

## **Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade**

**Helena Madureira<sup>1</sup>**

### **RESUMO**

O objectivo central deste artigo é apresentar, desenvolver e discutir o conceito de “infra-estrutura verde”, procurando enquadrá-lo enquanto conceito agregador de outras abordagens prévias e, simultaneamente, precisar os motivos para a emergência de uma nova designação no contexto das abordagens e concepções relativas aos sistemas de áreas verdes urbanas. Após uma reflexão em torno da origem do conceito, definem-se e discutem-se as três dimensões que perspectivamos como centrais na sua construção. Em primeiro lugar, o desafio da continuidade/conectividade das áreas verdes urbanas enquanto valor simultaneamente ecológico, social e de composição urbana. Em segundo lugar, a oportunidade da multifuncionalidade numa cidade alargada, que trás inerentemente uma maior diversidade estrutural e funcional de áreas verdes. Em terceiro lugar, e como corolário, a necessidade de se encarar o conjunto articulado de áreas verdes urbanas como um sistema infra-estrutural na cidade alargada contemporânea.

### **Palavras-Chave**

Infraestrutura verde; áreas verdes urbanas; multifuncionalidade; conectividade

### **ABSTRACT**

The main objective of this paper is to introduce, discuss and develop the "green infrastructure" concept, trying to frame it as an aggregating concept of other previous approaches, while also specifying the reasons for the emergence of this new designation in the context of urban green areas planning approaches. After a reflection on the origin of the concept, we discuss its three fundamental dimensions. Firstly, we define the challenge of continuity/connectivity of urban green areas as a value simultaneously ecological, social and for urban composition. Secondly, we present the opportunity of the multifunctionality in a sprawled city, which inherently has a greater structural and functional diversity of green areas. Thirdly, and as a corollary, we justify the need to face the urban green areas network as an infrastructural system in the contemporary city.

---

<sup>1</sup> Professora Auxiliar do Departamento de Geografia da FLUP, CEGOT, ISPUP - hmadureira@letras.up.pt

## 1. A origem do conceito de infra-estrutura verde

O termo “infra-estrutura verde” é cada vez mais referenciado nas abordagens e concepções relativas aos sistemas de áreas verdes urbanas. Entendida como um sistema integrado de áreas verdes multifuncionais que relaciona a cidade com a sua envolvente enquanto infra-estrutura biofísica e social integrante do território (Madureira 2008), a infra-estrutura verde é, portanto, um conceito abrangente, integrativo conceptual e espacialmente de outras abordagens aos espaços naturais (e.g. “green belt”, “greenway”, corredor ecológico ou estrutura ecológica).

Sendo uma designação relativamente recente, a “infra-estrutura verde” tem uma longa história de antecedentes, enraizada nas múltiplas propostas de ordenamento das áreas verdes que, de forma mais isolada ou sistémica, se foram desenvolvendo desde a Revolução Industrial de forma a minorar os problemas ambientais e sociais dos espaços urbanos.

Um primeiro grupo de antecedentes relaciona-se com o despoletar da necessidade de criação de jardins e parques públicos enquanto unidades espaciais autónomas nas cidades. Apesar da preocupação pela preservação e criação de áreas verdes se confundir com a própria história das cidades, é com as alterações espaciais, sociais e ambientais decorrentes da Revolução Industrial que esse movimento ganha a expressão que reconhecemos na actualidade. De facto, enquanto os espaços urbanos eram de pequena dimensão e tinham na sua envolvente agrícola uma fonte directa de abastecimento, a forte articulação morfológica e funcional entre a cidade e o campo induziam a perpetuação de um contacto quotidiano entre a população urbana e a natureza.

Esta relação de complementaridade e dependência da população urbana, e da cidade, relativamente à sua envolvente rural é profundamente alterada com as transformações decorrentes da Revolução Industrial, induzindo progressivamente a necessidade de preservar e/ou criar áreas verdes na cidade. Por um lado porque os graves problemas ambientais gerados por uma industrialização descontrolada e acentuados pelo forte e repentino crescimento da população urbana, sem a correspondente melhoria das infra-estruturas gerais de saneamento e funcionamento, provocam uma onda de preocupações higienistas que vêem na criação de espaços livres, jardins e parques públicos uma das soluções para melhorar a qualidade de vida urbana. Por outro lado, a criação de jardins e parques públicos responde ao despertar do sentimento de necessidade de espaços livres para o repouso dos cidadãos, cada vez mais consciencializados sobre as más condições de vida na cidade. Relaciona-se, portanto, também, com a progressiva apropriação por grande parte da população urbana de hábitos de lazer até então confinados à aristocracia.

