

## B1-292 Determinação de sistema de cultivo de alimentos em hortas verticais.

Motta, V. D.

Instituto Federal de São Paulo/ Instituto Federal de Pernambuco  
[vivianmotta@yahoo.com.br](mailto:vivianmotta@yahoo.com.br)

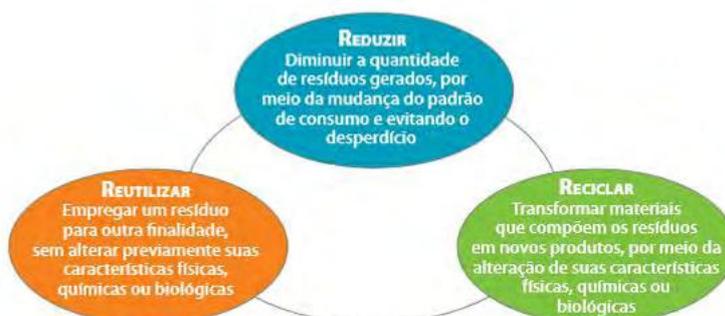
### Resumo

A partir da iniciativa do Núcleo de Estudos em Meio Ambiente foram desenvolvidos e instalados diversos modelos de hortas verticais, elaboradas a partir de reciclagem de materiais como garrafas pet, embalagens Longa Vida, bambus, troncos de bananeiras, caixotes de madeira e pneus. Com base nessas atividades o presente artigo tem como objetivo expor os dados sobre o processo de adaptação de cultivo nos modelos de hortas verticais considerando: o preparado do material, o dimensionamento do substrato, as espécies de vegetais escolhidos, sistema de rega e a adaptação dos cultivares em cada modelo instalada. Após 1 ano de adoção do sistema verificamos que é possível produzir de forma eficiente hortaliças em sistema vertical e adensado.

**Palabras claves:** hortaliças, sustentabilidade, adensado, agroecológico

### Introdução

A horta vertical, também chamada de jardim vertical é uma técnica de cultivo voltada a adaptar a produção de alimentos, medicinais e espécies ornamentais em áreas que não possuem aptidão para o cultivo de espécies vegetais. “As hortas verticais são ideais em locais nos quais o espaço é limitado e o consumo de temperos, ervas e hortaliça é elevado. Neste caso, a tecnologia de Horta Vertical se encaixa perfeitamente na realidade de grande parte das comunidades altamente povoadas” (USP, 2012. Pg 2). Essa tecnologia foi adotada principalmente pelos projetos de extensão, ligado a produção de alimentos e a educação ambiental. Na maioria dos casos, a estrutura é montada a partir de materiais que seriam descartados como lixo, sendo uma excelente metodologia para ministrar conteúdos voltados à educação ambiental em escolas e ações voltadas para a população em geral. As hortas verticais também são objeto de melhoria da qualidade de vida em comunidades onde o lixo se apresenta como problema e falta de acesso a hortaliças impacta sobre a qualidade a alimentação, esse acesso é dificultado pela pressão urbana que diminui o espaço entre as moradias eliminando os quintais e o elevado preço dos produtos hortifrutigranjeiros, assim a técnica estaria condizente com os princípios da sustentabilidade ambiental, conforme a figura 1 apresentada abaixo.

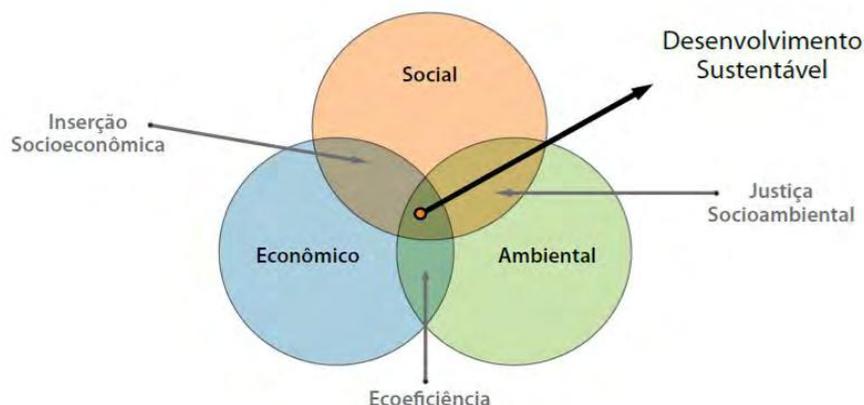


**FIGURA 1:** Princípio dos 3Rs. Fonte: adaptado da política ambiental de resíduos sólidos-PNRS (2012).

Considerando o cenário citado a cima as hortas verticais foram pensadas para consolidar a proposta da agricultura urbana articulando esse conceito a discussão de desenvolvimento sustentável. Segundo Sachs (2004) toda a ação que se volta para o desenvolvimento deve passar por cinco etapas: social, econômica, ecológica, cultural e espacial, é fato que essas etapas estão dentro da implantação das hortas verticais.

Apesar desse aspecto, as hortas verticais também foram adotadas pela arquitetura e pelo paisagismo, nesses casos a técnica é comercializada para gerar um ambiente mais agradável para os moradores de grandes centros e é comercializada como “jardim vertical”, nesse processo o eixo do desenvolvimento sustentável se quebra, pois um produto com alto valor agregado é comercializado não sendo necessariamente desenvolvido com materiais recicláveis, mas tornando-se um produto para apenas um parcela da população. Durante a pesquisa, foram levantados orçamentos em empresas de design e arquitetura, os valores oscilaram entre 5.000,00 e 25.000,00 reais/m<sup>2</sup>.

Para que a sustentabilidade seja real é preciso minimamente que as ações englobem 3 fatores fundamentais: econômico, ambiental e social. A afirmação é apresentada na ilustração abaixo.



**FIGURA 2.** Representação esquemática das dimensões para se alcançar o desenvolvimento sustentável (adaptado de Boechat & Lauriano, 2012).

Com todas essas características a técnica se mostra adaptada podendo ser utilizada de diversas formas até como produto de status. Esses itens levaram o Núcleo de Estudos em Meio Ambiente (NEMA) do IFSP- São Roque, a estudar como as plantas se adaptam a essa forma de cultivo, avaliando o tempo de produção e como os insumos devem ser trabalhados. O mesmo projeto conta com duas vertentes uma acadêmica científica onde unidades demonstrativas das hortas verticais são instaladas no viveiro telado do campus do Instituto e monitoradas pelos membros do Núcleo avaliando os dados ligados a produção e outra voltada pra extensão, onde a técnica é ensinada para público ofertando para a sociedade os dados da pesquisa.

## Metodologia

A metodologia desenvolvida se divide em duas fases, uma acadêmica científica e outra ligada a extensão.

a) *acadêmica*: Preparo do material: na primeira etapa de cultivo, o material utilizado foi apenas a garrafa pet, escolhendo garrafas de 2,0 a 2,5 litros. Todas foram cortadas na parte superior com um retângulo tornando o recipiente apto a receber o substrato. Todas foram acomodadas em uma única estrutura não havendo diferença quanto a acomodação de 105 garrafas.



**FIGURA 3.** Tratamento do material para a primeira etapa do experimento. Fonte: NEMA, 2014.

Para segunda etapa outras formas de trabalhar a garrafa pet foram incorporadas. Ocorreram modificações no tipo de corte e estruturas pendentes foram confeccionadas.



**FIGURA 4.** Izquierda. Corte arredondado. Derecha. Estructuras pendentes. Fonte: NEMA, 2014.

Em uma terceira etapa, outros materiais foram incorporados a horta, permitindo uma comparação entre o material e o desenvolvimento das plantas. Foram trabalhados: pneus, caixas Longa Vida, pseudocaule de bananeiras e caixotes de madeira. Para essa terceira etapa, o cultivo foi realizado por mudas, 50 delas foram doadas por parceiros, outras 50 foram cultivadas no próprio campus do IF de maneira orgânica.

b) *espécies cultivadas*: Primeiramente foram escolhidas as hortaliças e temperos mais consumidos pela população: alface, agrião, rúcula, coentro, salsa e cebolinha, todas as espécies foram cultivadas em garrafas pet que variavam de 2,0 litros e 2,5 litros. Na segunda etapa espécies menos consumidas foram introduzidas na horta: beterraba,



aspargo, erva doce, camomila, tomate cereja, pimenta biquinho, esse exemplares também foram cultivados em garrafas pet de 2,0 e 2,5 litros e meio, nesse momento foram cultivadas 68 garrafas. Todas as espécies foram plantadas a partir de sementes.

O substrato- Foram testados 3 substratos: a) terra adubada b) terra adubada + terra de barranco c) terra adubada+ terra de barranco + serrapilheira pré decomposta. Os substratos foram divididos da seguinte forma, 6 garrafas com substrato “a”, 40 garrafas com substrato “b” e 22 garrafas com substrato “c”.

c) *semeadura*: para a primeira etapa as sementes foram germinadas diretamente nas garrafas, na segunda e terceira etapas foram utilizadas mudas.

Após a preparação desses insumos foram montadas as hortas, a primeira foi instalada de forma fixa a uma estrutura horizontal de madeira, na segunda etapa foram montadas as estruturas pendentes e em terceiro lugar outros materiais foram usados. Os dados foram coletados semanalmente, juntamente com registros fotográficos. Apesar de realizar a revisão de literatura não foram encontradas metodologias científicas que descrevessem todo o procedimento, sendo assim essa metodologia foi plenamente desenvolvida pelos membros do NEMA desenvolveram cada etapa. Durante os 4 meses destinados a coleta de dados foram observados: desenvolvimento e coloração das plantas, retenção de umidade, aparecimento de espécies espontâneas, ataque de insetos e fungos, condição o material utilizado, tempo para desenvolvimento, aspecto final do produto.

### **Resultados e discussões**

Os resultados serão analisados utilizando a mesma estrutura que foi apresentada na metodologia.

*Materiais*: foi possível visualizar que as primeiras garrafas foram cortadas de forma inadequada, dificultando a acomodação do substrato. O corte incorreto, com o passar do tempo causou a deformação na garrafa fazendo com que essa caísse da estrutura. Já as que foram trabalhadas posteriormente ficaram perfeitas, o retângulo foi cortado mais estreito deixando grande volume de plástico na lateral da garrafa pet, permitindo que o material fosse reaproveitado por diversos ciclos.

As garrafas com corte arredondado se mostram tão eficientes quanto as de corte retangular, já as estruturas pendentes não foram adaptadas para verduras com porte maior, como a alface, pois o espaço disponível para o crescimento foi menor, essas são adaptadas para temperos como salsa, coentro, cebolinha, ou seja plantas de pequeno porte.

Os outros materiais se mostraram totalmente adaptados para o cultivo das hortaliças, o pseudocaule da bananeira merece destaque, pois, tem um processo de retenção de umidade muito prolongado. Quanto à temperatura a garrafa pet apresenta um aquecimento maior que todos os materiais utilizados, esse aquecimento gera a necessidade de verificar a umidade constantemente. Para plantas de porte maior o pneu foi altamente adaptado.

*Substrato*: as garrafas que receberam apenas terra adubada não produziram, pois o substrato sofreu grande compactação durante a irrigação, apresentando o aspecto de lama. Esse ambiente não é adequado para a germinação, mesmo assim após 32 dias algumas sementes germinaram. Foi observado que o desenvolvimento das plantas foi bem mais lento. Para o segundo substrato (terra de barranco + terra adubada), ainda houve compactação, mas não tão drástica, a germinação ocorreu após 28 dias para salsa e 25

dias para as demais culturas. Devido o micro clima por aquecimento houve o surgimento de algas no interior das garrafas. O terceiro substrato (serrapilheira + terra de barranco + terra adubada) foi o mais adequado, permitiu a drenagem da água utilizada na irrigação, evitando o aparecimento de algas e musgos, além de permitir a germinação por se tornar um substrato mais poroso. Nesse último caso a germinação ocorreu entre 15 e 19 dias.

*Semeadura:* a semeadura diretamente com as sementes mostrou muitas falhas, a variação de profundidade, de substrato, o excesso de água e a dificuldade de drenagem inviabilizaram germinação. Cerca de 40% das garrafas não apresentaram germinação da cultura, todas obtiveram o aparecimento de espécies espontâneas principalmente capim pé de galinha e dente de leão. As hortas que receberam as mudas pré - semeadas em sementeira obtiveram 100% de “pegamento”, não havendo uma variação quanto à estrutura e o material utilizado.

*Espécies cultivadas:* dentre as espécies cultivadas as que obtiveram um bom desenvolvimento foram as alfaces roxas, crespas, mimosa, o agrião d’água, rúcula, almeirão e a beterraba (folhagem) atingindo o ponto de colheita em 40 dias. Já a pimenta biquinho, o aspargo, a erva doce, a salsa, tiveram um desenvolvimento lento, demorando cerca de 70 para atingirem o tamanho de colheita, no caso da pimenta biquinho foi possível perceber que os exemplares cultivados no pneu se desenvolveram mais rápidos, em 42 dias estavam do mesmo tamanho que os cultivares semeados nas garrafas. Já o tomate cereja só apresentou desenvolvimento quando transplantado da garrafapet para o pneu pois esse tem maior área e apresenta um volume maior de substrato. A camomila não germinou, em nenhum dos materiais, outros testes serão realizados com as espécies para verificar a forma correta de semeadura.

O agrião, a alface e a rúcula que foram plantadas no pseudocaulo da bananeira apresentaram o desenvolvimento mais rápido, com 20 dias se plantio estava no mesmo tamanho que os exemplares plantados na garrafa pet e nas embalagens Longa Vida. Vale ressaltar que nenhum fertilizante sintético foi utilizado, também não foram executadas adubações de cobertura, por ter sendo assim o espaço restrito para a busca de nutrientes pode ter dificultado o crescimento das amostras. Isso foi observado pela coloração verde amarelada de algumas plantas e o surgimento de tons arroxeados nas plantas mais velhas caracterizando possivelmente a baixa disponibilidade de potássio ou cálcio.

*Ataque de insetos e doenças:* Foram observadas injúrias apenas na beterraba, com aparecimento de furos nas folhas mais velhas caracterizando o ataque de formigas cortadeiras, nas demais amostras não foi verificado o aparecimento de injúrias.

## **Conclusões**

Apesar do considerável aumento do tempo de colheita e da redução do tamanho final das plantas quando comparadas as plantas cultivadas na horta convencional a horta vertical se mostrou altamente viável. Para um cultivo caseiro, onde não há necessidade de se produzir rapidamente devido as exigências do mercado é possível esperar o crescimento de um alimento totalmente saudável, orgânico e com procedência garantida. A primeira colheita foi promissora com o uso de mudas no plantio o tempo de colheita foi reduzido em 12 dias.

Considerando não apenas as questões agrônômicas, mas a soma de aspectos ligados a educação ambiental, baixo custo de instalação, beleza e proximidade na produção de alimentos. As hortas verticais são totalmente viáveis para serem implantadas nos ambientes urbanos. A oficina também se apresentou mais completa, pois foi possível dividir todos esses



dados com os participantes possibilitando que os mesmo já levassem uma horta vertical de porte pequeno para casa. Esse ato serve como estímulo para a ampliação e adoção permanente da técnica.

### **Referências bibliográficas**

Brasil (2010) Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Seção 1, p. 1. Edição Extra.

Sachs I (2008) Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond.

USP (2012) Manual de Hortas Verticais: Passo a passo sobre como plantar temperos, ervas e verduras em pouco espaço. Embu das Artes.

USP (2013) Projeto Eco Horta: tecnologia social para a sustentabilidade urbana. São Paulo.