

Rumo à descarbonização e à poluição zero na Região Norte

Webinar | CCDR Norte | 09.06.2021

Francisco Ferreira, FCT NOVA

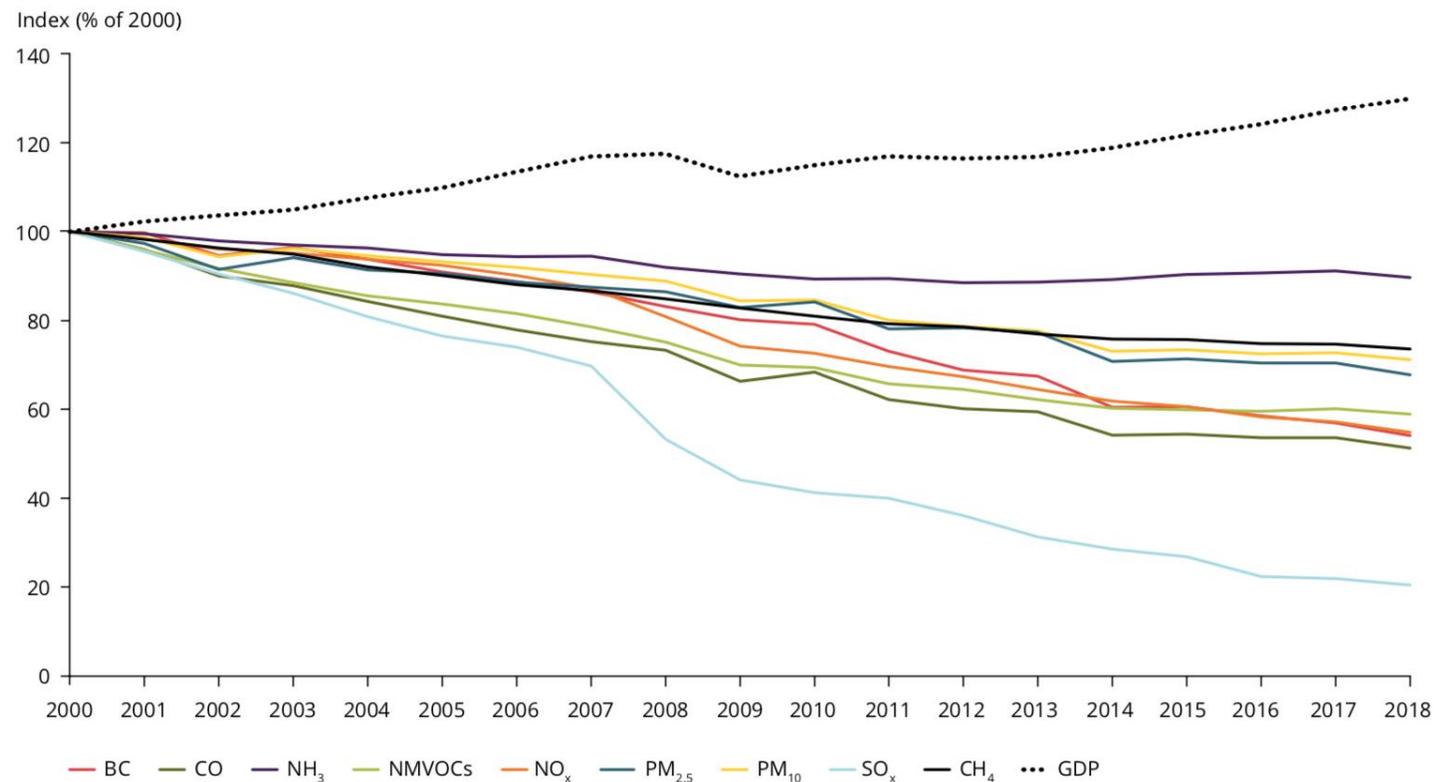


NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL
SCIENCES AND ENGINEERING



Enquadramento

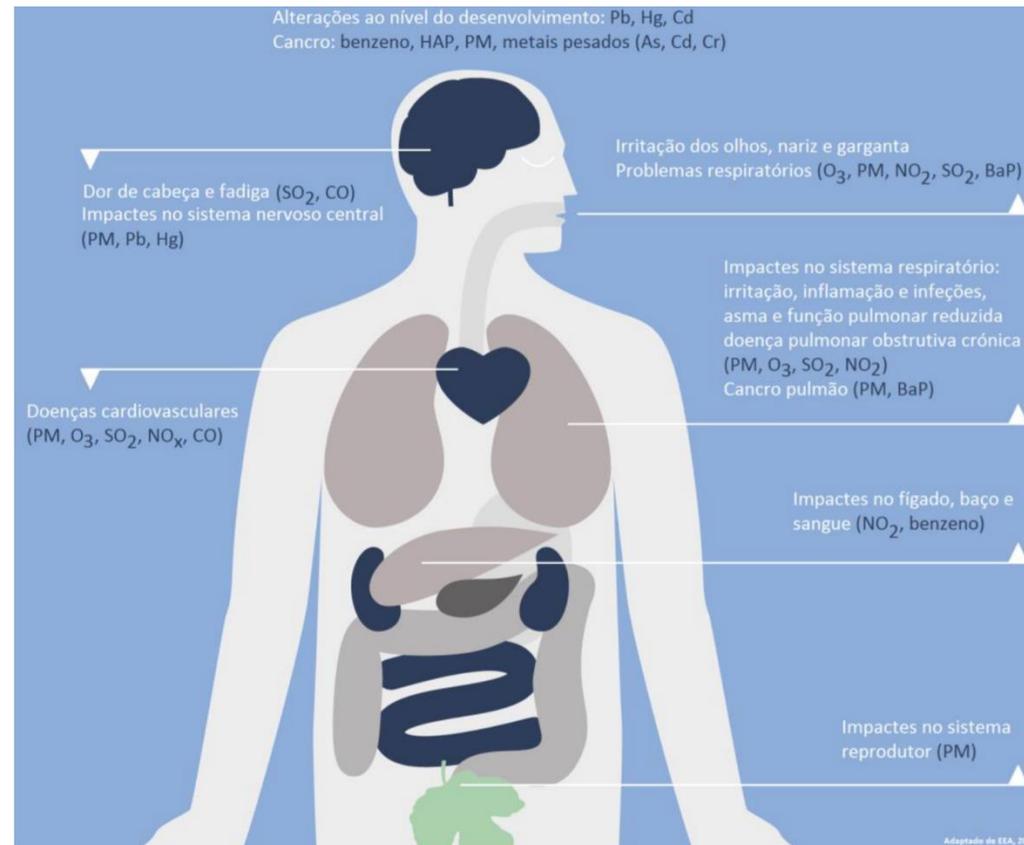
- A **qualidade do ar** ambiente é atualmente um dos fatores ambientais de maior preocupação a nível europeu



Tendência evolutiva das emissões de poluentes atmosféricos na Europa
(Fonte: EEA, 2020)

Enquadramento

- A Agência Europeia do Ambiente estimou a ocorrência de **4 900 mortes prematuras** devido aos efeitos da má qualidade do ar, em Portugal, em 2018 (EEA, 2020)



Efeitos na saúde humana provocados pela poluição do ar
(Fonte: APA, 2015)

Rumo à descarbonização e à poluição zero na Região Norte

▶ Pacto Ecológico Europeu

- Um futuro muito mais sustentável
- Redução líquida de emissões de gases de efeito de estufa entre 1990 e 2030: -55%
- Atingir da neutralidade carbónica em 2050

▶ Plano de Ação Poluição Zero

- Objetivos significativos de redução da poluição do ar
- Descarbonização urgente
- Redução do impacto na saúde e nos ecossistemas de concentrações mais elevadas de determinados poluentes atmosféricos

Enquadramento



Rumo à descarbonização e à poluição zero na Região Norte

Pacto Ecológico Europeu (2021)

What's in it for me?
The European Green Deal
December 2019 #EUGreenDeal

The European Green Deal will improve the well-being and health of citizens and future generations.

