



# **ENERGIA, AMBIENTE, TECNOLOGIA: IMPACTOS NO AMBIENTE CONSTRUÍDO**

**ANTAC – associação Nacional de Tecnologia do  
Ambiente Construído**

**Lucila Chebel Labaki<sup>(1)</sup>, Vanderley Moacyr John<sup>(2)</sup>, Ioshiaqui Shimbo<sup>(3)</sup>**

**(1) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – UNICAMP**

**(2) Escola Politécnica - USP**

**(3) Departamento de Engenharia Civil - UFSCar**

## **1. Sustentabilidade, conforto e eficiência energética no ambiente construído**

Desde tempos imemoriais, o ser humano buscou o conforto, no sentido de comodidade física satisfeita. Para isso, necessitava, além de satisfazer as exigências de sobrevivência, de um abrigo, onde pudesse descansar, proteger-se das intempéries, dos rigores climáticos. Há muitos exemplos dessa capacidade excepcional do ser humano de criar ambientes - abrigos, nas situações mais desfavoráveis: o iglu, a edificação tradicional árabe, as moradias quase que totalmente abertas na Amazônia. Aprendeu a criar sistemas de aquecimento – fogueiras, lareiras, aquecedores a carvão, a gás, chegando aos atuais sistemas sofisticados de aquecimento para países de climas frios. Também aprendeu a se refrescar, buscando a vestimenta leve, adequada ao calor, a proximidade da água, a construir sistemas muito eficientes de ventilação natural, a procurar a sombra das árvores. Seja para se proteger do frio, seja do calor, o fato é que as pessoas aprendiam a conhecer o clima de sua região, e a construir seus abrigos de acordo com as condições climáticas. A evolução desse conhecimento permitiu um aperfeiçoamento do abrigo, no qual as condições ambientais fossem cada vez mais confortáveis. O abrigo, portanto, apresentava uma condição ambiental confortável.

Com o desenvolvimento da tecnologia, foram projetados sistemas de condicionamento de ar, que evoluíram para uma eficiência cada vez maior. Através desses sistemas, o ser humano adquiriu um poder muito grande de controle sobre o ambiente térmico. Com isso, muitos fatores de projeto que permitiam a adequação ao clima de dada região se perderam, e observou-se uma “universalização” da arquitetura, com grandes “caixas de vidro” sendo construídas em cidades com climas e latitudes tão diferentes como o trópico úmido, clima temperado, clima quente-seco, regiões muito frias. Afinal, o condicionamento do ar resolveria todos os problemas de conforto térmico.

A “internacionalização” da arquitetura trouxe problemas ambientais muito sérios para todo o planeta. A energia necessária para condicionar um edifício todo envidraçado numa região de grande insolação é excessiva. A crise do petróleo da década de 70 do século passado, a conscientização ambiental e da sustentabilidade, o aquecimento global estão levando a um despertar para o problema do edifício projetado sem consideração do clima local. Atualmente a preocupação com a sustentabilidade ambiental tem se sobreposto a esse conceito. Não basta economizar energia, há muitos outros indicadores de sustentabilidade que devem ser considerados no ato de projetar e construir.

## 2. Construção sustentável

Poucas atividades humanas são realizadas sem o suporte de um ambiente construído. **As cidades são um dos produtos da construção. Conseqüentemente,** o setor da construção civil é extremamente importante para o desenvolvimento sustentável, como demonstram os seguintes fatos:

- A construção e a manutenção dessa imensa infra-estrutura consomem até 75% dos recursos naturais extraídos, sendo o maior consumidor de recursos da economia.
- Como conseqüência do volume de materiais empregados e da elevada taxa de perda de material em algumas das atividades de construção o volume de resíduos de construção e demolição é elevado, com valores típicos em torno de 450kg/hab.ano cerca de 80 milhões de toneladas por ano, impactando o ambiente urbano e as finanças municipais.
- A extração de matérias-primas e as atividades de construção provocam significativos impactos na biodiversidade. A utilização de madeira extraída ilegalmente e de espécies ameaçadas de extinção é um dos aspectos do problema.
- Atividades de construção em canteiro são importantes geradoras de poeira, ruído e erosões que prejudicam os sistemas de drenagem.
- Dadas as enormes quantidades de materiais produzidos e transportados, a contribuição do macrocomplexo da construção para a poluição é também importante. A geração de gases do efeito estufa é significativa, como a liberação de CO<sub>2</sub> durante a queima de combustíveis fósseis e a descarbonatação de calcário em fornos diversos. Compostos orgânicos voláteis são liberados pelos materiais utilizados e contaminam o ambiente interno, afetando trabalhadores e usuários.
- A operação de edifícios no Brasil é responsável por cerca de 18% do consumo total de energia do país e por cerca de 45% do consumo de energia elétrica, participação que está crescendo.
- Os edifícios brasileiros gastam 21% da água consumida no país.
- O ambiente construído diminui a permeabilidade do solo, mudando o regime de drenagem, causando enchentes e reduzindo as reservas de água subterrânea.
- Alguns materiais empregados contêm substâncias perigosas. A lixiviação de algumas dessas substâncias, como os biocidas, pode contaminar águas, lençol freático e solo.

O meio ambiente em mudança também traz desafios para o setor. Construções realizadas nos dias de hoje, com vida útil em torno de 50 anos, ainda estarão em uso num momento em que efeitos do aquecimento global terão introduzido mudanças significativas. Os ventos deverão ficar mais fortes e as chuvas torrenciais mais freqüentes. Em conseqüência, haverá aumento das cargas de vento nos edifícios e de água nos sistemas de drenagem urbana, estes já sobrecarregados..

A baixa produtividade em alguns sub-setores, particularmente nas atividades de construção e manutenção resulta em baixos salários, que contribuem para a manutenção da pobreza no país e diminuem a capacidade do setor de atrair mais recursos humanos qualificados, afetando negativamente a produtividade do país como um todo.

A grande **informalidade** no macrocomplexo da construção civil é um grande desafio a sustentabilidade social e econômica do país. A informalidade afeta toda a cadeia da construção, da extração da matéria prima, passando pela produção de materiais, comercialização de terras, execução de projetos, construção, manutenção e transporte e destinação de resíduos. Ela inclui o desrespeito a legislação urbana, ambiental ou trabalhista e a sonegação de impostos. Ela degrada a qualidade de vida, reduz a quantidade de recursos disponíveis para investir em infra-estrutura coletiva e reduz (e até elimina) o mercado as empresas e profissionais socialmente responsáveis que necessitam enfrentar concorrência desleal. A maioria dos consumidores e profissionais da área não relaciona a sustentabilidade com necessidade de combater a informalidade.

**Finalmente, o Brasil é um país ainda em construção.** Boa parte da população do país vive em condições habitacionais precárias, sem saneamento e carecendo de serviços públicos como hospitais, escolas, estradas pavimentadas. Um desenvolvimento social e economicamente sustentável exige o atendimento de tais demandas, aumentando dessa forma a importância de práticas de construção sustentável.

### **3. Experiências envolvendo práticas de construção sustentável**

#### **a) Produção de habitação em assentamentos rurais e as múltiplas dimensões da sustentabilidade**

A partir da sistematização de duas experiências de construção de moradias em assentamentos rurais pretende-se debater as múltiplas dimensões da sustentabilidade, enfatizando a participação das famílias nas decisões e na gestão nas várias etapas do processo de produção e os impactos econômicos, sociais, ambientais, culturais e políticos.

#### **b) Difusão e aplicação de tecnologia em áreas habitacionais para a construção de ambientes saudáveis e sustentáveis**

Nos bairros habitacionais autoconstruídos, num Brasil dos anos 80, 90, 2000, a presença do verde é irregular, esporádica, ou rara. Os espaços abertos – incluindo aí as praças e os espaços intersticiais, os verdes-fora e os verdes-dentro – são palco de um sem número de usos e tratos e pelos quais avançam e recuam um sem número de ações de domínio de seus territórios. Através dessas ações é notório o avanço do espaço fechado sobre o aberto, o pavimento sobre o solo, e o cuidadoso domesticar do verde em pequenos vasos que não fazem tanta sujeira quanto as árvores frondosas. São bairros instalados quase sempre em longínqua periferia, e somente com o tempo começam a ser assimilados pelo corpo da cidade. Nessa ocasião, a dominância dos cimentados, dos muros, das sobrelojas e dos sobrados é inquestionável. Aquele bairro distante - cheio de lotes vazios e baldios, com suas casinhas mal-acabadas de fundo, suas ruas de terra, - em vinte ou trinta anos se transformam em uma massa compacta de casas muradas e gradeadas, onde cada árvore ou arbusto luta para caber no recorte de cimento a eles reservado.

Uma experiência em assentamento urbano em Campinas é relatada, em que se buscou incentivar e propor iniciativas de aprimoramento e tratamento dos espaços abertos públicos e privados destas áreas habitacionais. A atuação foi centrada no espaço livre das casas, das calçadas e ruas, praças e jardins, valorizando e estimulando o uso da vegetação como elemento catalisador da melhoria da qualidade geral do ambiente habitacional, a favor do conforto ambiental, dos moradores e da sustentabilidade do bairro.

