

Biodiversidade e Serviços de Ecossistema em espaço Urbano

Bacelar-Nicolau, P. (2019), Universidade Aberta

Conteúdo

1. Espaço urbano e Biodiversidade	1
2. Valores da Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas	2
3. Biodiversidade urbana	5
4. Serviços dos ecossistemas urbanos	6
5. Biodiversidade, serviços de ecossistemas e planeamento urbano.....	8

1. Espaço urbano e Biodiversidade

O espaço urbano e a biodiversidade são dois conceitos que à partida pareceriam divergentes. Vejamos como se interligam.

O que é urbano?

Existem diversas definições de “urbano”. Diferentes definições enfatizam diferentes aspetos dos sistemas urbanos, cada uma das quais apresenta particularidades distintas, em função do ambiente urbano considerado (ex. EUA, Índia ou Botswana).

De um modo geral, as áreas urbanas partilham várias características: (i) elevada densidade populacional, (ii) abundância de estruturas edificadas, (iii) extensas áreas de superfície impermeabilizada, (iv) condições climáticas ou hidrológicas alteradas, (v) poluição atmosférica, (vi) funções e serviços de ecossistemas alterados (rev. Wu, 2014). Contudo, na maioria dos casos, a *elevada densidade populacional e extensas áreas de superfície impermeabilizadas* são os fatores mais relevantes na definição de “urbano”, sendo os restantes fatores a eles associados – de forma direta ou indireta.

Os povoamentos humanos fixaram-se e desenvolveram-se, em regiões de elevada produtividade (ex. zonas costeiras, de deltas ou estuários, nas margens de lagos ou rios), com grande diversidade biológica e geológica. Eram, assim, áreas originalmente caracterizadas por uma riqueza de recursos naturais, com confluência de diversos ecossistemas (ex. florestas, costeiros marinhos, lacustres, sapais) e por uma riqueza de espécies biológicas.

Ao longo da sua história, os humanos tornaram-se predominantemente uma espécie urbana, atualmente com uma população urbana de 54 %, que se prevê que aumente para 66 % em 2050 (Nações Unidas, 2014). Na Europa, prevê-se que este valor atinja os 80 % da população no ano 2020 (EEA, 2006).

Historicamente, podemos “ver” a crescente urbanização da nossa espécie como uma fuga ao mundo natural e aos perigos dele particulares. Este progressivo afastamento do mundo natural e a concentração da população humana nas áreas urbanas foi criando a ilusão de uma

sociedade independente dos ecossistemas naturais. Contudo, a independência da sociedade humana relativamente ao mundo natural e aos serviços dos ecossistemas apenas se pode verificar local e parcialmente. A *dependência – sempre presente* - entre o mundo natural e o bem-estar humano encontra-se atualmente, e cada vez mais, “oculta” por supermercados, oleodutos e redes de transporte.

De facto, e apesar de as áreas urbanas ocuparem apenas 3 % da área de terra do planeta, o efeito da sua existência estende-se muito para além das suas fronteiras e a sua sustentabilidade depende de extensas áreas do mundo natural em estado saudável:

- A manutenção de uma sociedade urbana requer a exploração de extensas áreas do planeta para suprir bens e serviços necessários à população humana (alimento, água, energia, bens de consumo, materiais de construção, etc.)
- Produzimos elevadas quantidades de desperdício (orgânico, inorgânico, águas residuais, poluição atmosférica, etc.) que necessitam de ser tratados e reciclados, por processos alternativos, que os ecossistemas naturais já não conseguem acompanhar.

A título de exemplo, as áreas urbanas (i) consomem 60 % da água globalmente usada no planeta (ex. cerca de 500 L /*capita*/dia, em Buenos Aires, Argentina, USA ou Dubai; WCCD, 2016), (ii) produzem 69-70 % das emissões de gases com efeito de estufa, de origem antropogénica, (iii) produzem 6 milhões de resíduos por dia (dobro a quádruplo da produção no espaço rural) (revisto em Langmeyer e Gómez-Bagethun, 2018). Calcula-se que, desta forma, entre 40-50 % da área de terra do planeta tenha sido convertida para uso humano.

O que é Biodiversidade?

O conceito de “biodiversidade” abrange toda a diversidade da vida no planeta, desde a sua variabilidade ao nível genético, a variabilidade de espécies, e a de comunidades e ecossistemas. A biodiversidade é muito mais do que apenas um catálogo de espécies ou genes - é o tecido vivo da Terra: todo um sistema de redes interativas de espécies - ecossistemas, redes tróficas - onde a função e a estrutura são tão importantes quanto a composição simples.

Historicamente, o interesse da ciência pela diversidade biológica focou-se - desde o século XV até meados do século XX – no estudo de espécies em condições controladas, em laboratório, ou nos ecossistemas naturais. Foi a perceção do decréscimo da diversidade biológica resultante destes estudos, a partir de meados do século XX - em particular nos ecossistemas de regiões tropicais, onde esta é mais abundante - que levou à necessidade de tornar o seu conhecimento público (não contido na esfera académica, como era prática comum até então), e como parte obrigatória da Agenda Internacional (Caixa 1).

2. Valores da Biodiversidade e Serviços dos Ecossistemas

A *biodiversidade*, em cada um dos seus inúmeros elementos, seja ela na forma de uma espécie determinada, de um gene específico, de uma comunidade ou de um ecossistema - tem um *valor intrínseco*, um valor próprio, autónomo, ligado à sua própria natureza. Este terá sido, talvez, o valor fundamental atribuído à biodiversidade por biólogos e ecologistas até *ca.* 1990 (período marcado pelos movimentos de proteção ambientalista, por exemplo, a *espécies “emblemáticas” em perigo de extinção*, como os rinocerontes em África devido ao valor do chifre usado para a manufatura de adagas rituais, ou os elefantes devido ao valor económico do marfim, etc.).

O valor e importância da biodiversidade, e a necessidade da sua conservação - a todos os níveis - genética, específica, ecossistémica – está bem patente pelo imposto na Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica (2002; ver Caixa 1).

Caixa 1. Historial do Conceito e a Agenda Internacional da Biodiversidade

O estudo da diversidade biológica foi, até à década de 1980, restrito à comunidade de taxonomistas, e os seus resultados ficavam circunscritos a essa comunidade. Na verdade, para além da curiosidade existente por espécimes novos, estranhos, coloridos ou carismáticos, pouco interesse era manifestado pelo comum cidadão relativamente a estes assuntos.

Contudo, foram esses estudos, particularmente nas décadas de 1970 e 1980, que resultaram nas primeiras estimativas convincentes de que a desflorestação nas florestas tropicais se traduzia na perda de área de habitat, onde a maior parte da diversidade biológica conhecida no planeta se concentrava. Isto levou às primeiras estimativas, assustadoras, de taxas de perda de espécies nessas florestas. A magnitude da erosão nestes habitats levou também a atenção dos cientistas para os processos de extinção “em curso” noutros habitats, desde os desertos aos recifes de coral. Este foi o motivo que levou a que uma temática até então reservada à comunidade restrita de cientistas passasse para o âmbito dos decisores, políticos e cidadãos comuns.

Em setembro de 1986, no *National Forum on BioDiversity* em Washington, EUA, a temática da (perda da) diversidade biológica toma proporções nacionais nos EUA e nasce a designação “BioDiversity”, da contração das palavras “diversidade” e “biológica”.

Em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ou “Cimeira da Terra”), ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, a discussão da temática da biodiversidade passa para a esfera mundial. Desta Cimeira emergiram três documentos, sendo um deles a “Convenção sobre Diversidade Biológica” (CBD).

A CBD entrou em vigor no final de 1993, com objetivos de: (i) conservar a diversidade biológica, (ii) utilizar os seus componentes de forma sustentável, e (iii) repartir de forma justa e equitativa os benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos.

Em abril de 2002, as Partes da CBD comprometeram-se a atingir, até 2010, uma redução significativa da taxa de perda de biodiversidade a níveis global, regional e nacional, de forma a contribuir para a redução da pobreza e para benefício de toda a vida na Terra. Esse objetivo foi posteriormente aprovado pela Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (a “Cimeira Rio + 10”), em Joanesburgo, em 2002, e pela Assembleia Geral da ONU. Desde então, a atenção passou a focar-se na **perda de ecossistemas**, ou na perda dos “serviços” por eles prestados, devido à disfunção e colapso dos ecossistemas. Está atualmente em curso a Década da Biodiversidade 2010-2020 e o Plano Estratégico para a Biodiversidade 2010-2020 da ONU, com o objetivo de que “Até 2050 a biodiversidade seja valorizada, conservada, restaurada e usada com sabedoria, mantendo os serviços dos ecossistemas, sustentando um planeta saudável e proporcionando benefícios essenciais para todas as pessoas.”

Em 2008, o reconhecimento da importância de atribuir às administrações locais e regionais um papel empreendedor e colaborativo nas políticas, estratégias e planos nacionais de ação de biodiversidade, na 9ª Conferência das Partes da CBD, em Bonn, Alemanha, deu origem a conjugação dos três conceitos – Biodiversidade biológica nas cidades; Serviços ecossistémicos e Governança - num índice que permitisse aferir o desempenho das cidades em relação à perda de biodiversidade.

Em 2010, a COP10 da CBD, na cidade japonesa de Nagoya, dá aprovação ao Índice de Biodiversidade para as cidades (*City Biodiversity Index, CBI*; CBD, 2011) o qual, desde então, tem vindo a ser adotado e testado por diversas cidades.

Contudo, a *biodiversidade* é *percecionada* e ... assim, também *valorizada*, de formas diversas, por diferentes indivíduos. É o conjunto dos múltiplos valores atribuídos por diferentes indivíduos/atores da sociedade - biólogos, bioquímicos, farmacêuticos, curandeiros tradicionais, médicos, sociólogos, políticos, economistas, artistas, cidadãos comuns, entre outros - que nos permite valorizar – globalmente - cada elemento da biodiversidade. Do ponto de vista antropocêntrico, o valor atribuído à biodiversidade não é, portanto, fixo. Muda, acima de tudo, com o nosso conhecimento do sistema ou sistemas em causa, mas não só. Por exemplo, espécies como a *Phytolaca americana* (tintureira) ou a *Acacia dealbata* (mimosa) podem ser altamente valorizadas num ponto do globo, num determinado contexto cultural, histórico, social, económico, científico, etc., e serem consideradas invasoras e a “abater”, noutra contexto.

Maior conhecimento sobre biodiversidade implica geralmente *maior valoração* ..., mas, assuntos específicos de *conservação da diversidade biológica* continuam a ser - muitas vezes - *assuntos complexos*. A experiência diz-nos que quando um decisor na área da conservação da biodiversidade usa o termo “biodiversidade” não se refere a toda a biodiversidade, mas a um seu subconjunto, para um determinado objetivo ... ou seja, podemos dizer que utiliza o *seu próprio conceito de biodiversidade* – com os seus *próprios valores, interesses e preconceitos, e crenças*.

Assim, para além do seu valor intrínseco, a *biodiversidade* é valorizada (desde a Cimeira Rio + 10, e do ponto de vista antropocêntrico), enquanto *componente fundamental dos ecossistemas*, pelo fornecimento de bens e de serviços ecológicos, ambientais, sociais e económicos. O conceito de *Serviços dos Ecossistemas* foi aprofundado no âmbito do *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), tendo em vista a procura de sensibilização da esfera política, dos decisores, e cidadãos comuns. Nesse trabalho ficou evidente que a biodiversidade e os serviços que nos são prestados pelos ecossistemas - e dos quais somos parte integrante - são fundamentais para o nosso bem-estar e para a nossa sobrevivência. A perda continuada de elementos da biodiversidade torna os ecossistemas menos resilientes - mais vulneráveis – e os “seus serviços” ficam ameaçados. Ecossistemas mais homogêneos, e menos diversos, são mais vulneráveis a pressões externas como doenças ou extremos climáticos, e tendem ao colapso.

A biodiversidade, através dos *serviços dos ecossistemas*, garante, entre outros:

- (i) **serviços de abastecimento**, como alimentos, combustível, abrigo, fármacos e outros recursos renováveis,
- (ii) **serviços de suporte**, como a produtividade primária, os ciclos de nutrientes ou a formação do solo,
- (iii) **serviços de regulação**, como regulação do clima, purificação de água e de ar, ou a polinização de culturas e controle de pragas, e
- (iv) **serviços culturais**, como os benefícios espirituais, educacionais, simbólicos ou recreativos. Estes serviços prestados pelos ecossistemas, e dos quais depende o nosso bem-estar e no limite a nossa sobrevivência, têm sido, contudo largamente minimizados ou ignorados (Fig. 1).

Com o objetivo de tornar visível o valor da biodiversidade e ecossistemas têm sido desenvolvidas diversas iniciativas, das quais se salienta o *TEEB – The Economics of Ecosystems and Biodiversity*,

a partir de 2007 (TEEB, 2008; Sukhdev et al., 2014). O TEEB é uma iniciativa global que se foca nos benefícios económicos associados à biodiversidade (incluindo o custo crescente da perda da biodiversidade e da degradação dos ecossistemas) e que é desenvolvida para apoio a decisores no reconhecimento dos benefícios que nos são fornecidos pela biodiversidade e serviços dos ecossistemas, na demonstração do seu valor económico e, quando oportuno, na inclusão desses valores em processos de decisão.

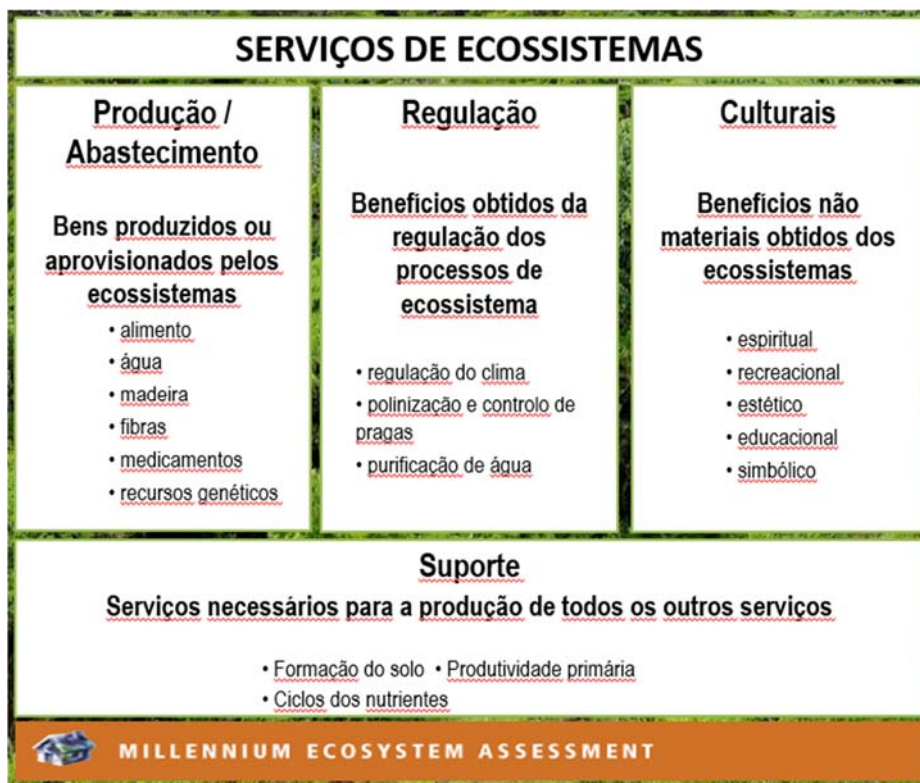


Fig. 1 – Serviços dos ecossistemas (MEA, 2005)

3. Biodiversidade urbana

A biodiversidade urbana pode ser definida como “a variedade em termos de riqueza específica e de abundância de organismos vivos (incluindo a variabilidade genética) e de habitats encontrados nas zonas urbanas e nos seus limites” (Muller et al., 2013, p. 125).

As cidades e zonas urbanas atuais localizam-se frequentemente em áreas de elevada biodiversidade ou *hotspots* de biodiversidade do passado, onde as sociedades humanas se desenvolveram pela sua exploração. O processo de urbanização causou (causa): (i) a alteração, (ii) a destruição e a fragmentação dos ecossistemas e habitats naturais e, portanto, também (iii) a perda da sua biodiversidade nativa, assim como (iv) um efeito de homogeneização biótico pela introdução de espécies exóticas.

É por vezes difícil de avaliar o impacto da urbanização na biodiversidade, em particular se considerarmos grandes espaços temporais e efeitos indiretos da urbanização. Adicionalmente, nem todas as espécies nativas sofrem com a urbanização crescente. A diversidade e abundância de espécies em algumas áreas urbanas, especialmente nas suas zonas limítrofes, podem ser mais elevadas, apesar de frequentemente distintas, das áreas que as rodeiam.

Os diversos estudos efetuados em zonas urbanas indicam que os efeitos da urbanização na biodiversidade variam com o grupo taxonómico, com as condições ambientais e socioeconómicas (e.g., Aronson et al., 2014). Contudo, de um modo geral, as comunidades biológicas são geralmente muito afetadas em termos da composição, da abundância e riqueza de espécies nelas presentes, assim como na sua distribuição espacial:

- as *comunidades vegetais* apresentam uma menor diversidade biológica (com redução de até 75 % número de espécies vegetais), são constituídas por espécies resistentes e adaptadas a distúrbios antropogénicos, e incluem um elevado número de espécies exóticas;
- as *comunidades de aves* apresentam uma enorme redução da diversidade de espécies (até 92 %), embora se verifique um aumento da sua biomassa e densidade populacional, particularmente de espécies granívoras, omnívoras, e nidificantes em cavidades;
- as *comunidades de anfíbios* são naturalmente afetadas pela distribuição espacial de habitats de água doce na matriz urbana;
- as *comunidades de artrópodes* diminuem em diversidade de espécies e abundância, limitando-se a um pequeno número de espécies dominantes, frequentemente exóticas e invasoras, e capazes de voo;
- a diversidade de *fungos e bactérias no solo* tende também a diminuir com o aumento da urbanização.

Entre as consequências destas alterações - de perda da biodiversidade - incluem-se o empobrecimento dos solos, sua erosão, desertificação, e ainda a alteração climática - que por sua vez - causam uma maior perda de biodiversidade.

Mais importante do que a perda da biodiversidade, é o facto de a crescente urbanização alterar a estrutura e dinâmica das redes tróficas e dos ecossistemas, e afetar - portanto - a sustentabilidade dos serviços dos ecossistemas.

4. Serviços dos ecossistemas urbanos

À semelhança dos ecossistemas naturais, a biodiversidade e os ecossistemas urbanos fornecem *serviços* de ecossistemas, para a manutenção das condições de vida, relações sociais bem como outros aspetos essenciais para a saúde e para o bem-estar humano, e são, portanto, essenciais para a resiliência e para a sustentabilidade das cidades. Entre estes serviços, e dependendo do tipo de infraestrutura verde (horta urbana, parque urbano, floresta urbana, etc.), incluem-se o provimento de alimento (ex. hortas urbanas, campos peri-urbanos ex. junto às estradas ou outros); a regulação do ciclo da água (ex. interceção das chuvas pelas canópias das árvores/vegetação e solo, possibilitando a sua infiltração no solo, e mitigação das escorrências); a regulação climática (ex. temperatura: árvores e vegetação fornecem sombra, criam humidade atmosférica e bloqueiam o vento; remoção de CO₂, pelas áreas verdes e azuis; eventos climáticos extremos, e.g. proteção de cheias); a purificação do ar (ex. remoção de poluentes atmosféricos, produção de oxigénio e filtração de poeiras), e o lazer e recreação (Tabela 1).

Para além destes, um número crescente de estudos indica que a biodiversidade urbana, e nomeadamente os espaços verdes e azuis, são um fator essencial para a saúde física e psicológica da população humana em zonas urbanas, estando por exemplo reportado que

pacientes hospitalizados têm uma recuperação mais rápida quando instalados em quartos com vista para áreas verdes.

Tabela 1. Classificação dos principais serviços de ecossistema associados a infraestruturas verdes urbanas (horta urbana, parque urbano, floresta urbana, etc.)

Categoria	Serviço de ecossistemas	Exemplo
Serviços de abastecimento	Provimento de alimento	hortas urbanas, campos periurbanos, etc.
Serviços de regulação	Regulação do ciclo da água	interceção das chuvas pela canópia das árvores/vegetação e solo, possibilitando a sua infiltração no solo, e mitigação das escorrências
	Regulação climática	temperatura: árvores e vegetação fornecem sombra, criam humidade atmosférica e bloqueiam o vento; remoção de CO ₂ , pelas áreas verdes e azuis; diminuição das ilhas de calor e de eventos climáticos extremos, como a proteção de cheias
	Purificação do ar	remoção de poluentes atmosféricos, produção de oxigénio e filtração de poeiras
	Atenuação da poluição sonora	absorção de som pela vegetação
	Polinização e dispersão de sementes	
Serviços culturais	Lazer e recreação, Atividade física, Sensibilização e conhecimento ambiental, Inclusão social	

Apesar dos múltiplos benefícios que a biodiversidade nos pode fornecer, as infraestruturas verdes urbanas têm também sido relacionadas com efeitos negativos para o bem-estar humano. São os chamados **disserviços dos ecossistemas** e correspondem aos efeitos negativos dos serviços de ecossistemas no bem-estar humano (Lyytimäki e Sipilä, 2009). Estes disserviços são atualmente organizados em 3 categorias:

(i) **disserviços físicos**: alergia ao pólen, picadas de mosquitos ou outros animais, necessidade de remoção de folhagem, destruição de infraestruturas devido a animais ou plantas (ex. ramos de árvores que caem, ursos, javalis ou outra fauna “selvagem” na urbe).

(ii) **disserviços psicológicos**: sentimentos negativos para com a natureza, como medo ou aversão, fobias a animais, sentimento de insegurança em parques ou florestas urbanas, em particular à noite.

(iii) **disserviços sociais**: impactos negativos indiretamente relacionados com espaços verdes urbanos, como aumento de taxa criminal em parques urbanos, ou a *gentrificação ecológica*,

com a exclusão ou deslocalização de grupos sociais vulneráveis, em consequência da implementação do planeamento de infraestruturas verdes.

Os disserviços de ecossistemas urbanos é uma área de estudo recente, mas importante no planeamento das infraestruturas verdes urbanas.

5. Biodiversidade, serviços de ecossistemas e planeamento urbano

As áreas urbanas são paisagens complexas muito modificadas que criam e mantêm uma variedade de habitats únicos, e onde apesar da pressão exercida pelo desenvolvimento urbano sobre a biodiversidade, subsistem algumas espécies nativas, incluindo algumas espécies ameaçadas, para além de um sem número de espécies exóticas que para aí foram transportadas – intencionalmente ou não - para os parques ou jardins, ou casas particulares.

A conservação da biodiversidade em ambiente urbano é importante pela diversidade de funções essenciais e de “serviços” em que esta está envolvida, desde a mitigação de eventos climáticos, purificação do ar, ou a melhoria da saúde física e psicológica. Como qualquer sistema socio-ecológico, as cidades dependem do mundo natural, para manter as suas condições de vida, segurança, relações sociais e outros aspetos essenciais para a saúde e para o bem-estar humano. Assim, e dada a sua natureza, a conservação da biodiversidade em ambiente urbano deve contar com a participação de todos os *stakeholders*, desde o cidadão comum, às entidades planificadoras e gestoras aos investigadores, entidades de comércio e outras.

O valor da biodiversidade urbana e dos serviços de ecossistemas tem atualmente uma importância crescente nos estudos de planeamento, resiliência e sustentabilidade dos grandes espaços urbanos.

Devido ao, ainda, parco conhecimento sobre a cidade enquanto ecossistema, as transformações das **infraestruturas verdes**¹(parques, florestas, etc.), **azuis** (zonas costeiras, rios, lagos) e **cinzentas** (zonas construídas) são frequentemente feitas com base num conhecimento limitado da biodiversidade urbana. O desenho, a gestão e manutenção das áreas verdes (ex. áreas abertas naturais protegidas e corredores verdes) ignora frequentemente o espaço envolvente, desde as áreas construídas envolventes ao comportamento e hábitos humanos, o que podem causar impactos na conservação dessas áreas naturais (Hostetler et al. 2011).

Algumas ferramentas ou abordagens transdisciplinares foram desenvolvidas desde 2010, das quais se destacam:

- **Índice de Biodiversidade urbana, CBI – City biodiversity Index** (estabelecido pela Partes da Convenção da Biodiversidade; CBD, 2010, 2014) que permite aferir as alterações da biodiversidade e serviços de ecossistemas em ambiente urbano e o desempenho das cidades, com enfoque nas 3 vertentes: Diversidade biológica; Serviços ecossistémicos e Governança.

¹ O conceito de infraestrutura verde urbana inclui as áreas verdes urbanas, planeadas, bem como os subsistemas urbanos azuis (zonas costeiras, rios, águas paradas), interligados com os seus homólogos rurais e com as infraestruturas cinzentas urbanas (zonas construídas).

- **The Economics of Ecosystems and Biodiversity** (TEEB, 2008, 2014) estrutura transdisciplinar, desenvolvida na sequência da abordagem dos serviços de ecossistemas.
- **Estratégias de infraestruturas verdes urbanas** têm ganho peso na legislação e planeamento urbano, tanto na Europa como nos EU, como parte do recente movimento global para a sustentabilidade das cidades.

É hoje certo que a população humana no século XXI terá um crescimento focado no espaço urbano. É também certo que a sustentabilidade desta forma de crescimento deverá estar alicerçada num planeamento e gestão urbanos que lhe confirmem resiliência e sustentabilidade, em que - sabemos hoje - a componente da biodiversidade é de presença obrigatória. E apesar da urbanização ser apresentada, geralmente, como uma ameaça à biodiversidade, o desenvolvimento urbano, baseado num planeamento integrado, também pode servir como uma ferramenta para a preservação e incremento da biodiversidade.

De facto, a sustentabilidade ambiental dos espaços urbanos constitui, inequivocamente, um dos mais importantes desafios atuais. A melhoria do ambiente urbano dependerá da cooperação e envolvimento pessoal e coletivo na procura de estratégias inovadoras e decisivas na promoção do desenvolvimento sustentável. Neste contexto, o alcance de cidades mais amigas do ambiente passará, inevitavelmente, por novas formas de se “pensar e viver as cidades”, aliando o crescimento económico ao desenvolvimento, à cultura e à Natureza, assente, incondicionalmente, na aquisição de novos padrões de consumo, mais ecológicos e sustentáveis.

Referências

Bacelar-Nicolau, P. (2018) “Biodiversidade, Serviços dos Ecossistemas e o Turismo Sustentável”, pp. 30-42. In P. Pereira e P. Nicolau, (Eds.) *Seminário “Ilha do Pico: Ambiente, Património, Turismo Sustentável; Madalena, Açores 24-25 março 2017*, Edições Universidade Aberta, ISBN 978-972-674-823-6 (<https://indd.adobe.com/view/106e7a23-2450-4b52-bf84-6872d2101712>)

EEA (2006) *Urban sprawl in Europe: the ignored challenge*. 10/2006. European Environmental Agency

Langemeyer, J. e Gómez-Baggethun, E. (2018) “Urban biodiversity and Ecosystem Services”, pp.36-53, In Ossola, A, and Niemalä, J. (eds), *Urban Biodiversity: From research to practice*. Routledge, London.

Lyytimäki, J. e Sipilä, M. (2009) “Hopping on one leg – The challenge of ecosystem disservices for urban green management”, *Urban Forestry and Urban Greening* 8(4): 309-315.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis, A report of the Millennium Ecosystem Assessment*. World Resources Institute, Washington, DC.

Sukhdev, P., Wittmer, H., and Miller, D. (2014) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Challenges and Responses*, In D. Helm and C. Hepburn (eds), *Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity*. Oxford: Oxford University Press. (<http://img.teebweb.org/wp-content/uploads/2014/09/TEEB-Challenges-and-Responses.pdf>)

TEEB (2008) *A economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade – Um relatório preliminar.*

European Communities. ISBN-13 978-92-79-089602.

(http://www.teebweb.org/media/2008/05/TEEB-Interim-Report_Portuguese.pdf)

United Nations (2014) *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights.* United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division(ST/ESA/SER.A/352).