- Cleaner air, water and soil
- Cleaner energy
- Renovated homes, schools and hospitals
- Better public transport alternatives
- Reusable or recyclable packaging, less waste
- Healthier food
- Less pesticides and fertilisers
- More charging points for e-cars
- Better health for current and future generations
- More environmentally-friendly products in our shops



Reforço das medidas, para atingir os valores da OMS

What if we do not act?
The European Green Deal
December 2019 #EUGreenDeal

"The cost of the transition will be big, but the cost of non-action will be much bigger."
Ursula von der Leyen, President of the European Commission

Without action on climate change, the EU will see in the lifetime of our children:

- Pollution**
▲ **400,000** premature deaths per year today due to air pollution.
Source: European Environment Agency, Air quality in Europe - 2019 report
- Heat and drought**
▲ **90,000** annual deaths as a result of heatwaves¹
▲ **660,000** additional asylum applications per year in the EU at 5°C temperature increase²
▲ **16%** of species at risk of extinction at 4.3°C temperature increase³

Source: (1) European Commission's Joint Research Centre PESETA II, in press; (2) A. Misirlian & W. Schlerker, Asylum applications respond to temperature fluctuations, Science, Vol. 358, Issue 6370, pp. 1610-1614, 2017; (3) IPBES 2019, Global Assessment



Reduzir 55% do número de mortes prematuras, até 2030, na UE

Rumo à descarbonização e à poluição zero na Região Norte

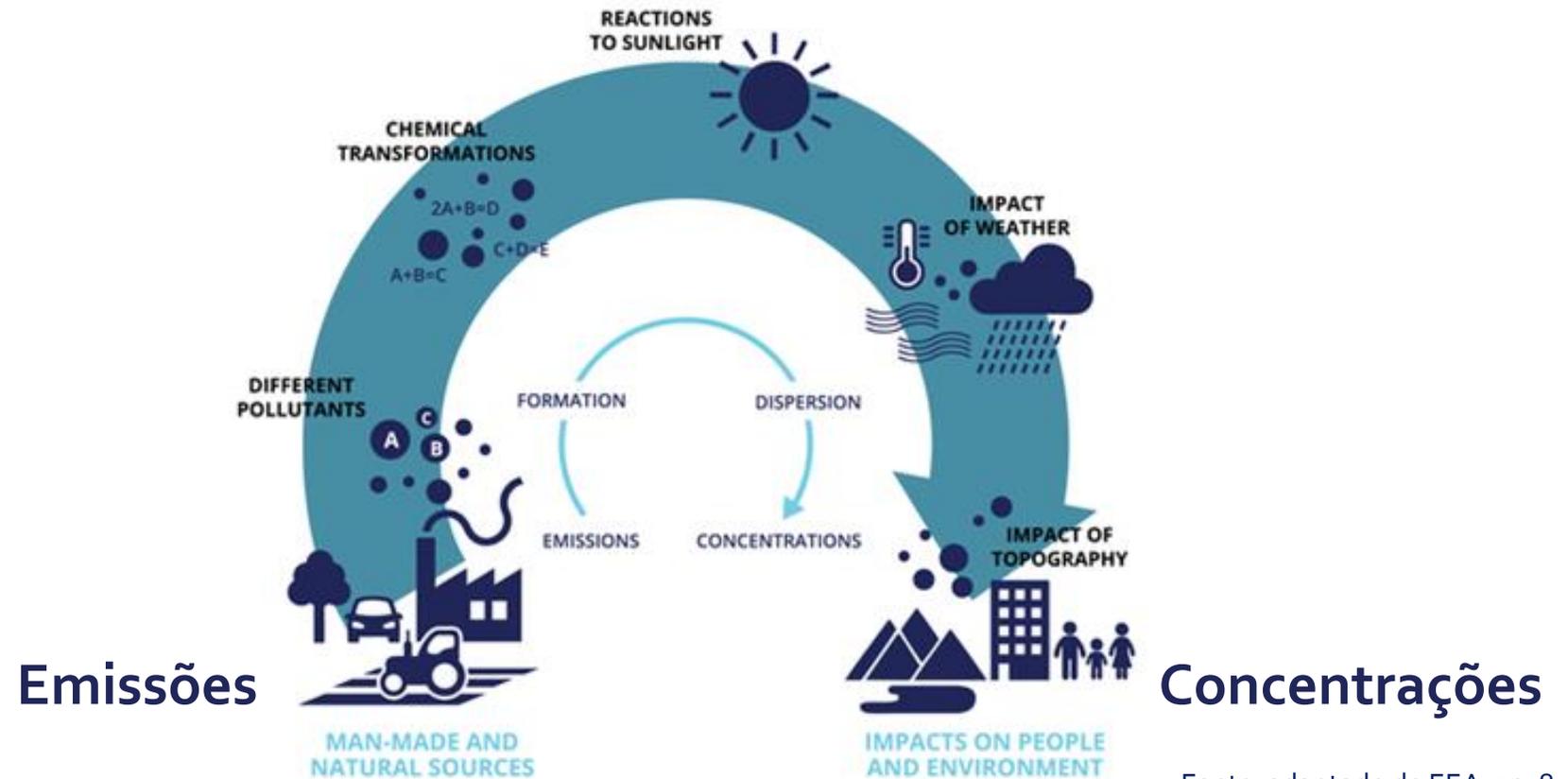
Enquadramento



- ▶ Durante esta sessão 
- Efetuar o diagnóstico da qualidade do ar na Região Norte
 - Identificar os sectores responsáveis pelas emissões de gases com efeito de estufa e demais poluentes atmosféricos na Região Norte
 - Planear o futuro e determinar as ações prioritárias

Ambiente atmosférico

- ▶ **Emissões e concentrações** constituem os dois pilares do ambiente atmosférico



Fonte: adaptado de EEA, 2018

Colaboração FCT NOVA e CCDRN |

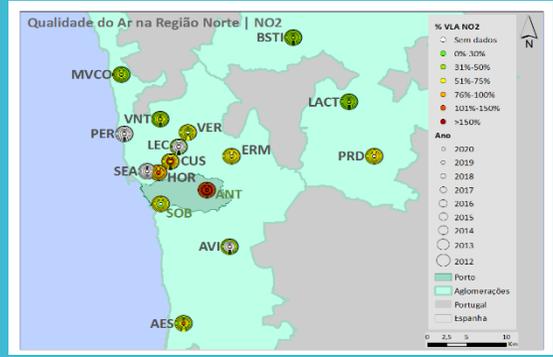
Estudos técnicos de
qualidade do ar na
região Norte

Estudos de **qualidade do ar** nas Zonas e Aglomerações da Região Norte

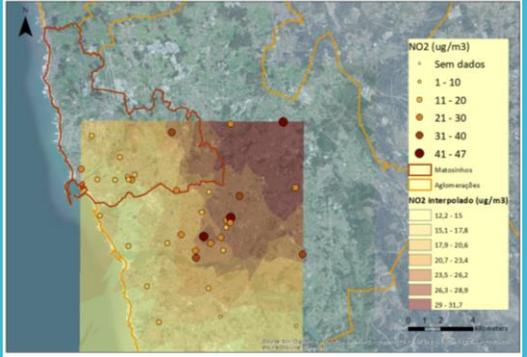
Análise da
rede monitorização



Análise de episódios de poluição

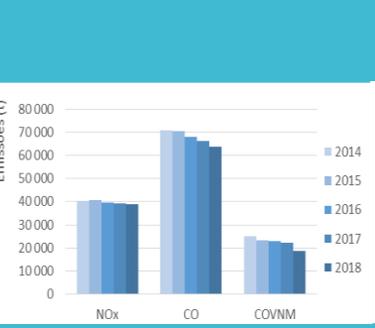


Campanhas de monitorização

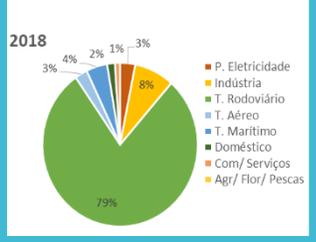


Atualização do **inventário de emissões*** atmosféricas para a Região Norte (período 2014-2018)

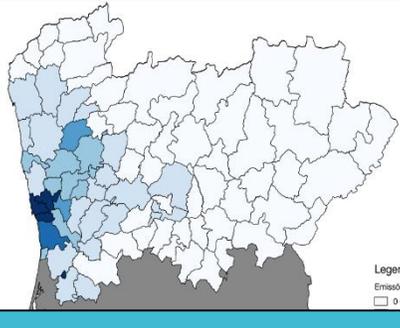
Tendência evolutiva



Emissões totais
por poluente e
sector



Emissões por concelho



*quantidade de
poluentes emitidos
para a atmosfera,
numa área geográfica
e num período de
tempo, pelas fontes aí
localizadas

Estudos de qualidade do ar na Região Norte

Parte I

Verificação da rede de monitorização (critérios de localização e representatividade)

- Visitas às estações

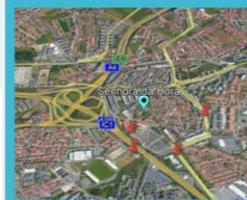
Estações de Qualidade do Ar | Critérios de localização



Estação de monitorização da qualidade do ar	Francisco Sá Carneiro - Campanhã (Tipo Urbana de Tráfego)
Distância à berma (m) [legislado <10m; ≈5m]	8
Distância a cruzamentos (m) [legislado >25m]	>25
Volume de tráfego (TMD num raio de 25m)	>10 000
Descrição da envolvente (identificação de fontes de emissão nas proximidades)	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de semáforo a 15m da estação (contribuição de emissões de arranque de veículos) • Pequeno parque de estacionamento nas traseiras da estação

Ambiente em

Estações de Qualidade do Ar | Critérios de localização



Estação de monitorização da qualidade do ar	João Gomes Laranjo – Senhora da Hora (Tipo Urbana de Tráfego)
Distância à berma (m) [legislado <10m; ≈5m]	10
Distância a cruzamentos (m) [legislado >25m]	15
Volume de tráfego (TMD num raio de 25m)	2 000 - 10 000
Descrição da envolvente (identificação de fontes de emissão nas proximidades)	<ul style="list-style-type: none"> • Recinto da feira da Srª da Hora situado nas traseiras da estação (feira realiza-se ao Sábado) • Funciona como parque de estacionamento nos restantes dias • Proximidade a vias estruturantes: A28 a 150m; A4 a

Ambiente envolvente

Estações de Qualidade do Ar | Critérios de localização



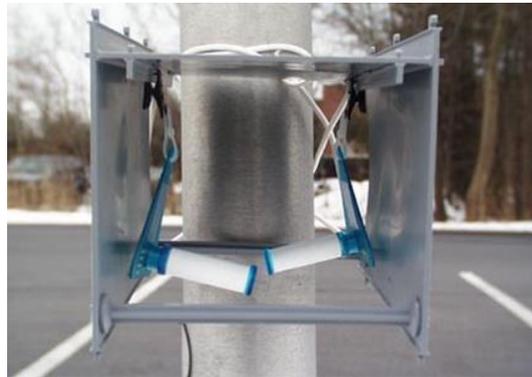
Estação de monitorização da qualidade do ar	Fr. Bartolomeu Mártires – S. Vitor (CRCL) (Tipo Urbana de Tráfego)
Distância à berma (m) [legislado <10m; ≈5m]	5
Distância a cruzamentos (m) [legislado >25m]	>25
Volume de tráfego (TMD num raio de 25m)	>10 000
Descrição da envolvente (identificação de fontes de emissão nas proximidades)	<ul style="list-style-type: none"> • Situada a 5m da Av. Frei Bartolomeu dos Mártires (Circular Sul) com elevado tráfego rodoviário (via com 3 faixas em cada sentido) • Posto de abastecimento de combustíveis a 200m da estação
Ambiente envolvente	

Estudos de qualidade do ar | Campanhas de monitorização

Campanhas de monitorização da qualidade do ar

- complementarmente aos dados da rede de medição
- avaliação da representatividade da rede
- maior conhecimento da qualidade do ar no território

Campanhas de amostragem de verão e inverno por difusão passiva

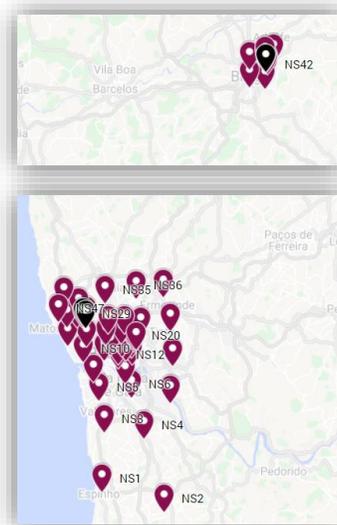


Campanhas de monitorização da qualidade do ar

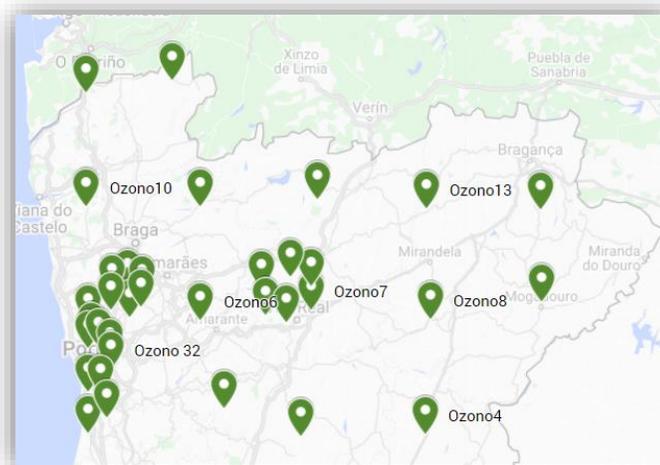
- **NO₂/SO₂ (53 locais):** incidiu nas áreas mais povoadas
- **Ozono (35 locais):** incidiu em toda a Região Norte
- **Benzeno (9 locais):** incidiu no estudo da envolvente refinaria Matosinhos

Estudos de
qualidade do ar |
Campanhas de
monitorização

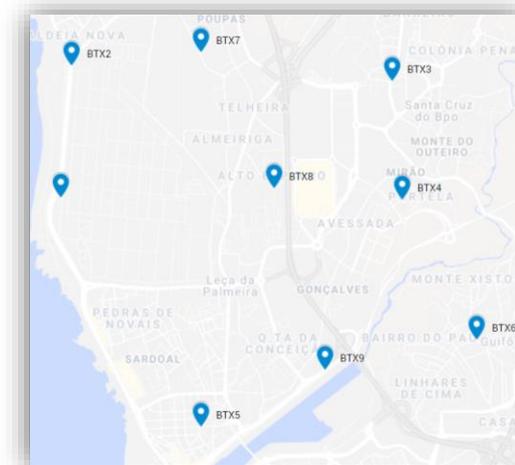
NO₂/SO₂



Ozono

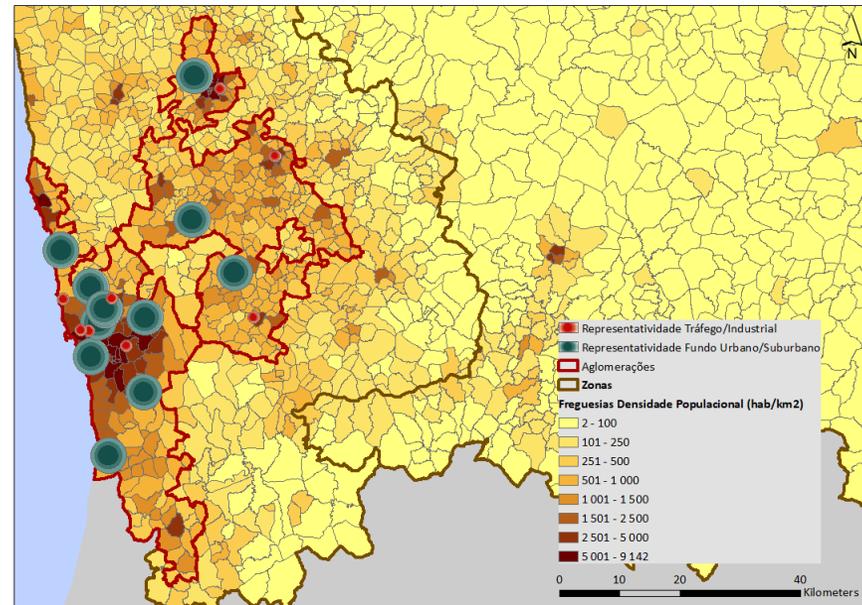


Benzeno

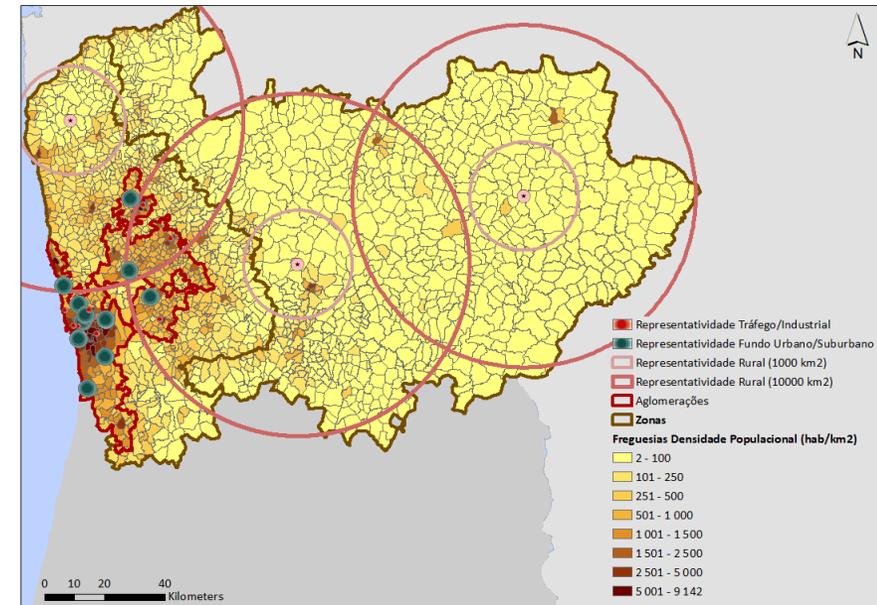


Estudos de qualidade do ar | Representatividade de estações

- **Campanhas de monitorização** permitem verificar com maior detalhe as áreas de representatividade de estações



