

# Qualidade do Ar na RAM

**02-Outubro-2024**

# Poluição Atmosférica

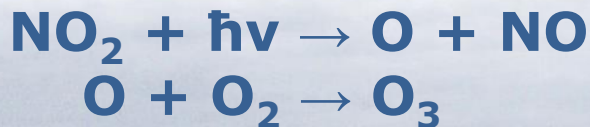
## Mudança da composição/propriedades da atmosfera

**Tornam o “Ar” impróprio, nocivo ou inconveniente:**

- saúde humana/bem-estar público;**
- vegetação/ecossistemas naturais;**
- conservação de determinados materiais.**

# Principais Poluentes Atmosféricos

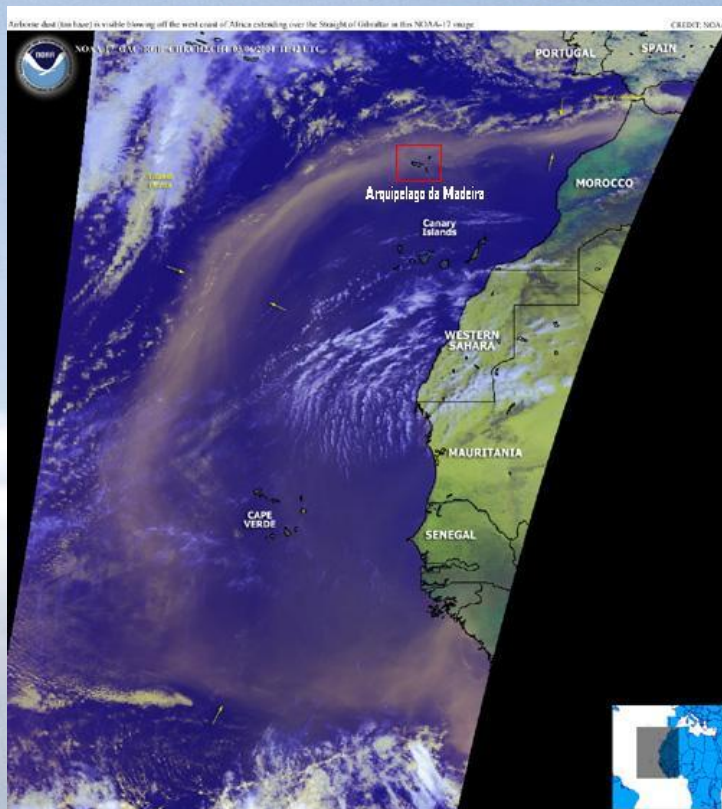
- **Poluentes Primários: emissão direta para a atmosfera:**
  - monóxido de carbono (CO);
  - óxidos de azoto (NO-NO<sub>2</sub>-NO<sub>x</sub>);
  - dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>);
  - hidrocarbonetos (C<sub>x</sub>H<sub>x</sub>);
  - partículas (PM<sub>10</sub>-PM<sub>2,5</sub>).
- **Poluentes Secundários: reações fotoquímicas na atmosfera:**
  - ozono (O<sub>3</sub>).



# Poluentes Atmosféricos: Fontes

- **Fontes naturais:**
  - transporte de poeiras (“leste”);
  - incêndios florestais;
- **Fontes antropogénicas (ação humana):**
  - atividades industriais;
  - setor electroprodutor;
  - setor doméstico/comércio e serviços;
  - incineração de resíduos;
  - agricultura / pecuária;
  - transportes (terrestre/marítimo/aéreo).

# Fontes naturais



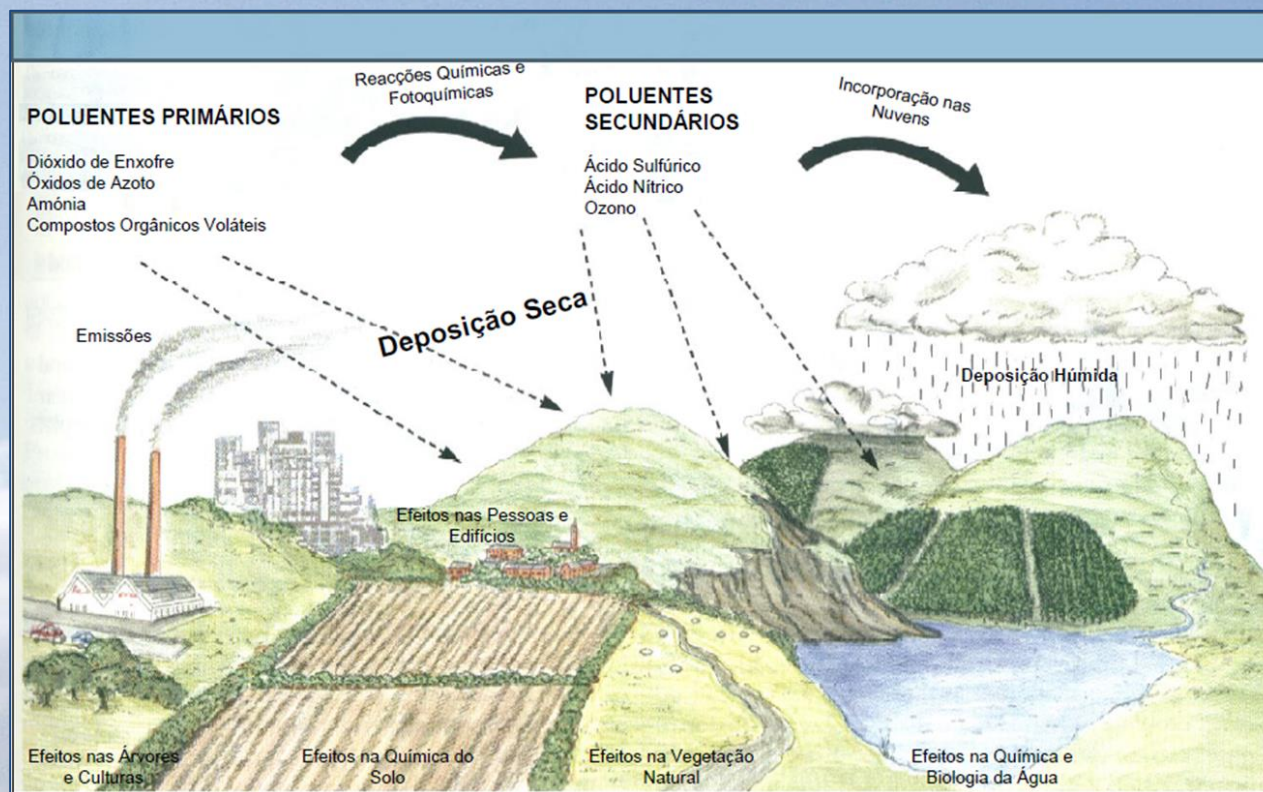
# Fontes antropogénicas (TRANSPORTES)



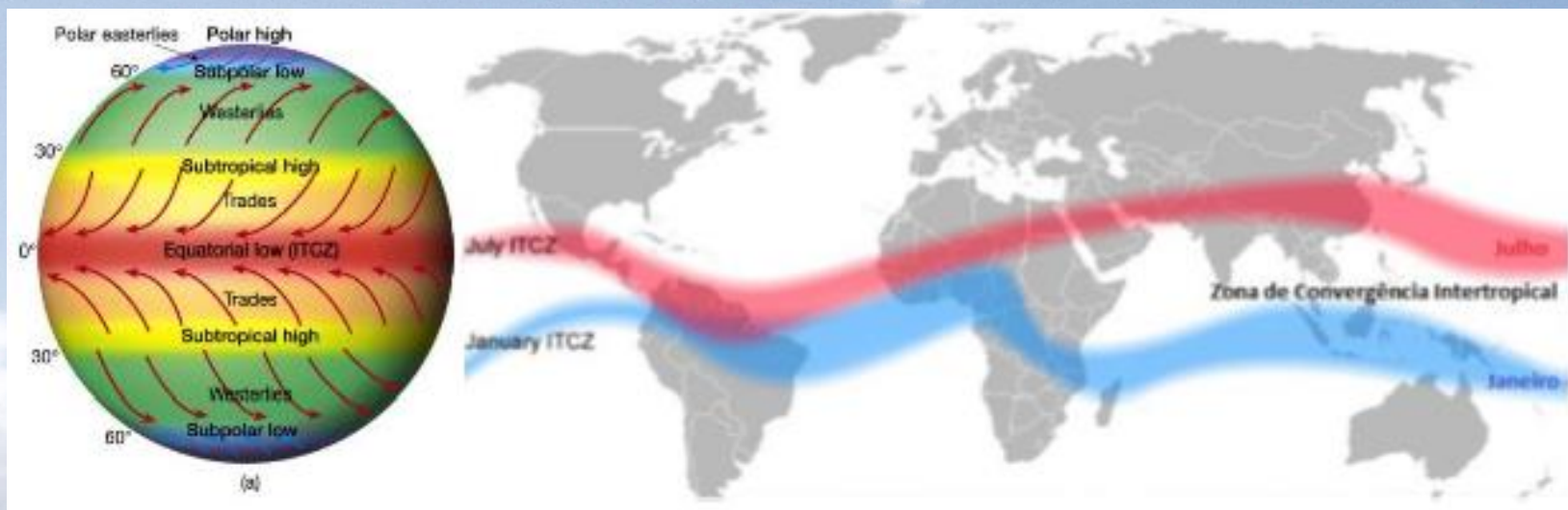
# Fontes antropogénicas (INDÚSTRIAS / RESÍDUOS / AGRICULTURA)



# Fontes antropogénicas



# Circulação Global da Atmosfera

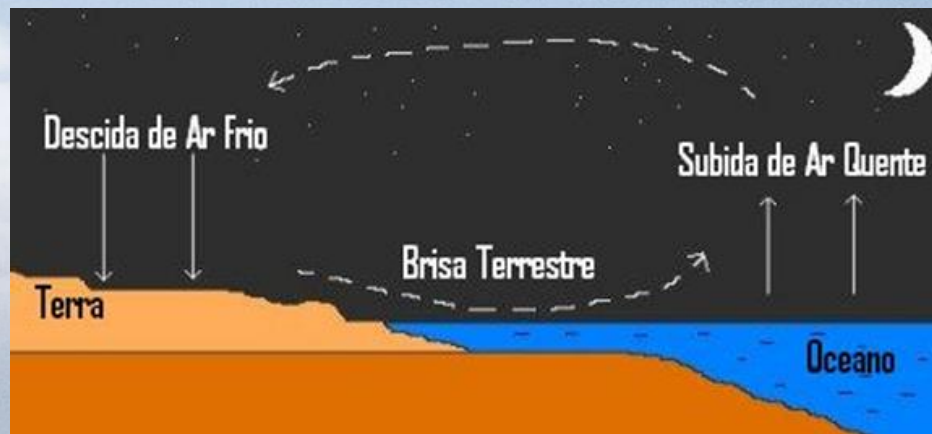


# Circulação Local da Atmosfera

## Brisa Marítima

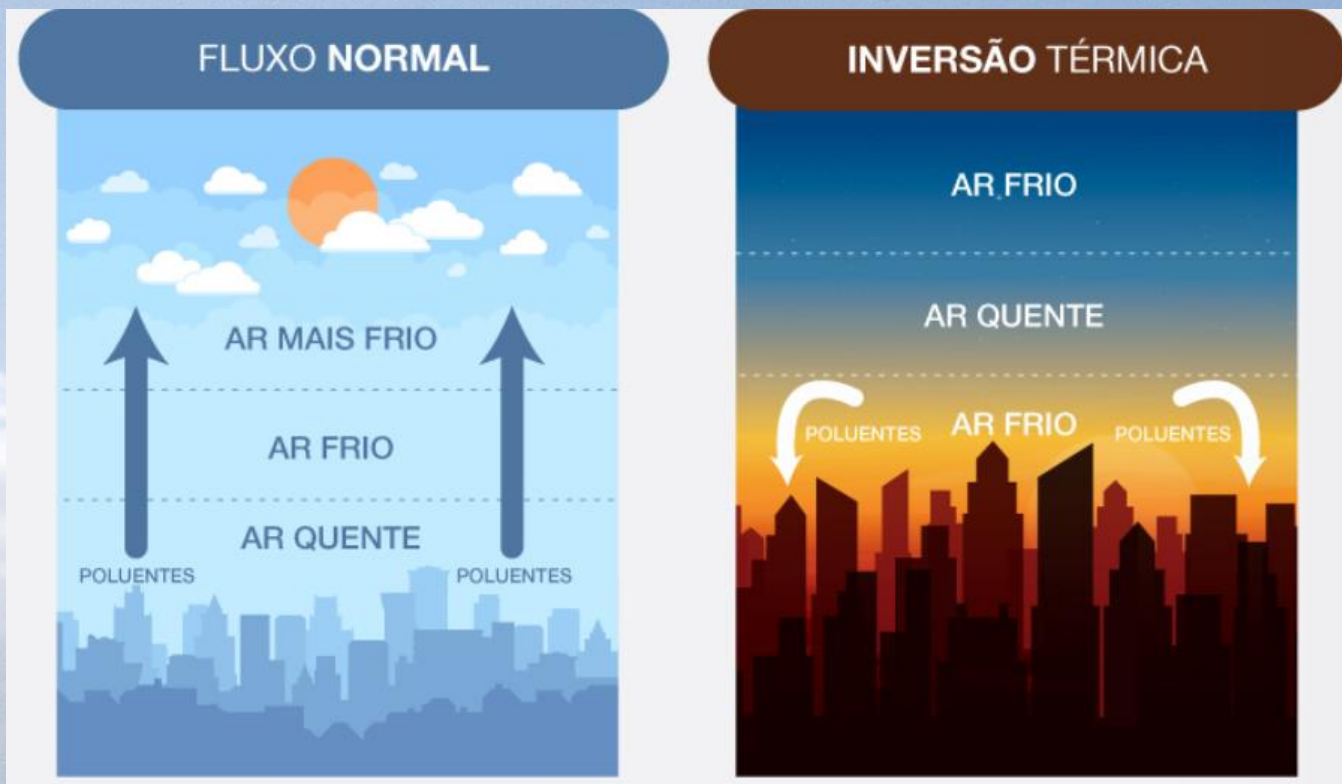


## Brisa Terrestre



# Circulação Local da Atmosfera

## Inversão Térmica



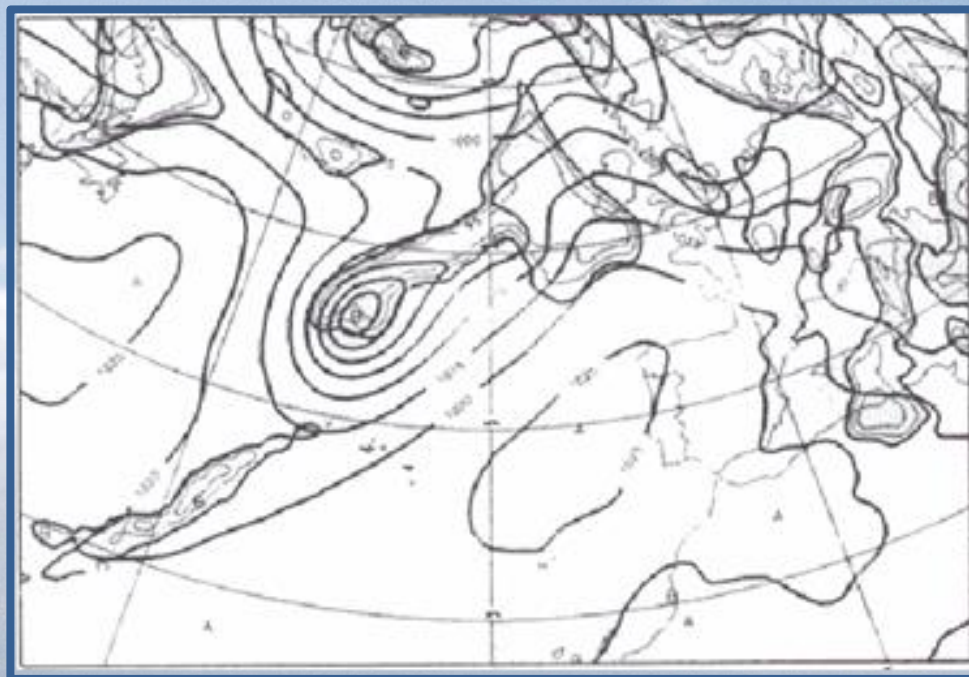
# **Efeitos dos Poluentes Atmosféricos**

- Atmosfera;**
- Saúde humana;**
- Vegetação/ecossistemas terrestres;**
- Ecossistemas marinhos.**

# Efeitos dos Poluentes Atmosféricos

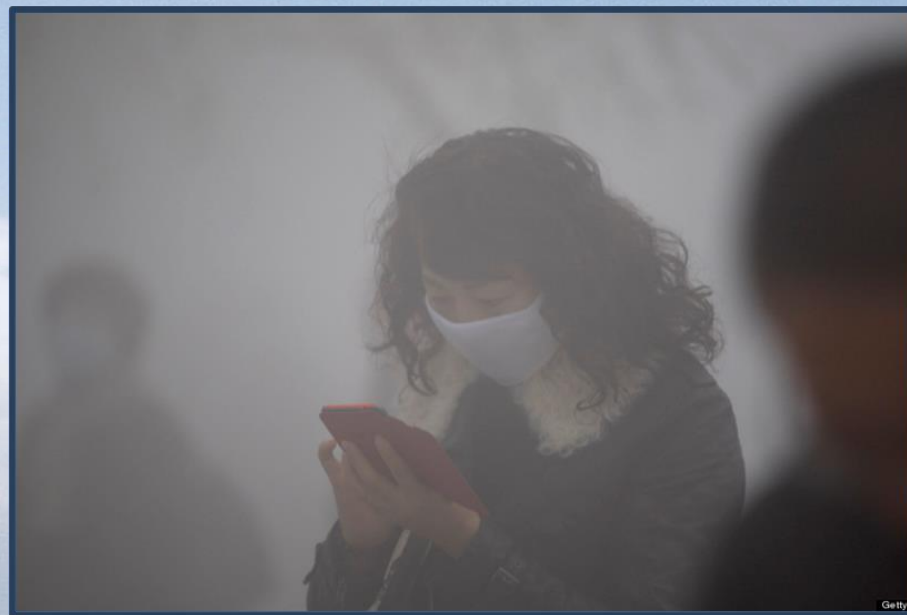
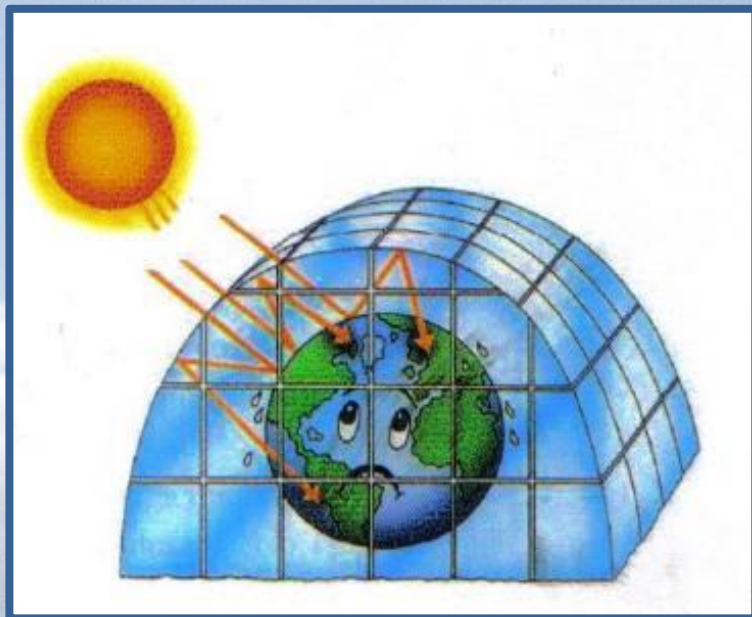
## Atmosfera

### - Alteração massas de ar



# Efeitos dos Poluentes Atmosféricos

- Efeito de Estufa: aquecimento global
- SMOG



# Impacto da poluição do ar na saúde em Portugal, por doença (em 2012)

|                                                  | Mortes prematuras | Anos de vida perdidos | Anos de vida ajustados por incapacidade |
|--------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------|
| Infeção aguda do trato respiratório inferior (*) | 1                 | 56                    | 65                                      |
| Doença pulmonar obstrutiva crónica (**)          | 20                | 280                   | 480                                     |
| Cancro do pulmão (**)                            | 323               | 7 990                 | 8 052                                   |
| Cardiopatía isquémica (**)                       | 647               | 12 011                | 12 354                                  |
| Acidente vascular cerebral (**)                  | 779               | 12 486                | 12 978                                  |
| Total                                            | 1 770             | 32 823                | 33 929                                  |

(\*) Grupo etário inclui idade inferior a 5 anos;

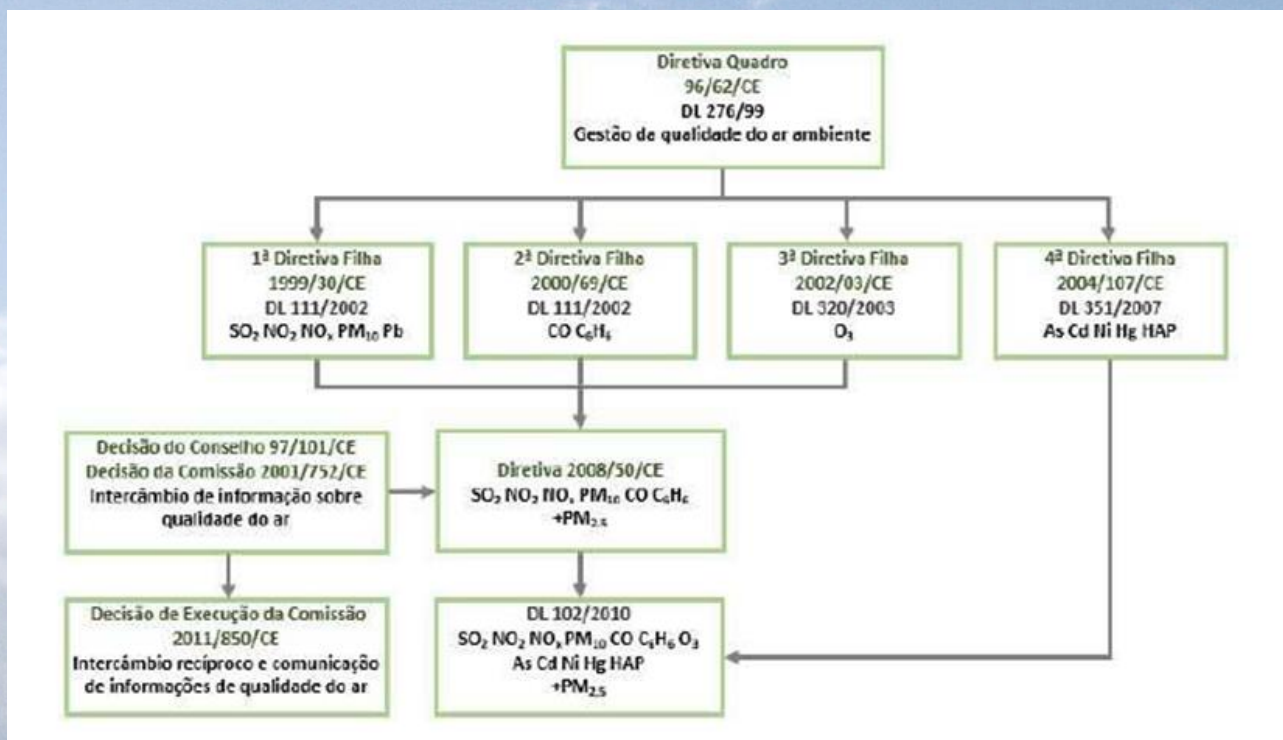
(\*\*) Grupo etário inclui 25 anos e superior.

Fonte: Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease, OMS, 2016.

# **Efeitos dos PA: Ecossistemas**

- Ecossistemas terrestres:**
  - Poluição dos Solos e Água;**
  - Impacto na agricultura;**
  - Extinção de espécies;**
- Ecossistemas marinhos:**
  - Aumento da temperatura/nível do mar;**
  - Morte de corais;**
  - Extinção de espécies.**

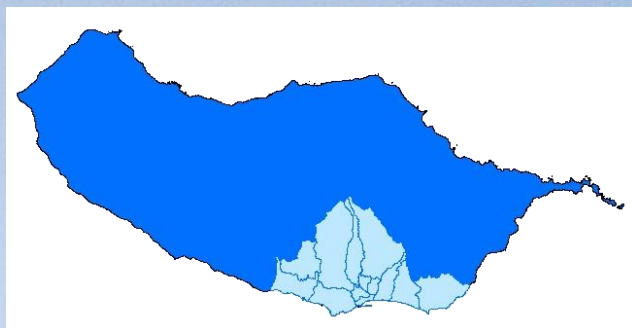
# Qualidade do Ar Ambiente Enquadramento Legislativo



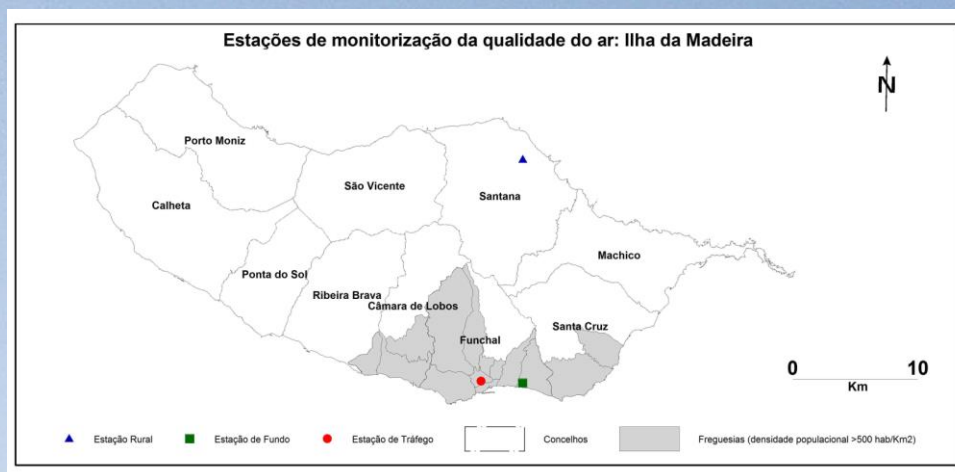
# Primeira estação (2002): Móvel



# Rede de Q. Ar da RAM (2003)



# Rede de Q. Ar da RAM (2015)



# Rede de Q. Ar da RAM (2018)

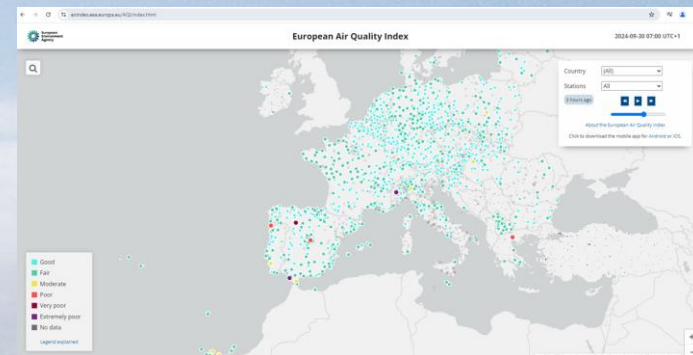
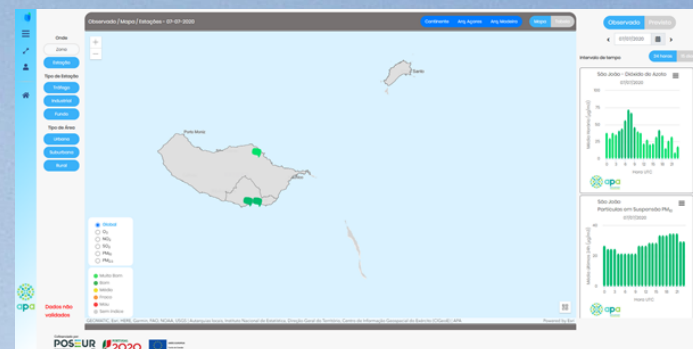


|             |                |              | Aglomeração Funchal |           | Zona Madeira/Porto Santo |           |
|-------------|----------------|--------------|---------------------|-----------|--------------------------|-----------|
|             |                |              | Analísadores        |           | Analísadores             |           |
|             |                |              | Obrigatório         | Existente | Obrigatório              | Existente |
| DL 102/2010 | de 2015 a 2017 | CO           | 1                   | 1         | 0 (*)                    | 0         |
|             |                | SO2          | 1 (**)              | 1         | 0 (*)                    | 0         |
|             |                | NO-NO2-NOx   | 1                   | 1         | 1                        | 1         |
|             |                | O3           | 1                   | 1         | 1                        | 1         |
|             |                | PM10 + PM2,5 | 2                   | 4         | 2                        | 2         |
| DL 47/2017  | de 2018        | CO           | 1                   | 1         | 0 (*)                    | 0         |
|             |                | SO2          | 1 (**)              | 1         | 0 (*)                    | 1         |
|             |                | NO-NO2-NOx   | 1                   | 2         | 1                        | 1         |
|             |                | O3           | 1                   | 1         | 1                        | 1         |
|             |                | PM10 + PM2,5 | 2                   | 4         | 2                        | 2         |

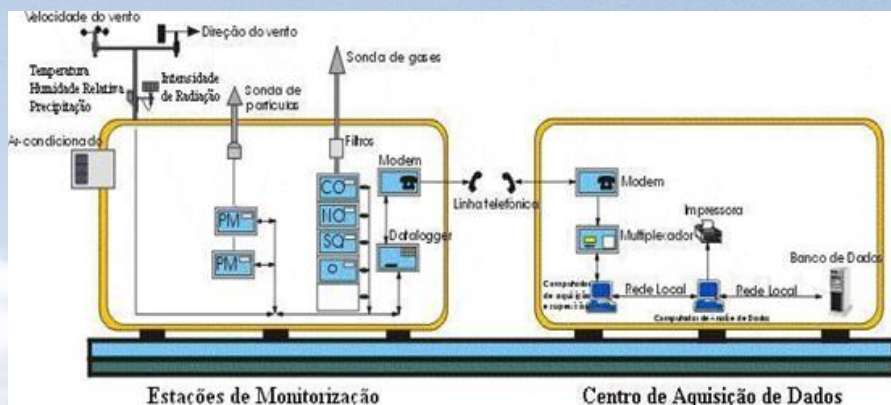
\* inferior a LIA

\*\* Est. São Gonçalo (definido pela APA)

# Divulgação de informação ao público



# Sistema de recolha de dados



área 5

Arquivos Editar Agrupamentos Filtros Ferramentas Ajuda

12 minutos Data inicial: 07-09-2010 00:00 Data final: 07-09-2010 23:59

| Estação - Monitorização | CO    | NO2   | NOx   | SO2   | O3    | PM10  | PM2.5 | Vento | Temperatura |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| Data                    | µg/m3 | µg/m3 | µg/m3 | µg/m3 | µg/m3 | µg/m3 | µg/m3 | m/s   | °C          |
| 07-09-2010 04:00        | 5,25  | 5,91  | 5,35  | 5,85  | 75,28 | 38,34 | 5,74  | 5,8   | 27,6        |
| 07-09-2010 04:30        | 5,27  | 5,39  | 5,87  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,8   | 46          |
| 07-09-2010 05:00        | 5,27  | 5,39  | 5,87  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,8   | 517         |
| 07-09-2010 05:30        | 5,25  | 5,39  | 5,25  | 5,85  | 75,28 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 318         |
| 07-09-2010 06:00        | 5,25  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,28 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 06:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,28 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 260         |
| 07-09-2010 07:00        | 5,25  | 5,35  | 5,87  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 07:30        | 5,27  | 5,35  | 5,87  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 257         |
| 07-09-2010 08:00        | 5,27  | 5,35  | 5,87  | 5,85  | 75,28 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 258         |
| 07-09-2010 08:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 74,58 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 258         |
| 07-09-2010 09:00        | 5,25  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 09:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 10:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 10:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 11:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 11:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 12:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 12:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 13:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 13:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 14:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 14:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 15:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 15:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 16:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 16:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 17:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 17:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 18:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 18:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 19:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 19:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 20:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 20:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 21:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 21:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 22:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 22:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 23:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 23:30        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |
| 07-09-2010 24:00        | 5,27  | 5,35  | 5,88  | 5,85  | 75,94 | 38,35 | 5,85  | 5,2   | 259         |

Ferramentas programáticas | Ferramentas programáticas

# Estação Móvel



# Estação Móvel



# Estação Móvel



# Estação Móvel



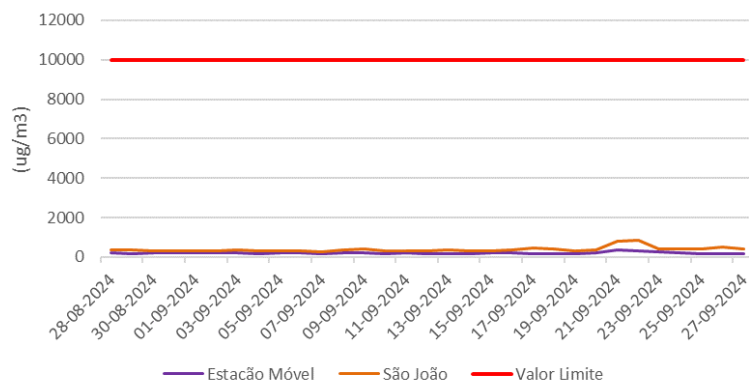
# Estação Móvel

## Monitorização da Qualidade do Ar na RAM

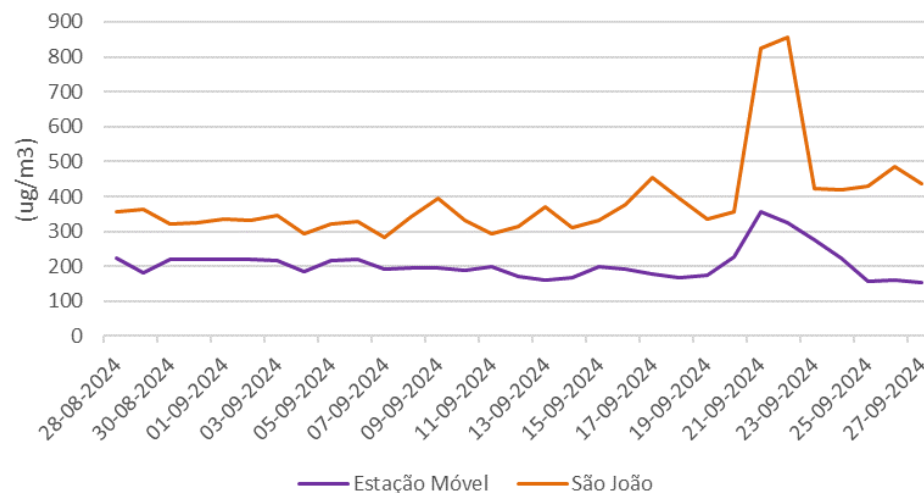


# Escola Porto Santo

Monóxido de Carbono (máximo 8h)

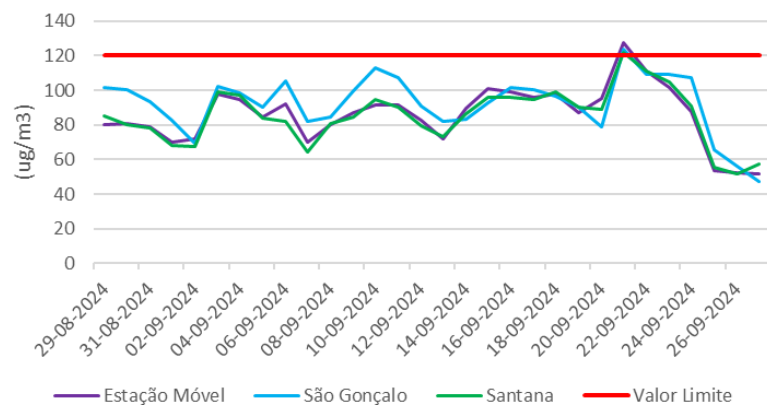


CO (P.Santo/São João)

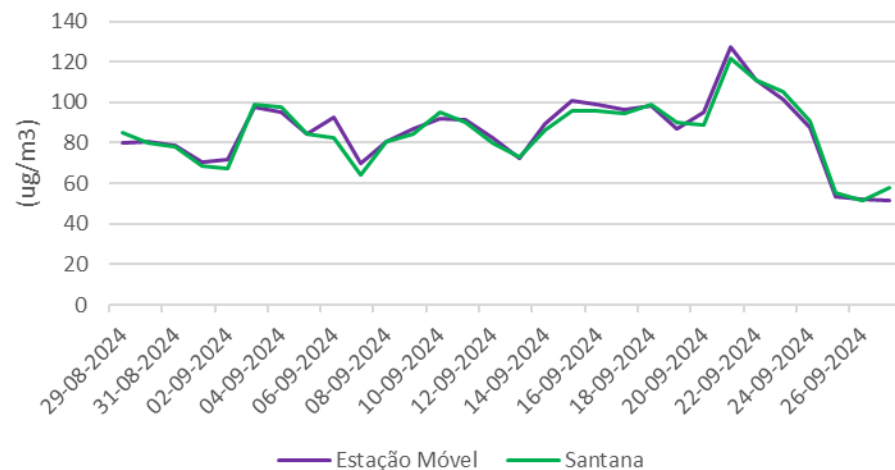


# Escola Porto Santo

Ozono (máximo 8h)

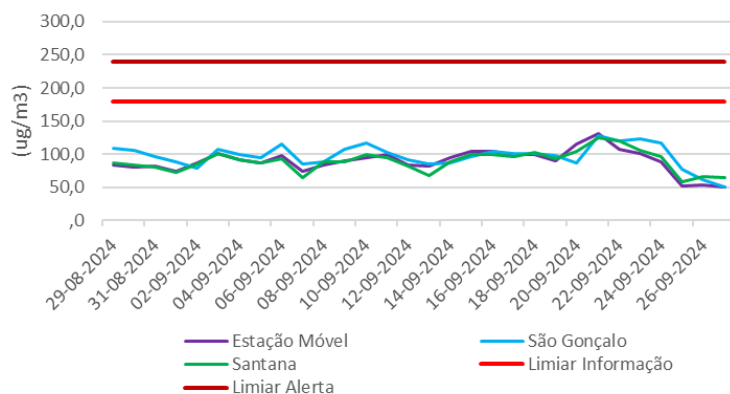


O3 (P. Santo/Santana)

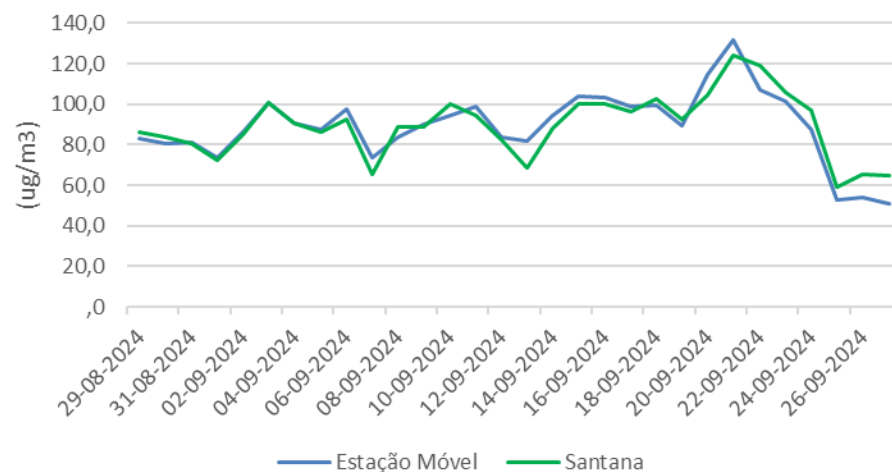


# Escola Porto Santo

Ozono (máximo 1h)

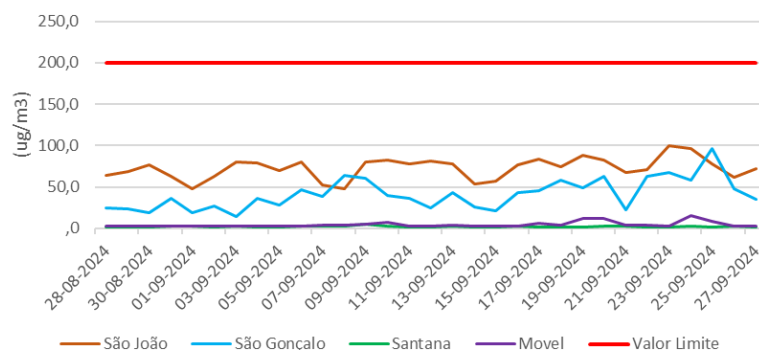


O3 (P. Santo/Santana)

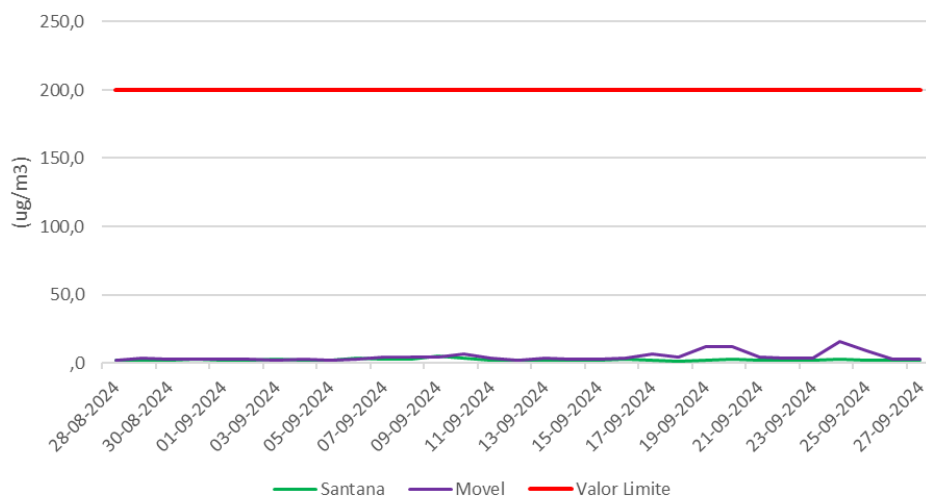


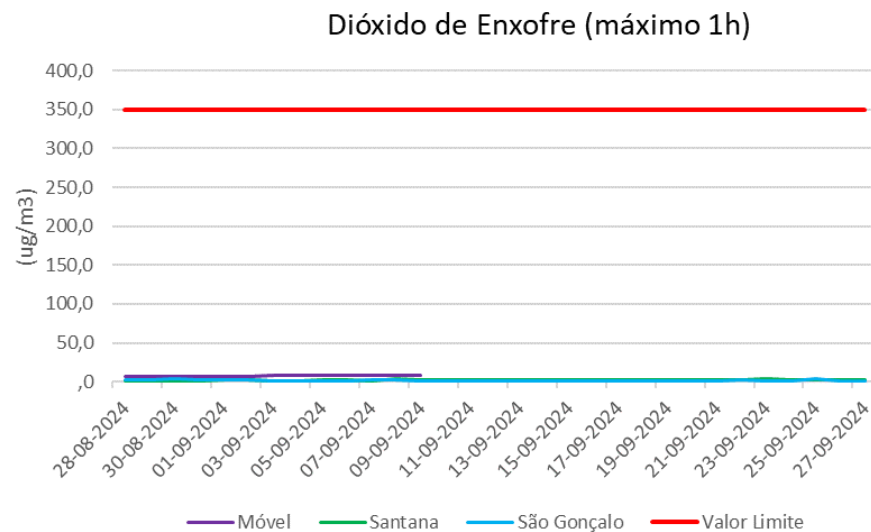
# Escola Porto Santo

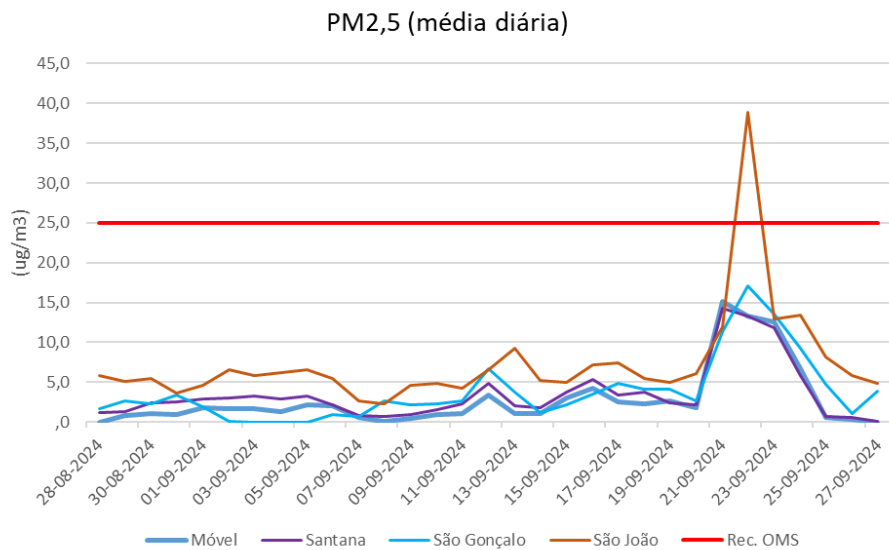
Dióxido de Azoto (máximo 1h)



NO2 (P. Santo/Santana)







# Qualidade do Ar na RAM

**Coordenação :**  
Direção Regional do Ambiente e Mar

Autor: Eng.º Nuno Baptista

Rua Dr. Pestana Júnior Nº6, 3Dto | 9064-506 Funchal  
[Tel.]: 351 291 145 610  
[site]: [www.madeira.gov.pt](http://www.madeira.gov.pt)  
[E- mail]: [dram@madeira.gov.pt](mailto:dram@madeira.gov.pt)