

# A ILHA DE CALOR DE LISBOA. AQUISIÇÃO DE DADOS E PRIMEIROS RESULTADOS ESTATÍSTICOS PARA APLICAÇÃO AO ORDENAMENTO URBANO

Maria João Alcoforado, Henrique Andrade,  
António Lopes, Sandra Oliveira  
Centro de Estudos Geográficos  
Universidade de Lisboa

## I. INTRODUÇÃO

Em 2015, as cidades com mais de 10 000 000 habitantes (*Megacities*) albergarão 9.4% da população mundial ([http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005WUP\\_FS7.pdf](http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005WUP_FS7.pdf), [consulta em 11 de Julho de 2007]). Os problemas ambientais, tais como a má qualidade do ar e da água, o ruído e o *stress* térmico são particularmente severos nas cidades e, por outro lado, as áreas urbanas têm graves impactes externos, através do consumo de recursos (água, espaço, energia, matérias primas, etc.) e da produção de resíduos. Segundo Mills (2006), a nova *utopia* urbana é a cidade sustentável, cujos impactes externos são minimizados, sem levar a uma diminuição da qualidade de vida dos cidadãos (Newman, 1999; Kamp et al., 2003).

O *stress* térmico é intensificado na cidade devido à existência da “Ilha de Calor” (IC), ou seja, de áreas (frequentemente no “centro”) em que a temperatura é superior à da periferia. Distinguem-se três tipos de IC, relacionadas entre si, mas de génese, magnitude e dinâmica temporal bastante distintas: a IC de superfície corresponde à ocorrência de temperaturas mais elevadas nas superfícies urbanas do que nas superfícies rurais (Alcoforado, 1986; Lopes, 2003); a IC da atmosfera urbana inferior (*urban canopy layer*), ocorre entre o solo e o nível médio do topo dos edifícios (Oke, 1987; Alcoforado, 1992; Andrade, 2003) e a IC da atmosfera urbana superior (*urban boundary layer*), que se sobrepõe à anterior, estende-se por vezes até à atmosfera livre: trata-se da parte superior da camada-limite, em que as características de temperatura (e também de humidade, turbulência e composição

da atmosfera) são influenciadas pela presença da cidade (Oke, 1987; Fallot e Alcoforado, 1988; Alcoforado, 1992). Neste texto, tratar-se-á das ilhas de calor da superfície e, em maior pormenor, da atmosfera urbana inferior.

Além de afectar a saúde e o conforto dos habitantes das cidades, a IC tem consequências no consumo de água e de energia e na qualidade do ar (o aumento de temperatura acelera o processo de formação de poluentes fotoquímicos). É por isso importante que o planeamento e o ordenamento das áreas urbanas tenha em consideração estes aspectos, com vista à manutenção de uma boa qualidade de vida e à sustentabilidade urbana (Andrade, 2005; Alcoforado *et al.*, 2005; Alcoforado, 2006). Numa altura em que diferentes cenários apontam para um aquecimento global (IPCC, 2007), deverá evitar-se, a todo o custo, aumentar a temperatura nas áreas urbanas, uma vez que, segundo Grimmond (2006), o aquecimento já ocorrido nas cidades, nas últimas décadas, é semelhante, ou mesmo superior, aos efeitos esperados para o futuro, a partir das previsões dos modelos climáticos globais.

Em Lisboa, o estudo da IC foi iniciado há cerca de duas décadas (Alcoforado, 1992). Desde então, temos vindo a desenvolver as técnicas de aquisição de dados, para aumentar a representatividade temporal da amostragem e as técnicas de interpolação espacial para resolver o problema da limitada representatividade espacial dos locais de observação (Alcoforado e Andrade, 2006). Neste texto, debruçar-nos-emos sobre o primeiro daqueles pontos. Tentaremos mostrar como se foi evoluindo até poder apresentar agora, em primeira mão, dados frequenciais da IC de Lisboa, indispensáveis para uma efectiva e útil aplicação prática destes conhecimentos ao planeamento e ordenamento das cidades. Só a partir daqui se poderão vir a contabilizar as vantagens/desvantagens da IC em termos de conforto e saúde dos habitantes, assim como os benefícios/prejuízos, que daí advêm.

## II. DETECÇÃO REMOTA E ILHA DE CALOR DE SUPERFÍCIE

Num primeiro trabalho, verificou-se, a partir de uma termografia obtida de avião, a 10 000 pés de altitude, no início de uma noite de Inverno, que as superfícies do centro da cidade e ao longo dos principais eixos rodoviários se conservavam bastante mais quentes do que as áreas de menor densidade de construção, de edifícios sem aquecimento central e de vias com menos tráfego rodoviário (Alcoforado, 1986).

Só bastante mais tarde, se conseguiu informação para levar a cabo um estudo sistemático das temperaturas de superfície. A análise foi efectuada a partir de 438 imagens térmicas (187 diurnas e 251 nocturnas) em situações de céu limpo, de Agosto de 1998 a Julho de 1999, derivadas do satélite NOAA-AVHRR 14. A interpretação foi levada a cabo a partir do tratamento de uma imagem Landsat5 TM.