

Ondas de calor em Lisboa

 HEAT WAVES IN LISBON

Modelação da Ilha de Calor Urbano à Microescala

Equipa:

Eng^a Maria João Rodrigues (coordenação)

Eng^a Sara Freitas

Lic. Ricardo Guerreiro



Co-financiada por:



Organizado por:

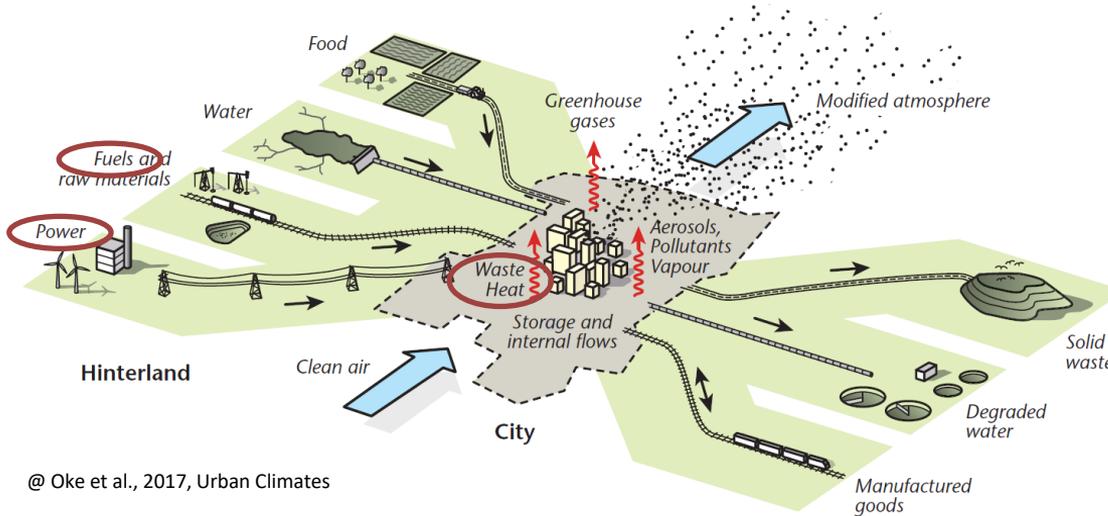


www.lisboa.pt
webinar

ILHA CALOR URBANO: BALANÇO ENERGÉTICO

Metabolismo urbano

Fluxo e transformação de materiais e **energia** no meio urbano

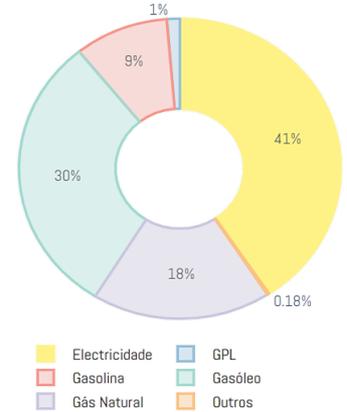


@ Oke et al., 2017, Urban Climates

Co-financiado por:

Matriz de Energia de Lisboa

Consumo de Energia Final, por Forma de Energia, em 2017



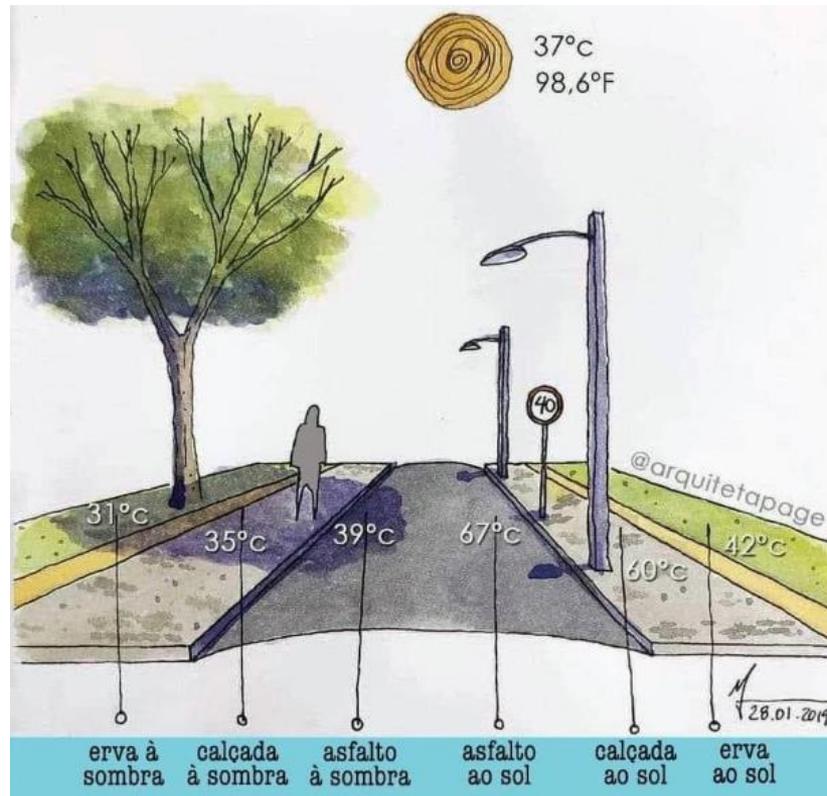
@ <http://www.observatorios-lisboa.pt/en/energia.html>

Organização:

ILHA CALOR URBANO: BALANÇO RADIATIVO

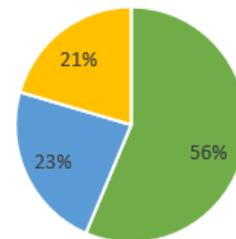
Principais causas:

- **Absorção** da radiação solar pelos materiais de baixa refletividade
- **Ruas estreitas** promovem a retenção do calor libertado a partir das fachadas dos edifícios
- Temperaturas das superfícies altas devido ao uso de cores **escuras** e materiais **impermeáveis**
- Fontes de calor **antropogénico**: carros, ares condicionados, indústria,...
- Escassez de **espaços verdes** e de massas de **água** reduz arrefecimento evaporativo
- Materiais de elevada inercia térmica aumentam a **retenção** de calor e posterior libertação
- Efeito arrefecedor do **vento** diminui na interação com as massas urbanas

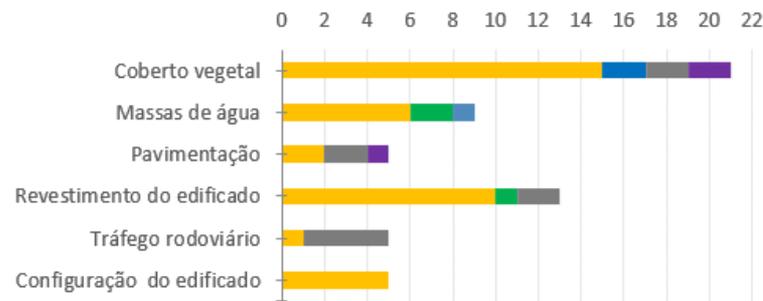


➤ 39 artigos relativos a medidas de mitigação/adaptação em locais de clima mediterrânico e sua periferia

- 53% envolve o coberto **vegetal**, nomeadamente a criação de parques e colocação de árvores nos desfiladeiros urbanos
- 33% abrangem o **revestimento** do edificado, a nível da sua renovação e integração de *cool materials*
- utilização de **água** ocorre em menor número, dado o compromisso entre a sua versatilidade e questões de gestão do recurso
- adaptações na **pavimentação**, restrições no **tráfego** rodoviário e **configuração** do edificado são menos documentadas, pois envolvem intervenções mais profundas no espaço público e a conformidade com os regulamentos locais



■ Implementação ■ Numérico/experimental ■ Teórico

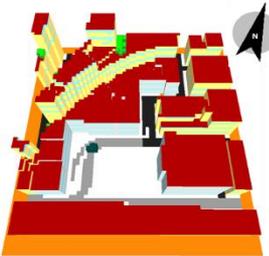
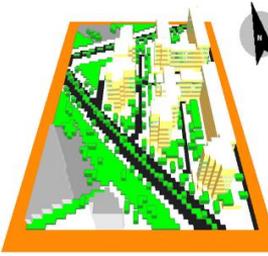
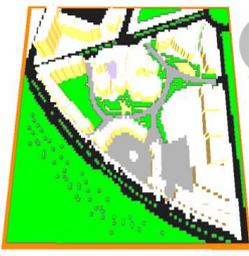
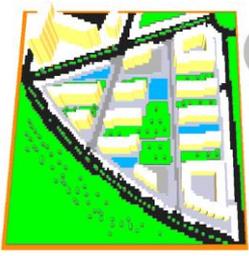


■ Csa ■ Csb ■ Cfa ■ Cfb ■ Dfb ■ Bsk

Csa - mediterrânico de verão quente; Csb - mediterrânico de verão fresco; Cfa – subtropical húmido; Cfb – oceânico temperado; Dfb - continental húmido de verão fresco; Bsk - semiárido frio.

ILHA CALOR URBANO: CASOS DE ESTUDO

- Área 1:
Baixa de Lisboa
Zona histórica
- Área 2:
Alta de Lisboa
Zona residencial
- Projetos 1 e 2:
Alta de Lisboa
Construção futura

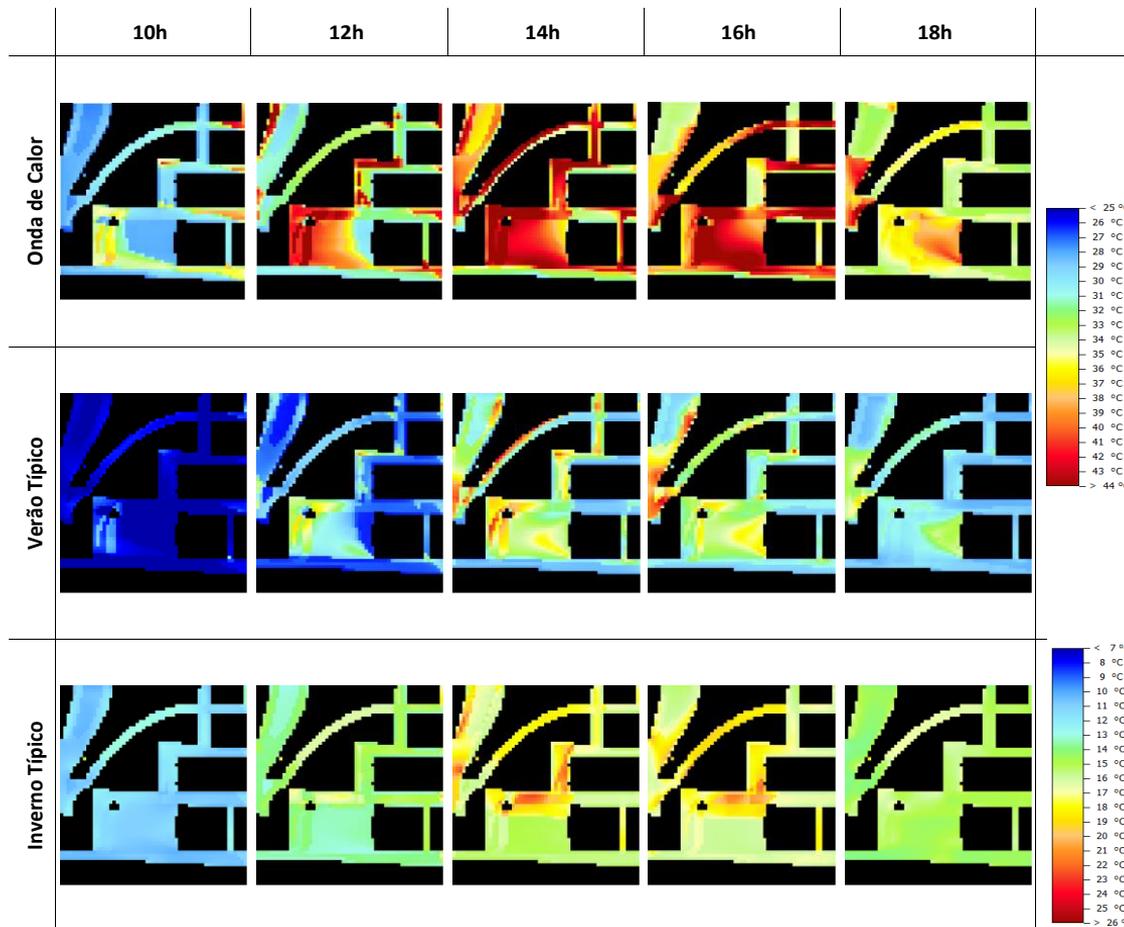
	Area 1	Area 2	Project 1	Project 2
Aerial view				
3D Model				

