

o valor da árvore na cidade

SOARES, A. L.*; CASTRO REGO, F.*; CASTEL-BRANCO, C.*; SANTOS PEREIRA**, J.; CORREIA, A.**

* Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia (UTL)

** Departamento de Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia (UTL)



15 de Maio de 2008

Desde há muito que são conhecidos os **benefícios** da presença de árvores na cidade.

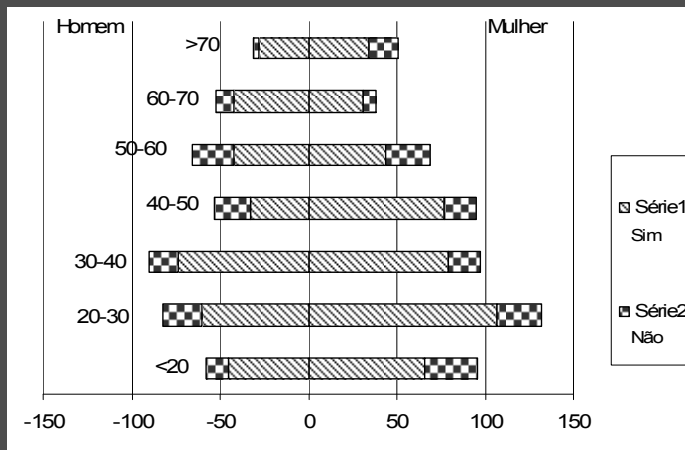
Praça de Londres, Lisboa



Anos 50 (Arquivo C.M.L.)

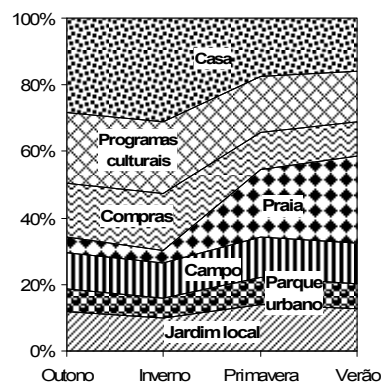
2006 (Sílvia Félix)

A utilização dos espaços verdes pelos lisboetas desempenha um papel social importante, uma vez que, em **1000 respostas** se obtiveram **762 positivas**, considerando habitantes de diferentes idades e sexos.



Inquéritos efectuados de Abril a Dezembro de 2004 (Soares, 2006)

OS espaços verdes públicos de Lisboa são utilizados geralmente durante todo o ano, com uma **frequência ca. 20%**



Inquéritos efectuados de Abril a Dezembro de 2004 (Soares, 2006)



Evolução das árvores de arreamento da cidade de Lisboa (1929 a 2003)

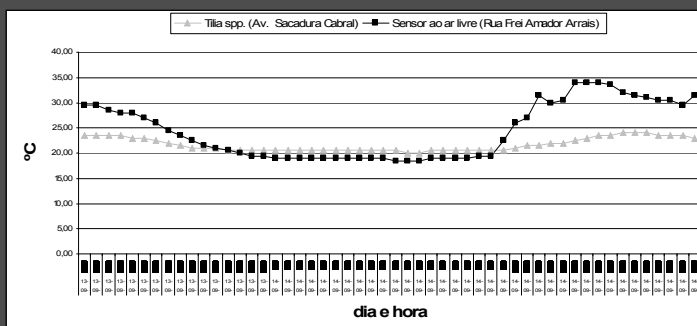
	ANO 1929 ^a	ANO 1939 ^b	ANO 1981 ^c	ANO 2003 ^d
Nº total de árvores	21 822	22 903	21 671	32 936
Nº total de espécies	39	23	37	78

Fontes:
^a Câmara Municipal de Lisboa, 1929. *Inventário do arvoredo existente nos vários logradouros públicos da cidade de Lisboa e nos viveiros municipais (relativamente a Setembro de 1929)*. Tipografia Municipal, Lisboa.
^b Coulinho, N. S., 1939. *Árvores de Arruamento, subsídios para o estudo da arborização das ruas da Cidade de Lisboa*. Relatório Final do Curso de Engenheiro-Silvicultor. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.
^c Registos dos Serviços de arvoredo da CML de 1981. (cit. Andresen, M.T.L.M.B., 1982. *Árvores de arreamento de Lisboa, contribuição para a sua classificação*. Relatório Final do Curso Livre de Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
^d Elementos relativos ao ano 2003 fornecidos pela CML, Divisão de Jardins.

Estudos quantificados têm demonstrado que na paisagem urbana os espaços arborizados podem reduzir os impactes ambientais decorrentes do crescimento urbano.

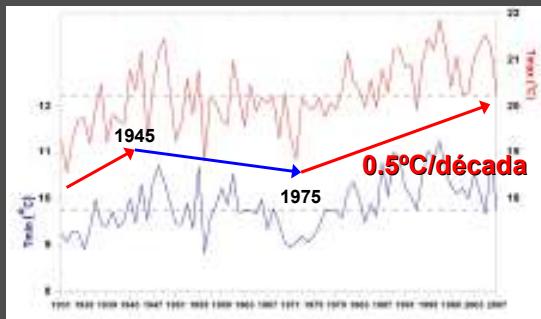
... um dos desafios futuros é conhecer como os espaços arborizados das cidades poderão amenizar os impactes decorrentes da alteração do clima

A presença de árvores de arruamento faz com que a amplitude térmica seja menor, ou seja, de **dia a sombra das árvores** proporciona uma **temperatura do ar mais baixa** que a da área envolvente, e durante a noite o calor dissipa-se mais rapidamente nas zonas asfaltadas e sem arvoredo.



Influência da Tilia plathyphyllus sobre a temperatura do ar na Avenida Sacadura Cabral (Soares, 2006)

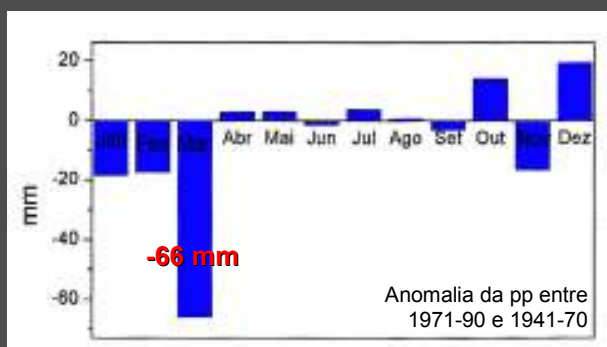
... evidências de aquecimento no clima actual



→ Os 7 anos mais quentes desde 1931, ocorreram depois de 1990 (1997 o mais quente de sempre)

→ Aumento da frequência de ondas de calor (+ 6 dias com $T > 5^{\circ}\text{C}$ em relação a 1961-90) após 1976 (em Bragança e Beja) – onda de calor em 2003 com duração de 17 dias, a mais severa desde 1941

(Dados do Instituto de Meteorologia www.meteo.pt e Siam II)



...e de redução da precipitação

→ Redução significativa na Primavera (Março) e aumento de variabilidade interanual na precipitação no Inverno a partir de 1970.

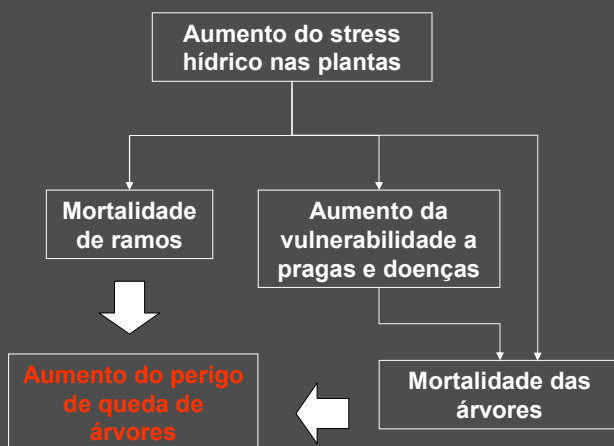
→ 4 anos (civis) particularmente secos: 1998, 2004, 2005 e 2007

→ Episódios de precipitação extrema (pp diária $> 10\text{mm}$ durante 5 dias) com tendência de aumento no sul do país

(Dados do Instituto de Meteorologia www.meteo.pt e Siam II)

Quais os possíveis impactes da alteração do clima nas árvores da cidade ?

► Aumento da seca



► Aumento do risco de incêndio na periferia das cidades

Particularmente importante nas cidades limitadas por áreas de matos e florestas não geridas



Fogo Coimbra Julho 2003



Fotos: <http://apenada.no.sapo.pt/imagens/fogo.jpg>; <http://earthobservatory.nasa.gov>

CONSEQUÊNCIAS DA URBANIZAÇÃO

1. Na Europa, actualmente mais de dois terços da população vive em áreas urbanas.
2. A substituição dos espaços verdes por estruturas impermeáveis alteram o destino da água pluvial durante e depois de uma chuvada
3. Aumento do período seco acentua os problemas de impermeabilidade dos solos

► Aumento da frequência de fenómenos extremos de precipitação

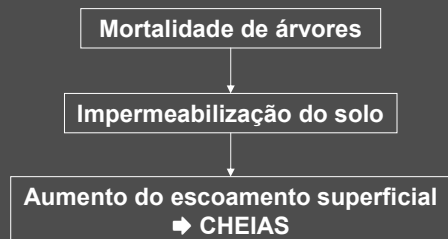


Foto: lisboakamo.blogspot.com/

Qual o valor das árvores da cidade num contexto de alteração do clima ?

ADAPTAÇÃO

Minimizar o desconforto nas cidades provocado pela alteração do clima

Reduzir o escoamento superficial em cheias de pequena magnitude

MITIGAÇÃO

Redução do consumo energético dos edifícios

Sequestro de carbono

... para tal é necessário “conhecer” as árvores

Que ferramentas são necessárias ?

➔ Inventário do arvoredo

Avaliação do crescimento e mortalidade

Estado fitossanitário

➔ Modelos aplicáveis à região mediterrânica

Avaliação do custo/benefício

Conhecer o comportamento de cada espécie

**STRATUM and i-Tree:
Tools for Improving Management
and Investment in our Urban
Forests**

II. 1. Relação Benefício/ custo das árvores urbanas

Valor dos benefícios anuais (B)

$$B = E + AQ + CO_2 + H + A$$

Onde,

E = valor da quantidade de energia poupada (aquecimento e arrefecimento)

AQ = valor anual de melhoria da qualidade do ar

CO₂ = valor anual da redução de dióxido de carbono

H = valor anual da redução do escoamento de água superficial

A = valor anual do aumento do valor imobiliário (devido à presença das árvores/estético)

McPherson et al. 2000

II. 2. Relação Benefício/ custo das árvores urbanas

Valor dos custos anuais para manutenção das árvores urbanas

$$C = P + T + R + D + I + S + C + L$$

Onde,

P = valor da árvore e plantação

T = média anual do valor de poda de árvores

R = valor anual de remoção e limpeza de ramos e árvores

D = valor anual do controle de pragas e doenças

I = valor anual de rega

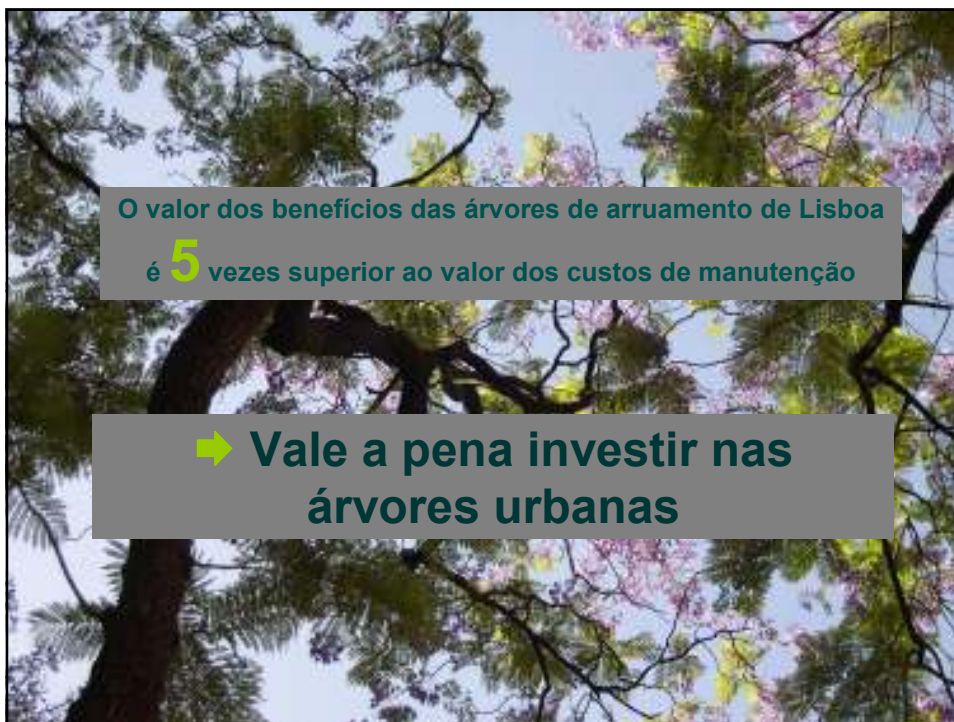
S = média anual do valor de reparações de prejuízos nas infra-estruturas

C = valor anual da remoção de lixo das árvores (recolha de folhagem, etc.)

L = média anual do valor relativo a indemnizações pagas devido a reclamações relacionadas com as árvores

A = valor anual de programas de administração, inspecção e outros custos.

McPherson et al. 2000



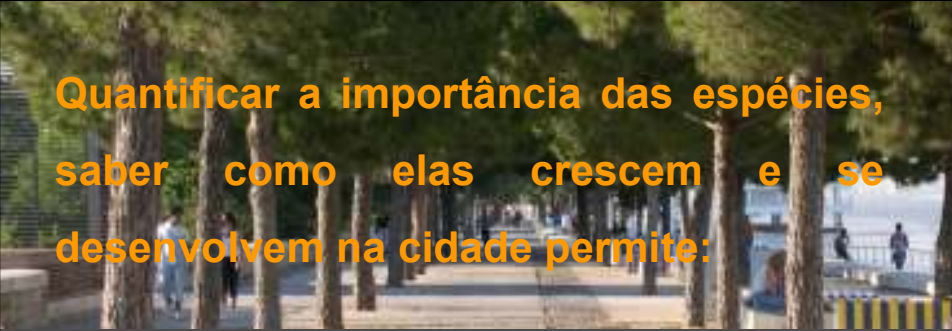
Valor unitário para a área foliar e cobertura de copa das 4 espécies mais representativas

Espécies botânicas	Área foliar/ indivíduo (m ²)	Cobertura de copa/ indivíduo (m ²)
<i>Celtis australis</i>	274,5	58,3
<i>Platanus hybrida</i>	366,1	69,1
<i>Tilia platyphyllos</i>	166,6	34,1
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	163,3	45,5

Valor médio dos benefícios anuais por espécie (€/indivíduo) ^{Lu}

Espécies botânicas	Energia	CO2	Qualidade do ar	Escoamento de águas pluviais	Património edificado	Total
<i>Celtis australis</i>	5,8	0,3	6,2	53,9	138,9	205,1
<i>Platanus hybrida</i>	7,8	0,5	7,4	69,2	213,5	298,5
<i>Tilia platyphyllos</i>	3,9	0,2	3,7	32,9	110,3	151,0
<i>Jacaranda mimosifolia</i>	4,9	0,1	4,2	37,7	99,0	146,0

Lu - Considerou-se o valor de conversão registado em 22 de Novembro de 2006, em que 1 US Dólar=0,78014 Euro



Quantificar a importância das espécies, saber como elas crescem e se desenvolvem na cidade permite:

- 1.** contribuir para o planeamento urbano, através da análise de diferentes cenários de composição de espécies arbóreas
- 2.** desenvolver planos de gestão apropriados, no sentido de maximizar a relação benefício/custo associada à utilização das árvores na cidade
- 3.** aperfeiçoar a metodologia e a sua aplicação a outras cidades

Agradecimento

Câmara Municipal de Lisboa

Center for Urban Forest Research, Universidade da Califórnia (Davis)

Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento (FLAD)

Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa

o valor da árvore na cidade

SOARES, A. L.*; CASTRO REGO, F.*; CASTEL-BRANCO, C.*; SANTOS PEREIRA**, J.; CORREIA, A.**

* Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves, Instituto Superior de Agronomia (UTL)

** Departamento de Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia (UTL)



15 de Maio de 2008