



Ministério da Coesão Territorial
Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

RELATÓRIO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO CENTRO 2019

Título:

Relatório da Qualidade do Ar na Região Centro 2019

Estudo realizado por:

Helena Lameiras

Edição:

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Rua Bernardim Ribeiro, 80

3000-069 Coimbra, Portugal

Tel.: 239 400 100

Fax: 239 400 115

e-mail: geral@ccdr.pt

url: <http://www.ccdrc.pt>

Data de conclusão:

abril de 2020

ÍNDICE

1.	Introdução	2
2.	Enquadramento Legislativo	3
3.	Caracterização da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar do Centro	4
4.	Avaliação da Qualidade do Ar	8
5.	Avaliação da Conformidade Legal da Rede da Qualidade do Ar da Região Centro por Poluente Atmosférico	10
5.1.	Partículas (PM ₁₀ e PM _{2,5})	12
5.1.1.	Características do Poluente	12
5.1.2.	Requisitos Legais das PM ₁₀ e PM _{2,5}	12
5.1.3.	Avaliação da Conformidade Legal do PM ₁₀ para a Proteção da Saúde Humana ...	13
5.1.4.	Avaliação da Conformidade Legal do PM _{2,5} para a Proteção da Saúde Humana ...	15
5.2.	Ozono (O ₃)	17
5.2.1.	Características do Poluente	17
5.2.2.	Requisitos Legais do O ₃	18
5.2.3.	Avaliação da Conformidade Legal do O ₃ para a Proteção da Saúde Humana	19
5.2.4.	Avaliação da Conformidade Legal do O ₃ para a Proteção da Vegetação	22
5.3.	Óxidos de Azoto (NO _x).....	24
5.3.1.	Características do Poluente	24
5.3.2.	Requisitos Legais do NO ₂ e NO _x	24
5.3.3.	Avaliação da Conformidade Legal do NO ₂ para a Proteção da Saúde Humana.....	25
5.3.4.	Avaliação da Conformidade Legal do NO _x para a Proteção da Vegetação	27
5.4.	Dióxido de Enxofre (SO ₂).....	29
5.4.1.	Características do Poluente	29
5.4.2.	Requisitos Legais do SO ₂	29
5.4.3.	Avaliação da Conformidade Legal do SO ₂ para a Proteção da Saúde Humana.....	30
5.4.4.	Avaliação da Conformidade Legal do SO ₂ para a Proteção da Vegetação.....	32
5.5.	Monóxido de Carbono (CO).....	34
5.5.1.	Características do Poluente	34
5.5.2.	Requisitos Legais do CO.....	34
5.5.3.	Avaliação da Conformidade Legal do CO para a Proteção da Saúde Humana	35
6.	Avaliação Global da Conformidade Legal da Rede da Qualidade do ar da Região Centro	36
7.	Conclusões e Considerações Finais	38
8.	Referências Bibliográficas	39
	Anexo I – Composição das Zonas e Aglomerações	40
	Anexo II – Ficha Técnica das Estações da Qualidade do ar	44

1. Introdução

O Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, define as orientações políticas de gestão da qualidade do ar ambiente em território nacional, estabelecendo que cada Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional tem a obrigação de avaliar a qualidade do ar ambiente na sua área de jurisdição.

Neste sentido, a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (CCDRC) dispõe de uma rede de monitorização da qualidade do ar, que mede em contínuo vários poluentes atmosféricos.

No relatório em apreço é apresentada uma avaliação da qualidade do ar relativa ao ano de 2019, com a qual se pretende analisar a conformidade legal da rede da Região Centro para o ano em causa.

Para cada poluente atmosférico medido, é efetuado o tratamento estatístico e gráfico considerado adequado para a verificação do cumprimento legislativo.

2. Enquadramento Legislativo

Com o objetivo de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos da poluição atmosférica sobre a saúde humana e o meio ambiente, a União Europeia tem vindo a publicar um vasto conjunto de diretivas, as quais têm sido transpostas para o direito nacional.

A Diretiva 2008/50/CE, de 21 de Maio, agrega num único ato legislativo as disposições legais da Diretiva 96/62/CE, de 27 de Setembro, e das três primeiras diretivas filhas (Diretivas 1999/30/CE, de 22 de Abril, 2000/69/CE, de 16 de Novembro e 2002/3/CE, de 12 Fevereiro) relativas aos poluentes SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, C₆H₆, CO e O₃, e a Decisão 97/101/CE do Conselho, de 27 de Janeiro, que estabelece um intercâmbio recíproco de informações e de dados provenientes das redes e estações individuais que medem a poluição atmosférica nos Estados-membros.

O Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, transpôs para o direito interno a Diretiva nº 2008/50/CE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à qualidade do ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, e a Diretiva 2004/107/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de dezembro, relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente, unificando num só diploma toda a legislação existente sobre qualidade do ar ambiente.

Aquele decreto-lei fixa as linhas de orientação da política de gestão da qualidade do ar ambiente em território nacional, fixando as condições de avaliação para os poluentes dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO₂), óxidos de azoto (NO_x), partículas (PM₁₀ e PM_{2,5}) e para os poluentes chumbo (Pb), benzeno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénio (As), cádmio (Cd), níquel, mercúrio (Hg), benzo(a)pireno e outros hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

O referido diploma estabelece várias medidas, nomeadamente:

- a obrigatoriedade de monitorização da qualidade do ar em áreas específicas em termos da qualidade do ar;
- a avaliação da qualidade do ar, com base no cumprimento dos valores normativos estabelecidos para os diversos poluentes atmosféricos, tendo em vista a proteção da saúde humana e a proteção da vegetação e dos ecossistemas naturais (valores normativos são níveis de concentração fixados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) que quando atingidos são prejudiciais para os seres vivos);
- a elaboração e implementação de planos da qualidade do ar e planos de ação de curto prazo para áreas onde os poluentes atmosféricos não cumprem os valores normativos, com o propósito de reduzir os níveis de poluição atmosférica, e limitar o número e duração das situações críticas pontuais de poluição atmosférica;
- a disponibilização ao público de informações sobre a qualidade do ar;
- a preservação da qualidade do ar ambiente sempre que esta seja boa e melhorá-la nos outros casos; e
- a cooperação com os outros Estados Membros com o objetivo de reduzir a poluição atmosférica.

O Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, atribui às CCDR competências de avaliação e gestão da qualidade do ar e de garantia da qualidade das medições efetuadas na sua área de jurisdição. Cabe a estas instituições a elaboração e implementação de planos de qualidade do ar, e planos de ação de curto prazo, sempre que se justifique, e ainda assegurar a divulgação atempada junto do público das excedências aos valores normativos estabelecidos para as situações críticas de poluição atmosférica.

3. Caracterização da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar do Centro

Com base na informação sobre a orografia, uso do solo, densidade populacional e dos resultados das campanhas de monitorização realizadas a nível nacional, foram delimitadas na região centro três zonas e duas aglomerações: zonas centro interior, centro litoral e zona litoral noroeste do Baixo Vouga; aglomerações de Coimbra e de Aveiro/Ílhavo, nas quais é efetuada a medição da qualidade do ar, para o qual a CCDRC dispõe de uma rede de monitorização constituída atualmente por nove estações (figura 1).

- Zonas – áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
- Aglomerações – zonas com uma densidade populacional superior a 500 habitantes/ km².

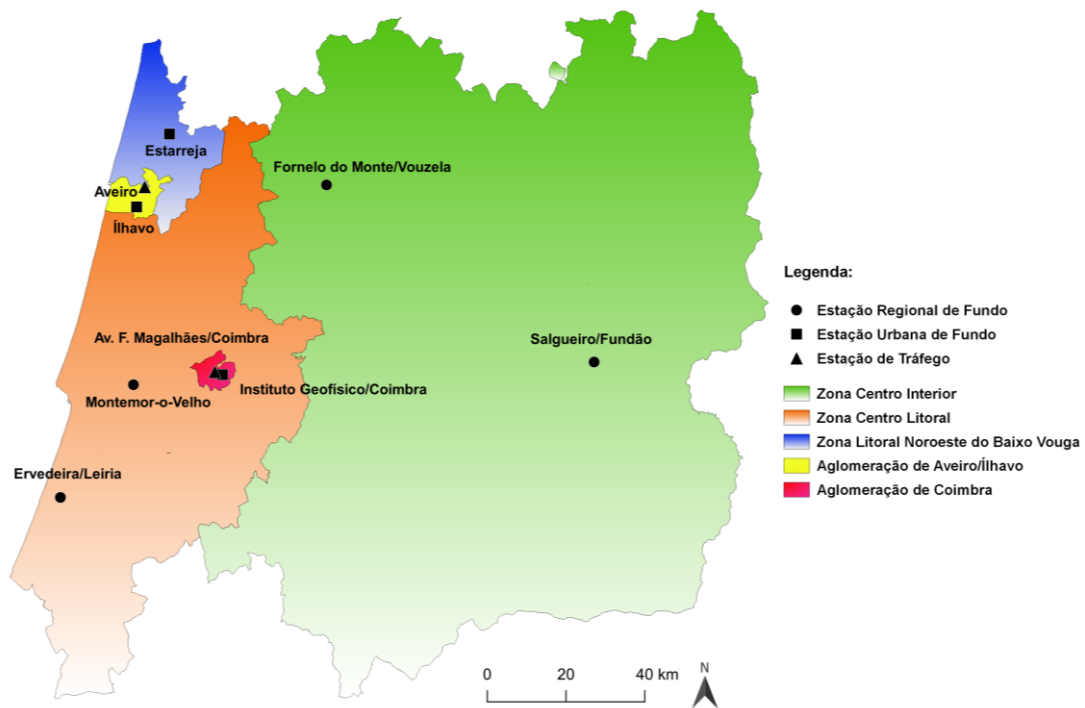


Figura 1 – Delimitação das zonas e aglomerações da região centro e respetivas estações de monitorização

A composição das zonas e aglomerações encontra-se discriminada no Anexo I.

Nas zonas e aglomerações as estações da qualidade do ar encontram-se localizadas estrategicamente, para acompanhamento da poluição atmosférica quer em ambientes urbanos, suburbanos ou rurais, cujas estações dependendo das emissões dos poluentes dominantes nas áreas onde se encontram instaladas, podem ser classificadas como estações de tráfego, de fundo e industriais, representando, assim, diferentes tipos de exposição da população à poluição atmosférica.

Nas aglomerações de Coimbra e de Aveiro/Ílhavo, a monitorização da qualidade do ar é assegurada por duas estações de monitorização inseridas em ambientes urbanos: uma do tipo tráfego, para acompanhar a poluição devida ao tráfego automóvel, que dele sofre uma influência direta; e outra com uma localização tal, que não sofra influência direta de qualquer fonte emissora, quer de tráfego ou de qualquer fonte próxima de poluição (estação do tipo fundo).

Nas zonas centro interior e litoral, o acompanhamento é efetuado por duas estações de monitorização do tipo rurais de fundo, e que por serem representativas de vastas áreas são consideradas estações regionais. As estações encontram-se a distâncias consideráveis de quaisquer fontes de emissão e de

zonas densamente habitadas, com as quais se pretende avaliar a exposição da população e da vegetação e ecossistemas à poluição atmosférica de fundo, nomeadamente a poluentes secundários como o ozono, cuja origem dos respetivos poluentes percursores pode resultar do transporte a longa distância.

A zona litoral noroeste do Baixo Vouga dispõe de uma estação do tipo urbana de fundo.

Os poluentes atmosféricos monitorizados nas estações da qualidade do ar da rede da Região Centro são os regulamentados no âmbito da qualidade do ar ambiente, ainda que só alguns sejam medidos, nomeadamente partículas (PM_{10} e $PM_{2.5}$), ozono (O_3), óxidos de azoto ($NO/NO_2/NO_x$), dióxido de enxofre (SO_2) e monóxido de carbono (CO) (tabela 1).

A monitorização da qualidade do ar é efetuada recorrendo a analisadores automáticos e de funcionamento contínuo instalados em abrigos, que laboram segundo os métodos de medição estabelecidos legalmente, os quais determinam as concentrações de cada poluente no ar ambiente, em cada instante (figura 2). O ar a monitorizar é captado no exterior do abrigo e encaminhado para cada analisador através de um sistema de amostragem.



Figura 2 - Estação de monitorização da qualidade do ar de Coimbra/Instituto Geofísico, vista do exterior e interior do abrigo

Os dados medidos são enviados remotamente para a base de dados regional, localizada na CCDRC, que se trata de um sistema de recolha e processamento de dados da qualidade do ar (ATMIS), o qual faz o armazenamento dos dados e procede a uma primeira validação destes, de modo automático. O software ATMIS remete, várias vezes ao dia, os dados para a base de dados nacional – QUALAR, disponível no portal da Agência Portuguesa do Ambiente (<http://qualar.apambiente.pt>).

Os dados medidos quando chegam à base de dados regional são sujeitos a uma validação preliminar por um operador da rede da qualidade do ar. A validação definitiva apenas é efetuada no final de cada ano civil.

No ano de 2018 com a tempestade Leslie, o abrigo da estação da qualidade do ar de Montemor-o-Velho foi arrastado pelo vento e ficou inutilizado, pelo que, desde 13/10/2018, esta estação da qualidade do ar se encontra inoperacional.

Destaca-se que, no ano de 2019, foram iniciados os procedimentos de aquisição de um novo abrigo e equipamento de monitorização para dotar a estação de Montemor-o-Velho, estando prevista a sua reativação no primeiro semestre de 2020.

Tabela 1 - Caracterização da Rede de Monitorização da Qualidade do Ar do Centro em 2019

Zona/ Aglomerção	Estação	Concelho	Classificação	Poluentes Monitorizados					
				PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	NO _x e NO ₂	SO ₂	CO
Aglomerção de Coimbra	Instituto Geofísico	Coimbra	Urbana/Fundo	√		√	√		
	Fernão Magalhães		Urbana/Tráfego	√			(1)		(1)
Aglomerção de Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	Ílhavo	Urbana/Fundo	√		√		√	
	Aveiro	Aveiro	Urbana/Tráfego	√			√		√
Zona Centro Litoral	Ervedeira	Leiria	Rural/Fundo	√	√	(1)	√	√	
	Montemor-o-Velho	Montemor-o-Velho		(2)		(2)	(2)		
Zona Centro Interior	Salgueiro	Fundão	Rural/Fundo	√	√	√	(1)	√	
	Fornelo do Monte	Vouzela		√		√	√		
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	Estarreja	Urbana/Fundo	√	√	√	√	√	

(1) Poluente não medido devido a avaria prolongada do analisador.

(2) Poluente não medido na sequência da destruição da estação da qualidade do ar pela tempestade Leslie.

A rede da qualidade do ar do centro é constituída por uma rede obrigatória, que cumpre os critérios legais relativos aos pontos de amostragem fixos e obrigatórios, e por uma rede indicativa, com outros pontos de amostragem de poluentes atmosféricos, não obrigatórios, que se pretende manter para garantir o histórico de dados, em virtude de se tratarem de pontos de amostragem existentes há vários anos (tabela 2).

No anexo II é apresentada uma descrição mais detalhadas das estações da qualidade do ar da rede da Região Centro.

A rede encontra-se em renovação, através da substituição de analisadores da qualidade do ar e alguns dos abrigos, dado que grande parte dos equipamentos é antiga, apresenta problemas de funcionamento, e não cumpre com os critérios legais de controlo e garantia de qualidade.

Assim, no início do ano de 2019, todos os analisadores de partículas instalados na rede obrigatória foram substituídos por equipamentos novos. No que se refere aos analisadores de gases, nomeadamente os que medem dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO/NO₂/NO_x), ozono (O₃) e monóxido de carbono (CO), não foi possível proceder à substituição dos analisadores. Esta situação reflete-se, dado o número elevado de avarias dos equipamentos, na fraca eficiência de recolha de dados, abaixo da taxa legal (≥ 85% de dados no ano), para certos poluentes (gases) da rede da qualidade do ar da Região Centro.

Tabela 2 - Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Região Centro (obrigatória e indicativa)

Zona/ Aglomerção	Estação	Pontos de Amostragem					
		PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	NO _x	SO ₂	CO
Aglomerção de Coimbra	Instituto Geofísico	■		■	■		
	Fernão Magalhães	■			■		■
Aglomerção de Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	■		■		■	
	Aveiro	■			■		■
Zona Centro Interior	Salgueiro	■	■	■	■	■	
	Fornelo do Monte	■		■	■		
Zona Centro Litoral	Leiria	■	■	■	■	■	
	Montemor-o-Velho	■		■	■		
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	■	■	■	■	■	



Rede Obrigatória, a cumprir os requisitos legais de pontos de amostragem fixa obrigatórios

Rede Indicativa

4. Avaliação da Qualidade do Ar

A avaliação da qualidade do ar, de acordo com o disposto no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, tem duas abordagens definidas para períodos de tempo distintos, uma vez que os efeitos na saúde associados a cada poluente são diferentes consoante o tempo de exposição aos mesmos.

Uma abordagem visa avaliar os efeitos da exposição prolongada a níveis elevados de poluentes, através de valores normativos como valores limite, valores alvo, objetivos a longo prazo e níveis críticos, relativos aos poluentes dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de azoto (NO₂), óxido de azoto (NO_x), partículas (PM₁₀ e PM_{2,5}), chumbo (Pb), benzeno (C₆H₆), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), arsénio (As), cádmio (Cd), níquel (Ni) e Benzo(a)pireno, que visam a proteção da saúde humana e a proteção da vegetação e dos ecossistemas.

A outra abordagem pretende assegurar a minimização dos efeitos nocivos da poluição atmosférica na população, isto é, a proteção da saúde humana, resultantes da ocorrência de situações críticas de poluição, tipicamente de curta duração, podendo ter a duração de algumas horas a vários dias, recorrendo a valores normativos específicos, nomeadamente os valores limiares de informação e de alerta da população relativos aos poluentes dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂) e ozono (O₃).

Na avaliação da qualidade do ar deve ser tido em consideração o seguinte:

- O nível de alteração da camada inferior da atmosfera (troposfera) é o que se pretende traduzir com o conceito Qualidade do Ar. Essa alteração repercute-se negativamente na saúde pública e no bem-estar das populações, exercendo também uma influência nefasta na fauna, flora, riquezas paisagísticas e património histórico e cultural, e a um nível mais lato, efeitos de macroescala, tais como o aquecimento global/alterações climáticas, deterioração da camada de ozono na alta atmosfera, entre outros.
- A boa ou má qualidade do ar está diretamente associada ao nível de poluição atmosférica. A poluição do ar resulta da presença de substâncias poluentes do tipo gasoso, líquido ou sólido, de origem antropogénica (resultante da atividade humana) - nomeadamente a industrial e a utilização de transportes automóveis - ou de origem natural, tais como as erupções vulcânicas, incêndios florestais, ação do vento sobre o solo e superfícies marítimas.
- Destaca-se que, as concentrações dos poluentes presentes na atmosfera, por um lado, são determinadas pelas condições de dispersão e transporte dos poluentes, as quais variam em função da morfologia do terreno e das condições meteorológicas, estas associadas aos parâmetros meteorológicos como o vento, temperatura, pressão atmosférica e precipitação.
- O vento trata-se do fator meteorológico mais determinante na dispersão dos poluentes atendendo aos efeitos diretos associados à direção e velocidade respetiva, sendo que o vento com uma velocidade elevada potencia uma dispersão rápida e longínqua dos poluentes ao invés do vento calmo ou ausência do mesmo que não favorece o transporte das massas de ar.
- No que diz respeito ao fator meteorológico temperatura também este influencia a dispersão dos poluentes, nomeadamente na dispersão vertical na atmosfera, associado aos fenómenos de inversão térmica, resultante das diferenças de temperatura entre o dia e a noite, com inversões das massas de ar que podem resultar em picos de poluição.
- A variação do parâmetro de pressão atmosférica, na presença de baixas ou altas pressões, com a ocorrência de precipitação ou não, traduzem o grau de estabilidade da atmosfera, sendo que as depressões atmosféricas (baixas pressões) com precipitação atmosférica associada, representam situações de instabilidade da atmosfera que potenciam uma boa dispersão dos poluentes.
- Por outro lado, as concentrações dos poluentes nas massas de ar dependem das condições meteorológicas que influenciam a química destes, nomeadamente as altas temperaturas e a forte radiação solar contribuem para a formação de poluentes fotoquímicos como o ozono. A precipitação potencia reações químicas que diminuem as concentrações de poluentes no ar ambiente.

- Os efeitos da exposição aos poluentes atmosféricos dependem sobretudo das suas concentrações na atmosfera e do tempo de exposição, podendo as exposições prolongadas a concentrações baixas de poluentes serem mais nocivas do que exposições de curta duração a concentrações elevadas.
- Os efeitos dependem também de fatores de sensibilidade dos indivíduos, que determinam a sua maior ou menor severidade, nomeadamente o estado de saúde ou mesmo predisposições genéticas, o que torna difícil a avaliação dos efeitos dos poluentes atmosféricos na saúde de cada um.

5. Avaliação da Conformidade Legal da Rede da Qualidade do Ar da Região Centro por Poluente Atmosférico

Na rede da qualidade do ar da Região Centro, a avaliação da qualidade do ar é realizada com vista à proteção da saúde humana e à proteção vegetação, pelo que neste capítulo é efetuada a verificação de conformidade legal nestes âmbitos, para cada poluente monitorizado, no ano de 2019, nomeadamente os poluentes partículas (PM₁₀ e PM_{2,5}), ozono (O₃), dióxido de azoto (NO₂), óxidos de azoto (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂) e monóxido de carbono (CO).

Relativamente à proteção da saúde humana todas as estações da qualidade do ar são avaliadas para este fim.

No que diz respeito à proteção da vegetação, a abordagem efetuada recai, tal como previsto legalmente, sobre as estações a mais de 20 Km das aglomerações e a mais de 5 Km de outras zonas urbanizadas, instalações industriais ou autoestradas ou estradas principais, pelo que apenas se pode avaliar a qualidade do ar, para este efeito, em estações do tipo regional/rurais de fundo, como as de Salgueiro, Fornelo do Monte, Ervedeira e Montemor-o-Velho.

Neste capítulo para cada poluente monitorizado são apresentadas as suas características gerais, os requisitos legais e os resultados obtidos no tratamento estatístico e gráfico.

Destaca-se que, a verificação dos objetivos legais de qualidade do ar para cada poluente atmosférico só é possível caso seja respeitada a taxa mínima legal de recolha de dados (≥ 85% do ano).

Nas representações gráficas apresentadas, para verificação de conformidade legal, não são incluídos os resultados relativos aos poluentes que não dispõem, no ano de 2019, da eficiência mínima legal de recolha de dados.

Na apreciação dos dados da qualidade do ar monitorizados no ano de 2019 devem ser tidas em consideração as seguintes informações complementares:

- Boletim Climatológico Anual de Portugal Continental – 2019 do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), que refere que foi verificada uma seca meteorológica entre janeiro e outubro em todo o território. Em janeiro, iniciou-se em Portugal Continental uma situação de seca em todo o território a qual se manteve nos meses seguintes. Apesar de uma diminuição em abril, devido aos valores elevados de precipitação que se registaram nesse mês, a partir de maio a área em seca aumentou e intensificou-se gradualmente em todo o território, em particular na região Sul, que no final de setembro se encontrava nas classes de seca severa e extrema. A partir de outubro verificou-se uma diminuição gradual da área e da intensidade da situação de seca meteorológica, pelo que no final de dezembro as regiões do Norte e Centro já não estavam em seca, mas a região Sul ainda permanecia em situação de seca, verificando-se a classe de seca severa no Sotavento Algarvio.
- 8º Relatório Provisório: 1 de janeiro a 15 de outubro do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), que refere que a base de dados nacional de incêndios rurais regista, para aquele período, um total de 10 841 incêndios rurais, que resultou em 41 622 hectares de área ardida, entre povoamentos (21 163ha), matos (15 782ha) e agricultura (4 677ha). Comparando os valores do ano de 2019 com o histórico dos 10 anos anteriores, verifica-se que se registaram menos 46% de incêndios rurais e menos 70% de área ardida relativamente à média anual do período. O ano de 2019 apresenta o 2.º valor mais reduzido em número de incêndios, o 2.º valor mais reduzido de área ardida e a 1.ª vez que a redução de área ocorre em dois anos
- Fenómenos de transporte de poeiras dos desertos do Norte de África, que em Portugal e Espanha são muito frequentes e significativos, pelo que foi desenvolvida e aprovada pela União Europeia uma metodologia para a Península Ibérica, que possibilita que seja descontado esse contributo, quando é significativo e possa resultar em situações de excedência aos valores limite estabelecidos para as PM₁₀. A nível nacional, a determinação do contributo dos eventos naturais de transporte de areias do deserto é efetuada pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Conforme já referido, a estação de monitorização instalada em Montemor-o-Velho ficou destruída na sequência da tempestade Leslie, em 13 de outubro de 2018, e não tendo sido possível a sua substituição durante o ano de 2019, esta estação não é considerada na avaliação efetuada nos capítulos seguintes.

5.1. Partículas (PM₁₀ e PM_{2,5})

5.1.1. Características do Poluente

As partículas em suspensão podem apresentar-se sob a forma sólida ou líquida com dimensões que variam entre as dezenas de nanómetros e uma centena de micrómetros. As de maiores dimensões sedimentam e as de menores dimensões têm um tempo de permanência na atmosfera longo, podendo ser transportadas a grandes distâncias dos locais onde foram emitidas.

Formação – As partículas podem ser emitidas diretamente para a atmosfera (designando-se por partículas primárias) ou podem ser formadas na atmosfera como "partículas secundárias" a partir de gases, tais como, o dióxido de enxofre, os óxidos do azoto e o amoníaco. As partículas em suspensão no ar ambiente (em inglês: *particulate matter*) são classificadas de acordo com o seu tamanho, sendo que as PM₁₀ e PM_{2,5} se referem a todas as partículas com diâmetro inferior a 10 micrómetros (a fração grosseira) e a 2,5 micrómetros (a fração fina), respetivamente. As partículas finas tendem a ser originadas pelas atividades humanas em maior quantidade, do que as partículas de maior diâmetro.

Origem natural - As partículas podem ter uma origem natural, associada à ocorrência de eventos naturais, como os vulcões, os incêndios florestais, fenómenos associados à ação de vento sobre o solo e sobre a água, nomeadamente as poeiras provenientes dos desertos do Norte de África e os aerossóis marinhos.

Origem antropogénica – O material particulado com origem humana resulta essencialmente das emissões do tráfego automóvel, do aquecimento doméstico, das atividades industriais, atividades agrícolas, construção civil, armazenamento e manuseamento de materiais pulverulentos, entre outras. No que diz respeito ao transporte rodoviário salienta-se que as partículas associadas não resultam só das emissões diretas do funcionamento dos veículos, mas também de fenómenos de abrasão, como o desgaste dos pneus, dos travões, do piso rodoviário e de fenómenos de ressuspensão das poeiras da estrada (ação do vento sobre o solo).

Efeitos na saúde – Os efeitos das partículas inaláveis na saúde humana manifestam-se sobretudo ao nível do aparelho respiratório, dependendo da sua composição química, mas também do local onde estas se depositam. Assim, as partículas de maiores dimensões são normalmente filtradas, ao nível do nariz e das vias respiratórias superiores, podendo estar relacionadas com irritações e hipersecreção das mucosas. Já as partículas de menores dimensões, com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 micrómetros (PM₁₀) são normalmente mais nocivas dado que podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. As partículas absorvem hidrocarbonetos e metais pesados transportando-os até aos pulmões e de seguida para a corrente sanguínea, sendo um veículo de transporte de outros poluentes atmosféricos nocivos. A exposição crónica a partículas contribui para o risco de desenvolvimento de doenças respiratórias e cardiovasculares, assim como para o cancro de pulmão.

Outros efeitos – Podem influenciar o clima ao absorverem e difundirem a radiação solar. As partículas em suspensão podem ainda intervir no ciclo da água, nomeadamente na formação das nuvens, nevoeiros e precipitação. Nas plantas, as partículas são responsáveis por perdas agrícolas, por interferirem na fotossíntese e causar danos nas plantas ao depositarem-se nas folhas. Nos materiais, os efeitos mais evidentes das partículas consistem na sujidade provocada nos monumentos, edifícios e nos diversos materiais, podendo causar corrosão e diminuir o seu tempo de vida útil.

5.1.2. Requisitos Legais das PM₁₀ e PM_{2,5}

As partículas em suspensão do tipo PM₁₀ e PM_{2,5} dispõem de valores regulamentares definidos para a proteção da saúde humana, de acordo com o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação.

Nas tabelas 3 e 4 apresentam-se o Valor Limite, definido como "um nível fixado com base em conhecimentos científicos com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir num determinado prazo e que, quando atingido, não deve ser excedido", e o

Valor Alvo definido como “um nível fixado com base em conhecimentos científicos com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir num determinado prazo e que, quando atingido, não deve ser excedido”, nos termos daquele diploma.

Tabela 3 – Valores normativos legais para as Partículas em Suspensão (PM₁₀)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Limite diário para a Proteção da Saúde Humana	24 horas	50 µg/m ³ , a não exceder mais de 35 vezes por ano	N.º de horas em excedência num ano civil, calculados a partir das médias diárias no ano	1 de janeiro de 2005
Valor Limite anual para a Proteção da Saúde Humana	Ano civil	40µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	1 de janeiro de 2005

Tabela 4 – Valores normativos legais para as Partículas em Suspensão (PM_{2,5})

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Alvo para a Proteção da Saúde Humana	Ano civil	25 µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	1 de janeiro de 2010
Valor Limite anual para a Proteção da Saúde Humana	Ano civil	25 µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	1 de janeiro de 2015
		22 µg/m ³		1 de janeiro de 2020

5.1.3. Avaliação da Conformidade Legal do PM₁₀ para a Proteção da Saúde Humana

O poluente PM₁₀ foi monitorizado em todas as estações da Região Centro (Instituto Geofísico, Fernão Magalhães, Aveiro, Ílhavo, Fornelo do Monte, Salgueiro, Ervedeira e Estarreja) no que se refere à proteção da saúde humana.

Todos estes pontos de amostragem (estações) fazem parte da rede obrigatória, já descrita na tabela 2.

No ano de 2019, todas as estações apresentaram eficiência de recolha de dados, exceto a estação de Salgueiro.

Tendo em consideração que não está fixado um prazo para a publicação do estudo do contributo do transporte a longa distância de poeiras com origem no Norte de África, pela APA, IP, e não tendo sido divulgado, à data de elaboração do presente relatório, o relatório anual relativo à identificação e avaliação de eventos naturais ocorridos em Portugal, no ano de 2019, não foi descontado esse contributo na análise efetuada.

Oportunamente será efetuada uma adenda ao presente relatório, na qual será apresentada a avaliação definitiva da conformidade legal do poluente PM₁₀, considerando o contributo dos eventos naturais referidos.

Na tabela 5 é apresentada a avaliação do cumprimento legal do poluente PM₁₀, para a proteção da saúde humana. Nos parâmetros normativos a avaliar está incluído o 36º máximo diário sem desconto dos eventos naturais.

Tabela 5 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos de partículas (PM₁₀) em 2019 para a proteção da saúde humana

Zona/ Aglomeração	Estação	Eficiência de recolha de dados (%)		Valor Limite Diário			Valor Limite Anual
		Horário	Diário	N.º casos de médias diárias > 50 µg/m ³ (Máx = 35 excedências)	Máximo diário (µg/m ³)	36º Máximo diário (µg/m ³)	Média anual (40 µg/m ³)
Aglomeração de Coimbra	Instituto Geofísico	100	100	2	54	27	17
	Fernão Magalhães	100	100	7	63	34	22
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro	100	100	16	195	37	22
	Ílhavo	100	100	21	83	38	23
Zona Centro Interior	Fornelo do Monte	94	93	2	73	12	6
	Salgueiro	74	74	0	40	18	12
Zona Centro Litoral	Ervedeira	98	97	9	69	30	19
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	95	95	11	70	39	24

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Nas figuras 3 e 4 são apresentadas as representações gráficas da conformidade legal do PM₁₀ para o Valor Limite Diário e Valor Limite Anual, considerando os parâmetros normativos de avaliação.

Destaca-se que as representações gráficas apenas são relativas às estações da qualidade do ar que dispõem de condições de avaliação do cumprimento legal, isto é, com uma taxa mínima de eficiência de recolha de dados de 85%.

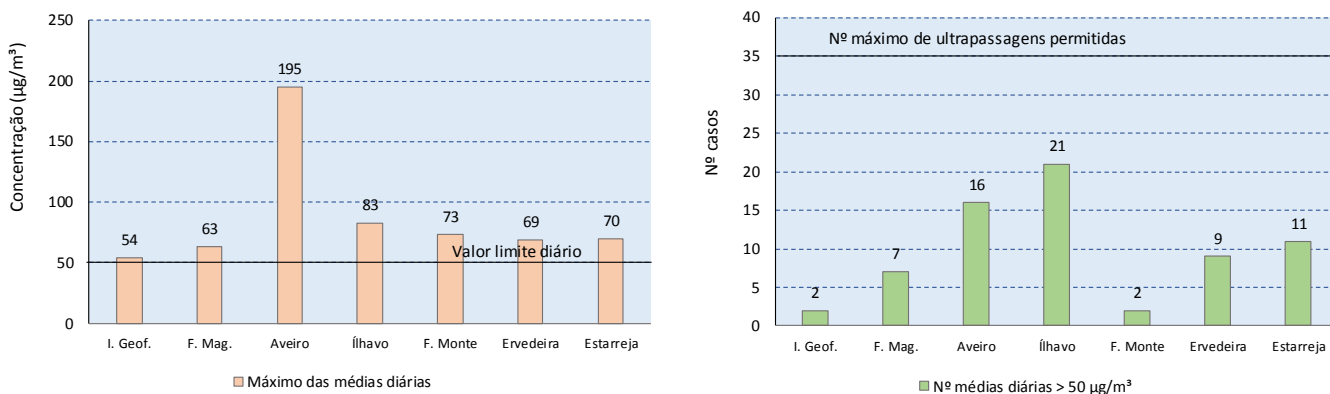


Figura 3 – Representação gráfica da conformidade legal do PM₁₀ para o Valor Limite Diário

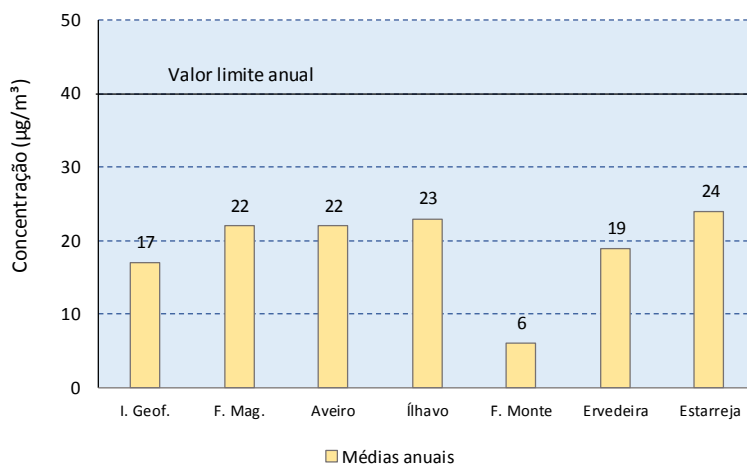


Figura 4 – Representação gráfica da conformidade legal do PM₁₀ para o Valor Limite Anual

Da análise da figura 3 constata-se que, ainda que tenham sido registadas ultrapassagens ao Valor Limite Diário (50 µg/m³) em todas as estações da qualidade do ar, estas não excederam o número máximo de ultrapassagens permitidas (35) no ano, concluindo-se que foi dado cumprimento aos valores legalmente aplicáveis.

Ainda da análise da figura 3, verifica-se que na estação de Aveiro foi registado o valor mais elevado dos máximos das médias diárias. Esta medição foi registada no dia 6/9/2019, em que ocorreram incêndios florestais de grandes dimensões na proximidade de Aveiro, pelo que as elevadas concentrações de PM₁₀ medidas serão devidas ao efeito de transporte de cinzas provenientes daqueles incêndios.

No que diz respeito ao Valor Limite Anual, apresentado na figura 4, verifica-se que em todas as estações da qualidade do ar foram medidas concentrações abaixo do valor limite anual (40 µg/m³), sendo dado cumprimento ao legalmente estabelecido.

De acordo com a figura 4, verifica-se que a estação de Fornelo do Monte é a que apresenta valores mais baixos, o que seria expetável de uma estação com aquelas características, i.e., uma estação rural de fundo, que sofre menos influência de emissões de origem antropogénica.

5.1.4. Avaliação da Conformidade Legal do PM_{2,5} para a Proteção da Saúde Humana

O poluente PM_{2,5} foi monitorizado nas estações de Salgueiro (zona centro interior), Ervedeira (zona centro litoral) e Estarreja (zona litoral noroeste de Baixo Vouga).

O ponto de amostragem da Ervedeira pertence à rede obrigatória, os outros dois, Salgueiro e Estarreja, fazem parte da rede indicativa, já referidas na tabela 2.

No ano de 2019, apenas a estação de Salgueiro não apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados.

O valor normativo definido para o poluente PM_{2,5}, para o ano de 2019, corresponde ao Valor Limite (25 µg/m³), de cumprimento obrigatório desde 1 de janeiro de 2015, sendo verificado com base nas médias anuais.

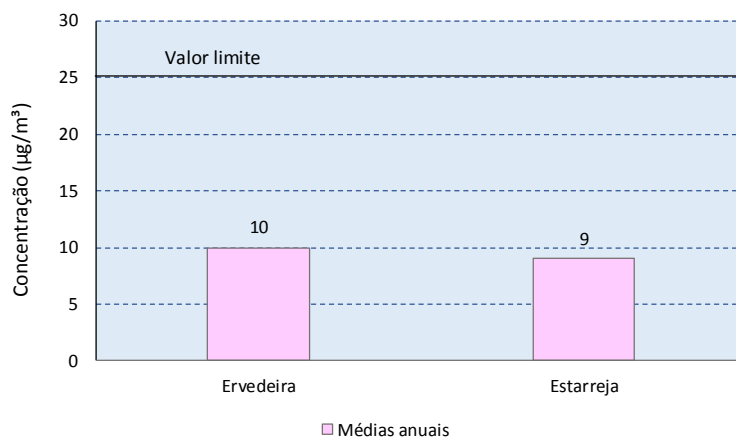
Na tabela 6 é apresentada a avaliação do cumprimento legal do poluente PM_{2,5}, para a proteção da saúde humana, sendo ainda feita referência ao Valor Alvo, que esteve em vigor no período 2010-2015.

Tabela 6 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos de partículas (PM_{2,5}) em 2019 para a proteção da saúde humana

Zona/ Aglomeracão	Estacão	Eficiêcia de recolha de dados (%)	Máximo	Valor Alvo	Valor Limite
				Média anual (25 µg/m ³)	Média anual (25µg/m ³)
Zona Centro Interior	Salgueiro	75	58	4	4
Zona Centro Litoral	Ervedeira	95	60	10	10
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	91	85	9	9

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Na figura 5 é apresentada a conformidade legal para as PM_{2,5}, para as duas estações da qualidade do ar do tipo rural de fundo, onde se monitoriza este poluente e que no ano de 2019 tiveram uma taxa de eficiência de recolha de dados igual ou superior a 85%.

Figura 5 – Representação gráfica da conformidade legal do PM_{2,5} para o Valor Limite anual

Tal como se pode observar na figura acima, as estações da qualidade do ar de Ervedeira e Estarreja apresentam concentrações médias anuais abaixo do Valor Limite (25 µg/m³), concluindo-se que foi dado cumprimento ao valor legalmente aplicável.

5.2. Ozono (O₃)

5.2.1. Características do Poluente

O ozono (O₃) é um gás incolor ou líquido azul escuro, instável à temperatura ambiente, altamente reativo e oxidante, cujas moléculas são formadas por três átomos de oxigénio.

O O₃ é um gás essencial na estratosfera (camada da atmosfera situada a uma altitude entre os 15 a 50 km acima da superfície), na medida em que possui a capacidade de limitar os raios ultravioleta que atingem a superfície terrestre. No entanto, a presença de O₃ na baixa atmosfera, a troposfera, pode ter efeitos nocivos na saúde.

Formação – A poluição do ar pelo O₃ resulta de um processo complexo que envolve reações químicas, entre óxidos de azoto (NO_x), compostos orgânicos voláteis (COVs), principais precursores de O₃, e o oxigénio, na presença de luz solar e/ou de temperaturas elevadas. A formação de O₃ ocorre preferencialmente nas estações do ano mais quentes, com maior luminosidade e com grande estabilidade atmosférica, que proporcionam uma menor dispersão dos poluentes e aumentam a probabilidade dos poluentes precursores reagirem entre si.

Face ao exposto, o O₃ é considerado um poluente secundário, ou seja, não é emitido diretamente para a atmosfera, dependendo a sua formação da presença das substâncias precursoras na atmosfera (NO_x e COVs), as quais resultam da atividade humana e da ocorrência de fenómenos naturais.

Origem natural - Na natureza também se libertam óxidos de azoto (NO_x) mas essencialmente compostos orgânicos voláteis (COVs). Estes resultam, principalmente, da evaporação de matérias orgânicas em decomposição

Origem antropogénica - A atividade humana diária resulta na emissão para a atmosfera de poluentes, entre os quais, os óxidos de azoto (NO_x), cuja emissão se encontra associada, sobretudo, aos transportes rodoviários e a outras fontes móveis, contribuindo a combustão industrial, de um modo geral, e, em particular, a produção de energia elétrica. A emissão dos compostos orgânicos voláteis (COVs), resulta essencialmente do tráfego automóvel, do uso de solventes e dos processos industriais.

Efeitos na saúde – O O₃ penetra profundamente nas vias respiratórias, afetando essencialmente os brônquios e os alvéolos pulmonares, sentindo-se a sua ação mesmo em concentrações baixas e em exposições de curta duração, principalmente em grupos da população mais sensíveis, nomeadamente as crianças, idosos, asmáticos e pessoas com problemas pulmonares crónicos. Manifesta-se, inicialmente, por irritação dos olhos, nariz e garganta, seguindo-se tosse e dor de cabeça. Os efeitos nocivos deste poluente são acentuados com a atividade física intensa, por aumento da taxa respiratória.

O O₃ é responsável pelos seguintes problemas de saúde: problemas respiratórios agudos; agravamento de crises de asma; decréscimo temporário da capacidade pulmonar (10 a 20 %) em adultos saudáveis; inflamação do tecido pulmonar; diminuição nas capacidades do sistema imunitário, tornando as pessoas mais vulneráveis a doenças do foro respiratório, incluindo bronquite e pneumonia.

Outros efeitos – Acima de certos níveis de concentração, o O₃ troposférico prejudica a vida das plantas. As plantas danificadas desenvolvem rapidamente manchas castanhas que posteriormente amarelecem nas superfícies superiores das suas folhas. Anualmente, o O₃ pode causar danos económicos em resultado de culturas perdidas. Também provoca a queda prematura das folhas das árvores e reduz as taxas de crescimento.

Nos materiais, o O₃ conduz a perdas económicas importantes, causando fragilidade, fendas e outras alterações químicas. O ozono diminui a elasticidade da borracha, corrói os metais, reduz a resistência dos tecidos, dos plásticos e causa a deterioração prematura dos materiais.

5.2.2. Requisitos Legais do O₃

Os valores regulamentares para o ozono, segundo o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, para a proteção da saúde humana e proteção da vegetação, são os constantes da tabela 7.

O Valor Alvo é definido como “um nível fixado com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no meio ambiente, a atingir, na medida do possível, num determinado período de tempo”.

O Valor Máximo Diário das médias de 8 horas é selecionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir dos dados horários e atualizados de hora a hora. Cada média por período de oito horas calculada desta forma é atribuída ao dia em que termina; desta forma, o primeiro período de cálculo de um dia tem início às 17 horas do dia anterior e termina à 1 hora do dia em causa; o último período de cálculo de um dia tem início às 16 horas e termina às 24 horas do mesmo dia;

O Objetivo a Longo Prazo consiste num nível a atingir a longo prazo, exceto quando tal não seja exequível através de medidas proporcionadas, com o intuito de assegurar uma proteção efetiva da saúde humana e do ambiente.

O Limiar de Informação refere-se a um nível acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana de grupos particularmente sensíveis da população, e a partir do qual é necessária a divulgação imediata de informações adequadas.

E o Limiar de Alerta corresponde a um nível acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana da população em geral e a partir do qual devem ser adotadas medidas imediatas, segundo as condições constantes no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação.

Tabela 7 – Valores Normativos Legais para o Ozono (O₃)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Alvo para a Proteção da Saúde Humana	Máximo diário das médias de 8 horas	120 µg/m ³ , a não exceder mais de 25 dias, em média, por ano civil, num período de 3 anos	N.º de dias em que o máximo diário das médias de 8 horas ultrapassou o valor normativo médio ao longo de 3 anos, calculadas por períodos consecutivos de 8 horas	1 de janeiro de 2010
Valor Alvo para proteção da vegetação	1 de maio a 31 julho	18 000 µg/m ³ .h em média, num período de 5 anos	AOT40, calculado com base nos valores horários (1)	1 de janeiro de 2010
Objetivo de Longo Prazo para proteção da saúde humana	Máximo diário das médias de 8 horas	120 µg/m ³	Nº de dias em que o máximo diário das médias de 8 horas ultrapassou o objetivo a longo prazo num ano civil	--
Objetivo de Longo Prazo para proteção da vegetação	1 de maio a 31 julho	6000 µg/m ³ .h	AOT40, calculado com base nos valores horários (1)	--
Limiar de Informação da População para a proteção da saúde humana	1 hora	180 µg/m ³	Nº de horas em excedência no ano civil	2004
Limiar de Alerta à População para a proteção da saúde humana	1 hora	240 µg/m ³	Nº de horas em excedência no ano civil	2004

(1) AOT40 é a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 µg/m³ (= 40 partes por bilhão) e o valor 80 µg/m³ num determinado período, utilizando apenas os valores horários medidos diariamente entre as 8 e as 20 horas, tempo da Europa Central (TEC);

5.2.3. Avaliação da Conformidade Legal do O₃ para a Proteção da Saúde Humana

O poluente O₃ foi monitorizado nas estações do Instituto Geofísico, Ílhavo, Fornelo do Monte, Salgueiro, Ervedeira e Estarreja.

Todos estes pontos de amostragem (estações) fazem parte da rede obrigatória, referida na tabela 2.

No ano de 2019, apenas a estação da Ervedeira não apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados, devido a avaria prolongada do analisador.

Para o poluente O₃, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, estabelece para a proteção da saúde humana valores normativos do tipo Valor Alvo, de 120 µg/m³, a não exceder mais do que 25 dias no ano, num período médio de três anos, avaliado através da concentração máxima diária das médias de períodos de oito horas.

De acordo com o disposto no referido diploma, 2010 é o primeiro ano que deve ser considerado para o cálculo desta média de 3 anos, a qual tem de ser calculada com base num conjunto completo e

consecutivo de dados anuais. No caso de não ser possível dispor de um conjunto completo de 3 anos de dados a legislação prevê a utilização de 1 ano de dados com eficiência.

Analisando os dados de O₃, verifica-se que algumas das estações da qualidade do ar não dispõem de conjunto completo e consecutivo de dados para os últimos 3 anos, nomeadamente as estações de Fornelo do Monte e Estarreja, pelo que para estas estações os dados considerados para a avaliação da conformidade do valor alvo referem-se apenas ao ano de 2019. Para as estações do Instituto Geofísico, Ílhavo e Salgueiro consideram-se os dados de 2017, 2018 e 2019 e a respetiva média.

Na tabela 8, apresentam-se os resultados obtidos para os vários parâmetros normativos legais relativos ao poluente O₃, para o ano de 2019.

Tabela 8 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do O₃ em 2019 para a proteção da saúde humana


Zona/ Aglomeracão	Estacão	Eficiêcia recolha de dados (%)		Média anual	Máximo horário	Valor Alvo (120 µg/m ³ , max = 25 excedências no ano) ^{(1) (2)}			Obj. Longo P (120µg/m ³)	Valor Limiar de Informaçã	Valor Limiar de Alerta
		Horária	Octo-horária			O maior máximo diário (8h) (média 3 anos)	nº máximos diários (8h) > 120 µg/m ³ (em 2019)	nº máximos diários (8h) > 120 µg/m ³ (média 3 anos)	O maior máximo diário (8h) (em 2019)	nº casos de médias horárias >180 µg/m ³	nº casos de médias horárias > 240 µg/m ³
Aglomeracão de Coimbra	Instituto Geofísico	100	100	50	137	133 ⁽³⁾	0	3 ⁽³⁾	112	0	0
Aglomeracão de Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	100	100	48	162	154 ⁽³⁾	6	5 ⁽³⁾	142	0	0
Zona Centro Interior	Fornelo do Monte	94	94	74	327	187 ⁽⁴⁾	24	24 ⁽⁴⁾	187	5	1
	Salgueiro	92	92	52	167	126 ⁽³⁾	0	3 ⁽³⁾	116	0	0
Zona Centro Litoral	Ervedeira	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	96	95	34	111	87 ⁽⁴⁾	0	0 ⁽⁴⁾	87	0	0

(1) Valor máximo diário das médias octo-horárias, calculadas por períodos de 8 horas;

(2) Se não for possível determinar as médias de períodos de três anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância do valor alvo devem ser relativos a um ano;

(3) Média relativa aos anos de 2017, 2018 e 2019;

(4) Por não dispor de 3 anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados considera-se apenas os dados de 2019.

 Excedência

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Na figura 6, apresenta-se graficamente a avaliação da conformidade legal do O₃, em 2019, relativamente ao Valor Alvo para a proteção da saúde humana, considerando 1 ano de dados para Fornelo do Monte e Estarreja e a média de 3 anos, para as restantes.

Na figura 7, representa-se o máximo dos valores médios horários e o número de vezes em que os mesmos excederam os Limiares de Informaçã e de Alerta da populaçã.

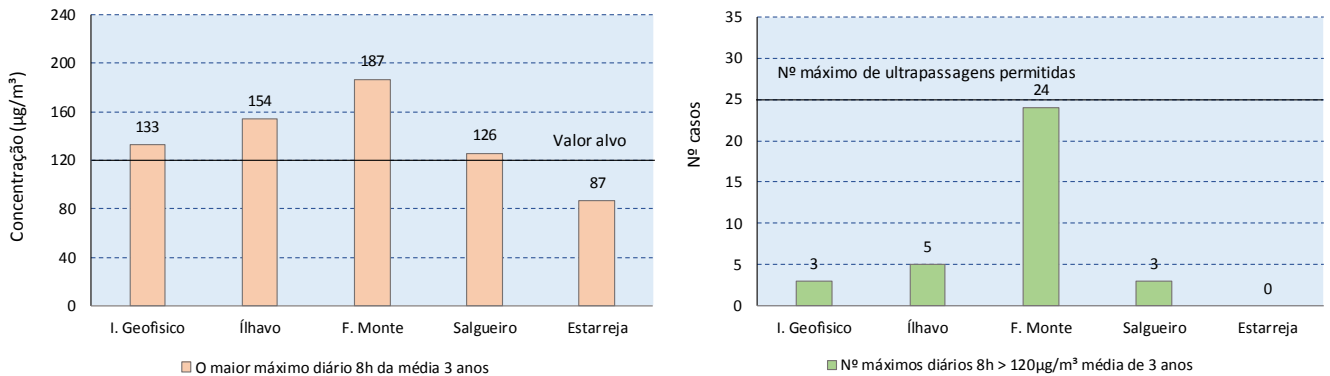


Figura 6 – Representação gráfica da conformidade legal do O₃ para o Valor Alvo

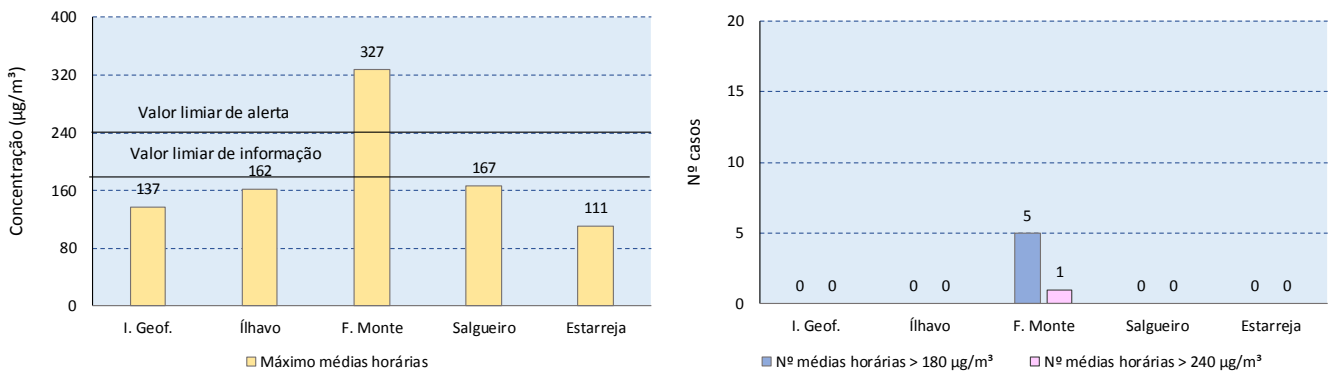


Figura 7 – Representação gráfica do máximo dos valores médios horários e o número de vezes em que os mesmos excederam os valores limiares de informação e de alerta da população

Da análise da figura 6, verifica-se que para quatro das cinco estações consideradas, as concentrações de 120 µg/m³, relativas aos máximos diários de oito horas, foram ultrapassadas. No entanto, verifica-se que não foram excedidos o número de casos permitidos, 25, pelo que se conclui que foi cumprido o Valor Alvo para a proteção da saúde humana, para todas as estações da qualidade do ar.

Analisando a figura 7, verifica-se que apenas a estação da qualidade do ar de Fornelo do Monte excede tanto o Limiar de Informação (180 µg/m³), como o de Alerta (240 µg/m³). No caso do Limiar de Informação, ocorreram 5 situações de ultrapassagem e, no caso do Limiar de Alerta, 1 situação.

A presença do poluente O₃ na atmosfera é potenciada por altas temperaturas e forte radiação solar, dado que estas circunstâncias são favoráveis às reações fotoquímicas dos poluentes precursores do O₃, sendo condições atmosféricas típicas de verão. No entanto, as excedências registadas aos valores limiares em 2019, ocorreram em circunstâncias pouco frequentes para este poluente, dado que foram verificadas no período de inverno, nos dias 26/12/2019, das 20 às 23 horas, e 28/12/2019, das 2 às 4 horas. Todavia, não existindo um sensor meteorológico no local, não é possível validar um motivo para a ocorrência. Esta limitação poderá ser ultrapassada em 2020, com a instalação de uma estação meteorológica.

No que se refere ao cumprimento dos limiares para o O₃, confirma-se que todas as estações da qualidade do ar, que monitorizaram aquele poluente no ano de 2019, cumpriram os valores limiares, à exceção da estação de Fornelo do Monte, que apresentou incumprimento para os dois limiares, de Informação e de Alerta.

Já no que se refere ao Objetivo a Longo Prazo, para a proteção da saúde humana, as estações de Ílhavo e Fornelo do Monte apresentaram ultrapassagem ao valor de 120 µg/m³.

5.2.4. Avaliação da Conformidade Legal do O₃ para a Proteção da Vegetação

O poluente O₃ foi monitorizado nas estações de Fornelo do Monte, Salgueiro e Ervedeira.

No ano de 2019, apenas a estação da Ervedeira não apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados, devido a avaria prolongada do analisador.

Para o O₃, o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação, define, para a proteção da vegetação, um Objetivo a Longo Prazo, de 6 000 µg/m³, avaliado pelo indicador AOT40, e um Valor Alvo, de 18 000 µg/m³, avaliado também pelo indicador AOT40, calculado com base na média dos 5 anos anteriores, e que deve incluir no mínimo 3 anos de dados completos. De acordo com o disposto na legislação em vigor, 2010 é o primeiro ano que deve ser considerado para o cálculo desta média.

Analisando os dados de O₃, verifica-se que as estações de Fornelo do Monte e Salgueiro são as únicas com eficiência de recolha de dados superior a 85% no ano de 2019, pelo que apenas para estas estações é analisada a conformidade legal considerando a média dos anos de 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019, dado que estas apresentam para todos estes anos um conjunto completo de dados.

Os resultados dos valores normativos de O₃ obtidos para o ano de 2019 encontram-se na tabela 9.

Tabela 9 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do O₃ em 2019 para a proteção da vegetação

Zona/ Aglomeração	Estação	Eficiência recolha de dados para o cálculo do AOT40 (maio a julho) (%)	Valor Alvo (18 000 µg/m ³ h)			Objetivo Longo Prazo (6 000 µg/m ³ h)
			AOT40 Medido	AOT40 Estimado ⁽¹⁾	AOT40, em média, num período de 5 anos ⁽²⁾	AOT40
Zona Centro Interior	Fornelo do Monte	92	8 850	9 560	10 157 ⁽³⁾	9 560
	Salgueiro	89	5 624	6 303	11 152 ⁽³⁾	6 303
Zona Centro Litoral	Ervedeira	0	-	-	-	-

(1) Nos casos em que não se encontrarem disponíveis todos os dados possíveis de medir, deve utilizar-se o seguinte fator para o cálculo dos valores AOT40:

$$\text{AOT40 estimado} = \text{AOT40 medido} \times (\text{número de horas possível} (*) / \text{número de valores horários medidos})$$

(*) Número de horas do período de definição do parâmetro AOT40 (das 8 às 20 horas TEC de 1 de maio a 31 de julho, para a proteção da vegetação);

(2) Se não for possível determinar as médias de períodos de cinco anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância do valor alvo devem ser relativos a três anos;

(3) Média relativa aos anos de 2015 a 2019.

 Excedência

Nota: O parâmetro AOT40 não é determinado caso a eficiência de recolha de dados seja inferior a 85%.

A conformidade legal de O₃ para a proteção da vegetação está representada na figura 8, a qual é avaliada para as 2 estações da qualidade do ar do tipo rural de fundo com eficiência legal de recolha de dados para o período dos últimos 5 anos (2015, 2016, 2017, 2018 e 2019).

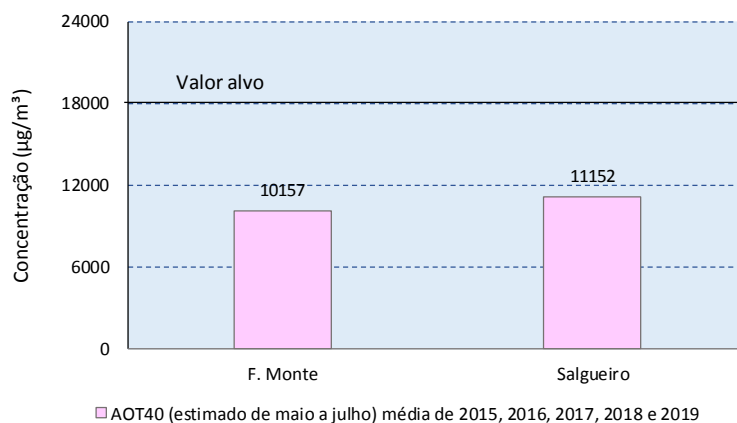


Figura 8 – Representação gráfica da conformidade legal do O₃ para o Valor alvo

Da análise da figura 8, verifica-se que o valor de AOT40 (média de 5 anos), obtido para as duas estações, não ultrapassa o Valor Alvo, pelo que se conclui que as estações de Fornelo do Monte e Salgueiro cumprem este valor normativo legal.

No diz respeito ao Objetivo a Longo Prazo para proteção da vegetação verifica-se que nenhuma das estações cumpre este parâmetro.

5.3. Óxidos de Azoto (NO_x)

5.3.1. Características do Poluente

Óxido de azoto (NO_x) é um composto químico formado por átomos de azoto e oxigênio, que pode ter diversas combinações, sendo os compostos mais importantes em termos de poluição atmosférica o monóxido de azoto (NO) e o dióxido de azoto (NO₂).

O NO₂ é um gás de cor acastanhada ou castanho-avermelhada, de cheiro forte e irritante, muito tóxico e é um poderoso oxidante.

O NO é um gás incolor e inodoro, não tóxico para as concentrações habitualmente presentes na atmosfera.

Origem natural – O NO₂ pode ter origem natural, resultante do metabolismo microbiano dos solos e descargas elétricas na atmosfera (durante as trovoadas).

Origem antropogénica – A fonte antropogénica responsável pela emissão do poluente NO₂ para a atmosfera é a queima de combustíveis fósseis a altas temperaturas, quer em instalações industriais, quer em veículos automóveis (principal fonte deste poluente nas áreas urbanas).

Efeitos na saúde - O NO₂ é um gás que afeta as vias respiratórias e diminui a resistência às infeções respiratórias, provocando sintomas como irritação dos olhos e garganta, dores no peito, edema pulmonar e danos no sistema nervoso central e nos tecidos. Os efeitos às exposições de curto prazo ainda não são bem conhecidos, mas a exposição continuada ou frequente a níveis relativamente elevados pode provocar tendência para problemas respiratórios em crianças e grupos de risco como os asmáticos.

Outros efeitos – O NO₂ pode dar origem a substâncias que contribuem para fenómenos com elevado impacto ambiental, como as chuvas ácidas que levam à acidificação de lagos e rios e destruição da camada de ozono.

5.3.2. Requisitos Legais do NO₂ e NO_x

No que diz respeito aos poluentes NO₂ e NO_x, os requisitos legais definidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, para a proteção da saúde humana e proteção da vegetação são apresentados nas tabelas 10 e 11.

Relativamente ao NO₂, foram estabelecidos, para a proteção da saúde humana, Valores Limite, definidos como “um nível fixado com base em conhecimentos científicos com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir num determinado prazo e que, quando atingido, não deve ser excedido”, e um Limiar de Alerta que consiste num nível acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana da população em geral e a partir do qual devem ser adotadas medidas imediatas, segundo as condições constantes no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação.

Para o NO_x, foi estabelecido o Nível Crítico para a proteção da vegetação, que corresponde a um nível fixado com base em conhecimentos científicos, acima do qual podem verificar-se efeitos nocivos diretos em recetores como árvores, outras plantas ou ecossistemas naturais, mas não em seres humanos.

Tabela 10 – Valores normativos legais para o Dióxido de Azoto (NO₂)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Limite horário para a Proteção da Saúde Humana	1 hora	200 µg/m ³ (valor a não exceder mais de 18 vezes em cada ano civil)	N.º de horas em excedência num ano civil, calculados a partir das médias horárias no ano	1 de janeiro de 2010
Valor Limite anual para a Proteção da Saúde Humana	Ano civil	40 µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	1 de janeiro de 2010
Limiar de Alerta para a proteção da saúde humana	1 hora	400 µg/m ³	3 horas consecutivas em excedência (1)	16 de abril de 2002

(1) Em localizações representativas de uma área mínima de 100 km² ou na totalidade de uma zona ou aglomeração, consoante a que for menor.

Tabela 11 – Valores normativos legais para os Óxidos de Azoto (NO_x)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Nível Crítico para a Proteção da Vegetação	Ano Civil	30 µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	16 de abril de 2002

5.3.3. Avaliação da Conformidade Legal do NO₂ para a Proteção da Saúde Humana

O poluente NO₂ foi monitorizado nas estações do Instituto Geofísico, Fernão Magalhães, Aveiro, Fornelo do Monte, Salgueiro, Ervedeira e Estarreja.

Os pontos de amostragem relativos às estações da qualidade do ar de Fernão Magalhães, Aveiro, Salgueiro, Ervedeira e Estarreja estão afetos à rede obrigatória, e os pontos de amostragem do Instituto Geofísico e Fornelo do Monte pertencem à rede indicativa, referidas na tabela 2.

No ano de 2019, apenas as estações de Aveiro e Estarreja apresentaram a taxa mínima legal de recolha de dados. O motivo para a falta eficiência nas restantes estações deveu-se a avarias dos analisadores, sendo que, no caso da Fernão de Magalhães e Salgueiro, a avaria foi prolongada.

Na tabela 12 são apresentados os resultados estatísticos determinados para a verificação dos vários valores normativos legais de NO₂ para a proteção da saúde humana.

Tabela 12 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do NO₂ em 2019 para a proteção da saúde humana

Zona/ Aglomeração	Estação	Eficiência de recolha de dados (%)	Máximo horário	Valor Limite Horário	Valor Limite Anual	Valor Limiar de Alerta
				n.º casos de médias horárias > 200 µg/m ³ (Máx =18 excedências)	Média anual (40 µg/m ³)	n.º casos de médias horárias > 400 µg/m ³ (Permitidas 3 h consecutivas)
Aglomeração de Coimbra	Instituto Geofísico	53	01	0	15	0
	Fernão Magalhães	0	-	-	-	-
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Aveiro	100	158	0	19	0
Zona Centro Interior	Fornelo do Monte	9	19	0	1	0
	Salgueiro	0	-	-	-	-
Zona Centro Litoral	Ervedeira	25	90	0	8	0
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	96	58	0	9	0

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Na figura 9 é apresentada a conformidade legal do NO₂, para a proteção da saúde humana, considerando o Valor Limite Horário, e na figura 10, o Valor Limite Anual.

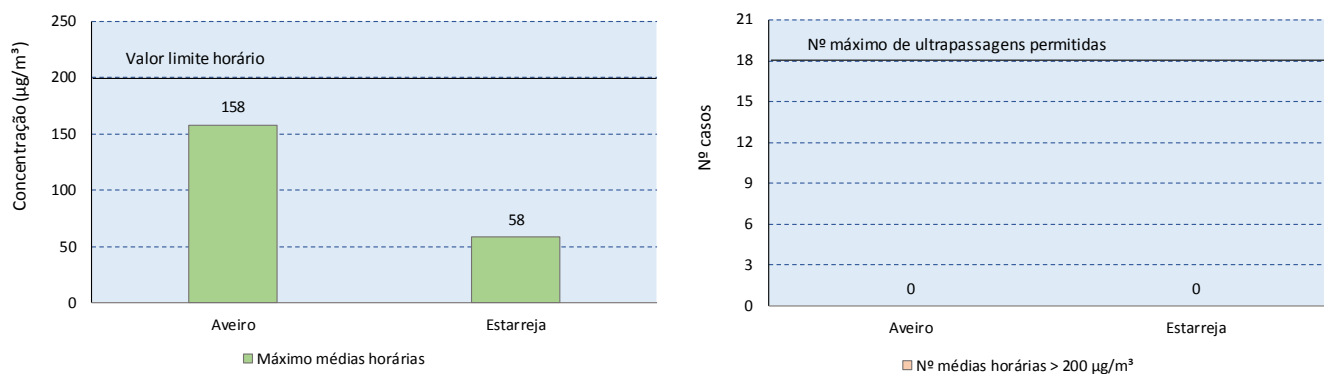


Figura 9 – Representação gráfica da conformidade legal do NO₂ para o Valor Limite Horário

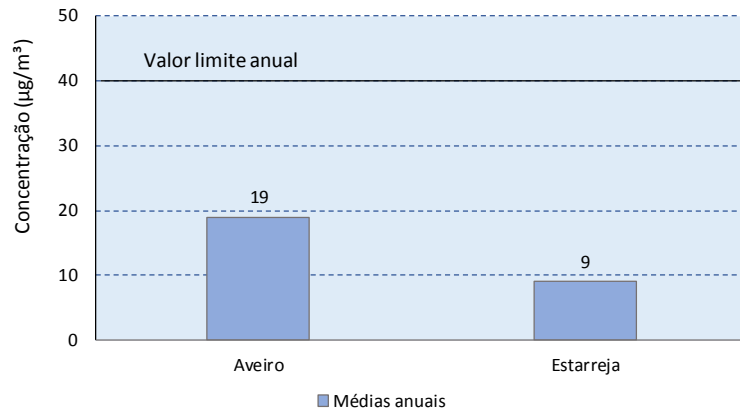


Figura 10 – Representação gráfica da conformidade legal do NO₂ para o Valor Limite Anual

A verificação do Limiar de Alerta (horário), de 500 µg/m³, que não pode ser ultrapassado durante 3 horas consecutivas, é apresentada na figura 11.

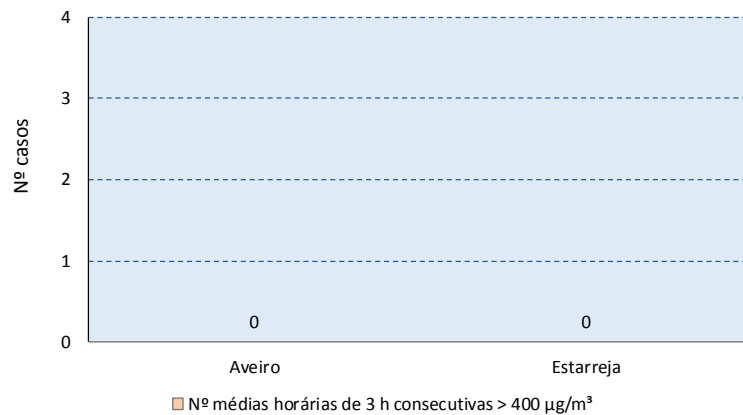


Figura 11 – Representação gráfica da conformidade legal do NO₂ para o valor Limiar de Alerta

Da análise da figura 9, verifica-se que não foi ultrapassado o Valor Limite Horário (200 µg/m³), dando-se cumprimento ao estabelecido legalmente.

Da análise da figura 10, verifica-se que é dado cumprimento ao estabelecido legalmente, na medida em que não é ultrapassado o Valor Limite Anual (40 µg/m³). Da análise das médias anuais verifica-se, ainda, que a estação que apresenta valores mais elevados é a de Aveiro, situação expectável dado tratar-se de uma estação do tipo tráfego.

De acordo com a figura 11, verifica-se que não ocorreu ultrapassagem ao Limiar de Alerta.

5.3.4. Avaliação da Conformidade Legal do NO_x para a Proteção da Vegetação

O poluente NO_x foi monitorizado nas estações de Fornelo do Monte, Salgueiro e Ervedeira.

Em 2019, nenhuma das estações apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados para o NO_x, sendo que na estação de Salgueiro a avaria foi prolongada.

Na tabela 13, são apresentados os valores das médias anuais para verificação do cumprimento do Nível Crítico.

Tabela 13 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do NO_x em 2019 para a proteção da vegetação

Zona/ Aglomeracão	Estacão	Eficiência de recolha de dados (%)	Nível Crítico
			Média ano civil (30 µg/m ³)
Zona Centro Interior	Fornelo do Monte	9	2
	Salgueiro	0	-
Zona Centro Litoral	Ervedeira	25	7

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Considerando o acima referido de que nenhuma das estaces apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados, para este poluente, não foi efetuada a verificao da conformidade legal.

5.4. Dióxido de Enxofre (SO₂)

5.4.1. Características do Poluente

O dióxido de enxofre (SO₂) é um composto químico constituído por dois átomos de oxigénio e um de enxofre. É um gás denso, incolor, não inflamável e altamente tóxico e a sua inalação pode ser fortemente irritante.

Origem natural – O SO₂ pode ocorrer naturalmente na atmosfera como resultado da atividade vulcânica e descargas elétricas na atmosfera (durante as trovoadas).

Origem antropogénica - A sua origem antropogénica resulta da queima de combustíveis fósseis que contém enxofre, do sector de produção de energia e noutros processos industriais, podendo também ser emitido por veículos a gasóleo. Em todo mundo, 80% do SO₂ tem a sua origem na queima de carvão e 20% na queima dos derivados de petróleo.

Efeitos na saúde - É um gás irritante para as mucosas oculares e vias respiratórias podendo ter efeitos agudos ou crónicos na saúde humana, essencialmente no aparelho respiratório. Agrava problemas cardiovasculares devido ao seu impacto na função respiratória. Mais uma vez, os grupos de risco, como as crianças, idosos, asmáticos e pessoas com problemas pulmonares crónicos (como bronquite e efisema) são mais vulneráveis aos efeitos da exposição ao SO₂.

Outros efeitos - O SO₂ é ainda o precursor dos sulfatos que estão associados aos processos de acidificação de lagos e rios, danos em infraestruturas, redução de visibilidade e efeitos adversos sobre a saúde. Nas plantas, os efeitos consistem na alteração do metabolismo e diminuição da taxa de crescimento, principalmente quando sujeito a temperaturas reduzidas. A deposição de SO₂ e de aerossóis sulfurados sobre edificações e materiais de construção acelera a sua corrosão e envelhecimento.

5.4.2. Requisitos Legais do SO₂

No que diz respeito ao poluente SO₂, os requisitos legais definidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, para a proteção da saúde humana e proteção da vegetação são apresentados na tabela 14.

Foram estabelecidos, para a proteção da saúde humana, Valores Limite definidos como “um nível fixado com base em conhecimentos científicos com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir num determinado prazo e que, quando atingido, não deve ser excedido” e um Limiar de Alerta que consiste num nível acima do qual uma exposição de curta duração apresenta riscos para a saúde humana da população em geral e a partir do qual devem ser adotadas medidas imediatas, segundo as condições constantes no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação.

Para o SO₂, foi ainda estabelecido o Nível Crítico para a proteção da vegetação, que corresponde a um nível fixado com base em conhecimentos científicos, acima do qual podem verificar-se efeitos nocivos diretos em recetores como árvores, outras plantas ou ecossistemas naturais, mas não em seres humanos.

Tabela 14 – Valores Normativos Legais para o Dióxido de Enxofre (SO₂)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Limite horário para a Proteção da Saúde Humana	1 hora	350 µg/m ³ , a não exceder mais de 24 vezes por ano	N.º de horas em excedência num ano civil, calculados a partir das médias horárias no ano	1 de janeiro de 2005
Valor Limite diário para a Proteção da Saúde Humana	24 horas	125 µg/m ³ , a não exceder mais de 3 vezes por ano	N.º de dias em excedência num ano civil, calculados a partir das médias diárias no ano	1 de janeiro de 2005
Limiar de Alerta para a proteção da saúde humana	1 hora	500 µg/m ³	3 horas consecutivas em excedência (1)	16 de abril de 2002
Nível Crítico para a Proteção da Vegetação	Ano civil e período de inverno (1 de outubro a 31 de março)	20 µg/m ³	Média anual, calculada a partir das médias horárias	16 de abril de 2002

(1) Em localizações representativas de uma área mínima de 100 km² ou na totalidade de uma zona ou aglomeração, consoante a que for menor;

5.4.3. Avaliação da Conformidade Legal do SO₂ para a Proteção da Saúde Humana

O poluente SO₂ foi monitorizado nas estações de Ílhavo, Salgueiro, Ervedeira e Estarreja.

Para a Ervedeira, o ponto de amostragem está afeto à rede obrigatória. Os restantes pontos pertencem à rede indicativa, referidas na tabela 2.

No ano de 2019, apenas as estações de Ílhavo e Ervedeira apresentaram a taxa mínima legal de recolha de dados.

Na tabela 15 são apresentados os resultados das medições para efeitos da conformidade legal com os Valores Limite Horário e Diário e do Limiar de Alerta.

Tabela 15 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do SO₂ em 2019 para a proteção da saúde humana

Zona/ Aglomeração	Estação	Eficiência de recolha de dados (%)		Máximo		Média anual	Valor Limite Horário	Valor Limite Diário	Valor Limiar de Alerta
		Horário	Diário	Horário	Diário		n.º casos de médias horárias > 350 µg/m ³ (Máx = 24 excedências)	n.º casos de médias diárias > 125 µg/m ³ (Máx = 3 excedências)	n.º casos de médias horárias > 500 µg/m ³ (Permitidas 3 h consecutivas)
Aglomeração de Aveiro/Ílhavo	Ílhavo	100	100	13	5	0	0	0	0
Zona Centro Interior	Salgueiro	60	59	6	2	1	0	0	0
Zona Centro Litoral	Ervedeira	98	98	63	25	4	0	0	0
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja	24	24	65	28	2	0	0	0

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

Na figura 12 é apresentada a conformidade legal do SO₂, para a proteção da saúde humana, considerando o Valor Limite Horário, e na figura 13, o Valor Limite Diário.

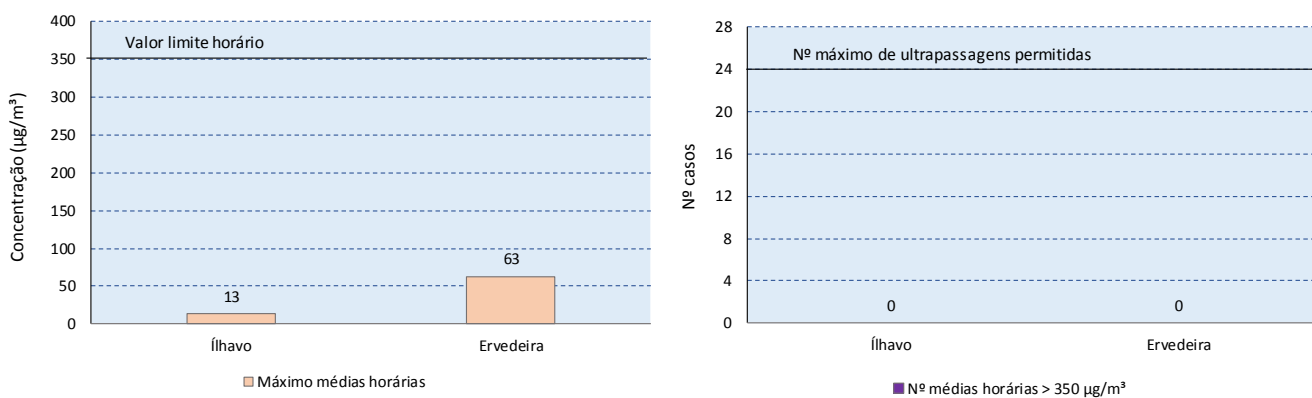


Figura 12 – Representação gráfica da conformidade legal do SO₂ para o Valor Limite Horário

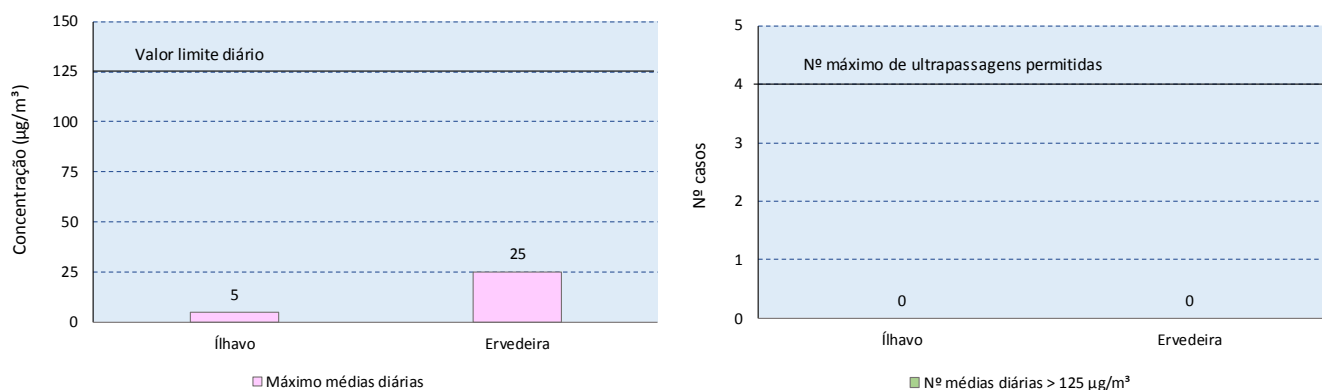


Figura 13 – Representação gráfica da conformidade legal do SO₂ para o Valor Limite Diário

A verificação do Limiar de Alerta (horário), de 500 µg/m³, que não pode ser ultrapassado durante 3 horas consecutivas, está representada na figura 14.

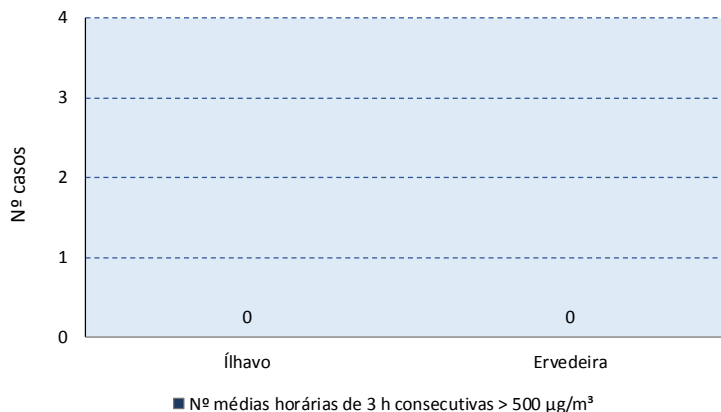


Figura 14 – Representação gráfica da conformidade legal do SO₂ para o Limiar de Alerta

Da análise da figura 12, verifica-se que não é ultrapassado o Valor Limite Horário (350 µg/m³), dando-se cumprimento ao estabelecido legalmente.

Da análise da figura 13, verifica-se que é dado cumprimento ao estabelecido legalmente, na medida em que não é ultrapassado o Valor Limite Diário (125 µg/m³).

Não tendo sido ultrapassado o Valor Limite Horário, conforme consta da figura 12, consequentemente também não houve nenhuma situação enquadrável no Limiar de Alerta, cf. figura 14.

5.4.4. Avaliação da Conformidade Legal do SO₂ para a Proteção da Vegetação

O poluente SO₂ foi monitorizado nas estações de Salgueiro e Ervedeira.

No ano de 2019, apenas a estação de Ervedeira apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados.

Na tabela 16, são apresentados os valores das médias anuais e do período de inverno, para verificação do cumprimento do Nível Crítico.

Tabela 16 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos do SO₂ em 2019 para a proteção da vegetação

Zona/ Aglomeracão	Estacão	Eficiêcia de recolha de dados (%)		Nível Crítico	
		Horário	Período inverno ⁽¹⁾	Média ano civil (20 µg/m ³)	Média período inverno (20 µg/m ³)
Zona Centro Interior	Salgueiro	60	0	1	-
Zona Centro Litoral	Ervedeira	98	96	4	4

(1) Período Inverno - 1 de outubro de 2019 a 31 de março de 2020

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiêcia de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

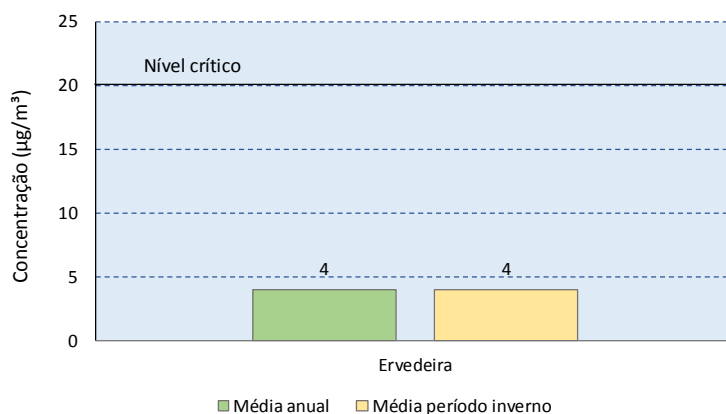


Figura 15 – Representacão gráfcica da conformidade legal do SO₂ para o Nível Crítico

Da análise da figura 15, verifica-se que não é ultrapassado o Nível Crítico (200 µg/m³), nem para a média anual nem para a do período de inverno, dando-se cumprimento ao estabelecido legalmente.

5.5. Monóxido de Carbono (CO)

5.5.1. Características do Poluente

O monóxido de carbono (CO) é um gás muito tóxico, inodoro, incolor e insípido.

Este poluente é produzido pela oxidação incompleta do carbono, que se mistura facilmente no ar ambiente.

Origem natural – O CO pode gerar-se naturalmente de erupções vulcânicas, fogos florestais e da decomposição da clorofila.

Origem antropogénica - A sua origem antropogénica resulta da combustão incompleta de combustíveis e de outros materiais orgânicos, sendo, nas grandes cidades o poluente mais abundante, associado ao tráfego automóvel. Muitos equipamentos que são usados no dia-a-dia funcionam com base em combustíveis – sólidos (lenhas, carvão), líquidos (petróleo, diesel) ou gasosos (gás natural, propano, butano ou GPL) cuja queima pode ser fonte de emissão de CO.

Efeitos na saúde – Os efeitos na saúde humana estão associados à capacidade do CO se combinar com a hemoglobina do sangue em lugar do oxigénio, dificultando o transporte de oxigénio para os tecidos. A exposição a este poluente pode assim constituir um risco significativo de saúde, sobretudo para indivíduos com problemas cardiovasculares. Os primeiros sintomas associados à exposição a concentrações elevadas de CO são as dores de cabeça, diminuição da capacidade visual, capacidade de trabalho, destreza manual, capacidade de aprendizagem e desempenho de tarefas complexas, a ocorrência de vertigens, que se agravam com o aumento das concentrações deste poluente, podendo depois observar-se náuseas e vômitos, e no caso de uma exposição prolongada pode levar ao coma de um indivíduo ou até à sua morte.

5.5.2. Requisitos Legais do CO

No que diz respeito ao poluente CO, os requisitos legais definidos no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, para a proteção da saúde humana, são apresentados na tabela 17, tendo sido estabelecido um Valor Limite definido como “um nível fixado com base em conhecimentos científicos com o intuito de evitar, prevenir ou reduzir os efeitos nocivos na saúde humana e ou no ambiente, a atingir num determinado prazo e que, quando atingido, não deve ser excedido”.

Tabela 17 – Valores normativos legais para o Monóxido de Carbono (CO)

Tipo de Valor Normativo	Período de Referência	Valor a não ultrapassar	Parâmetro Normativo de Avaliação	Data de Entrada em Vigor
Valor Limite para a Proteção da Saúde Humana	Média diária máxima por períodos de 8 horas	10 000 µg/m ³	Máximo das médias diárias máximas por períodos de 8 horas (2)	1 de janeiro de 2005

(1) O valor máximo diário das médias de 8 horas é selecionado com base nas médias obtidas por períodos consecutivos de oito horas, calculadas a partir dos dados horários e atualizados de hora a hora. Cada média por período de oito horas calculada desta forma é atribuída ao dia em que termina; desta forma, o primeiro período de cálculo de um dia tem início às 17 horas do dia anterior e termina à 1 hora do dia em causa; o último período de cálculo de um dia tem início às 16 horas e termina às 24 horas do mesmo dia.

5.5.3. Avaliação da Conformidade Legal do CO para a Proteção da Saúde Humana

O poluente CO foi monitorizado nas estações de Fernão de Magalhães e Aveiro.

Apenas a estação de Aveiro está afeta à rede obrigatória, referida na tabela 2.

No ano de 2019, apenas a estação de Aveiro apresentou a taxa mínima legal de recolha de dados, devido a avaria prolongada do analisador da estação de Fernão de Magalhães.

Na tabela 18, são apresentados os resultados das medições para efeitos da conformidade legal com o Valor Limite.

Tabela 18 – Avaliação do cumprimento legal dos valores normativos de CO em 2019 para a proteção da saúde humana

Zona/ Aglomeracão	Estacão	Eficiêcia de recolha de dados (%)		Máximo	Média Anual	Valor Limite
		Horária	Octo- horária	Horária	Octo-horária	Máximo anual das médias oito horas (10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Aglomeracão de Coimbra	Fernão Magalhães	0	-		-	-
Aglomeracão de Aveiro/Ílhavo	Aveiro	97	96	5853	189	3367

Nota: os parâmetros estatísticos assinalados a cinzento dispõem de uma taxa de eficiência de recolha de dados inferior ao legislado (< 85%) não sendo possível verificar o cumprimento dos valores normativos legais.

A Figura 16 traduz graficamente a conformidade legal do CO para o Valor Limite.

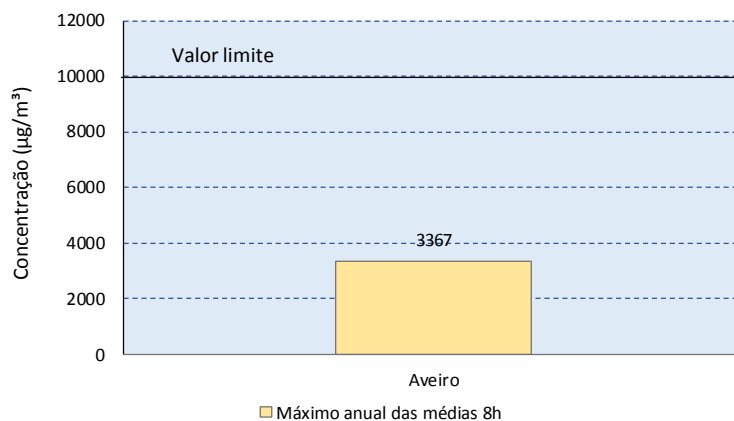


Figura 16 – Representação gráfica da conformidade legal do CO para o Valor limite

Da análise da figura 16, verifica-se que não é ultrapassado o Valor Limite (10 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), dando-se cumprimento ao estabelecido legalmente.

6. Avaliação Global da Conformidade Legal da Rede da Qualidade do ar da Região Centro

Nas tabelas 19 e 20, resume-se a verificação da conformidade legal, para a proteção da saúde humana e vegetação, respetivamente, para toda a rede da Região Centro, por poluente.

Tabela 19 – Conformidade legal da Rede da Qualidade do Ar da Região Centro para a proteção da saúde humana

Poluentes	Valores Normativos Legais	Aglomeração/Zona				
		Aglomeração Coimbra	Aglomeração Aveiro/Ílhavo	Zona Centro Interior	Zona Centro Litoral	Zona Litoral Noroeste Baixo Vouga
PM10	Valor Limite Diário	✓	✓	✓	✓	✓
	Valor Limite Anual	✓	✓	✓	✓	✓
PM2,5	Valor Alvo = Valor Limite Anual	n.m.	n.m.	s/ efic.	✓	✓
O3	Valor Alvo	✓	✓	✓	s/ efic.	✓
	Objetivo Longo prazo	✓	✗	✗	s/ efic.	✓
	V Limiar Informação	✓	✓	✗	s/ efic.	✓
	Valor Limiar Alerta	✓	✓	✗	✓	✓
NO2	Valor Limite Horário	s/ efic.	✓	s/ efic.	s/ efic.	✓
	Valor Limite Anual	s/ efic.	✓	s/ efic.	s/ efic.	✓
	Valor Limiar Alerta	s/ efic.	✓	s/ efic.	s/ efic.	✓
SO2	Valor Limite Horário	n.m.	✓	s/ efic.	✓	s/ efic.
	Valor Limite Diário	n.m.	✓	s/ efic.	✓	s/ efic.
	Valor Limiar Alerta	n.m.	✓	s/ efic.	✓	s/ efic.
CO	Valor Limite	s/ efic.	✓	n.m.	n.m.	n.m.

n.m.	não mede
s/ efic.	sem eficiência
✓	cumpre
✗	não cumpre

Da análise da Tabela 19, verifica-se que, para os dados monitorizados no ano de 2019 a cumprir a taxa de eficiência legal de recolha de dados, todas as aglomerações e zonas cumprem os valores normativos legais estabelecidos para a proteção da saúde humana, para os poluentes SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} e CO.

No que diz respeito ao poluente O₃, a Zona Centro Interior não cumpre o Limiar de Informação e o Limiar de Alerta e a Aglomeração de Aveiro/Ílhavo e a Zona Centro Interior não cumprem o Objetivo a Longo Prazo

Tabela 20 – Conformidade Legal da Rede da Qualidade do Ar da Região Centro para a Proteção da Vegetação

Poluentes	Valores Normativos Legais	Aglomeração/Zona	
		Zona Centro Interior	Zona Centro Litoral
SO ₂	Nível Crítico	s/ efic.	✓
NO _x	Nível Crítico	s/ efic.	s/ efic.
O ₃	Valor Alvo	✓	s/ efic.
	Objetivo Longo prazo	✗	s/ efic.

s/ efic.	sem eficiência
✓	cumpre
✗	não cumpre

A tabela 20 mostra que, para a proteção da vegetação, considerando as estações com eficiência legal de recolha de dados no ano 2019, a Zona Centro Litoral cumpre o Nível Crítico, para o poluente SO₂, e a Zona Centro Interior cumpre o Valor Alvo, para o poluente O₃.

No que se refere ao Objetivo a Longo Prazo, do poluente O₃, para a proteção da vegetação, não houve cumprimento na Zona Centro Interior.

7. Conclusões e Considerações Finais

O presente relatório divulga a avaliação da qualidade do ar relativa ao ano de 2019, com base na informação recolhida na Rede de Monitorização da Região Centro. A informação recolhida na rede é disponibilizada ao público através da base de dados QUALAR, no site da Agência Portuguesa do Ambiente.

A estação de monitorização instalada em Montemor-o-Velho ficou destruída na sequência da tempestade Leslie, em 13 de outubro de 2018, e não tendo sido possível a sua substituição durante o ano de 2019, esta estação não foi considerada na avaliação efetuada neste relatório.

Em 2019, foram instalados novos analisadores de partículas (9 de PM₁₀ e 1 de PM_{2,5}) em todas as estações que constituem a rede, facto que se veio a refletir na taxa de eficiência de recolha de dados.

Apesar de ter sido iniciado o procedimento de aquisição de novos analisadores de gases (7 de O₃, 5 de NO_x, 1 de SO₂ e 1 de CO), estes não ficaram operacionais até ao final do ano, o que se refletiu, de forma negativa, na taxa de eficiência de recolha de dados, particularmente para o NO_x, SO₂ e CO.

No ano de 2019, verificaram-se excedências nos limiares de O₃. Assim, no que se refere à proteção da saúde humana, ocorreram 5 horas ultrapassagens ao Limiar de Informação ao público e 1 ao Limiar de Alerta, na Zona Centro Interior (ocorrências na estação do Fornelo do Monte). Já no que se refere ao Objetivo a Longo Prazo, para a proteção da saúde humana, não houve cumprimento na Aglomeração de Aveiro/Ílhavo (estação de Ílhavo) e na Zona Centro Interior (estação de Fornelo do Monte). No que se refere à proteção da vegetação, na Zona Centro Interior (nas duas estações, Fornelo do Monte e Salgueiro), houve cumprimento do Valor Alvo, mas não do Objetivo a Longo Prazo.

Relativamente aos restantes poluentes, verificou-se o cumprimento dos vários valores normativos.

Aliás, no que se refere ao poluente partículas, PM₁₀, foi verificado o cumprimento legal dos vários valores normativos legais estabelecidos para a proteção da saúde humana, mesmo sem a dedução do contributo dos eventos naturais de transporte de partículas naturais com origem nas regiões áridas.

Tendo em consideração que não está fixado um prazo para a publicação do estudo do contributo do transporte a longa distância de poeiras com origem no Norte de África, pela APA, IP, e não tendo sido divulgado, à data de elaboração do presente relatório, o relatório anual relativo à identificação e avaliação de eventos naturais ocorridos em Portugal, no ano de 2019, não foi descontado esse contributo na análise efetuada. Oportunamente será efetuada uma adenda ao presente relatório, na qual será apresentada a avaliação definitiva da conformidade legal do poluente PM₁₀, considerando o contributo dos eventos naturais referidos.

8. Referências Bibliográficas

IPMA (2020) Boletim Climatológico Anual - Portugal Continental 2019, Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Disponível em:
http://www.ipma.pt/resources.www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20200318/piMisHmKRkiueuXQgHpM/cli_20191201_20191231_pcl_aa_co_pt.pdf

ICNF (2020) 8º Relatório Provisório de Incêndios Rurais – 2019 (1 de janeiro a 15 de outubro), Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Disponível em:
<http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/Resource/doc/rel/2019/2019-10-16-RPIR-08-01jan-15out.pdf>

Anexo I – Composição das Zonas e Aglomerações

Tabela 1 -Aglomerções da Região Centro

Aglomerção	Concelho	Freguesia
Coimbra	Coimbra	Almedina
Coimbra	Coimbra	Santa Cruz
Coimbra	Coimbra	São Bartolomeu
Coimbra	Coimbra	Sé Nova
Coimbra	Coimbra	Eiras
Coimbra	Coimbra	Santa Clara
Coimbra	Coimbra	Santo António dos Olivais
Coimbra	Coimbra	São Martinho do Bispo
	Nota: as restantes freguesias do Concelho de Coimbra pertencem à Zona Centro Litoral	
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Aradas
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Esgueira
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Glória
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	Santa Joana
Aveiro / Ílhavo	Aveiro	São Bernardo
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha da Encarnação
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha da Nazaré
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	Gafanha do Carmo
Aveiro / Ílhavo	Ílhavo	São Salvador
	Nota: as restantes freguesias do Concelho de Aveiro pertencem à Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga; A Aglomeração engloba todo o Concelho de Ílhavo	

Tabela 2 - Zonas da Região Centro

Zona	Concelho
Centro Interior	Aguiar da Beira
Centro Interior	Almeida
Centro Interior	Alvaiázere
Centro Interior	Arganil
Centro Interior	Belmonte
Centro Interior	Carregal do Sal
Centro Interior	Castanheira de Pera
Centro Interior	Castelo Branco
Centro Interior	Castro Daire
Centro Interior	Celorico da Beira
Centro Interior	Covilhã
Centro Interior	Figueira de Castelo Rodrigo
Centro Interior	Figueiró dos Vinhos
Centro Interior	Fornos de Algodres
Centro Interior	Fundão
Centro Interior	Góis
Centro Interior	Gouveia
Centro Interior	Guarda
Centro Interior	Idanha-a-Nova
Centro Interior	Mação
Centro Interior	Mangualde
Centro Interior	Manteigas
Centro Interior	Meda
Centro Interior	Mortágua
Centro Interior	Nelas
Centro Interior	Oleiros
Centro Interior	Oliveira de Frades
Centro Interior	Oliveira do Hospital
Centro Interior	Pampilhosa da Serra
Centro Interior	Pedrogão Grande
Centro Interior	Penalva do Castelo
Centro Interior	Penamacor
Zona	Concelho
Centro Interior	Pinhel
Centro Interior	Proença-a-Nova
Centro Interior	Sabugal
Centro Interior	Santa Comba Dão
Centro Interior	São Pedro do Sul
Centro Interior	Sátão
Centro Interior	Seia
Centro Interior	Sertã
Centro Interior	Tábua
Centro Interior	Tondela
Centro Interior	Trancoso
Centro Interior	Vila de Rei
Centro Interior	Vila Nova de Paiva
Centro Interior	Vila Velha de Ródão
Centro Interior	Viseu
Centro Interior	Vouzela
Zona	Concelho
Centro Litoral	Águeda
Centro Litoral	Anadia
Centro Litoral	Ansião
Centro Litoral	Batalha
Centro Litoral	Cantanhede
Centro Litoral	Coimbra
Centro Litoral	(Freguesias de: Almalaguês, Antuzede, Vil de Matos, Assafarge, Antanhol, Brasfemes, Ceira, Cernache, São Paulo de Frades, Castelo de Viegas, São João do Campo,

RELATÓRIO DA QUALIDADE DO AR NA REGIÃO CENTRO 2019

	São Martinho de Árvore, Lamarosa, Ribeira de Frades, São Silvestre, Souselas, Botão, Taveiro, Ameal, Arzila, Torres do Mondego, Trouxemil e Torre de Vilela)
Centro Litoral	Condeixa-a-Nova
Centro Litoral	Figueira da Foz
Centro Litoral	Leiria
Centro Litoral	Lousã
Centro Litoral	Marinha Grande
Centro Litoral	Mealhada
Centro Litoral	Mira
Centro Litoral	Miranda do Corvo
Centro Litoral	Montemor-o-Velho
Centro Litoral	Oliveira do Bairro
Centro Litoral	Penacova
Centro Litoral	Penela
Centro Litoral	Pombal
Centro Litoral	Porto de Mós
Centro Litoral	Sever do Vouga
Centro Litoral	Soure
Centro Litoral	Vagos
Centro Litoral	Vila Nova de Poiares
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Albergaria-a-Velha
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Aveiro (Freguesias de: Cacia, Eirol, Eixo, Nariz, Nossa Senhora de Fátima, Oliveirinha, Requeixo, São Jacinto e Vera Cruz)
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Estarreja
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Murtosa
Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga	Ovar

Anexo II – Ficha Técnica das Estações da Qualidade do ar

Aglomeração de Coimbra Instituto Geofísico



Legenda:

- ▲ Estação de Tráfego
- Estação Urbana de Fundo

Localização	Sítio/Rua	Instituto Geofísico, Rua Dias da Silva
	Concelho	Coimbra
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 12' 30.55" N
	Longitude	08° 24' 43.81" W
Altitude		138 m
Zona/Aglomeração		Aglomeração de Coimbra
Classificação	Tipo Ambiente	Urbana
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		23-01-2003
Caracterização da Zona Envolvente		Estação instalada no espaço do Instituto Geofísico inserida em zona residencial com tráfego moderado
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	23-01-2003	31-12-2015
NO _x	Quimiluminescência	23-01-2003	
O ₃	Fotometria ultravioleta	23-01-2003	
PM ₁₀	Radiação Beta	23-01-2003	



Estação da Qualidade do Ar do Instituto Geofísico

Aglomeración de Coimbra Fernão Magalhães



Legenda:

- ▲ Estação de Tráfego
- Estação Urbana de Fundo

Localização	Sítio/Rua	Av. Fernão Magalhães
	Concelho	Coimbra
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 12' 52.61" N
	Longitude	08° 26' 06.36" W
Altitude	20 m	
Zona/Aglomeración	Aglomeración de Coimbra	
Classificação	Tipo Ambiente	Urbana
	Tipo Influência	Tráfego
Data de Início de Funcionamento	01-01-1992	
Caracterização da Zona Envolve	Estação instalada numa zona essencialmente de serviços com muito tráfego	
Observações	A estação inicialmente encontrava-se noutra local da Avenida e foi realocada em 2008 (entre 2005 e 2008 a estação esteve desativada)	

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	01-01-1992	24-11-2005
NO _x	Quimiluminescência	01-01-1992	
O ₃	Fotometria ultravioleta	01-01-1992	24-11-2005
PM ₁₀	Radiação Beta	06-02-2002	
PM _{2,5}	Radiação Beta	06-02-2002	25-02-2003
CO	Absorção de Infravermelhos	06-02-2002	
C ₆ H ₆	Cromatografia em fase gasosa (FID)	05-12-2008	21-02-2013



Estação da Qualidade do Ar da Fernão Magalhães

Aglomeração de Aveiro/Ílhavo

Ílhavo


Legenda:

- ▲ Estação de Tráfego
- Estação Urbana de Fundo



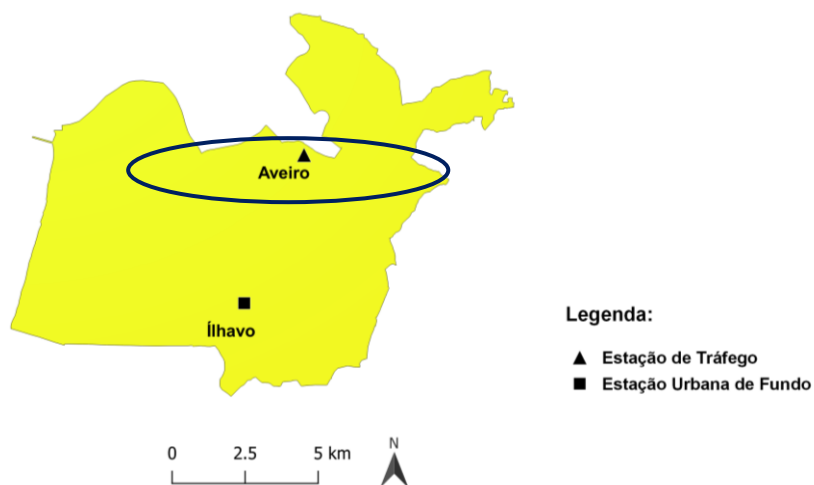
Localização	Sítio/Rua	Escola Básica José Ferreira Pinto Bastos , Rua Gabriel Ançã
	Concelho	Ílhavo
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 35' 29.40" N
	Longitude	08° 40' 16.63" W
Altitude		14 m
Zona/Aglomeração		Aglomeração de Aveiro/Ílhavo
Classificação	Tipo Ambiente	Urbana
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		27-03-2003
Caracterização da Zona Envolvente		Estação inserida em zona residencial com pouco tráfego
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	27-03-2003	
NO _x	Quimiluminescência	27-03-2003	
O ₃	Fotometria ultravioleta	27-03-2003	
PM ₁₀	Radiação Beta	27-03-2003	



Estação da Qualidade do Ar de Ílhavo

Aglomeração de Aveiro/Ílhavo Aveiro



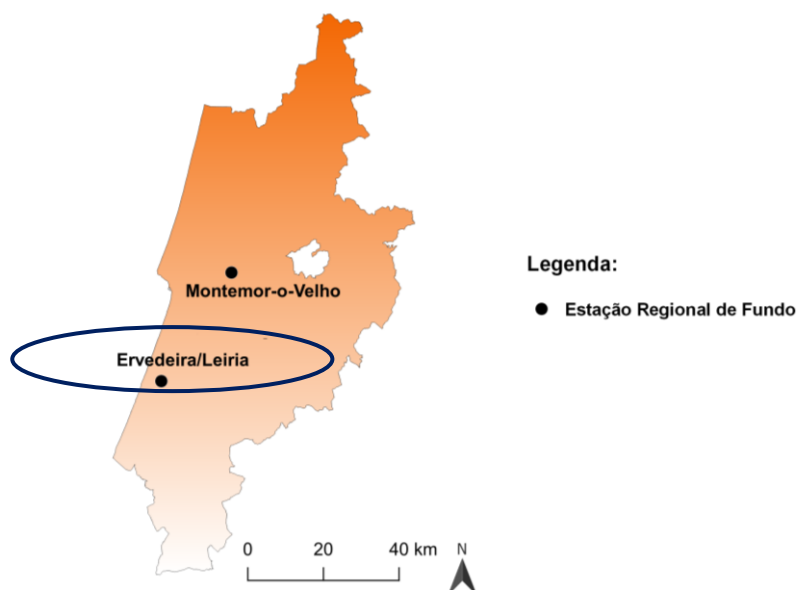
Localização	Sítio/Rua	Escola Secundária José Estêvão, Av. 25 de Abril
	Concelho	Aveiro
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 38' 14.01" N
	Longitude	08° 38' 52.84" W
Altitude		16 m
Zona/Aglomeração		Aglomeração de Aveiro/Ílhavo
Classificação	Tipo Ambiente	Urbana
	Tipo Influência	Tráfego
Data de Início de Funcionamento		15-01-2003
Caracterização da Zona Envolvente		Estação inserida em zona residencial e de serviços (escolas) com muito tráfego
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
NO _x	Quimiluminescência	15-01-2003	
PM ₁₀	Radiação Beta	11-02-2003	
CO	Absorção de Infravermelhos	15-01-2003	
C ₆ H ₆	Cromatografia em fase gasosa (FID)	07-11-2005	13-2-2013



Estação da Qualidade do Ar de Aveiro

Zona Centro Litoral Ervedeira



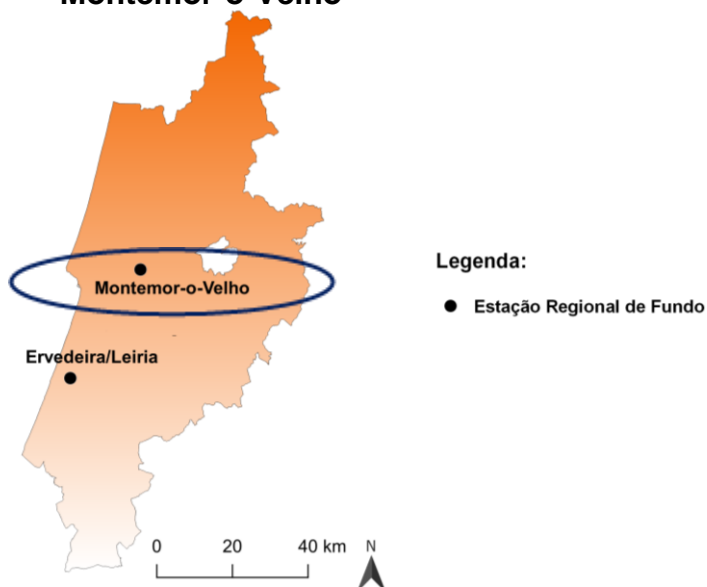
Localização	Sítio/Rua	Lagoa da Ervedeira, Mata do Urso
	Concelho	Leiria
Coordenadas Geográficas	Latitude	39° 55' 28,61" N
	Longitude	08° 53' 34,68" W
Altitude		68 m
Zona/Aglomeração		Zona Centro Litoral
Classificação	Tipo Ambiente	Rural
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		06-06-2003
Caracterização da Zona Envolvente		Estação inserida na Mata do Urso (área florestal), junto da Lagoa da Ervedeira.
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	28-07-2003	
NO _x	Quimiluminescência	06-06-2003	
O ₃	Fotometria ultravioleta	06-06-2003	
PM ₁₀	Radiação Beta	06-06-2003	
PM _{2,5}	Radiação Beta	24-05-2004	



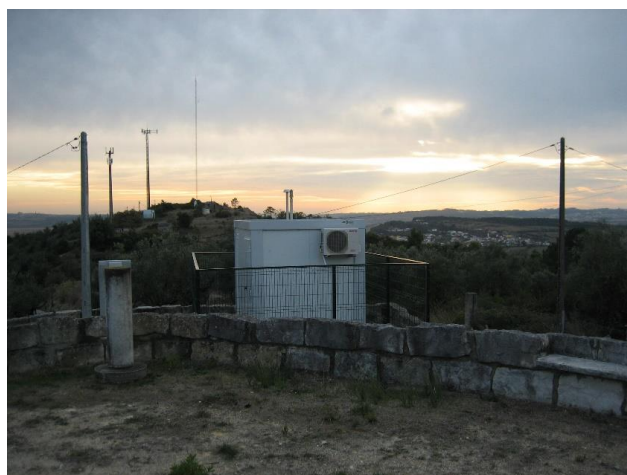
Estação da Qualidade do Ar da Ervedeira

Zona Centro Litoral Montemor-o-Velho



Localização	Sítio/Rua	O Lugar de Torre
	Concelho	Montemor-o-Velho
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 12' 08" N
	Longitude	08° 40' 08" W
Altitude		14 m
Zona/Aglomeracão		Zona Centro Litoral
Classificação	Tipo Ambiente	Rural
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		06-09-2007
Caracterização da Zona Envolvente		Estação inserida numa zona essencialmente florestal ainda que tenha próximo 3 habitações unipessoais, com muito pouco tráfego, apenas o de acesso à povoação de Torre
Observações		A estação foi realocada no Lugar de Torre, tendo até então estado localizada no miradouro de Montemor-o-Velho

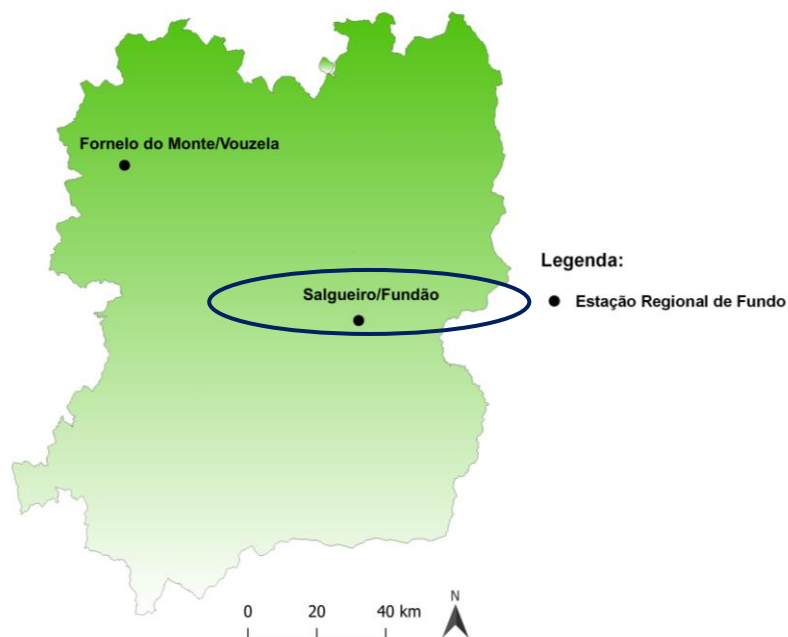
Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	06-09-2007	31.12.2015
NO _x	Quimiluminescência	06-09-2007	
O ₃	Fotometria ultravioleta	24-10-2007	
PM ₁₀	Radiação Beta	06-09-2007	



Estação da Qualidade do Ar de Montemor-o-Velho

No ano de 2018 com a tempestade Leslie, o abrigo da estação da qualidade do ar de Montemor-o-Velho foi arrastado pelo vento e ficou inutilizado, pelo que, desde 13/10/2018, esta estação da qualidade do ar se encontra inoperacional. Destaca-se que, no ano de 2019, foram iniciados os procedimentos de aquisição de um novo abrigo e equipamento de monitorização para dotar a estação de Montemor-o-Velho, estando prevista a sua reativação no primeiro semestre de 2020.

Zona Centro Interior Salgueiro



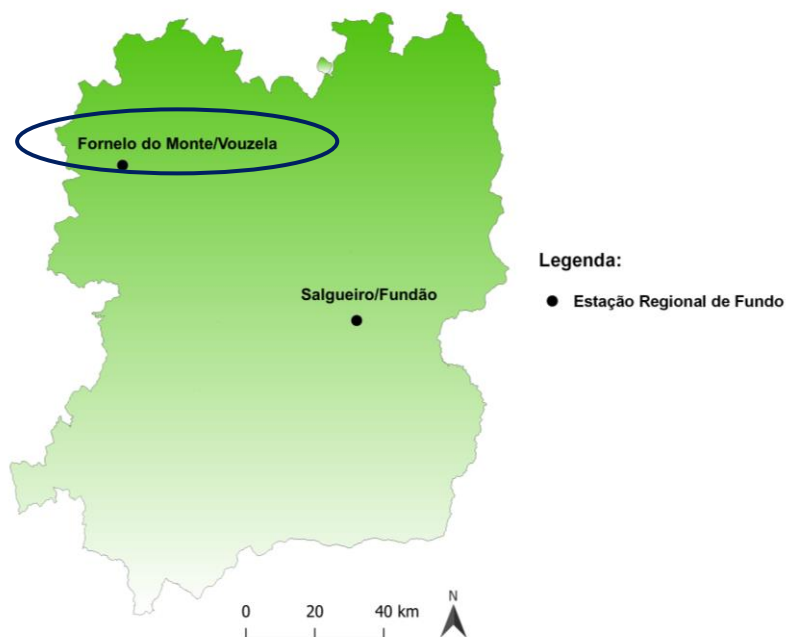
Localização	Sítio/Rua	O Lugar de Salgueiro
	Concelho	Fundão
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 13' 58.96" N
	Longitude	07° 17' 58.47" W
Altitude	461 m	
Zona/Aglomeracão	Zona Centro Interior	
Classificação	Tipo Ambiente	Rural
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento	20-05-2003	
Caracterização da Zona Envolvente	Estação inserida numa área agrícola, junto da povoação de Salgueiro	
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	20-05-2003	
NO _x	Quimiluminescência	01-08-2003	
O ₃	Fotometria ultravioleta	03-06-2003	
PM ₁₀	Radiação Beta	19-06-2003	
PM _{2,5}	Radiação Beta	14-05-2004	



Estação da Qualidade do Ar de Salgueiro

Zona Centro Interior Estação de Fornelo do Monte



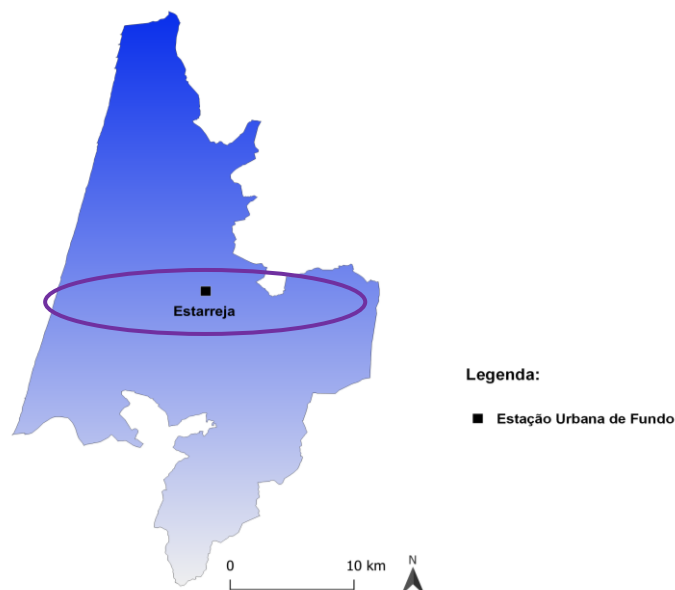
Localização	Sítio/Rua	O Lugar de Fornelo do Monte
	Concelho	Vouzela
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 38' 37.92" N
	Longitude	08° 05' 54.71" W
Altitude		731 m
Zona/Aglomeracão		Zona Centro Interior
Classificação	Tipo Ambiente	Rural
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		04-11-2005
Caracterização da Zona Envolvente		Estação instalada em ponto alto da povoação de Fornelo do Monte, sita em zona essencialmente florestal
Observações		

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	04-11-2005	19-3-2014
NO _x	Quimiluminescência	04-11-2005	
O ₃	Fotometria ultravioleta	04-11-2005	
PM ₁₀	Radiação Beta	04-11-2005	



Estação da Qualidade do Ar de Fornelo do Monte

Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga Estação de Estarreja



Localização	Sítio/Rua	Escola Secundária de Estarreja
	Concelho	Estarreja
Coordenadas Geográficas	Latitude	40° 45' 30.83" N
	Longitude	08° 34' 01.78" W
Altitude		14 m
Zona/Aglomeracão		Zona Litoral Noroeste do Baixo Vouga
Classificação	Tipo Ambiente	Urbana
	Tipo Influência	Fundo
Data de Início de Funcionamento		01-05-1990
Caracterização da Zona Envolvente		Estação inserida em zona residencial com tráfego moderado
Observações		Em 2017 a estação de Estarreja foi realocada na Escola Secundária de Estarreja, estando anteriormente localizada mais próximo do complexo industrial, pelo que era classificada como industrial

Poluentes Medidos	Método de Medição	Data de Início	Data de Fim
SO ₂	Fluorescência ultravioleta	01-05-1990	
NO _x	Quimiluminescência	01-05-1990	
O ₃	Fotometria ultravioleta	01-05-1990	
PM ₁₀	Radiação Beta	22-02-2002	
PM _{2,5}	Radiação Beta	22-02-2002	
C ₆ H ₆	Cromatografia em fase gasosa (FID)	01-05-1990	29-06-2000



Estação da Qualidade do Ar de Estarreja