**ENVI
_MET** software de simulação

ILHA CALOR URBANO: SIMULAÇÃO – CLIMA RECENTE

Temperatura das Superfícies

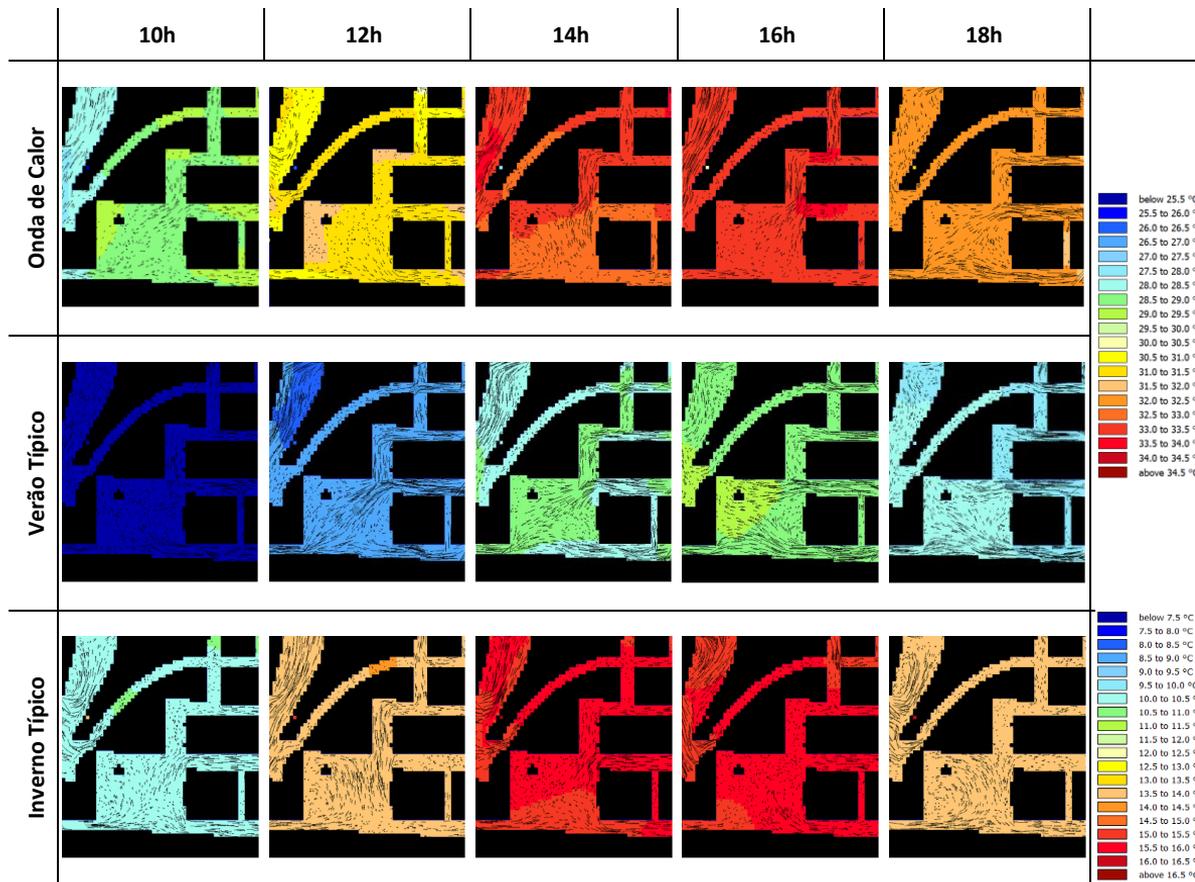
Área 1 – baixa Lisboa



ILHA CALOR URBANO: SIMULAÇÃO – CLIMA RECENTE

Temperatura do Ar (1.5m)

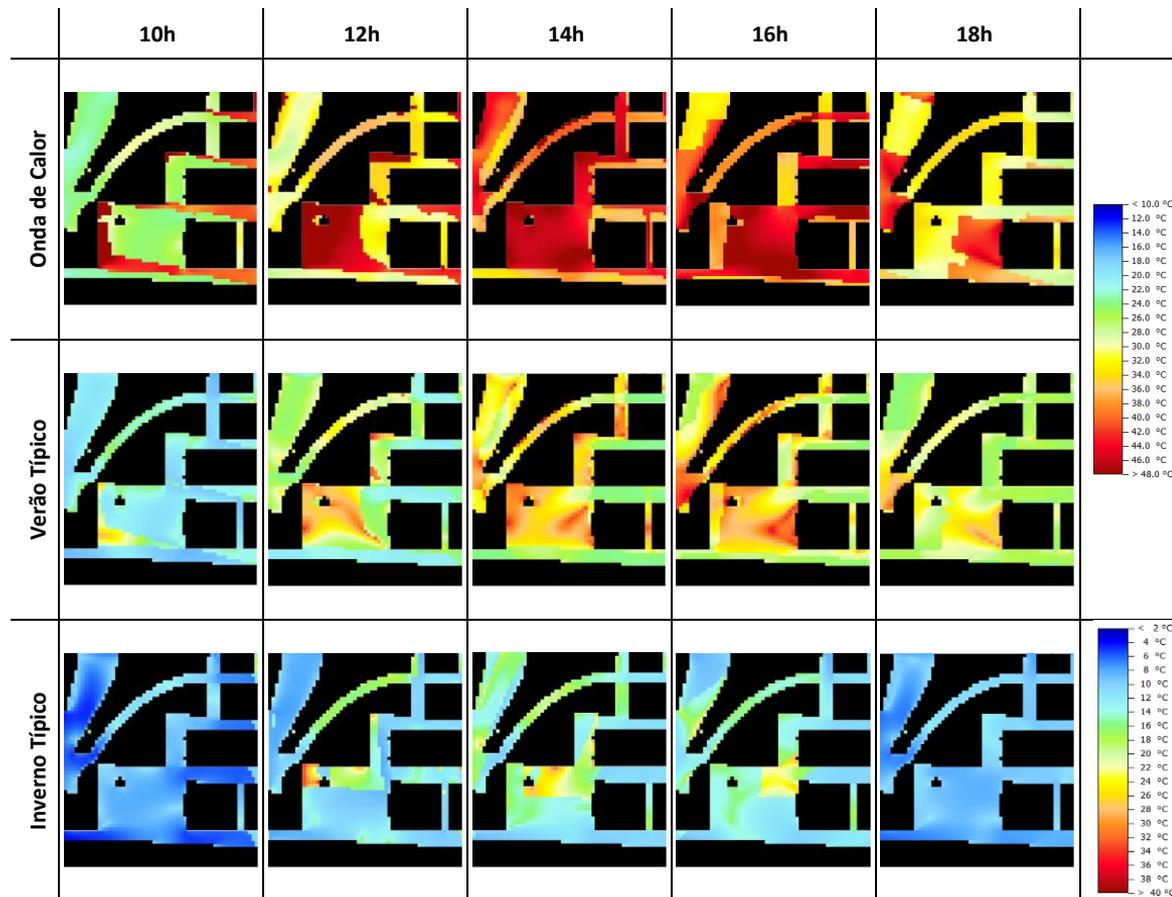
Área 1 – baixa Lisboa



ILHA CALOR URBANO: SIMULAÇÃO – CLIMA RECENTE

Temperatura Fisiológica
Equivalente (1.5m)

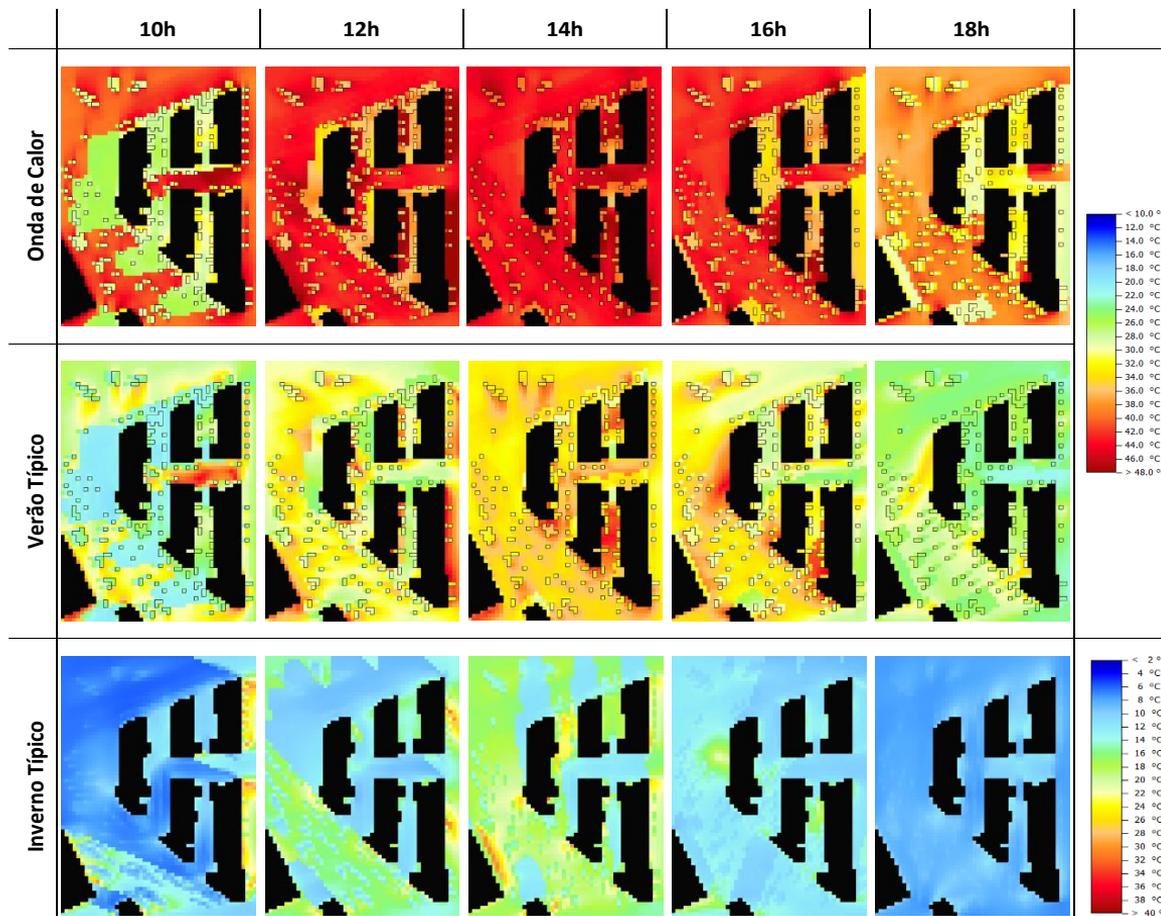
Área 1 – baixa Lisboa



ILHA CALOR URBANO: SIMULAÇÃO – CLIMA RECENTE

Temperatura Fisiológica
Equivalente (1.5m)

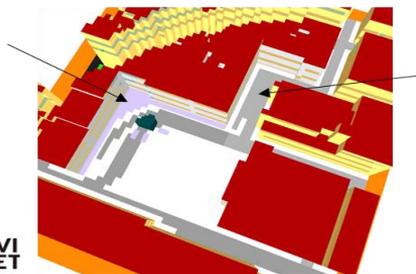
Área 2 – alta Lisboa



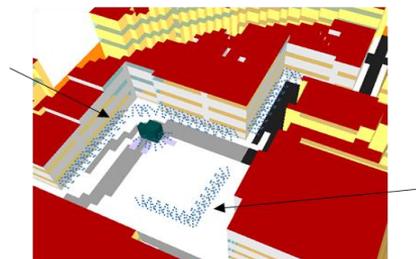
ILHA CALOR URBANO: SIMULAÇÃO – MEDIDAS DE MITIGAÇÃO/ADAPTAÇÃO

Área 1

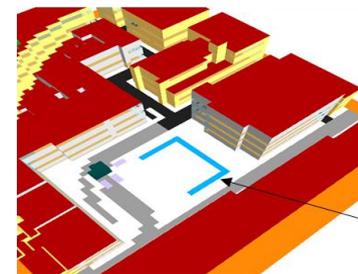
Medida 1 – Toldos e betão



Medida 2 – Sprays de água

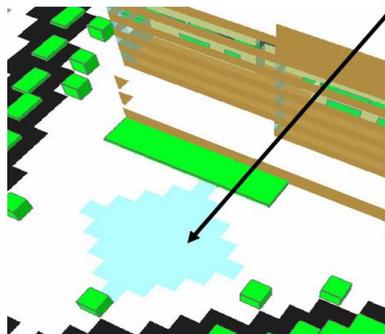


Medida 3 – Massa água

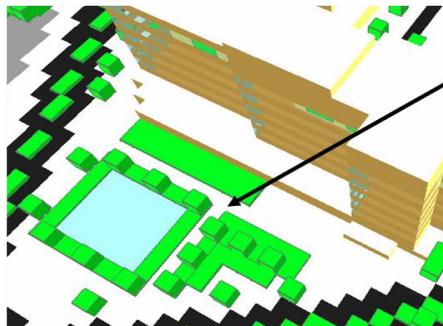


Área 2

Medida 1 – Massa de água



Medida 2 – Arvoredo e massa de água



Medida 3 – Pintura pavimento



Área 1

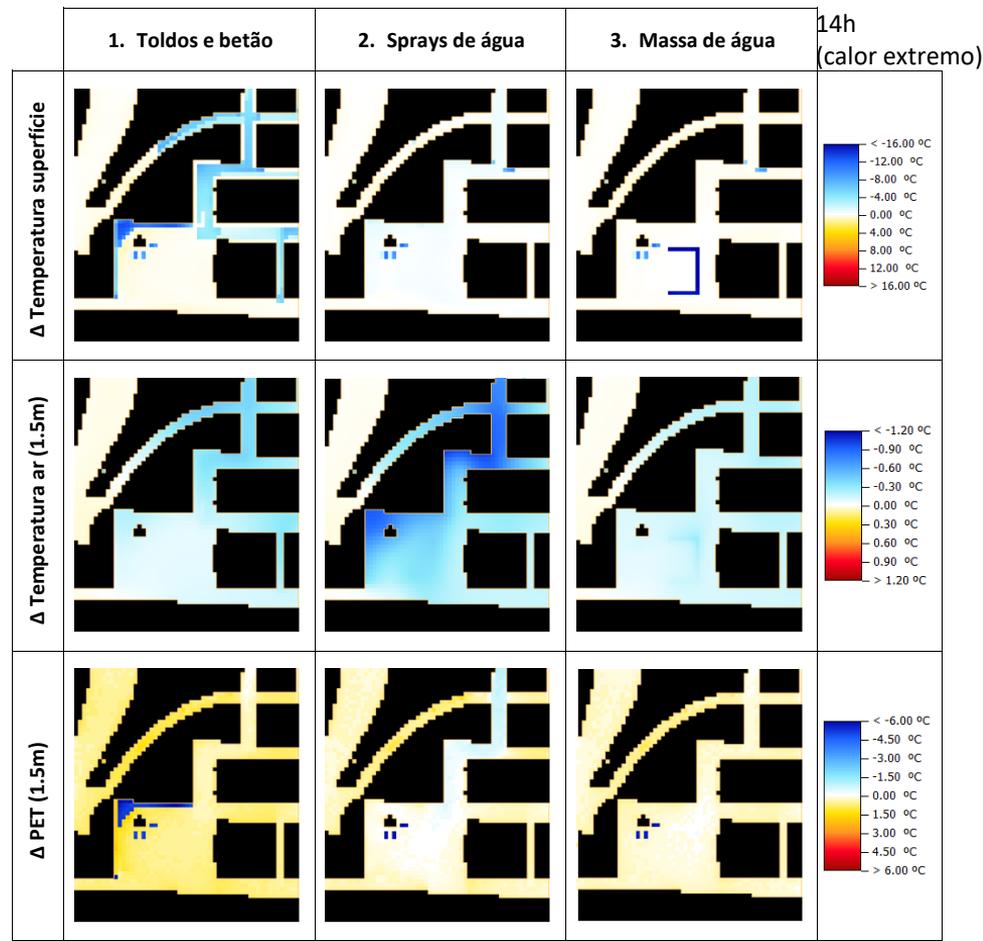
Mudança de **pavimento** provoca arrefecimento da temperatura à superfície > 10°C

Toldos de **sombreamento** > 15°C

Arrefecimento evaporativo por **sprays de água**:

- efeito positivo no conforto térmico exterior (-3°C na temperatura do ar, máx)
- flexibilidade de instalação permite boa integração na paisagem
- potencial de inovação tecnológica e artística
- eventual uso de água reciclada

Massa de água produz um efeito localizado



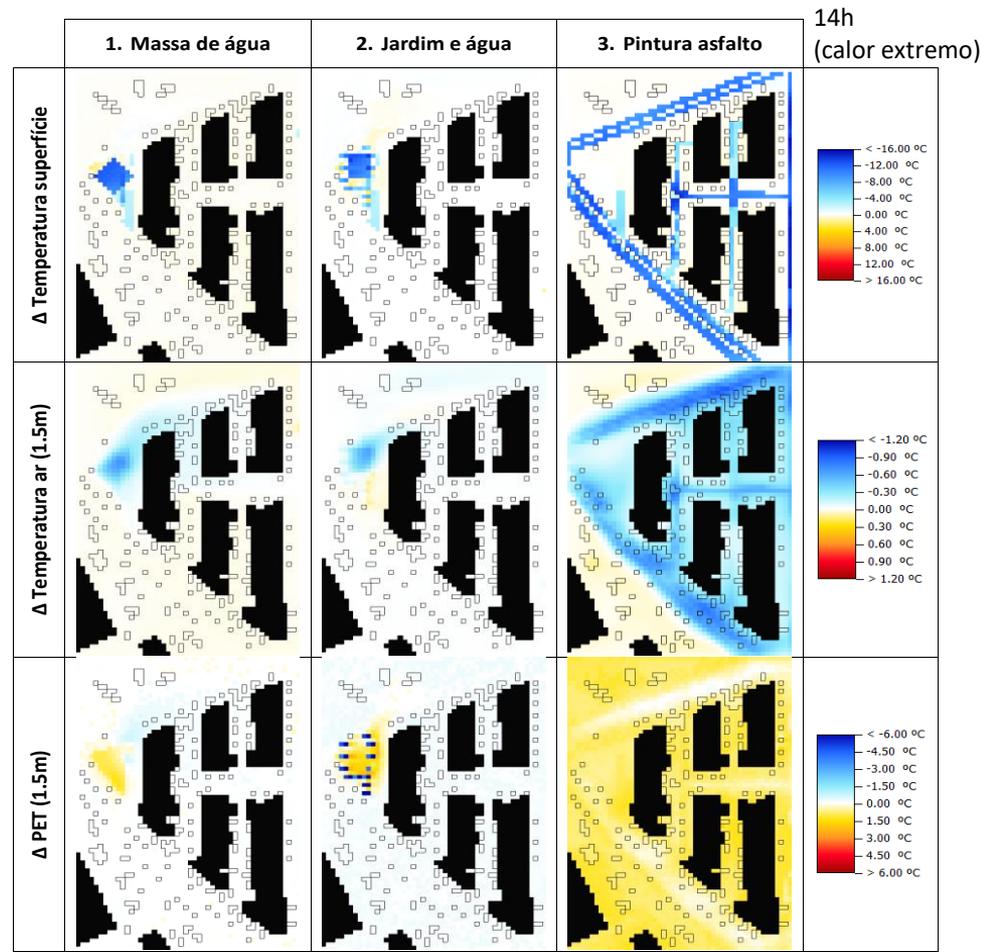
Área 2

Alteração da refletividade do **pavimento**:

- maior abrangência e potencial para reduzir temperatura da superfície ($>15^{\circ}\text{C}$) e do ar ($>1^{\circ}\text{C}$)
- pintura evita intervenções complexas, mas a cor ou padrão não deve afetar o conforto visual
- atividade de sensibilização e envolvimento dos moradores e cidadãos (exemplo Los Angeles)

Criação de **massa de água** pode reduzir em -1°C a temperatura do ar

Se integrada numa **zona de lazer** contribui para o bem-estar nas zonas residenciais urbanas



Obrigado!



Sprays de água para arrefecimento evaporativo @ Feira do Livro de Lisboa, setembro 2020

Co-financiado por:



Organização:

