

# AT VERDE

Brasil



ASSOCIAÇÃO TECNOLOGIA VERDE BRASIL





# 1º Fórum Latino-Americano de Infraestrutura Verde Urbana

Telhados Verdes: a revolução sustentável das cidades começa por eles.



Konrad  
Adenauer  
Stiftung

21 de Maio de 2014  
TECOBI Expo 2014  
Transamerica Expo Center  
São Paulo - SP

[www.tecobiexpo.com.br](http://www.tecobiexpo.com.br)





# **AUDIÊNCIA PÚBLICA**

## **Considerações sobre o Projeto de Lei Federal n. 1703/2011**

**Brasília, 20 de maio de 2014.**

A ATVerdeBrasil manifesta-se por **adiar** o encaminhamento do Projeto de Lei para votação em plenário.

**Justificativa:** necessidade de modificação.

# CONCLUSÃO

AS SUGESTÕES MAIS ADEQUADAS SERIAM:

- 1) Focar na obrigatoriedade de instalação de telhados verdes em prédios públicos federais;
- 2) Elaborar PL de uma Política Nacional de Infraestrutura Verde Urbana, a qual seria mais adequada para uma lei federal dessa temática. Ela traria definições, princípios, objetivos e diretrizes que serviriam de base para normas em todo o país.

# EMENTA

1. INTRODUÇÃO: Telhados Verdes por quê?
2. CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS
3. CONCLUSÃO

# INTRODUÇÃO

## Telhados verdes por quê?

- Aumento da biodiversidade e das áreas verdes e permeáveis urbanas;
- Redução das ilhas de calor urbano;
- Sequestro de carbono e combate às mudanças climáticas;
- Conforto acústico, térmico e eficiência energética das edificações;
- Retenção hídrica e diminuição da possibilidade de enchentes;
- Redução da poluição pluvial e, até mesmo, cloacal;
- Aproveitamento da água pluvial e tratamento da água cloacal anteriormente pré-tratada;
- Mais paisagismo para as cidades;

Etc...

**Considerações específicas sobre os  
pontos abordados pelo  
Projeto de Lei e a razão de sua  
inadequação para os fins a que se  
destina**



## Art. 1º

Os projetos de edificações, residenciais ou não, com mais de 3 (três) unidades agrupadas verticalmente deverão prever a construção do "Telhado Verde".

## Art. 1º

### Razões para a sua inadequação:

*“...mais de três (3) unidades agrupadas verticalmente...”*

- A ideia de 3 unidades agrupadas verticalmente não é o fator principal dos problemas que os telhados verdes buscam resolver.
- Não faz diferença haver uma, duas, três ou mais unidades agrupadas “verticalmente”. A grande questão está na **permeabilidade e na vegetação** da área.
- Um condomínio residencial com qualquer número de unidades agrupadas horizontalmente, por exemplo, pode ser tão maléfico quanto um edifício, ou até mais.

# Art. 1º

**Razões para a sua inadequação:**

*“...mais de três (3) unidades agrupadas verticalmente...”*

- **RESUMINDO:**

O tamanho da edificação não está diretamente ligado à necessidade de telhados verdes, mas à necessidade de compensação parcial de área verde e permeável sobre a qual se construirá no terreno.

## Art. 1º

- ***“...deverão prever a construção do telhado verde...”***
- A ideia de obrigatoriedade não é a ideal, pois não gera aproximação da comunidade, tanto de cidadãos comuns quanto de empresas;
- Em vez de imposição, é mais salutar para que a política “pegue”, ou seja, que tenha efetividade, que ela preveja algum tipo de incentivo ou forma de compensação, mediante fiscalização periódica acerca do seu cumprimento;
- No caso, o telhado verde poderia compensar parte da área permeável, e não toda ela, uma vez que não cumpre todas as funções de uma área permeável;
- Se houver obrigatoriedade, o parâmetro precisa ser sobre a questão da permeabilidade, e não sobre a simples altura do edifício.

## Art. 2º

*Os Poderes Públicos dos Estados e do Distrito Federal estabelecerão condições e prazos para que os condomínios edificadas, comerciais ou residenciais, passem a utilizar em suas coberturas o “Telhado Verde” a partir da edição desta lei.*

## Art. 2º

### **Razões para a sua inadequação:**

- Grandes possibilidades de os Estados e Municípios não cumprirem com essa determinação, uma vez que não há prazos pré-estabelecidos no PL.
- Necessidade de estabelecer prazo, com sanções, como ocorre com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por exemplo.

## Art. 3º

- *O "Telhado Verde" poderá ter vegetação intensiva ou extensiva, preferencialmente nativa, e deve resistir ao clima do município e às variações de temperatura, além de exigir pouca quantidade de água, de modo a não servir de habitat de mosquitos como o Aedes aegypti.*

## Art. 3º

### **“...além de exigir pouca quantidade de água...”**

- No Brasil, a grande maioria das espécies nativas exige razoáveis quantidades de água;
- Limitar o tipo de vegetação de telhado verde àquelas que demandem pouca água é limitar a variabilidade genética da vegetação a ser utilizada, assim como a promoção da biodiversidade;
- O mais importante é, independentemente da necessidade de água da vegetação em questão, que ela provenha o mínimo possível da rede pública, ou seja, para que a vegetação seja bem “abastecida”, é preciso que haja a devida reserva d’água pluvial – e até residual - no sistema de telhado verde;
- Quanto maior a retenção de água pelo sistema, menor a possibilidade de evasão de esgoto pluvial (e residual), menor o uso da água potável da rede pública para irrigação, maior o arrefecimento do ambiente interno e a redução da ilha de calor, e maior a autonomia hídrica da planta;



## Art. 3º

**“... de modo a não servir de habitat de mosquitos como o *Aedes aegypti*.”**

- Um sistema de telhado verde com reserva d’água tecnicamente adequada não oferece qualquer risco de proliferação de mosquito;
- No caso, a reserva d’água ficará tapada por, no mínimo, o substrato e a manta vegetada, como acontece com os lençóis d’água no subsolo, abaixo da terra e da vegetação;
- Sem contato direto com o lado exterior, não há qualquer risco de proliferação do mosquito da Dengue;
- Mesmo assim, é possível que parte dessa água fique exposta, desde que adequada para a ocupação de peixes, por exemplo, que também se alimentem de larvas ou ovos de insetos;
- Por fim, para haver a evapotranspiração, que dará os benefícios térmicos e energéticos do telhado verde, é preciso **ÁGUA** para a maioria das espécies nativas brasileiras.

## **Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se que:**

- I - "Telhado Verde" é uma cobertura de vegetação arquitetada sobre laje ou cobertura, de modo a melhorar o aspecto paisagístico, diminuir as ilhas de calor, absorver o escoamento superficial, reduzir a demanda de ar condicionado e melhorar o microclima com a transformação do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em oxigênio (O<sub>2</sub>) pela fotossíntese;*
- II - Vegetação extensiva é a cobertura cujo solo varia de 25mm a 127mm de espessura, necessitando de uma estrutura que suporte uma carga entre 50 Kg/m<sup>2</sup> e 250 Kg/m<sup>2</sup>, composta por vegetação rasteira, exemplificada pelas gramináceas e espécies afins.
- III - Vegetação intensiva é a cobertura cujo solo varia de 150 mm a 300 mm, necessitando de uma estrutura que suporte uma carga entre 400 Kg/m<sup>2</sup> e 750 Kg/m<sup>2</sup>, usada geralmente como local de visitação.

## Art. 4º, I

- Definição incompleta, portanto, inadequada;
- O telhado verde é capaz de ter múltiplas funções que podem transformar o ambiente urbano, e a definição deve ser nessa linha;
- **IMPORTANTE** - **Fotossíntese**: produção, por plantas clorofiladas, de glicose e de oxigênio, a partir da água e do dióxido de carbono, por meio da intervenção da energia solar; **Evapotranspiração**: processo físico em que o excedente de água não utilizada na fotossíntese é usado para auto-arrefecimento da planta, sendo esta água, posteriormente, liberada como vapor.

## Art. 4º, I

- O que de fato melhora o microclima é a evapotranspiração, e para ela ocorrer é preciso bastante água.
- Ou seja: quanto mais água, mais evapotranspiração e maior a redução do efeito ilha de calor urbano;
- Ainda: é o arrefecimento decorrente da evapotranspiração que dará o conforto térmico e reduzirá a demanda por ar condicionado;

# Art. 4º, I

**Definição adequada para sistema de telhado verde, baseado na sua finalidade e potencial multifuncionalidade:**

- “**Sistema** de cobertura de edificações na qual é plantada **vegetação compatível**, com **impermeabilização** e **drenagem** adequadas, cujas **raízes sejam irrigadas subsuperficialmente** a fim de reduzir o desperdício de água, e que sirva como sumidouro de gases de efeito estufa e proporcione redução da poluição ambiental, incluindo a **capacidade retenção de água da chuva e diminuição da evasão de esgoto pluvial de e cloacal**, bem como melhorias em termos paisagísticos, conforto térmico e acústico, a redução da demanda de energia elétrica pela edificação, a diminuição do efeito ilha de calor urbano e o sequestro de carbono, contribuindo positivamente para o combate às mudanças climáticas”.

## Art. 5º

*Somente será admitida como "Telhado Verde" a vegetação composta das seguintes camadas:*

*I - impermeabilização;*

*II - proteção contra raízes;*

*III - drenagem;*

*IV - filtragem;*

*V - substrato;*

*VI - vegetação.*

## Art. 5º

### Críticas:

- É recomendável que a própria lei defina esses elementos;
- É preciso constar como elemento mínimo a reserva d'água e a subirrigação (irrigação subsuperficial por capilaridade)

## Art. 5º

Sugestão para redação desse artigo:

*Somente será admitido como "Telhado Verde" o sistema composto por, no mínimo, as seguintes camadas:*

- I. impermeabilização;
- II. proteção contra raízes;
- III. drenagem;
- IV. reserva d'água;**
- V. Subirrigação**
- VI. filtragem;
- VII. substrato;
- VIII. vegetação.



## Art. 5º

**I. impermeabilização:** técnica que consiste na aplicação de produtos específicos com o objetivo de proteger as diversas áreas de um imóvel contra a ação de águas que podem ser de chuva, de lavagem, de banhos ou de outras origens, não podendo ser considerada como tal, pela sua ineficiência para os fins de item obrigatório de sistemas de telhado verde, a manta asfáltica;

**II. proteção contra raízes:** técnica que consiste na utilização de membrana de material capaz de impedir que as raízes da vegetação entrem em contato com a superfície (telhado, teto, cobertura) impermeabilizada sobre a qual o sistema de telhado verde se encontra instalado, podendo tal membrana ser substituída por lâmina d'água com volume tecnicamente adequado para esse fim;

**III. drenagem:** escoamento do excedente de água acumulada entre a base impermeabilizada da cobertura e a camada vegetada;

**IV. reserva d'água:** espaço para armazenamento hídrico sobre a base impermeabilizada e sob o substrato e a camada vegetada, para fins de subirrigação, que funcione como um reservatório de amortecimento de água pluvial, capaz de também ser usada para contribuir no tratamento de efluentes produzidos pelo prédio;

## Art. 5º

- **V. filtragem:** processo composto por elementos capazes de impedir que o substrato do sistema de telhado verde e seus nutrientes sejam levados pela água;
- **VI. subirrigação:** irrigação subsuperficial por capilaridade, sendo, assim, um sistema de irrigação em que a reserva hídrica do telhado verde permite a existência de lâmina de água capaz de fluir adequadamente à zona radicular das plantas;
- **VII. substrato:** meio ou substância apto para propiciar, em conjunto com a água, o desenvolvimento e manutenção da vegetação, capaz de fixá-la no sistema de telhado verde utilizado, dotá-la de aeração e fornecer-lhe nutrientes para fins de alimentação;
- **VIII. vegetação:** camada de plantas fixadas na parte mais superficial do sistema de telhado verde.
- **Parágrafo único** - A capacidade de retenção hídrica feita pelo próprio substrato ou por gel de polímero hidrorretentor acrescentado ao substrato não pode ser confundida com a reserva d'água definida no inciso IV, devendo no máximo ser considerada como acréscimo à reserva d'água obrigatória.

## Art. 6º

*O poder público regulamentará o detalhamento técnico necessário para a obtenção de licença de habitação dentro das normas tratadas nesta lei.*

## Art. 6º

### **Crítica:**

- Risco de a norma ser esquecida pelo Poder Público, e nunca acontecer tal regulamentação.
- A própria lei já deve prever aspectos técnicos mínimos.

# CONCLUSÃO

- Projeto de Lei precisa receber ajustes parciais ou totais, para que sua finalidade, no caso, a promoção dos sistemas de telhados verdes, seja plenamente alcançada;
- Em vez de obrigatoriedade, é recomendável que haja a possibilidade do seu uso para fins de compensação do uso de área permeável obrigatória para o terreno;
- Na hipótese de insistir-se na ideia de obrigatoriedade, o parâmetro também deve ser a permeabilidade, e não simplesmente a altura da edificação;
- O Poder Público deve fazer fiscalização periódica para verificar se o sistema de telhado verde permanece instalado na edificação;
- Adequação da definição de sistema de telhado verde;

# CONCLUSÃO

- Água é fundamental para a maioria das plantas nativas, e determinar que apenas plantas de pouca demanda hídrica devem ser usadas é breçar a promoção da biodiversidade no ambiente urbano;
- Quanto mais água o sistema de telhado verde for capaz de reter, maior a autonomia hídrica da vegetação, menos água se usará da rede pública, maior a retenção da água pluvial (e até residual), atenuando sua evasão e possibilitando seu reaproveitamento, e maior o conforto térmico e a eficiência energética da edificação;
- Não há relação entre o armazenamento tecnicamente adequado de água pelo sistema de telhado verde e a proliferação do mosquito da dengue, desde que a lâmina d'água não se encontre exposta ao ar livre ou, se exposta, contenha peixes que também se alimentem de larvas de insetos;

# CONCLUSÃO

- A reserva d'água e a subirrigação devem ser requisitos indispensáveis para um sistema de telhado verde;
- É preciso que a própria norma não só enumere, mas defina o que é cada um dos requisitos obrigatórios para que um sistema de telhado verde seja aceito como tal;
- Deverá ser previsto um prazo, bem como sanções na hipótese do seu descumprimento, para que as condições e prazos a serem estabelecidos pelos Poderes Públicos dos Estados e do DF para que os condomínios edificadas, comerciais ou residenciais, passem a utilizar em suas coberturas o “Telhado Verde”.

# CONCLUSÃO

AS SUGESTÕES MAIS ADEQUADAS SERIAM:

- 1) Focar na obrigatoriedade de instalação de telhados verdes em prédios públicos federais;
- 2) Elaborar PL de uma Política Nacional de Infraestrutura Verde Urbana, a qual seria mais adequada para uma lei federal dessa temática. Ela traria definições, princípios, objetivos e diretrizes que serviriam de base para normas em todo o país.



# CONCLUSÃO

De todo modo, a ATVerdeBrasil **parabeniza** o Deputado Federal Jorge Tadeu Mudalen (DEM) pela iniciativa, e se coloca à disposição para ajudá-lo **voluntariamente** no aperfeiçoamento e elaboração deste e de qualquer projeto de lei sobre infraestrutura verde que queira desenvolver.

Agradecemos sua atenção



# AT VERDE *Brasil*

ASSOCIAÇÃO TECNOLOGIA VERDE BRASIL

Fale conosco:

[www.facebook.com/ATVerdeBrasil](http://www.facebook.com/ATVerdeBrasil)

<http://atverdebrasil.com.br/>

[renan@atverdebrasil.com.br](mailto:renan@atverdebrasil.com.br)

[contato@atverdebrasil.com.br](mailto:contato@atverdebrasil.com.br)

