

---

# ECOTÉCNICAS URBANAS

Ricardo Siloto da Silva<sup>\*</sup>  
Horus Magalhães<sup>\*\*</sup>

*A cidade, por sua especificidade de aglomeração, constitui local privilegiado para o desenvolvimento das relações de produção; representa, igualmente, a materialidade das relações sociais e o meio físico onde as mesmas se realizam. Ocorre que a estruturação dos espaços urbanos não se dá sem grandes transformações no ambiente, o que significa efeitos indesejáveis para a qualidade de vida de seus habitantes. A redução possível destes impactos deve ser conduzida a partir da compatibilização entre os ciclos naturais e as técnicas e formas de utilização dos recursos disponíveis. Ou seja, considerando a necessária interação entre a implantação urbana e as condições ecológicas dominantes — clima, topografia, ciclos biogeoquímicos, diversidade biológica.*

<sup>\*</sup> Arquiteto, Professor do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

<sup>\*\*</sup> Engenheiro Civil, Secretário de Obras do município de Assis, São Paulo.

---

## UTOPIA FUNCIONALISTA E CIDADE REAL

O urbanismo modernista representado pelos princípios expressos na Carta de Atenas previa a possibilidade de um controle total sobre a cidade. A utopia funcionalista da época desenvolveu a idéia de cidade como “máquina” passível de controle técnico, o que garantiria um funcionamento perfeito. A cidade aparecia, então, como uma estrutura com crescimento linear, fixo. Daí a concepção de estrutura urbana — elemento básico do planejamento das cidades, do qual decorriam os outros elementos —, que predominou até nossos dias. Esse tipo de concepção entra em contradição com a cidade real. Esta é múltipla, criadora, não segue a lógica das normas, desobedece as leis. A cidade é um espaço de relações sociais plenas de conflitos e contradições extremamente complexas, que ultrapassam as contradições de classe.

Isto traz à tona a questão do papel do Estado, enquanto regulador das intervenções na cidade e, ainda, os limites da intervenção individual em nome de um projeto de convivência coletiva. É tendo em vista esta multifacetariedade do espaço que se pretende trazer à discussão um dos *layers* da complexidade urbana. Trata-se de critérios orientadores para as tecnologias utilizadas na implantação de infraestrutura urbana visando um projeto de crescimento ecologicamente equilibrado.

Nos próximos vinte anos prevê-se que cerca de 80% da população mundial deva estar vivendo em espaço urbano. Mesmo os atuais espaços rurais estão na dependência das cidades. Baseado nas taxas dos anos 90, com crescimento demográfico anual de 2,6%, no ano 2.000 o Brasil terá algo em torno de 135 milhões de habitantes morando em cidades, o que já acontece na Europa, com 80% de seus habitantes. Portanto a população, no seu conjunto, estará vivendo sob o regime dos equipamentos urbanos.

O quadro atual, tanto nos países do Primeiro Mundo como nos do Terceiro Mundo ou do Leste Europeu, mostra

---

estas concentrações com seríssimos problemas de má qualidade do ar, poluição dos rios, falta de espaço para moradias, alto nível de ruído, entre outros. O povoamento crescente da periferia das grandes cidades, o crescimento do trajeto e do trânsito entre trabalho e moradia, a infra-estrutura defasada e antiquada e a dificuldade de se ter destinos adequados para todos os resíduos gerados, conduzem a uma situação de progressiva degradação ambiental. A poluição do ar nos túneis de Paris, a degradação atmosférica de Atenas, a degeneração dos rios Tietê e Pinheiros em São Paulo, são situações, em diferentes localidades, que exemplificam resultados da produção do ambiente construído pelo homem.

A qualidade de vida está relacionada diretamente com o sistema econômico dominante em cada local. Ele gera as diferenças e distorções no uso e na apropriação do espaço urbano. Porém, independentemente da classe social, do sistema econômico e do elemento promotor, verifica-se que as condições bio-físico-climáticas das regiões urbanizadas e o meio sócio-cultural têm sido pouco considerados na elaboração de projetos urbanos e de infra-estrutura urbana e, também, na implantação e expansão de cidades.

Algumas técnicas e tecnologias utilizadas nos processos de urbanização e na gestão das áreas urbanizadas rompem os ciclos naturais, substituindo seu caráter disperso e de fluxo fechado por concentrações nocivas e por sistemas de fluxo aberto. Com isso fica comprometida a higidez ambiental, com prejuízos de toda ordem para os habitantes dessas regiões. Contribuem para esta situação crítica:

- a impermeabilização da maior parte da superfície das áreas urbanas;
- a implantação equivocada da malha urbana em desrespeito às características topo-pedológicas locais;
- a solução centralizada para os esgotos sanitários e para as águas pluviais;
- a elevação do albedo nas áreas construídas ou pavimentadas;

- 
- a operação de sistemas em regime de fluxo aberto (por exemplo, lixo não reciclado, efluentes industriais e esgoto não reaproveitados);
  - a utilização de combustíveis não renováveis, poluentes e esgotáveis;
  - a utilização da atmosfera, das águas e do solo como destino de resíduos não tratados e,
  - a insuficiência de vegetação, entre outros.

As cidades se aquecem, formando ilhas de calor, sofrem enchentes, erosões e racionamentos de água e energia, têm a atmosfera, o solo e as águas superficiais e profundas poluídas pelos dejetos e resíduos e assistem ao esgotamento de seus recursos naturais. O nível da qualidade de vida se reduz drasticamente, à medida em que se consolida a implantação do tecido urbano convencional, com elevado impacto ambiental. Trata-se, então, de repensar as formas como as cidades são implantadas, construídas e resolvidas. Faz-se necessário superar em todos os níveis a dicotomia homem / meio ambiente, sob o risco do comprometimento da sobrevivência ou, no mínimo, da qualidade da sobrevivência do homem no planeta.

## **URBANIZAÇÃO DE REDUZIDO IMPACTO AMBIENTAL**

As atividades humanas, na práxis dominante, têm interferido negativamente nos ciclos naturais. Enquanto estes ocorrem em regime de fluxo fechado com caráter disperso e baseados na utilização de recursos renováveis, a grande maioria das atividades do homem se exerce em regime de fluxo aberto, com caráter centralizado e baseada no uso de recursos não renováveis.

Como um dos instrumentos para a adequação dos assentamentos humanos ao meio ambiente, propõe-se o emprego das ecotécnicas, ou seja, técnicas harmonizadas aos fluxos naturais.

---

Os fluxos naturais, como o ciclo da água, da energia, do carbono, do oxigênio apresentam caráter cíclico e fechado sem sobras e rejeitos. Em contraposição, no regime de fluxo aberto dos sistemas humanos, na maioria das vezes, o solo, as águas e a atmosfera se constituem no destino final de resíduos, os quais, sob a ótica do regime de fluxo fechado, seriam tratados como recursos e integrariam os ciclos funcionais. Portanto, na maioria das vezes, a poluição não passa de recurso fora de lugar, não utilizado.

Outra característica importante dos sistemas naturais é a sua natureza dispersa, ou seja, a sua ocorrência em infinitas frentes complementares, em oposição ao caráter centralizador das atividades humanas. As soluções centralizadas propõem obter, através dos ganhos de escala, o aumento da produtividade e a redução de custos operacionais; no entanto, via de regra, intensificam os impactos ambientais, enquanto os altos custos de implantação e de administração corroem a economia de escala. Se forem computados os custos ambientais, resultam inviáveis.

O uso de recursos não renováveis, tais como os combustíveis fósseis, além da sua esgotabilidade, reintroduz na atmosfera o carbono fóssil — dela retirado há milhões de anos, polui a atmosfera, provocando modificações em sua composição com efeitos desconhecidos sobre o clima planetário. Além disso, o emprego indiscriminado dos combustíveis fósseis, seja em máquinas ou veículos e, especialmente, na geração de calor para diversos fins, é pouco eficaz e muito poluente. Sua utilização é hoje sustentável pelo baixo valor que o mercado lhes atribui, não sendo computados os custos de sua “fabricação”. Em muitos casos, sua substituição pela energia solar é muito vantajosa. Em outros casos, a energia eólica apresenta boa economicidade. Em outros, ainda, a energia da biomassa pode se apresentar como alternativa viável.

As ecotécnicas se constituem no embasamento infra-estrutural da compatibilização da cidade ao ambiente, minimizando o impacto das intervenções necessárias. Muitas delas são conhecidas e empregadas há milênios. Muitas há por conhecer, desenvolver e aperfeiçoar.