

## CONFECÇÃO DE GUIA DE CULTIVO DE ALIMENTOS EM COBERTURAS VEGETADAS

VITÓRIA DE SENA FERREIRA<sup>1</sup>; LISANDRA FACHINELO KREBS<sup>2</sup>, CELINA  
BRITTO CORREA<sup>3</sup>, EDUARDO GRALA DA CUNHA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UFPEL – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – [vitoriasenafer@gmail.com](mailto:vitoriasenafer@gmail.com)

<sup>2</sup>UFPEL – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – [lisandra.krebs@ufpel.edu.br](mailto:lisandra.krebs@ufpel.edu.br)

<sup>3</sup>UFPEL – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – [celinab.sul@terra.com.br](mailto:celinab.sul@terra.com.br)

<sup>4</sup>UFPEL – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – [eduardogralacunha@yahoo.com.br](mailto:eduardogralacunha@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Estima-se que até 2020 até 85% da população pobre da América Latina e quase metade África e da Ásia estarão concentrados em cidades e centros urbanos. Até 2025 a estimativa é de que mais da metade da população mundial viverá em espaços urbanos (FAO, 2010). A necessidade de alimentar uma população urbana em expansão, especialmente nos países em desenvolvimento com altas taxas de pobreza, e os efeitos da crise econômica provocam o ressurgimento da agricultura urbana (ZÁRATE, 2015).

O crescimento constante dos centros urbanos faz surgir, também, a necessidade de adoção de medidas sustentáveis na arquitetura para controle das condições climáticas das edificações e do microclima urbano. Em meio às medidas mais sustentáveis, destaca-se o uso da vegetação através da naturalização urbana. A vegetação é um elemento de grande importância na regulação e equilíbrio de condições climáticas extremas e influi no conforto térmico e no consumo energético quando assume funções de controle da radiação solar direta, umidade e movimento de ar (RUDOLF, 1992; KÖLER, 2003; BOAFO et. al., 2007; VECCHIA, 2007; FAO, 2010; TABARES-VELASCO et. al. 2012; GROSS, 2012; CASTAÑEDA-NOLASCO, STEINER, 2013; REFAHI et. al. 2015).

A naturalização urbana é definida por Rudolf (1992) como o tratamento vegetativo de superfícies construídas mediante o uso de plantas adaptadas às condições bioclimáticas locais. Assim como superfícies naturais, os telhados, as fachadas e outros suportes podem ser utilizados como substratos para o cultivo de alimentos (URBANO, 2013). Tal ação gera espaços naturais dentro dos centros urbanos, promovendo conforto térmico tanto na escala do edifício quanto na escala da cidade. Dentre os benefícios proporcionados é possível citar também a redução da poluição ambiental, a redução do efeito estufa, o retorno da água da chuva ao seu ciclo natural, a redução do volume de escoamento das águas pluviais nas cidades e a estabilização das temperaturas externas.

No âmbito da estética, as atividades de cultivo de alimentos fazem parte do Paisagismo Produtivo, que “pode ser definido como a criação de macro e micro paisagens com a finalidade de produzir alimentos, plantas terapêuticas, combustíveis, etc. sem perder a ‘estética ecológica’ de cada local” (BACKES, 2013). Para criar um ecossistema produtivo para as carências humanas é necessário enumerar tais carências e as relacionar com os elementos que as irão suprir (BACKES, 2013).

Tendo em vista os fatores supracitados, este trabalho tem como objetivo construir um Guia de Cultivos sobre áreas edificadas, que atenda a diferentes regiões climáticas apontando potencialidades e fragilidades das soluções investigadas. Tal guia contará com espécies a serem cultivadas, substratos a serem utilizados, métodos construtivos para a sustentação do substrato e referências mundiais de naturalização urbana, além de dados para futuras

simulações de conforto térmico para espaços abertos e fechados. O projeto faz parte do programa CAPES PRINT e conta com a colaboração da Universidade Politécnica de Madrid, na Espanha, e da Universidade de Lund, na Suécia.

## 2. METODOLOGIA

A equipe de pesquisa foi dividida em quatro grandes grupos, os quais são responsáveis respectivamente pela investigação dos seguintes tópicos:

- Espécies e substratos vegetais passíveis de implementação em coberturas com cultivos de alimentos, inicialmente para a cidade de Pelotas;
- camadas artificiais de sustentação do substrato para as espécies vegetais analisadas;
- impacto dos telhados vegetados com cultivos de alimentos no conforto térmico no interior de edificações e impacto dos telhados vegetados com cultivos de alimentos no microclima urbano; e
- gerenciamento do projeto e confecção de repositório online.


São realizadas reuniões semanais para apresentação e discussão de resultados e para definição de novas metas. As pautas, os nomes dos participantes e os grupos envolvidos são publicados no site do projeto, endereçado em <<https://wp.ufpel.edu.br/cultivo/>>, o qual também servirá como repositório da pesquisa.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto se encontra em fase de desenvolvimento, contando atualmente com nove espécies levantadas e três composições de substrato. As espécies são: alface (*Lactuca sativa* L.), couve (*Brassica oleracea*), feijão vagem (*Phaseolus vulgaris* L), melancia (*Citrulus lanatu* Schrad), melão (*Cucumis melo* L.), pepino (*Cucumis sativus*), pimentão (*Capsicum annuum*), repolho (*Brassica oleracea var Capitata* L.), rúcula (*Eruca sativa*) e tomate (*Solanum lycopersicum*).

Os substratos são constituídos de uma mistura de composto orgânico (50%) com casca de arroz carbonizada, casca de pinus triturada ou fibra de coco. A escolha entre os três componentes deve ser feita de acordo com a disponibilidade local. No caso de Pelotas – RS o material mais indicado é a casca de arroz carbonizada devido à grande produção de arroz na região.

As informações levantadas foram sistematizadas através de tabelas e textos explicativos e as espécies foram separadas por capítulos. Os tópicos abordados em cada capítulo são: histórico e representatividade no mercado brasileiro; cultivares; escolha do local, preparo e adubação do solo; semeadura e transplante; época de plantio / espaçamento; rotação e consorciação; luminosidade; irrigação; colheita; e dados para simulação computacional. As tabelas foram estruturadas conforme o exemplo abaixo.

ALFACE - <i>Lactuca sativa</i> CAMADA DE VEGETAÇÃO	Imagem	IAF	Altura das Plantas (cm)	Refletividade da Folha ( $\mu\text{m}$ )	Emissividade da Folha	Resistência Mínima Estomática (s/m)	Necessidade de Radiação Solar Direta e Tolerância ao Sombreamento
		2,03 (SEGOVIA, et al., 1997)	25	0,566 (GAUSMAN & ALLEN, 1973)	0,95 (GAGLIANO et al., 2016)	*180 (GAGLIANO et al., 2016)	Tolerante à sombra parcial
	Irrigação – Disponibilidade de Água	Estágio Reprodutivo	Tolerância a Ventos Fortes e Granizo	Relação com a Umidade Relativa (%)	Estações do Ano	Necessidade de Manutenção	
Irrigação com frequência, sem encharcamento do solo	Evitar <u>pendoamento</u>	Sem tolerância	60 a 70 (CAVALHEIRO et al., 2015)	Todo Ano (ISLA, 2018)	Controle de plantas espontâneas, doenças e umidade excessiva do solo		

**Tabela 1: Dados da Camada de Vegetação Para Simulação Computacional - Alface**

#### 4. CONCLUSÕES

O presente trabalho sistematiza e compila informações necessárias para o cultivo de alimentos em coberturas vegetadas a partir da construção de um guia acessível a abrangente. As diversas espécies e as combinações de substratos apresentadas, bem como os métodos construtivos para a sustentação de tal tipo de cultivo, fornecerão um banco de dados para auxiliar a tomada de decisão sobre esse tipo de cultivo em centros urbanos do Brasil. A utilização de matérias orgânicas naturais vem ao encontro do caráter sustentável do projeto, que trabalha sob a perspectiva da constituição de cidades verdes.

As próximas etapas da pesquisa abrangem a confecção de artigos para publicação em periódicos internacionais; missões nas universidades Arizona State University e Politécnica de Madrid, para a consolidação das parcerias internacionais no campo da natureza urbana; avaliação da produção de massa fresca e seca, área foliar, a produtividade e a qualidade dos cultivos alimentares; simulação dos substratos edificados em diferentes configurações de densificação urbana, com vistas a analisar o nível de conforto térmico na altura do pedestre; simulação do nível de conforto térmico nas edificações presentes nos diferentes cenários de densificação urbana observando a combinação dos softwares ENVI-Met e Energy Plus; compilação dos resultados das simulações; e produção acadêmica conjunta com os resultados da pesquisa.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACKES, M. A. Paisagismo Produtivo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v19, n. 1, p. 47-54, 2013.

BOAFO, F. E., KIM, J. T., KIM, J. H. **Evaluating the Impact of Green Roof Evapotranspiration on Annual Building Energy Performance**. International Journal of Green Energy, p. 479-489, 01 mar. 2017. Online. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15435075.2016.1278375?journalCode=ljge20>

CASTAÑEDA-NOLASCO, G., VECCIA, F. Sistema de techo alternativo para vivienda progresiva en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. **Ingeniería Revista Académica**, Mérida, v. 11, n. 2, p. 21-30.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Crear ciudades más verdes. **Programa de las Naciones Unidas para la Agricultura Urbana y Periurbana**. Roma, 2010.

KÖLER, M., SCHMIDT, M., LAAR, M. Roof Gardens in Brazil. In: **WORLD CLIMATE & ENERGY EVENT**, Rio de Janeiro, 2003. p.455-460.

REFAHI, A. H., TALKHABI, H. Investigating the effective factors on the reduction of energy consumption in residential buildings with green roofs. **Renewable Energy**, 80, p. 595-603.

RUDOLF, W. De la canalización subterránea al reverdecimiento aéreo. **Agricultura Revista Agropecuária**, p. 1024-1028, 1992.

STEINER, F. et. al. The ecological imperative for environmental design and planning. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 11 (7), p. 355-361.

TABARES-VELASCO, P. C., ZHAO, M. J., PETERSON, N., SREBRIC, J., & BERGHAGE, R. Validation of predictive heat and mass transfer green roof model with extensive green roof field data. **Ecological Engineering**, v47, p. 165-173, 2012.

URBANO, B. Naturación Urbana, un desafío a la urbanización. **RCHSCFA**, Valladolid, v. 19, n. 2, p. 226-235.

ZÁRATE, M. Agricultura Urbana, condición para el desarrollo sostenible y la mejora del paisaje. **Anales de Geografía de la Universidad Complutense**, v. 13, n. 2, p. 167-194, 2015.