Um segundo grupo de antecedentes compreende os esforços que se foram desenvolvendo no sentido de visionar o conjunto de áreas verdes de uma cidade para

além do seu contributo individual, ou seja, como um sistema estruturado na paisagem urbana. Desde as “green belt” e as “greenway”, dois dos exemplos mais constantes na história da concepção da estrutura verde nos espaços urbanos, até aos corredores ecológicos ou às estruturas ecológicas, são variadas as abordagens espaciais que influenciam o conceito de infra-estrutura verde. E foram, ainda que com abordagens bem diferenciadas, demonstrando soluções para perspectivar o ordenamento dos espaços abertos enquanto parte integrante da estrutura urbana e para abandonar a ideia de uma repartição mais ou menos fortuita dos parques e jardins públicos (Albers e Berg 1997).

O forte enraizamento da infra-estrutura verde a outras abordagens prévias leva a que alguns a considerem “uma designação nova mas não um novo conceito” (Benedict e McMahon 2002:13). Interessa-nos, neste contexto, desenvolver e discutir o conceito de infra-estrutura verde, procurando enquadrá-lo enquanto conceito agregador de outras abordagens prévias, e, simultaneamente, precisar os motivos para a emergência uma nova designação no contexto do planeamento das áreas naturais urbanas. De entre variadas definições de infra-estrutura verde encontradas na literatura<sup>2</sup> (e.g. Ahern 2007; Benedict e McMahon 2002; Hough 2001; Sandström 2002 e 2006; Walmsley 1995 e 2006; Turner 2006; Tzoulas et al 2007) emergem alguns elementos que, no seu conjunto, ajudam a clarificar as ideias-chave deste conceito: o desafio da continuidade/conectividade, a oportunidade da multifuncionalidade e a necessidade de perspectivar o sistema de áreas verdes urbanas como uma infra-estrutura na cidade alargada contemporânea.

## **2. O desafio da continuidade/conectividade**

A ideia da existência de benefícios inerentes à continuidade espacial de áreas verdes não é recente, tendo sido aplicada desde finais do século XIX segundo perspectivas e objectivos bem diferenciados. Três principais abordagens, todas elas intrinsecamente substanciadas na importância da continuidade, merecem ser destacadas pela influência que tiveram no planeamento da paisagem.

Uma primeira perspectiva substancia-se na ideia de que as áreas verdes espacialmente contínuas intensificam a sua percepção, e fruição, pelos utilizadores.

---

<sup>2</sup> A título de exemplo deixamos aqui algumas dessas definições: “...green infrastructure – the greenways, corridors, and natural areas that can become an organizing framework for urban form and future growth - a very different paradigm from conventional land-use planning” (Hough 2001: 249); “The concept of Green Infrastructure has been introduced to upgrade urban green space systems as a coherent planning entity... It can be considered to comprise of all natural, semi-natural and artificial networks of multifunctional ecological systems within, around and between urban areas, at all spatial scales...” (Tzoulas 2007:169); “Like the other infrastructures, green infrastructure has to be planned and designed; it requires the same kinds of considered decision-making and prior investment, and it is best undertaken in advance of development. It should be the first step in the land-use planning and design process” (Walmsley 2006:264).

Ideia originalmente defendida por Frederick Law Olmsted, em finais de oitocentos, quando definiu e implementou as “parkway” como estrutura linear de conexão entre parques e áreas verdes, e que constituiu os primórdios das consecutivas experimentações no domínio das “greenway”.

Uma segunda perspectiva foi consagrada em Inglaterra, também em finais do século XIX, por Ebenezer Howard e o movimento da cidade-jardim, quando se considerou uma cintura verde enquanto elemento formal de contenção da urbanização, prática que no século posterior assumirá um peso determinante na experiência da “green belt” londrina e noutros projectos europeus contemporâneos.

Uma terceira perspectiva assenta na importância da conectividade entre áreas naturais para a manutenção e promoção da biodiversidade. O pressuposto, amplamente estudado no domínio da ecologia da paisagem nas últimas décadas (e.g. Ahern 2003; Bennett 1999; Forman 1995; Hess e Fischer 2001; Opdam 2006), é o de que uma das principais ameaças à biodiversidade é, para além da redução em número e em área dos habitats naturais, a sua fragmentação por estruturas construídas. As traduções espaciais do conceito de conectividade, como corredores ecológicos ou estruturas ecológicas, têm servido de base a estratégias de planeamento do uso do solo crescentemente populares na Europa.

A ideia da importância da continuidade dos espaços naturais urbanos une, deste modo, abordagens com objectivos bem diferenciados, traduzindo-se em também distintas e por vezes contrastantes soluções espaciais. Nuns casos, a necessidade de contenção da urbanização constitui o ponto de partida para a designação e protecção de estruturas de espaços abertos, formando um elemento de separação entre a cidade e a sua envolvente, sendo paradigmáticos os casos de Londres (“green belt”), de Copenhaga (“green fingers”) e da Randstad (“green heart”). Noutros casos, exploram-se as potencialidades da penetração de sistemas lineares de espaços abertos nos espaços urbanos. As “greenway”, de origem norte-americana e inicialmente com funções primordialmente recreativas, e os corredores ecológicos (enquanto componentes das estruturas ecológicas), com forte tradição na Europa e com funções primordialmente ecológicas, constituem as experiências mais marcantes.

As potencialidades de estruturas verdes com configurações contínuas serão exploradas até aos nossos dias, enfatizando-se sucessiva ou alternadamente as suas diferentes potencialidades e também, crescentemente, segundo abordagens que reflectem uma contaminação entre as diferentes perspectivas.

Esta contaminação é sobretudo evidente na crescente importância dada à dimensão ecológica da conectividade em meios urbanos. Ao mesmo tempo que as políticas de conservação da natureza foram progressivamente abandonando a visão restrita da conservação unicamente de habitats naturais de valor excepcional e integrando a preservação de valores ecológicos das paisagens e habitats semi-naturais (Bennett e Wit 2001), assiste-se a um crescente reconhecimento da importância da biodiversidade em contextos urbanos.

O conceito de infra-estrutura verde incorpora precisamente a continuidade/conectividade enquanto valor ecológico, social e de composição urbana, e

faz deste uma das suas principais bandeiras. Como adiantava White (1974), “linkage is the key”. É a chave para potenciar os processos ecológicos. Mas é também a chave para, como já Maki (1964) referenciava, tornar inteligível uma entidade espacial complexa ao articular as suas diferentes partes. Essa articulação entre as diversas partes, dá maior visibilidade às componentes tradicionalmente mais valorizadas pela população, nomeadamente os jardins e parques públicos, mas também ao seu conjunto enquanto estrutura. A emergência e clarificação de componentes da estrutura verde não tradicionalmente valorizáveis pela população urbana remetem-nos, como corolário, para uma facilitação da reconexão entre o Homem e a Natureza em contextos urbanos, tornando-o mais próxima dos ciclos ecológicos e hidrológicos.

Neste contexto as estratégias relativas à infra-estrutura verde metropolitana incidem cada vez mais no aproveitamento de recursos associados a estruturas lineares da paisagem preexistentes, naturais ou não, como sistemas fluviais ou infra-estruturas viárias e ferroviárias. A crescente importância dada às massas de água em contextos metropolitanos, designadamente à intrínseca continuidade dos sistemas fluviais, enquanto elemento de conexão da estrutura verde leva, inclusivamente, a que crescentemente se utilize o termo infra-estrutura verde e azul.

Este sublinhar da importância da conectividade é indissociável de outras dimensões igualmente centrais do conceito de “infra-estrutura verde”, designadamente a multifuncionalidade e a escala de abordagem, estando estas, e como veremos, numa relação de estreita dependência.

### **3. A oportunidade da multifuncionalidade**

Paralelamente à consolidação dos conceitos de continuidade e conectividade verifica-se uma também crescente valorização da multifuncionalidade das áreas verdes urbanas. Valorização que surge por motivos, à partida, bem diferenciados: como uma reacção aos impactes negativos das políticas espaciais baseadas na segregação espacial seguidas desde o pós-guerra; como apropriação, para o contexto urbano, das reflexões sobre a multifuncionalidade da paisagem rural; como resposta à complexificação estrutural e funcional das áreas verdes urbanas derivada da urbanização dispersa ou extensiva; mas também, e antes de mais, do progressivo conhecimento sobre as variadas funções e benefícios desempenhados pelas áreas verdes em contextos urbanos.

Como referimos atrás, na base da política de criação de jardins e parques públicos estiveram inicialmente sobretudo argumentos de base higienista e social. Assim, a ideia de existirem variados benefícios associados à presença de áreas verdes em contextos urbanos não é recente. Na actualidade, porém, os benefícios e funções atribuídos às áreas verdes são mais vastos e têm vindo a constituir uma premissa essencial das políticas e programas de desenvolvimento sustentável em variadas áreas sectoriais (e.g. European Environment Agency 2003; UN-Habitat 2007; World Health Organization-Regional Office for Europe 2003).

Dentro dos benefícios ambientais, assinalam-se a capacidade de regularização climática (Gill et al 2007; Grignaffini and Vallati 2007; Rizwan et al 2008; Rosenfeld et

al 1998), de purificação da atmosfera (Beckett et al 1998; Bolund and Hunhammar 1999; Brack 2002; Givoni 1991; McPherson et al 1997; Nowak et al 2006), e de diminuição dos gastos energéticos sobretudo em arrefecimento (Akbari and Konopacki 2005; Ca et al 1998; Brack 2002; Papadakis et al 2001; Simpson 2002).

Os benefícios sociais mais referenciados derivam da ideia originariamente desenvolvida pelo biólogo Edward Wilson, conhecida por “hipótese da biofilia”, referente uma inata e biológica necessidade de contactar com a natureza. Deste modo, é genericamente aceite que o contacto com a natureza promove o bem-estar psíquico (Chiesura 2004; Maller et al 2006; Tzoulas et al 2007). A promoção da saúde é outro dos benefícios apontados à presença de áreas verdes nas cidades, designadamente pela redução da poluição atmosférica e pela facilitação do exercício físico (Humpel et al 2002; Owen et al 2004; Pikora et al 2003; Takano et al 2002).

Alguns autores têm vindo a desenvolver estimativas dos benefícios económicos associados à presença de áreas verdes em contextos urbanos, sendo os mais estudados e referenciados o aumento do valor imobiliário das propriedades adjacentes (Geoghegan 2002; Hobden et al 2004; Morancho 2003) e o valor económico das funções ambientais e sociais desempenhadas pelas áreas verdes urbanas (Bolund and Hunhammar 1999; Chen and Jim 2008).

Todos estes benefícios foram constituindo, com maior ou menor intensidade e com maior menor articulação entre si, as forças motrizes para a preservação e/ou criação de áreas verdes nas cidades. Perspectivando essas áreas verdes para além do seu contributo individual, ou seja, como um sistema estruturado na paisagem urbana, a multifuncionalidade emerge necessariamente como um atributo intrínseco e fundamental. De facto, o desafio não é tanto a multifuncionalidade de cada uma das unidades constituintes – apesar de esta ser também uma tendência contemporânea –, mas sim a capacidade dotar de coerência espacial e funcional a estrutura definida pelo conjunto dessas unidades.

O que significa que um dos grandes desafios no planeamento da paisagem urbana contemporânea é promover a articulação entre áreas estrutural e funcionalmente diferenciadas, promovendo a sua continuidade espacial mas também a sua conectividade funcional. Ou seja, potenciar, não comprometendo, as variadas funções desempenhadas pelas áreas verdes em contextos urbanizados, através de soluções que traduzam relações espaciais e funcionais conciliadoras das funções ambientais, sociais e económicas desempenhadas pelas áreas verdes urbanas.

Certamente que a centralidade da multifuncionalidade na definição da infra-estrutura verde em muito se deve à imposição de um território diverso daquele que conhecíamos no passado. Numa cidade alargada emerge uma maior diversidade estrutural e funcional de áreas verdes, impondo uma nova abordagem necessariamente mais ampla e que se substancia, necessariamente, na oportunidade da multifuncionalidade.

#### **4. Uma infra-estrutura numa cidade alargada**

Porventura a maior força impulsionadora para a consolidação da infra-estrutura verde enquanto conceito de abordagem às áreas verdes urbanas, inclusivamente forçando a importância da continuidade/conectividade e da multifuncionalidade, é o inevitável alargamento da escala de análise e intervenção decorrente das fortes alterações urbanas das últimas décadas.

À medida que o modelo histórico de cidade, de limites bem definidos e caracterizado pela compacidade e diversidade internas, foi dando lugar a territórios urbanos compósitos e fragmentados cada vez mais extensos a estrutura verde, tal como a construída, foi-se progressivamente alterando estrutural e funcionalmente. Estruturalmente porque o crescimento urbano disperso impõe, para além da inevitável diminuição da área verde associada a qualquer forma de crescimento urbano, uma tendência para a progressiva fragmentação das áreas verdes. Funcionalmente, porque nesta cidade estendida contemporânea, pautada por uma crescente diluição dos limites entre urbano e rural e portanto por uma profunda interpenetração entre elementos tradicionalmente associados ao urbano e ao rural, a natureza urbana ganha novas características, tornando-se mais complexa estrutural e funcionalmente. Como afirma Chalas (2000) emerge uma nova “cidade natureza”, resultante de uma dupla dinâmica, a dinâmica da urbanização do campo e a dinâmica da ruralização da cidade.

Podemos de facto pensar que, paradoxalmente, a grande ameaça para a estrutura verde advinda do alastramento disperso da urbanização, com a consequente diminuição e fragmentação das áreas verdes, acabou por dar maior visibilidade ao desafio, à oportunidade e à necessidade da infra-estrutura verde na cidade contemporânea.

Desafio porque a extrema fragmentação a que têm vindo a ficar sujeitas as áreas verdes evidencia a extrema necessidade de medidas que visem potenciar a sua conectividade. Tendo em conta as crescentes preocupações em torno, por um lado, da importância da conectividade para a manutenção e promoção dos processos ecológicos e, por outro lado, do crescente interesse pela biodiversidade em contextos urbanos, a importância de conectar estrutural e funcionalmente as áreas verdes urbanas emerge como um desafio. Desafio passível de se alcançar na escala da cidade alargada se integrado numa estratégia supramunicipal de longo prazo, antecipadora face às tendências de desenvolvimento urbano.

Oportunidade porque a imposição de uma nova escala de abordagem, inerente à própria extensão do processo de urbanização, potencia por si só a multifuncionalidade do conjunto de áreas verdes. A cidade alargada não se reduz à presença dos parques e jardins de ornamentação clássica ou aos espaços verdes do movimento moderno ou da ecologia pós-moderna. Integra também o resultado da complexa interação entre o urbano e o rural, deixando que nos seus interstícios persistam espaços florestais ou agrícolas, também eles, como a urbanização, caracterizados pela fragmentação e a dispersão.

Como corolário, emerge a necessidade de se encarar um sistema articulado de áreas verdes como uma infra-estrutura na cidade alargada contemporânea. Numa cidade em que a urbanização não se estende em mancha de óleo “contra” o campo e a

natureza, mas antes se integra e é integrada por ambos, as áreas verdes tornam-se mais visíveis, emergindo o seu carácter possivelmente infra-estrutural. Encarando essas áreas verdes, não de forma isolada, mas como uma estrutura biofísica e social do território, adicionamos-lhe essa valência suplementar, o ser potencialmente vertebradora do território.

A utilização da infra-estrutura verde enquanto elemento de definição da forma urbana não constitui um elemento novo: recorde-se por exemplo o desenvolvimento das “green belt” em Inglaterra ou das “green wedges” do “finger plan” de Copenhaga, pensadas e estruturadas precisamente de forma a controlar a expansão urbana. Mas pensar na num sistema articulado de áreas verdes como potencial agente vertebrador do território implica visioná-lo como elemento integrante desta nova condição urbana. Ou seja, implica alargar a escala de análise e intervenção, abarcando desde os espaços fundamentais à escala regional até aos espaços de proximidade, públicos e privados, imiscuídos nas múltiplas formas urbanas que compõem a cidade contemporânea.

Em síntese, o grande desafio para o desenho da infra-estrutura verde nesta cidade alargada será conseguir incorporar os seus valores ambientais e sociais num território diverso daquele que conhecíamos no passado. Respondendo simultaneamente ao desafio da continuidade/conectividade e à oportunidade da multifuncionalidade, potencia-se o seu carácter infraestruturador do território. Infra-estrutura verde que, pela sua continuidade e multifuncionalidade, percorre e assimila contextos paisagísticos diversificados, potenciando a interligação entre as áreas mais intensamente urbanizadas e a sua envolvente regional e permitindo, enfim, que o carácter da paisagem envolvente penetre nas áreas mais intensamente urbanizadas.

## **5. Considerações Finais**

As características associadas à designação “infra-estrutura verde”, nomeadamente a continuidade/conectividade, a multifuncionalidade e a capacidade de vertebração do crescimento urbano constituem funções persistentemente atribuídas às áreas verdes urbanas. São de facto variados os exemplos de utilização, de forma mais ou menos integrada, de qualquer uma destas dimensões. O surgimento de uma nova designação no contexto do planeamento das áreas verdes urbanas justifica-se, portanto, mais do que pelo contributo de cada uma das suas dimensões, pela sua perspectiva de conjunto. E justifica-se, sobretudo, como uma forma de reconhecer e sublinhar que o alargamento da escala de análise e intervenção decorrente das fortes alterações urbanas das últimas décadas constitui, paradoxalmente, uma oportunidade para afirmação da infra-estrutura verde enquanto estrutura biofísica e social fundamental na cidade contemporânea.

### Referências Bibliográficas

- AHERN, J. (2003). Greenways in the USA: theory, trends and prospects. In R. Jongman e G. Pungetti (Eds.), *Ecological Networks and Greenways - Concept, Design, Implementation*, 34-55. Cambridge: Cambridge University Press
- AHERN, J. (2007). Green Infrastructure for Cities: the spatial dimension. In V. Novotny; L. Breckenridge; P. Brown (Eds.), *Cities of the Future: Towards integrated sustainable water and landscape management*, 267-283. London: IWA Publishers
- AKBARI, H.; KONOPACKI S. (2005). Calculating energy-saving potentials of heat-island reduction strategies. *Energy Policy* 33 (6): 721-756
- ALBERS, G.; BERG, M. (1997). *Open spaces in urban areas*. Hanover: ARL
- BECKETT, K.; FREER-SMITH, P.; TAYLOR, G. (1998). Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. *Environmental Pollution* 99(3): 347-360
- BENEDICT, M.; MCMAHON, E. (2002). Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. *Renewable Resources Journal* 20(3):12-17
- BENNETT, A. (1999). *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. UK: IUCN
- BENNETT, G.; WIT, P. (2001). *The Development and Application of Ecological Networks: Review of Proposals, Plans and Programmes*. Amsterdam: AIDEnvironment
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics* 29: 293-301
- BRACK, C. (2002). Pollution mitigation and carbon sequestration by an urban forest. *Environmental Pollution* 116 (1): 195-200
- CA, T.; ASAEDA, T.; ABU, E. (1998). Reductions in air conditioning energy caused by a nearby park. *Energy and Buildings* 29 (1): 83-92
- CHALAS, Y. (2000). *L'invention de la ville*. Paris : Anthropos
- CHEN W.; JIM C. (2008). Cost-benefit analysis of the leisure value of urban greening in the new Chinese city of Zhuhai. *Cities* 25 (5): 298-309
- CHIESURA, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning* 68 (1): 129-138
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2003). *Europe's environment: the third assessment*. Copenhagen: EEA
- FORMAN, R. (1995). *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge/New York: Cambridge University Press
- GEOGHEGAN, J. (2002). The value of open spaces in residential land use. *Land Use Policy* 19(1): 91-98

GILL, S. et al (2007). Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. *Built Environment* 33(1): 115-133

GIVONI, B. (1991). Impact of planted areas on urban environmental quality: a review. *Atmospheric Environment* 25B(3): 289-299

GRIGNAFFINI, S.; VALLATI, A. (2007). A study of the influence of the vegetation on the climatic conditions in an urban environment. *WIT Transactions on Ecology and the Environment* 102: 175-185

HESS, G.; FISCHER, R. (2001). Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning* 55: 195-208.

HOBDEN, D.; LAUGHTON, G.; MORGAN, K. (2004). Green space borders - a tangible benefit? *Land Use Policy* 21 (2): 129-138

HOUGH, M. (2001). Looking Beneath the Surface: Teaching a Landscape Ethic. In B. Johnson e K. Hill (Eds.), *Ecology and Design. Frameworks for Learning*, 245-267. Washington: Island Press

HUMPEL, N.; OWEN, N.; LESLIE, E. (2002). Environmental factors associated with adults' participation in physical activity. *American Journal of Preventive Medicine* 22(3): 188-199

MADUREIRA, H. (2008). *A infra-estrutura verde da Bacia do Leça. Uma estratégia para o desenvolvimento sustentável na região metropolitana do Porto.* Porto: FCUP

MAKI, F. (1964). *Investigations in collective form.* St. Louis: Washington University School of Architecture

MALLER, C. et al (2006). Healthy nature healthy people: 'contact with nature' as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International* 21(1): 45-54.

MCPHERSON, G. et al. (1997). Quantifying urban forest structure, function, and value: the Chicago Urban Forest Climate Project. *Urban Ecosystems* 1: 49-61

MORANCHO, A (2003). A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning* 66(1): 35-41

NOWAK, D.; CRANE, D; STEVENS, J (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening* 4 (3-4): 115-123

OPDAM, P. (2006). Ecosystem networks: a spatial concept for integrative research and planning of landscapes. In B. Tress, G. Tress, G. Fry e P. Opdam (Eds.), *From Landscape Research to Landscape Planning. Aspects of Integration, Education and Application*, 51-65. Wageningen: Wageningen UR Frontis Series

OWEN, N. et al 2004. Understanding Environmental Influences on Walking: Review and Research Agenda. *American Journal of Preventive Medicine* 27(1): 67-76.

PAPADAKIS, G.; TSAMIS, P.; KYRITSIS, S. (2001). An experimental investigation of the effect of shading with plants for solar control of buildings. *Energy and Buildings* 33 (8): 831-836

PIKORA, T. et al (2003). Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. *Social Science and Medicine* 56: 1693-1703

RIZWAN, A.; DENNIS, L.; LIU, C. (2008). A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. *Journal of Environmental Sciences* 20 (1): 120-128

ROSENFELD, A. et al (1998). Cool communities: Strategies for heat island mitigation and smog reduction. *Energy and Buildings* 28 (1): 51-62

SANDSTRÖM, U. (2002). Green Infrastructure Planning in Urban Sweden. *Planning Practice & Research* 17(4): 373-385

SANDSTRÖM, U. et al (2006). Urban comprehensive planning – identifying barriers for the maintenance of functional habitat networks. *Landscape and Urban Planning* 75: 43-57

SIMPSON, J. (2002). Improved estimates of tree-shade effects on residential energy use. *Energy and Buildings* 34 (10): 1067-1076

TAKANO, T.; NAKAMURA, K.; WATANABE, M. (2002). Urban residential environments and senior citizens' longevity in mega city areas: the importance of walkable green spaces. *Journal of Epid. and Community Health* 56: 913-918

TURNER, T. (2006). Greenway planning in Britain: recent work and future plans. *Landscape and Urban Planning* 76: 240-251.

TZOULAS, K. et al. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: a literature review. *Landscape and Urban Planning* 81: 167-178.

WALMSLEY, A. (1995). Greenways and the making of urban form. *Landscape and Urban Planning* 33: 81-127

WALMSLEY, A. (2006). Greenways: multiplying and diversifying in the 21st century. *Landscape and Urban Planning* 76: 252-290

WHYTE, W. (1970). *The Last Landscape*. New York: Doubleday Anchor

WORLD HEALTH ORGANIZATION: REGIONAL OFFICE FOR EUROPE (2003). *Healthy urban planning in practice: experience of European cities*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe

