

# O verde na cidade. Reflexão inspirada na cidade de Coimbra (Portugal) Green in the city. Reflection inspired by the city of Coimbra (Portugal)

António Campar de Almeida

Departamento de Geografia e Turismo e Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território. Faculdade de Letras. Universidade de Coimbra.  
campar@ci.uc.pt

## Resumo:

Os espaços verdes nas cidades são analisados, em regra, sob a perspetiva dos seus benefícios para as pessoas, segundo diversas razões. Neste trabalho procura-se olhar para os espaços verdes do lado das plantas em termos da sua sustentabilidade em espaço urbano, discutindo a boa escolha das espécies, mas também a sua correta inserção no terreno. Alerta-se, por fim, sobre o avanço de espécies invasoras e o descuido com que têm sido tratadas dentro das cidades.

**Palavras-chave:** Espaços verdes. Ruas arborizadas. Volume verde. Invasoras.

## Abstract:

Urban green spaces are usually analyzed under its benefits to people for various reasons. This paper aims to look at the green spaces on the side of the plants in terms of their sustainability in urban space, discussing the good choice of species, but also its correct insertion into the ground. Finally, attention is called on the expansion of invasive species as the carelessness with which they have been dealt within the city.

**Keywords:** Green spaces. Street trees. Green volume. Invasive species.

### 1. Funcionalidade das áreas verdes

Uma das funcionalidades primeiramente apontadas para as áreas verdes nas cidades é a do seu contributo para a saúde e bem-estar das pessoas, emocional, intelectual, social e fisicamente (SANTANA *et al.*, 2010). Esse contributo decorre do facto de as plantas realizarem a fotossíntese, absorvendo, portanto, dióxido de carbono e libertando oxigénio, mas também por absorverem gases poluentes e interceptarem partículas finas suspensas, como foi ilustrado por Nowak *et al.* (2006) que, ao medirem a capacidade de remoção de poluentes, por intermédio das árvores, em 55 cidades norte americanas, calcularam um valor médio de 10,8 g m<sup>-2</sup> a<sup>-1</sup>, mas que pode atingir os 23,1 g em Los Angeles; os fatores influentes nessa capacidade seriam diretamente proporcionais à percentagem de cobertura arbórea, à concentração de poluição e à duração da estação foliar, e inversamente à quantidade de precipitação. Mas também por amenizarem a temperatura pela sombra das árvores, diminuírem o ruído urbano pela folhagem de árvores e arbustos, etc. A fim de ser mantida uma boa qualidade ambiental, Bernarzky (1966 *apud* MAGALHÃES, 1992) aconselha 40 m<sup>2</sup> de espaço verde total por habitante. Este valor também é recomendado para Portugal por Manuela Raposo Magalhães (1992), repartido por 30 m<sup>2</sup> da estrutura verde principal e 10 m<sup>2</sup> pela estrutura verde secundária<sup>1</sup>.

O Centro de Estudos e Planeamento, de Francisco Caldeira Cabral, Lisboa, apontava 30 m<sup>2</sup> de espaço verde por habitante como suficientes, considerando apenas 20 m<sup>2</sup> da estrutura verde secundária (PEREIRA, 2011). Há mesmo uma autora, A. B. Morrancho (2003), que preconiza a necessidade de quase um hectare por habitante a fim de compensar a sua emissão de dióxido de carbono, já que cada habitante de uma grande cidade geraria cerca de 3,3 ton/CO<sub>2</sub>/ano e, em contrapartida, ser preciso um hectare de floresta para absorver cerca de 3,7 ton/CO<sub>2</sub>/ano. É claro que quaisquer valores apontados, sendo médios, também se referem a condições médias do meio onde está instalada a cidade - uma cidade estendida por uma planície, planalto ou bacia mais ou menos fechada estará sujeita, na camada inferior da atmosfera, à permanência mais prolongada de poluentes, do que uma cidade disposta ao longo de uma vertente extensa ou junto à costa onde, por gravidade ou por varrimento eólico, desde que a estrutura urbana facilite estas movimentações do ar, os gases e partículas mais pesadas podem ir sendo retirados do espaço urbano e, assim, o ar ser reno-

<sup>1</sup> Fazem parte da Estrutura Verde Principal os parques urbanos (≥ 3 ha), as áreas para desporto livre (≥ 5 ha), as hortas urbanas (200 m<sup>2</sup> cada), parques da cidade (≥ 30 ha) e os parques suburbanos (≥ 80 ha); da Estrutura Verde Secundária fazem parte os espaços verdes adjacentes à habitação (até 100 m) e próximos à habitação (até 400 m).

vado (CARVALHO *et al.*, 2006; MIAO *et al.*, 2003). O primeiro caso exigirá maior área verde por habitante do que o segundo para manter o mesmo nível de qualidade do ar.

Os parques urbanos desempenham um papel fundamental na moderação das condições ambientais da cidade, pelo menos no seu espaço próprio e nas suas proximidades, em termos climáticos, hidrológicos, biológicos e pedológicos, para além de permitirem uma melhoria do bem-estar psicológico dos seus utentes e a possibilidade de estes se recrearem ou simplesmente usufruírem de práticas de lazer (CERVEIRA, 1990; GÓMEZ *et al.*, 2014). A aparente sensação de se estar no seio da natureza proporcionada pelos parques é bastante benéfica para muitos cidadãos que dela sentem saudade ou falta (TYRVÄINEN *et al.*, 2007). Com frequência, a simples existência de árvores ou arbustos nas áreas residenciais aumenta o grau de satisfação dos residentes, em particular se na proximidade há ruas ou estradas com forte tráfego ou grandes áreas comerciais (e.g. *retail parks*) (ELLIS, 2006).

No caso de Portugal, onde o verão é muito quente e com frequência desconfortável, os espaços arborizados podem conferir esse suplemento de conforto, tão arredado das superfícies nuas do cimento, do alcatrão ou da calçada (ANDRADE e VIEIRA, 2007). Basta para isso que a constituição do espaço verde não contribua para uma demasiada elevação da humidade relativa (GANHO, 1996).

As árvores ao longo das ruas, em particular no caso de ruas largas, por aumentarem o grau de ocultação do horizonte e a área sombreada (GANHO, 1996), quer nos passeios quer a dividir faixas de trânsito, também ajudam as pessoas a percorrerem-nas nas suas deslocações diárias, quer a pé quer em viatura, mais confortáveis e menos ansiosas. Os aruamentos arborizados são menos quentes no verão e são, por isso, preferidos pelos peões, pela sensação de maior frescura proporcionada pela sombra das árvores (ARMSON *et al.*, 2012). A beleza proporcionada pelas frondes das árvores assim como pelas flores<sup>2</sup> é também um valor altamente considerado pela maioria das pessoas, para além de contribuírem para terem a perceção de mais saúde (KARDAN *et al.*, 2015).

Várias outras funcionalidades ecológicas, sociais e estéticas desempenhadas pelos espaços verdes e árvores nas ruas das cidades, poderiam ser apontadas mas estas têm sido as mais salientadas.

## 2. Medição das áreas verdes

Embora o termo área verde seja usado na maioria da bibliografia num sentido semelhante ao de *espaço verde* (GÓMEZ, 2013, exemplifica com vários autores), ou seja, de zonas abertas em espaço urbano com qualquer tipo de vegetação, portanto bidimensional, neste trabalho vai ser usado sob a

perspetiva de superfície vegetal capaz de desempenhar todas as funções ambientais inerentes à sua condição botânica e morfológica (purificação do ar, habitat para outros seres vivos, fornecimento de sombra, se for caso disso, emissão de aromas, interseção de ruídos, etc.). A vegetação é vista não só no solo sobre o qual se desenvolve mas também no volume de ar que ocupa; trata-se, portanto, de uma perspetiva tridimensional. O papel ambiental e paisagístico desempenhado por um metro quadrado coberto por uma erva é diferente se for coberto por um arbusto ou por uma árvore de 7 m de altura e bastante diferente se for por uma árvore de 30 m de altura. Um destes aspetos é bem salientado por Gómez-Muñoz *et al.* (2010) ao tentarem avaliar o sombreamento e a radiação solar bloqueada sobre o solo e em construções, sobre as fachadas e telhados, através de árvores com diferentes formas da copa e da altura, numa cidade do México.

É evidente que para se conhecer que área verde existe por habitante em uma cidade, dois elementos são necessários: o número de habitantes e a dimensão da área verde. O primeiro busca-se nas estatísticas demográficas oficiais, o segundo tem de ser medido. Por norma, a área verde tem sido medida, com um método cómodo e efetuável em gabinete, a partir de imagens remotas verticais que podem ser, por exemplo, de satélite ou de fotografias aéreas coloridas, mas o que estas estão de facto a permitir é a identificação dos espaços verdes. Neste caso, o conceito de espaço verde é entendido na perspetiva de Leonel Fadigas (2010: 120) como “o conjunto de áreas livres, ordenadas ou não, revestidas de vegetação, que desempenham funções urbanas de proteção ambiental, de integração paisagística ou arquitetónica, ou de recreio.” Lobo *et al.* (1995: 126) acentuam que se trata de “um conjunto diversificado de espaços cobertos de material vegetal” que podem incluir “passeios arborizados, quintas e jardins privados, parques e jardins públicos, canteiros, separadores de vias públicas, faixas *non aedificandi* para proteção de infraestruturas, etc.”

Para confirmar os dados ou obter informação de maior pormenor, é exigido um trabalho de campo. Por exemplo, a componente vertical da vegetação só no campo pode ser levantada - altura das árvores e arbustos, as espécies respetivas, o seu estado de saúde, o modo como estão a ser tratadas ou conduzidas, etc. Mas há áreas verdes dispostas segundo a vertical que nem sempre são detetadas por imagem remota vertical<sup>3</sup> - é o caso das plantas cultivadas em vasos ou outros recipientes nas varandas de prédios (Figura 1) e que, mesmo na perspetiva do espaço que cobrem, podem perfazer dezenas de metros quadrados por cada prédio urbano de vários andares, eventualmente igual ou mesmo superior à projeção vertical do prédio, e que só lateralmente são visíveis. Mesmo que sejam visíveis através daquelas imagens, o espaço verde efetivo pode corresponder a um múltiplo, correspondente ao número de varandas ocupadas, na projeção vertical daquela área. Fun-

<sup>2</sup> Não obstante, algumas pessoas mais sensíveis atribuem ao pólen de algumas espécies arbóreas o desencadeamento de crises alérgicas.

<sup>3</sup> Regra geral, as varandas estão ocultadas por uma cobertura que as não deixa ver a partir do espaço.

cionalmente, por estarem distribuídas em altura, muitas vezes ao longo de várias dezenas de metros, são mais semelhantes às árvores do que às plantas do mesmo tipo fisionómico quando inseridas em jardim, por exemplo.



Figura 1  
Varandas de prédio preenchidas de plantas em Coimbra, 2013.

Há situações em que os levantamentos de campo não são suficientes pela simples razão de que não há acesso visual aos espaços verdes. Acontece por exemplo com a chamada agricultura de telhado (COELHO e GAUDÊNCIO, 2014), em que são cultivadas espécies hortícolas ou aromáticas no cimo dos prédios, ao ar livre ou em estufas, que só através de imagens elevadas podem ser detetadas. O mesmo se passa em bairros mais antigos de cidades históricas, constituídos por ruas estreitas confinadas por casas ou muros altos, onde não é possível, muitas vezes, ter a perceção de espaços hortícolas, jardins, etc. existentes atrás dessas estruturas. Neste caso, apenas a visualização remota vertical permite fazer a sua marcação. Poderá, no entanto, como já foi dito, ficar em falta a sua caracterização vertical, como por exemplo se as plantas são rasteiras, medianas ou altas, as espécies constituintes e o seu estado sanitário.

Em todo o caso deve salientar-se que uma representação cartográfica dos espaços verdes numa cidade não é suficiente para medir a disponibilidade de área verde por pessoa - a fronde de uma árvore é importante para definir não só a sombra que é capaz de proporcionar e, assim, verdadeiramente amenizar as temperaturas no verão, como terá muito maior superfície foliar a fornecer oxigénio para a atmosfera e a interceptar poeiras e poluentes químicos, do que a área sobre a qual se projeta; a medida da altura também se aplica, indiretamente, às plantas colocadas em varandas e janelas de prédios altos. Uma superfície relvada para além de interceptar poeiras e emitir uma certa quantidade de oxigénio para a baixa atmosfera, apenas influencia a temperatura relativamente a áreas nuas junto à superfície fazendo-a baixar sig-

nificativamente nos dias quentes - a 1,1 m, por exemplo, a temperatura é igual à da camada de ar onde andam normalmente as pessoas (ARMSON *et al.*, 2012). Pelo contrário debaixo das copas das árvores pode a temperatura ser diferente em cerca de 3 °C em relação ao ar livre, tomando como referência Nuno Ganho (1996) que mediu diferenças máximas de 2,7 °C entre as temperaturas num parque verde da cidade de Coimbra, mais fresco, e ruas amplas, mais quentes. Mesmo numa rua arborizada, a diferença de temperatura à sombra dessas árvores e no espaço sem sombra pode variar entre 0,77 e 2,22°C, assim como a humidade será superior entre 1,11 e 6,48% (GILLNER *et al.*, 2015). Perante estes factos, a lógica aponta para que a medida a usar deva estar mais de acordo com a relação volume verde por habitante, tal como já foi proposto por Lee *et al.* (2008), embora entrando com o número de árvores e o volume de área verde por pessoa a ser representado pela área projetada pelo sólido correspondente. Aumentaria a dificuldade de medição, mas estaria mais consentânea com a realidade. De qualquer modo, esse volume deve ser entendido como um volume verde aparente, ou seja, ser avaliado em m<sup>3</sup>/habitante no mesmo sentido que é usada a noção de densidade aparente dos solos (SOLTNER, 1988, FOTH, 1984), já que corresponderá a todo o invólucro que contém troncos, ramos e folhas de plantas e não ao volume ocupado apenas pela massa verde existente.

### 3. Espécies usadas e sustentabilidade

Nas nossas cidades e em particular nas suas ruas, raros são os casos em que a arborização feita é pensada em função das necessidades das plantas, em termos microclimáticos e pedológicos, de modo a que o seu crescimento e manutenção, não obstante estarem inseridas, por norma, em ambiente bastante adverso, possam ser o mais próximos possível do das suas congéneres em espaço natural. A preocupação quase exclusiva é estética, embora também funcional, e parte-se do princípio que a árvore depois de plantada irá automaticamente desempenhar essas funções com a máxima eficácia. Esta perspetiva é meio caminho andado para a insustentabilidade.

A desadequação manifesta-se pela escolha de espécies que estão ecologicamente (clima, solo, poluição,...) inadaptadas ao local onde são postas. Vários casos podem ser observados em Coimbra: videiros (*Betula* spp.), espécies de elevadas altitudes ou elevadas latitudes, em ruas (Figura 2) ou jardins e ginjeira (*Prunus cerasus* L.), árvore muito sensível à poluição, em ruas da cidade. Outra desadequação é a escolha de espécies de grande porte em ruas relativamente estreitas ou com passeios estreitos (SILVA, 2011). Nestes casos, por perturbarem os prédios adjacentes, acabam por ser sujeitas a fortes podas que as expõem a ataques de parasitas.



**Figura 2**  
Videiros doentes em rua de Coimbra, 2013.

Em regra, as árvores são plantadas em pequenas caldeiras, nos passeios das ruas, que estão rodeadas de espaços mais ou menos compactos e muitas vezes impermeáveis à água. A sua folhada, potencial fonte de nutrientes, é sistematicamente retirada, até porque se pode tornar perigosa para a circulação dos peões e dos veículos automóveis, deixando a árvore com acesso à água e nutrientes apenas no solo correspondente à caldeira onde está. A crescer a isto, com frequência há a abertura de valas no passeio ou junto ao passeio, para colocação de canos de todas as formas e usos, que cortam as raízes das árvores, debilitando-as.

O resultado deste tipo de arborização das ruas da cidade é, frequentemente, o levantamento dos passeios pelo crescimento das raízes das árvores (Figura 3), ou o seu alastramento à superfície quando lhes é possível. Em regra, têm um fraco crescimento, são atacadas mais frequentemente por doenças e têm uma morte mais prematura do que em situação natural. Não há o hábito, mesmo em novas avenidas, de instalar as árvores em canteiros contínuos e laterais à rua, com largura de um a dois metros, de modo a separar os passeios pedonais da via circulável por automóveis - fornecia-se espaço onde a folhada realimentadora se acumularia e onde as árvores e arbustos consociados poderiam espalhar as suas raízes, e as pessoas estariam defendidas do potencial contacto com as viaturas (CERVEIRA, 1990). Em muitas cidades europeias esta prática é frequente, como pôde ser constatado pelo autor em Innsbruck, em Munique e em Bordéus, por exemplo.

No caso de jardins públicos e de rotundas das ruas, usa-se e abusa-se de relvados que, caso não sejam regados no verão com muita frequência (mais do que uma vez nos dias mais quentes) acabam por secar e apresentar um aspeto deprimente (Figura 4). O clima mediterrâneo não sustenta relvados durante todo o ano. Porém, quer nestas rotundas, quer nos canteiros acima referidos, o uso de espécies arbóreas autóctones seria uma alternativa aos relvados perfeitamente sustentável, poupando gastos supérfluos à autarquia em água (ALMEIDA, 1999). Em Coimbra já se começam a adotar medidas de acordo com este

princípio em algumas rotundas, como é o caso do uso de arbustos mediterrâneos ou mesmo de oliveiras (*Olea europaea* L.) (Figura 5).



**Figura 3**  
Caldeira estreita e levantada pelas raízes da árvore, Coimbra, nov. 2012, marginal ao rio Mondego.



**Figura 4**  
Relvado seco em jardim público, em Coimbra, agosto 2012.



**Figura 5**  
Oliveiras postas em rotunda, em Santo António dos Olivais, Coimbra, procurando associar-se ao nome do bairro.

Quando uma cidade está em crescimento, faz-se, em regra, uma ocupação dos espaços rurais envolventes, agrícolas ou florestais, por limpeza e arrasamento

total do espaço a urbanizar. O bom senso manda que fosse feita uma interpenetração urbana com o rural, em especial com o florestal, aproveitando e mantendo áreas com coberto arbóreo ecologicamente interessante<sup>4</sup> como espaço verde a preservar, procurando, assim, dar resposta à manutenção do *continuum naturale* aconselhado por vários arquitetos paisagistas, a fim de evitar a criação de “ilhas” no interior da cidade que, mesmo sendo espaços verdes, limitam bastante a sua biodiversidade (FADIGAS, 2010; MAGALHÃES, 1992). Decerto que a sua sustentabilidade seria maior do que em espaços verdes inventados de raiz. No entanto, há que ter em atenção que a alteração do tamanho e da forma da área verde pode trazer respostas negativas por parte de algumas espécies de interior de manchas arbóreas quando são postas, porventura, em situação marginal; é tudo uma questão de se ir colmatando com espécies semelhantes ou diferentes, a gosto, mas com características ou respostas ecológicas não muito diferenciadas das desaparecidas.

Embora a realidade seja diferente da nossa e o tipo de urbanização em causa não seja muito usado em Portugal, serve como exemplo de boa prática urbanística o exemplo seguido nos novos condomínios fechados de algumas cidades brasileiras, onde há a obrigatoriedade de manter pelo menos 25% de espaço natural, dentro da área a urbanizar segundo este modelo<sup>5</sup>. Por norma, são escolhidas as áreas mais inclinadas ou mais próximas das linhas de água, por trazerem várias vantagens - evitam a erosão linear quando da ocorrência de chuvas de grande intensidade e mantêm maior teor de humidade mesmo no período seco.

#### 4. Muitas das espécies usadas nas cidades são exóticas, porém algumas tornam-se inconvenientes (invasoras)

A um ambiente humano tendencialmente cosmopolita, como é a cidade, é legítimo que se associe também um ambiente vegetal cosmopolita e isso é conseguido com a introdução de espécies das mais variadas proveniências, praticamente de todos os continentes. Assim se consegue alindar muitas das ruas, parques e jardins das cidades, vincando, também por este modo, o papel preponderante da cidade face à região que domina. Talvez por isso, o fraco uso de espécies autóctones<sup>6</sup>, tão espontâneas no mundo rural que a envolve e do qual quer manter a destrinça. Mas esta atitude, por mais legítima que seja até pelo ganho estético que se consegue, tem os seus custos, quer por uma inadequação ecológica das espécies, o que leva a maiores gastos para as manter minimamen-

te vigorosas e funcionais, quer por algumas delas terem comportamento invasor, quando têm essa propensão e logo que lhes seja dada uma oportunidade.

Em Coimbra, na sequência de levantamentos de terreno, chegou-se à conclusão que há três espécies arbóreas, para além de outras menos notórias, que estão a invadir áreas importantes da cidade - a mimosa (*Acacia dealbata* Link) (Figura 6), o espanta-lobos (*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle) (Figura 7) e a acácia-bastarda (*Robinia pseudoacacia* L.). A acácia de espigas (*Acacia longifolia* (Andrews) Willd.), arbustiva, também se apresenta em algumas manchas embora pequenas. As três espécies mais frequentes mostram comportamento diferente na sua distribuição. A mimosa tem a sua área de distribuição espalhada por várias manchas relativamente próximas das margens da cidade, o que pode significar uma invasão a partir do exterior, já que é uma espécie cada vez mais presente nas matas de pinheiros ou eucaliptos envolventes. A acácia-bastarda apresenta-se em algumas manchas relativamente pequenas e muito afastadas entre si, o que leva a supor ter-se disseminado a partir de pontos onde foi plantada. Já o espanta-lobos acha-se distribuído um pouco por toda a cidade, nos mais variados habitats (jardins, parques, muros, ...) e acompanhando muitas vezes vias de comunicação, como a linha de caminho-de-ferro da Lousã (Figura 8). Para além da sua forte capacidade competitiva e dispersiva (MARCHANTE *et al.*, 2009), parece preferir os espaços mais abertos.



Figura 6  
Acácia mimosa junto a um bairro, em Coimbra.

Pouca importância tem sido dada à proliferação destas espécies por parte dos serviços públicos e pelos privados detentores dos terrenos onde elas se instalaram, mas ano após ano vão ganhando espaço e densidade tais que, para além de excluírem toda e qualquer outra espécie arbórea do seu convívio, a sua erradicação ficará bastante cara e difícil. Os respetivos espaços verdes são impraticáveis para uso humano e a sua atratividade bastante diminuta - apesar de tudo, as acácias emanam um cheiro agradável quando estão em flor, mas as folhas e flores dos espanta-lobos exalam sempre um aroma desagradável.

<sup>4</sup> Por ser raro, é digno de registo: na cidade de Viseu, centro de Portugal, o desenho de um arruamento, há cerca de 20 anos, foi alterado para que fossem preservados alguns carvalhos (*Quercus robur* L.) majestosos existentes no espaço original sujeito a urbanização.

<sup>5</sup> Informação oral do Prof. Messias Modesto dos Passos, da UNESP, Brasil.

<sup>6</sup> Só nas ruas centrais da cidade de Coimbra foram contadas 30 espécies arbóreas exóticas, de um total de 52 (SILVA, 2011). Das espécies não exóticas algumas são próprias de outras regiões do país com características edafo-climáticas diferentes. No mundo rural regional não ultrapassam uma dúzia, embora possam ocupar áreas muito importantes.



Figura 7  
*Ailanthus* num muro, em Coimbra.

## 5. Remate

Grande parte dos problemas ou inabilidades associados aos espaços verdes nas cidades, como Coimbra, passam pela quase inexistência de um plano, ou planos, de urbanização coerentes com as

necessidades e anseios dos cidadãos e pelo enfoque exagerado sobre a construção predial e sobre as vias apenas para o transporte automóvel. Tudo o resto são interfaces necessárias, que têm de ser preenchidas, mas tidas como não fulcrais, na perspetiva da urbanização do lucro fácil que tem vigorado. Os espaços verdes serão vistos como espaços “improdutivos”, mas quase obrigatórios por atraírem pessoas, introduzidos de modo despreocupado face à sua não valoração. Porém, têm um valor intrínseco, por regra intangível ou difícil de medir, de âmbito social, estético, etc., mas que não cabe aqui analisar. Felizmente, nos últimos tempos os serviços camarários de Coimbra, mas também de outras cidades, têm mostrado mais sensibilidade às espécies a usar em rotundas ou em parques, procurando associá-las com os aspetos ecológicos mas também histórico-culturais de cada área em causa. Tem faltado, no entanto, por parte das entidades responsáveis, para além de sensibilidade também coragem para começarem a promover no espaço urbano, a integração de espaços verdes rurais que, pela sua composição específica e pela sua fisionomia, justifiquem ser mercedores de preservação. A sua melhor adaptação só pode trazer vantagens ecológicas e económicas.

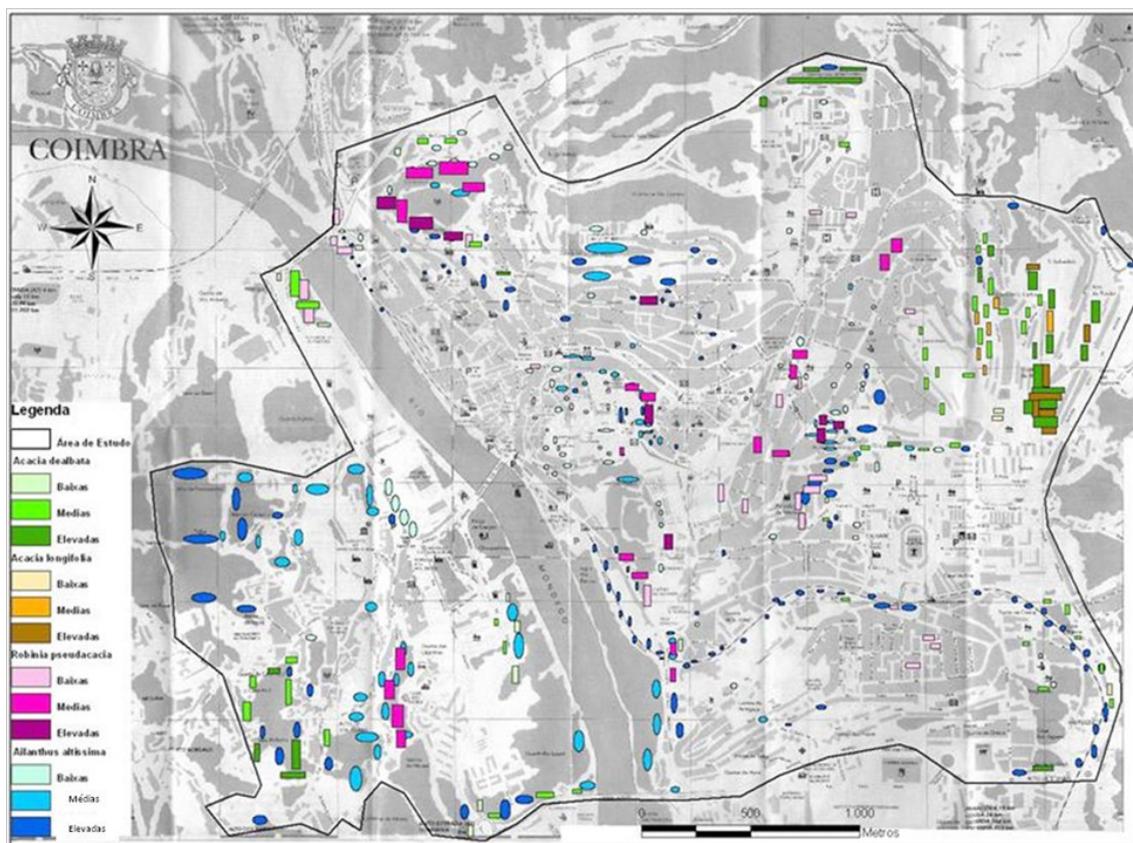


Figura 8  
Distribuição de quatro espécies arbóreas invasoras por área e densidade, em Coimbra. O tamanho do símbolo é proporcional ao espaço ocupado pela espécie; a cor identifica a espécie; a tonalidade (baixa, média ou elevada) refere-se à densidade de ocupação pela espécie. (Levantamento e cartografia efetuados pela aluna Jaquelina Oliveira em 2007).

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, A. Campar (1999) - "Um olhar verde sobre as ruas e rotundas de Coimbra". *Cadernos de Geografia*, Coimbra, nº especial (Actas do I Colóquio de Geografia de Coimbra, 1996), pp. 115-118.
- ANDRADE, H. e VIEIRA, R. (2007) - "A climatic study of an urban green space: the Gulbenkian Park in Lisbon (Portugal)". *Finisterra*, XLII, 84, pp. 27-46
- ARMSON, D.; STRINGER, P. e ENNOS, A. R. (2012) - "The effect of the shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area". *Urban Forestry and Urban Greening*, 11(3), pp. 245-255.
- CARVALHO, A. C.; CARVALHO, A.; GELPI, I.; BARREIRO, M.; BORREGO, C.; MIRANDA, A. I. e PÉREZ-MUNUNZURI (2006) - "Influence of topography and land use on pollutants dispersion in the Atlantic coast of Iberian Peninsula". *Atmospheric Environment*, 40, pp. 3969-3982.
- CERVEIRA, Manuel (1990) - *Os elementos verdes nos aglomerados urbanos*. Coimbra, CCDRC.
- COELHO, A. Prado e GAUDÊNCIO, Rui (2014) - "Vamos ao telhado buscar a salada". *Jornal Público*, 30 Março 2014.
- ELLIS, C. D.; LEE, S.-W. e KWEON, B.-S. (2006) - "Retail land use, neighborhood satisfaction and the urban forest: an investigation into the moderating and mediating effects of trees and shrubs". *Landscape and Urban Planning*, 74, pp. 70-78.
- FADIGAS, Leonel (2010) - *Urbanismo e Natureza: os desafios*. Lisboa, Sílabo.
- FOTH, Henry D. (1984) - *Fundamentals of Soil Science*. John Wiley & Sons, N. Y., 435 p.
- GANHO, Nuno (1996) - "Espaços verdes no interior do tecido urbano de Coimbra, Portugal: contrastes topoclimáticos, influência bioclimática e riscos de poluição atmosférica". *Territorium*, 3, pp. 35-56.
- GILLNER, S.; VOGT, J.; THARAUG, A.; DETTMANN, S. e ROLOFF, A. (2015) - "Role of street trees in mitigating effects of heat and drought at highly sealed urban sites". *Landscape and Urban Planning*, 143, pp. 33-42.
- GÓMEZ, Alejandro (2013) - *El verde urbano de las ciudades de Salamanca, Valladolid y Zamora: Delimitación, Localización y Utilización*. Universidade de Salamanca, Espanha, tese de doutoramento.
- GÓMEZ, A.; COSTA, C. e SANTANA, P. (2014) - "Acessibilidade e utilização dos espaços verdes urbanos nas cidades de Coimbra (Portugal) e Salamanca (Espanha)". *Finisterra*, XLIX, 97, pp. 49-68.
- GÓMEZ-MUÑOZ, V. M.; PORTA-GÁNDARA, M. A. e FERNÁNDEZ, J. L. (2010) - "Effect of tree shades in urban planning in hot-arid climatic regions". *Landscape and Urban Planning*, 94, pp. 149-157.
- KARDAN, O.; GAZDYRA, P.; MISIC, B.; MOOLA, F.; PALMER, L. J.; PAUS, T. e BERMAN, M.G. (2015) - "Neighborhood greenspace and health in a large urban center". *Scientific Reports*, 5, n.11610, 13 p.
- LOBO, M. C.; PARDAL, S.; CORREIA, P. V. D. e LOBO, M. S. (1995) (2ª ed.) - *Normas urbanísticas. Princípios e Conceitos Fundamentais*. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa.
- MAGALHÃES, M. Raposo (1992) - *Espaços verdes urbanos*. Lisboa, Direção Geral de Ordenamento do Território.
- MARCHANTE, E.; FREITAS, H. e MARCHANTE, H. (2009) - *Guia Prático para a Identificação de Plantas Invasoras de Portugal Continental*. Imprensa da Universidade de Coimbra.
- MIAO, J.-P.; KROON, L. J. M.; VILÀ-GUERAN DE ARELLANO, J. e HOLTSLAG, A. A. M. (2003) - "Impacts of topography and land degradation on the sea breeze over eastern Spain". *Metheorology and Atmospheric Physics*, 84, pp. 157-170.
- MORANCHO, A. Bengochea (2003) - "A hedonic valuation of urban green areas". *Landscape and Urban Planning*, 66, pp. 35-41.
- NOWAK, D. J.; CRANE, D. E. e STEVENS, J. C. (2006) - "Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States". *Urban Forestry & Urban Greening*, 4, pp. 115-123.
- PEREIRA, Mariana P. R. (2011) - *Espaços verdes urbanos. Contributo para a optimização do planeamento e gestão. Freguesias de Oeiras e S. Julião da Barra*. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa.
- SANTANA, P.; COSTA, C.; SANTOS, R. e LOUREIRO, A. (2010) - "O papel dos espaços verdes urbanos no bem-estar e saúde das populações". *Revista de Estudos Demográficos*, 48, pp. 6-33.
- SILVA, Luís (2011) - *Arborização viária: avaliação e proposta de requalificação para a cidade de Coimbra*. Coimbra, Tese de Mestrado, Departamento de Geografia, FLUC.
- SOLTNER, Dominique (1988) - *Les bases de la production végétale. Tome I - Le Sol*. Coll. Sciences et Techniques Agricoles, Angers. 456 p.
- TYRVÄINEN, L.; MÄKINEN, K. e SCHIPPERIJN, J. (2007) - "Tools for mapping social values of urban woodlands and other green areas". *Landscape and Urban Planning*, 79, pp. 5-19.