

O contributo potencial dos espaços verdes para a adaptação às alterações climáticas nas cidades. O exemplo de dois jardins de Lisboa

Sandra Oliveira⁽¹⁾, Henrique Andrade, Maria João Alcoforado, Teresa Vaz

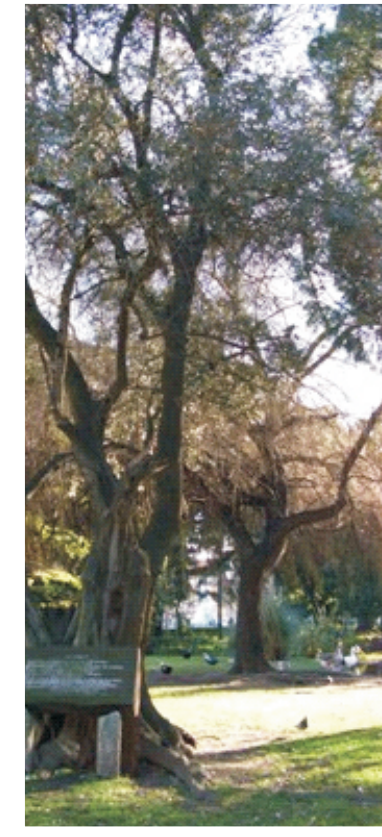


Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa
Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa, Portugal
(1) Contacto para correspondência: sioliveira@fl.ul.pt



Os espaços verdes contribuem para a melhoria das condições ambientais nas áreas urbanas e, conseqüentemente, para o aumento da qualidade de vida. A sua importância ecológica e social é amplamente aceite. Para além dos efeitos positivos no conforto bioclimático, ao influenciarem os balanços energético e hídrico e a circulação do ar, contribuem também para a mitigação da ilha de calor, para a redução dos gastos energéticos com a climatização e para a remoção de poluentes atmosféricos.

Os espaços verdes podem constituir uma forma de adaptação às alterações climáticas, pela influência nas condições microclimáticas e por proporcionarem áreas frescas para a população, importantes em situações de vagas de calor que se prevêem mais intensas e mais frequentes no futuro, e pelo seu potencial papel na filtragem de poluentes atmosféricos e na assimilação de dióxido de carbono.



No âmbito do projecto UrbKlim: Clima e sustentabilidade urbana. Percepção do conforto e riscos climáticos, foram desenvolvidos estudos sobre as condições microclimáticas em espaços verdes públicos de Lisboa, a sua influência na área adjacente e a relação entre a utilização destes espaços e as características e preferências dos utilizadores frequentes, de forma a:

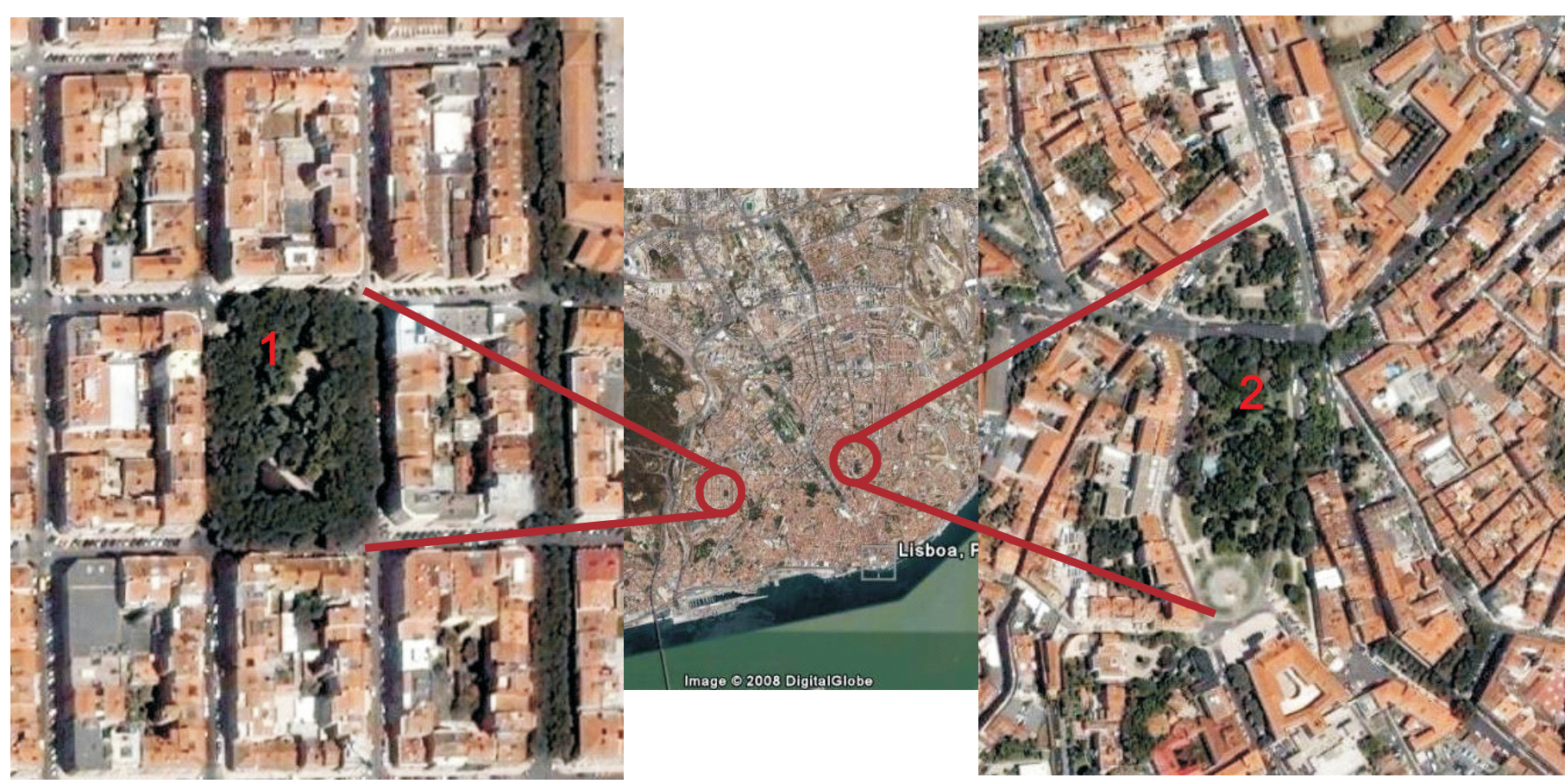
i) Analisar a influência das condições microclimáticas e outras características ambientais dos espaços verdes nas preferências dos utilizadores frequentes;

ii) Verificar a influência dos espaços verdes na área envolvente, através das diferenças nas condições microclimáticas entre o espaço verde e as ruas mais próximas, tendo em consideração a distância ao jardim e a orientação das ruas, entre outros factores.



ÁREAS DE ESTUDO

Foram seleccionados dois espaços verdes de pequena dimensão e com características distintas, localizados em áreas densamente urbanizadas da cidade de Lisboa: o Jardim Teófilo de Braga, em Campo de Ourique (1) e o Jardim Braancamp Freire, no Campo dos Mártires da Pátria (2).



Medições fixas: Registadores fixos, colocados a 3 metros de altura no interior e em redor dos jardins, medindo a temperatura e a humidade relativa de 10 em 10 minutos.



Jardim Teófilo de Braga



Jardim Braancamp Freire

Medições itinerantes: temperatura, humidade relativa, radiação solar e de grande comprimento de onda e velocidade e direcção do vento, em simultâneo com inquéritos aos visitantes sobre a percepção das condições meteorológicas e a utilização do espaço verde, em relação com as suas características e preferências individuais.



Em Campo de Ourique, foram também realizadas medições itinerantes entre o jardim e as ruas envolventes mais próximas, com diferentes orientações, em dias de céu limpo e temperaturas elevadas nos Verões de 2006 e 2007.



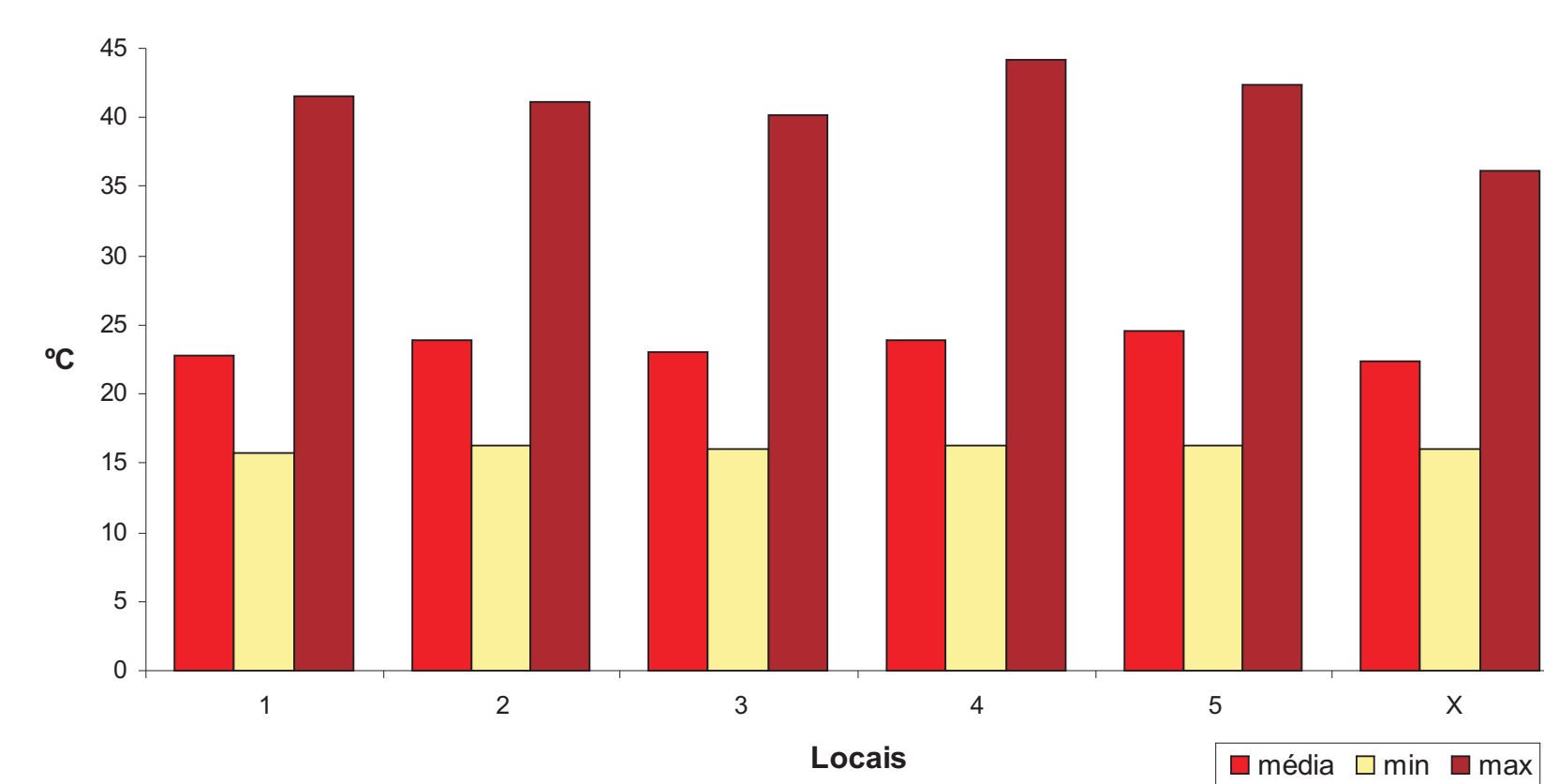
Localização dos pontos de medição no bairro de Campo de Ourique e no jardim
Fonte: GoogleEarth, 2006

Características e preferências dos utilizadores

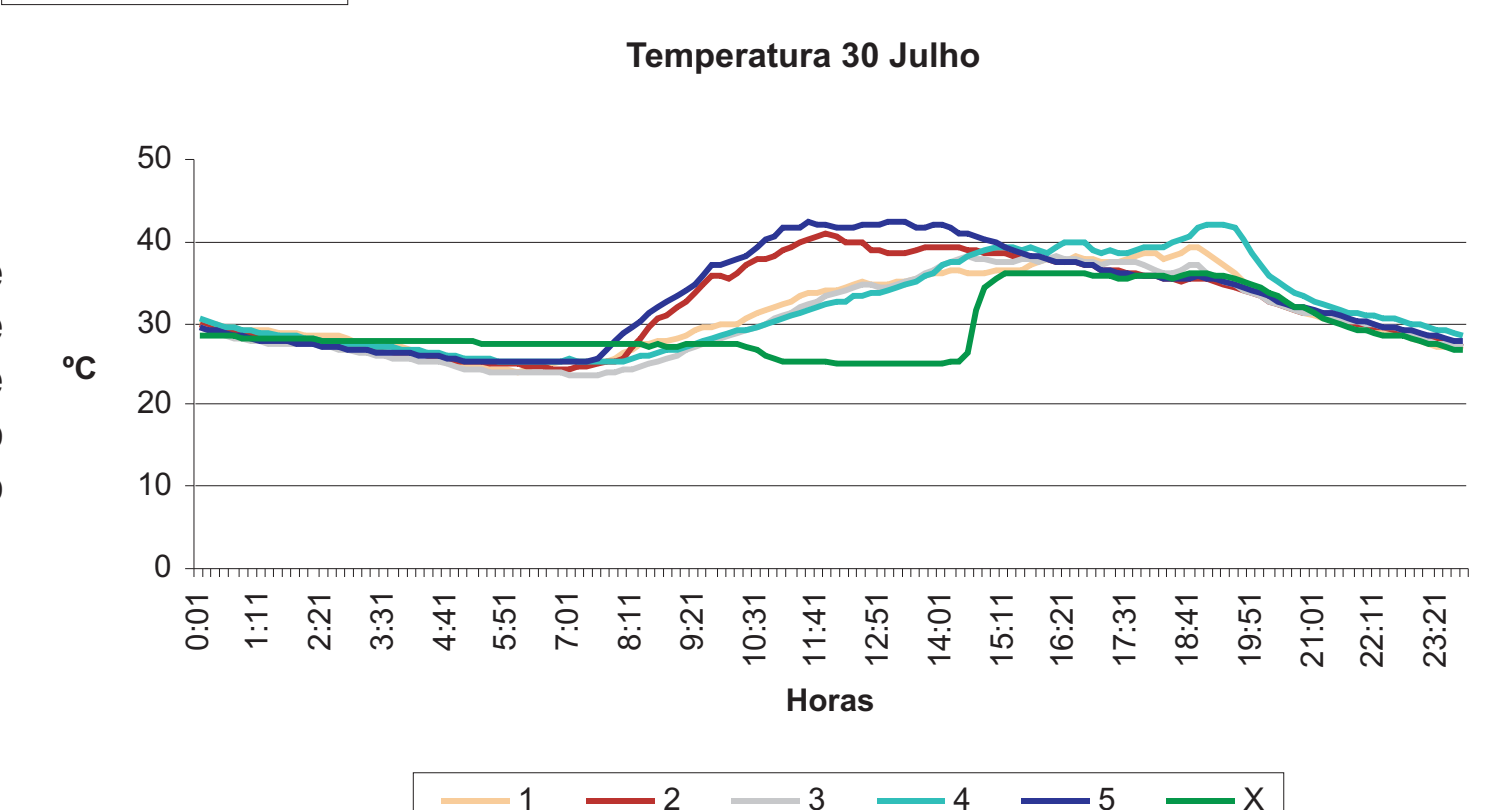
Caracterização da amostra/ Resultados	Jardim Teófilo de Braga (Verão)		Jardim Braancamp Freire	
	Inverno	Verão	Inverno	Verão
Sexo masculino	55%	65.8%	62.8%	
Grupo etário predominante	>65 anos (65%)	>65 anos (63%)	>65 anos (49%)	
Reside em Lisboa	86%	83%	65%	
Actividade profissional: reformado	68%	66%	37%	
Acompanhado	50%	58.6%	23.3%	
Reasons for using the garden				
Descansar	43%	41%	44%	
Lazer	15%	7%	7%	
Passar		24%	14%	
Encontro com amigos		26%	12%	
Frequência de utilização				
= 1 vez por dia	40%	17%	17%	
1 vez por dia	36%	32%	32%	
2-3 vezes/semana	15%	17%	19%	
Estação do ano preferida				
Primavera		34%	9%	
Verão		11%	53%	
Primavera & Verão		16%	3%	
Sem preferência		17%	26%	
Air 20 min distância à residência a pé				
	77%	63.4%	49%	
Frequente em dias úteis				
	22%	41%	29%	
Frequente ao fim-de-semana				
	5%	6%	14%	
Sem preferência				
	50%	43%	43%	
Frequente de manhã				
	9%	11%	5%	
Frequente de tarde				
	30%	55%	69%	
Ambos os períodos				
		19%	18%	
Locais preferidos				
Bancos à sombra	77%	42%	57%	
Bancos ao sol		13%	2%	
Restaurante		5%	10%	
Junto ao Lago, ao sol		16%	4%	
Junto ao Lago		8%	27%	

RESULTADOS

MEDIÇÕES NO JARDIM BRAANCAMP FREIRE

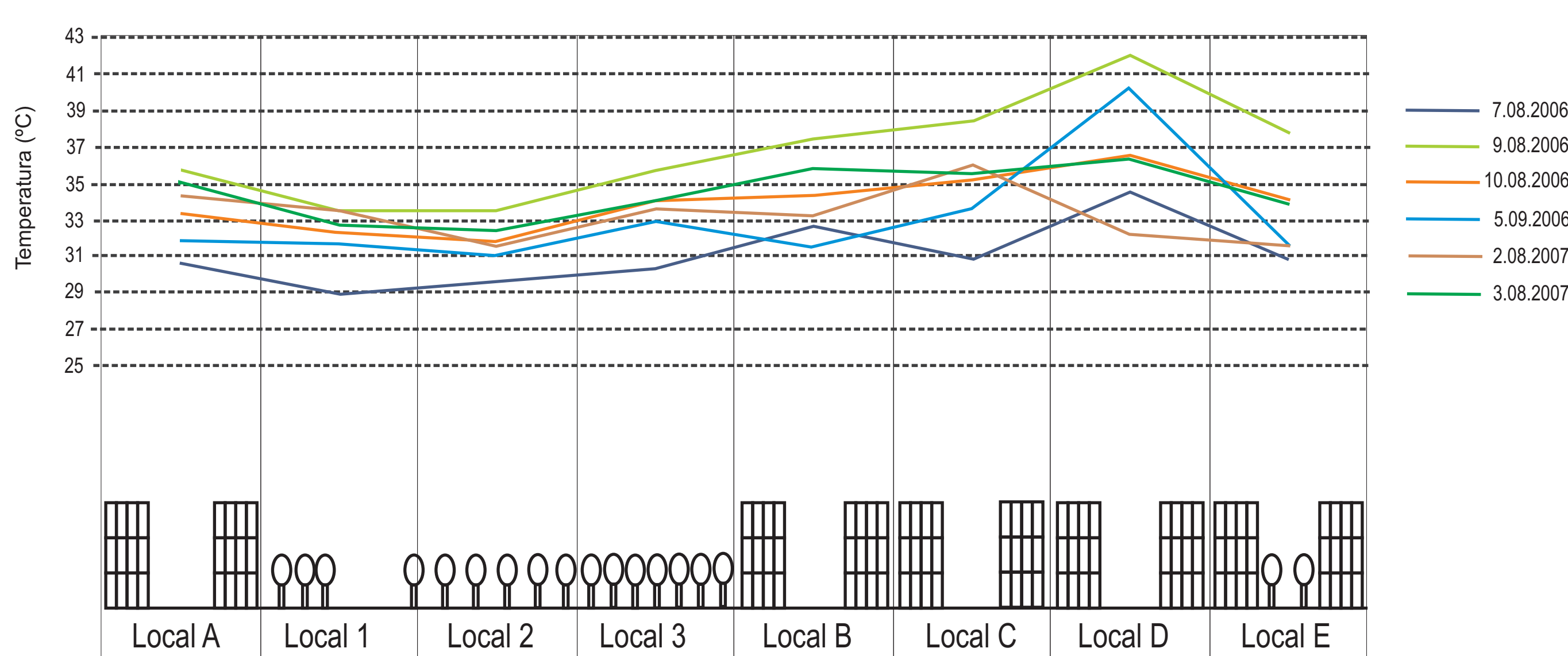


Médias de temperatura registada nos vários locais no interior e exterior do Jardim Braancamp Freire durante o Verão de 2007 (n=57 dias). O local dentro do jardim apresenta valores de temperatura (média e máxima) mais baixos que os restantes locais, sendo a diferença de temperatura máxima entre o local mais fresco (X) e o local mais quente (4) de 8°C.

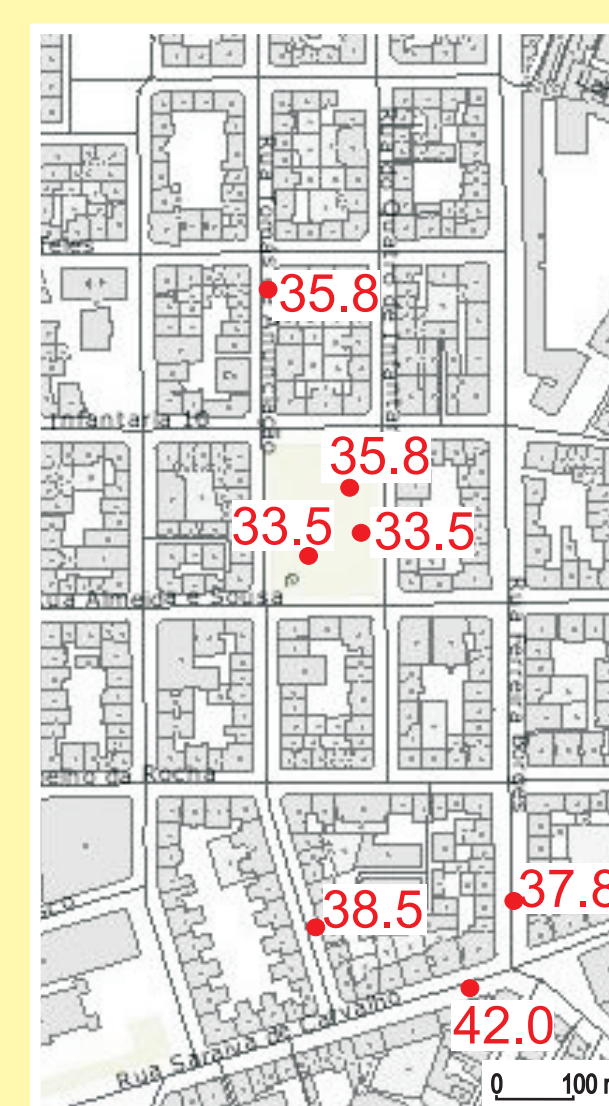


Temperatura registada nos vários locais no interior e exterior do Jardim Braancamp Freire durante o dia 30 de Julho. O local dentro do jardim apresenta valores de temperatura mais baixos que os restantes locais, sendo que, às 14h, a diferença entre o local X (mais fresco) e o local 5 (mais quente) era de 11°C.

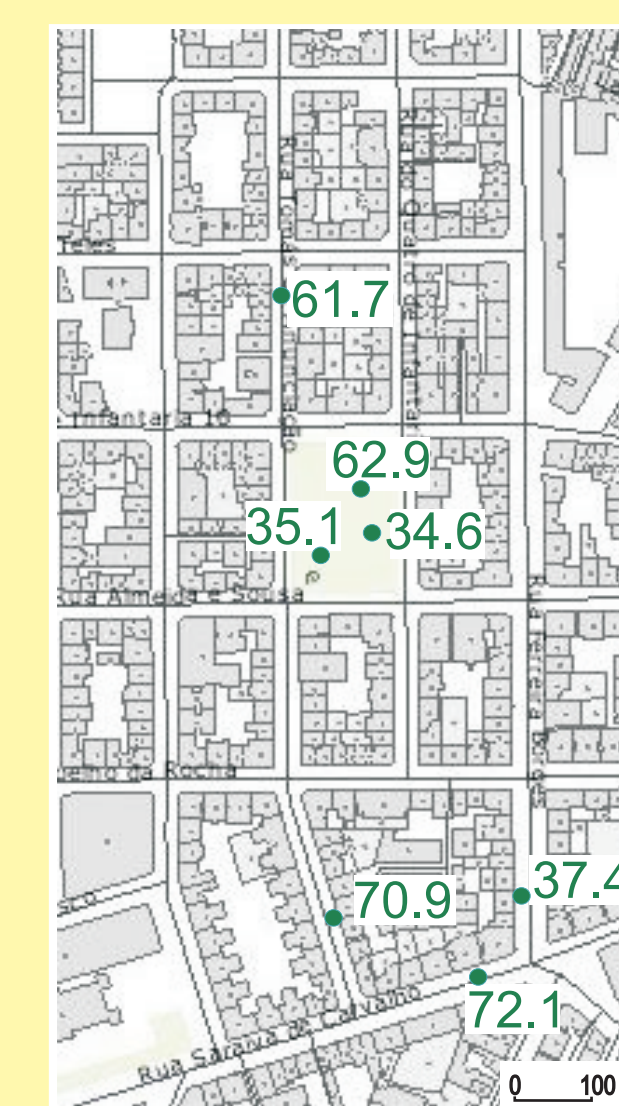
RESULTADOS DAS MEDIÇÕES ITINERANTES NO JARDIM TEÓFILO DE BRAGA EM CAMPO DE OURIQUE



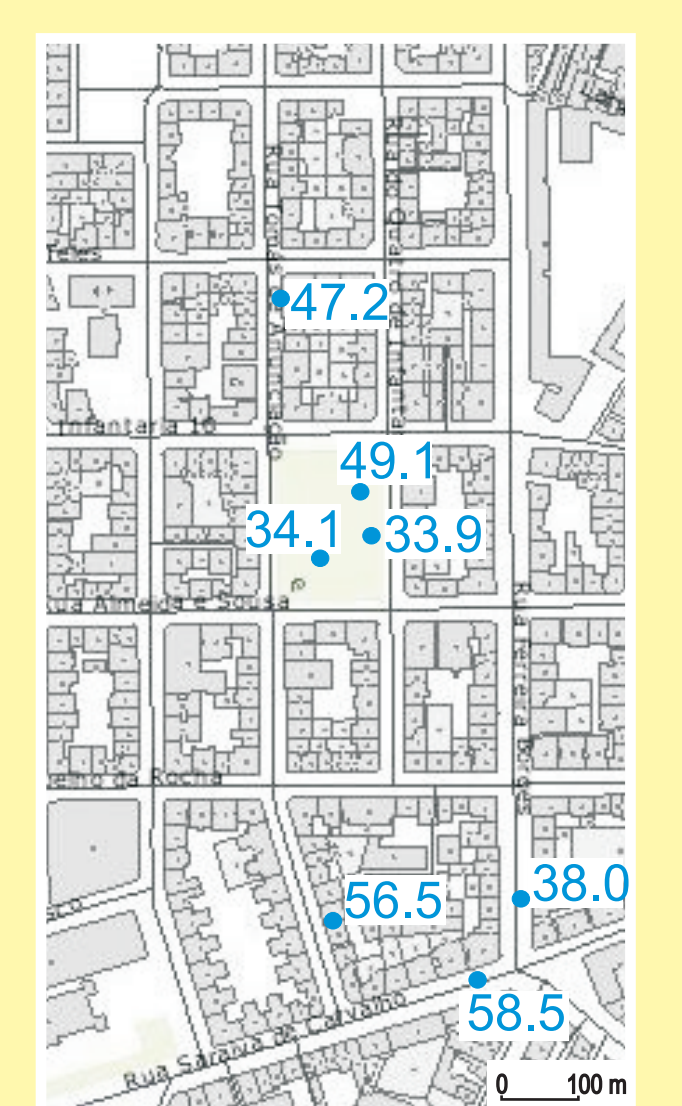
Temperatura do ar



A temperatura radiativa média (Tmrt) representa o input térmico integrado (expresso em °C) de todos os fluxos de radiação que atingem o corpo humano (radiação solar e radiação infra-vermelha).



A Physiological Equivalent Temperature (PET) representa a influência térmica combinada, no corpo humano, da temperatura do ar, humidade atmosférica, velocidade do vento e temperatura radiativa média. Inclui também o vestuário e actividade física.



CONCLUSÕES

- A influência dos espaços verdes nas condições microclimáticas é mais evidente em situações de calor intenso, sendo particularmente importante para idosos, mais sensíveis a estas situações. A maioria dos utilizadores destes jardins são idosos e reformados.
- Os locais escolhidos dentro do jardim pelos utilizadores variam com as condições meteorológicas e com as estações do ano; no Inverno, escolhem essencialmente locais onde a radiação solar incide directamente até mais tarde, enquanto que no Verão escolhem locais à sombra ou junto a espelhos de água.
- Verificaram-se diferenças significativas na temperatura entre os locais no jardim à sombra e as ruas limítrofes. As maiores diferenças verificaram-se entre o local 3 (no jardim à sombra) e o local D (Rua Saraiva de Carvalho, orientação WSW-ENE, ao sol), mas foi ainda maior para a temperatura radiativa e o PET, o que confirma a importância bioclimática do espaço verde para os utilizadores;
- Em dias muito quentes (como por exemplo o dia 9 de Agosto de 2006), as diferenças entre o jardim Teófilo de Braga à sombra e as ruas envolventes, foram particularmente elevadas, excedendo 8.5°C para a temperatura do ar, 37.5°C, para a Tmrt e 24.6 para o PET;

- Este estudo demonstra que um espaço verde de pequenas dimensões pode manter-se consideravelmente mais fresco do que a área envolvente, contribuindo assim positivamente para o conforto e a saúde humana, em situações de calor. A implementação deste tipo de espaços verdes pode assim constituir uma forma

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcoforado, M. J.; Lopes, A., Andrade, H., Vasconcelos, J., Vieira, R. (2005) - Orientações climáticas para o planeamento e o ordenamento em Lisboa. *Relatório da Área de Geo-Ecologia*, nº 4, Centro de Estudos Geográficos, Lisboa. http://pdm.cm-lisboa.pt/rev_est2.html.

Chiesura, Anna (2004) - The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68: 129-138.

Dimoudi, A.; Nikolopoulou, M. (2003) - Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis, and benefits. *Energy and Building*, 35: 69-76.

Georgi, N.J.; Zafiriadis, K. (2006) - The impact of park trees on microclimate in urban areas. *Urban Ecosystems*, 9:195-209

Herzle, Ann Van; Wiedemann, Torsten (2003) - A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 63: 109-126.

Matzarakis A, Mayer H, Iziomon E (1999) Applications of a universal thermal index: physiological equivalent temperature. *International Journal of Biometeorology* 43:76-84

Matzarakis A, Rutz F, Mayer H (2007) Modelling radiation fluxes in simple and complex environments: application of the Rayman model. *International Journal of Biometeorology*, 51:323-334

Oke, T.R. (1989) - The microclimatology of the urban forest. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 324: 335-349

Parés-Franzi, Marc; Sauri-Pujol, David; Domene, Elena (2006) - Evaluating the Environmental Performance of Urban Parks in Mediterranean Cities: An Example from the Barcelona Metropolitan Region. *Environmental Management* 38: 750-759.

Shashua-Bar, L.; Hoffman, M. E. (2000) - Vegetation as a climatic component in the design of an urban street. An empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. *Energy and Buildings*, 31: 221-235

Upmanis, H.; Eliasson, I.; Lindqvist, S. (1998) - The influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Goteborg, Sweden). *International Journal of Climatology*, 18: 681-700

Wilby, Robert L.; Perry, George L.W. (2006) - Climate change, biodiversity and the urban environment: a critical. *Progress in Physical Geography*, 30: 73-98.

Yu, C.; Hien, W. N. (2006) - Thermal benefits of city parks. *Energy and Buildings*, 38: 105-120.