

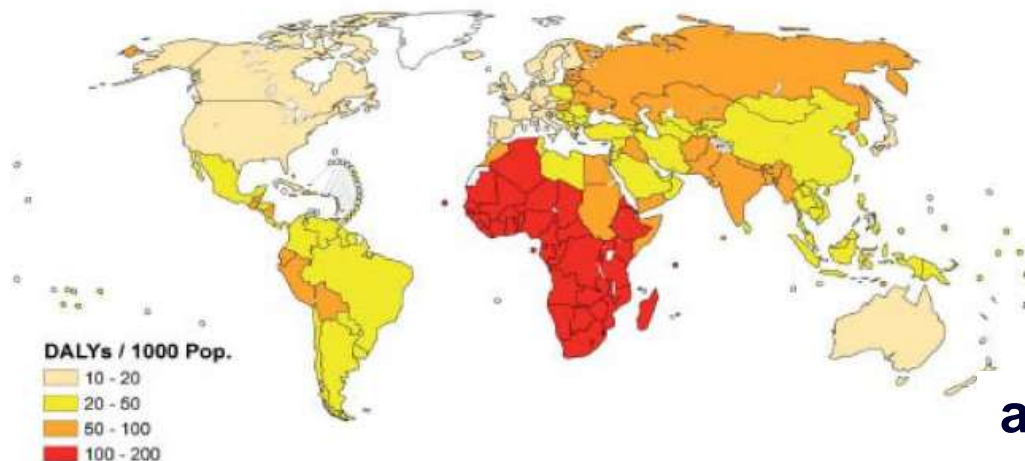
Qualidade do Ar e Interação Respiratória no Humano

Criação de um Laboratório de Intervenção em Fenómenos Ocasionais

Jorge Conde
Departamento de Fisiologia Clínica
Politécnico de Coimbra

Impacto do ambiente na Saúde

Quanta doença pode ser prevenida pela melhoria ambiental?

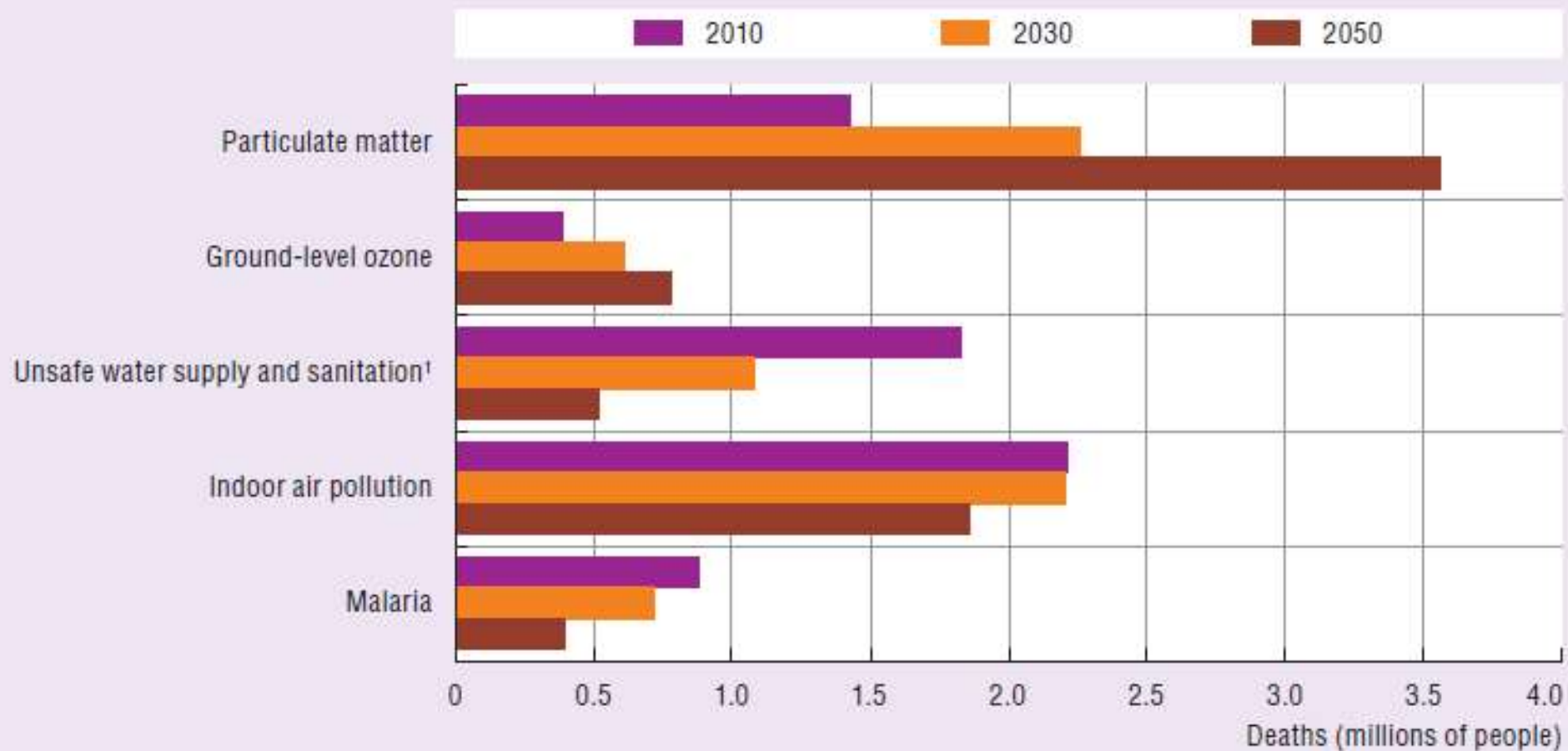


aproximadamente: 24%

☐ O que é o ambiente modificável??


- Poluição atmosférica
- Radiação ionizante, UV e EMF
- Riscos ocupacionais
- Ambiente dos edifícios
- Alterações climáticas

Global premature deaths from selected environmental risks: Baseline, 2010 to 2050



1. Child mortality only.

Source: OECD Environmental Outlook Baseline; output from IMAGE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/888932571855>

Poluição do Ar (European Environment Agency)

- Apesar das melhorias consideráveis nas últimas décadas, a poluição do ar ainda é responsável por mais de 400 000 mortes prematuras na Europa a cada ano. Também continua a danificar a vegetação e os ecossistemas.
- De acordo com a legislação atual, são esperadas melhorias contínuas nos níveis de poluição do ar, mas, depois de 2030, espera-se um progresso lento.
- São necessárias medidas adicionais para que a Europa alcance o objetivo de longo prazo, dos níveis de poluição do ar não causarem danos inaceitáveis à saúde humana e ao meio ambiente.

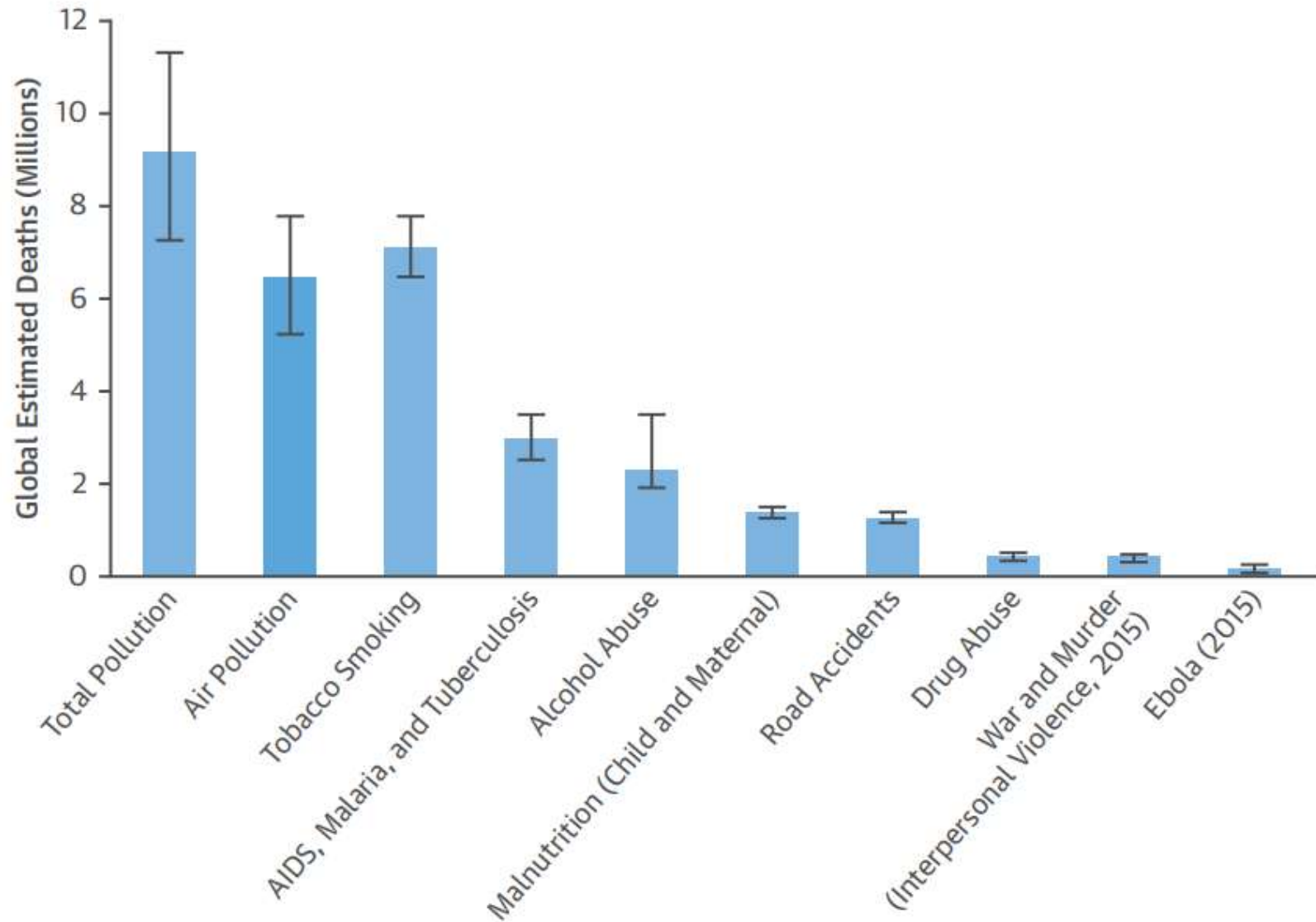
Poluição do Ar (*Outdoor*)

- 4,2 milhões de mortes/ano como resultado da exposição à poluição atmosférica *outdoor*.
- A OMS estima que a poluição atmosférica em todo o mundo é responsável por:
 - 29% de todas as mortes e casos de cancro de pulmão
 - 17% de todas as mortes e casos de infeções respiratórias agudas
 - 24% de todas as mortes por acidente vascular cerebral
 - 25% de todas as mortes e casos de doença cardíaca isquémica
 - 43% de todas as mortes e casos de doença pulmonar obstrutiva crónica.

Poluição do Ar (*Indoor*)

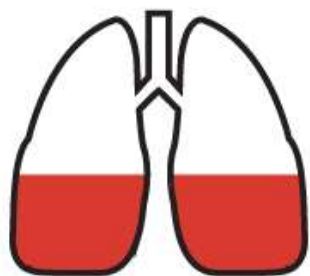
- 3,8 milhões mortes prematuras/ano devido a doenças atribuíveis à poluição do ar causada essencialmente pela queima de combustíveis/materiais para aquecimento, cozinha e iluminação.
- 27% são devidos a pneumonia
- 18% a acidente vascular cerebral
- 27% a doença cardíaca isquémica
- 20% a doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC)
- 8% a cancro de pulmão.

FIGURE 1 The Contribution of Air Pollution Versus Other Risk Factors to Global Mortality



THE **INVISIBLE KILLER**

Air pollution may not always be visible, but it can be deadly.



29%
OF DEATHS FROM
LUNG CANCER



24%
OF DEATHS FROM
STROKE



25%
OF DEATHS FROM
HEART DISEASE

BREATHELIFE.
Clean Air. Healthy Future.



World Health
Organization



CLIMATE &
CLEAN AIR
COALITION
TO REDUCE SHORT-LIVED
CLIMATE POLLUTANTS

Os poluentes usados no cálculo do índice de qualidade de ar

- São cinco os poluentes englobados no índice de qualidade do ar:

Monóxido de carbono (CO);

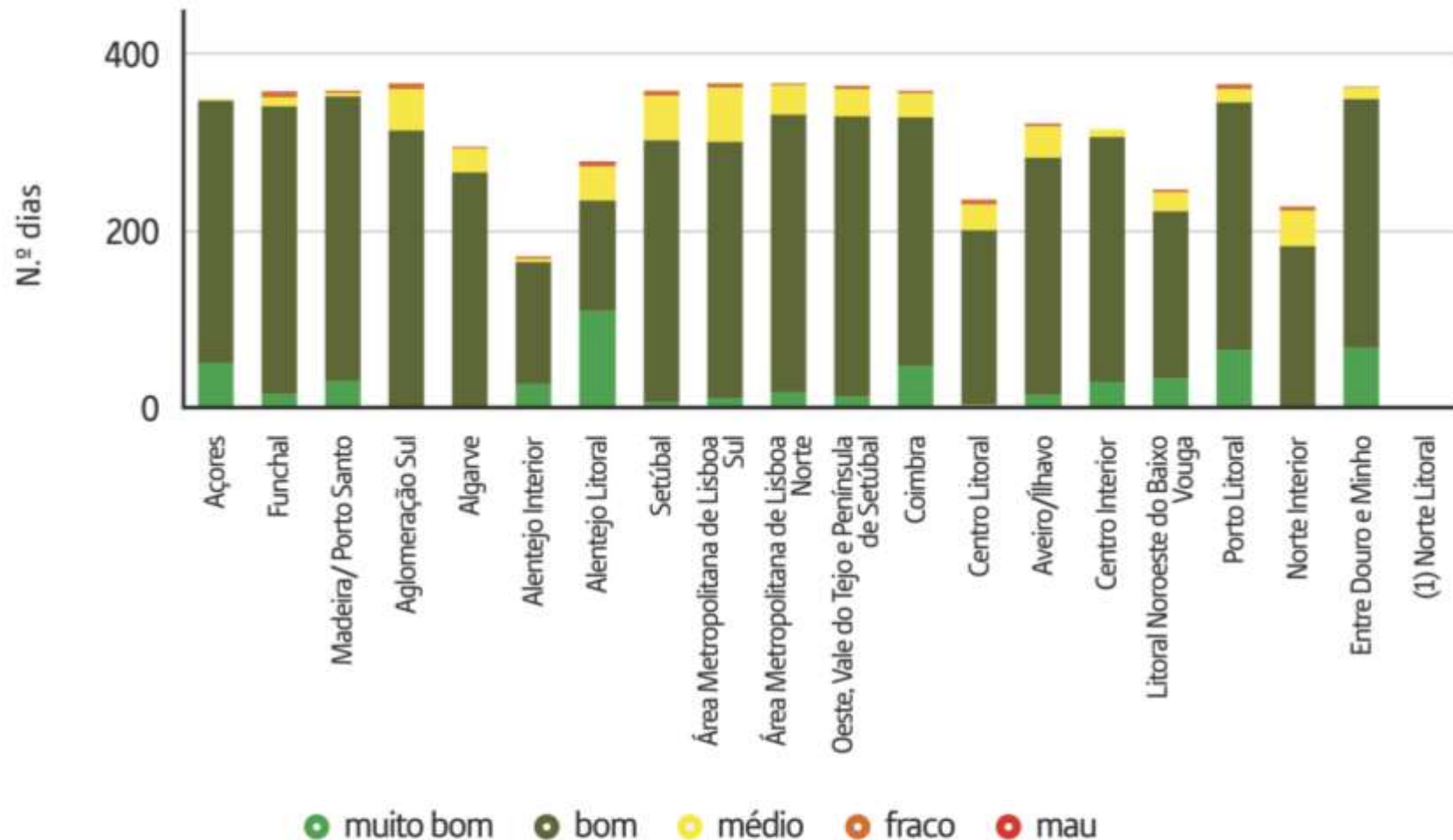
Dióxido de azoto (NO₂);

Dióxido de enxofre (SO₂);

Ozono (O₃);

Partículas finas ou inaláveis (medidas como PM₁₀)

Figura 15.1
Índice de Qualidade do Ar (IQAr) em 2018

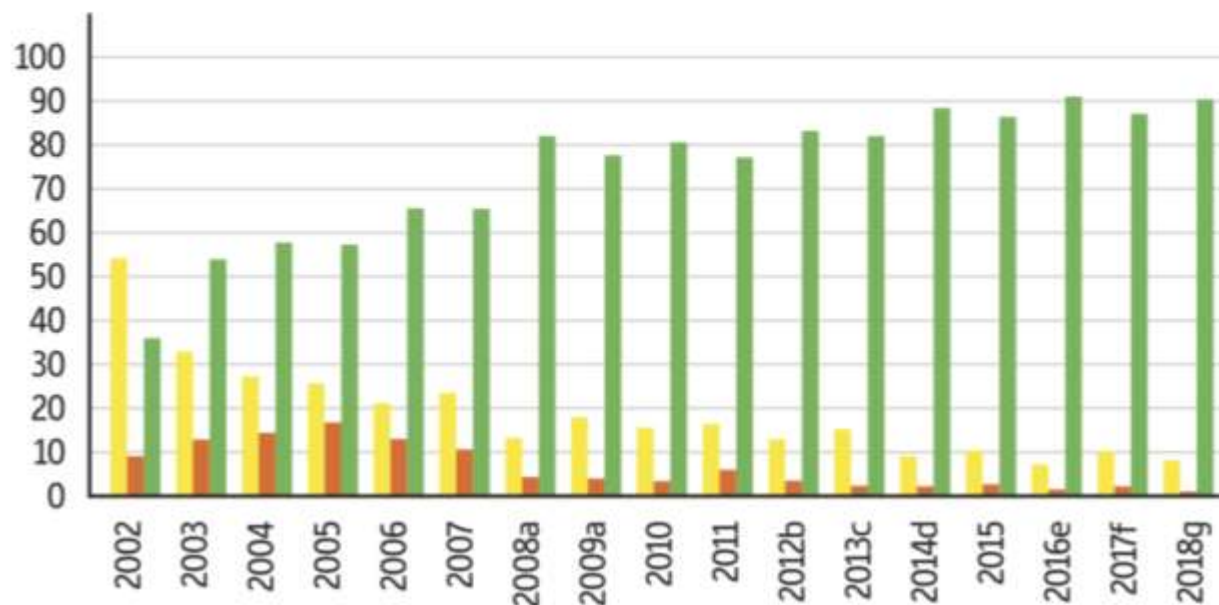


Fonte: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Açores, 2019

(1) zonas para as quais não se obteve informação suficiente para fazer o cálculo do IQAr.

Figura 15.2

Evolução do número de dias com IQAr Médio e Mau/Fraco e Muito Bom/Bom



- % Dias com IQAr Médio
- % Dias com IQAr Mau/Fraco
- % Dias com IQAr Muito Bom/Bom

a - sem dados Algarve, aglomerações Portimão/Lagos, Albufeira/Loulé, Faro/Olhão
b - sem dados da aglomeração Funchal
c - sem dados das aglomerações Sul e Funchal
d - sem dados da aglomeração Funchal e zona Norte Litoral
e - sem dados das zonas Norte Interior, Norte Litoral e Alentejo Interior
f - sem dados das zonas Norte Litoral e Alentejo Interior
g - sem dados na zona Norte Litoral

Fonte: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Açores, 2019

Figura 17.1

Excedências ao valor limite diário de PM₁₀ nas zonas e aglomerações que as monitorizam (estações de fundo, tráfego e industriais), em 2017

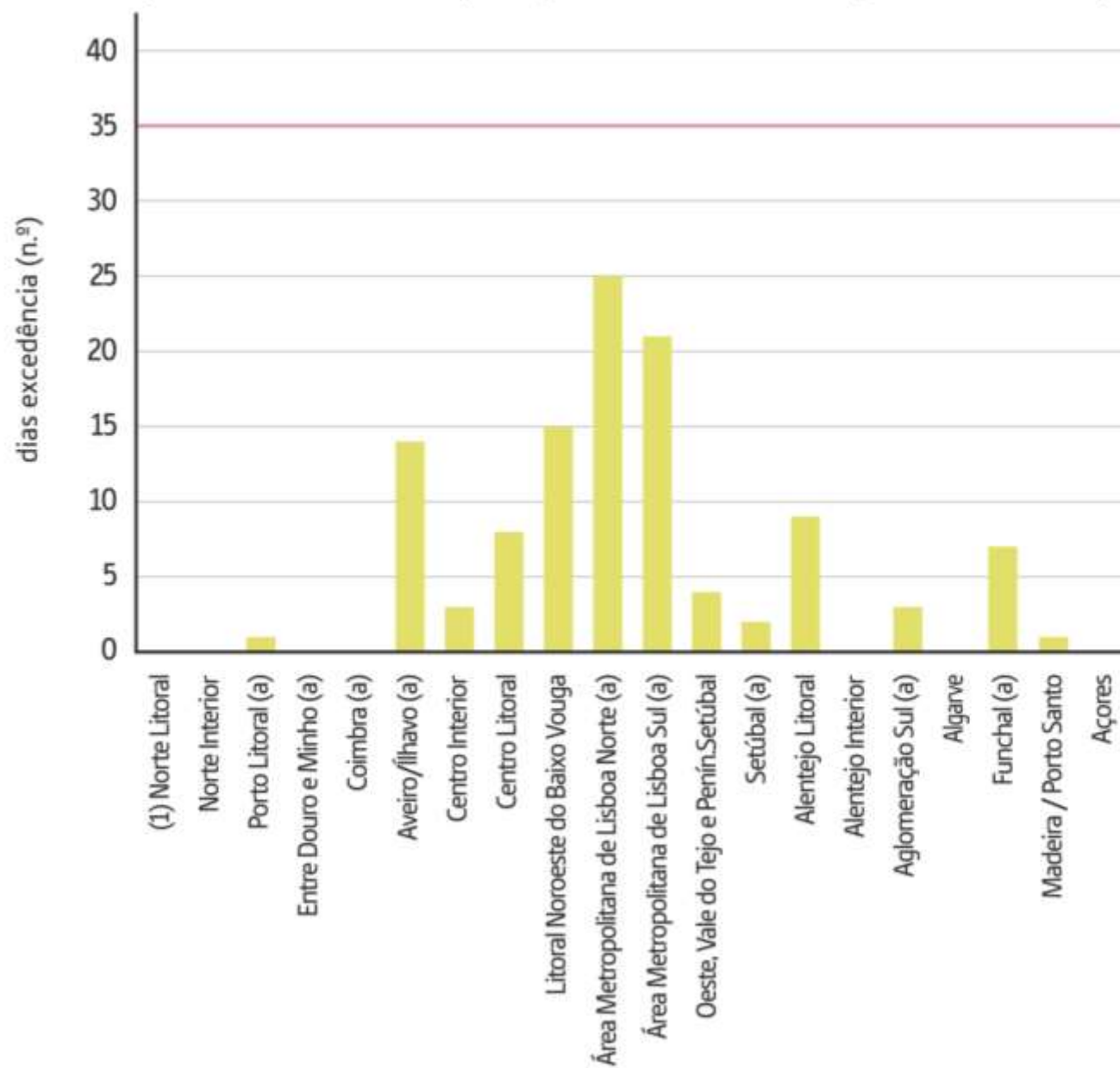
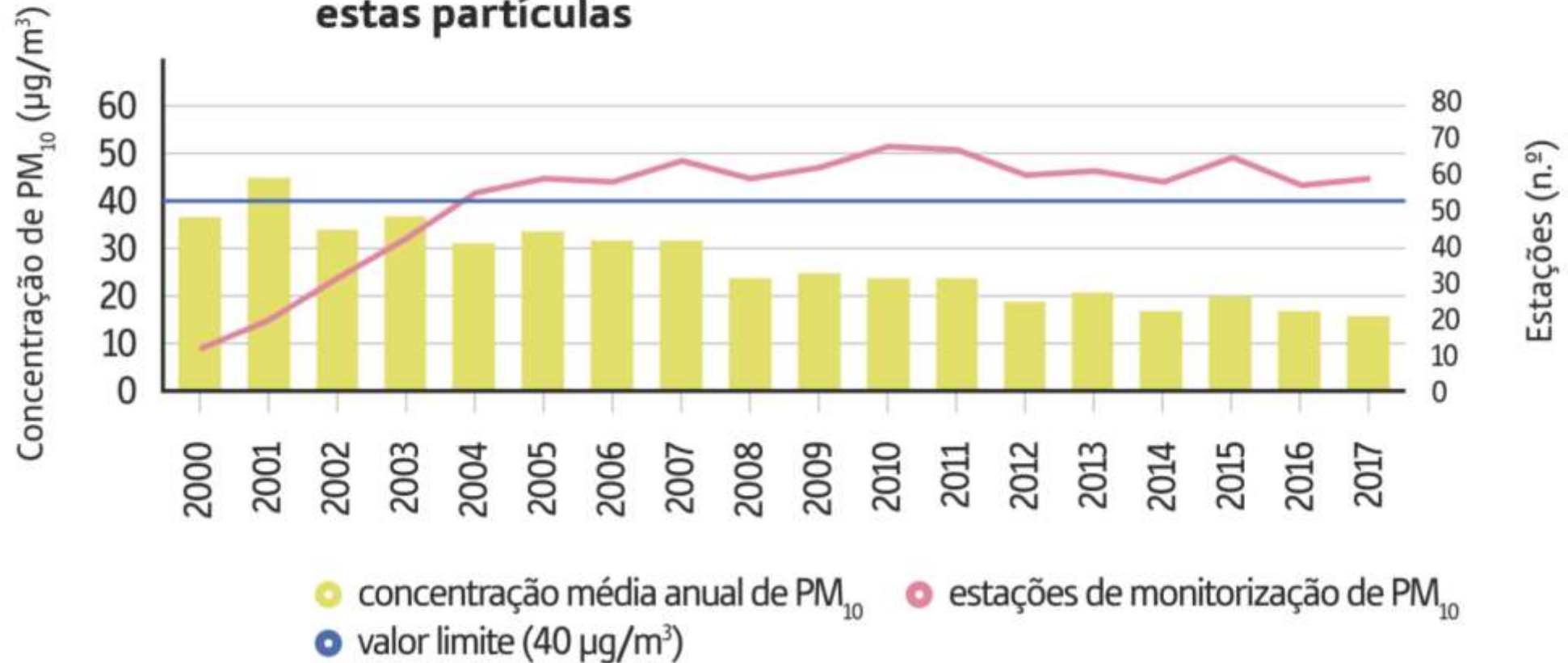


Figura 17.2

Concentração média anual de PM_{10} e estações que monitorizam estas partículas



Fonte: APA, CCDR Norte, CCDR Centro, CCDR Lisboa e Vale do Tejo, CCDR Alentejo, CCDR Algarve, DRA Madeira, DRA Açores, 2018

Mais informação: Portal do Estado do Ambiente – Ficha temática **“Poluição por partículas inaláveis”**

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- Avaliação Clínica Pulmonar / Respiratória
 - Doentes respiratórios
 - Saúde Ocupacional
 - Fumadores
 - Na avaliação de patologia concomitante ou na avaliação terapêutica

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- Investigação
 - Em populações de exposição ocupacional específica:
 - Bombeiros
 - Cerâmicos
 - Pocilgas
 - Pombos
 - Madeiras exóticas
 - etc

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- Espirometria (medição de volumes e débitos)
- Pletismografia (medição de volumes estáticos e de resistências pulmonares)
- Avaliação da Transferência de Gases (DLCO)
- Gasometria arterial
- Provas de provação brônquica

- Imagiologia torácica

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- Novos caminhos para a investigação do impacto da qualidade do ar na saúde humana:
 - Falta trabalhar o relacionamento direto de episódios ocasionais de alteração da qualidade do ar e as consequências respiratórias;
 - Importa perante fenómenos de grandes deslocações de ar, perceber a composição dessas massas e as suas consequências diretas na respiração.

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- Com fazê-lo?
 - A Qualidade do ar podemos fazê-lo recorrendo a estações existentes, ou a estações portáteis, que se coloquem no caminho das massas de ar em movimento; Importa qualificar as partículas em movimento;
 - As consequências pulmonares imediatas e as que daí advenham podemos recorrer a mecanismos de avaliação portátil como a medição de:
 - Volumes pulmonares
 - $F_E\text{NO}$ – Fração Exalada de Óxido Nítrico
 - EBC – *Exhaled Breath Condensate* – Condensado Brônquico do Ar Exalado

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

○ $F_E NO$ – Fração Exalada de Óxido Nítrico

- A $F_E NO$ tem vindo a ser utilizada essencialmente na monitorização da resposta a agressões inalatórias potencialmente causadoras de asma ocupacional (quer por exposição a alérgenos de alto peso molecular, quer a irritantes e a alérgenos de baixo peso molecular), bem como na investigação da exposição a endotoxinas potencialmente causadoras de pneumonites de hipersensibilidade profissionais;
- Em diversas investigações realizadas aparece elevado nos processos inflamatórios, sendo inclusivamente usado na monitorização de tratamentos anti-inflamatórios;

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- EBC – *Exhaled Breath Condensate* – Condensado Brônquico do Ar Exalado
 - O EBC é seguramente uma das formas de monitorização respiratória de maior desenvolvimento nos últimos anos. Este fenómeno deve-se em grande parte à sua total não invasividade, bem como à capacidade de monitorizar indivíduos em ambientes muito distintos, nomeadamente fora do ambiente laboratorial ou hospitalar;
 - O EBC contém essencialmente vapor de água e fluido que recobre as vias aéreas sob a forma aerossolizada, bem como compostos voláteis que providenciam importante informação sobre as atividades bioquímicas e inflamatórias em curso no pulmão

Avaliação do Impacto da Qualidade do Ar na Saúde Humana

- EBC – *Exhaled Breath Condensate* – Condensado Brônquico do Ar Exalado
 - Nas ciências ambientais, o EBC constitui uma alternativa atraente a biomarcadores estabelecidos, pois permite um procedimento de amostragem mais simples, não invasivo e que pode ser eficientemente aplicado a numerosos indivíduos. Em contraste com as medidas ambientais no ar, água, solo, alimentos, etc., a monitorização de um biomarcador reflete a interação específica de um indivíduo com o meio ambiente, representa todas as vias de exposição e fornece uma medida da dose interna.

jconde@ipc.pt