Membro, objetivos mínimos em matéria de contratação pública para a percentagem de veículos ligeiros e pesados não poluentes.	Em curso	PNEC 5.2.2	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5
		F2.8	Reforçar o transporte ferroviário de passageiros	Melhorar a frequência e a qualidade do serviço de transporte ferroviário de passageiros para aumentar o uso deste meio de transporte em detrimento do transporte individual, por via do investimento em novo material circulante.	Em curso	CCV-MTR2; PNEC 5.1.5	Tetos e Qualidade do Ar	IMT; MOBI.E; MAEn; MIH; CIM; AM; Autoridades de Transporte	2030	NO2, PM2.5
		F2.9	Renovar a frota de navios de transporte de passageiros	A frota de navios de transporte de passageiros ativos em Portugal apresenta condições de envelhecimento significativas. Importa assim incentivar a utilização de navios e embarcações movidos a combustíveis alternativos limpos nos transportes e noutras atividades marítimas, sendo de salientar a importância da eletrificação no transporte fluvial de passageiros de curta distância.	Em curso	PNEC 5.2.4	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5, SO2
		F2.10	Promover o desenvolvimento de uma infraestrutura para o fornecimento de fontes renováveis de energia aos navios em cais ou portos	Promover a utilização de fontes energia de origem renovável pelos navios atracados em porto, como seja a eletricidade ou o hidrogénio e combustíveis renováveis de origem não biológica, disponibilizando «On-shore power supply» às embarcações em detrimento da utilização de combustíveis fósseis convencionais para geração de energia para utilização interna, que permite melhorar a qualidade do ar nesses locais, bem como contribuir para a redução de emissões de GEE se essa eletricidade for produzida a partir de fontes de origem renovável. O reforço do abastecimento de energia elétrica às áreas portuárias, exige muitas vezes a construção de subestações nos terminais ou na sua envolvente, permitindo não só o fornecimento de energia aos navios, mas também estabilizar a rede nas frentes portuárias e potenciar o recurso a equipamentos elétricos de movimentação de cargas, substituindo os de combustíveis fosseis, contribuindo para a descarbonização e redução dos nível e ruído, que de outro modo não seria possível.	Em curso	PNEC 5.6.3 PMQA-LVT	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; LNEG	2030	NO2, PM2.5, SO2
	F3. Promover a sustentabilidade do transporte de mercadorias	F3.1	Promover os veículos elétricos na micrologística urbana	A micrologística urbana, nomeadamente o transporte de mercadorias no "last mile" evidencia um potencial para a utilização de veículos de emissões zero, como veículos elétricos, quadriciclos e bicicletas de carga elétrica.	Em curso	PNEC 5.3.4.; ENAR AP14	Qualidade do Ar	MAEn; IMT; Municípios	2030	NO2, PM2.5
		F3.2	Aumentar a competitividade do transporte ferroviário para transporte de mercadorias	Reduzir o tempo do percurso e os custos de transporte (€/km), aumentar a capacidade (número e comprimento dos comboios).	Em curso	PNEC 5.8.1	Tetos e Qualidade do Ar	MIH; IMT	2030	NO2, PM2.5
		F3.3	Promoção da utilização de portos secos	De acordo com o estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 53/2019, de 17 de abril, os portos secos visam potenciar a concentração e o desembaraço das mercadorias que circulam entre armazéns de depósito temporário, aumentando a competitividade dos portos e do setor exportador e importador nacional. Esta medida contribuirá não só para diminuir a pressão do armazenamento das cargas nos portos marítimos, mas também para facilitar os fluxos de carga de mercadorias e o aumento da quota da ferrovia no interface portuário, contribuindo para a diminuição da emissão de GEE. Estas medidas poderão ser complementadas com soluções que recorram a meios de transporte verdes. Nesse sentido, a Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A (APDL) tem investimentos previstos no Terminal Ferroviário de Mercadorias de Leixões e no Terminal Ferroviário de Mercadorias da Guarda.	Em curso	PNEC 5.8.4	Tetos	MIH	2030	NO2, PM2.5
		F3.4	Renovar a frota de navios de transporte de carga	A frota de navios de transporte de carga ativos em Portugal apresenta condições de envelhecimento significativas. Importa incentivar a utilização de navios e embarcações movidos a combustíveis alternativos sustentáveis nos transportes e noutras atividades marítimas, sendo de salientar a importância da eletrificação no transporte fluvial carga dos navios atracados em porto.	Em curso	PNEC 5.2.4	Tetos e Qualidade do Ar	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5, SO2
		F3.5	Promover a transição energética das áreas portuárias	Promover a transição energética da atividade das áreas portuárias, e zonas logísticas conexas, incluindo a substituição dos equipamentos e veículos de transporte nos portos que utilizam combustíveis convencionais por sistemas de transporte elétricos ou movidos a combustíveis verdes. Promover a criação de comunidades de energia na perspetiva de que os portos são hubs logísticos, energéticos e de confluência de múltiplas atividades (logísticas, armazenamento, industriais) e representam interfaces entre os modos marítimo, rodoviário e ferroviárias, consumidoras e produtoras de energia. As infraestruturas portuárias constituem-se como fundamentais elementos para o armazenamento e transporte do hidrogénio e produtos derivados sendo, por isso, fulcral dotar os portos das devidas condições para promover esta atividade.	Em curso	PNEC 5.2.9.	Tetos	MAEn; MIH; DGEG; IMT; ENSE; Operadores TP	2030	NO2, PM2.5, SO2

ANEXO 4

Delimitação do universo de pequenas e muito pequenas explorações "agrícolas" e "agropecuárias e pecuárias"

Importa primeiramente quantificar o total de explorações incluídas no âmbito deste Programa para proceder a uma caracterização da situação de referência, que se fixou para o ano de 2019.

(universo passível de ser isentado da aplicação das medidas PNCPA)

Pequenas e muito pequenas explorações agrícolas[7]	Pequenas e muito pequenas explorações agropecuárias e pecuárias[8]
Aquelas cuja dimensão económica é inferior ou igual a 25 mil € por ano, referentes ao valor da produção padrão total, de acordo com os dados anualmente publicados pelo Instituto Nacional de Estatística, I. P.	Aquelas cuja atividade pecuária é classificada na classe 3 ou na categoria de detenções caseiras, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 81/2013, de 14 de junho, na sua redação atual

Nas tabelas seguintes, discrimina-se o universo de aplicação de medidas no âmbito deste Programa para a produção animal (pecuária) e produção vegetal.

Produção animal (pecuária) - bovinos, suínos e aves

Período de referência dos dados	Universo PNCPA pecuária	Explorações pecuárias (N.º)	Peso do n.º de explorações pecuárias no PNCPA	Cabeças Normais	Peso CN no PNCPA
2019	Total	110 080	-	1 935 212	-
	excluídas	96 681	88%	128 651	7%
	abrangidas	13 399	12%	1 806 562	93%

Fonte: *INE 2020 (RA 2019)*

[7] Ver definição de **exploração agrícola** nas páginas 5 dos RA2019_MI_CONTINENTE.pdf, RA2019_MI_ACORES.pdf (ine.pt), RA2019_MI_MADEIRA.pdf (ine.pt). **Fonte de informação**: INE.

[8] Ver definição de **exploração pecuária** em artigo 3 (p) da Legislação Consolidada - Decreto-Lei n.º 81/2013 - Diário da República n.º 113/2013, Série I de 2013-06-14 | DRE. **Fonte de informação**: SIREAP.

Produção vegetal (Fertilização Inorgânica)

Período de referência dos dados	Universo PNCPA fertilização inorgânica	N inorgânico (t)	Peso do N inorgânico no PNCPA	N inorgânico por Sac (t/ha)	Eficiência fertilização inorgânica
2016	**Total**	**92 485**	-	33	-
	excluídas	20 054	22%	23	menos intensivas face à média AGRI
	abrangidas	72 431	78%	38	mais intensivas face à média AGRI

Fonte: ROLO 2020 (LQARS 2006, RA 2009, RICA 2015, IEA2016, CEA/INE2017)

