

## ARTIGO Nº1

**INFRAESTRUTURA VERDE NO CONTEXTO DA INFRAESTRUTURA  
AMBIENTAL URBANA E DA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE**  
*GREEN INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF URBAN ENVIRONMENTAL  
INFRASTRUCTURE MANAGEMENT AND THE ENVIRONMENT*

José Guilherme Schutzer

## INFRAESTRUTURA VERDE NO CONTEXTO DA INFRAESTRUTURA AMBIENTAL URBANA E DA GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

**JOSÉ GUILHERME SCHUTZER\***

\*Geógrafo pela FFLCH/USP, mestre em urbanismo pela FAU/USP, doutor em Geografia Física pela FFLCH/USP, consultor em planejamento territorial e ambiental e professor de Desenho da Paisagem na Associação Escola da Cidade. E-mail: jgschutzer@gmail.com.

### RESUMO

O crescente número de pesquisas acerca do conceito de infraestrutura verde no Brasil e de algumas experiências concretas realizadas já reflete a necessidade de se avançar nas questões referentes à sua inserção no contexto da infraestrutura ambiental necessária aos grandes organismos urbanos e da gestão ambiental do território. A intensa gama de soluções propostas por esse conceito apresenta interfaces com muitas outras infraestruturas urbanas e, sobretudo, com diferentes escalas e atores da gestão do território.

Neste sentido, este artigo pretende contribuir para essa reflexão, apresentando uma abordagem preliminar sobre a natureza da gestão ambiental do território urbanizado e onde estará o lócus das ações vinculadas ao conceito de infraestrutura verde. Concomitante a esse objetivo, apresenta-se a formulação inicial de um conceito de gestão ambiental urbana<sup>1</sup>, o qual busca abranger a esfera de gestão de todas as estruturas que estabelecem o uso e o consumo dos recursos naturais de forma mais direta, ou seja, tanto em relação ao solo, como à água e à vegetação.

**Palavras-chave:** infraestrutura verde; infraestrutura ambiental urbana; gestão ambiental urbana; planejamento ambiental; parques; áreas verdes; sustentabilidade urbana.

---

<sup>1</sup> Gestão ambiental urbana com o sentido da urbanização do território, incluindo as áreas rurais e intra-urbanas, assim, toda a esfera de ação municipal e naquilo que deverá se expandir para a estadual, em especial nos casos das grandes regiões urbanizadas, ou seja, o caso das regiões metropolitanas. Trata-se de inserir o contexto do território utilizado pela cidade, que extrapola, em parte, os limites de suas áreas urbanas e dos seus limites municipais.

## **GREEN INFRASTRUCTURE IN THE CONTEXT OF URBAN ENVIRONMENTAL INFRASTRUCTURE AND OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

### **ABSTRACT**

*The increasing quantity of research about the green infrastructure concept in Brazil and some performed concrete experiments reflect the need for progress on issues related to its integration in the context of environmental infrastructure necessary for large urban agencies and environmental land management. The intense range of solutions proposed by this concept presents interfaces with many other urban infrastructures and especially with different scales and actors of land management.*

*Thus, this article intends to contribute to this debate by presenting a preliminary approach on the nature of the environmental management of urbanized areas and where the locus of those actions, connected to the concept of green infrastructure, will be. Concomitantly to this target, it will be presented the initial formulation of a concept of urban environmental management<sup>1</sup>, which seeks to comprise the sphere of management of all structures that establish the use and consumption of natural resources in a more effective way, i.e., either relating to the ground, as well as to water and vegetation.*

**Keywords:** *green infrastructure; urban environmental infrastructure; urban environmental management; environmental planning; parks; green areas; urban sustainability.*

### **INTRODUÇÃO**

O termo e o conceito de infraestrutura verde vêm ganhando um grande número de adeptos no meio técnico e acadêmico nas duas últimas décadas, embora predominantemente na América do Norte, Reino Unido e oeste europeu (Mell, 2008). As experiências em sua aplicação têm sido mais frequentes na costa oeste dos EUA, na Alemanha e Holanda. No Brasil ainda são poucos os experimentos em escala mais

---

<sup>1</sup> *Urban environmental management meaning the urbanization of the territory, including rural and intra-urban areas, so that the whole sphere of municipal action and those which should expand to the state sphere, especially in cases of large urbanized regions, i.e., the case of metropolitan regions. It involves the insertion of the territory context used by the city, which extrapolates, partially, the limits of its urban areas and its municipal boundaries.*

abrangente, embora há que se considerar que a simples implementação de unidades de conservação ou de parques urbanos já trabalham no sentido de reconhecer a necessidade de uma infraestrutura verde em meio urbano ou periurbano.

O conceito de infraestrutura verde visa realçar a questão da importância da preservação dos serviços ambientais promovidos pela natureza a partir dos seus processos de funcionamento, e em íntima consonância com os usos sociais, criando, assim, paisagens multifuncionais.

Nesse sentido, introduz a perspectiva de se discutir, além infraestrutura urbana tradicional, qual seria a infraestrutura ambiental necessária para um território densamente urbanizado e de como satisfazer todas as necessidades de serviços ambientais usados e consumidos pelos habitantes da cidade e também do campo.

Ampliando um pouco o contexto do conceito de “infraestrutura verde” para o de “infraestrutura ambiental” de um território, este artigo visa contribuir para a compreensão do planejamento ambiental e da gestão ambiental urbana de forma mais integrada aos contextos, hoje fragmentados, de operação da gestão pública concernente aos aspectos ambientais.

Essas questões ligadas à prestação dos serviços ambientais que a natureza executa vieram mais intensamente à tona em razão do elevado grau de urbanização do território e da fragmentação da paisagem natural a partir da segunda metade do século XX, e o conseqüente aumento exponencial das áreas urbanas e da impermeabilização do solo<sup>2</sup>. A escassez de espaços abertos e permeáveis para o desenvolvimento dos processos naturais impulsionaram mudanças qualitativas na ambiência urbana, bem como restringiram a oferta de recursos naturais, em especial da água, e de espaços de convivência social com a natureza.

---

<sup>2</sup> Mcharg, em seu clássico livro “*Design with Nature*”, já em 1967 ressaltava a importância em se reconhecer os processos naturais como valores ambientais a serem incorporados nos planos de ordenamento territorial em áreas urbanizadas (MCHARG, 1971, p.103). Induzindo o leitor a distinguir em seus estudos territoriais quais áreas seriam mais indicadas ao uso urbano e econômico (indústrias e agricultura) e aquelas mais relevantes a preservar os processos. A inflexão do olhar preservacionista do objeto natural – mata, várzea, paisagem, lago – para a preservação do processo natural é um importante avanço conceitual-metodológico nas abordagens de planejamento ambiental. Spirn (2007) analisando as fontes referenciais utilizadas por Mcharg, revela a influência do biólogo e geógrafo escocês Patrick Gueddes e seu livro *Cidades em evolução*, publicado em 1915 (SPIRN, 2000).

Semelhante ao que é considerado como infraestrutura urbana tradicional - a infraestrutura de circulação, de energia, de comunicações (telefonia), etc – e somado os espaços destinados à reprodução social (moradias) e à reprodução do capital (áreas industriais e comerciais/serviços), a infraestrutura ambiental seria, então, aquela necessária à manutenção dos usos urbanos, sobretudo aqueles decorrentes do uso e consumo dos recursos naturais (água, solo, vegetação). E também da ambiência urbana<sup>3</sup> satisfatória às atividades sociais, representada por espaços para a ocorrência dos processos naturais e dos processos sociais referentes ao lazer das comunidades, ao ócio, bem como à vida ecológica no interior das áreas urbanizadas.

A infraestrutura ambiental abrange, assim, além dos aspectos relativos à vida ecológica – vegetação e fauna –, e comumente direcionados ao conjunto de áreas verdes e espaços abertos permeáveis (parques, praças, arborização urbana), as infraestruturas urbanas que apresentam profundas vinculações com a questão ambiental de territórios urbanizados. Essas vinculações correspondem aos aspectos de uso e consumo de recursos naturais a que essas infraestruturas estabelecem na própria operação de seus sistemas, e na interface com os processos naturais que ocorrem sobre esse território. Assim, entendemos que devem ser consideradas, também, como infraestruturas ambientais aquelas referentes ao saneamento ambiental – água, esgoto e resíduos sólidos, e de drenagem urbana, bem como as estruturas de controle dos riscos ambientais urbanos (controle da poluição do solo, água e ar; poluição sonora, riscos de deslizamentos de solos).

Percebendo-se a maior abrangência (ou amplitude) do conceito de infraestrutura ambiental, pode-se ter maior clareza da inserção do conceito de infraestrutura verde dentro deste contexto e do planejamento e da gestão ambiental municipal.

## **A INFRAESTRUTURA AMBIENTAL URBANA**

O conceito de infraestrutura ambiental aqui analisado se fundamenta na abordagem de uso e consumo dos recursos naturais que as sociedades imprimem em cada território utilizado. O uso e consumo de solo, de água, ar e do bioma local (flo-

---

<sup>3</sup> Ambiência urbana entendida aqui como a interação satisfatória entre processos naturais e processos urbanos. Em Schutzer (2012) analise-se em mais detalhe as relações entre processos naturais e processos urbanos, conceitualmente e em estudos de caso na cidade de São Paulo.

ra e fauna) relacionam-se aos serviços ambientais prestados pela natureza, bem como ao consumo dos recursos naturais, ou seja, o consumo de água potável para uso público e dessedentação de animais, o consumo de solo (incluindo rochas e minerais) para a construção civil e implantação de aterros (incluindo os sanitários), consumo de ar puro e de vegetação (madeiras, lenha, árvores para a arborização, etc.). Essa abordagem se insere também no contexto dos estudos que buscam entender a cidade como um ecossistema, analisando o metabolismo urbano no contexto da relação da cidade com seu entorno, a partir de referenciais da escola da Ecologia da Paisagem<sup>4</sup>.

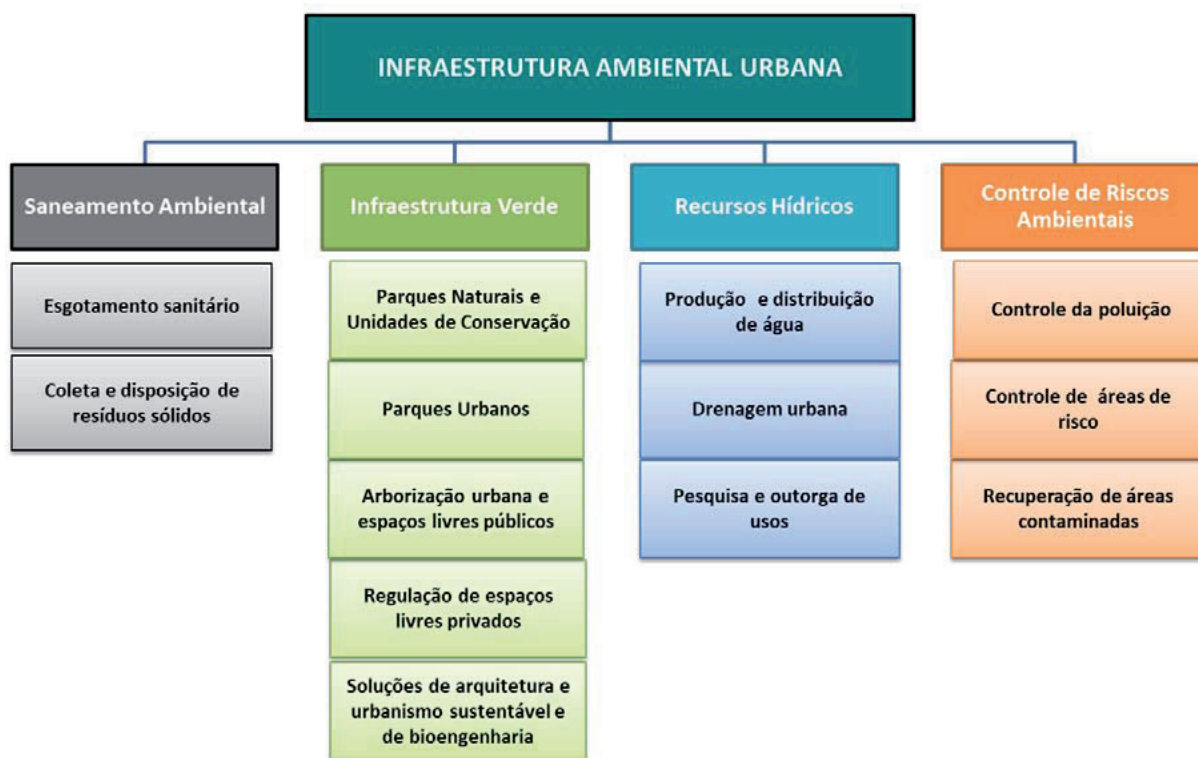
É certo que muitas das necessidades de uso e consumo dos recursos naturais pelo organismo urbano e rural dos municípios não são totalmente satisfeitas dentro de seus limites territoriais, no entanto, há que se computar que em termos de gestão ambiental municipal esses aspectos não que ser considerados.

Dessa forma, pode-se deduzir que a infraestrutura ambiental urbana do território compõe-se de sistemas que se imbricam mutuamente, mas que na esfera da gestão pública têm sido trabalhados separadamente, e muitas vezes isoladamente, além de obedecerem também a níveis de gestão diferenciados (escalas municipal, estadual, federal). Esses sistemas são detalhados a seguir e encontram-se resumidos na Figura 1.

- a) *Infraestrutura de Saneamento Ambiental*: nesta abordagem consideramos apenas os sistemas de esgotamento sanitário e de coleta e disposição de resíduos sólidos, que estão relacionados à produção de efluentes que podem contaminar os recursos naturais de solo, água e ar, e cujas estruturas de tratamento ocupam áreas pontuais, mas que imobilizam o uso futuro desses espaços ou qualquer forma de consorciação com atividades sociais e de lazer.

---

<sup>4</sup> Ver ODUM, E. O, "Fundamentals of ecology", Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, 1971; Forman, R.T.T & Godron, M, "Landscape ecology", Wiley & Sons Ed, New York, 1986; e Turner, M. G., "Landscape ecology: the effect of pattern on process", Annual Review of Ecology and systematic nº 20, 1989.



**Figura 1**– Quadro síntese do contexto de gestão de uma infraestrutura ambiental urbana. Fonte: elaboração do autor.

b) *Infraestrutura de Recursos Hídricos*: composto pelo sistema de produção e distribuição de água e pelo sistema de manejo das águas<sup>5</sup>, incluindo aí a drenagem urbana. Normalmente, e inclusive na legislação de saneamento ambiental federal<sup>6</sup>, esses sistemas encontram-se incluídos dentro da lógica do saneamento ambiental. Entretanto, aqui estão destacados pelo fato de comporem uma unidade mais ampla do que somente a produção de água e a drenagem urbana. Coloca-se esse recurso natural dentro do contexto das bacias hidrográficas e do gerenciamento dos recursos hídricos<sup>7</sup>, de cujo manejo adequado depende o sistema de produção, de distribuição e de regulação do uso dos recursos hídricos, tanto na escala regional como

<sup>5</sup> Águas urbanas e rurais, quando trabalhadas no contexto da gestão municipal e dos planos diretores urbanísticos e de saneamento ambiental.

<sup>6</sup> Lei de Saneamento Nº 11.445, DE 5 de janeiro de 2007.

<sup>7</sup> Ver Lei nº 9433 de 8 de janeiro de 1997. Segundo o Art. 3º, inciso III, constitui uma das diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.

na local, como também o seu uso para a produção de energia, diluição de efluentes, irrigação, navegação, lazer, entre outros<sup>8</sup>.

- c) *Infraestrutura Verde*: composto pelos sistemas que promovem a proteção e conservação dos biomas locais e regionais, como os sistemas de Parques Naturais e áreas de preservação ambiental, de Parques Urbanos (concêntricos e lineares), de arborização urbana e áreas verdes (espaços livres públicos: praças e acompanhamento viário), e espaços livres privados, bem como o manejo e proteção da fauna urbana e silvestre; e da adequação do meio urbano à ocorrência dos processos naturais. Neste último sentido, cabe incluir a pesquisa, a regulamentação e o apoio à implementação de soluções de arquitetura e urbanismo sustentável e de bioengenharia nas demais infraestruturas urbanas, bairros e edificações.
- d) *Controle de riscos ambientais*: composto pelos sistemas de controle da poluição do ar, solo, água, ruídos e de recuperação de áreas contaminadas; e de controle e recuperação de áreas de risco, incluindo as enchentes, deslizamentos, solapamentos, assoreamento, etc.

## A INFRAESTRUTURA VERDE

De fato, o uso do termo infraestrutura verde tem se tornado cada vez mais frequente na análise e proposição de medidas e projetos de cunho ambiental em meio urbano. Porém, segundo Franco (2010, p.141) o termo assume, neste momento inicial de desenvolvimento de suas propostas e práticas, significados (enunciados) ora muito amplos, ora muito localizados, dependendo do contexto no qual é empregado. É certo que boa parte de sua difusão tem-se dado por meio de práticas de implantação do conceito na realidade concreta do território urbano através de suas soluções de bioengenharia e de arquitetura sustentável para a mimetização dos processos naturais.

---

<sup>8</sup> Segundo a lei de Saneamento, nº 11.445/2007, Art. 4º, os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico. Conforme o Parágrafo único. “A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.”



Mas, é correto também afirmar que, conforme argumentou Franco (2010 p.141), a “infraestrutura verde pode ter um significado mais ambicioso e abrangente”.

Embora este conceito advogue a necessidade de uma gama maior de elementos a serem introduzidos ou reintroduzidos na cidade, como a ampliação de parques e áreas verdes, em especial os parques lineares e a agricultura urbana, estas proposições já são antigas e antecedem o surgimento específico do termo e do conceito. Conforme mencionado por vários autores defensores do conceito (Benedict, 2009; Mell, 2008), as experiências em incorporar, pelo menos em parte, os processos naturais nos projetos urbanos datam do século XIX. Estes foram buscar nos trabalhos de Frederick Law Olmsted e Ebenezer Howard os antecedentes do pensamento em infraestrutura verde na forma como é hoje mencionada.

Emprestando análises e propostas das correntes de ecologia da paisagem e de ordenamento territorial oriundos da geografia e do urbanismo (planejamento urbano e desenho ambiental) (Mell, 2008), o termo infraestrutura verde, conforme definido e utilizado atualmente, pode ter o valor de reintroduzir novamente essa questão no meio técnico, acadêmico e nas comunidades locais, pois até hoje tem sido pouco implementada nos centros urbanos.

É evidente que a introdução do termo nas análises de planejamento urbano é importante, pois ele teve a força de transformar o verde em infraestrutura urbana, abrindo, assim, uma cunha mais contundente nas reflexões sobre o ordenamento do uso e ocupação do solo. Entretanto, há muito que caminhar para a sua efetiva introdução no planejamento urbano, deixando de constar em planos diretores e no zoneamento como expressões de retórica ambiental e de sustentabilidade urbana. Conforme anotou Mell (2008), a incorporação deste conceito em documentos da Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) em 2007 foi um passo importante para isso, pois registrava a intenção de refletir a noção de que os sistemas naturais são igualmente, se não mais importantes, componentes de nossa infraestrutura territorial.

De outro lado existem ainda muitas arestas a serem aparadas na utilização deste conceito. A amplitude de esferas de ação que o conceito de infraestrutura verde pretende abarcar tem gerado confusões metodológicas com outras escalas de atuação, sobretudo na sua relação com o gerenciamento de recursos hídricos e com os sistemas de drenagem urbana quanto ao manejo sustentável da água, cuja gestão técnica e administrativa tem sido operada separadamente da gestão do verde e do meio ambiente.

As técnicas ligadas aos sistemas de drenagem urbana sustentáveis se confundem nessas duas escalas de atuação. Cabe lembrar também a sobreposição de elementos propositivos do conceito de infraestrutura verde com o de arquitetura sustentável contidos hoje nos programas de certificação verde como o LEED (Liderança em environment, energy and design) promovido pelo Green Building Council dos EUA, o qual institui um sistema de classificação aplicado a padrões de energia eficiente para construções individuais, e depois ampliado para incluir a certificação de bairros. Tetos verdes, paredes verdes, pisos permeáveis são técnicas comumente utilizadas pelos adeptos das duas vertentes conceituais.

Em que pese essa imprecisão metodológica do conceito, nos interessa aqui buscar entender quando e o porquê o “verde” teve condições de virar infraestrutura? Certamente isso está relacionado à emergência da questão ambiental em escala mundial e em face da intensificação da urbanização do território, da expansão das áreas urbanas metropolitanas, das quais decorreu a escassez de espaços naturais e de recursos ambientais como a água, a fragmentação das paisagens e dos biomas, as mudanças microclimáticas decorrentes, a perda brutal da biodiversidade, a ausência de áreas de lazer e de contato com a natureza (psicossocial), a intensificação dos chamados “desastres naturais” ou “fatalidade” ambiental como as enchentes, inundações, deslizamentos de terra, ilhas de calor, etc.

Conceitualmente, a infraestrutura verde visa preservar áreas relevantes do ponto de vista ambiental e processos naturais articulados aos usos urbanos. Na preservação de áreas – espaços abertos verdes – é o ordenamento territorial o instrumento que melhor se adequa às intenções de preservação de espaços que podem abrigar a proteção tanto dos biomas nativos (proteção integral) como de espaços verdes de uso multifuncional – parques públicos em grandes manchas de vegetação ou parques lineares que funcionem também como corredores verdes para a fauna, mas, sobretudo, permitam o uso social para o lazer e atividades culturais e educacionais.

Na preservação de processos naturais, ou seja, os serviços ambientais, algumas soluções de bioengenharia presentes no cardápio de tipologias que visam mimetizar processos naturais vinculados tanto às infraestruturas urbanas tradicionais, em especial a de circulação de pedestres, automóveis, transporte público, como aos espaços livres públicos (praças) e privados (jardins internos), e também às edificações, podem ser enquadradas dentro dos conjuntos descritos a seguir:

- Sistema de Drenagem Urbana Sustentável
- Soluções de Conectividade Ecológica
- Soluções de Estabilização de taludes e encostas – (naturalizadas)
- Soluções de Regulação e Amenização Climática

**Sistema de drenagem urbana sustentável:** As soluções vinculadas ao sistema de drenagem sustentável visam a introduzir nas infraestruturas construídas e nas edificações os processos naturais vinculados à dinâmica da água (escoamento superficial, infiltração, percolação e armazenamento) por meio dos seguintes sistemas:

- *Reservação temporária da água:* visam armazenar água para reuso e/ou retardar o escoamento superficial e a chegada desta aos fundos de vale e várzeas ocupadas, zonas sujeitas a inundações e enchentes. As soluções passam pelas tipologias de implantação de cisternas, teto molhados, lagoa pluviais, e alagados construídos.
- *Infiltração e percolação:* soluções que visam favorecer a infiltração e a percolação da água para a filtragem e armazenamento no lençol freático. As tipologias que vêm sendo implantadas incluem a introdução de pavimentos permeáveis, jardim de chuva e/ou canteiro pluvial que recebem o escoamento das águas pluviais de telhados e pisos, e poços de infiltração que podem estar associados aos exemplos anteriores.
- *Controle do escoamento superficial:* direcionamento do escoamento superficial com vistas à diminuição de sua energia – velocidade – e favorecimento da infiltração e filtragem preliminar da água. As tipologias mais comumente implantadas são as biovaletas e canaletas verdes.<sup>9</sup>

**Soluções de conectividade ecológica:** As soluções de conectividade ecológica visam favorecer a integração de manchas mais significativas de biomas preservados, ou mesmo fragmentos que possam ser interconectados entre si e com essas manchas maiores, por meio de corredores ou conectores ecológicos. Visa, assim, eliminar

---

<sup>9</sup> Ver detalhes dessas soluções em Cormier e Pellegrino (2008).

ou evitar o efeito barreira frequentemente introduzido pelas obras da engenharia de transportes (rodovias e ferrovias). A solução primeira deve se conduzir para evitar, em projeto, tal situação por meio da implantação de túneis e viadutos. Em casos de interrupção já existente as soluções passam pela construção de falsos túneis ou ecodutos.

**Soluções de estabilização de taludes e encostas:** tratam-se de soluções ecológicas simples e bem menos custosas do que os tradicionais muros de arrimo em concreto. Formam muros de arrimo naturalizados que promovem melhor interface com as dinâmicas do clima, ao se introduzir uma menor emissividade de calor nos meios construídos quando comparados ao concreto e à alvenaria. Combinam matérias inertes e vegetação. Podem ser utilizadas tanto para a contenção de encostas como de margens de corpos d'água. As tipologias passam pela introdução de muros verdes com estrutura de terra reforçada ou com estrutura de terra armada, e muros de arrimo em alvenaria de pedra ou gabião na base e complementados por vegetação.

**Soluções de regulação e amenização climática:** visam reduzir a interferência nos processos da dinâmica do clima (emissividade de calor e evapotranspiração) por meio da introdução de tetos verdes, paredes verdes e, sobretudo, de uma intensificação da arborização urbana, com objetivos de combater o fenômeno de intensificação das ilhas de calor urbanas, e propiciar uma amenização climática e melhor ambiência urbana.<sup>10</sup>

No contexto em que analisamos a infraestrutura verde dentro da esfera mais ampla da infraestrutura ambiental do território, e para fins de busca de interface com as tendências atuais de gestão ambiental urbana das administrações públicas, cabe à infraestrutura verde a tarefa de administrar a consolidação de espaços abertos que cumpram as funções socioambientais necessárias para uma saudável ambiência urbana. Assim, em uma primeira aproximação, a gestão da infraestrutura verde seria composta pelos seguintes elementos da paisagem:

- *Sistema de Parques Naturais e áreas de preservação ambiental:* Inclui as unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável, incluindo os parques naturais, as áreas de preservação permanente de nascentes, córregos e rios, e aquelas da alta declividades, além das áreas de proteção dos mananciais de âmbito local ou regional mais estratégicas.

---

<sup>10</sup> Notas e fotos pequenas

Assim, cabe à gestão desse sistema pensar e dar lógica espacial para a consolidação da preservação destes espaços, buscando alternativas institucionais para a inclusão dos parâmetros ambientais nos modos de produção do espaço urbano e rural atual.

- *Sistema de Parques Urbanos*: Consiste na gestão dos parques urbanos (concêntricos) e parques lineares, ou seja, dos espaços públicos multifuncionais que incluam a preservação dos processos naturais, da flora e fauna urbana e silvestre, e o uso social para o lazer, a prática de esportes, a cultura e a educação ambiental.
- *Sistema de arborização urbana e áreas verdes*: sistema que abrange a gestão dos espaços livres públicos de menor escala territorial, como praças, e áreas residuais de acompanhamento viário.
- *Sistema de espaços livres privados*: sistema de controle e regulação dos parâmetros ambientais necessários aos espaços livres privados e semi-públicos, nos diversos espaços da cidade regulados pela lei de zoneamento do uso e ocupação do solo.
- *Soluções de arquitetura e urbanismo sustentável e de bioengenharia*: inclui a pesquisa, difusão, regulamentação e apoio à implementação de soluções de arquitetura e urbanismo sustentável e de bioengenharia nas demais infraestruturas urbanas, bairros e edificações.

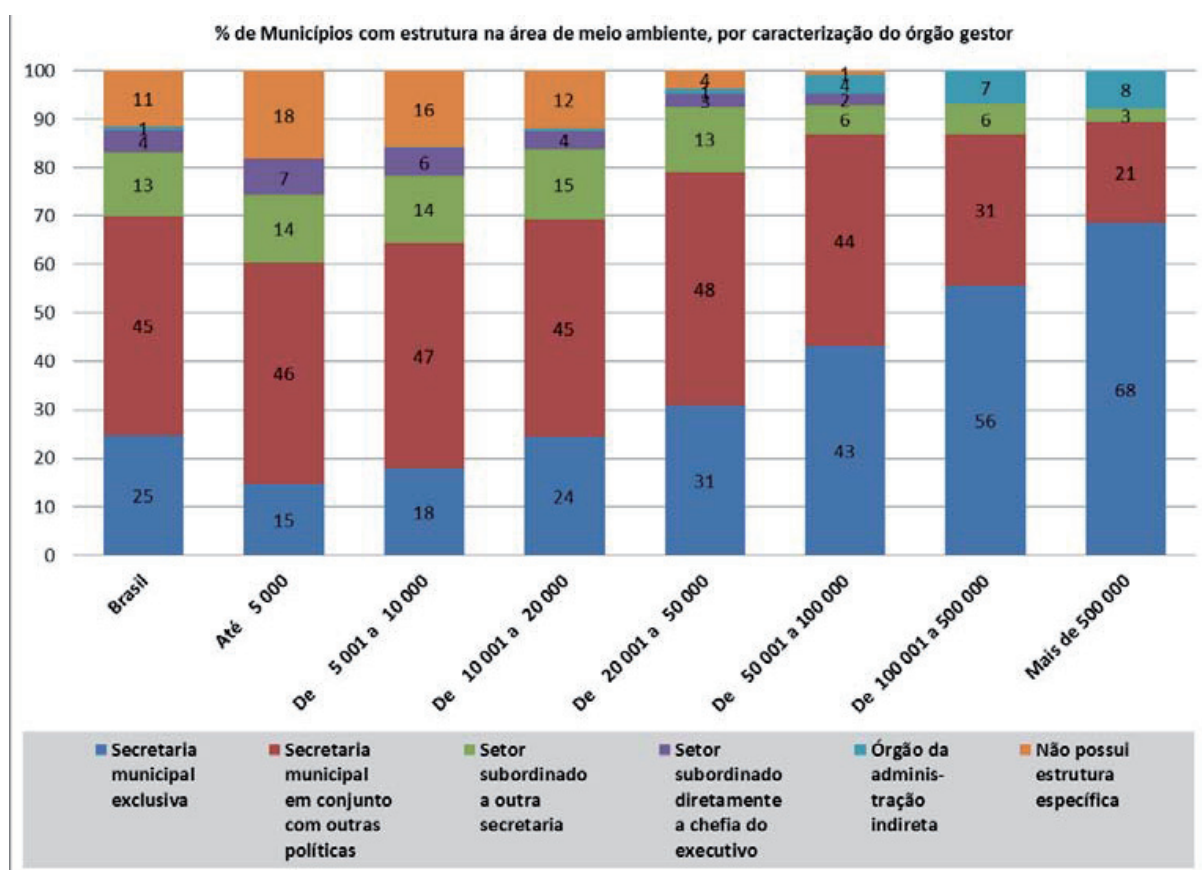
## A GESTÃO PÚBLICA DO MEIO AMBIENTE

Um dos requisitos para a gestão municipal sobre o meio ambiente é o estabelecimento de estrutura organizacional compatível para que esta integre, junto com os Estados e a União, o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA. São diversos os modelos organizacionais existentes atualmente, e passíveis de institucionalização dessa ação, seja por parte da administração direta como da indireta: secretarias, autarquias, fundações e agências (IBGE, 2012).

Conforme dados do Perfil dos Municípios Brasileiros de 2012 (IBGE, 2013), ilustrados no Gráfico 1, cerca de 25% dos municípios brasileiros possuíam, em 2012, se-

cretarias encarregadas exclusivamente de meio ambiente, uma expressiva evolução desde 2002, quando se registrou apenas 5% do total de municípios (IBGE, 2005). Em outros 45% dos municípios, em 2012, a questão era tratada em conjunto com outras áreas, sendo que em 2002 esse total chegava a perto de 25%. Outros 28% dos municípios instituíram a questão ambiental subordinadas a organizações ou secretarias pré-existentes.

**Gráfico 1 – Municípios, por tipo de Órgãos Municipais de Meio Ambiente, segundo classes de tamanho da população dos municípios – 2012.**



Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros. Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Meio Ambiente, 2012. MUNIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

Em suma, em 73% dos municípios a questão ambiental ficava subordinada ou atrelada a outros temas da gestão pública, o que de certa forma ilustra o grau de fragilidade com que a questão ainda é conduzida. Em 2002, 32% dos municípios não possuíam nenhuma estrutura específica de meio ambiente, reduzindo-se para apenas 11% em 2012, o que não se pode deixar de considerar um fator bastante positivo.

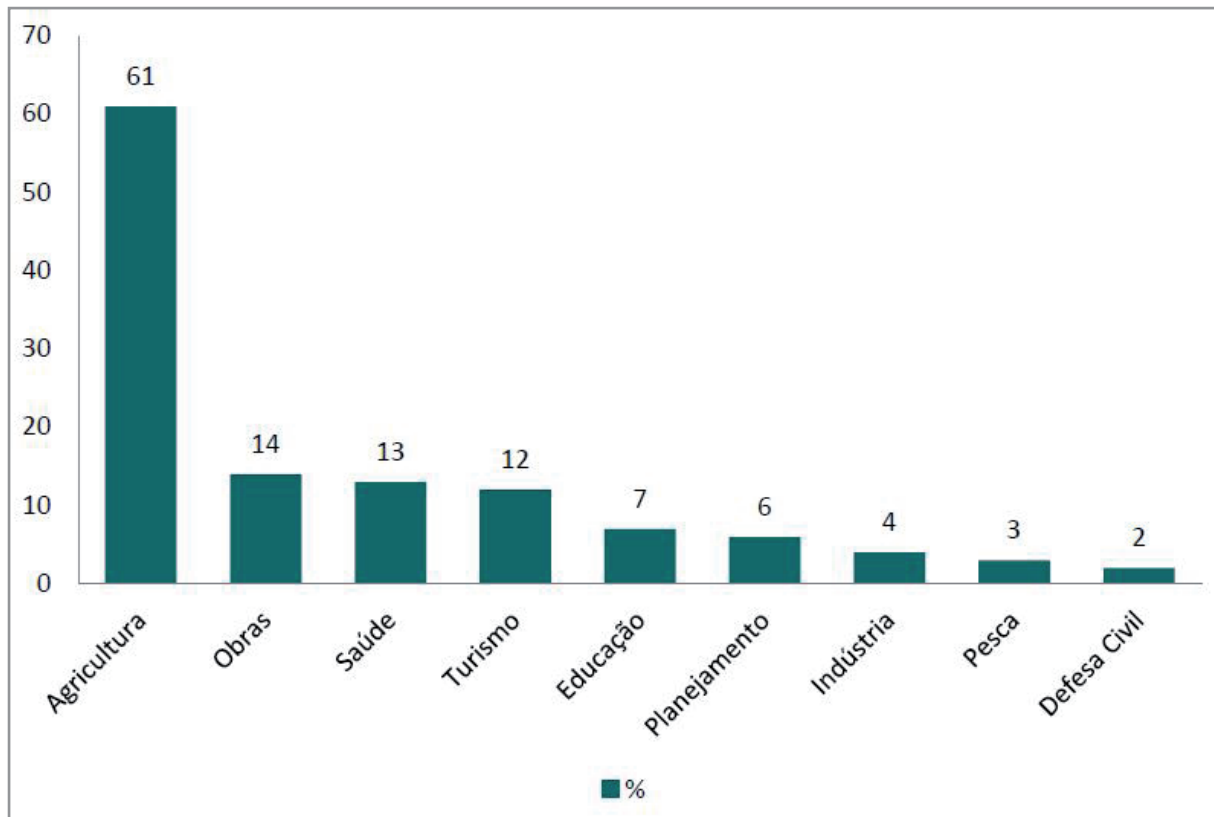
Quando se analisa o perfil das estruturas de meio ambiente por faixas de população é evidente que são os municípios com maior número de população os que mais vêm se estruturando para atender as questões ambientais, que se acirram nessas condições de expansão e espraiamento urbano. Conforme se pode observar ainda no Gráfico 1, todos os municípios com mais de 100 mil habitantes possuem algum tipo de órgão ambiental, enquanto os municípios com até 20 mil de 12 a 18% deles não possuíam em 2012 nenhum tipo de representação.

A instituição de secretarias exclusivas vai aumentando em percentual de acordo com o tamanho populacional dos municípios, sendo que para os municípios com mais de 500 mil habitantes a cifra chegou a 68% em 2012, quando em 2002 não passava de 44%. Nas faixas de 5 a 100 mil habitantes a associação da gestão do meio ambiente com outros temas é predominante, e varia entre 44% e 48%.

Não se pode negar, conforme afirmava o documento Perfil dos Municípios Brasileiros em 2002 (IBGE, 2005, p. 39), que ainda “há muito o que avançar e aprimorar neste processo de ‘colonização’ do campo institucional correspondente às atribuições municipais na defesa da qualidade ambiental”, mas o quadro atual ainda revela muitas fragilidades, em especial, se considerarmos a fragmentação da temática de meio ambiente dentro do próprio quadro institucional das administrações públicas, conforme exposto no capítulo Infraestrutura Ambiental Urbana deste artigo, ilustrando que os temas de vinculados ao saneamento ambiental e gestão de recursos hídricos estão geralmente localizados em secretarias distintas à do meio ambiente.

Acrescente-se o fato de que, ainda em muitos casos de gestão associada a outros temas, a submissão da temática ambiental aos interesses corporativos e empresariais pode ser mais dramática quando esta fica associada à secretarias como as de Agricultura, Obras, Turismo, Indústria, entre outras. Como se pode avaliar no Gráfico 2, relativo à associação do meio ambiente com outros temas, mesmo considerando-se a distância no tempo – dados de 2002 -, pois o IBGE não os atualizou para 2012, (ainda considerando que a situação deve ter evoluído para melhor), em 61% dos municípios brasileiros a associação se dava com a Agricultura, certamente ocorrendo nos municípios de menor população e de base agrícola. Considerando-se que é a agropecuária um dos grandes motores da degradação ambiental e do desmatamento, fica evidente a fragilidades da proteção ambiental nessas condições, visto que é a agricultura que certamente move a economia local destes municípios, sendo de grande interesse para a gestão pública em geral.

**Gráfico 2 – Percentual de Municípios Brasileiros com Órgãos Municipais de Meio Ambiente Conjunta, segundo setores de atuação, Brasil, 2002.**



Fonte: IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2005.

Outras associações certamente prejudiciais a uma boa condução do tema ambiental foram encontradas em: 14% dos municípios com Obras; 12% com Turismo; 4% com Indústria (IBGE, 2005), associações essas vinculadas a interesses predominantemente incidentes em meio urbano, o que revela a dificuldade em dar status de infraestrutura à questão ambiental.

Não resta dúvida que a apreensão dos ambientalistas de variados matizes ainda está presente, reafirmando o velho ditado de que ainda “tem se colocado a raposa para cuidar do galinheiro”, um dos grandes motivos do atraso da gestão ambiental no Brasil, sem entrar no tema da qualificação dos gestores, pois isso é tema para outra oportunidade.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem pretender esgotar nenhum dos temas aqui abordados, este artigo buscou apenas introduzir a reflexão em torno da gestão ambiental urbana e a ascensão da temática ambiental como uma infraestrutura do território urbanizado tão relevante como o é a infraestrutura tradicional. De outro lado, buscou ressaltar que essa temática ainda é tratada de forma muito fragmentada pela sociedade, pelo meio técnico e pelos gestores públicos, pois todos estamos ainda atrelados a concepções de estrutura organizacional que, embora temáticas, ainda refletem instâncias de poder corporativo e de interesses poderosos da produção do espaço urbano.

Cabe também aprimorar a reflexão sobre a inserção do conceito de infraestrutura verde dentro deste quadro mais amplo da infraestrutura ambiental urbana. Em sua divulgação têm se dado uma projeção maior às soluções de arquitetura e urbanismo sustentável e de bioengenharia do que aos aspectos estruturantes da ocupação do território pela cidade.

A discussão e reflexão de “onde” e “como” devemos ocupar o território em consonância a menores impactos à ocorrência dos processos naturais deve preceder às questões sobre a “mimetização” desses processos por meio de soluções que são paliativas e também têm seus custos de implantação e de manutenção. De outro lado preocupa também a captura desse tema – infraestrutura verde –, tanto pelo mercado imobiliário como pelo mercado da construção, entre outros, com o fim de validar formas de ocupação do espaço predadoras dos recursos naturais e paisagísticos tão necessários à qualidade ambiental para todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEDICT, Mark A.; McMAHON T. **Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities**. Washington, DC; Island Press, 2009.

BRADY, Ann B.; BRAKE, Dianne R.; STARKS, Charles W. **The Green Infrastructure Guide: Planning for a Healthy Urban and Community Forest**. The National Urban and Community Forestry Advisory Council - The Geraldine R. Dodge Foundation, 2001. Disponível em <<http://plansmartnj.dreamhosters.com/wp-content/uploads/2011/10/GIG.pdf>>. Acesso em 23/04/2014.

CORMIER, Nathanael S.; PELLEGRINO, Paulo R. M. **Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** In REVISTA PAISAGEM E AMBIENTE: ensaios, nº 25, p. 127-142, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. São Paulo: FAU, 2008.

FIREHOCK, Karen. **A Short History of the Term Green Infrastructure and Selected Literature.** Green Infrastructure Center, 2010. Disponível em <<http://www.gicinc.org/PDFs/GI%20History.pdf>>. Acesso em 20/04/2014.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável.** São Paulo, Annablume/EDIFURB, 2ªEd., 2001.

\_\_\_\_\_. **Desenho Ambiental** - Introdução à Arquitetura da Paisagem com o Paradigma Ecológico. 2ª. Edição, São Paulo, Annablume: Fapesp, 2008.

\_\_\_\_\_. **Infraestrutura Verde em São Paulo: o caso do Corredor Verde Ibirapuera-Villa Lobos.** In REVISTA LABVERDE/ Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Projeto. LABVERDE – Laboratório Verde – v.1, n.1 (2010), p. 134-154. São Paulo: FAUUSP, 2010.

HERZOG, Cecilia P. **Green infrastructure as a strategy to reinstate resilience to an urban watershed in Rio de Janeiro, Brazil.** In: Sessão paralela - Intelligent Urban Fabric. 1st World Congress on Cities and Adaptation to Climate Change. Resilient Cities 2010. Bonn, 28-30 de maio de 2010. Disponível em <<http://resilientcities.iclei.org/bonn2010/program/sunday-30-may/parallel-sessions-g/#c194>>.

HOUGH, Michael. **City and Natural Process.** Van Nostrand Reinhold Company, Berkshire, 1984.

HOUGH, Michael. **“Design with city nature: an overview of some issues.”** In: The Ecological City. (orgs.), Platt, R.H., ROWNTREE, R.A. e MUICK, P. C. The University of Massachusetts Press, Amherst, 1994. pp. 40-48

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros: Meio Ambiente, 2002.** Pesquisa de Informações Básicas Municipais –. MUNIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em <[www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)>. Acesso em 20/04/2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros: Meio Ambiente, 2012**. Pesquisa de Informações Básicas Municipais –. MUNIC. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em <[www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)>. Acesso em 20/04/2014.

McHARG, Ian L. **Design with Nature**. The Natural History Press, New York 1969.

MELL, Ian C. **Green Infrastructure: concepts and planning**. Newcastle University. Disponível em <<http://urbanspace.rec.org/files/Green-Infrastructure-Newcastle.pdf>>. Acesso em 20/04/2014.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

\_\_\_\_\_. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Milton Santos, Maria Laura Silveira. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SCHUTZER, J.G. **Cidade e Meio Ambiente: a apropriação do relevo no desenho ambiental urbano**. São Paulo: Edusp, 2012.

SPIRN, Anne Wisthon. **Ian Mcharg, Landscape Architecture, ND Environmentalism: Ideas and Methods in Context**. In Environmentalism in Landscape Architecture. Edited by Michel Conan. Washington, DC: Dumbarton Oaks, 2000. Disponível em <<http://web.mit.edu/spirn/www/newfront/book/pdf/environmentalism.pdf>>. Acesso em 28/04/2014.

UNIÃO EUROPEIA. **Uma infra-estrutura verde**. Boletim de Junho de 2010. Disponível em <[http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green\\_infra/pt.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/pt.pdf)>. Acesso em 20/04/2014.