

PRÁTICAS DE AGRICULTURA URBANA: UMA ANÁLISE DO CULTIVO DE HORTALIÇAS EM TELHADOS VERDES

Adriane Cordoni Savi (1); Eloy Fassi Casagrande Jr (2); Fernanda Cardoso Faria (3); Isaura Marques de Souza Uhmann (4); OrmyLeocádio Hütner Júnior (5);

(1) Mestre, Arquiteta e Urbanista, PPGECC-UFPR, Curitiba – PR, adriane@tellus.arq.br, 41 8421-8244

(2) Professor, PhD, UTFPR, Curitiba - PR, eloy.casagrande@gmail.com

(3) Mestre, Arquiteta e Urbanista, PPGECC- UFPR, ferr.cardoso@hotmail.com

(4) Mestre, Arquiteta e Urbanista, PPGECC-UFPR, Curitiba – PR, isaura.uhmann@gmail.com

(5) Mestre, Arquiteto e Urbanista, PPGECC-UFPR, Curitiba – PR, junior@tellus.arq.br, 41 9977 9370

RESUMO

Em virtude da redução da área permeável nos centros urbanos, a produção de alimentos para subsistência em quintais também foi reduzida. Assim, como forma de atenuar o problema para a produção de alimentos em áreas urbanas, o presente artigo busca através de um experimento, estudar a possibilidade do uso das coberturas das edificações para a produção de alimentos. O método consiste no plantio em um telhado verde e a comparação entre um sistema com 10 cm de espessura de substrato e outro com 20cm. Os resultados demonstraram que telhados verdes com maior espessura de substrato (20 cm) apresentaram um desenvolvimento mais expressivo das espécies plantadas, em torno de 100%, quando comparando com o desenvolvimento das espécies cultivadas no telhado verde com 10cm de espessura. Entretanto, este experimento demonstrou que nos dois sistemas foi possível fazer o cultivo de hortaliças, tais como nabo, beterraba e alface, com resultado satisfatório.

Palavras-chave: agricultura urbana, hortas, telhados verdes.

ABSTRACT

In view of reduction of the permeable area in urban centers, food production for subsistence gardens has also been reduced. Thus, in order to mitigate the problem in urban areas, this article aims, through an experiment, to study the possibility of using the covers of buildings for food production. The method consists by planting on a green roof and a comparison between a system 10 cm thick substrate and another 20 cm. The results show that green roofs with greater substrate thickness (20 cm) showed a more significant development of species planted about 100% when compared to the development of crops grown in green roof with 10 cm thick. However, this experiment showed that the two systems was possible to make the cultivation of vegetables such as turnips, beets and lettuce, with satisfactory results.

Keywords: urban agriculture, garden, green roofs.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura urbana desperta cada vez mais o interesse da população que vive nas grandes cidades e que buscam cultivar alimentos no quintal de suas casas. Entretanto, devido ao crescimento e o adensamento populacional nos centros urbanos, as pessoas não tem disponibilidade de espaço para tal cultivo.

Com o tempo, segundo FAO (1999), a agricultura urbana e periurbana foram se desenvolvendo ao redor das cidades em diferentes partes do mundo, adaptando as atividades agrícolas com a pecuária, manejos florestais e serviços ambientais.

O manejo adequado da terra resulta em benefícios para a população, como geração de renda e melhorias na qualidade de vida, por exemplo. Segundo Dominguez (1989), este manejo ambiental proporciona um equilíbrio ecológico para as pessoas garantindo as necessidades para reproduzir seus meios de vida e, simultaneamente elevar seu nível de bem-estar.

O panorama atual indica que o Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores de alimentos do mundo, apresenta um déficit na alimentação básica de sua população. Isto representa uma insegurança alimentar e nutricional, em que se detectam diversos problemas relacionados à saúde humana, como a fome, obesidade, má alimentação, consumo de alimentos de baixa qualidade e prejudiciais à saúde (CONSEA, 2004a).

Com a pequena disponibilidade de espaço nos centros urbanos para a produção de alimentos, o uso das coberturas das edificações se mostra como uma alternativa para o cultivo de alimentos.

Os telhados verdes, técnica de aplicação de substrato e vegetação sobre uma camada impermeável em uma cobertura é utilizado em edificações há muitos anos. Podem-se destacar os jardins suspensos da Babilônia como um dos precursores do uso dessa técnica.

Na Europa, durante a Idade Média, o uso de telhados verdes foi diretamente ligado à conservação de água e à produção de alimentos, pois nessa época a disponibilidade de espaços para produção de alimentos era escassa.

Desta forma, a incorporação de produção de alimentos com a técnica de telhado verde pode representar uma alternativa para as residências localizadas nos centros urbanos que não contam com área de terreno para essa produção, contribuindo assim com o auto abastecimento e a qualidade de conforto da edificação.

Para a produção de alimentos é importante se atentar à camada de substrato utilizada, que tem a função de suprir as plantas de água e nutrientes.

Os substratos para telhados verdes diferenciam dos do solo, pois não devem se compactar com o peso do sistema, garantindo permeabilidade e leveza.

Para o cultivo de alimentos, a espessura do substrato pode ser decisiva no desenvolvimento das espécies, entretanto é desejável que se tenha a menor espessura possível para se reduzir a carga sobre a estrutura da edificação.

Segundo estudo de Muller (2013) substratos com 60% de matéria orgânica apresentam desempenho mais eficiente para a região de Curitiba, quanto ao desenvolvimento de espécies vegetais.

Desta forma essa pesquisa utiliza a variação de espessura de substrato para avaliar a viabilidade e o desenvolvimento e cultivo de hortaliças.

2. OBJETIVO

Analisar o desenvolvimento e produção de alimentos em telhados verdes, comparando um sistema de telhado verde com 10 cm de substrato com outro de 20 cm de substrato.

3. MÉTODO

Foi realizado um experimento através do cultivo de hortaliças utilizando-se de plantiotécnica de Permacultura em telhados verdes, na estação do verão, na cidade de Piraquara - Paraná.

3.1 Experimento

Para este experimento, foi executada em bambua estrutura da cobertura do telhado verde, medindo 3mx1m, totalizando 3,0 m². A base foi montada com varas de bambu cana da Índia, perfilados um ao lado do outro, sob estrutura em forma de caixa de tábuas de pinus beneficiada. Esta estrutura foi dividida ao meio através de uma tábua também de pinus.

A impermeabilização dos dois módulos foi feita com lona de 225 micras. Sobre a lona, foi utilizada uma membrana estrudada de polietileno em alta densidade (PEAD) com espessura de 1,05mm, desenvolvido por termoformatura de filme. Este material tem capacidade de retenção de água de 14 l/m². Este produto tem ainda a função de drenar o excesso de água de chuva e proporcionar reserva de água. Sobre esta membrana estruturada, foi colocado em toda a base e nas laterais dos dois módulos, um geocomposto sintético que drena as águas de infiltração. Este geocomposto é formado pela associação de um filtro geotêxtil a um núcleo drenante de pequena espessura, constituído por filamentos de polipropileno, cuja capacidade de vazão não é tão elevada, favorece a manutenção da umidade, sem permitir o apodrecimento das raízes das plantas. Para cada módulo, foi instalado um buzinote de Ø 1/2" com a finalidade de escoar o excesso de água.



Figura 01. Estrutura do telhado verde



Figura 02. Lona 225 micras



Figura 03. Membrana estrudada

A estrutura do telhado verde foi dividida em dois módulos, ambos com dimensões iguais de 145cmx100cm e com idêntico sistema de impermeabilização e drenagem. Por serem contíguos, recebem as mesmas quantidades de radiação solar e precipitação.

Sobre o geocomposto, foi colocada uma camada de biomassa seca com 10 cm de espessura nos dois módulos.

No módulo 1, foi colocado um substrato com espessura de 10 cm, totalizando um volume total de 0,1475 m³. O módulo 2 obteve uma espessura total de 20 cm e volume de substrato de 0,295 m³.

A composição do substrato segue a tabela abaixo:

Tabela 01. Composição do substrato.

	Volume (m ³)	Terra preta (m ³)	Terra preparada (m ³)	Vermiculita (m ³)	Adubo (kg)
Módulo 1	0,1475	0,09075	0,0195	0,02475	1 kg
Módulo 2	0,295	0,1815	0,039	0,0495	2 kg

A terra preparada é composta por húmus, esterco de aves, adubo mineral, pó de carvão, composto orgânico e calcário.

O adubo é composto por esterco de aves seco e triturado.

O quadro a seguir, apresenta as espécies cultivadas e as respectivas quantidades utilizadas em cada módulo.

Tabela 02. Composição das espécies e módulos.

Espécies	Nome científico	Representação Gráfica	Módulo 1 (unidades)	Módulo 2 (unidades)
Alface lisa	<i>Lactuca sativa var. capitata</i>		6	6
Alface crespa	<i>Lactuca sativa var. crispa</i>		6	6
Nabo	<i>Brassica rapa</i>		6	6
Salsinha	<i>Petroselinum crispum</i>		6	6
Cebolinha fina	<i>Allium fistulosum</i>		9	9
Beterraba	<i>Beta vulgaris esculenta</i>		3	3

Foi analisado o crescimento das espécies sem interferências externas e humanas. Desta forma, não foi realizada rega nos módulos, simulando assim, um sistema de telhado verde do tipo semi-intensivo.

A figura 04 demonstra o espaçamento do plantio das espécies adotadas citadas na tabela 02.

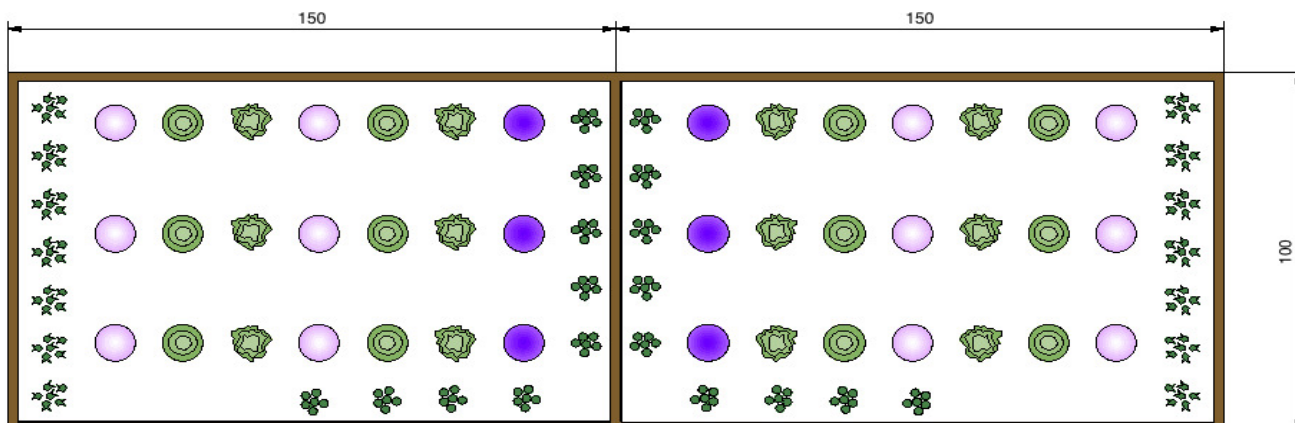


Figura 04. Planta baixa plantio das espécies.



Figura 05. Experimento finalizado na data de sua execução.

3.2 Coleta dos resultados

A colheita foi realizada após quarenta e quatro dias do plantio, no dia vinte e seis de janeiro de dois mil e quatorze.

A primeira análise realizada foi observacional, onde se constatou um maior desenvolvimento do nabo e da beterraba entre as plantas cultivadas, sendo que as apresentaram maior porte foram colhidas no módulo 02 (20 cm de substrato). As salsinhas e cebolinhas apresentaram um baixo crescimento, e as alfaces médio crescimento. Acredita-se que o crescimento expressivo das folhas do nabo e da beterraba, gerou sombreamento excessivo, impedindo o desenvolvimento das demais vegetações. Desta forma, para realização da análise do peso, foram desconsideradas a salsinha e a cebolinha fina.

A seguir, a figura 06 ilustra o experimento na data da colheita das espécies e execução das medições.



Figura 06. Experimento finalizado na data de sua colheita e análise dos resultados.

Primeiramente foram colhidas todas as vegetações do módulo 2 (20 cm de substrato), e na sequência as vegetações do módulo 01 (10 cm de substrato). Foram removidas todas as folhas das beterrabas e nabos, e raízes e folhas secas das alfaces.

Para pesagem foi utilizada uma balança de cozinha, regulada manualmente.

O cultivo do nabo foi analisado conforme tabela 03, onde depois de removida as folhas, foram descartados todas os tubérculos com peso inferior a 10 gramas, separados por tamanho, e então pesados isoladamente e depois em conjunto.

Tabela 03. Peso das espécies de vegetais adotadas no experimento - nabo.

MÓDULO 01		MÓDULO 02	
Nabo	Peso (gramas)	Nabo	Peso (gramas)
01	180	01	320
02	160	02	230
03	70	03	140
04	50	04	120
05	40	05	100
06	40	06	80
07	30	07	80
08	20	08	20
09	20	09	10
10	20	10	10
11	10	11	10
12	10		
13	10		
Total	660	Total	1120
Total descarte	30	Total descarte	30

O cultivo da beterraba foi analisada conforme tabela 4, onde foram descartados todas os tubérculos com peso inferior a 5 gramas, separados por tamanho, e então pesados isoladamente e depois em conjunto.

Tabela 04. Peso das espécies de vegetais adotadas no experimento - beterraba.

MÓDULO 01		MÓDULO 02	
Beterraba	Peso (gramas)	Beterraba	Peso (gramas)
01	40	01	195
02	40	02	80
03	10	03	60
		04	30
Total	90	Total	365
Total descarte	Não computado	Total descarte	Não computado

Quanto ao cultivo das alfaces, estas foram separadas em crespas e lisas. Foram removidas as folhas secas e/ou podres e removidas as raízes.

Pôde-se observar que, de cada seis mudas de alface plantadas, considerando as duas espécies e os dois módulos de telhado verde, em média quatro a cinco mudas se desenvolveram.

Para a pesagem, foram separadas por variedade e pesadas todas as folhas juntas, cujo resultado é apresentado na tabela 05.

Tabela 05. Peso das espécies de vegetais adotadas no experimento - alface.

MÓDULO 01		MÓDULO 02	
Alface Lisa (gramas)	Alface Crespa (gramas)	Alface Lisa (gramas)	Alface Crespa (gramas)
40	140	40	160

5. CONCLUSÕES

Através dos resultados alcançados, pode-se afirmar que é possível o cultivo de tubérculos em telhados verdes. Todas as espécies apresentaram maior desenvolvimento no telhado verde com espessura de substrato

de 20cm. Das espécies apresentadas, o nabo apresentou melhor adaptação ao sistema, principalmente no módulo com espessura de 20 cm.

A beterraba apresentou resultados satisfatórios para telhados com maior espessura de substrato. Entretanto, mesmo com porte menor, os tubérculos se desenvolveram favoravelmente em telhados verdes com espessura de 10 cm, podendo assim ser utilizados em hortas urbanas.

O espaçamento entre as espécies é um fator relevante a se considerar para o satisfatório desenvolvimento da vegetação. Sendo assim, é necessário planejar o plantio de forma a evitar a sobreposição, principalmente daquelas espécies que possuem um volume expressivo de folhas, como foi o caso nesse experimento com o nabo e a beterraba.

Assim, a implantação de hortas urbanas em telhados vegetados oferece uma alternativa às áreas urbanas densamente edificadas, onde não há áreas verdes disponíveis. Além de apresentarem uma alternativa de cultivo de produtos orgânicos, podem proporcionar recursos financeiros complementares à renda das famílias, possibilitar o equilíbrio do microclima local, desafogar sistemas de drenagem e melhorar a qualidade das águas pluviais coletadas.

Além da execução em telhados residenciais, a técnica poderia contemplar coberturas de condomínios residenciais, edifícios institucionais ou até mesmo praças públicas, difundindo e fomentando a prática de hortas urbanas para toda uma sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. 2002. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba, Editora Agropecuária. 592p. In: A. J. A. CARVALHO1; Q. R. ARAUJO2; P. G. S. NACIF; G. G. OLIVEIRA1; E. H. SOUZA; C. T. MARQUES; E. V. GAMA. **Os quintais agroflorestais na percepção da família rural em Amargosa, Bahia**. CEPLAC / Centro de Pesquisas do Cacau e Universidade Estadual de Santa Cruz. Itabuna, Bahia, Brasil.
- ANDRADE Nixon C. de, RORIZ, Maurício. **Comportamento Térmico de Cobertura Verde Utilizando a Grama Brachiaria Humidicola na Cidade de São Carlos, SP**. Conforto no ambiente e na cidade. Volume 1 número 4.
- BALDESSAR, Silvia M. N. **Telhado verde e sua contribuição na redução da vazão da água pluvial escoada**. Dissertação de mestrado. Curitiba: UFPR PPGCC, 2012.
- BRANCO, M. C., ALCANTARA, F. A. **Hortas urbanas e periurbanas: o que nos diz a literatura brasileira?** *Horticultura Brasileira* [online]. 2011, vol.29, n.3, pp. 421-428. ISSN 0102-0536.
- CONSEA. **Construção de uma política de segurança alimentar e nutricional**. In: Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, DF. 2004 a. In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- CONSEA. **Alimentação e modo de vida saudáveis**. In: Princípios e Diretrizes de uma Política de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília, DF. 2004b. In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- COSTANTIN, A. M.; VIEIRA, A. R. R. **Quintais agroflorestais: uma perspectiva para a segurança alimentar de uma comunidade do município de Imaruá-SC**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2004, Curitiba. Anais... Curitiba: Embrapa Florestas: SBSAF, 2004. P.395-397. In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- DOMINGUEZ, C. **Poblaciones humanas y desarrollo amazonico en Colombia**. In: ARAGON, L.E.; IMBIRIBA, M.N.O. (Ed). **Populações humanas e desenvolvimento amazônico**. Belém, PA: UFPA:ARNI:CELA, 1989. P. 93-124. (Série Cooperação Amazônica, 3). In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- FAO. Comitê de Agricultura. **La agricultura urbana y periurbana**. In: Documento do Tema 9 del Programa Pro-visional. Roma, 25-29 jan. 1999. In: Kabashima, Y. ; Andrade, M. L. F.; Gandara, F. B.; Tomas F. L. **Sistemas agroflorestais em áreas urbanas**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.3, p.01 – 20, 2009.
- FARRELL, C; MITCHELL, R.E., SZOTA, C; RAYNER, J.P; WILLIAMS, G. **Green roofs for hot and dry climates: Interacting effects of plant water use, succulence and substrate**. **Building and Environment**. Disponível em www.sciencedirect.com. Acesso em 12/05/2013.
- GEILFUS, F. **Los sistemas agroforestales**. In: El árbol al servicio del agricultor, manual de agroforestería para el desarrollo. Santo Domingo: ENDA: CATIE, 1989. p. 97-245. In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- GLIESSMAN S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2000.

- In: Kabashima, Y. ; Andrade, M. L. F. ;Gandara, F. B.; Tomas F. L. **Sistemas agroflorestais em áreas urbanas**. REVSBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.3, p.01 – 20, 2009.
- LANDAUER, K.; BRAZIL, M. **Tropical Homegardens**.Tokyo: United Nations University Press, 1990. In:Kabashima, Y. ; Andrade, M. L. F.;Gandara, F. B.; Tomas F. L. **Sistemas agroflorestais em áreas urbanas**.REVSBAU, Piracicaba – SP, v.4, n.3, p.01 – 20, 2009.
- MACHADO, María V. BRITTO, Celina, NEILA Javier. **El cálculo de la conductividad térmica equivalente en la cubierta ecológica**.Revista on-line de ANTAC, v.3, n.3, jul. /set. 2003. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3495/1896>> Acesso em: 25 ago. 2012.
- MINKE, G. **Techos verdes** - Planificación, ejecución, consejos prácticos. Uruguay: Editora Fin de Siglo, 2005.
- MULLER, A. P. **Coberturas verdes: comportamento de substrato para coberturas verdes extensivas em Curitiba - PR**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Construção Civil) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- PINTO, R. S.B.F.F., RAMOS, R.A.R. **Avaliação Ambiental de Hortas Urbanas – O caso da cidade de Braga**. 14.º Congresso da APDR e 2.º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza Desenvolvimento, Administração e Governança. Universidade do Minho. Portugal. 2008.
- SANTOS, S.; GUARIM NETO, G. **Conservação de recursos genéticos em quintais de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil**. Fortaleza. In: GAZEL FILHO, A. B. **Composição, Estrutura e Função de Quintais Agroflorestais no Município de Mazagão, Amapá**. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa Amazônia Oriental, Belém, 2008.
- SAADATIAN, O., SOPIAN, K., SALLEH, E., LIM, C. H., RIFFAT, S., SAADATIAN, E., *et al.*A review of energy aspects of green roofs.**Renewable and Sustainable Energy Reviews** , 155-168, 2013.