



CLICURB – Qualidade da atmosfera urbana, alterações climáticas e resiliência

Carlos Borrego

C. Pio, A. Rocha, H. Martins, M. Matos, M. Marta-Almeida, S. Freitas, A. Fernandes, A. Miranda, A. Monteiro, C. Marques, C. Alves, D. Dias, D. Carvalho, E. Sá, I. Ribeiro, J. Amorim, J. Castanheira, J. Ferreira, J. Teixeira, J. Valente, M. Cerqueira, M. Lopes, O. Tchepele, P. Gonçalves, S. Rafael, T. Nunes, S. Pereira

idades



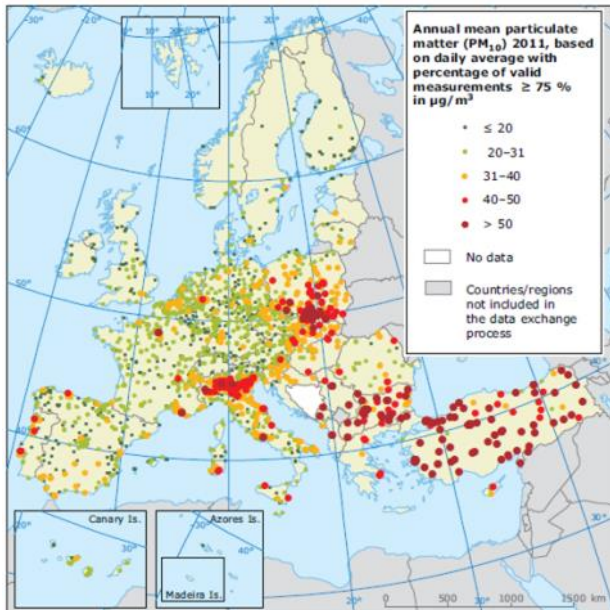
As cidades evoluíram no sentido da **insustentabilidade**, trazendo problemas económicos, sociais e **ambientais**.

cidades

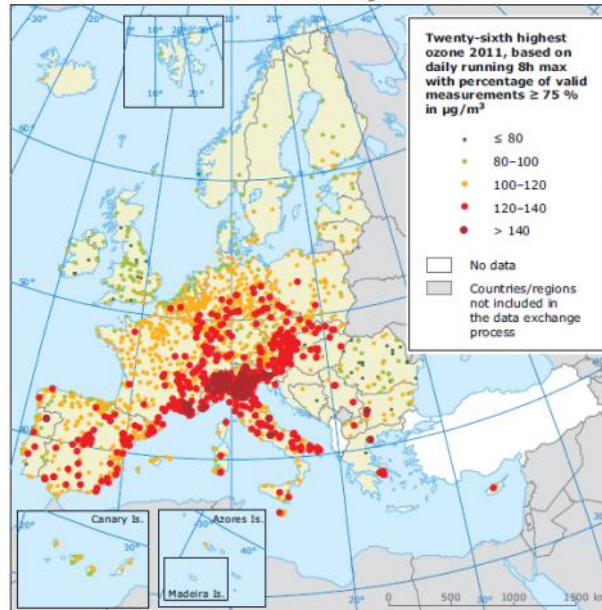
qualidade do ar



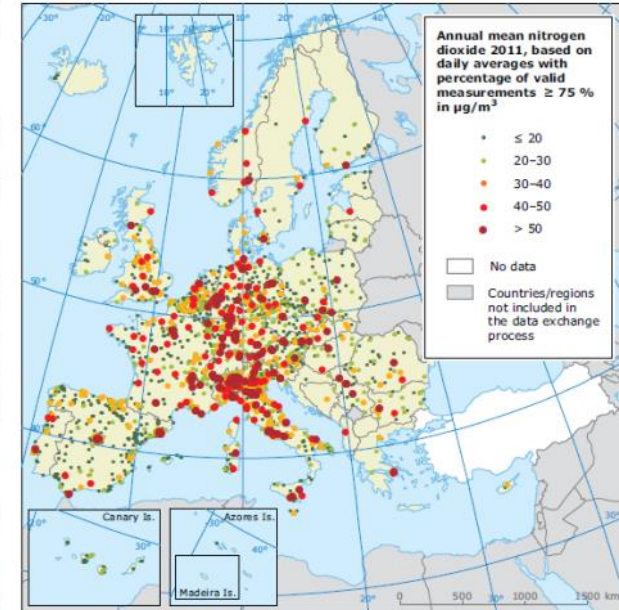
Annual mean concentrations of PM_{10} in 2011



26th-highest daily maximum 8-hour average O_3 concentration recorded at each monitoring station in 2011



Annual mean concentration of NO_2 in 2011



alterações climáticas nas áreas urbanas



Em 2050, algumas áreas urbanas estarão expostas a aumentos de temperatura na ordem dos **4°C**.

Alguns dos impactes-chave das AC nas cidades:

- aumento da temperatura
- stress térmico
- deterioração da qualidade do ar
- eventos meteorológicos extremos
- escassez e poluição da água
- aumento do nível médio do mar
- chuvas e ventos fortes

alterações climáticas nas áreas urbanas

Facebook Twitter Newsletters

OBSERVADOR



ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

16 de agosto de 2050: 40 graus em Paris e tempestades violentas no resto da França

HÁ UMA HORA

Organização Meteorológica Mundial convidou vários meteorologistas do mundo a imaginar um "boletim meteorológico do ano 2050". Prepare-se para o que aí vem - se as negociações mundiais falharem.



Verão tórrido em Paris? Faltam 35 anos para sabermos se as previsões acertam

IAN LANGSDON/EPA

Autor

Agência Lusa

Tópicos

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS
AQUECIMENTO GLOBAL

Esta é a previsão meteorológica para Paris, no dia 16 de agosto de 2050: 40º C. No mesmo dia, no resto da França, são esperadas tempestades violentas. A estimativa foi feita por meteorologistas franceses, que foram desafiados a projetar os efeitos das tendências climáticas atuais.

ÚLTIMAS / MUNDO

Vulcão do Fogo calmo durante a noite

10:46

Al-Assad preocupado: ataque contra o EI é ineficaz

10:38

Austrália proíbe viagens injustificadas para Raqqa

09:46

EUA abrem inquérito à morte de jovem por polícia

07:07

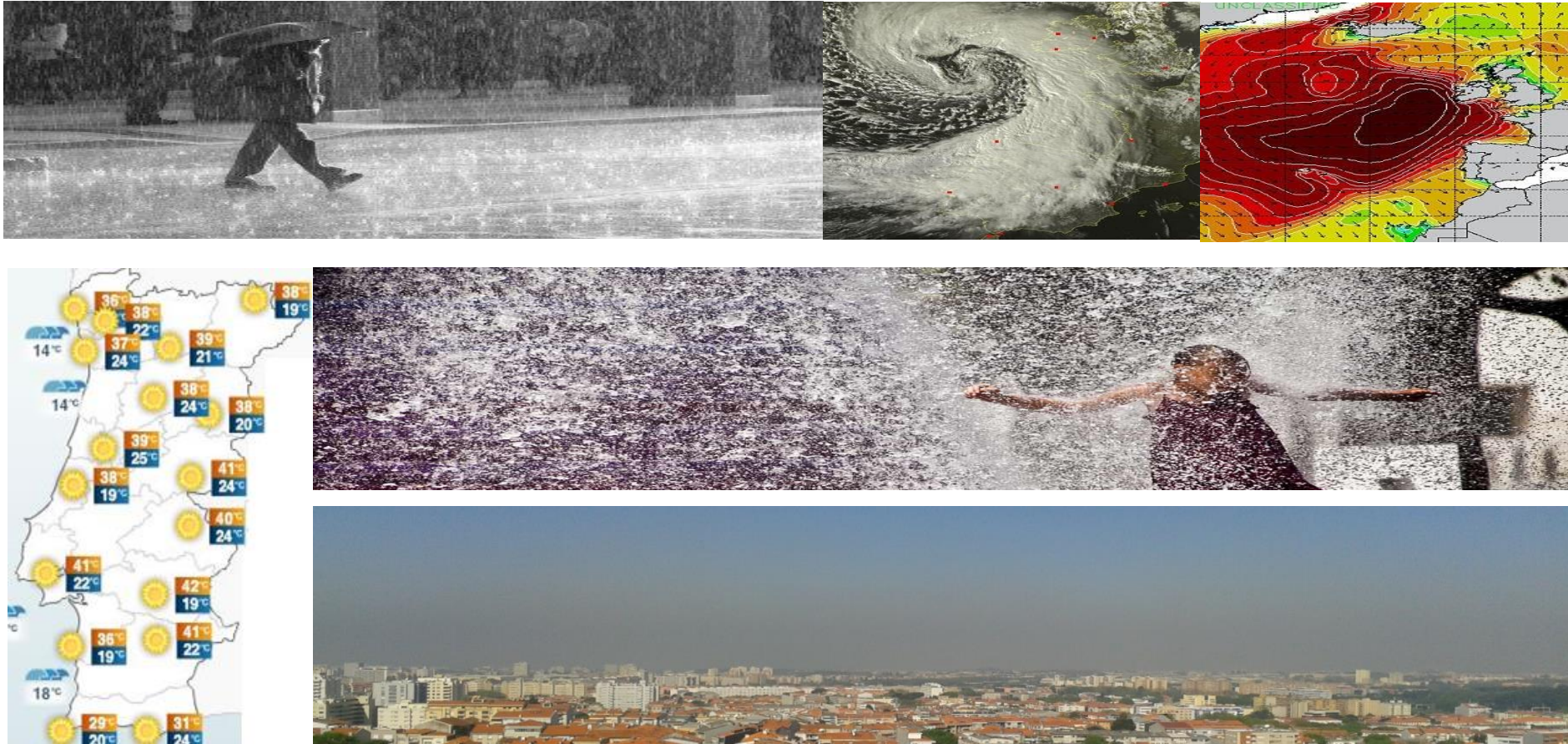
IRS vai descer para todos - veja as simulações

07:06

"E o meu marido está debaixo de terra"

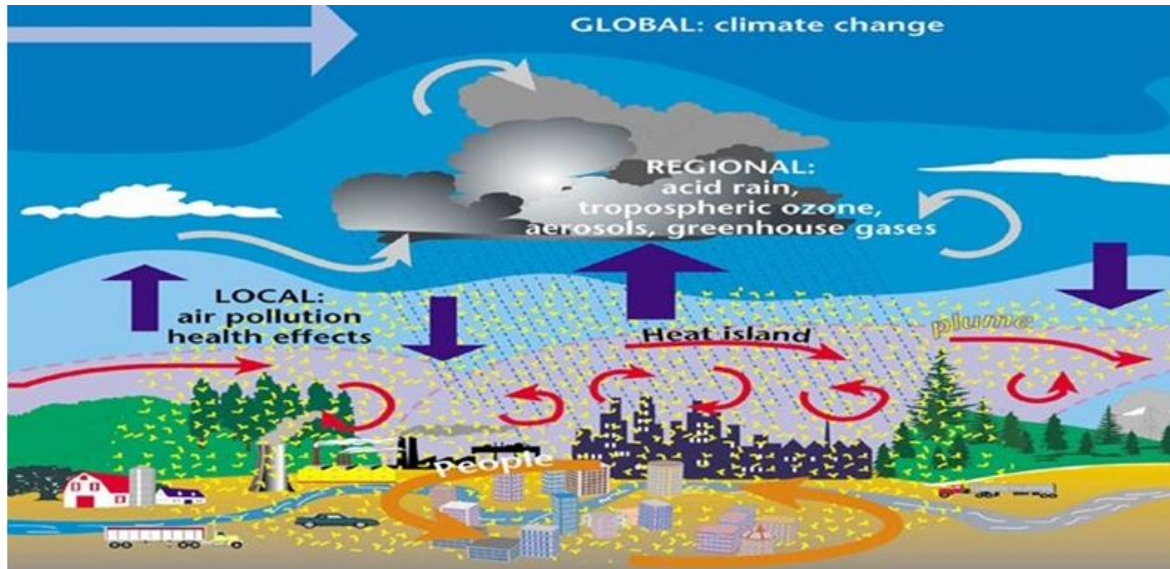
06:54

o projeto CLICURB



O efeito combinado das alterações climáticas e do crescimento urbano, aumentou a vulnerabilidade da população urbana aos efeitos das alterações climáticas incluindo condições meteorológicas extremas e má qualidade do ar.

o projeto CLICURB



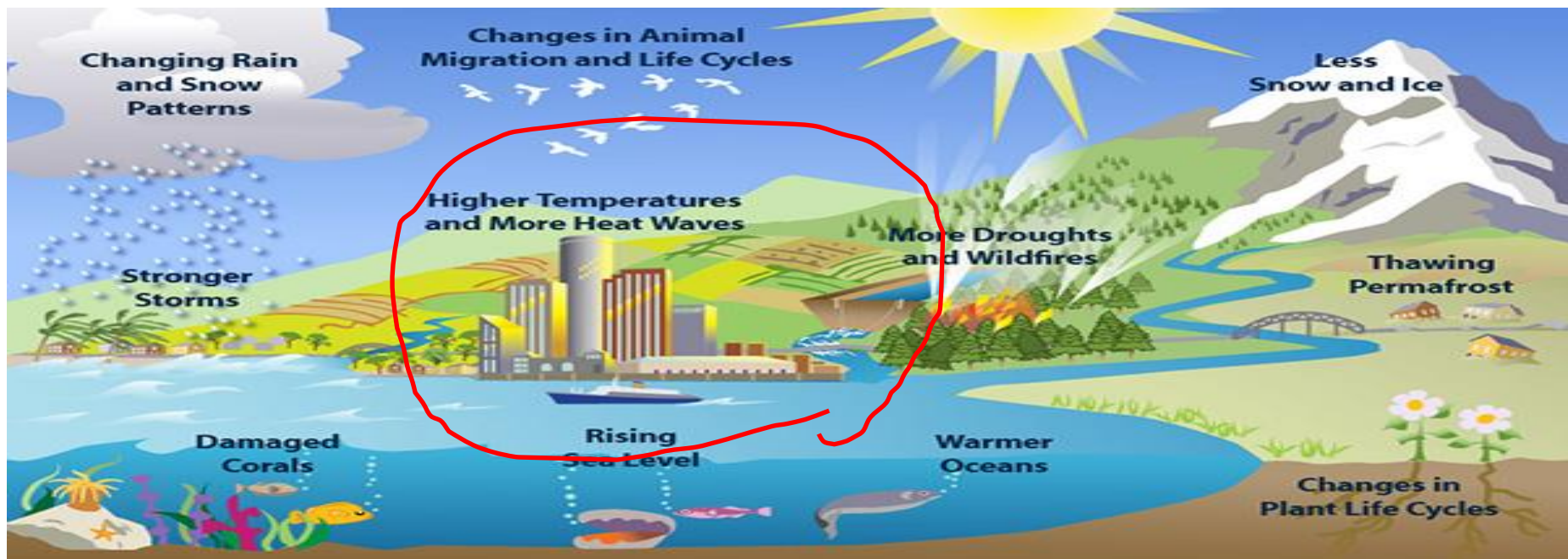
As interações clima/qualidade do ar têm de ser estudadas a todas as escalas, desde a global à local, de modo a identificar e considerar as características das cidades..

O estudo da capacidade de adaptação às alterações climáticas deverá incluir a quantificação de fatores de resiliência, de modo a reduzir a exposição e a vulnerabilidade da população.



o projeto **CLICURB** - objetivos

- i) identificação da ocorrência de eventos meteorológicos extremos
- ii) identificação de episódios de poluição atmosférica
- iii) identificação de fatores de resiliência
- iv) avaliação do impacto de medidas de adaptação urbana às AC



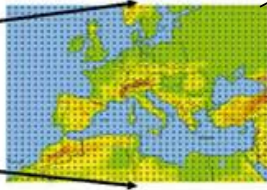
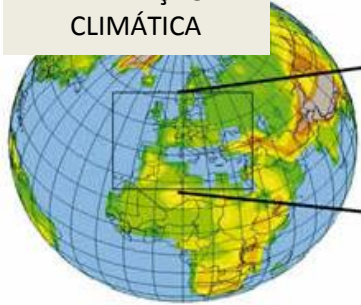
resiliência urbana

... a capacidade de uma cidade para absorver perturbações e reorganizar-se face a alterações de modo a reter essencialmente a mesma função, estrutura, identidade e *feedbacks*.



o projeto CLICURB - metodologia

MODELAÇÃO DA
ALTERAÇÃO
CLIMÁTICA



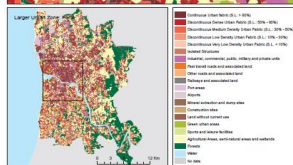
MODELAÇÃO
METEOROLÓGICA E
DA QUALIDADE
DO AR



MONITORIZAÇÃO
E MODELAÇÃO
FÍSICA



Porto



ATLAS
URBANO

RESILIÊNCIA
URBANA



ÁREAS
VERDES



TELHADOS E
FACHADAS
VERDES



ÁREAS AZUIS

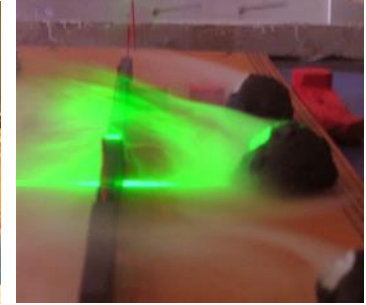
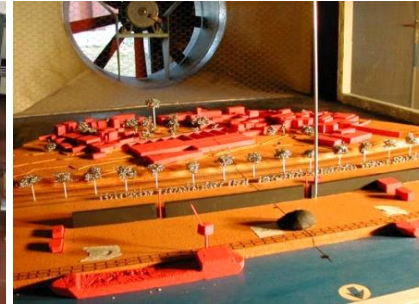


CONFIGURAÇÃO DE
RUAS E EDIFÍCIOS

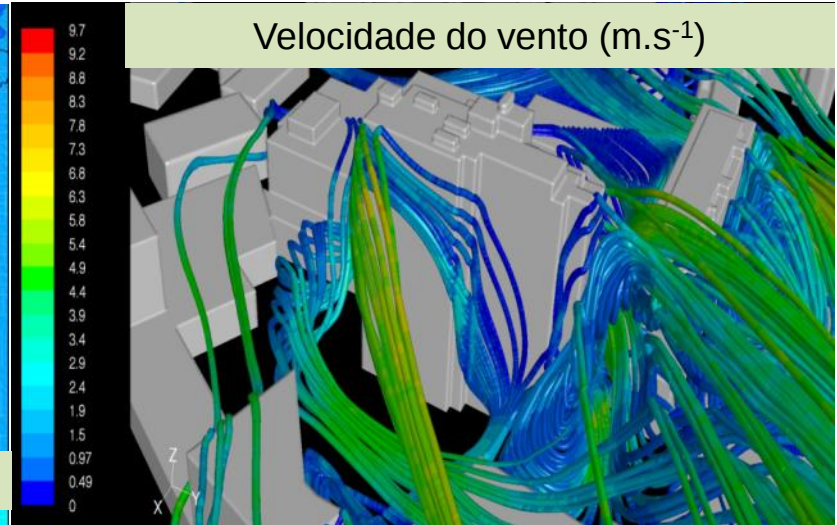
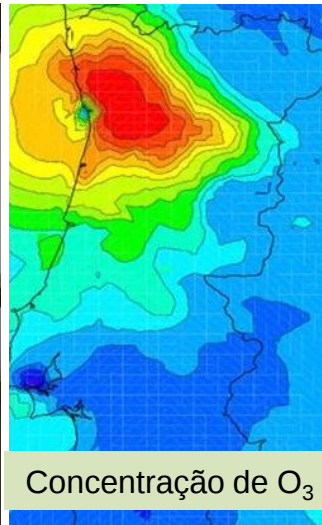
o projeto **CLICURB** - ferramentas



medição de fluxos



simulação física em túnel de vento



modelação numérica

o projeto **CLICURB** – caso de estudo



A cidade do Porto, uma das áreas urbanas europeias que mais se expandiu nas últimas décadas, é a escolhida como caso-de-estudo devido à sua dimensão, importância geográfica e aos desafios relativos à qualidade do ar.



o projeto **CLICURB** – caso de estudo

Zonas específicas da cidade do Porto serão estudadas com maior **resolução espacial** ...



Rua da Constituição
 torre de medição de fluxos



Zona verde



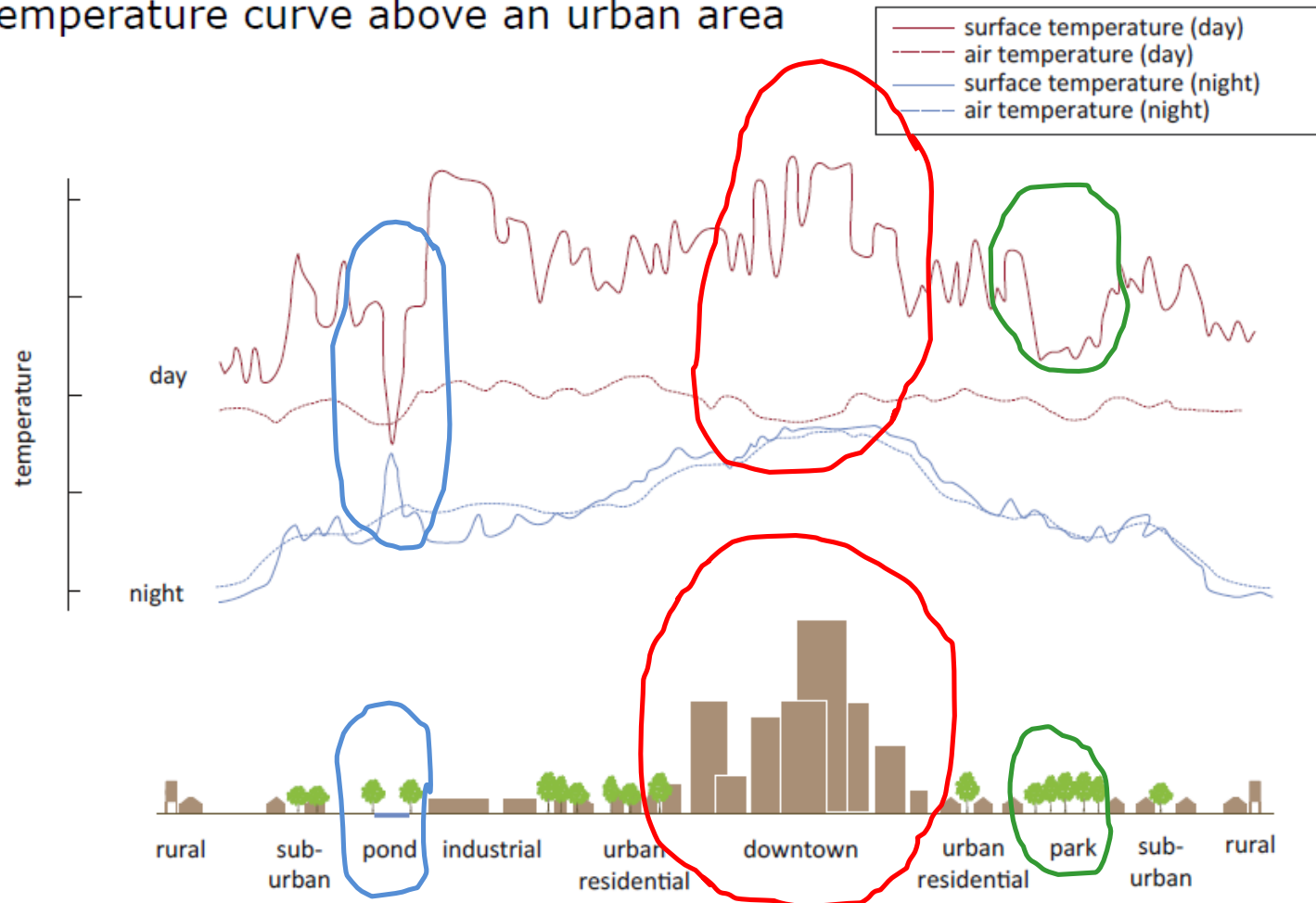
Zona não urbanizada

o projeto CLICURB – resiliência

áreas verdes e azuis

Heat stress

Temperature curve above an urban area



o projeto **CLICURB** – resiliência

áreas verdes e azuis

... os telhados e fachadas verdes apresentam temperaturas muito inferiores aos telhados convencionais...

Figure 4: Temperature Differences between a Green and Conventional Roof

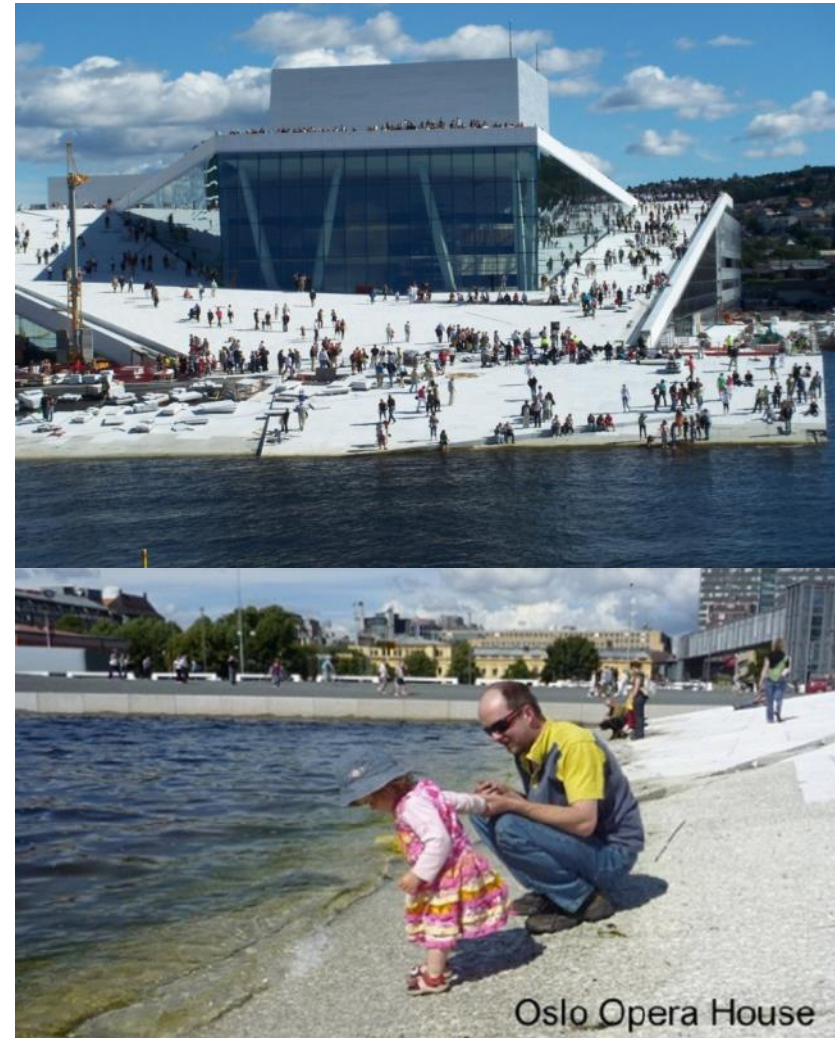


On a typical day, the Chicago City Hall green roof measures almost 80°F (40°C) cooler than the neighboring conventional roof.



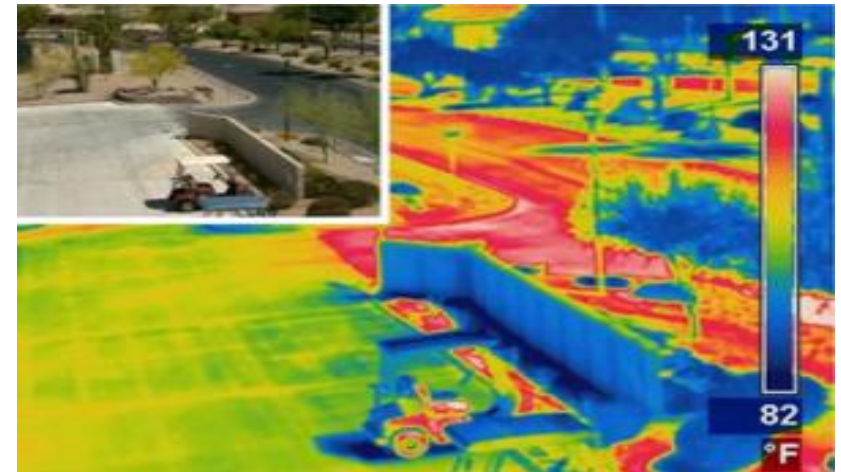
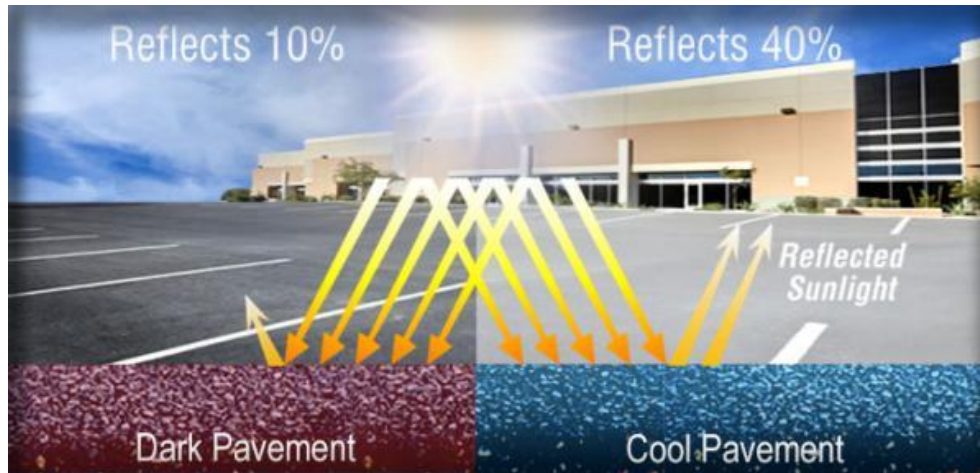
o projeto **CLICURB** – resiliência

áreas verdes e azuis



o projeto **CLICURB** – resiliência

revestimentos, pavimentos

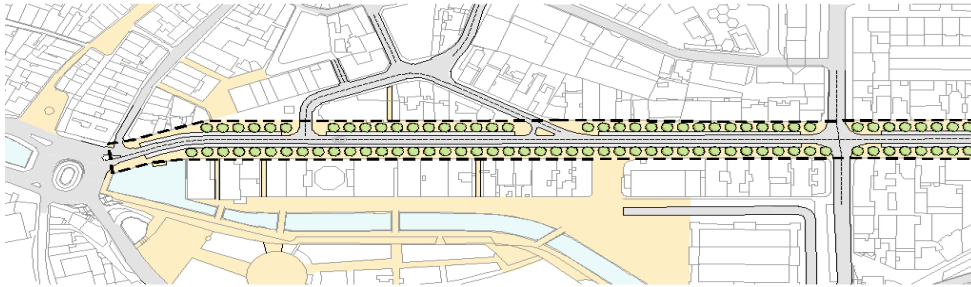


... pavimentos mais claros reflectem mais radiação, atingindo temperaturas inferiores a pavimentos mais escuros...

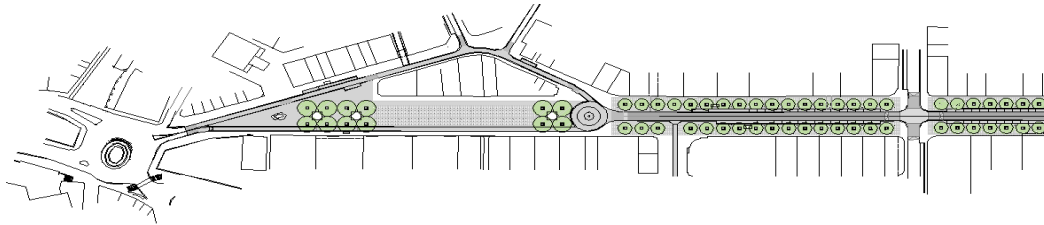
o projeto CLICURB – resiliência

opções de planejamento

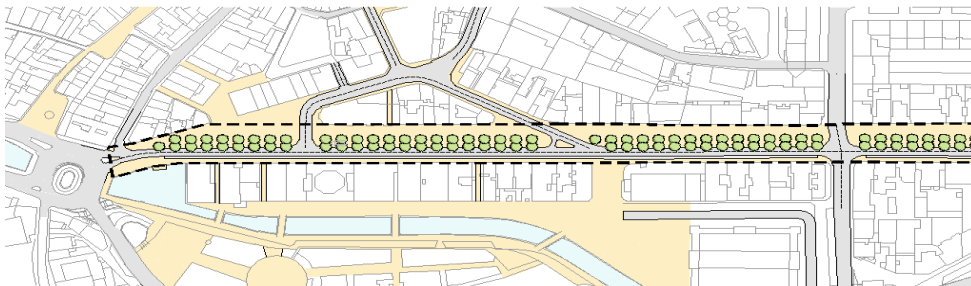
‘central traffic lane’



‘square’



‘Rambla’



o projeto **CLICURB** – produto final

atlas urbano

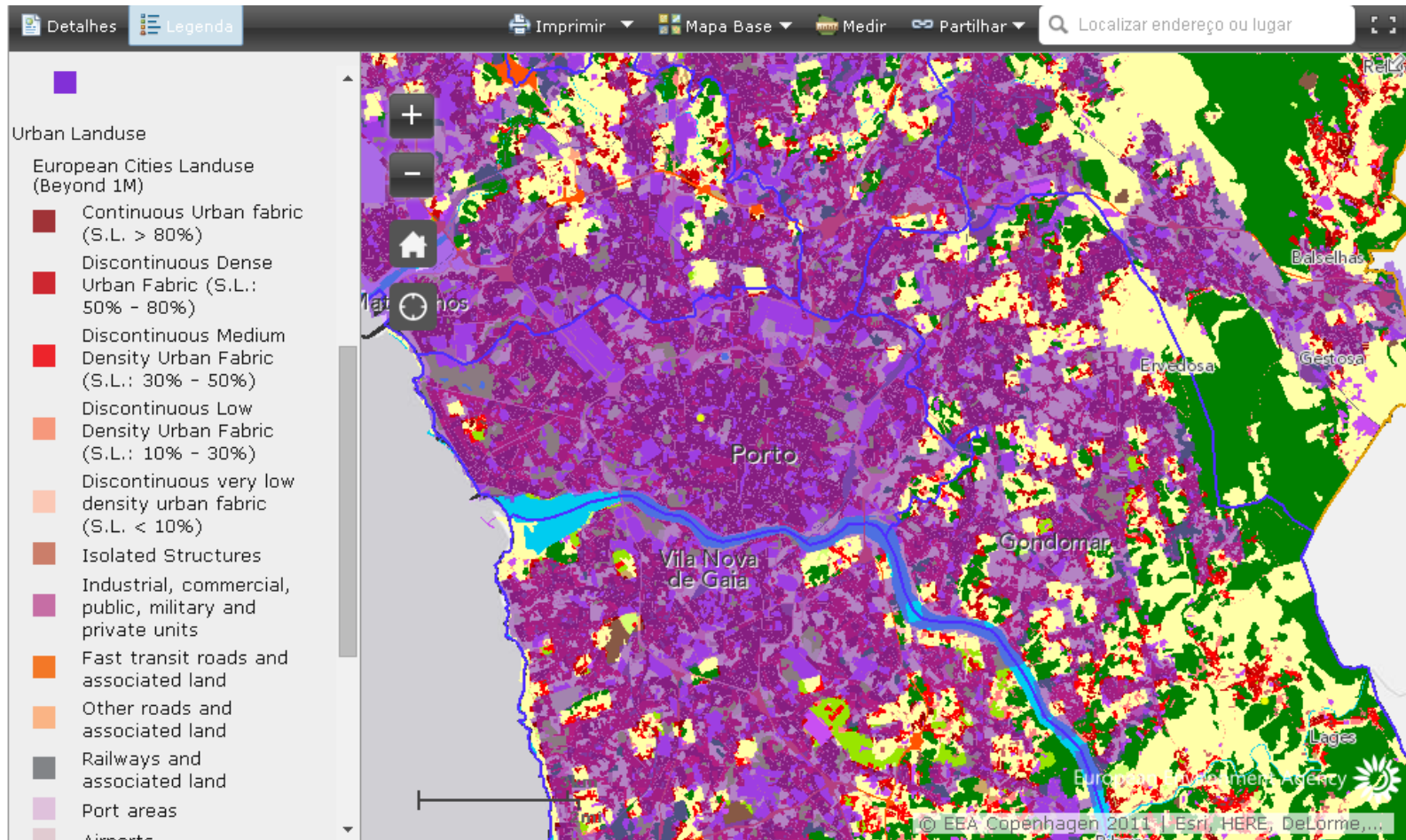
Constituído por diversas *layers* (população, uso do solo, temperatura, vento, fluxos, emissões de poluentes atmosféricos, eventos meteorológicos extremos, episódios de poluição atmosférica), para clima atual e para clima futuro.

Da combinação / interseção das diversas *layers* produzem-se outras de análise: conforto térmico, exposição humana a eventos meteorológicos extremos e de qualidade do ar, ...



o projeto CLICURB – produto final

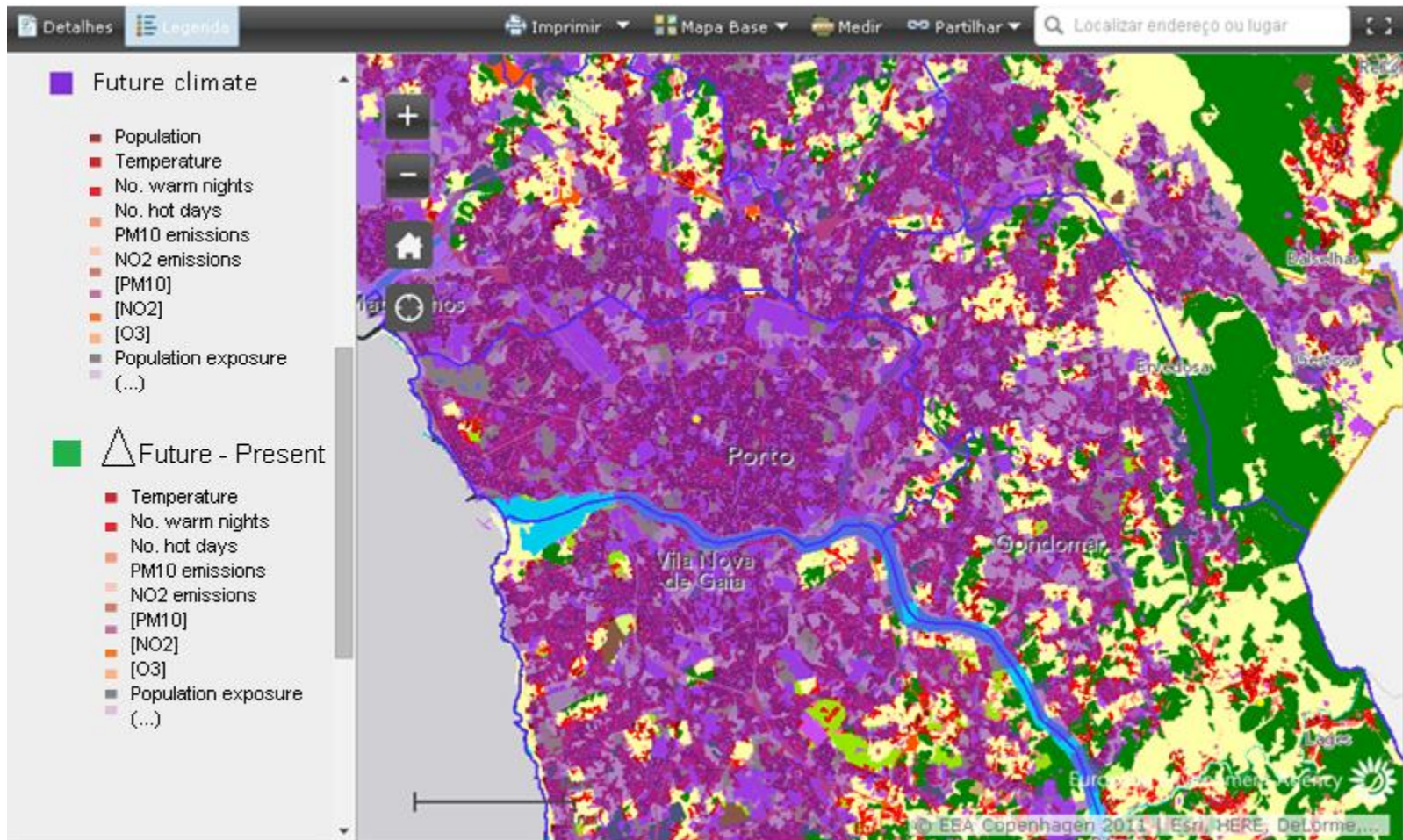
atlas urbano



... representação típica de usos do solo...

o projeto CLICURB – produto final

atlas urbano



... várias camadas de informação para clima atual e clima futuro, e diferenças verificadas nas diversas variáveis em estudo...

o projeto CLICURB – produto final

atlas urbano

Constituído por diversas *layers* (população, uso do solo, temperatura, vento, fluxos, emissões de poluentes atmosféricos, eventos meteorológicos extremos, episódios de poluição atmosférica), para clima atual e para clima futuro.

Da combinação / interseção das diversas *layers* produzem-se outras de análise: conforto térmico, exposição humana a eventos meteorológicos extremos e de qualidade do ar, ...

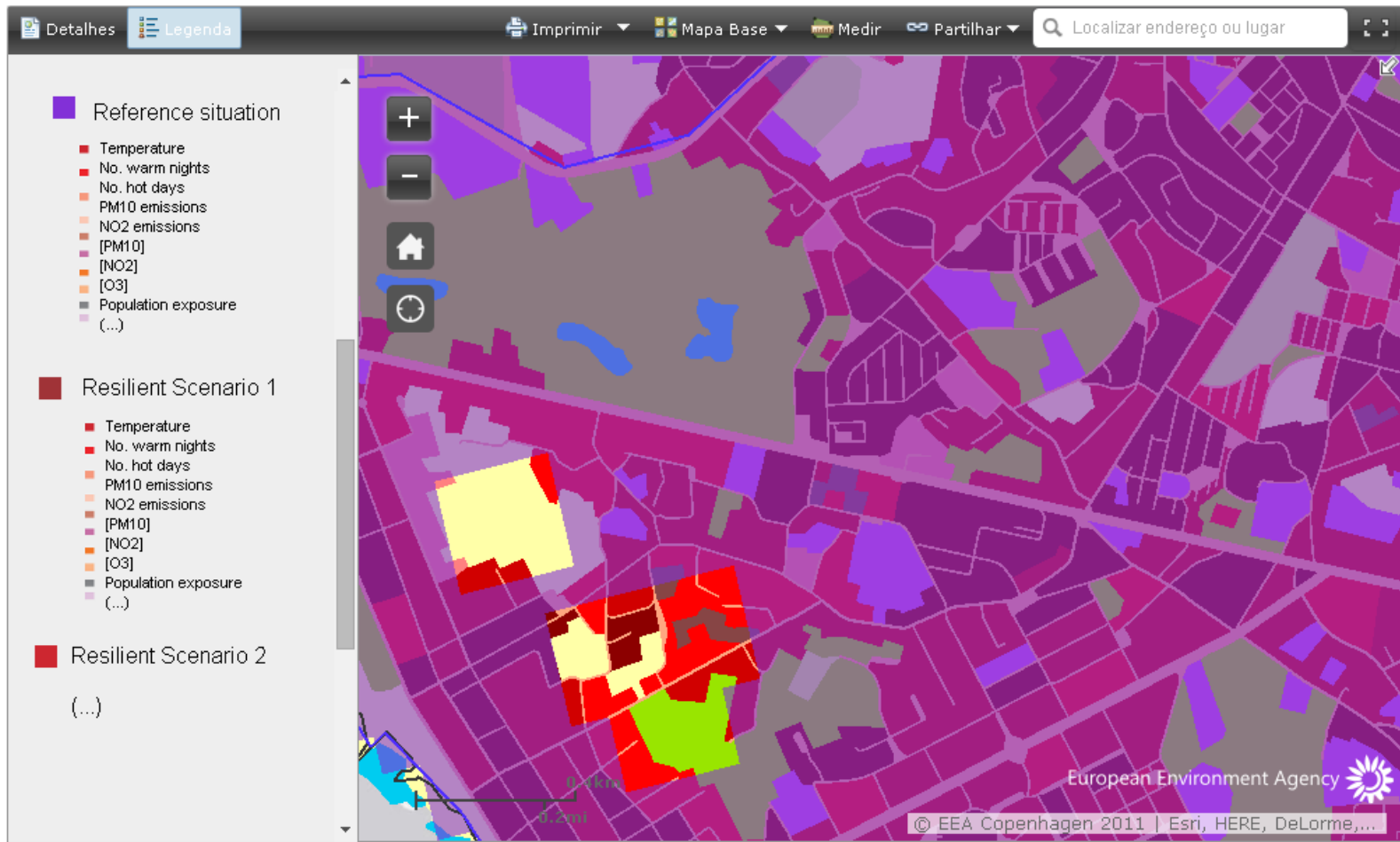
Através das *layers* de análise será possível identificar as zonas mais vulneráveis à ocorrência de determinados eventos...

A consideração da *layer* de fatores de resiliência e sua modelação permitirá analisar o impacte na redução da vulnerabilidade.



o projeto CLICURB – produto final

atlas urbano



... zoom sobre áreas de interesse e implicações da introdução de factores de resiliência.

o projeto **CLICURB** – produto final

linhas orientadoras

A elaboração de linhas orientadoras para a gestão e planeamento urbano nas próximas décadas poderá ser de grande utilidade para outras áreas de investigação.

A informação produzida será alvo de desenvolvimentos futuros, com aplicações relevantes nos domínios da gestão de recursos hídricos, agricultura, turismo, gestão de fornecimento de energia, saúde humana, entre outros.



o projeto CLICURB – web page



Bem vindo à página do CLICURB

Qualidade da atmosfera urbana, alterações climáticas e
resiliência

(EXCL/AAG-MAA/0383/2012)



Funded by:



O presente trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto CLICURB (EXCL/AAG-MAA/0383/2012).