



XV Encontro da Rede de Estudos Ambientais de Países de Língua Portuguesa
11 a 15 de março de 2013, Luanda, Angola



Qualidade do ar e saúde numa área urbana industrializada

Myriam Lopes, J. Ferreira¹, J. Valente¹, C. Pimentel¹, J.H. Amorim, A.I Miranda, C. Borrego¹,
I. Caires², P. Martins², N. Neuparth²

Entidades Parceiras:



Financiamento:

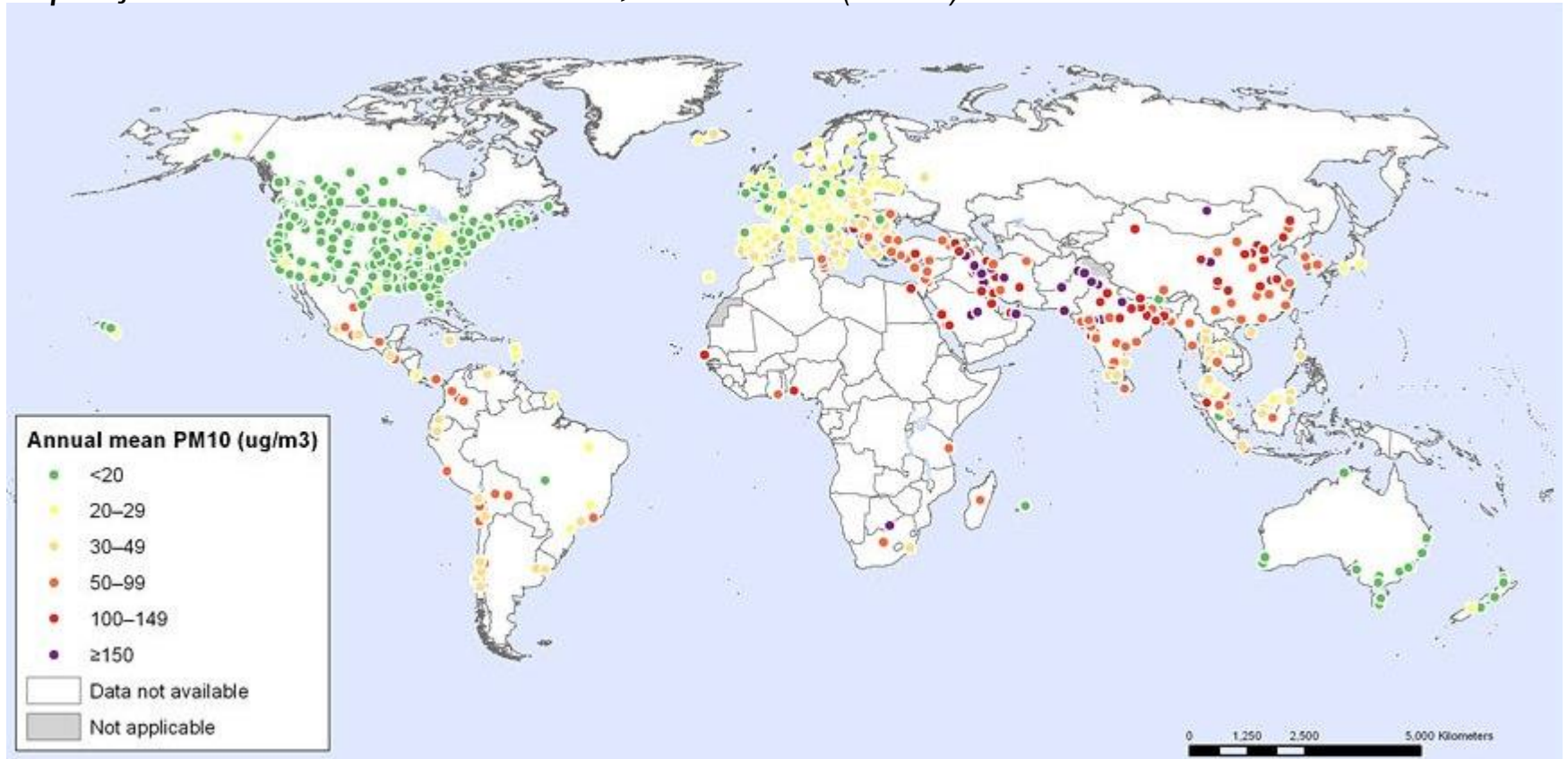


FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Copyright © Myriam *et al.*, 2013

porquê a preocupação com a qualidade do ar?

Exposição a PM₁₀ em 1081 cidades, 2003-2010 (WHO)

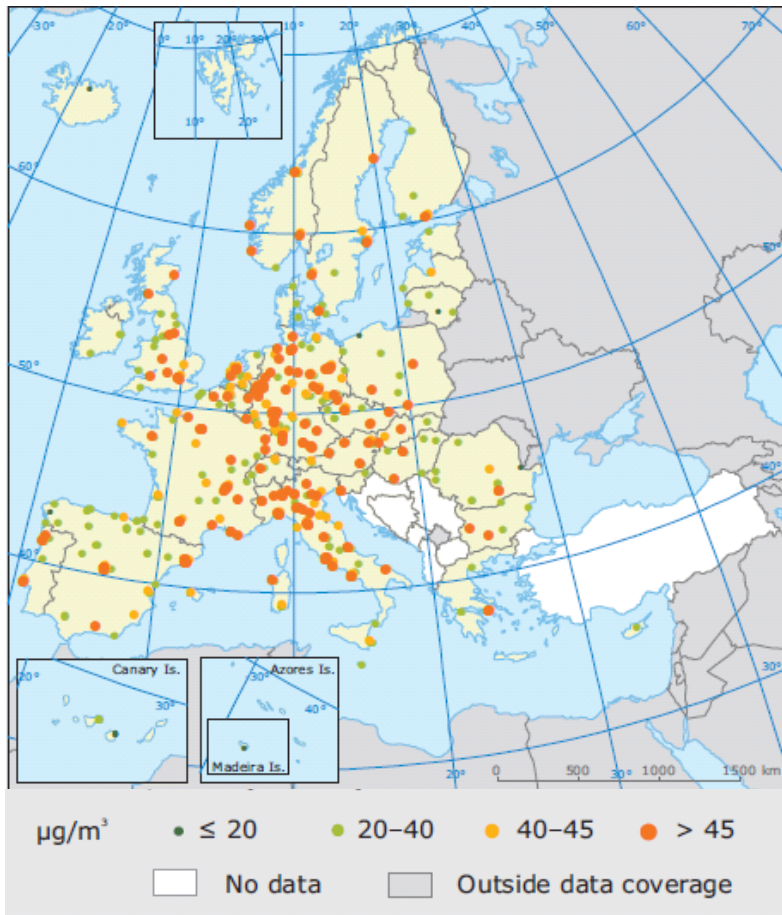


WHO níveis de qualidade do ar para PM₁₀ - 20 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para média anual.

Mais de 2 milhões de pessoas morrem por ano devido à inalação de partículas finas no ar ambiente e interior.

porquê a preocupação com a qualidade do ar?

População em cidades europeias exposta a concentrações de PM10 que ultrapassam valores limite de proteção saúde humana



- **~20 milhões** de europeus sofrem diariamente de problemas respiratórios.
- estima-se que a poluição do ar seja responsável, **anualmente** e no conjunto das maiores cidades Europeias, por **100 000 mortes e 725 000 anos de vida perdidos**.

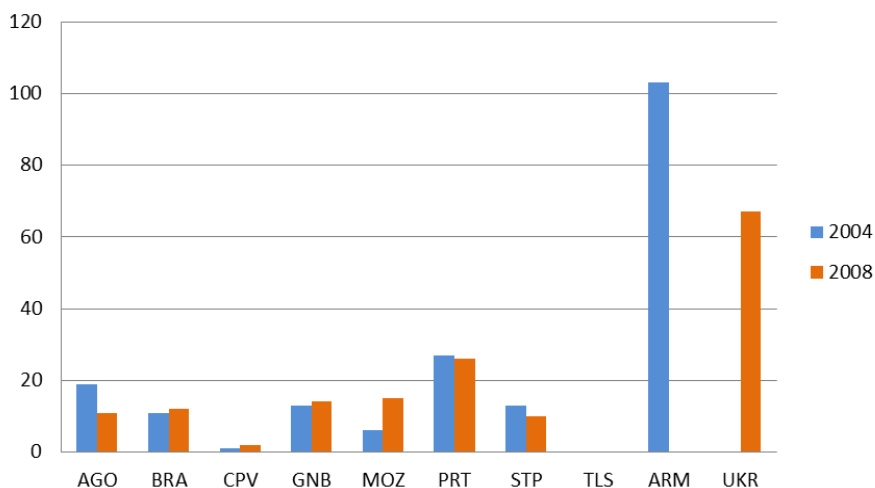
porquê a preocupação com a qualidade do ar?

Impacto da poluição atmosférica nos países da CPLP

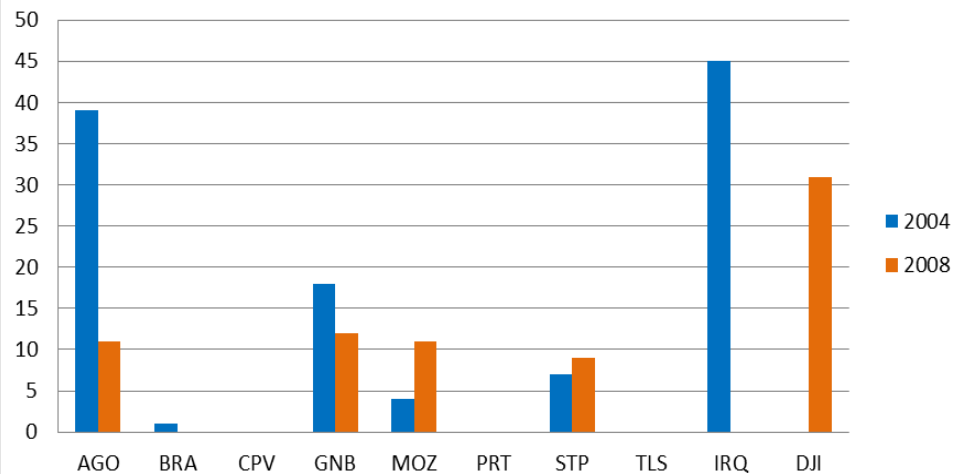
Global Health Observatory Data Repository

<http://apps.who.int/gho/data/node.main.156>

Outdoor air pollution attributable deaths per 100'000 capita



Outdoor air pollution attributable deaths per 100'000 children under 5 years



...das fontes aos efeitos...

Fontes de emissão



Concentrações no ar ambiente



Exposição



Dose



Efeitos na Saúde



Concentração é uma característica física do ambiente num dado local e tempo

Exposição descreve a interação entre o ambiente e um ser vivo, implica o contacto de um indivíduo com um poluente

Dose implica passagem do poluente através de uma



Projeto INSPIRAR

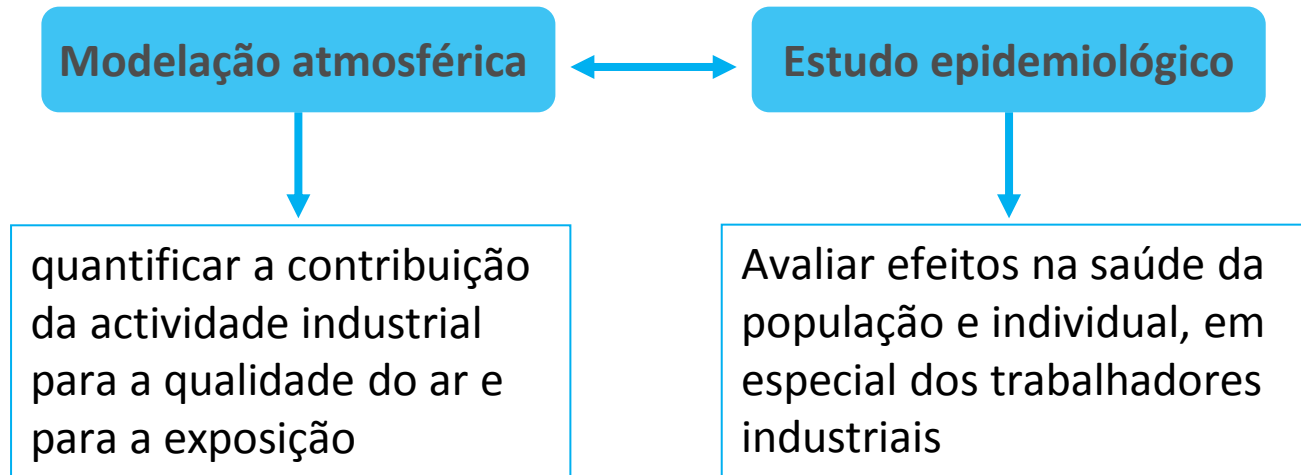


- Qualidade do ar, Exposição e Saúde em Áreas Urbanas Industrializadas

Objectivo - Avaliar os impactes na qualidade do ar, na exposição e na saúde humana resultantes da emissão de poluentes atmosféricos industriais, numa zona urbana industrializada.

- Estarreja tem pior qualidade do ar?
- Qual o contributo da industria para a poluição atmosférica?
- **Existe relação entre a poluição industrial e a saúde humana?**

Metodologia



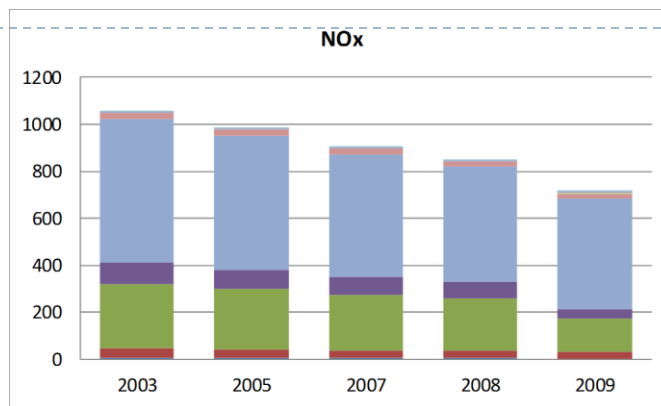
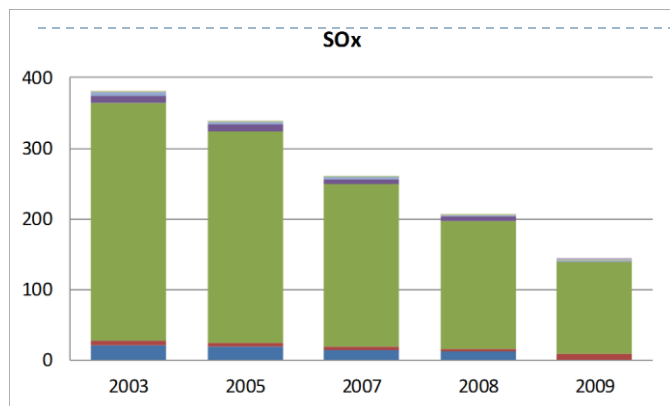
1. Desenvolvimento de um sistema numérico de avaliação da qualidade do ar e exposição de curto e longo termo
2. Caracterização do caso de estudo
3. Avaliação da qualidade do ar e da exposição
4. Caracterização da saúde humana
5. Integração dos dados ambientais (exposição) e saúde

A área de estudo

- Estarreja é uma zona urbana caracterizada pela presença de um importante complexo químico, um dos mais importantes no contexto nacional.
- Em 2009, um investimento 250 milhões de euros das empresas CUF, Dow e Air Liquide permitiram a duplicação da produção, respectivamente, de anilina, MDI e hidrogénio.

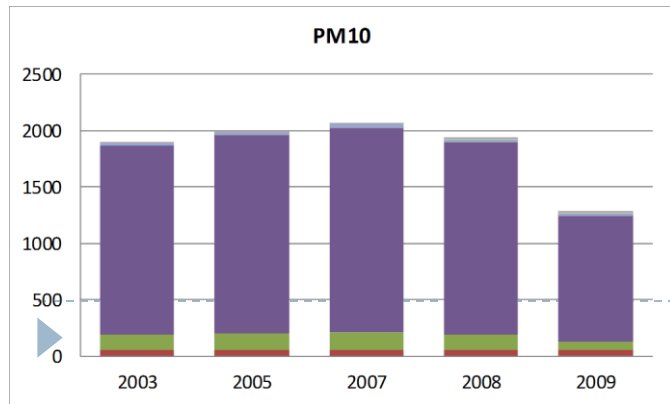
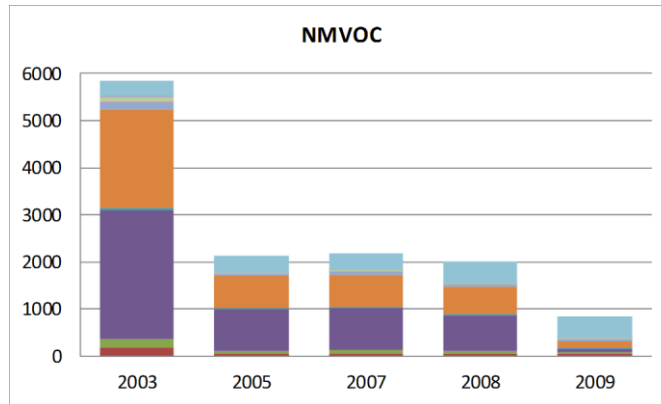
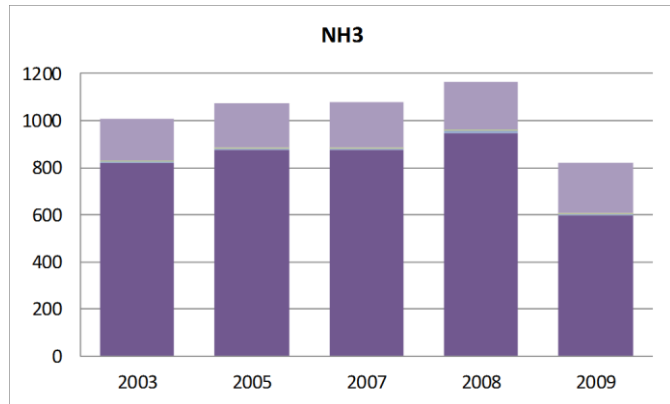


Emissões na região de estudo



Inventário para
o Concelho
de Estarreja

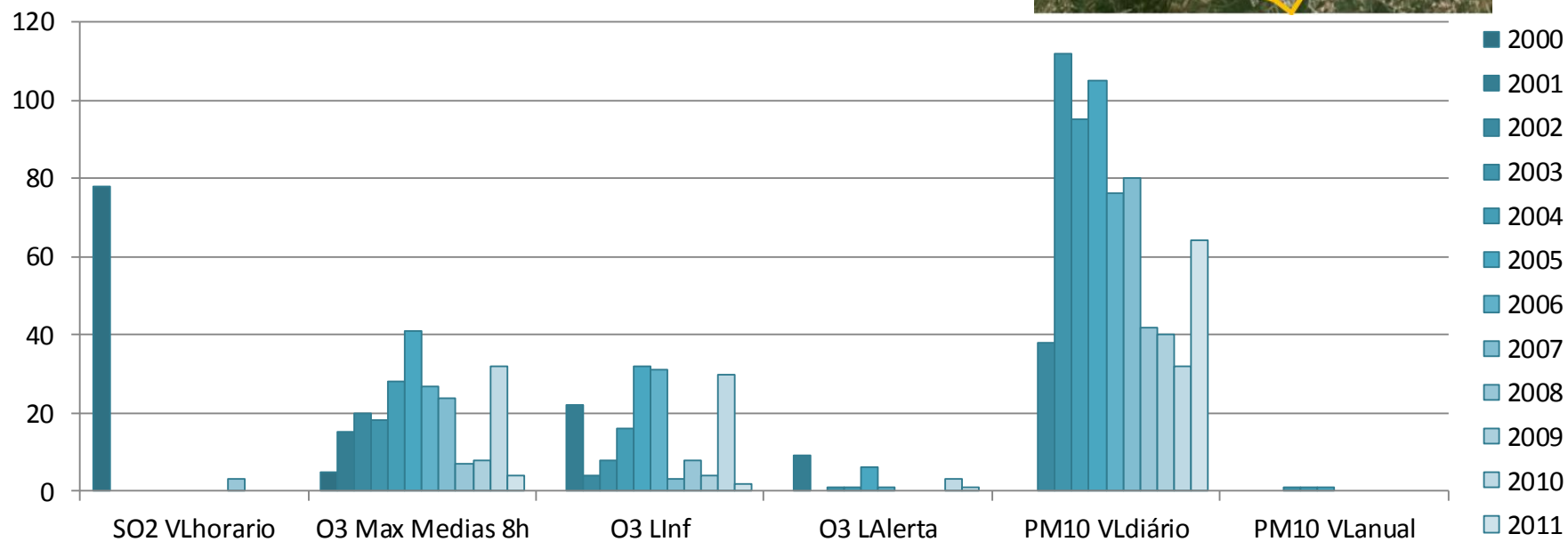
(ton/ano)



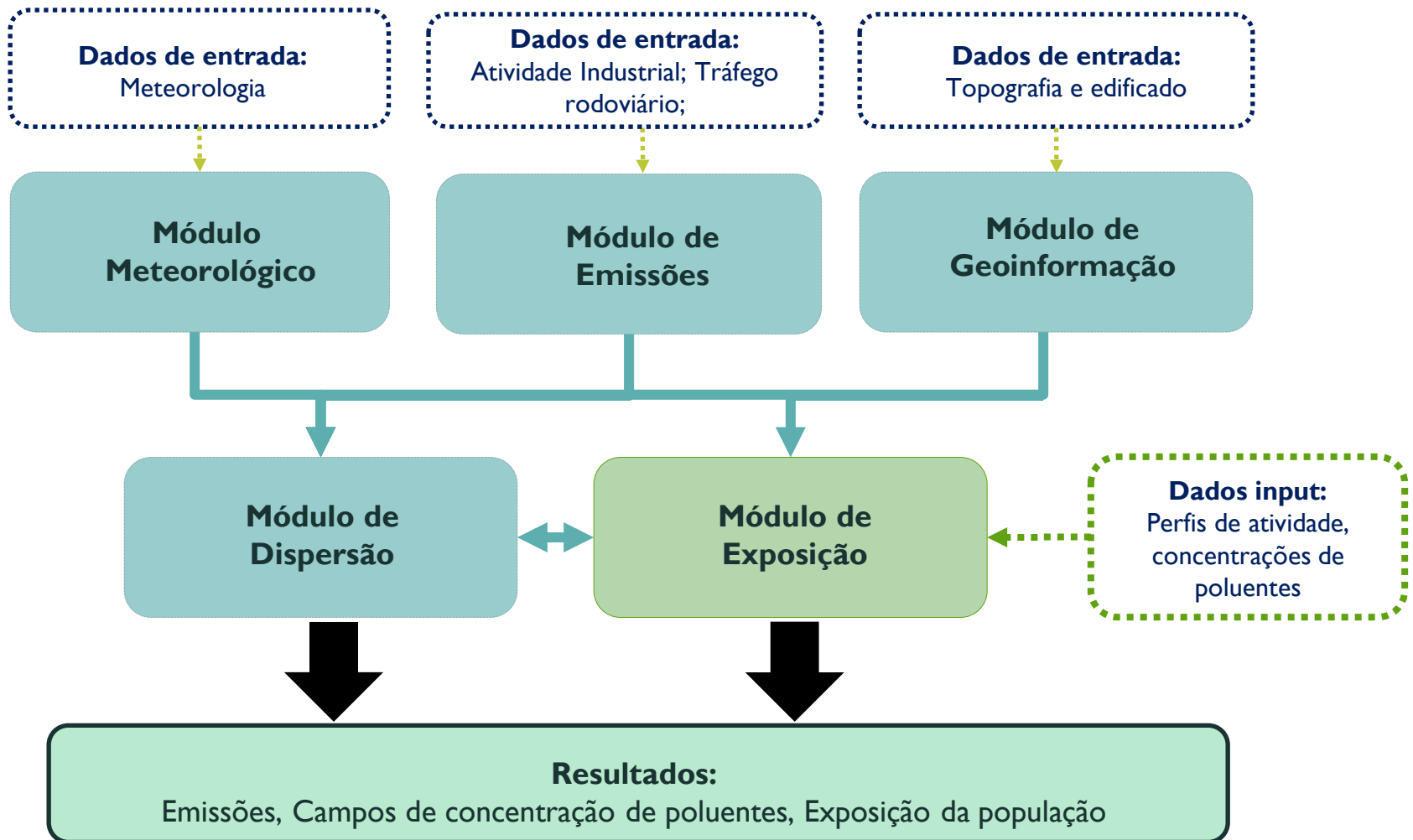
- 1 - Produção de energia
- 2 - Combustão residencial e comercial
- 3 - Combustão industrial
- 4 - Processos de produção
- 5 - Extração e distribuição de combustíveis
- 6 - Evaporação de solventes
- 7 - Transportes rodoviários
- 8 - Outras fontes móveis
- 9 - Tratamento e deposição de resíduos
- 10 - Agricultura
- 11 - Natureza

Avaliação da Qualidade do Ar - Monitorização

Número de excedências aos valores legislados na estação da Teixugueira



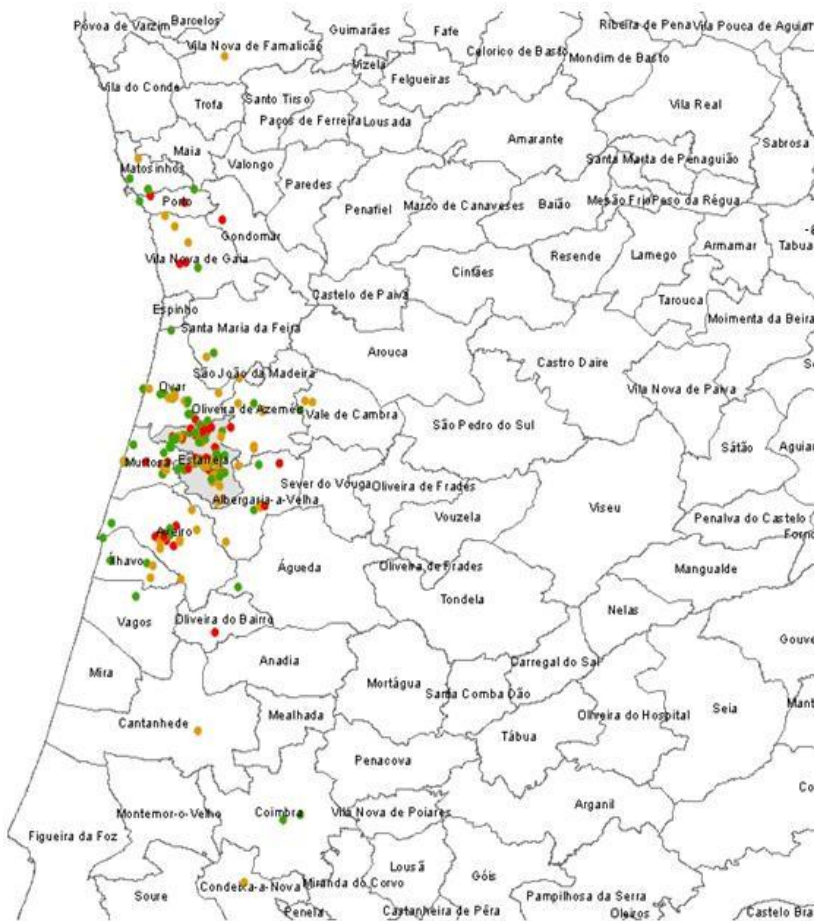
Avaliação da QA – Modelação Numérica



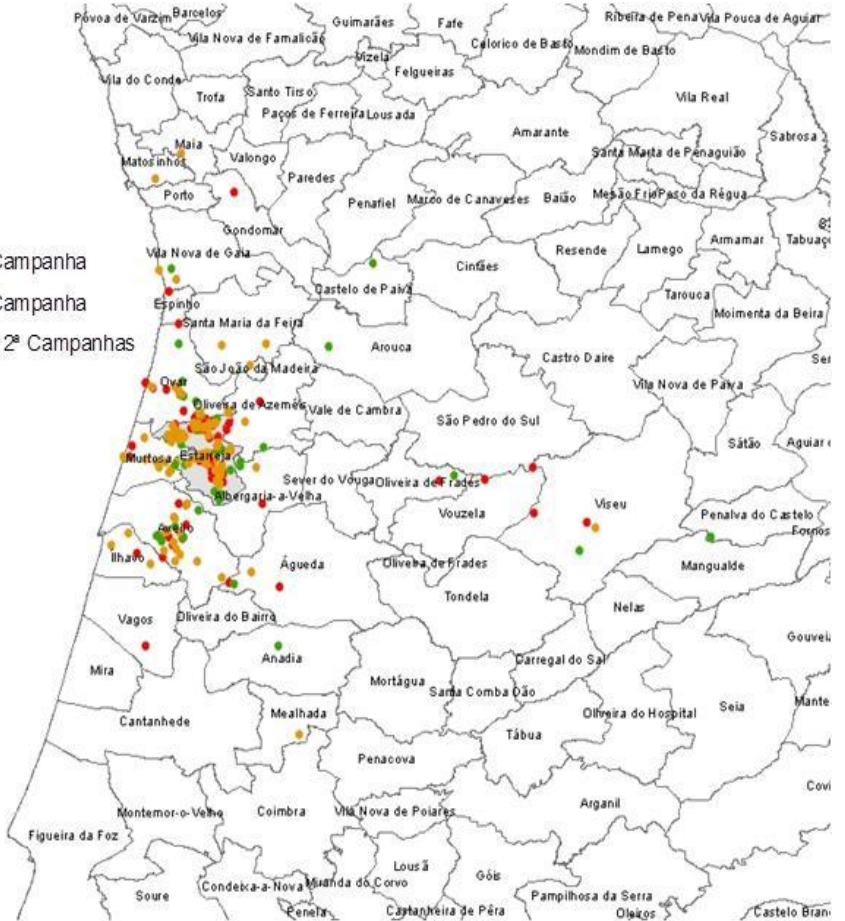
Distribuição da amostra

colaboradores do CQE

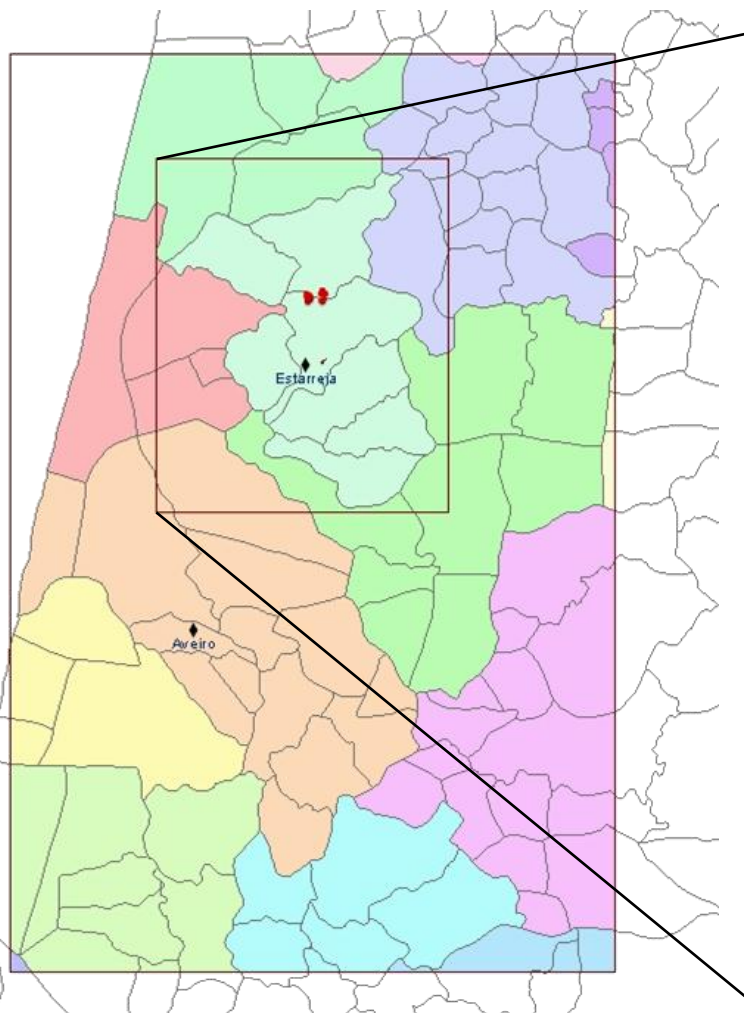
grupo de controlo



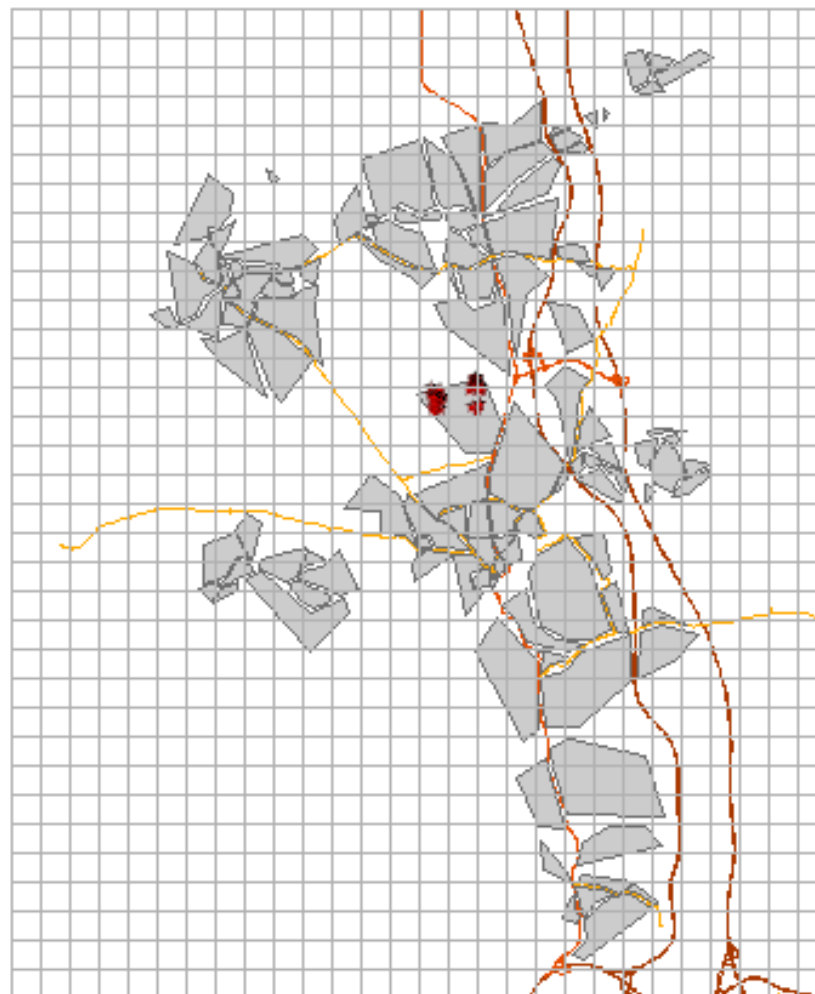
- 1ª Campanha
- 2ª Campanha
- 1 e 2ª Campanhas



Domínios de simulação



Domínio 1 – 30 km x 45 km



