

## Posicionamento

# Telhados verdes no Brasil

### (Parecer sobre o Projeto de Lei nº 1.703, de 2011)

A intensa propagação de calor no ambiente urbano, advinda das atividades humanas - uso de ar condicionado, industrialização e transporte - e da natureza da ocupação urbana - que substitui áreas vegetadas por infraestruturas como edifícios e vias - provoca nas cidades a formação de ilhas de calor e as torna significativamente mais quentes que seu entorno.

Dias de calor intenso, agravados pelas ilhas de calor urbano, geram uma sensação de desconforto nas pessoas. Além disso, o calor interfere na qualidade do ar porque acelera a formação de ozônio, através da degradação de poluentes atmosféricos como óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis. Estes fatores podem agravar doenças humanas respiratórias e afetar a saúde da população. Como consequência da tentativa de minimizar o calor e atingir uma condição de conforto nos ambientes construídos, há um incremento no consumo de energia pelo uso de equipamentos, o que intensifica todo o processo<sup>1</sup>.

Nesse contexto, projetos de lei que determinem a obrigatoriedade da adoção de tetos verdes em edificações surgem como medida para contribuir com a melhoria do conforto e da saúde humanos e com a redução do consumo de energia nos edifícios. Apesar de ser inegável que tetos verdes possam trazer benefícios de redução do consumo de energia em diversas situações práticas em diversas regiões do Brasil, desde que bem executados e mantidos, pode-se considerar que a sua obrigatoriedade em todo o território nacional é pouco sustentável, pelas seguintes razões:

#### **1. Existência de diversas opções para o estímulo de boas práticas em eficiência energética e melhoria do conforto nos edifícios.**

Região climática, localização e partido de projeto devem ser determinantes para a escolha de uma solução específica e mais eco-eficiente. Dependendo do projeto e da localização geográfica, o uso de tetos verdes - cuja eficiência térmica depende da massa e da quantidade de água que evapora em um dia - pode não oferecer melhorias significativas.

Esta abordagem de análise das condições específicas é corretamente incentivada pela Norma de Desempenho NBR 15.575, obrigatória em todo o país, e pela Etiquetagem de Eficiência Energética de Edificações do Inmetro-PROCEL, que atualmente já conta com adesão obrigatória em obras públicas, uma condição brasileira recentemente anunciada no Diário Oficial que entrará em vigor em agosto de 2014 e já é semelhante à legislação da grande maioria dos países onde existem códigos de eficiência energética mínima obrigatórios.

Dentre as alternativas para atingir o conforto térmico em edificações podem ser citadas as superfícies frias. Definidos como superfícies reflexivas, podem ser aplicados em coberturas e tetos de edificações, sendo também viáveis para a construção de ruas e espaços públicos urbanos. O uso generalizado de superfícies reflexivas poderia levar ao resfriamento das cidades e do planeta, mitigando os efeitos do aquecimento global.

<sup>1</sup> Cool Science: Urban Heat Islands. Disponível em: <http://heatland.lbl.gov/coolscience/cool-science-urban-heat-islands>.

## 2. A cadeia de fornecedores de tetos verdes no país é ainda incipiente.

Atualmente há um número restrito de empresas e profissionais capacitados para executar os telhados verdes, e um número ainda menor de fornecedores de componentes para sua construção. A pequena escala de profissionais especializados certamente inflacionaria os custos do serviço. Ademais, estes profissionais estão localizados especialmente nos grandes centros urbanos. Portanto, o aumento instantâneo do volume de trabalho pode gerar atrasos na evolução de obras de construção civil e a intensa demanda poderá trazer problemas no médio e curto prazo com a prestação de serviços de instalação sem a mão de obra adequadamente capacitada.

Essa ampliação da demanda por recursos humanos e produtos adequados, sem a devida preparação do mercado para supri-la, certamente levará a problemas nas edificações em todo o território nacional. Muitas famílias, após terem investido valores relativamente elevados, passarão a conviver com problemas associados aos tetos verdes mal projetados e construídos, e defeitos como infiltrações poderão elevar os custos de manutenção e operação.

## 3. Telhados verdes mal instalados podem trazer consequências negativas para a saúde pública.

Infiltrações podem levar a problemas cardiorrespiratórios pela proliferação de fungos nos ambientes e, portanto, uma política que visa trazer mais conforto térmico e benefícios de saúde à população poderá tornar-se um vilão.

Infiltrações são indutoras de umidade nas edificações e, quando combinadas com má ventilação que cresce com o uso dos condicionadores de ar tipo *Split*, tornam o local propício ao desenvolvimento de fungos<sup>2</sup>. Além de doenças respiratórias e alérgicas, como rinite, sinusite e asma, os fungos que se desenvolvem em um ambiente úmido podem provocar micoses e doenças no aparelho digestivo.

Desse modo, vinculado como única alternativa para novas construções, telhados verdes instalados inadequadamente podem aumentar os gastos governamentais com saúde, mais do que minimizar o custo com energia elétrica ou melhorar a qualidade do ar nas cidades, por exemplo.

## 4. Tetos verdes são soluções que exigem projetos e construções especiais, aumentando o custo de qualquer obra.

Segundo a revista *Época São Paulo*<sup>3</sup>, os tetos verdes custam entre R\$ 88 e R\$ 1.000 por metro quadrado. Os tetos verdes adicionam uma nova etapa na construção e dependem da impermeabilização da laje de cobertura, uma solução de vida útil inferior se comparada aos telhados convencionais, e que exige manutenção frequente em itens como controle de raízes, irrigação, entre outros.

## 5. Tetos verdes requerem atenção permanente e manutenção.

Na prática, a implementação de telhados verdes pode sobrecarregar financeiramente cidadãos que não tenham renda prevista para terceirizar os serviços de manutenção desta solução a longo prazo. No caso de edifícios públicos, estes sofrerão com a deficiência do poder público em

<sup>2</sup> Infiltrações podem comprometer estrutura do imóvel. Disponível em:

<http://jurisway.jusbrasil.com.br/noticias/2785180/infiltracoes-podem-comprometer-estrutura-do-imovel>

<sup>3</sup> Disponível em: <http://revistaepocasp.globo.com/Revista/Epoca/SP/0,,EMI195358-17276,00-TELHADO+VERDE+E+OPCAO+PARA+QUEM+NAO+TEM+ESPACO+PARA+JARDIM.html>

operar, manter e reparar seu estoque de edifícios, como pode ser constatado na Esplanada dos Ministérios, em Brasília. Considerando a existência de alternativas que demandam menor envolvimento e manutenção periódica mais prática, faz sentido oferecer ao usuário um cardápio de opções que efetivamente agreguem sustentabilidade, dentro do contexto de uso e manutenção.

#### **6. Incremento dos custos no ciclo de vida da cobertura.**

Telhados verdes têm custos de instalação, manutenção e desmontagem superiores a outras soluções. Os custos de manutenção são variáveis em função da necessidade de irrigação, tipo de espécies, controle da vegetação e de raízes e replantios. Nos EUA, considerando um período de 50 anos de uso, o custo de telhados verdes se iguala ao custo de outras soluções tais como tetos brancos e impermeáveis, fato que ocorre quando da substituição dos componentes dos demais sistemas<sup>4</sup>. Seria preciso avaliar o tempo de vida útil no Brasil.

#### **7. A vida das plantas e o efeito térmico do teto verde dependem de evaporação.**

Muitas soluções de telhados verdes exigem a irrigação permanente, posto que o estoque de água na fina camada de solo é muito limitada<sup>5</sup>. Assim, para regular a temperatura do edifício, é necessário utilizar água potável, cuja necessidade de economia é universalmente aceita, até mesmo em regiões que não enfrentam escassez semelhante à atual na cidade de São Paulo.

#### **8. Os benefícios dos tetos verdes para a mitigação dos gases do efeito estufa precisam ser demonstrados.**

Uma análise preliminar, admitindo 20 kg/m<sup>2</sup> de biomassa seca (equivalente a 40 kg/m<sup>2</sup> de biomassa viva, o que é alto para uma gramínea) fixam 32 kg de CO<sub>2</sub> atmosférico por metro quadrado de área mantida verde. Esta quantidade é inferior à emissão de CO<sub>2</sub> da queima de um botijão de gás. Em edifícios multifamiliares, a área de teto é pequena, considerando o número de famílias que lá moram, reduzindo os índices de benefício para a população em escala urbana.

#### **9. Ausência de normas técnicas específicas.**

Até o presente momento inexistem normas técnicas para a construção de telhados verdes, o que não fornece a orientação adequada a profissionais e limita a defesa do consumidor. Uma desejável norma também poderá prever a acessibilidade segura na manutenção dos telhados, o que evita acidentes.

Finalmente é possível aumentar significativamente o verde nas cidades tornando obrigatória a arborização urbana, uma solução barata, eficiente e que vem sendo abandonada. Existem sólidas evidências dos benefícios ambientais urbanos desta prática, além da clara contribuição para a paisagem urbana, de usufruto de todos.

Os tetos verdes, assim como demais soluções que mitiguem impactos ambientais dos edifícios e de cidades, merecem incentivos que facilitem sua adoção pelos usuários motivados em mantê-los. Incentivo é a política de Buenos Aires, por exemplo, uma cidade que dispõe de farta oferta de água.

<sup>4</sup> Sproul J. et al. Economic comparison of white, green, and black flat roofs in the United States. *Energy and Buildings*, v. 71, p. 20–27, Março 2014.

<sup>5</sup> A evapotranspiração das plantas e a evaporação da água do solo regulam a temperatura dos tetos verdes. Algumas soluções de tetos verdes utilizam plantas que não necessitam de irrigação permanente. Necessariamente estas soluções deverão apresentar menor efeito térmico, pois não existe grande quantidade de água para evaporar e resfriar o edifício.

Mais do que isso, promover a discussão sobre metodologias de construção mais sustentáveis é extremamente bem-vindo e almejado por profissionais e pela população, especialmente considerando os impactos das ilhas de calor nas cidades e na vida dos cidadãos. Nos dias de hoje, o mercado oferece várias soluções construtivas para as superfícies, que podem atender aos mais variados públicos, partidos arquitetônicos e contextos urbanos, e que quando selecionadas adequadamente maximizam benefícios sociais e ambientais. Entendemos que a discussão trará mais benefícios à população se englobar as diversas tecnologias em detrimento de estar vinculada a apenas uma solução.

Como regra geral, em um país continental, nos parece ser mais efetivo tornar obrigatório o desempenho ambiental e energético, independente da solução. Soluções específicas, desde que tenham vantagens claramente demonstradas, poderiam ser objetos de incentivos quando adotadas em situações e locais onde forem adequadas.

## Ficha Técnica

*O conteúdo base do posicionamento "Telhados verdes no Brasil" foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Vanderley M. John como parecer ao Projeto de Lei nº 1.703/2011, e contou com colaboradores para seu desenvolvimento.*

### Coordenação e texto base

*Prof. Vanderley M. John*

### Colaboração

**Conselho Deliberativo do CBCS:** *Carlos Eduardo Garrocho de Almeida (presidente), Adriana Levisky, Cicero Liberal Yagi, Cristina Montenegro, Diana Csillag, Fabio Feldmann, Hamilton de França Leite Jr., Laura Marcellini, Leôncio Pedrosa, Marcelo Vespoli Takaoka, Olavo Kucker Arantes, Orestes Marracini Gonçalves, Paulo Itacarambi, Paulo Machado Lisboa, Roberto de Souza, Roberto Lamberts, Vahan Agopyan, Vanderley Moacyr John e Vera Fernandes Hachich.*

**Equipe do CBCS:** *Érica Ferraz de Campos e Clarissa Turra*

## Junho 2014

---

O CBCS apoia a construção sustentável como meio de prover um ambiente construído seguro, saudável e confortável enquanto simultaneamente limita o impacto sobre os recursos naturais.

Utilizará sua posição como liderança reconhecida para desenvolver e disseminar informações técnicas, normas, programas educacionais e pesquisas sobre aspectos de importância social para promover a sustentabilidade.

Integrará princípios de construção sustentável, práticas efetivas e conceitos emergentes em todas as suas diretrizes, manuais, referências técnicas e outras publicações.

Participará ativamente de grupos reconhecidos internacionalmente no tema construção sustentável.

Promoverá e proverá capacitação e transferências de conhecimentos em construção sustentável a seus membros e à sociedade, transversalmente nos comitês temático, lideradas por comitê coordenador.

O **CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável**, criado em 2007 como OSCIP por profissionais, pesquisadores e empresários do setor de construção. Entidade vinculada às principais organizações internacionais que tratam do tema, sua ação concentra-se em criar e disseminar conhecimento e boas práticas, mobilizando a cadeia produtiva para essa transição. [www.cbcs.org.br](http://www.cbcs.org.br)