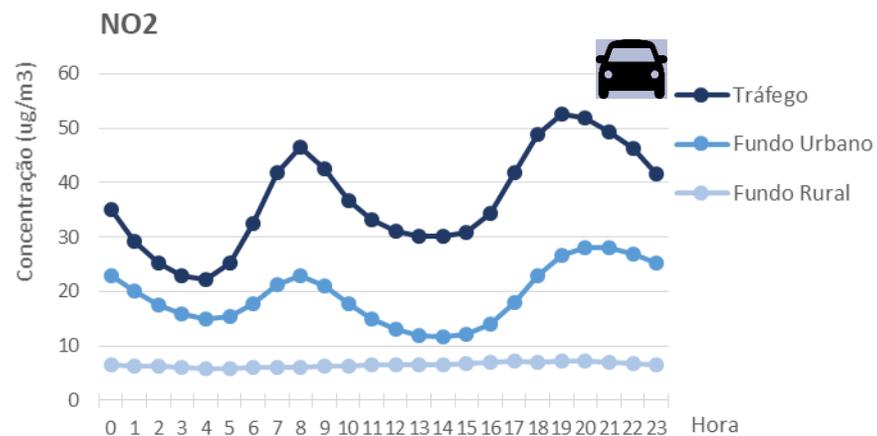
Áreas de representatividade definidas para estações de tráfego/industriais e de fundo urbano/suburbano (geralmente de 100 m a 2 km de raio)



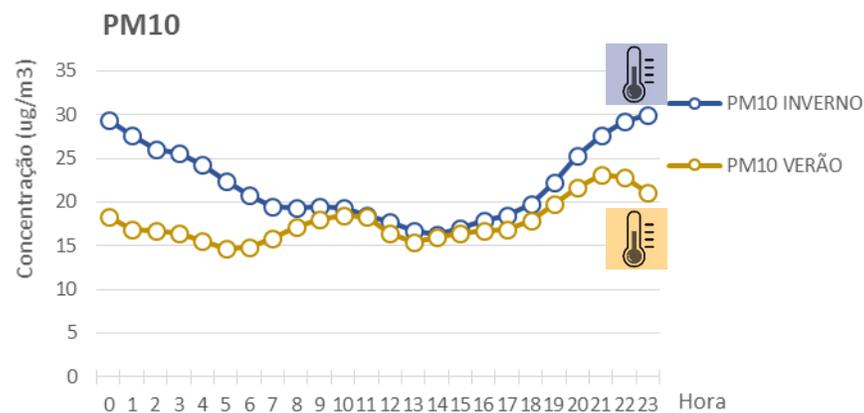
Áreas de representatividade definidas para estações rurais de fundo (geralmente de 20 km a 50 km de raio)

Evolução da qualidade do ar | Análise dos dados da rede de monitorização

Perfis de concentrações (2012-2018)



► **NO₂**: concentrações mais elevadas em estações de **tráfego** com picos coincidentes com horas de ponta



► **PM₁₀**: no período de **inverno** verifica-se a influência da utilização de **lareiras** para aquecimento, promovendo concentrações mais elevadas durante a noite e madrugada

Inventário de Emissões Atmosféricas da Região Norte

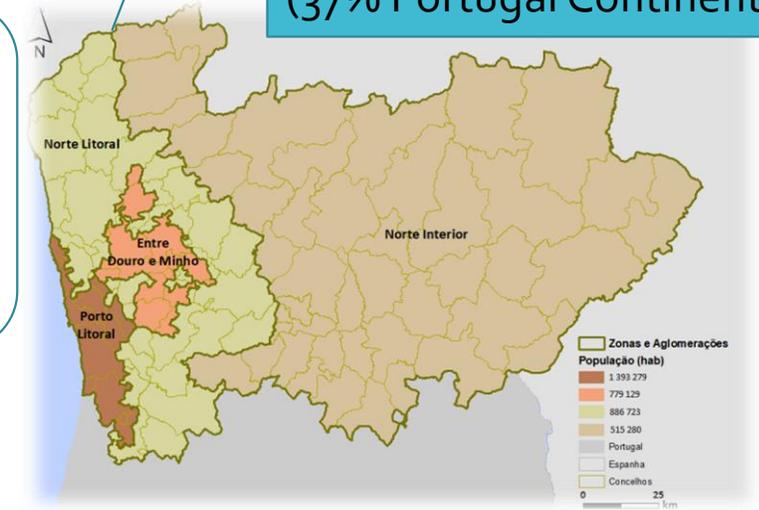
Parte II

Inventário de emissões atmosféricas | Âmbito

Cobertura geográfica e temporal:

Região Norte (86 concelhos, 21 340 km²)

- Anos 2014 - 2018



Poluentes:

NO_x
CO
COVNM
SO₂
PM₁₀
PM_{2,5}
CO₂

acidificantes e eutrofizantes

material particulado

GEE

Sectores de atividade:

- Produção de Eletricidade e Vapor
 - Indústria e Construção
 - Transporte Rodoviário e Marítimo
 - Transporte Aéreo
 - Comércio/ Serviços
 - Doméstico
 - Agricultura/ Floresta/ Pescas
- bottom-up
- top-down

Inventário de emissões atmosféricas | Fontes de informação

Entidades disponibilizaram dados de base cruciais para a estimativa de emissões

Área	Informação obtida	Fonte
Estatísticas de energia	Consumo de combustível por concelho	Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG)
Estatísticas de população	População residente por concelho	Instituto Nacional de Estatística (INE)
Indústria	<ul style="list-style-type: none">Dados de atividade (matérias primas, combustível e produtos),Equipamentos,Dados de monitorização de fontes pontuais (autocontrolo)	<ul style="list-style-type: none">Operadores industriais (63 inquiridos em colaboração com a CCDR-N)Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) (dados Balcão Eletrónico)Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

Inventário de emissões atmosféricas | Fontes de informação

Entidades disponibilizaram dados de base cruciais para a estimativa de emissões

(continuação)

Área	Informação obtida	Fonte
Transporte Rodoviário	Caracterização da frota (categoria de veículo, combustível, Norma Euro, cilindrada), Distâncias percorridas, Fatores de emissão	<ul style="list-style-type: none">• Instituto de Mobilidade e Transportes, I.P. (IMT)• Autoridade de Supervisão de Seguros e Fundos de Pensões (ASF)• Agência Portuguesa do Ambiente (APA)
Transporte Marítimo	Informação por navio: Classe, Arqueação bruta, Tipo de motor e potência	Administração dos Portos do Douro, Leixões e Viana do Castelo, S.A. (APDL)
Transporte Aéreo	Movimentos nacionais e internacionais de descolagens e aterragens	Agência Portuguesa do Ambiente (APA)

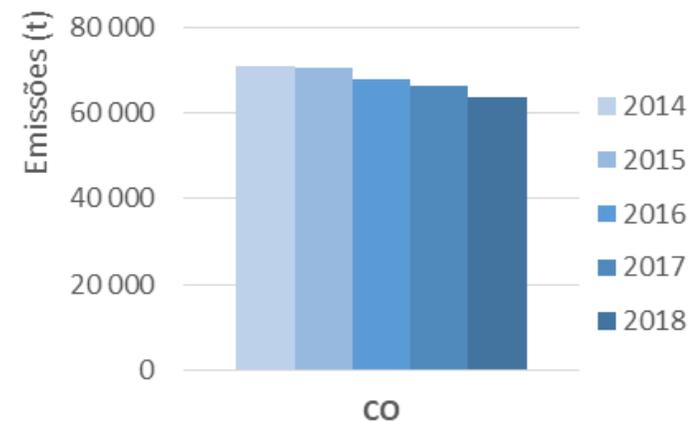
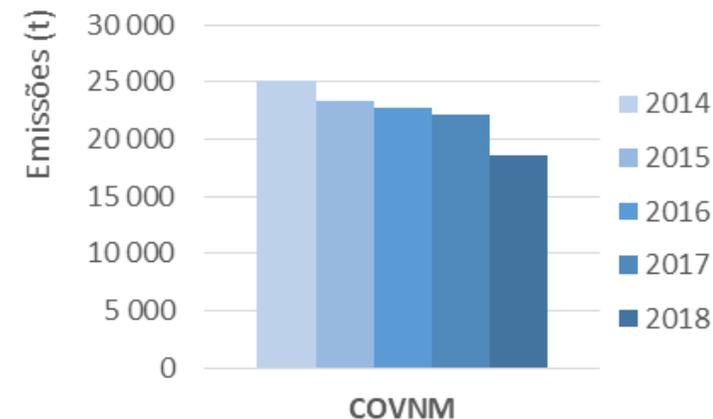
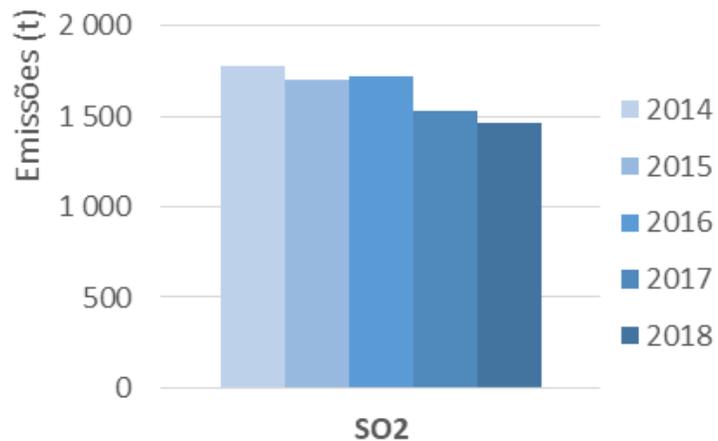
Inventário de emissões atmosféricas | Tendência evolutiva

Emissões atmosféricas: tendência evolutiva 2014-2018

Distinta de acordo com os poluentes:

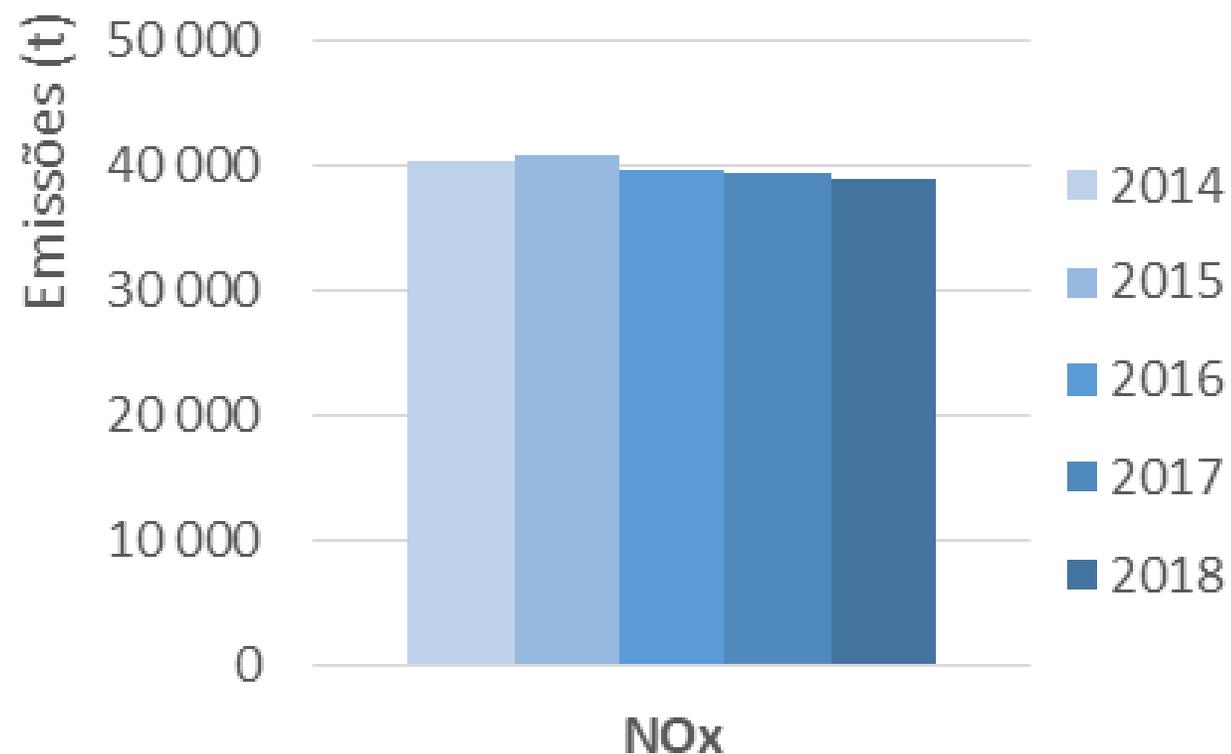
► decréscimo notório na série temporal:

- COVNM (-26%)
- SO₂ (-18%)
- CO (-10%)



Emissões atmosféricas: tendência evolutiva 2014-2018

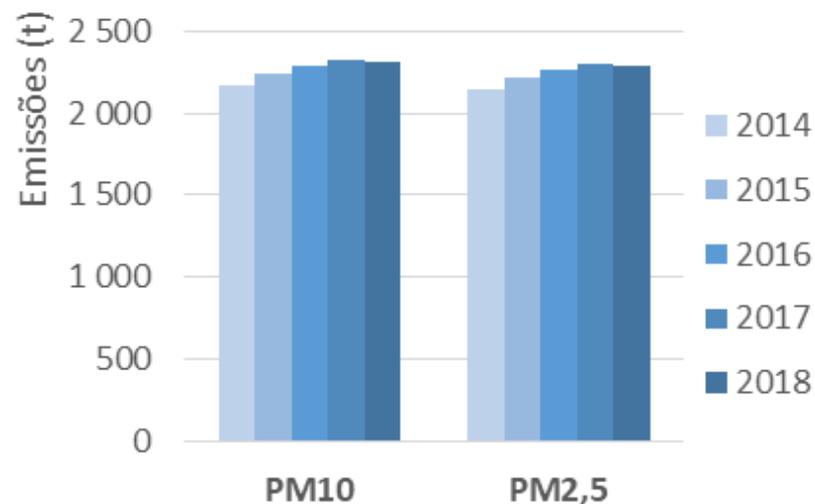
- ▶ ligeiro decréscimo no caso do NO_x (-3%)



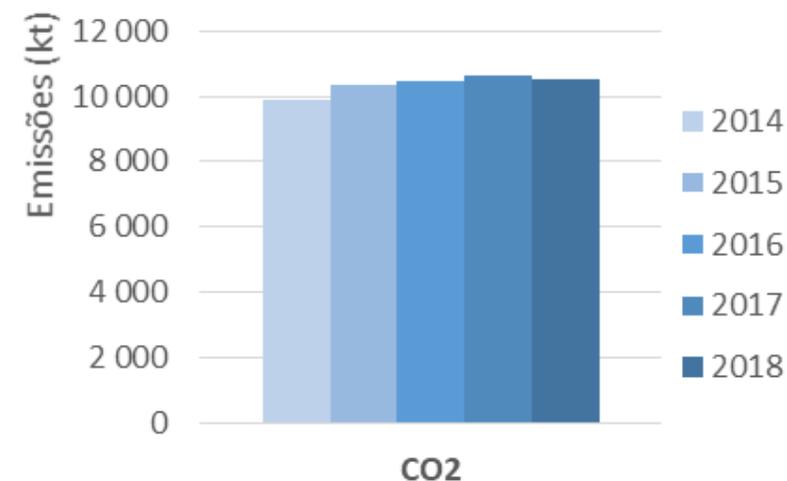
Inventário de
emissões
atmosféricas |
Tendência evolutiva

Emissões atmosféricas: tendência evolutiva 2014-2018

▶ aumento nas partículas PM_{10} e $PM_{2,5}$ (7%)



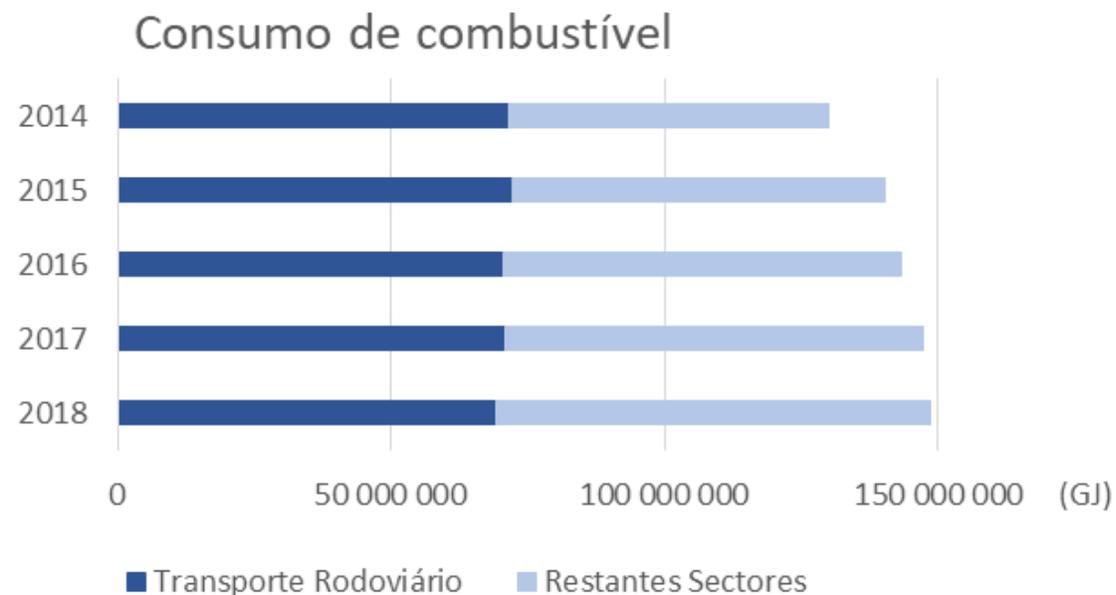
▶ aumento no CO_2 (7%)



Inventário de
emissões
atmosféricas |
Tendência evolutiva

Evolução do consumo de combustível

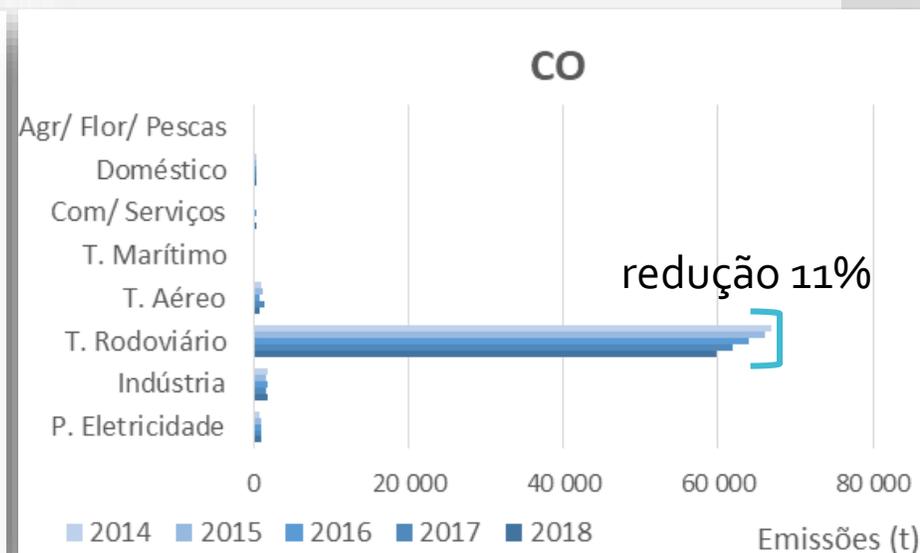
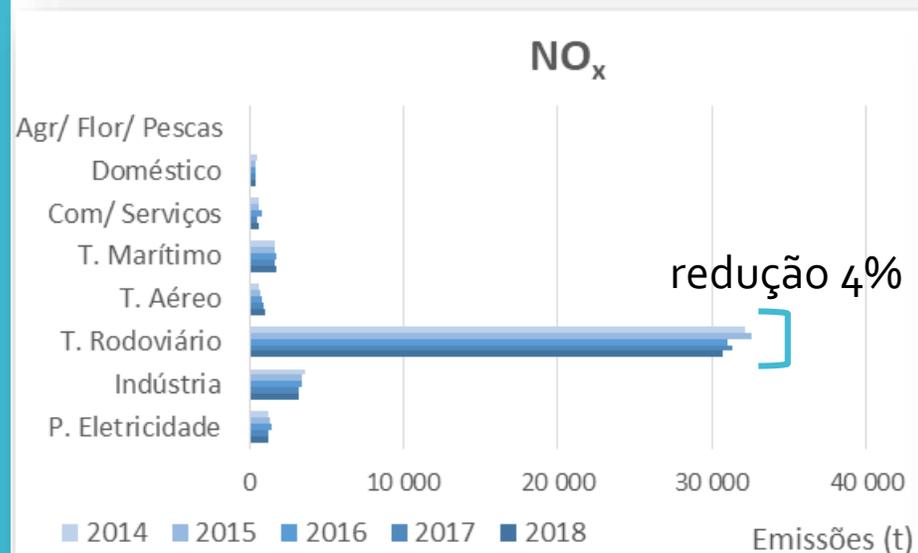
- ▶ **Transporte Rodoviário:** apresenta elevado consumo de combustível face aos restantes sectores
- ▶ **Consumo de combustível:**
 - Reduziu 3% no sector dos transporte rodoviário
 - Aumentou 26% nos restantes sectores



Inventário de emissões atmosféricas |

Emissões por poluente e sector de atividade

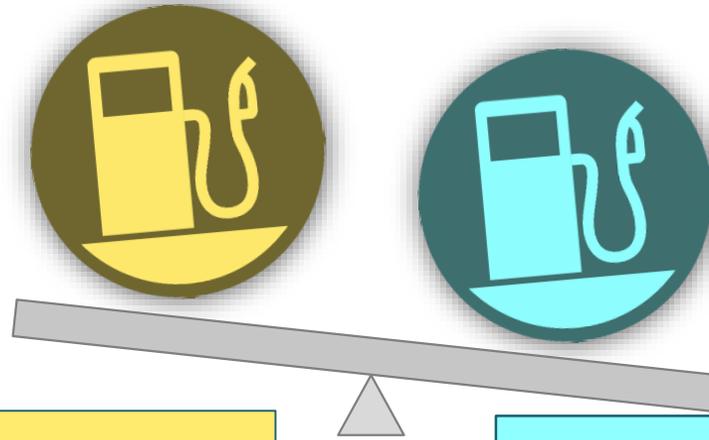
Sector do Transporte Rodoviário com peso significativo nas emissões



- ▶ Para grande parte dos poluentes, o sector do **Transporte Rodoviário** tem um peso significativo através das emissões de combustão
- ▶ **Entre 2014-2018**: redução no consumo de combustível nos transportes teve impacte na redução das emissões

Transporte Rodoviário: influência do consumo de gasóleo e gasolina

Inventário de emissões atmosféricas | Sector do Transporte Rodoviário



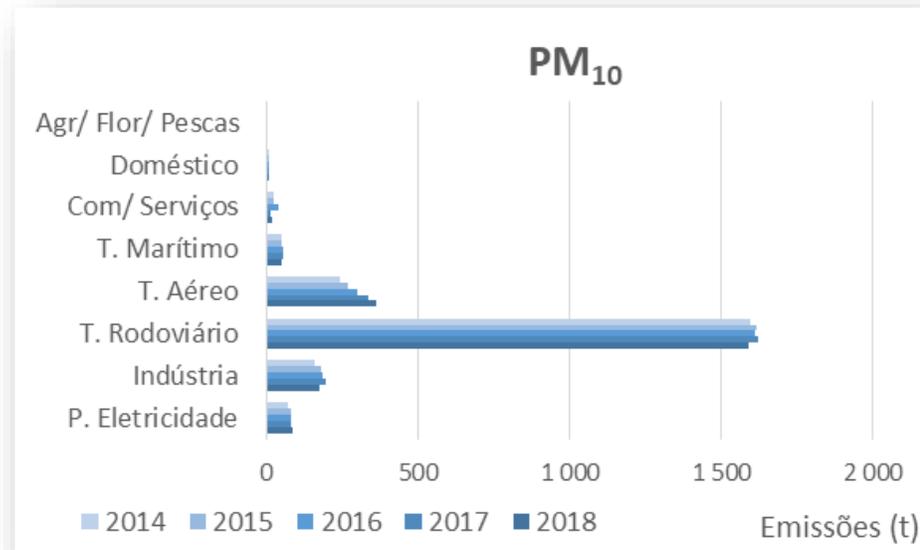
NOx e PM:
maior contribuição de veículos a **gasóleo**

Entre 2014-2018:
consumo de **gasóleo** **mantem-se constante** → variações nas emissões totais são explicadas por outros sectores

CO e COVNM: maior contribuição de veículos a **gasolina**

Entre 2014-2018:
consumo de **gasolina** **reduz 15%** → consequente redução nas emissões totais de COVNM e CO

Emissões de partículas em suspensão (PM₁₀)



Inventário de emissões atmosféricas |

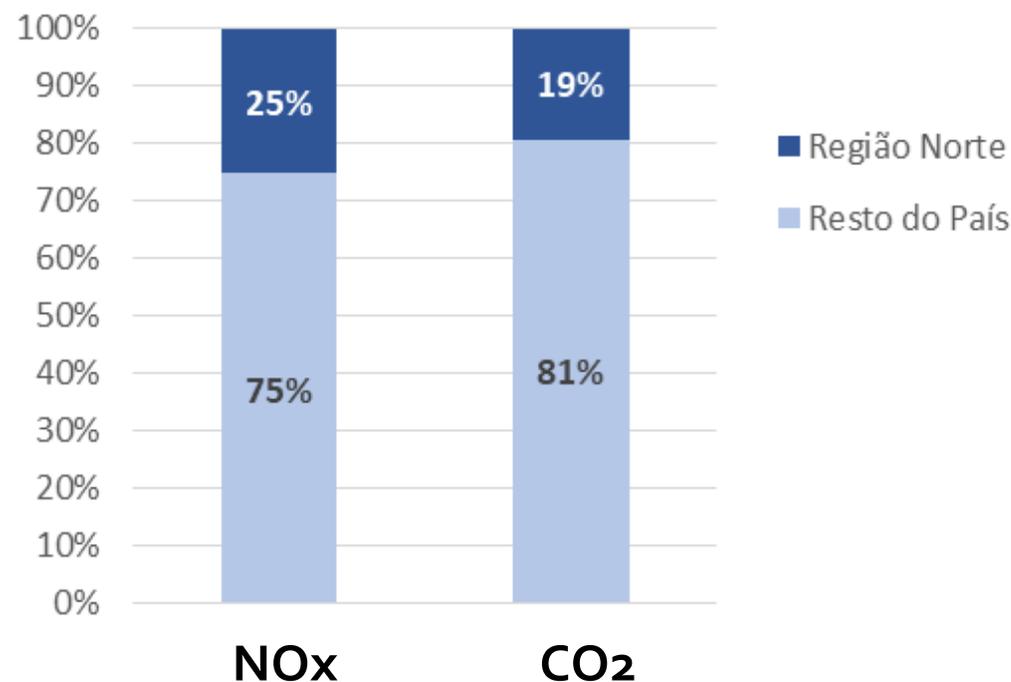
Emissões por poluente e sector de atividade

PM₁₀ entre os anos de 2014 e 2018:

- ▶ peso significativo do sector do **Transporte Rodoviário** (69% em 2018)
- ▶ aumento da contribuição do **Transporte Aéreo** (peso de 16% em 2018), que registou um aumento de atividade de 47% (em movimentos de aeronaves)
- ▶ aumento ligeiro na **Indústria** (peso de 8% em 2018)

Inventário de emissões atmosféricas | Emissões regionais face ao total nacional

Emissões da Região Norte face ao Total Nacional



Região Norte representa:

- ▶ **25%** das emissões nacionais de **NOx**
- ▶ **19%** das emissões nacionais de **CO2**

Emissões da Região Norte face ao Total Nacional

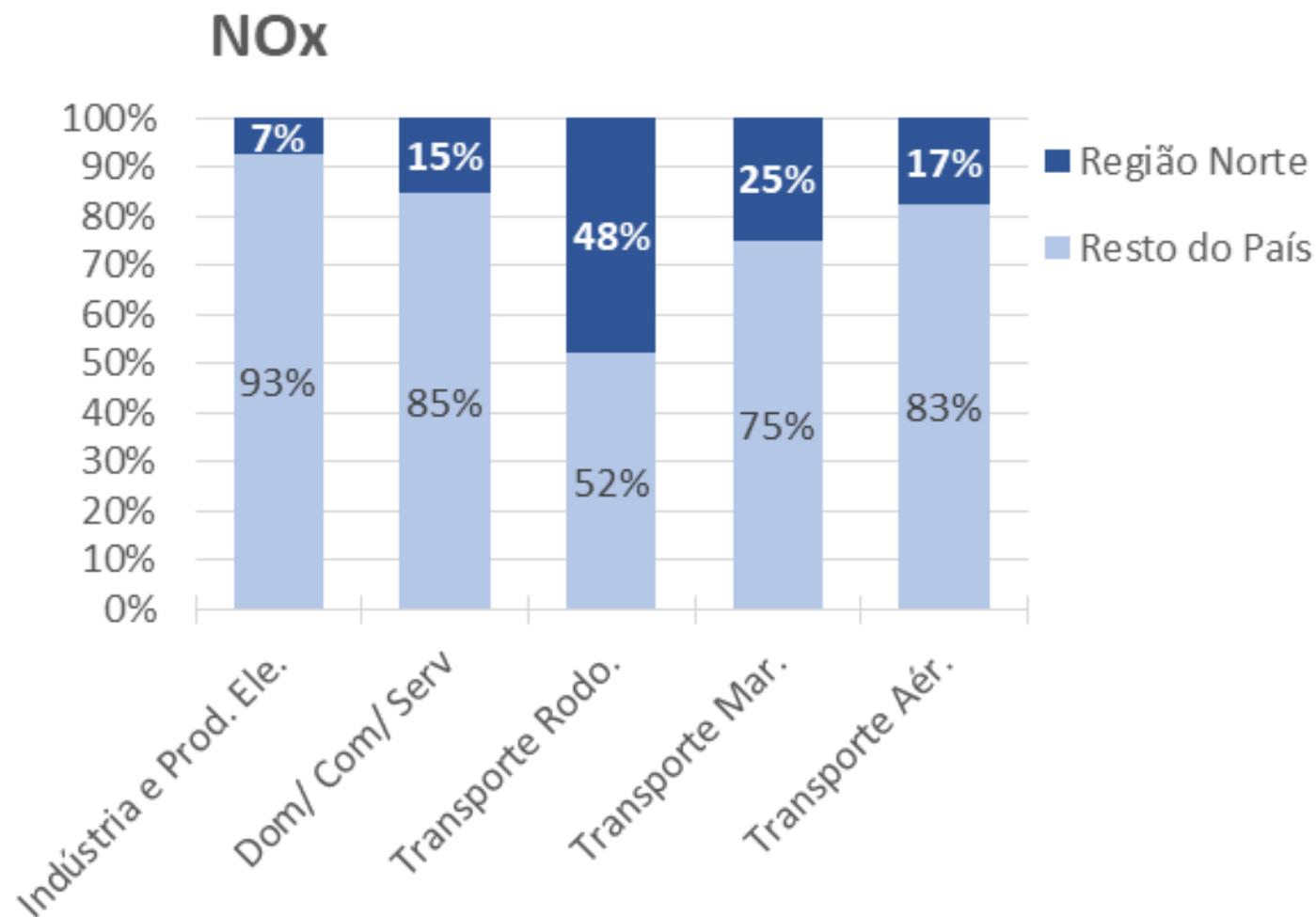
Inventário de
emissões
atmosféricas |
Emissões regionais
face ao total nacional

Região Norte destaca-se:

- ▶ nas emissões de NO_x e CO₂ no sector dos **Transportes (rodoviário, marítimo e aéreo)**
- ▶ nas emissões de CO₂ nos sectores **Doméstico, Comércio e Serviços**

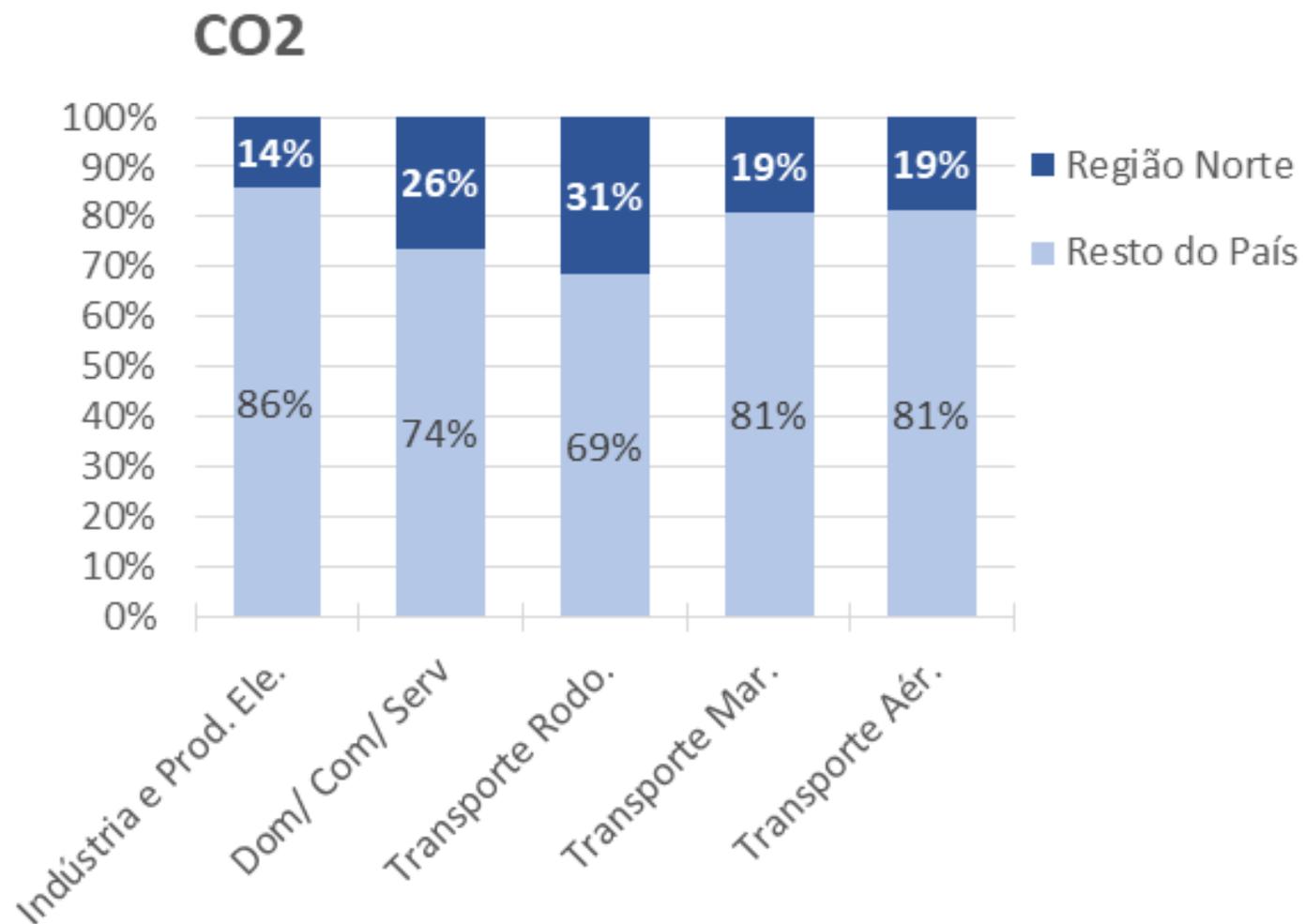
Inventário de emissões atmosféricas | Emissões regionais face ao total nacional

Emissões da Região Norte face ao Total Nacional



Inventário de emissões atmosféricas | Emissões regionais face ao total nacional

Emissões da Região Norte face ao Total Nacional

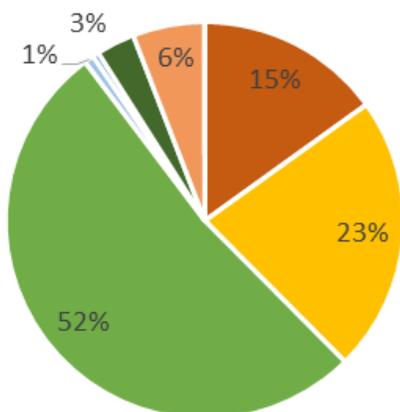


Inventário de emissões atmosféricas | Emissões por sector de atividade

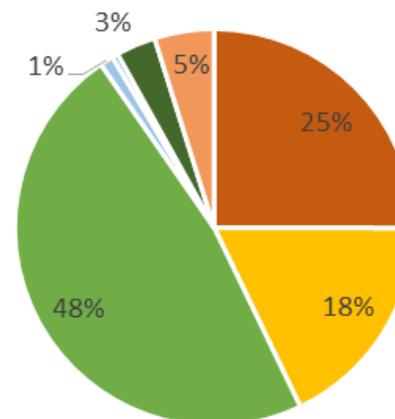
Emissões de CO₂

- ▶ peso significativo do sector do **Transporte Rodoviário** (48% em 2018)
- ▶ sector da **Produção de Eletricidade e Vapor:**
 - decisivo no aumento das emissões de CO₂
 - devido a aumento do consumo de gás natural

Emissões de CO₂ por sector 2014



2018

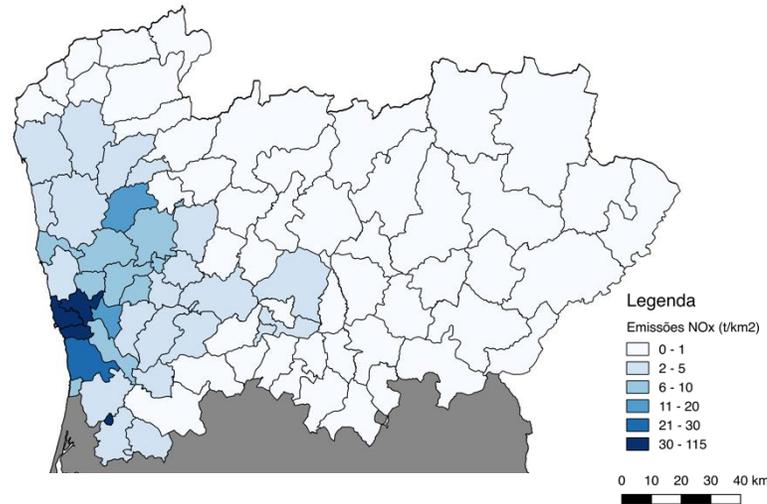


- P. Eletricidade
- Indústria
- T. Rodoviário
- T. Aéreo
- T. Marítimo
- Com/ Serviços
- Doméstico
- Agr/ Flor/ Pescas

- **Nota:** as emissões de CO₂ estão relacionadas com a quantidade de carbono existente no combustível (e não tanto com a tecnologia de queima)

Emissões por concelho

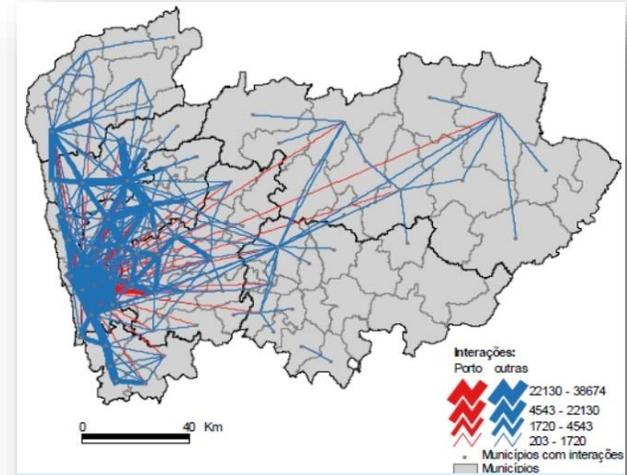
NOx



▶ Maiores emissões nos concelhos mais densamente povoados do Litoral (forte contribuição do **Transporte Rodoviário**)

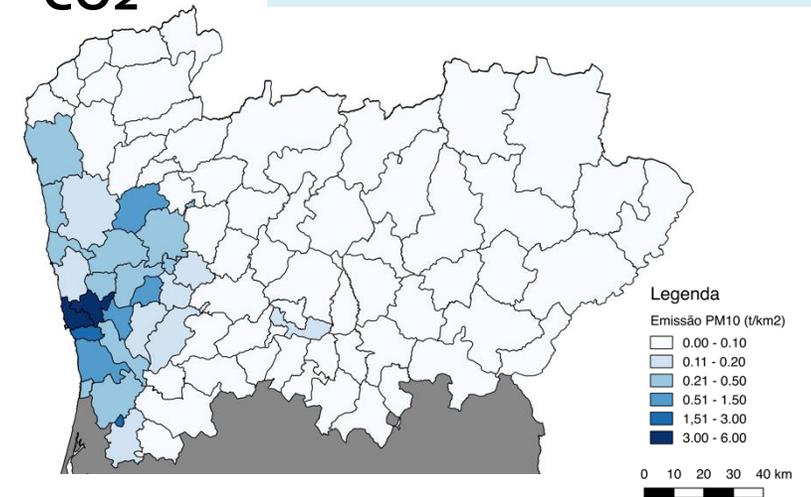
▶ Zonas onde se localizam as unidades **industriais** com maiores emissões também se destacam na região

▶ **Aeroporto** (concelho da Maia) tem contribuição relevante para as emissões de partículas



Movimentos pendulares na região Norte (fonte: INE, 2011)

CO₂



Inventário de emissões atmosféricas | Emissões por concelho

Descarbonização & Redução da Poluição Atmosférica

Rumo à
descarbonização e
à poluição zero na
Região Norte



- ▶ No contexto da transição energética e descarbonização futuros, as trajetórias de redução de emissões podem contribuir também para garantir o cumprimento dos valores limite de poluentes atmosféricos responsáveis pela degradação da qualidade do ar (e que se traduzem em efeitos nocivos na saúde humana e ecossistemas)

Descarbonização & Redução da Poluição Atmosférica

Rumo à
descarbonização e
à poluição zero na
Região Norte



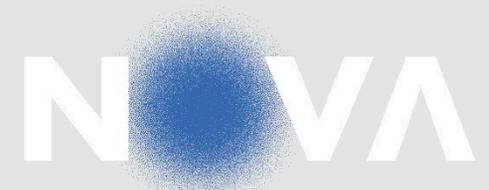
- ▶ O Transporte Rodoviário beneficiará como sector alvo no esforço de redução de emissões
 - permitindo alcançar melhorias na qualidade do ar (principalmente nas concentrações de NO₂)
 - reduzindo a exposição da população dos grandes polos urbanos da região Norte, aos níveis nocivos de poluição atmosférica
 - reduzindo também a emissão de gases de efeito de estufa

Rumo à descarbonização e à poluição zero na Região Norte

Francisco Ferreira, FCT NOVA

@ ff@fct.unl.pt

W www.cense.fct.unl.pt



NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL
SCIENCES AND ENGINEERING

