



Qualidade do Ar

Ana Miranda, Sandra Rafael, Carlos Borrego

Departamento de Ambiente e Ordenamento

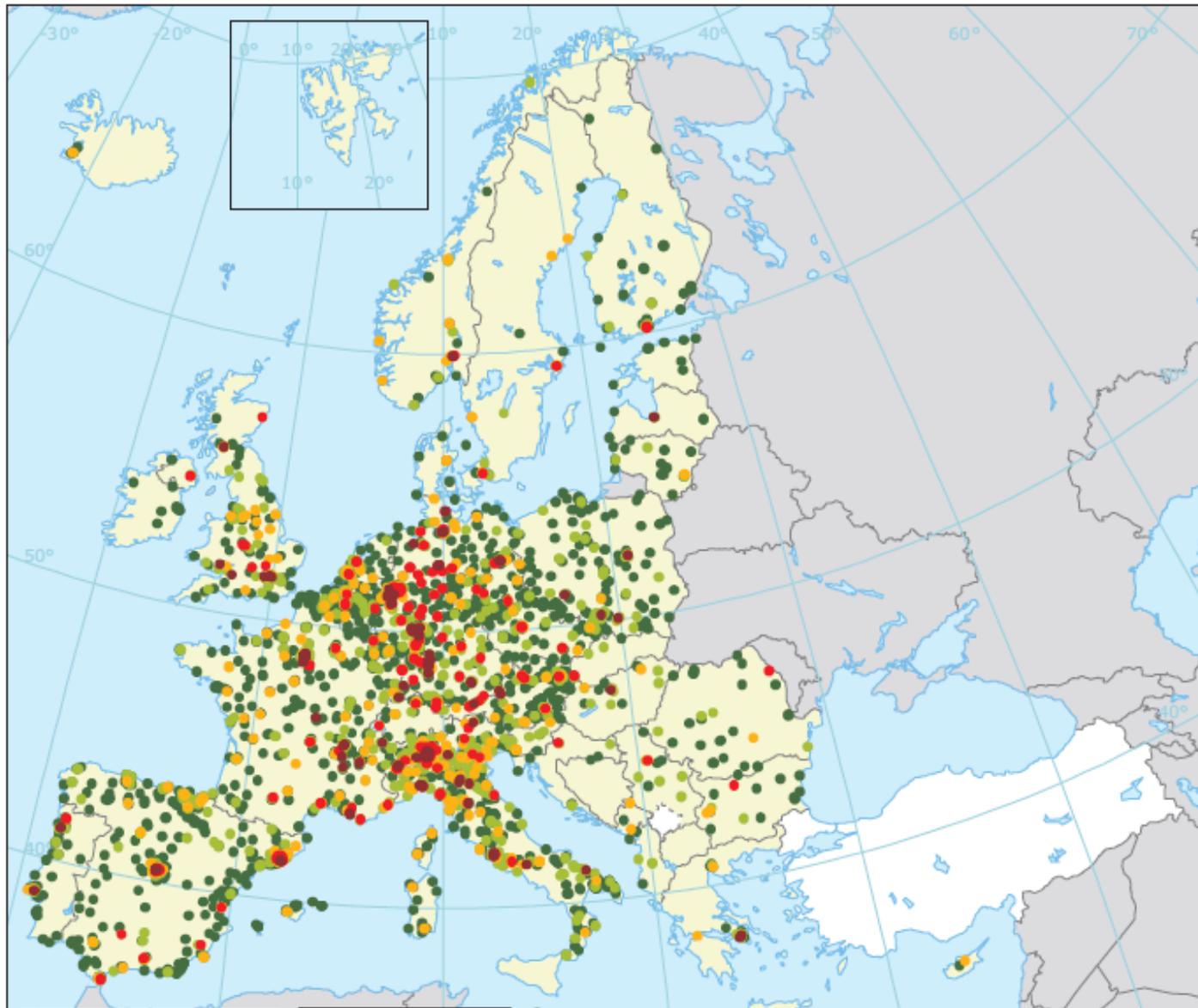
Universidade de Aveiro

poluição atmosférica saúde



Estima-se que, anualmente, em todas as grandes cidades europeias, a poluição atmosférica seja responsável por **100000 mortes e 725000 anos de vida perdidos.**

poluição atmosférica



Annual mean NO₂
concentrations in 2015

µg/m³

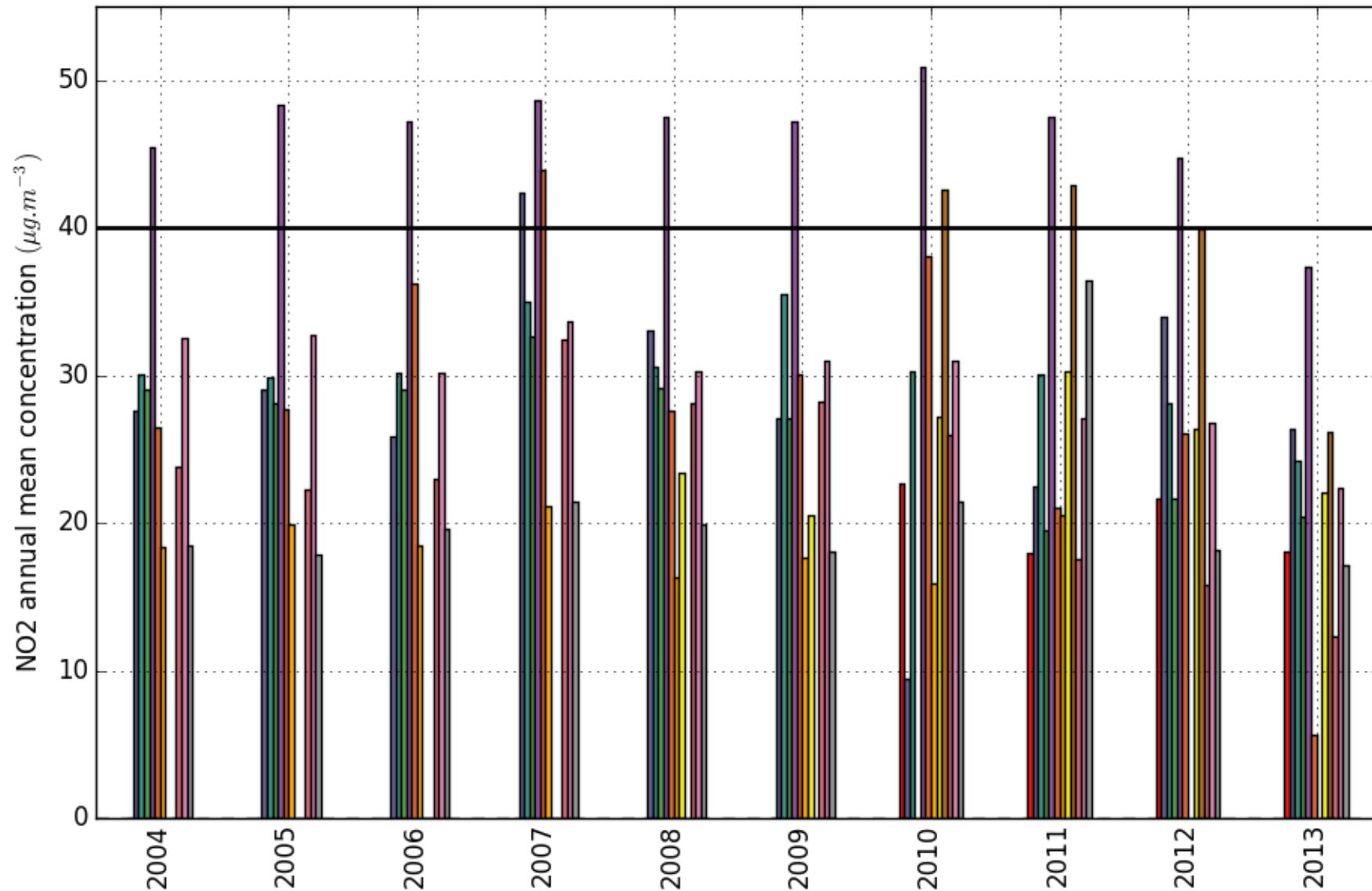
- ≤ 20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- > 50

□ No data

□ Countries/regions not
included in the data
exchange process

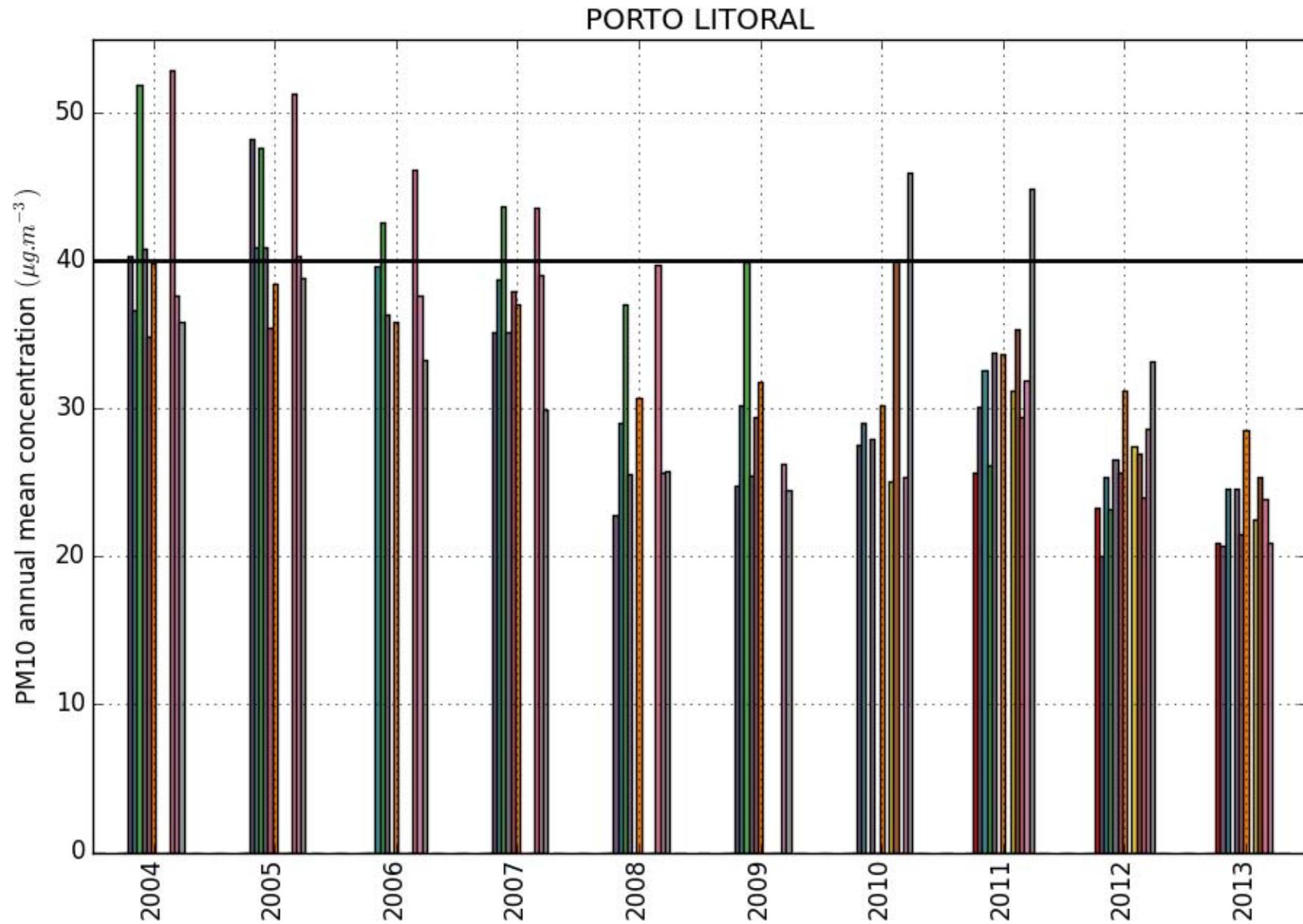
Concentrações de NO₂ Porto Litoral

2004 – 2013

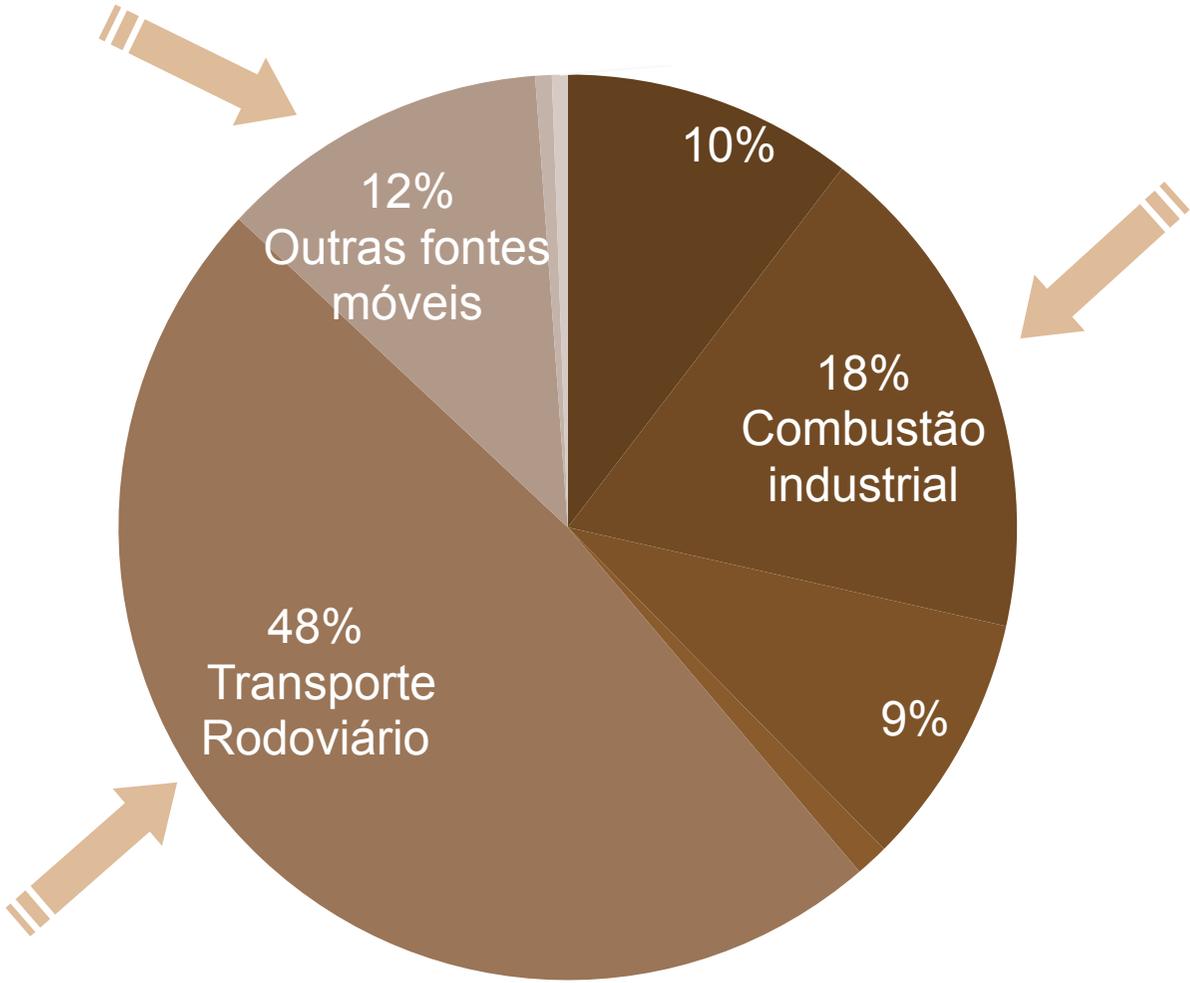


Concentrações de PM10 Porto Litoral

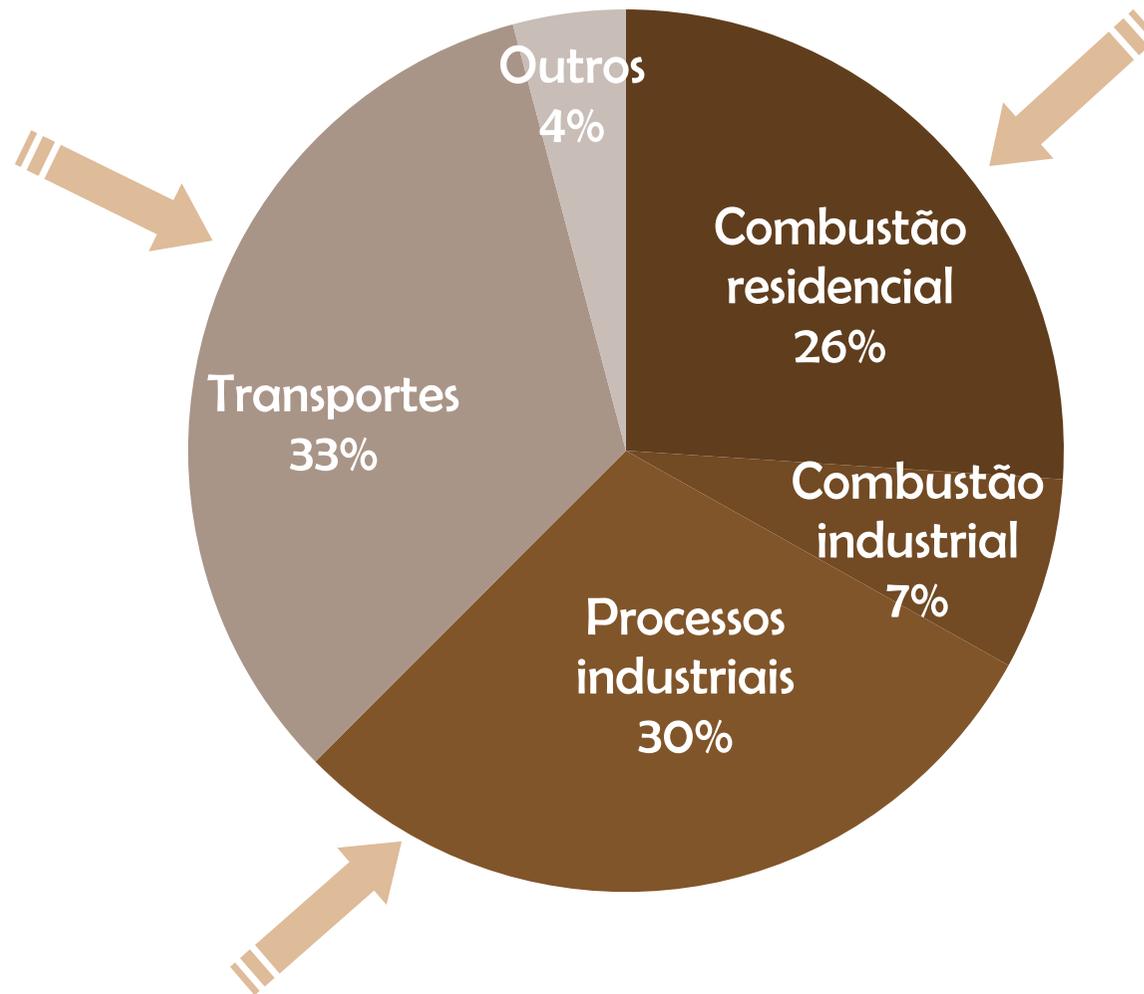
2004 – 2013



Emissões NO₂ Região Norte



Emissões PM10 Região Norte

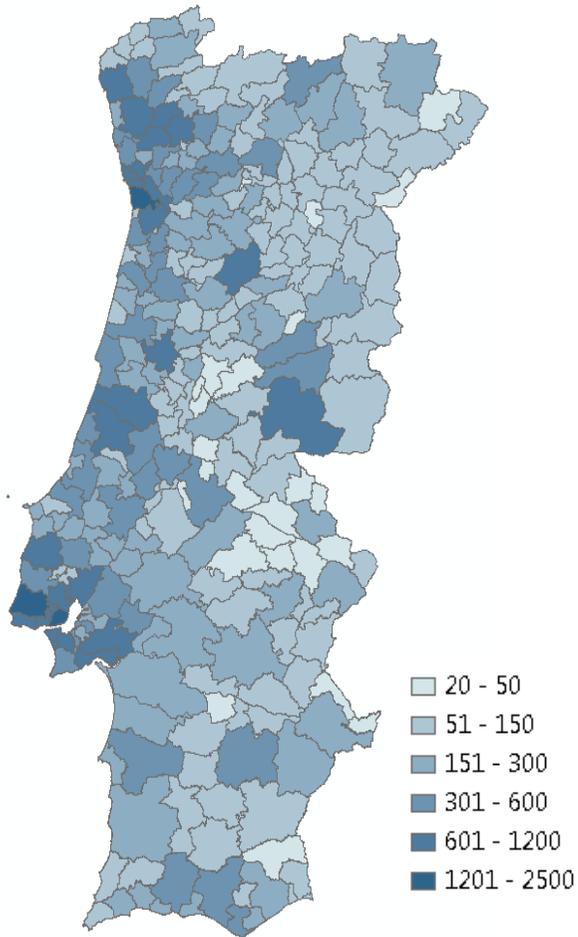




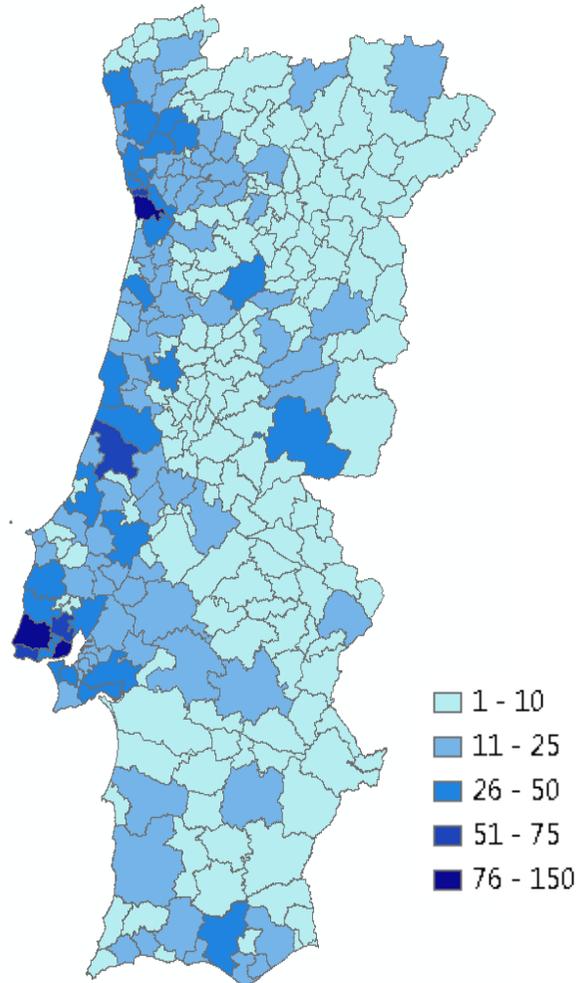
Transportes

| Contexto Nacional

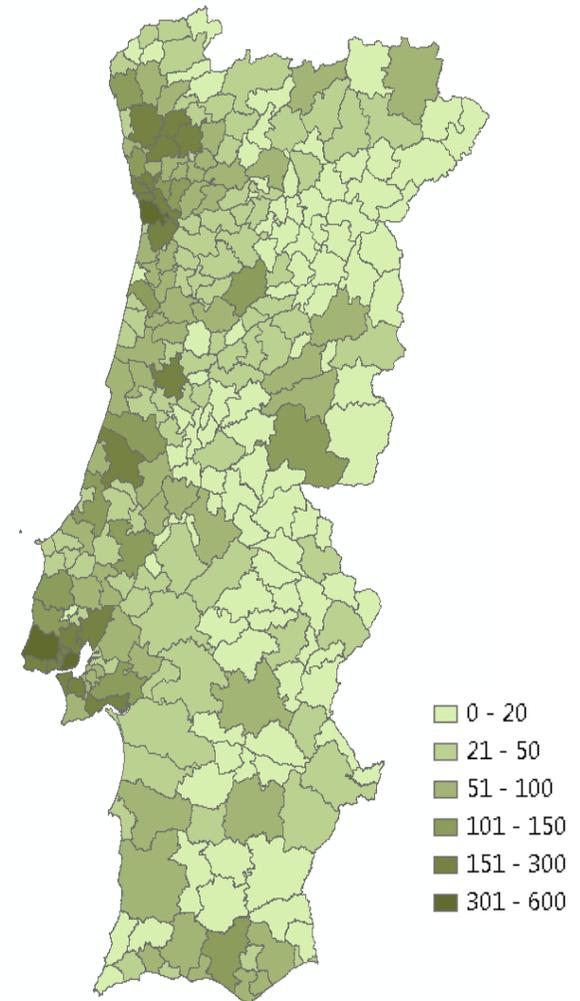
NOx



PM10



CO₂

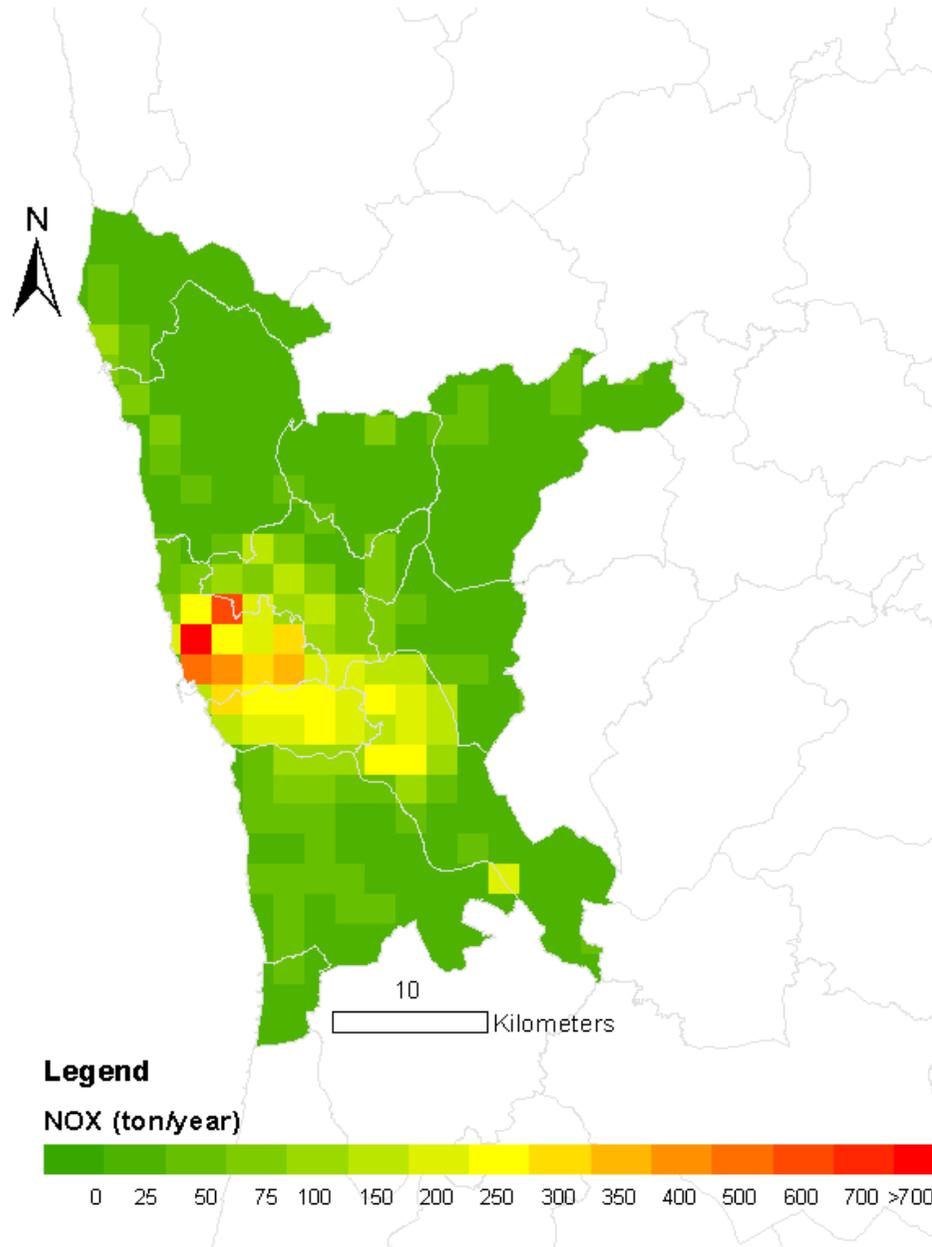


Emissões nacionais associadas aos sector dos transportes (toneladas)



Transportes

| Emissões na área urbana do Porto





... das emissões aos níveis de qualidade do ar



Aplicação do modelo de qualidade do ar **TAPM** (1 ano)



Cenário de Referência

Cenários de Redução



Dos cenários... à análise de custo-benefício

**Custos
internos**

**Custos
externos**

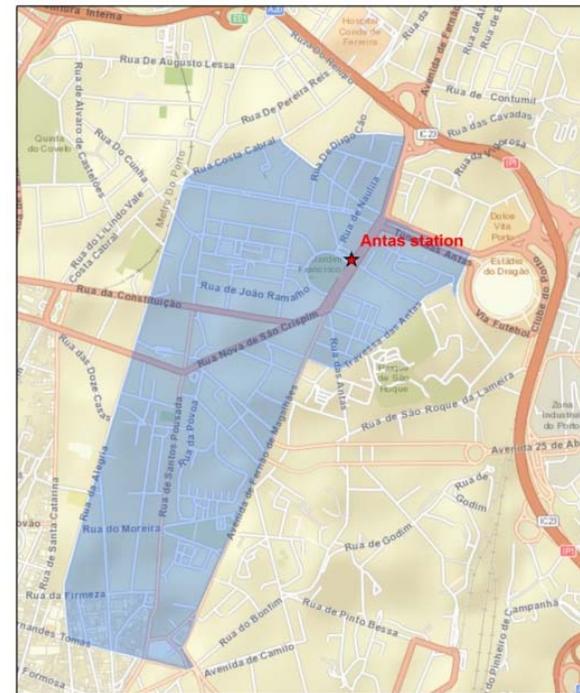




2 medidas mobilidade/tráfego:

- **Zona de Emissão Reduzida**
→ Unicamente circulação de veículos EURO3 ou superior

- **Substituição de uma parte da frota por veículos híbridos**
10% de veículos ligeiros a gasóleo e a gasolina substituídos por híbridos



Legend:

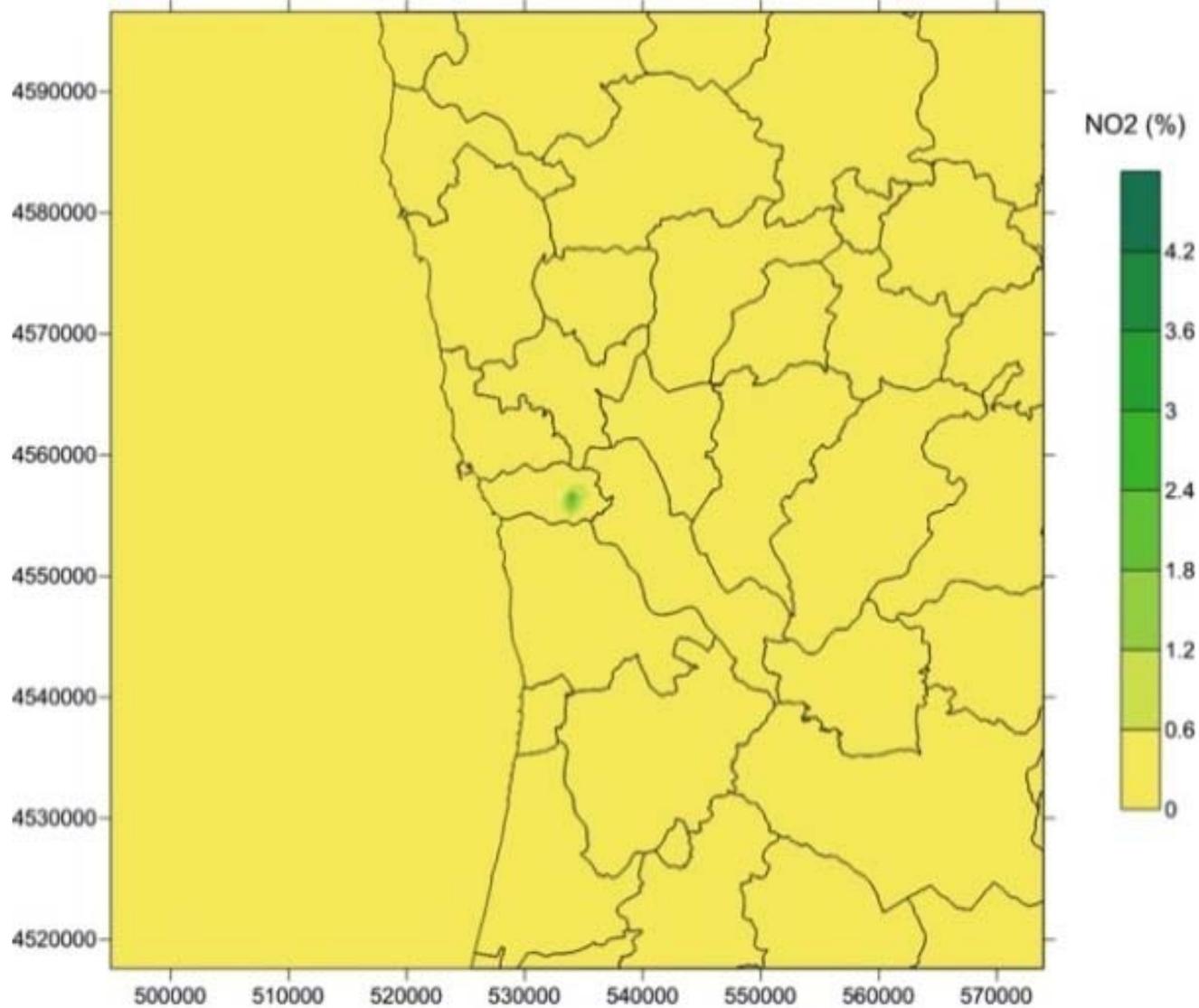
★ Antas station

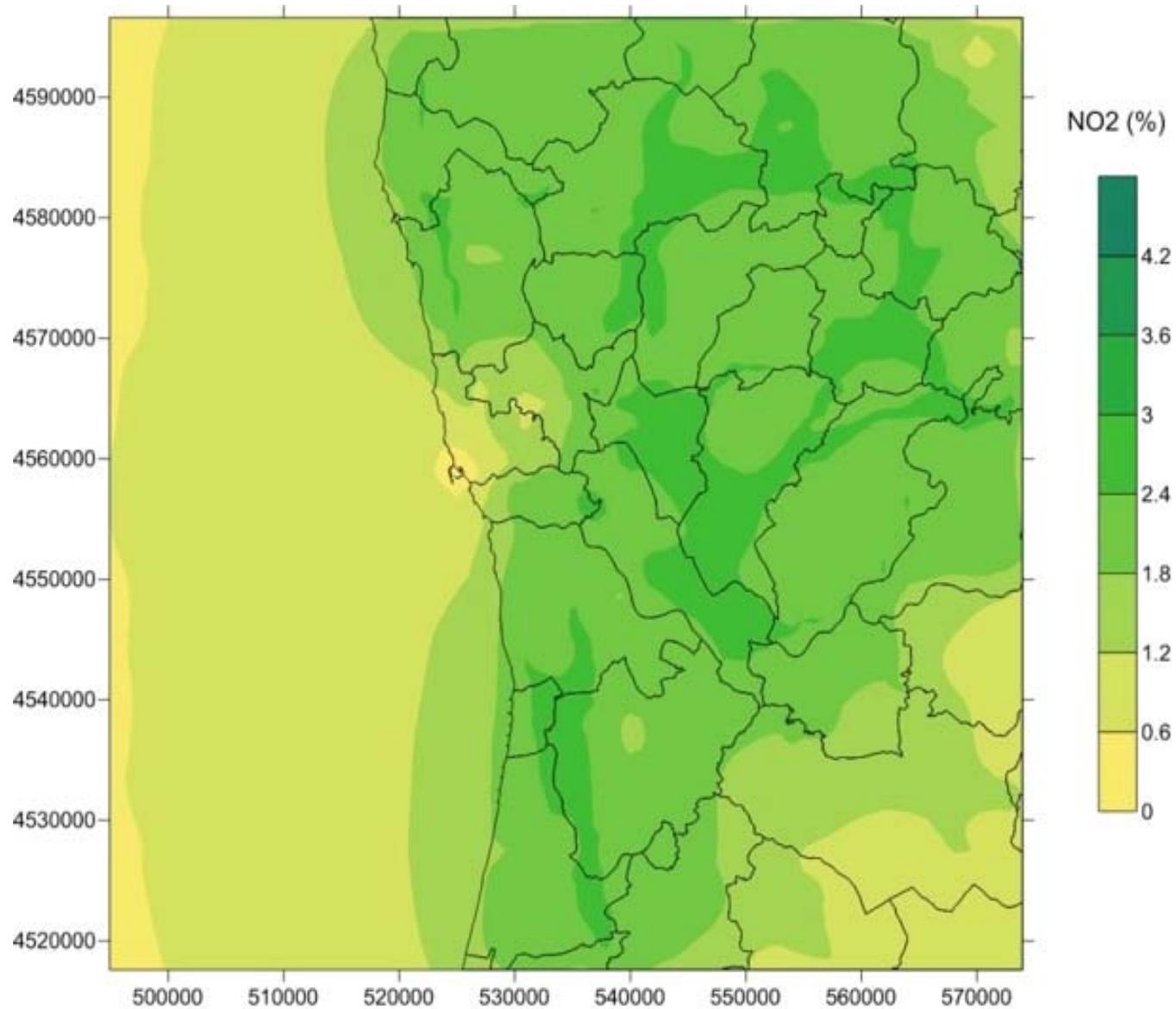
■ LEZ

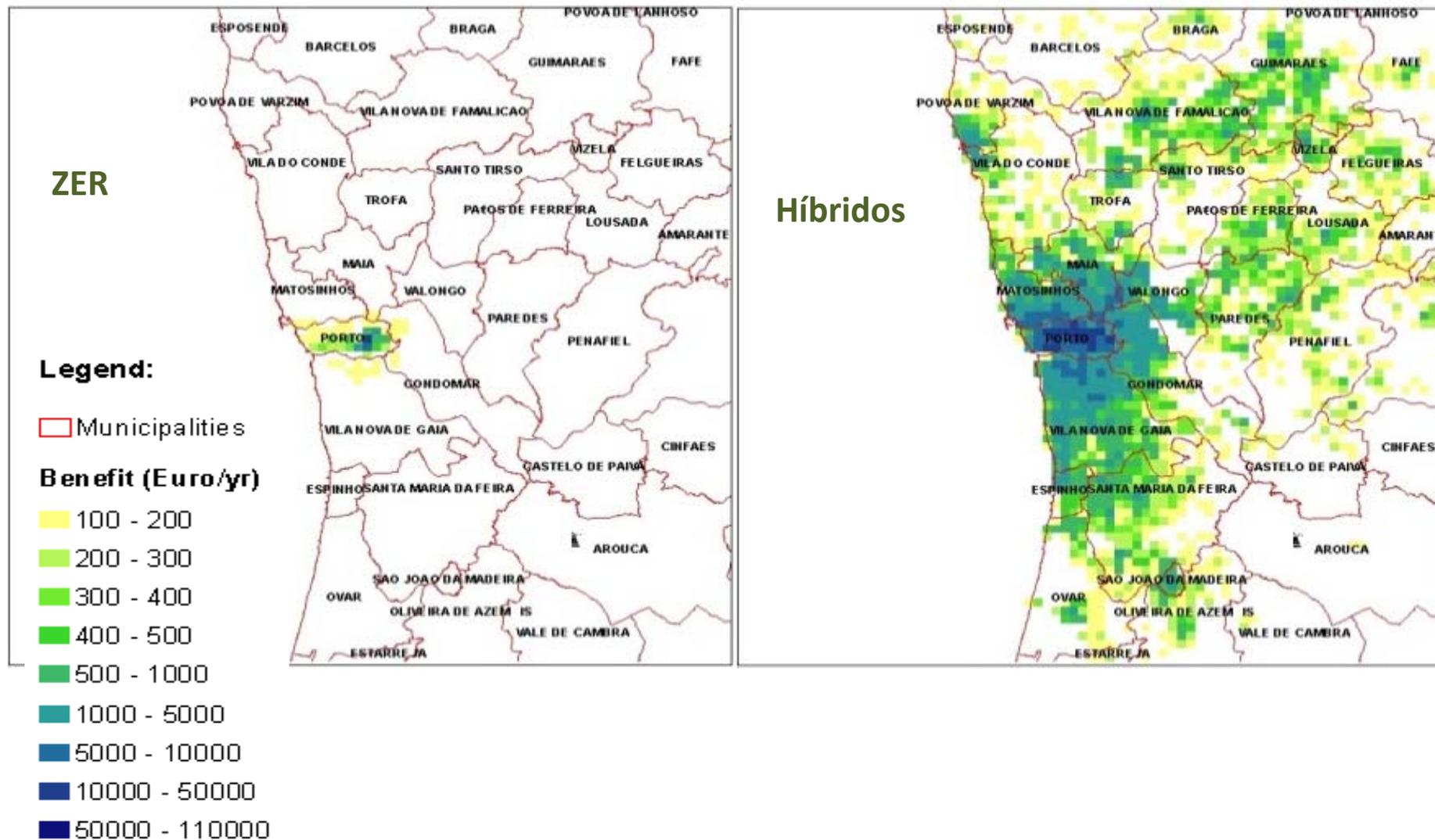


MAPLIA

Resultados | Melhoria NO₂ com a ZER







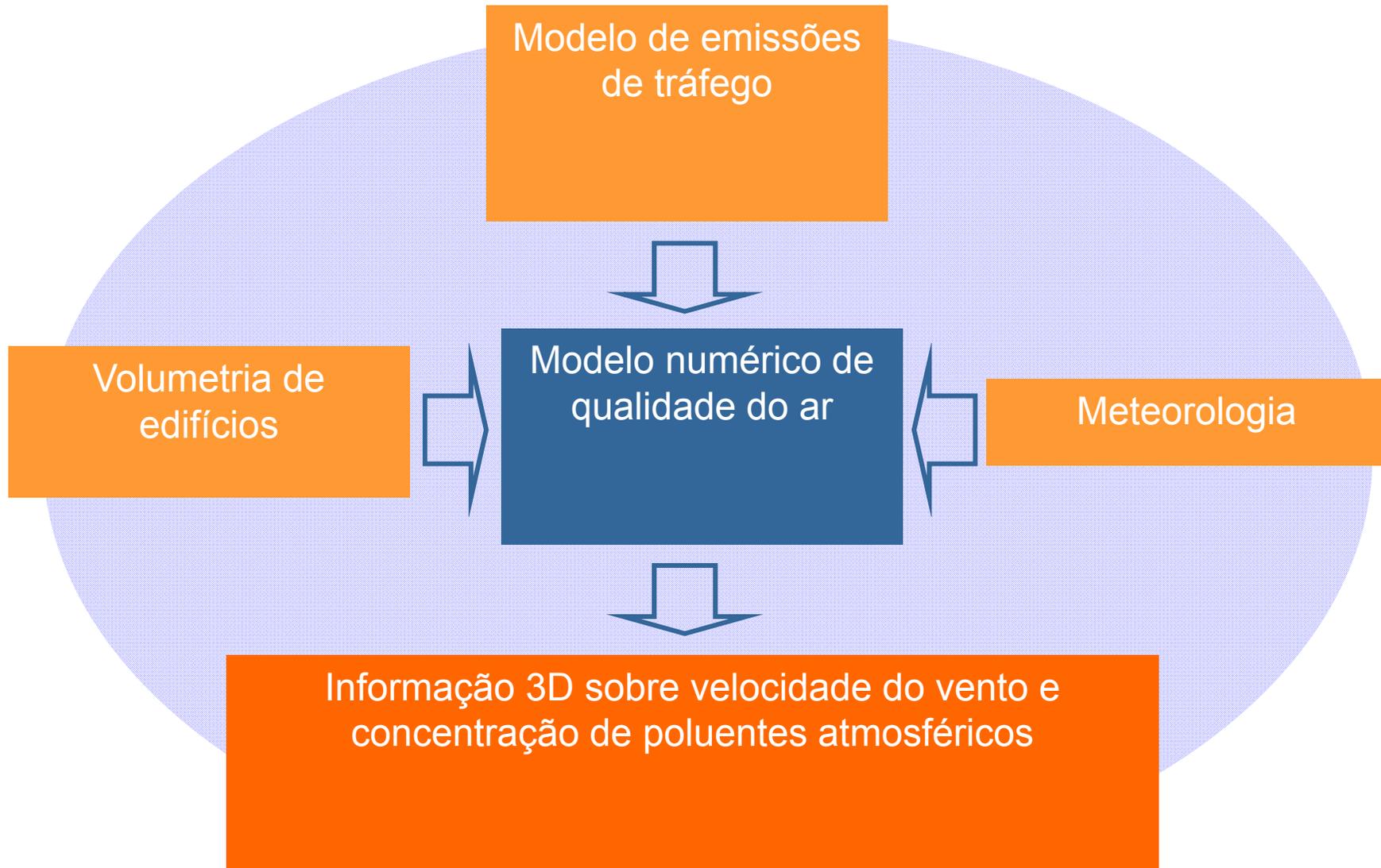
Aveiro



...a qualidade do ar na Avenida Dr. Lourenço Peixinho
(a principal artéria de Aveiro):

- Que emissões?
- Que qualidade do ar?
- Que efeitos para a exposição humana? que saúde no futuro?
- Que alternativas?

Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho



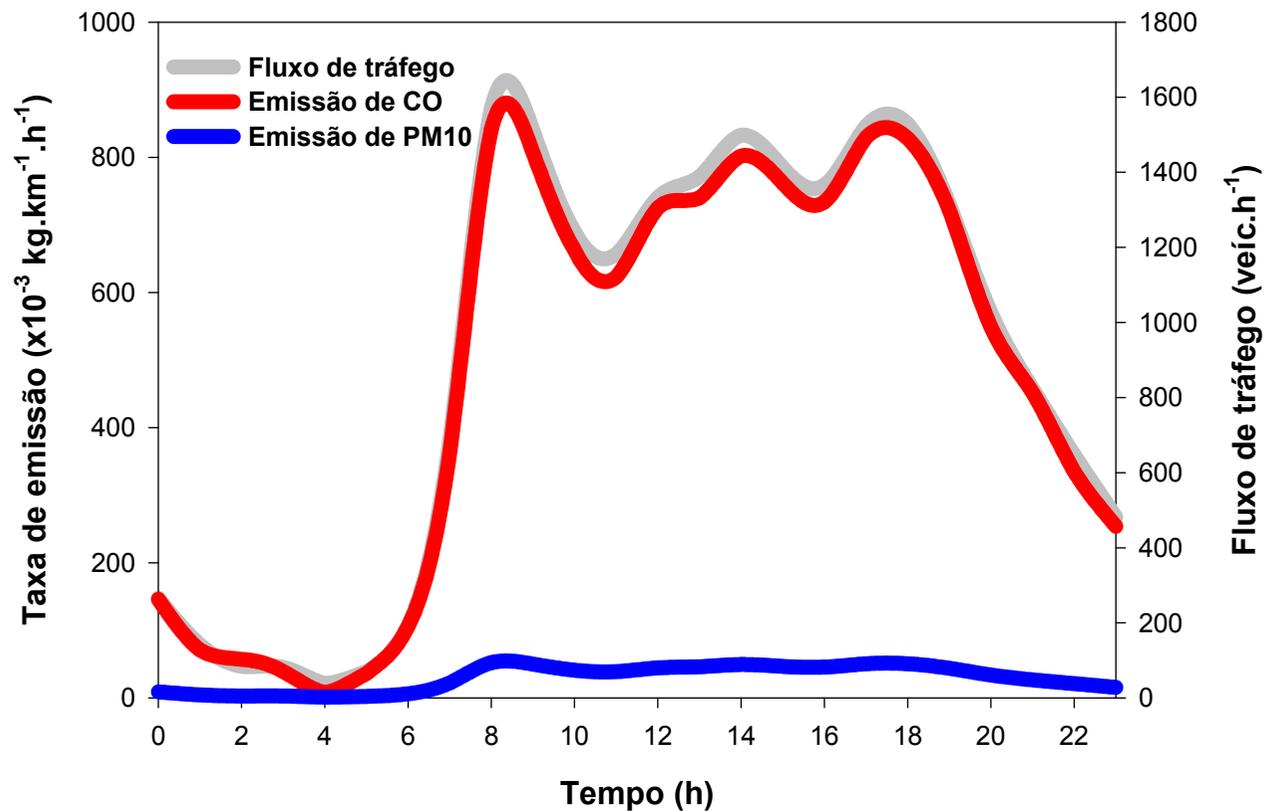
Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Domínio de estudo



Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Contagens de tráfego e estimativa de emissões

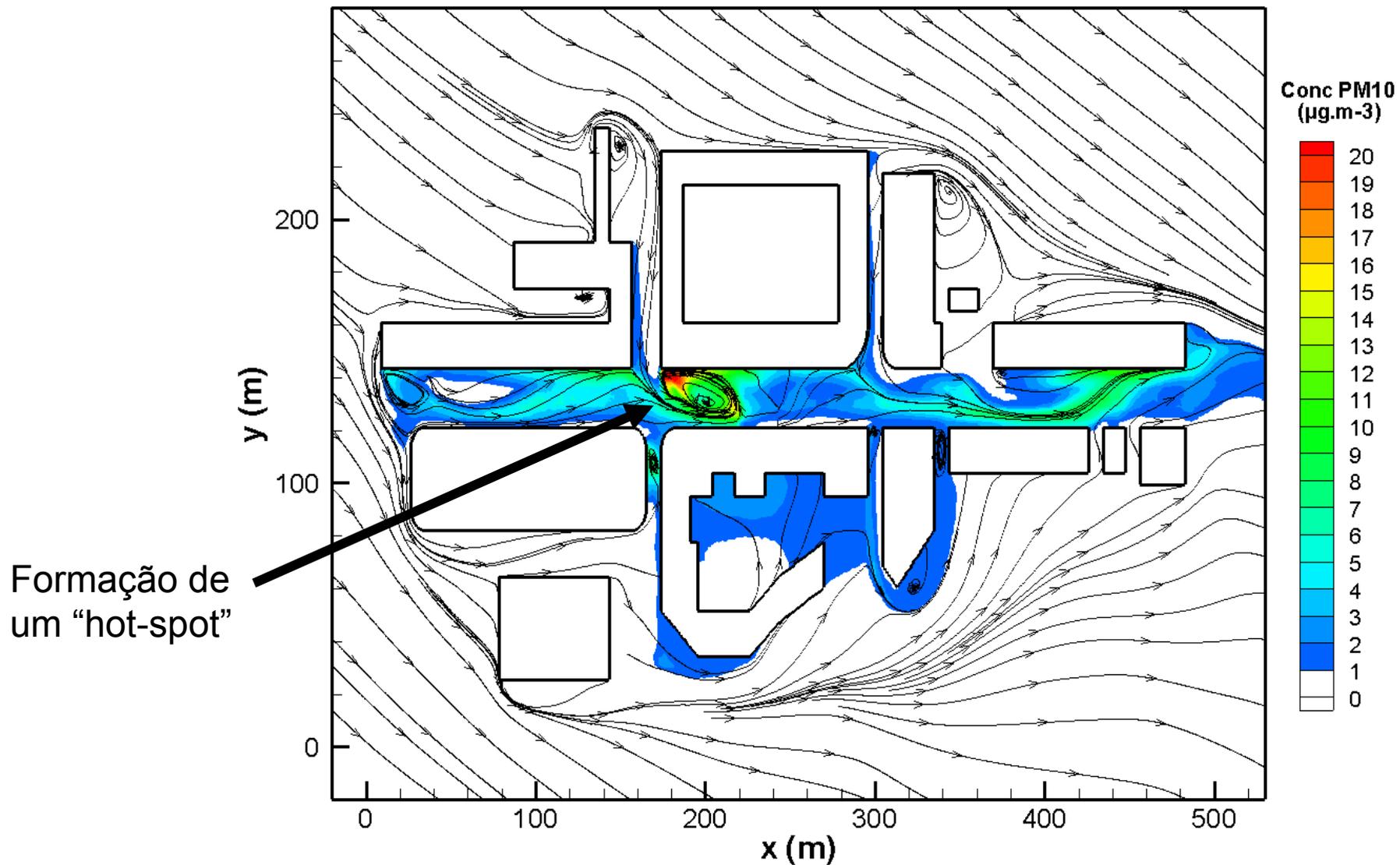


Tráfego médio diário: 21400 veículos

Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

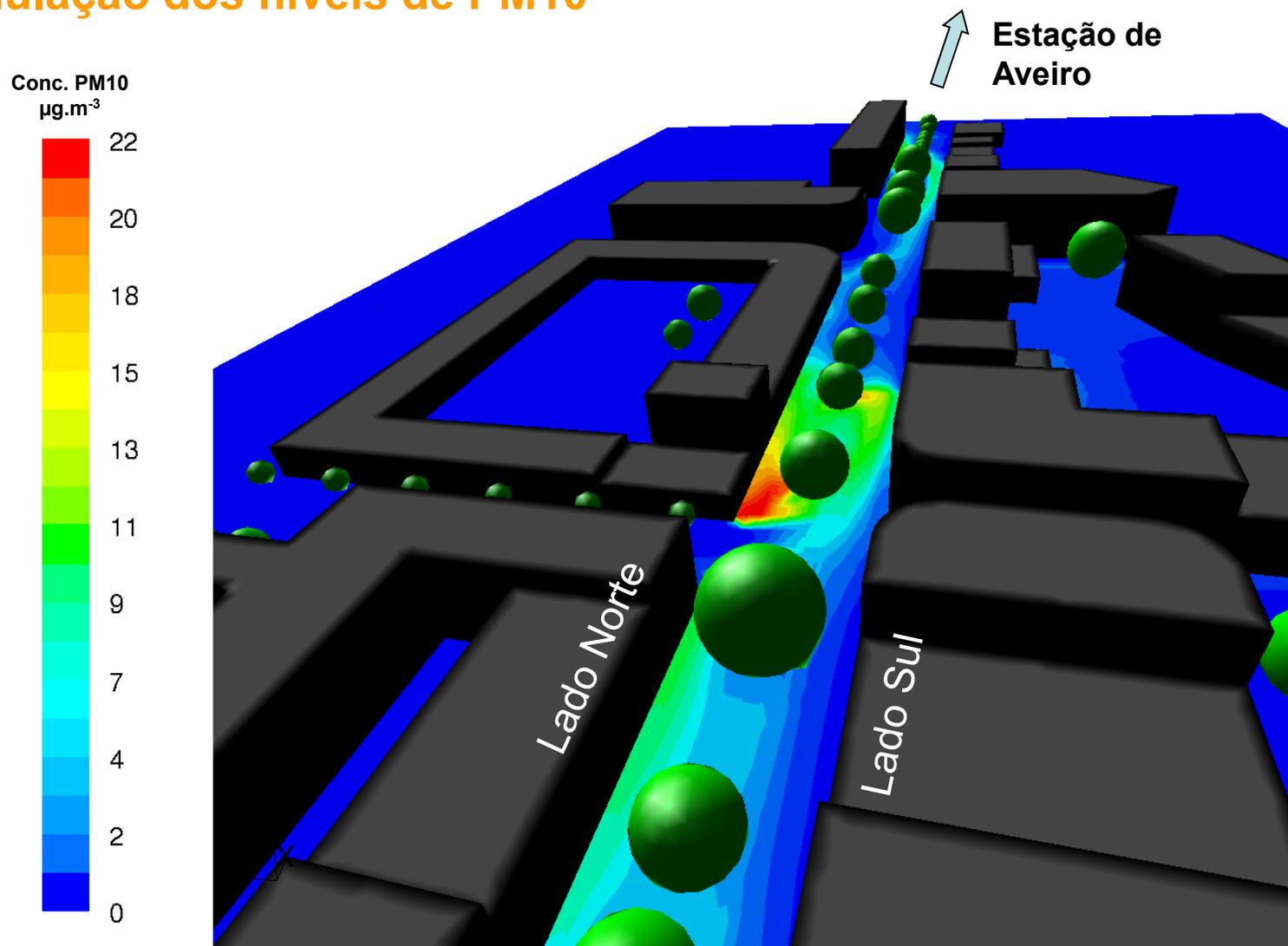
Simulação dos níveis de PM10

Condições típicas para o período da tarde



Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Simulação dos níveis de PM10

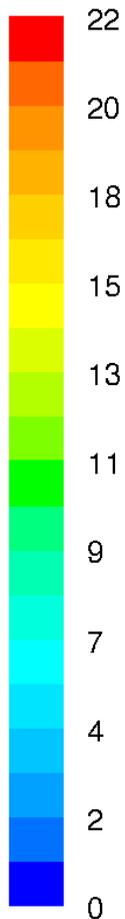


Maior acumulação de poluentes no lado Norte da Avenida

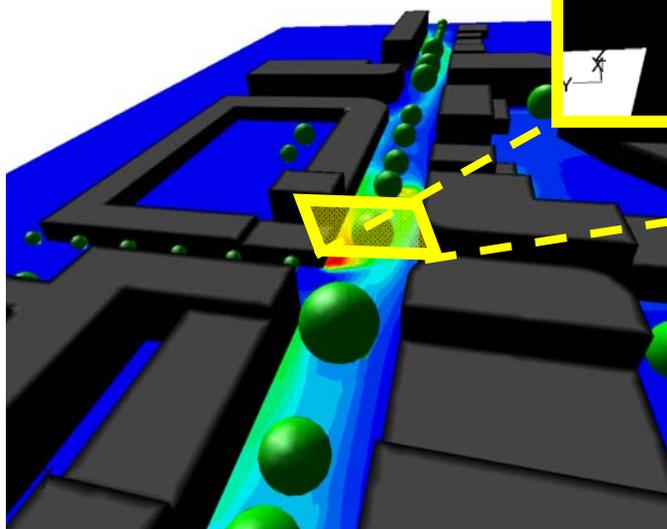
Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Simulação dos níveis de PM10

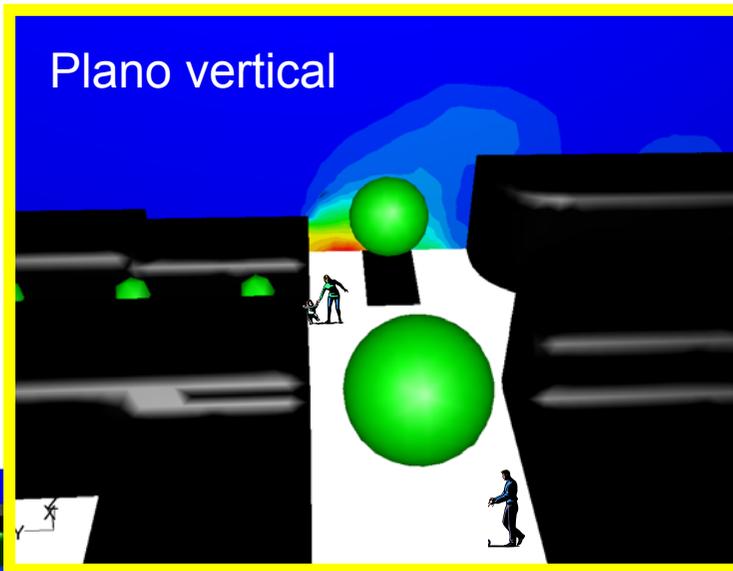
Conc. PM10
 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Plano horizontal



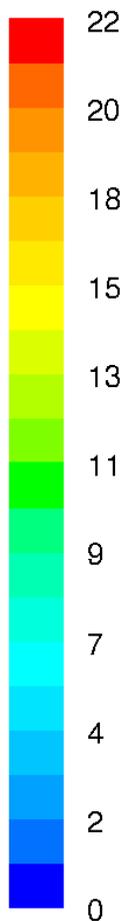
Plano vertical



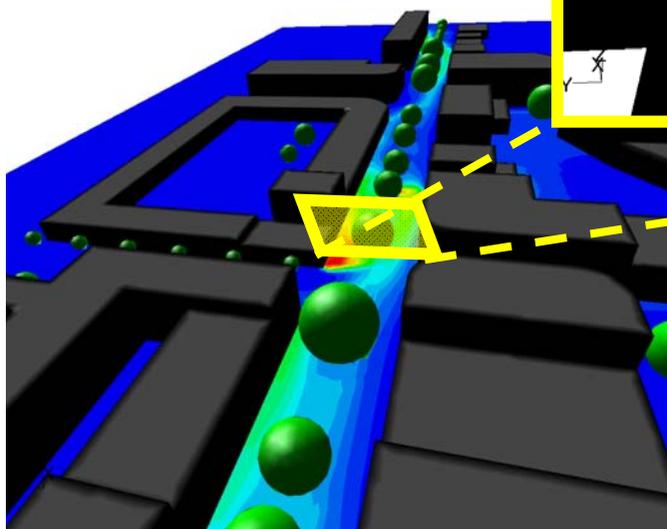
Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Simulação dos níveis de PM10

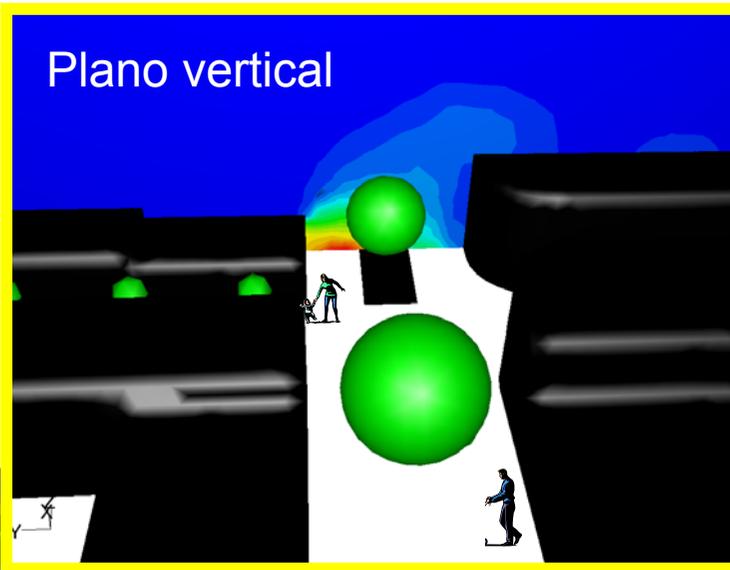
Conc. PM10
 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



Plano horizontal



Plano vertical



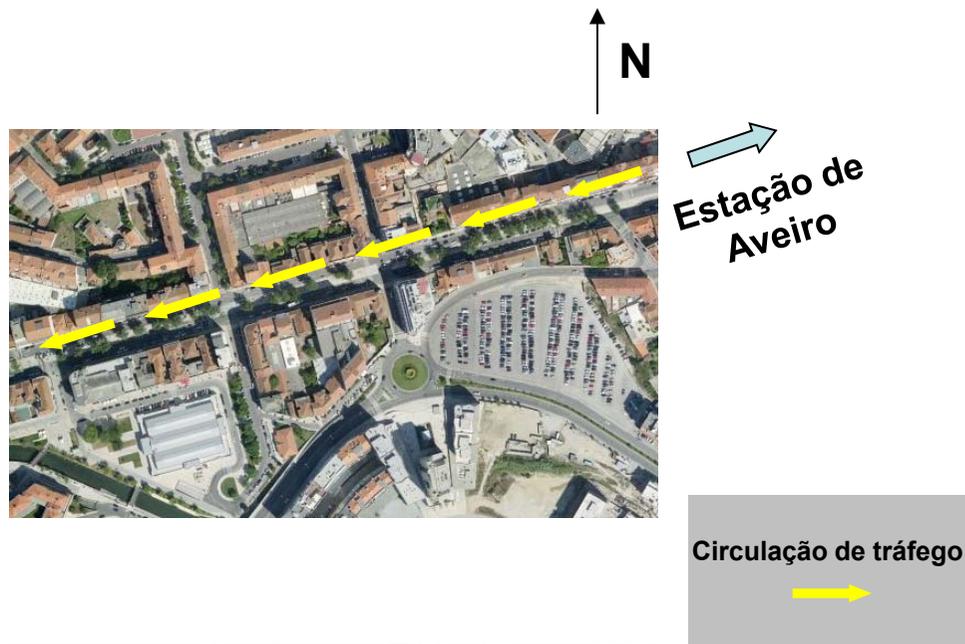
A acumulação resulta de uma diminuição da componente vertical da velocidade do vento no lado Norte da Avenida



Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Alternativas de tráfego

A) Restrição à circulação de tráfego nas faixas Sul

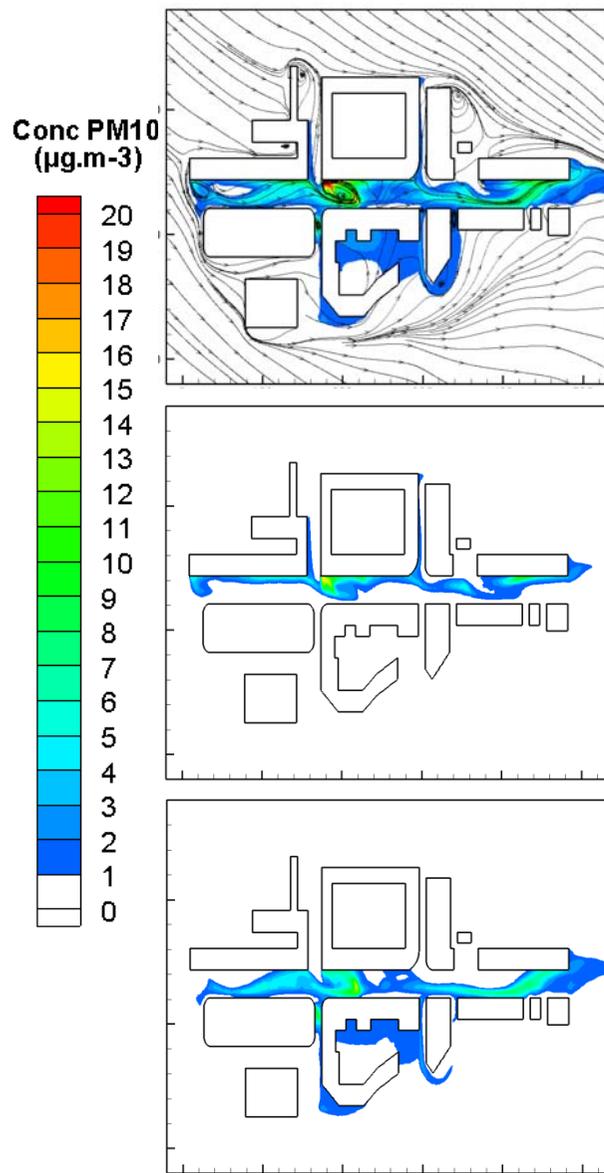


B) Restrição à circulação de tráfego nas faixas Norte



Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Análise comparativa – situação típica da tarde



Situação atual

Concentrações máximas de PM10 de 22 µg.m⁻³ no lado N da Avenida

A) Restrição de tráfego nas faixas Sul

↓ 27% da concentração máxima de PM10

↓ 32% da concentração média no passeio N

↓ 84% da concentração média no passeio S

B) Restrição de tráfego nas faixas Norte

↓ 36% da concentração máxima de PM10

↓ 68% da concentração média no passeio N

↓ 18% da concentração média no passeio S

Simulação da qualidade do ar na Av. Dr. Lourenço Peixinho

Análise comparativa – Quadro resumo

| | Redução média das concentrações de PM10 nos passeios (%) | Redução média das concentrações máximas de PM10 na área de estudo (%) | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A) Restrição de tráfego nas faixas Sul | 56 | 35 |  | Situação mais vantajosa do ponto de vista da qualidade do ar |
| B) Restrição de tráfego nas faixas N | 45 | 33 | | |



SMARTDECISION

Metodologia

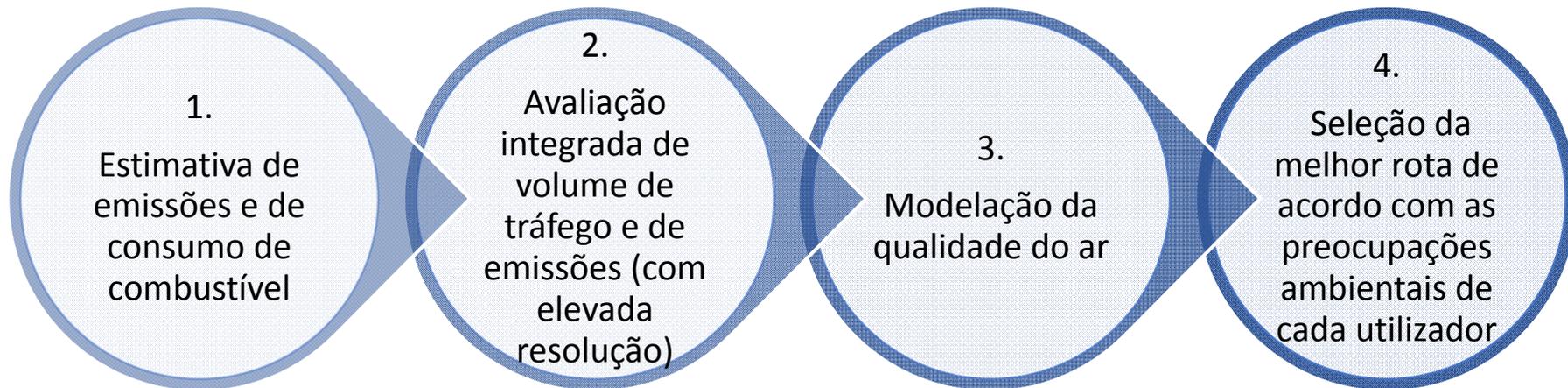
Desenvolver um protótipo de sistema de informação de apoio à decisão, de modo a caracterizar a mobilidade urbana e auxiliar os condutores a escolherem a melhor rota para uma determinada viagem, utilizando diferentes fatores:

Tempo

Congestionamento de Tráfego

Consumo de combustível

Emissões



Oportunidades

O que podemos esperar?

Na cidade futura, sistemas **inteligentes de navegação** irão integrar informações baseadas em SIG sobre a qualidade do ar, promovendo uma **menor exposição dos cidadãos** aos poluentes atmosféricos.



A dark blue arrow pointing to the right, containing the text "O próximo passo" in white. The arrow has a rectangular tail and a triangular head.

O próximo passo



Melhorar a qualidade do ar no futuro e as políticas de gestão de carbono e saúde em cidades europeias, introduzindo novas formas de envolvimento de cidadãos, *stakeholders* e decisores políticos



- Colocar o comportamento e as práticas dos cidadãos no centro do debate
- Desenvolver um conjunto de ferramentas inovadoras para envolvimento do cidadão, quantificação, e avaliação de impacto
- Integrar o comportamento dos cidadãos no desenvolvimento de políticas futuras
- Aumentar a conscienciação sobre os problemas ambientais e suas soluções



Considerações finais

É fundamental envolver decisores políticos, empresas e cidadãos para melhorar o desenvolvimento ambiental e económico das cidades

A Investigação sobre mobilidade urbana, focada na relação entre veículos autónomos e a qualidade do ar, levará a uma redução:



congestionamento de tráfego

poluição atmosférica e respetiva exposição

acidentes rodoviários

Promover uma gestão eficiente do tráfego rodoviário

A indústria automóvel deverá encarar as exigências dos cidadãos e as recomendações da UE como oportunidades para implementar *Green Marketing*



Obrigada

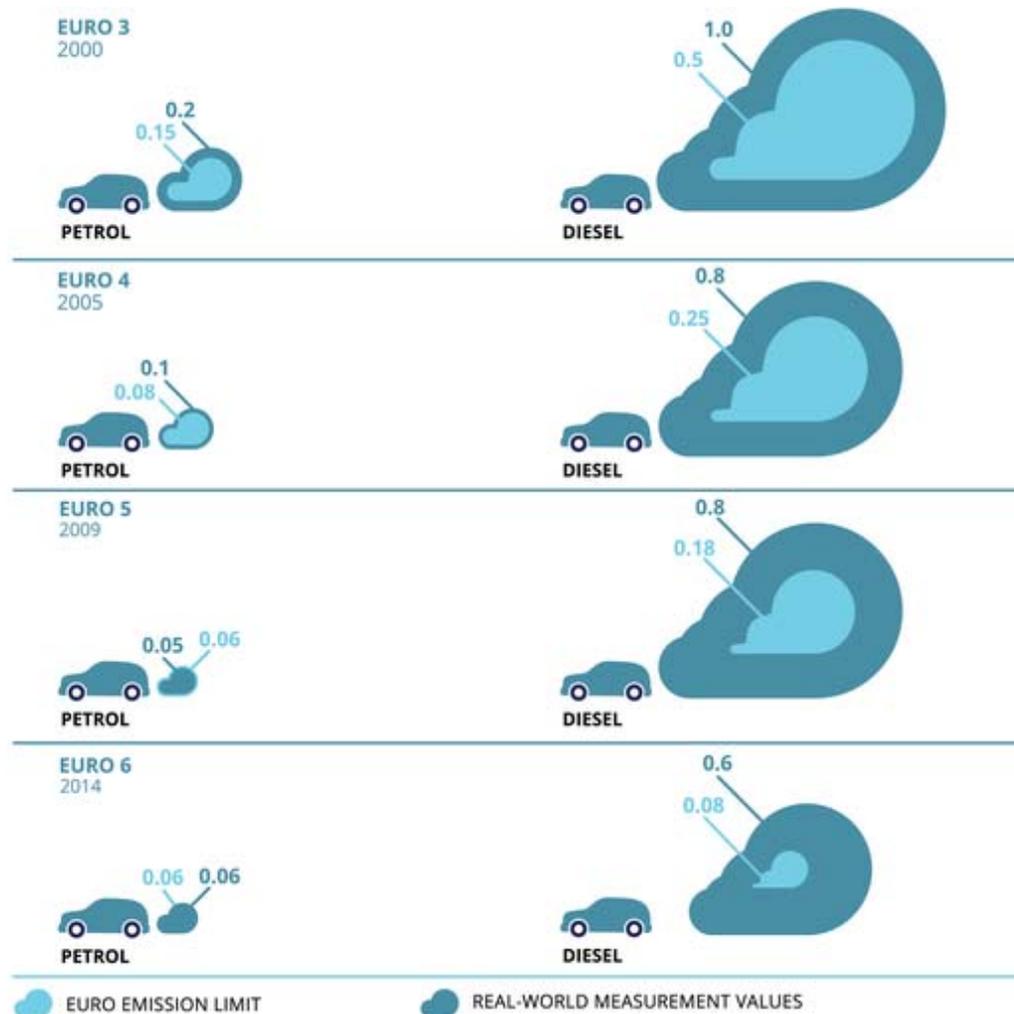
Ana Isabel Miranda



Transports

Facts | Comparison of NOx standards and emissions for different Euro classes

Continuous technological evolution



NOx emissions from diesel cars have not improved much, meaning reductions have not been as large as planned in legislation. Until the Euro 6 regulations came into force, diesel cars were already permitted to emit three times as much NOx as petrol cars.

Technological measures are not enough



We need to think out-of-the-box

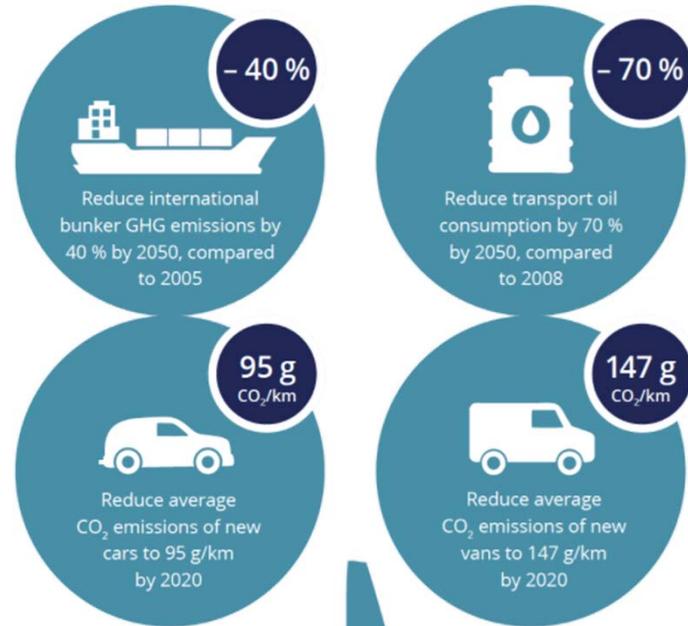


Opportunities

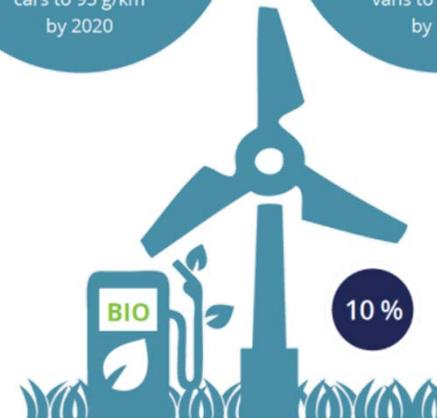
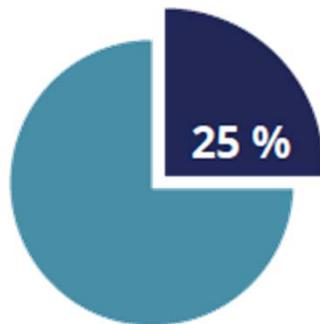
EU targets to reduce GHG

Key targets to be reached by 2050:

Reduce transport (excluding international maritime) greenhouse gas (GHG) emissions by 60 % compared to 1990 levels and reduce international maritime transport emissions by 40 %, compared to 2005.



Transport's total share of EU GHG emissions in 2014



For each EU Member State the share of renewable energy consumed in transport must be at least 10 % by 2020.

Opportunities

Three Revolutions in Urban Transportation

Business-as-Usual Scenario

20th Century Technology

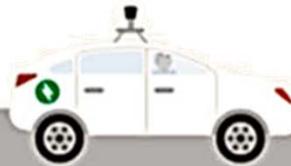
Through 2050, we continue to use vehicles with internal combustion engines at an increased rate, and use transit and shared vehicles at the current rate, as population and income grow over time.



2 Revolutions (2R) Scenario

Electrification + Automation

We embrace more technology. Electric vehicles become common by 2030, and automated electric vehicles become dominant by 2040. However, we continue our current embrace of single-occupancy vehicles, with even more car travel than in the BAU.



3 Revolutions (3R) Scenario

Electrification + Automation + Sharing

We take the embrace of technology in the 2R scenario and then maximize the use of shared vehicle trips. By 2030, there is widespread ride sharing, increased transit performance—with on-demand availability—and strengthened infrastructure for walking and cycling, allowing maximum energy efficiency.



Number of Vehicles on the Road by 2050 🚗 = 250 million vehicles



CO2 Emissions by 2050 ☁️ = 500 megatonnes of CO2