Domínio 2 – 14 km x 17 km

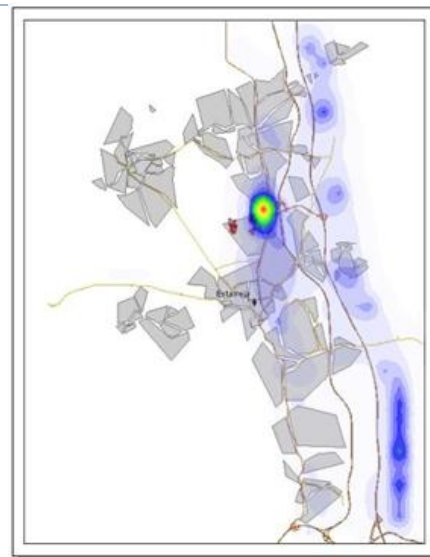
Legenda

- ★ CQ E
- Edifício
- Estadas Municipais
- EN 109
- A1 e A29

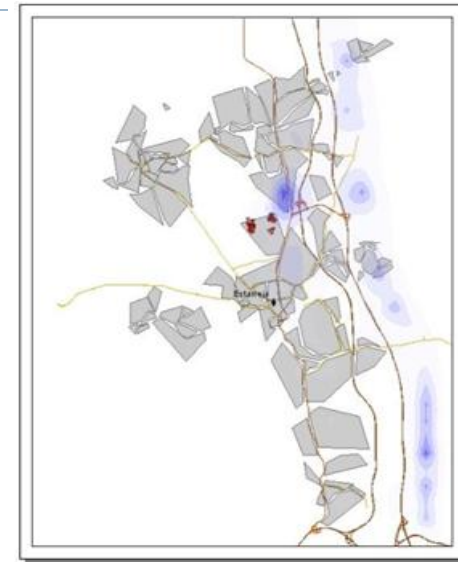
Modelação de QA (operação regular)

Contribuição da atividade industrial e do tráfego para as concentrações de CO e NOx no concelho de Estarreja

CO

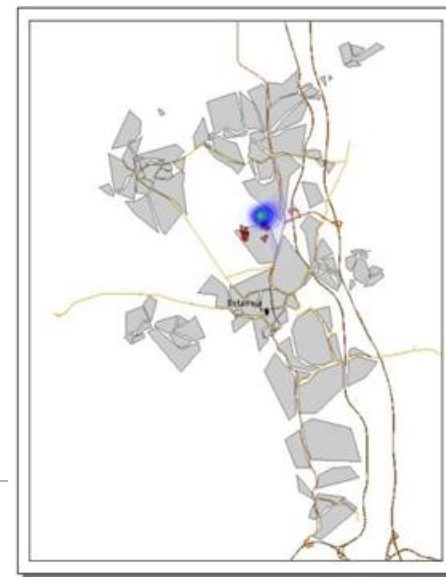
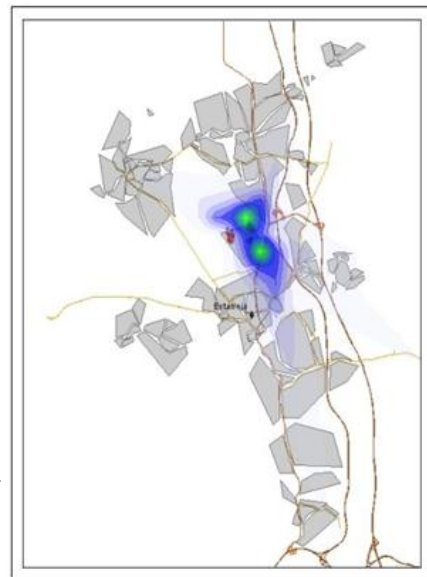


média às 9h



média às 12h

NOx



Modelação de QA (operação regular)

Teixugueira

PM10

atividade industrial

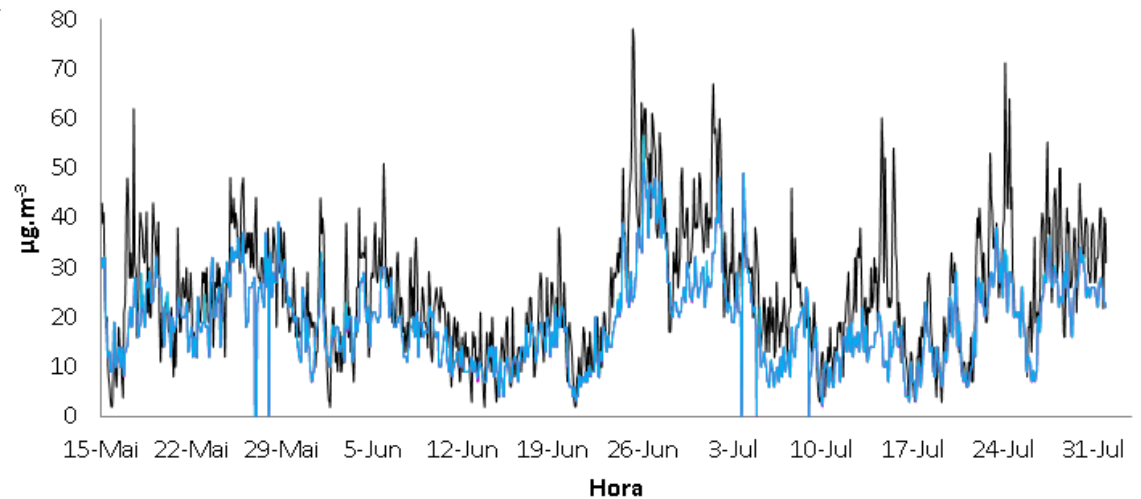
+

Tráfego

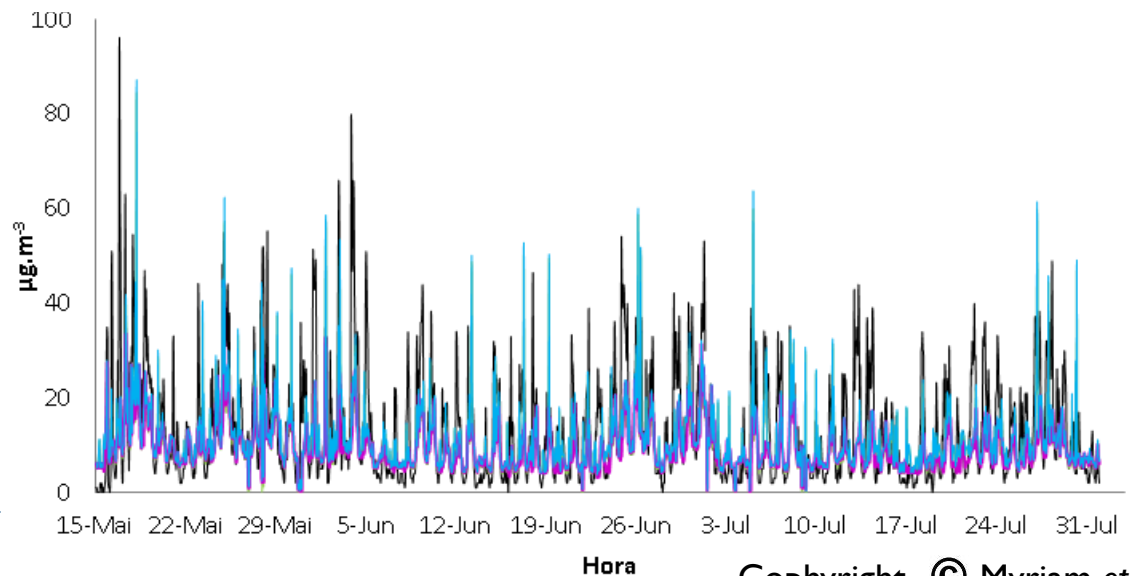
+

fundo

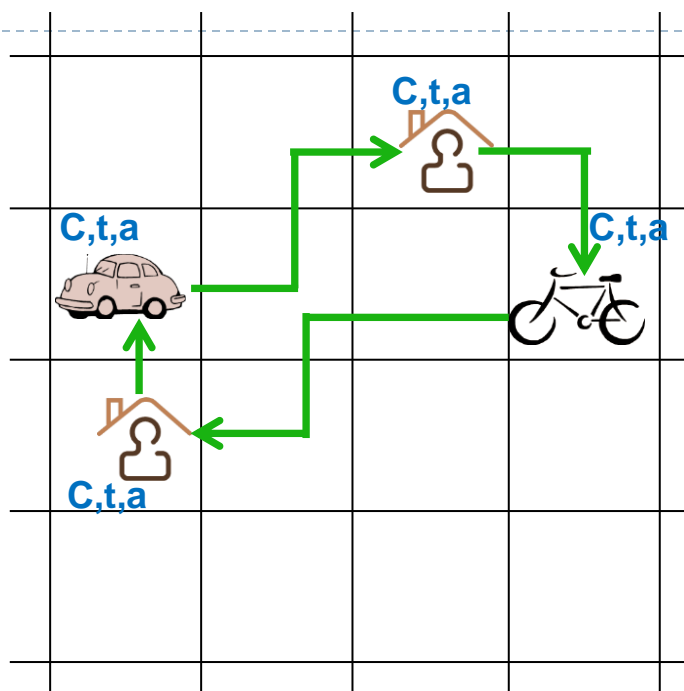
NOx



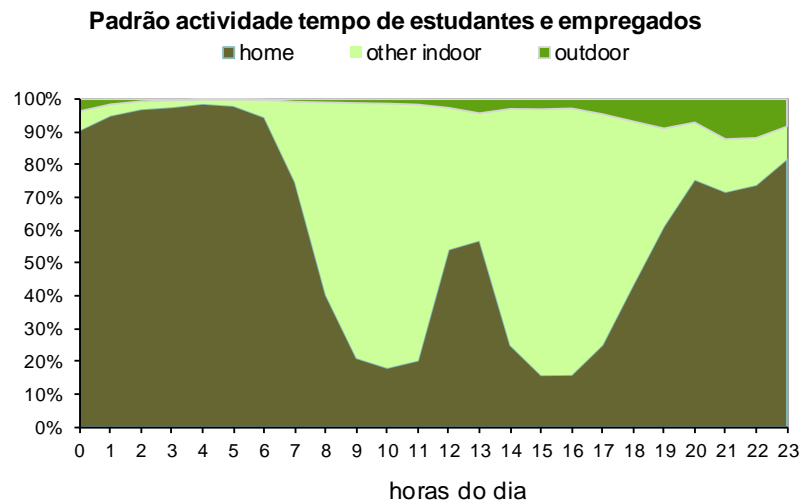
— Estação Teixugueira (dados QA) — Estação Teixugueira_fontes pontuais (dados simulados)
— Estação Teixugueira_fontes linha (dados simulados) — Estação Teixugueira_fontes totais (dados simulados)



Modelação da exposição



C – concentração do poluente;
t – tempo; a – nível de atividade



- caracterização dos microambientes frequentados - modelação da qualidade do ar → concentrações dos poluentes nos diversos microambientes frequentados
- perfis individuais de atividade - questionário sobre a semana de trabalho típica de verão e inverno de cada um dos trabalhadores

Avaliação médica

Questionário do estudo BOLD:

Sintomas e doenças respiratórias;
 Factores de risco;
 Problemas cardíacos;
 Cuidados de saúde e limitações
 relacionadas com o aparelho respiratório.

ATAQUES E PROBLEMAS CARDÍACOS

12 a. Já algum médico lhe disse que tinha problemas do coração? Não Sim

(Se respondeu NÃO, salte para a 13.)

12 b. Foi algum tratamento para problemas cardíacos nos últimos 10 anos? Não Sim

13. Já algum médico lhe disse que teve um ataque cardíaco (enfarte do miocárdio, coarctação coronária, trombose coronária)? Não Sim

Ocupação

14 a. Alguma vez trabalhou durante um ano ou mais num lugar poluído? Não Sim

14 b. Há quantos anos trabalhou neste emprego? _____ anos

HÁBITOS TABÁGICOS

15 a. Já alguma vez fumou cigarros? ("NÃO" significa menos de 10 maços de cigarro ou 200 de tabaco durante a sua vida ou menos de 1 cigarro por dia durante um ano). Não Sim

(Se respondeu NÃO, salte para a 16.)

15 b. Fuma cigarros actualmente (no último mês)? Não Sim

15 c. Que idade tinha quando começou a fumar habitualmente? _____ anos

15 d. Se parou de fumar cigarros por completo, que idade tinha quando parou? Fumou _____ anos

15 e. Quantos cigarros fuma por dia actualmente? _____ cigarros/dia

15 f. Em média, durante todo o tempo em que fumou, quantos cigarros fumou por dia? _____ cigarros/dia

aquecimento interior e cozinha

16 a. O seu principal meio de aquecimento é com lenha? (Se respondeu NÃO, salte para a 17.) Não Sim

16 b. Cozinha utilizando lenha? Não Sim

16 c. Que tipo de combustível utiliza mais frequentemente para cozinhar ou para aquecimento?

Carvão ou brasão: Não Sim

Madeira: Não Sim

Carvão: Não Sim

Outro: Não Sim

16 d. Em média, quanto tempo passou por dia a cozinhar ou a aquecer com o seu forno, nos últimos 4 semanas? _____ minutos

MIGRAÇÃO

17. Emigrou de outro país? Não Sim

Se respondeu SIM à questão 17, especifique o país: _____

17 a. Ainda tem? Não Sim

17 b. Com que idade começou? _____ anos

17 c. De já não tem, com que idade deixou de ter qual? _____ anos

17 d. Se já não tem, com que idade deixou de ter qual? _____ anos

17 e. Se não se lembra da idade em que parou de trabalhar, indique a idade em que parou de trabalhar (em anos ou meses).

17 f. Se não se lembra da idade em que parou de trabalhar, indique a idade em que parou de trabalhar (em anos ou meses).

17 g. Se não se lembra da idade em que parou de trabalhar, indique a idade em que parou de trabalhar (em anos ou meses).

Características dos indivíduos avaliados

Grupo	Trabalhadores		Controlos	
	1ª Fase	2ª Fase	1ª Fase	2ª Fase
	n=184	n=185	n=176	n=226
% queixas de tosse e expectoração	2,7	2,7	5,1	5,3
% diagnóstico de asma	7,1	2,7	5,7	5,3
% diagnóstico de rinite	18,5	18,9	37,5	38,5
% Tabagismo anterior	53,3	56,2	37,5	38,5
% Tabagismo atual	15,2	16,2	15,3	16,8

Avaliação médica

Espirometria com broncodilatação

Método de avaliar o grau de obstrução das vias aéreas e a sua reversibilidade;
Indicação para avaliar trabalhadores em ambientes ocupacionais



Avaliação médica

	Trabalhadores		Controlos	
	1ª Fase	2ª Fase	1ª Fase	2ª Fase
	n=184	n=185	n=176	n=226
Normal	158 (85,9%)	157 (84,9%)	142 (80,7%)	172 (76,1%)
Alteração ventilatória obstrutiva (sugere-se estudo da reversibilidade)	-	-	-	2 (0,9%)
Alteração ventilatória obstrutiva reversível	2 (1,1%)	5 (2,7%)	3 (1,7%)	3 (1,3%)
Alteração ventilatória obstrutiva irreversível	11 (6%)	9 (4,9%)	11 (6,3%)	21 (9,3%)
Reversibilidade sem obstrução	-	1 (0,5%)	-	2 (0,9%)
Obstrução das pequenas vias aéreas reversível	-	-	-	1 (0,4%)
Obstrução das pequenas vias aéreas irreversível	6 (3,3%)	11 (5,9%)	11 (6,3%)	16 (7,1%)
Alteração ventilatória restritiva	7 (3,8%)	2 (1,1%)	7 (4%)	7 (3,1%)
Inconclusivo	-	-	2 (1,1%)	2 (0,9%)

Conclusões preliminares

- 2000-2011 – tendência para diminuição das emissões e melhoria da qualidade do ar. **PM10 e O₃** são poluentes críticos;
- Indústria + tráfego + fundo são responsáveis pela QA em Estarreja relativamente a CO; a indústria para níveis de outros poluentes e as PM10 provém do transporte poluentes de outras regiões
- Não existem diferenças significativas entre os trabalhadores do complexo e a amostra de controlo (população) ao nível dos resultados médicos.
- O tabaco e a idade são, nos dois grupos, os fator com maior correlação com a diminuição da função respiratória

Agradecimentos

Empresas



Cidadãos do concelho que contribuíram para o grupo de controlo através das instituições:

