

INSTITUTO  
DO AMBIENTE E  
DESENVOLVIMENTO



R075.23-22/06.05  
Abril 2023

# Avaliação da qualidade do ar na envolvente do Porto de Aveiro

---

## Resumo Não Técnico

elaborado para:

APA - Administração do Porto de Aveiro, SA  
Edifício 9 – Forte da Barra  
3830-565 Gafanha da Nazaré

## Introdução

O presente relatório apresenta o Resumo Não Técnico (RNT) dos resultados da monitorização da qualidade do ar na envolvente do Porto de Aveiro, referente ao período decorrido entre os meses de janeiro e dezembro de 2022.

O estudo da qualidade do ar foi solicitado pela APA – Administração do Porto de Aveiro, SA ([www.portodeaveiro.pt](http://www.portodeaveiro.pt)) ao IDAD – Instituto do Ambiente e Desenvolvimento ([www.idad.ua.pt](http://www.idad.ua.pt)), permitindo o acompanhamento e análise dos dados de qualidade do ar.

Nesta avaliação são utilizados dados de qualidade do ar medidos na estação de monitorização da APA, S.A., assim como informação relacionada com movimentos portuários e dados das estações da CCDR do Centro. A medição da qualidade do ar e recolha dos dados é da responsabilidade da Sondarlab.

## Quais os principais objetivos do estudo?

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a qualidade do ar na área envolvente do Porto de Aveiro, especificamente na Gafanha da Nazaré, permitindo avaliar a contribuição da operação portuária e das respetivas emissões nos níveis de qualidade do ar, nomeadamente das operações de movimentação de petcoque no Terminal de Granéis Sólidos (TGS).



**Figura 1** – Localização do ponto de monitorização da qualidade do ar (adaptado de Google Earth).

## Onde tiveram lugar as campanhas de caracterização da qualidade do ar?

Com o objetivo de avaliar o impacto das atividades portuárias na qualidade do ar da Gafanha da Nazaré foi selecionado um ponto de medição, localizado na Escola Básica 2,3 da Gafanha da Nazaré. Deste modo mantém-se a localização considerada em campanhas anteriores (Figura 1).

O ponto de medição está localizado no recinto da escola, a cerca de 670 m a sudeste da zona portuária, numa área suburbana, com habitações maioritariamente unifamiliares e alguns terrenos agrícolas na envolvente.

Para a execução da monitorização em contínuo é utilizada uma estação móvel de medição da qualidade do ar, composta por um atrelado fechado, equipado interiormente com instrumentação de análise meteorológica e de qualidade do ar.

Os parâmetros considerados no presente programa de monitorização da qualidade do ar são partículas em suspensão (PM10 e PM2.5), benzeno, monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NOx, NO, NO<sub>2</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>). Simultaneamente são efetuadas medições dos parâmetros meteorológicos locais (velocidade e direção do vento, temperatura e humidade, precipitação, radiação solar e pressão barométrica).

Os valores de concentração obtidos para os diversos poluentes em estudo foram enquadrados face aos valores existentes na legislação. A legislação aplicável para os poluentes monitorizados é o Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro (alterado pelo Decreto-Lei nº 43/2015 de 27 de março e pelo Decreto-Lei n.º 47/2017 de 10 de maio), onde constam os critérios de validação para a agregação de dados e para o cálculo dos parâmetros estatísticos.

O presente relatório abrange a avaliação dos resultados relativos ao período de 1 de janeiro a 31 de dezembro de 2022.

## Quais os principais resultados das campanhas de monitorização?

Atendendo às concentrações de poluentes monitorizados em contínuo no ponto de amostragem, e efetuando a sua comparação com os valores limite da legislação, não são registadas excedências nos parâmetros partículas em suspensão (PM2.5), monóxido de carbono (CO), dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>), benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) e dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>). Relativamente às partículas em suspensão (PM10) observam-se excedências do valor limite diário e para o ozono registam-se ultrapassagens do valor alvo e limiar de informação.

### Partículas em suspensão (PM10 e PM2.5)

Para as PM10 registam-se 22 excedências ao valor limite diário para proteção da saúde humana, de 50 µg.m<sup>-3</sup> (valor a não exceder mais de 35 vezes em cada ano civil). O valor médio durante o período analisado, 24 µg.m<sup>-3</sup>, é inferior ao valor limite anual.

Relativamente aos níveis de PM2.5, o valor médio registado durante o período de amostragem, de 14 µg.m<sup>-3</sup>, é inferior ao valor limite anual para proteção da saúde humana definido na legislação (25 µg.m<sup>-3</sup>).

As excedências ao valor limite para as PM10 ocorreram nos meses de janeiro (5), fevereiro (7), março (7), julho (2) e novembro (1). A análise detalhada da variação das concentrações de PM10, em função das condições meteorológicas demonstra que o valor médio obtido durante os períodos com direção do vento proveniente do sector onde se desenvolve a atividade portuária (23 µg.m<sup>-3</sup>), é inferior ao registado com as restantes direções do vento (24 µg.m<sup>-3</sup>).

No perfil semanal, os valores médios mais elevados registam-se de forma relativamente uniforme pelos diferentes dias da semana. No perfil diário observa-se que as concentrações médias mais elevadas ocorrem no período de fim de tarde/noite, situação que poderá estar influenciada pela ocorrência de menores condições de dispersão dos poluentes.

Em termos médios, existe uma relativa uniformidade na distribuição da ocorrência das concentrações mais elevadas, face aos vários sectores de direção do vento.

Por forma a avaliar o impacto na qualidade do ar decorrente das operações portuárias, nomeadamente da movimentação de petcoque no Terminal de Granéis Sólidos, efetuou-se a análise do perfil de variação da concentração de PM10 em paralelo com os dados meteorológicos e distribuição temporal do movimento de navios/granéis. Neste caso não foi identificada influência significativa da movimentação de petcoque nas concentrações de PM10. Salienta-se que um número significativo de excedências diárias ocorreu em períodos sem movimentação de petcoque ou com direção do vento proveniente de sectores fora da área onde se desenvolve a atividade portuária.

Através da análise de sensibilidade das concentrações de PM10 são identificadas 16 excedências do valor limite diário associadas a potencial contribuição das areias do deserto, spray marinho, lareiras e incêndios, com um impacto de aproximadamente  $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na média anual.

#### Monóxido de carbono (CO)

Para o monóxido de carbono, os resultados obtidos são significativamente inferiores ao valor limite da legislação. O monóxido de carbono, tal como as partículas em suspensão, apresenta concentrações médias mais elevadas em período de fim de tarde/noite e com uma relativa uniformidade na distribuição da ocorrência destas concentrações face à direção do vento.

#### Dióxido de azoto (NO<sub>2</sub>)

O valor limite horário de  $200 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  em vigor para o NO<sub>2</sub> não foi ultrapassado durante o ano de 2022. A concentração média durante o período de medição, de  $8,3 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , é igualmente inferior ao respetivo valor limite anual, de  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

As concentrações mais elevadas de NO<sub>2</sub> ocorrem de forma relativamente uniforme segundo as diferentes direções de vento. Os perfis de variação indicam um aumento das concentrações no período entre as 8 e as 10h e as 18 e as 20h, refletindo uma possível relação com emissões do tráfego rodoviário. O perfil de variação semanal demonstra a diminuição das concentrações e alteração do padrão de variação durante o fim de semana e especialmente ao domingo, confirmando a relevância das emissões provenientes do tráfego rodoviário.

#### Benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

O valor médio obtido para o benzeno durante o período de amostragem, de  $1,2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , é inferior ao valor limite anual para proteção da saúde humana ( $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Ao longo da medição registam-se períodos com concentrações mais elevadas com vento de norte e nor-noroeste, apontando para a potencial influência de atividades portuárias. A concentração média de benzeno na gama de vento associada à área portuária é superior à registada com as restantes direções do vento.

#### Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)

Para o SO<sub>2</sub>, o perfil médio na estação de monitorização da Gafanha da Nazaré evidencia níveis significativamente inferiores aos limites da legislação. As concentrações mais elevadas são observadas tipicamente no período da manhã até as 12h.

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

Relativamente ao ozono foram observadas 7 ultrapassagens do valor alvo para proteção da saúde humana ( $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , máximo das médias octo-horárias, a não exceder mais de 25 dias por ano civil). Os níveis mais elevados de ozono estão relacionados com as condições meteorológicas, resultando da formação fotoquímica deste poluente secundário a partir da decomposição dos precursores na presença de temperaturas mais elevadas. As excedências ocorreram nos dias mais quentes de maio (2), julho (4) e setembro (1). Foram igualmente registadas 3 ultrapassagens do limiar de informação ( $180 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ )

O ozono apresenta valores mínimos de concentração no final do período noturno, e aumento gradual ao longo da manhã, com as concentrações mais elevadas durante o período da tarde, quando se registam as condições que potenciam a atividade fotoquímica.

## Considerações finais

Este estudo caracterizou a qualidade do ar na envolvente do Porto de Aveiro, especificamente na Gafanha da Nazaré, permitindo acompanhar os impactes na qualidade do ar decorrentes da atividade portuária, nomeadamente das operações de movimentação de petcoque.

No âmbito das medidas de minimização e de acompanhamento implementadas pela APA S.A., foram iniciadas as medições de qualidade do ar a 18 de maio de 2016. Adicionalmente durante o mês de setembro de 2016 foi instalada a barreira eólica no Terminal de Granéis Sólidos visando a minimização do potencial impacto das pilhas de petcoque na qualidade do ar.

Durante o período a que se refere o presente relatório, verifica-se que todos os poluentes avaliados apresentam níveis inferiores aos valores legislados, com exceção das PM10 e do ozono. Apesar das referidas excedências, observa-se o cumprimento dos critérios estabelecidos para o período anual.

A análise detalhada do perfil de variação da concentração de PM10, assim como, a correlação com dados meteorológicos e movimentos portuários permite confirmar que uma parte significativa das excedências ocorre em períodos com vento maioritariamente proveniente de fora da área onde se desenvolve a atividade portuária, indicando a relevância de fontes de emissão como a combustão residencial no período de inverno e a presença de um incêndio no distrito de Aveiro no verão.

Através da análise de sensibilidade das concentrações de PM10 são identificadas 16 excedências do valor limite diário associadas a potencial contribuição das areias do deserto, spray marinho, lareiras e incêndios, com um impacto de aproximadamente  $2 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  na média anual.

A comparação dos níveis registados na estação localizada na envolvente do Porto de Aveiro com as estações fixas de Aveiro e Ílhavo, pertencentes à CCDR do Centro permite a identificação de padrões distintos em função do poluente considerado. Para as PM10, a concentração média, na estação gerida pela APA S.A é equivalente à observada na estação da CCDR de Ílhavo e superior à registada em Aveiro cerca de  $6 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ .

No presente estudo efetuou-se ainda a estimativa do índice de qualidade do ar e a comparação com o índice determinado para a Aglomeração Aveiro/Ílhavo, com base nos dados das estações fixas. O Índice de Qualidade do Ar estimado para a medição na proximidade do Porto de Aveiro apresenta uma classificação de *Bom* ou *Muito Bom* em 68% dos dias. Na Aglomeração Aveiro/Ílhavo regista-se um índice global de *Bom* ou *Muito Bom* em 63% dos dias.

Considerando o índice por poluente, confirma-se a ocorrência do índice *Muito Bom* durante todo o período de medição para os parâmetros CO e SO<sub>2</sub>. O NO<sub>2</sub>, apresenta uma classificação maioritária de *Muito Bom*, com alguns períodos com índice *Bom*. As partículas em suspensão (PM10 e PM2.5) e o ozono, com algumas ocorrências do índice com pior classificação, são os parâmetros responsáveis pela classificação global.

Comparando o ano de 2022 com os anos anteriores de medição (2017 a 2021) observa-se uma diminuição ou estabilização das excedências e das concentrações médias nos últimos anos.