

# Ondas de calor em Lisboa

 HEAT WAVES IN LISBON

IGOT - team  
António Lopes (coord.)  
Ezequiel Correia  
João Vasconcelos  
Ana Oliveira  
Cláudia Reis  
Márcia Matias

## Identificação das Ilhas de Calor e Mapas Climático Urbanos

António Lopes e Ezequiel Correia

Instituto de Geografia e  
Ordenamento do Território da  
Universidade de Lisboa

23 de setembro de 2020

Organizado por:



RESCCUE

ONDAS DE CALOR LISBOA

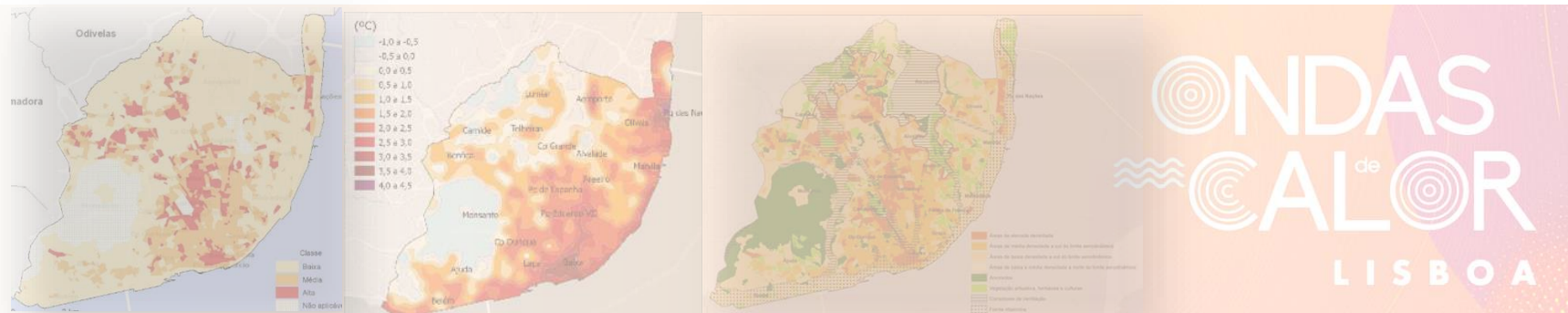
POSEUR

PORTUGAL 2020



[www.lisboa.pt](http://www.lisboa.pt)  
webinar

1. Identificação das Ilhas de Calor Urbano de Lisboa, por tipos de tempo (presente) e para o futuro.
2. Informação relevante para os serviços climáticos de Lisboa.
3. Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa (2005-2020)



Co-financiado por:



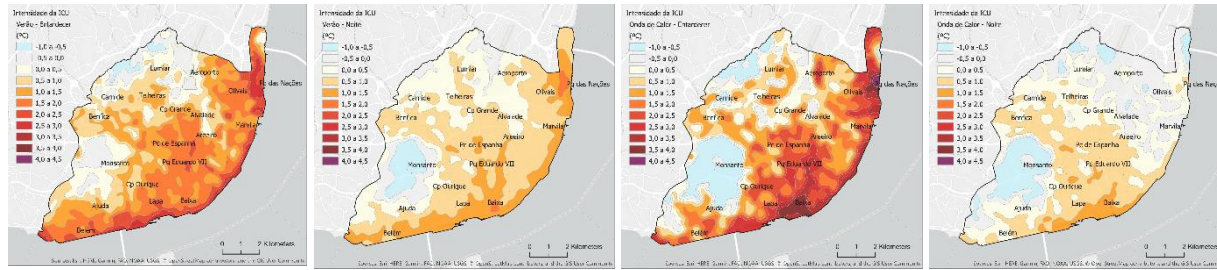
Organização:



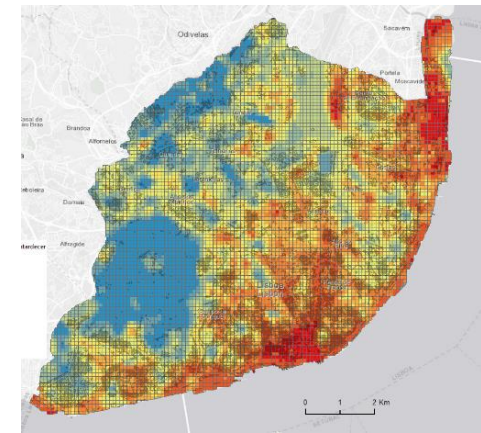
# Ilha de Calor Urbano e Ondas de Calor | Presente e Futuro

## Intensidade da Ilha de Calor ( $\Delta T_{u-r}$ )

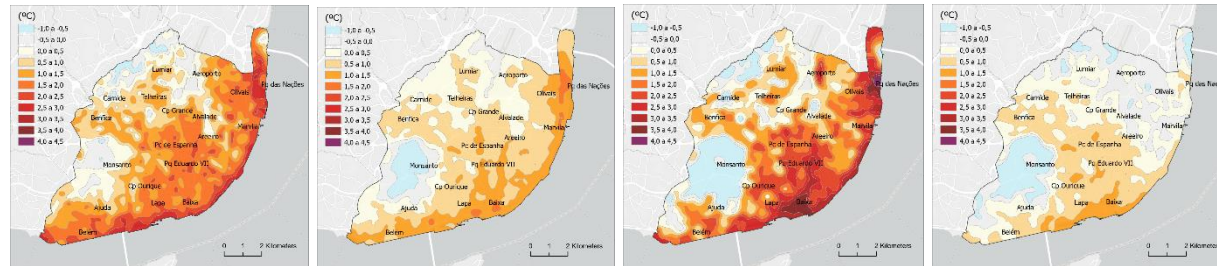
atual



## Intensidade da Ilha de Calor projetada cenário mais gravoso IPCC (RCP 8.5) 2070-2100



Futuro (tendo em conta os bairros projetados)



Summer late afternoon

Summer night

Heat Wave late afternoon

Heat Wave night

Onda de calor no final da tarde

1. Identificação das Ilhas de Calor Urbano de Lisboa, por tipos de tempo (presente) e para o futuro.
2. Informação relevante para os serviços climáticos de Lisboa
3. Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa (2005-2020)

## Formas e Densidades Urbanas

Ventilação natural | qualidade do ar | conforto térmico

Funções climáticas dos espaços verdes



Co-financiado por:



Organização:



# Why?

## Urban geometry and density and UHI Intensity

(a) Parking lot

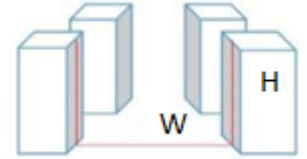
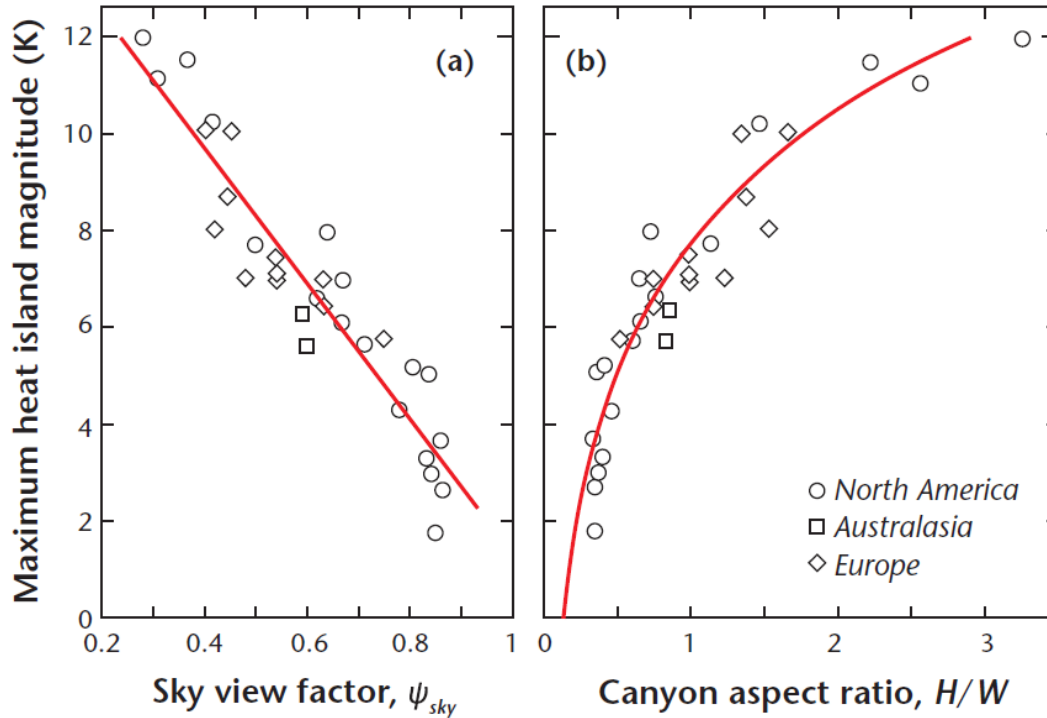


$$\psi_{sky} = 0.97$$

(d) Street canyon



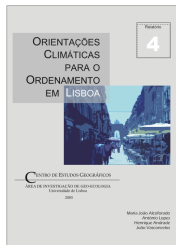
$$\psi_{sky} = 0.36$$



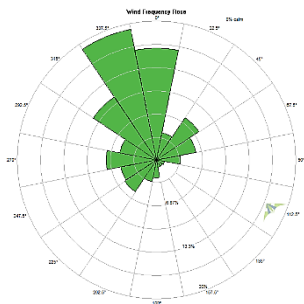


# Padrões de vento e ventilação natural

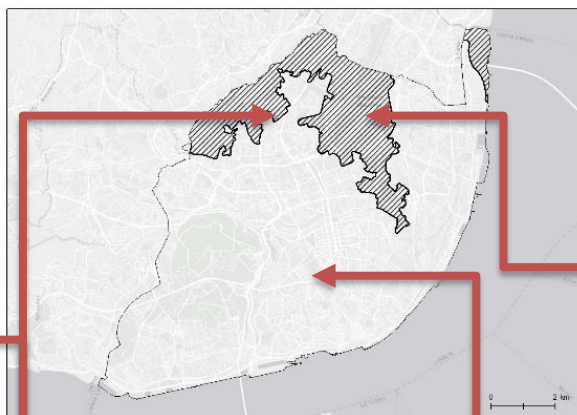
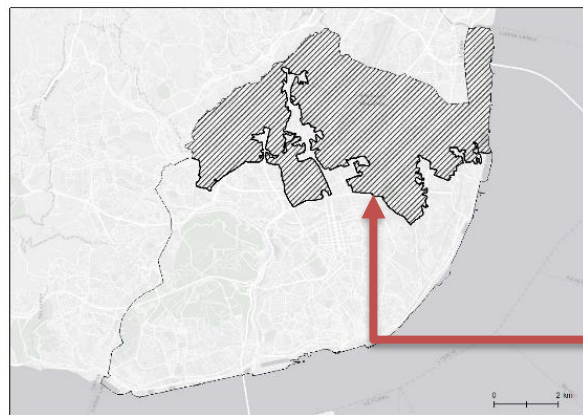
Os corredores de ventilação são fundamentais para remover poluentes e melhorar o conforto térmico no centro da cidade



2005



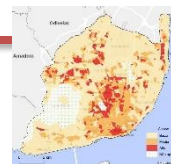
2020



A área de entrada dos ventos de Norte está a diminuir

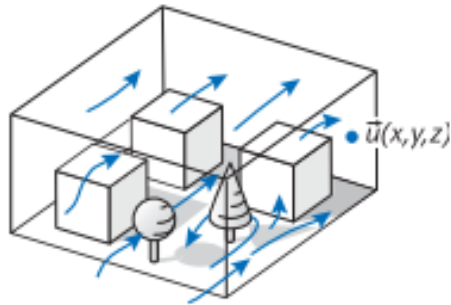
A densidade urbana está a aumentar

Limite aerodinâmico (compr. de rugosidade = 0.7 m)

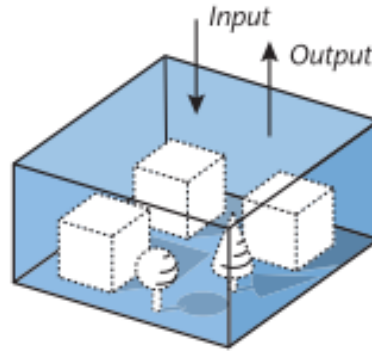


# A importância dos serviços climáticos em ambiente urbano

(a) 3-D field



(c) Bulk approach



Camada limite urbana

Oke, 2017 – Urban Climates

Co-financiado por:



Organização:



# Mapas climáticos urbanos

Alturas e orientação dos edifícios

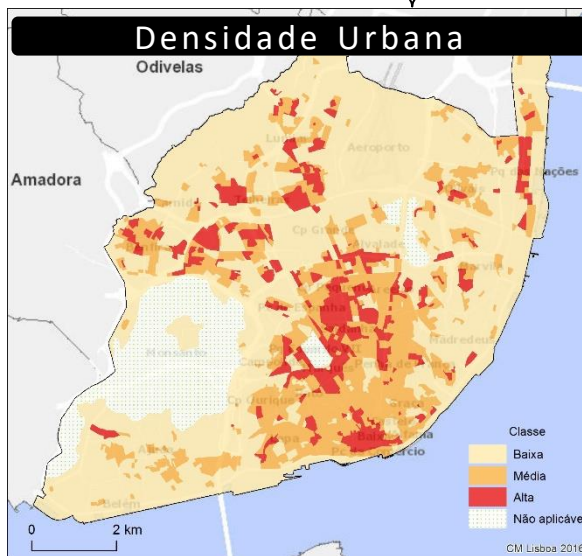
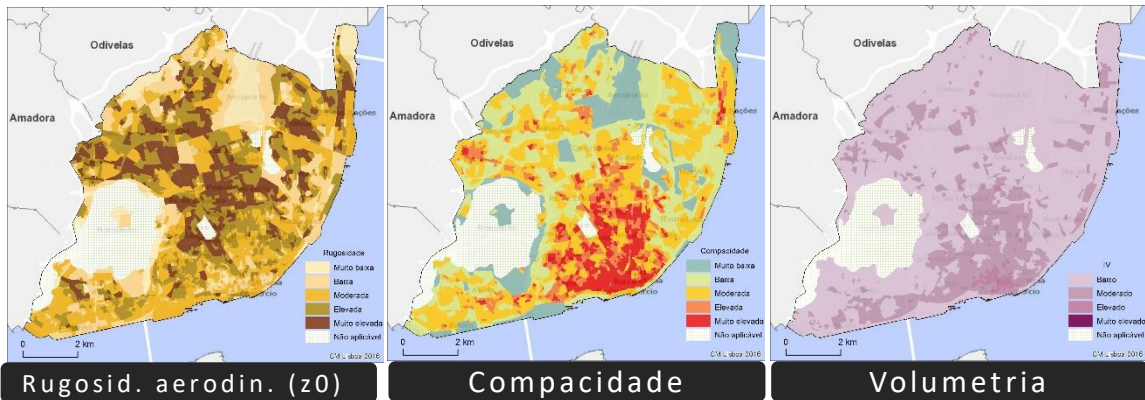


Área edificada



Direcção do vento

SIG



Duas aplicações princ.:

- Planeamento urbano
- Preditor de padrões térmicos

Co-financiado por:



Organização:





1. Identificação das Ilhas de Calor Urbano de Lisboa, por tipos de tempo (presente) e para o futuro.
2. Informação relevante para os serviços climáticos de Lisboa
3. Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa (2005-2020)



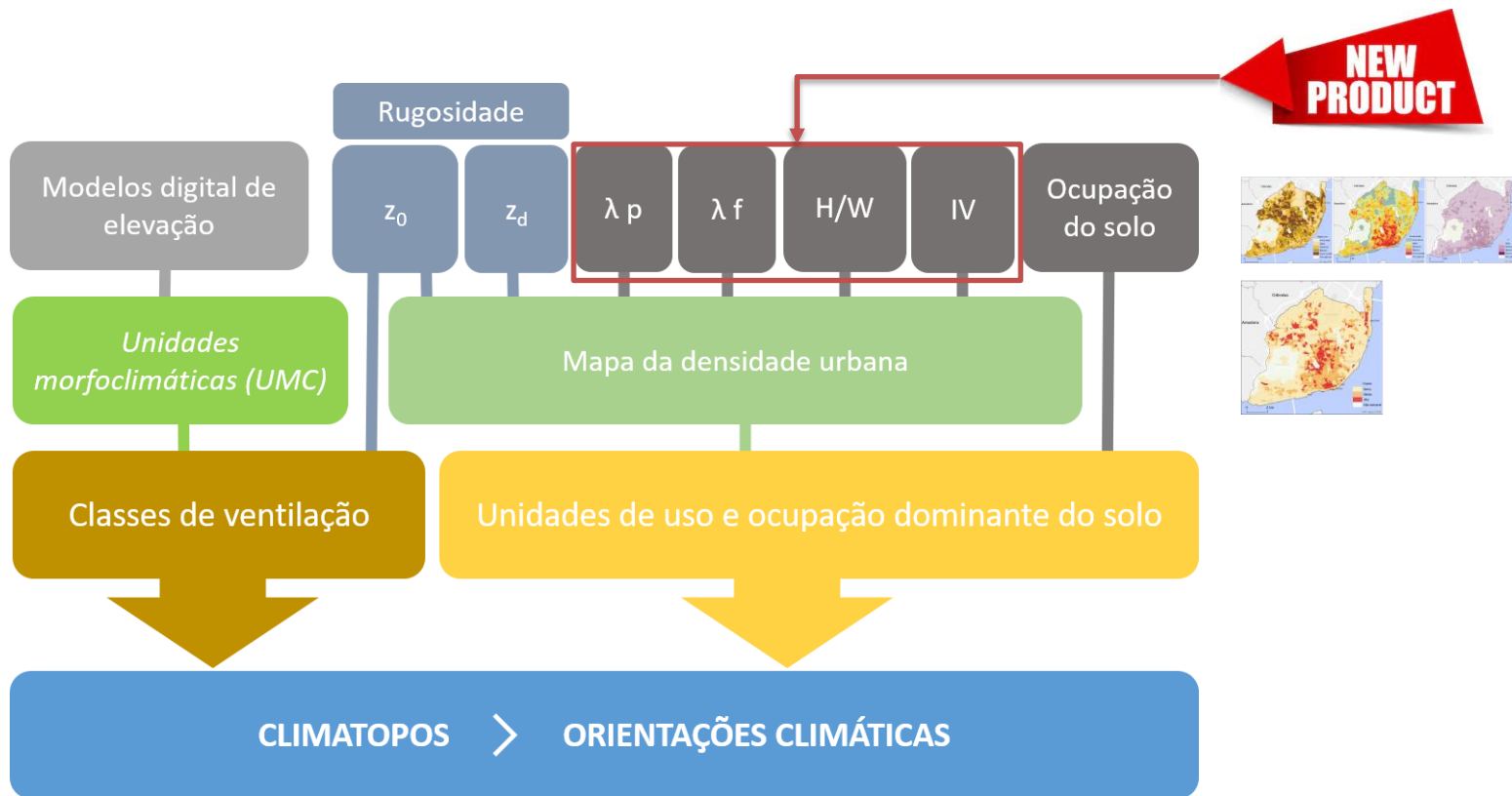
Co-financiado por:



Organização:



# New Guidelines for Urban Planning 2020 proposal | considering urban climate

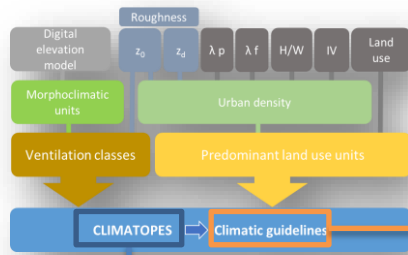


Co-financiado por:

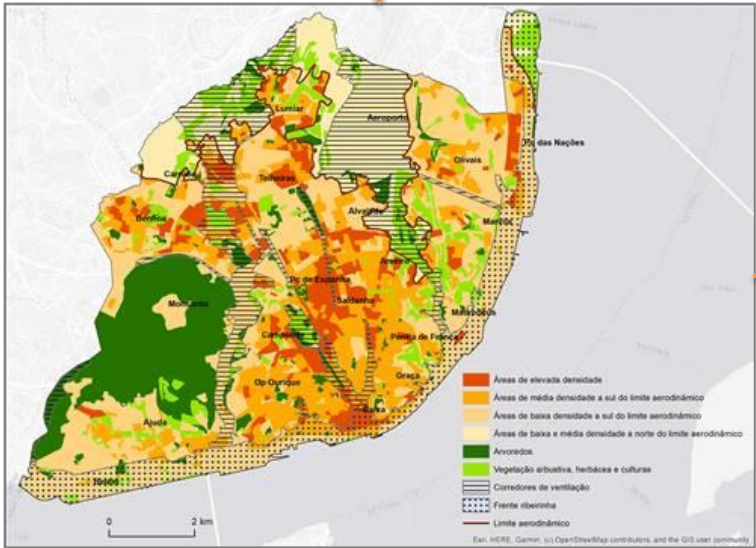


Organização:

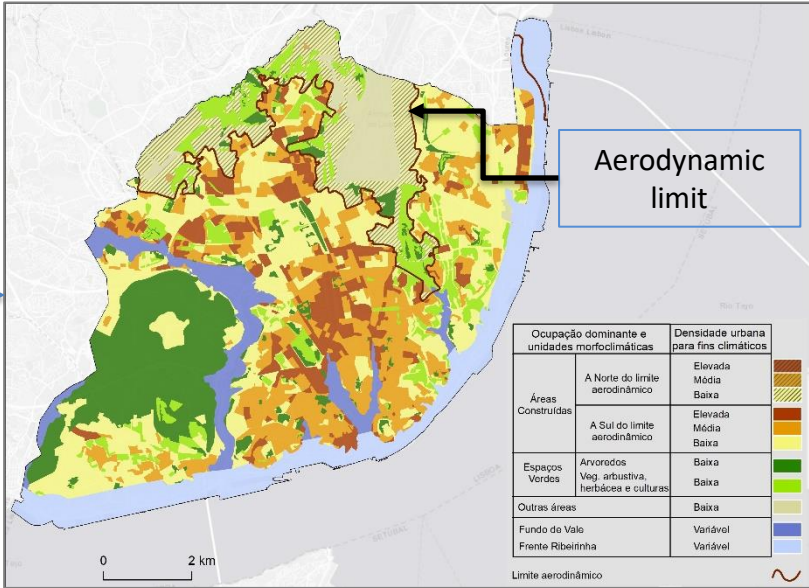




# Mapa de Orientações Climáticas



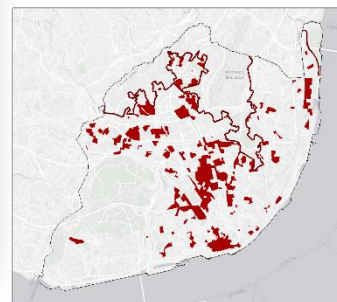
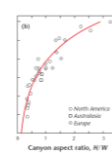
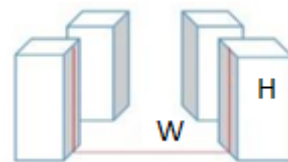
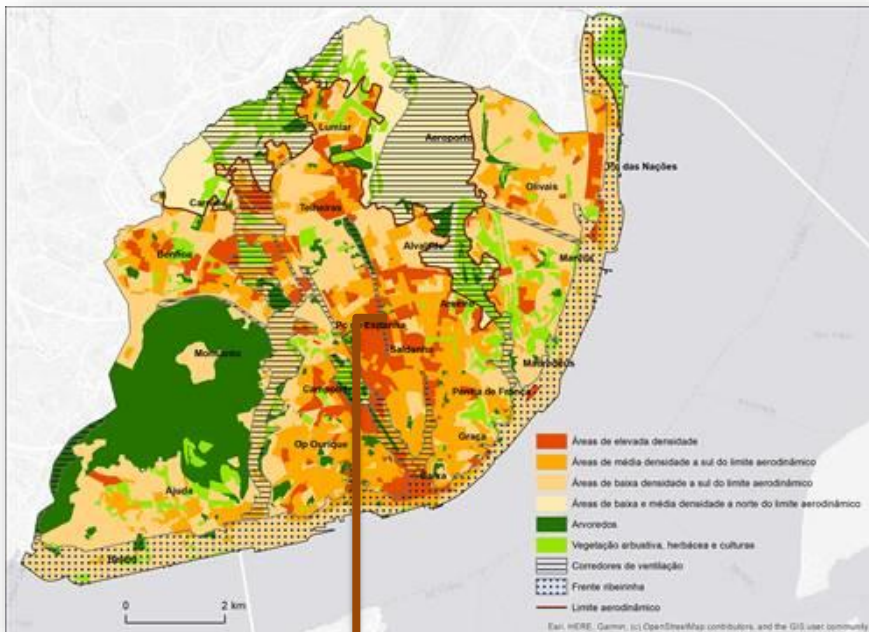
## Climatopos – Unidade de Resposta Climática Homogênea



11 Climatopos |  
 8 áreas | para as quais se elaboraram Orientações Climáticas |  
 > 30 propostas |

# New Guidelines for Urban Planning 2020 proposal | considering urban climate

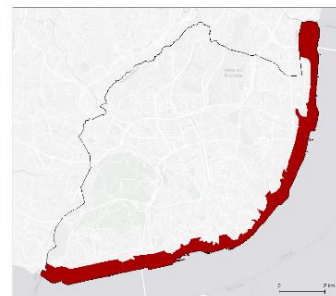
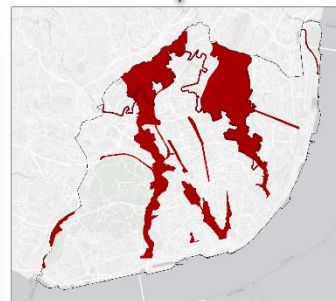
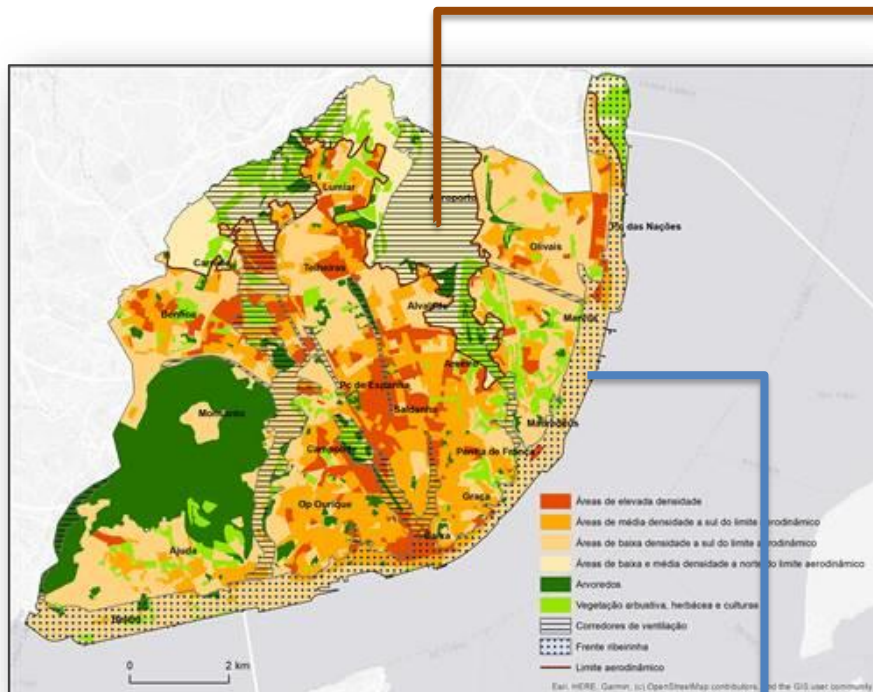
## Densidade urbana elevada



- » » Incentivo à manutenção de logradouros com vegetação arbórea ou arbustiva e em superfícies permeáveis...
- » » Nos espaços verdes de lazer, favorecer uma estrutura diversificada, com alternância de áreas abertas e arborizadas...
- » » ...para efeitos de mitigação do calor urbano deverá privilegiar... índices de biomassa elevados. Promoção de corpos de água nos jardins urbanos ... os espaços verdes nas áreas de elevada densidade deverão, estar ligados aos principais corredores de ventilação.
- » » Privilegiar a ocupação de espaços intersticiais com vegetação...caducifolia.
- » » Evitar o aumento da densidade, respeitando a razão  $H/W \leq 1$ .
- » » Em novas urbanizações, evitar a orientação perpendicular ao vento dominante...
- » » ...utilizar materiais de construção e cobertura de baixa condutividade e albedo elevado

# New Guidelines for Urban Planning 2020 proposal | considering urban climate

## Corredores de Ventilação (CV) e Frente Ribeirinha

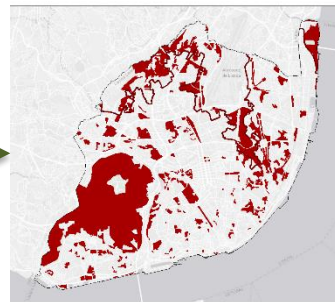
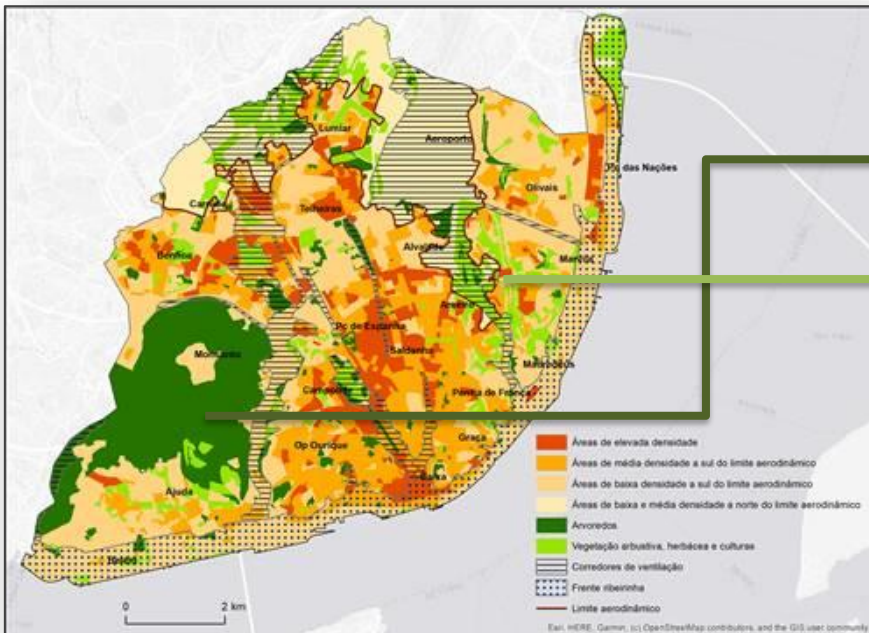


- » Manter corredores de ventilação com orientação N-S. Reduzir a camada de atrito ao vento para valores de  $z_0$  (rugosidade aerodinâmica) inferiores a 0,7m.
- » Impedir a construção de edifícios com a fachada principal orientada perpendicularmente aos ventos dominantes (N, NW e NE).
- » Evitar a plantação de manchas arbóreas densas que impeçam a circulação dos ventos dominantes
- » Evitar o aumento da rugosidade e a construção de edifícios altos ou médios com a fachada orientada paralelamente à margem do Tejo
- » Promover a penetração das brisas do estuário.



# New Guidelines for Urban Planning 2020 proposal | considering urban climate

## Áreas Verdes



- » Manter ou aumentar área arbórea - condições bioclimáticas favoráveis e biodiversidade.
- » Zonas densas devem ter índices de biomassa elevados para arrefecimento do espaço urbano.
- » Favorecer manchas densas de árvores de folha persistente (excepto nos CV)
- » plantio linear : preferencialmente de folha caduca sombreamento, no verão, e radiação solar direta no inverno);
- » nos eixos centrais de vias de tráfego automóvel, árvores de folha perene para sombreamento do asfalto.
- » Especial atenção aos sistemas radiculares

- » Manter ou aumentar vegetação arbustiva e herbácea - condições bioclimáticas favoráveis
- » Promoção da ligação em rede ou estrutura contínua entre espaços verdes e da sua ligação aos corredores de ventilação.
- » Necessidade de irrigação para arrefecimento

# Considerações finais

1. Os últimos 10 anos foram marcados por uma extensão do período quente, com ondas de calor mais frequentes e intensas.
2. A frequência das ilhas de calor urbano e ilhas de frescura devem ser analisadas de acordo com os tipos de tempo locais.
3. As áreas de maior densidade urbana têm aumentado para o norte da cidade, reduzindo a capacidade de ventilação na parte sul.
4. O aumento da rugosidade aerodinâmica ( $Z_0$ ) poderá ter consequências negativas no agravamento das ilhas de calor.
5. As urbanizações previstas não deverão ter um impacto muito forte na Ilha de calor urbano, mas deve ser promovido um sistema de monitorização para identificar situações críticas que podem ser agravadas pelas ondas de calor.
6. É urgente a instalação de uma rede de monitorização climática urbana densa e disponibilizar índices de conforto térmico, qualidade do ar, ruído, etc., em tempo real.

Co-financiado por:

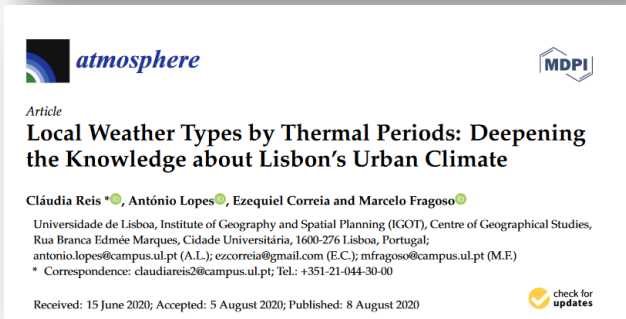
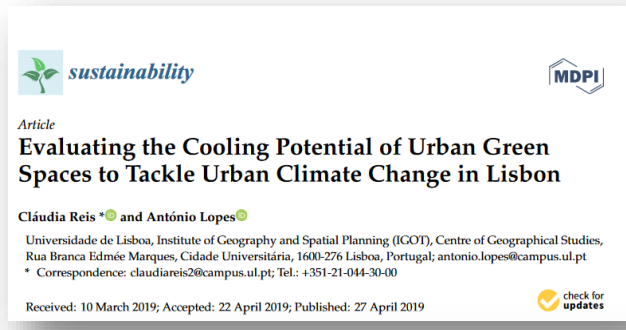
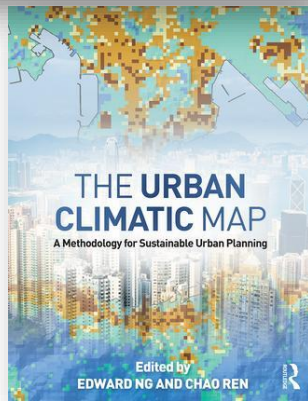
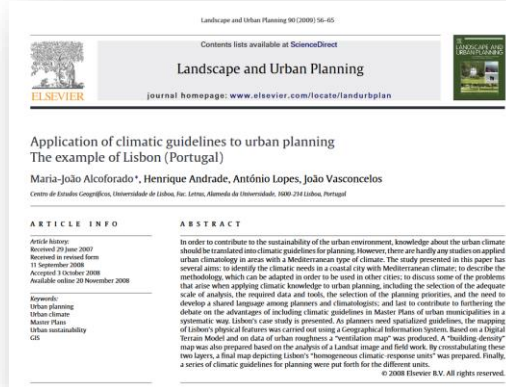
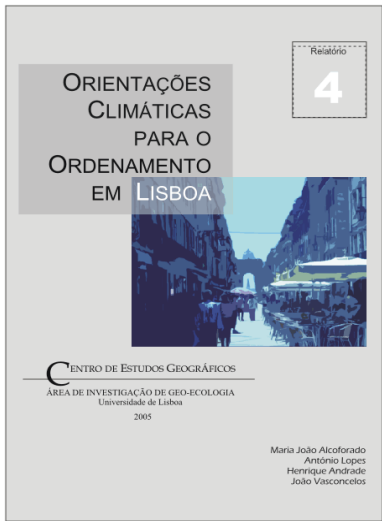


Organização:



# Thank you for your attention

antonio.lopez@campus.ul.pt



Co-financiado por:



Organização:

