

HORTA VERTICAL ORGÂNICA: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA PRODUÇÃO DE ALIMENTOS

Kevim Muniz Ventura¹
Rodrigo Máximo Sánchez Román²

Hortaliças na alimentação rural e urbana

Ricas em águas, nutrientes, fibra, vitaminas, minerais e substâncias que combatem doenças e pobres em calorias, as hortaliças são um importante componente da dieta do brasileiro e são responsáveis por fornecer nutrientes essenciais para a alimentação da população.

A horticultura tem um papel fundamental na sociedade, uma vez que produz alimentos essenciais para a dieta humana. A produção de hortaliças, no Brasil, vem sofrendo mudanças em seu modelo de produção, se adaptando as modernizações visando garantir maiores produtividades e qualidade.

A maioria das propriedades que faz com que o Brasil seja destaque na produção de hortaliças são de base familiar, sendo que estas estão localizadas principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país. A agricultura familiar é responsável pela geração de renda e emprego e o setor apresenta um alto crescimento. Nos últimos anos a produção e produtividade dobraram sem que houvesse um aumento da área cultivada, que em 2015 era em torno de 800 mil hectares.

De acordo com a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), o consumo de hortaliças vem crescendo, e o consumidor vem se tornando cada vez mais exigente. O resultado desse crescimento são pesquisas e geração de novas tecnologias na cadeia produtiva de hortaliças que permitem o avanço desta cadeia, o que gera um estímulo na diversificação e na produção na propriedade rural.

Uma estratégia para o produtor que permite que se tenha várias opções de cultivo em diversas épocas do ano é a diversificação da produção, além de evitar possíveis danos por pragas e doenças, cria a possibilidade de diversificação de mercados, garantindo a venda dos produtos. O produtor que opta por essa

1 Engenheiro Agrônomo, mestrando em Irrigação e Drenagem, FCA/UNESP. Botucatu – SP. E-mail: kkkevim@hotmail.com

2 Professor Assistente Doutor do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agrônomicas FCA/ UNESP, Campus Botucatu - SP. E-mail: rmsroman@fca.unesp.br

técnica evita o controle de um mercado fixo, minimiza a oscilação dos preços, além da venda direta em feiras livres.

Meios alternativos de produção de hortaliças

A crescente necessidade de elevar a produção em menos espaço guia as pesquisas agropecuárias a fim de criar tecnologias que busquem atender essa demanda. A possibilidade de produzir hortaliças de forma alternativa é algo que desperta atenção nos agricultores familiares e moradores de áreas urbanas que desejam produzir o próprio alimento. Os resultados de pesquisas e criações nesta temática permitem o desenvolvimento de hortas em espaços reduzidos como corredores, varandas, sacadas e quintais, tudo isso resultando na produção de alimentos livres de agrotóxicos e utilizando materiais alternativos e recicláveis.

Produção vertical de hortaliças

Também conhecido como jardim vertical, ou sistema vertical de cultivo, é uma técnica voltada para produção de culturas medicinais, alimentícias e ornamentais em locais onde não disponham de espaço ideal para produção convencional. Essa tecnologia é amplamente utilizada em projetos de extensão que buscam uma produção sustentável de alimentos.

Em vários casos descritos na literatura, a estrutura para o sistema é montada a partir de materiais reutilizáveis como tambores de plástico, garrafas PET e pedaços de bambus. Esses sistemas também atuam melhorando a qualidade de vida de comunidades, aonde o lixo é considerado problema e existe a dificuldade de acesso a hortaliças frescas, causando impactos na alimentação da população.

Aproximadamente, 60% dos resíduos coletados, em 2011, foram destinados a aterros sanitários e cerca de 20% em lixões, o que resulta em mais de 80 mil toneladas com destinação inadequada. Esses resíduos urbanos são constituídos por diversos elementos como resto de frutas, legumes e alimentos, plásticos, trapos, papéis, embalagens, materiais provenientes de limpeza de vias públicas e entre outros.

Com o cenário atual, o sistema de cultivo vertical foi desenvolvido para consolidar uma proposta de agricultura urbana e sustentável, além disso, esse sistema atende requisitos sociais, econômicos, ecológicos, culturais e espaciais.

Vantagens da horta vertical

Dentre as inúmeras vantagens do sistema de horta vertical, algumas delas se destacam: o aumento da produtividade, a possibilidade de produção de alimentos de qualidade, produção sem sazonalidade, fácil manejo, economia de espaço e o uso de materiais reciclados.

A produtividade em sistemas de produção vertical gira em torno de 5 a 10 vezes mais por metro quadrado, quando se compara ao método tradicional de cultivo, em termos práticos isso significa a possibilidade de produzir 10 vezes mais em uma mesma área.

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, e as hortaliças comercializadas em grandes centros não são uma exceção, quando se trata de uso indiscriminado de produtos químicos. A horta vertical orgânica dá a garantia de um alimento livre de químicos, uma vez que o consumidor tem a segurança do produto que põe à mesa, pois o próprio morador ou agricultor familiar acompanha todas as etapas de produção, garantindo que os alimentos consumidos serão de qualidade e não irão causar danos a saúde.

Uma alternativa que vem crescendo para escapar dos alimentos convencionais são as feiras orgânicas, entretanto, esses alimentos geralmente apresentam preços elevados. Com o sistema vertical é possível manter uma plantação em casa com ervas e folhosas de forma mais econômica.

As possibilidades de criação de hortas alternativas são infinitas, e com um pouco de imaginação e criatividade é possível tornar materiais que iriam para o lixo em um local para produção de alimentos. Materiais como pneus, garrafas pet, tambores, baldes, latas, madeira são possibilidades para criação de hortas. A escolha do material e da conformação vai depender da necessidade e do tamanho disponível para instalação do mesmo. É importante ressaltar que antes da utilização os materiais devem ser limpos a fim de evitarem qualquer tipo de contaminação para as plantas e para o consumidor.

O manejo de uma horta vertical pode ser feito por qualquer pessoa, visto que depois de instalado elas demandam pouco esforço físico – semear, irrigar, fertilizar e colher - e ambas tarefas podem ser feitas de forma rápida e fácil. Uma vez que o plantio é realizado em substrato e em um local controlado, não existe o problema com plantas daninhas e pragas.

Outro aspecto que deve ser destacado é o potencial das hortas verticais no meio urbano em relação ao incremento no abastecimento local, uma vez que desde que a sociedade passou a dar valor para a pegada de carbono, houve uma valorização na produção e consumo de alimentos locais.

A possibilidade de escolher os alimentos a serem plantados, permite o acesso da família a este grupo de alimentos.

Horta vertical em tambores

Uma das inúmeras possibilidades para montagem de uma horta vertical é a utilização de tambores de 200 litros de plástico, que podem ser adquiridos em ferros velhos por um preço acessível. Abaixo poderemos ver como montar uma horta com capacidade para 52 plantas em menos de 1 m².

Os tambores foram preparados, utilizando uma serra circular para a retirada da tampa e corte nas laterais, onde serão acomodadas as plantas. Após os cortes, com o auxílio de um maçarico, os furos devem ser abertos de forma a garantir a sustentação das hortaliças, conforme figura 1 e 2.

Depois de realizado os furos, os tambores devem ser apoiados em blocos ou em alguma superfície e preenchidos com uma mistura de 85% de substrato comercial e 15% de cama de aviário compostada, conforme Figura 1 A e B e 2.



Figura 1. (A) e (B) Corte dos tambores para montagem do sistema de produção de hortaliças vertical.



Figura 2. Tambores após processo de abertura dos furos.

Irrigação

A irrigação é uma das práticas de maior importância para o sucesso de uma horta convencional ou vertical. As plantas obtêm toda a água que necessitam através do sistema radicular, desta forma é importante garantir a umidade no solo.

O sistema de horta vertical em tambor agrega princípios já difundidos do cultivo vertical com alguns conceitos do cultivo hidropônico, uma vez que a água aplicada retorna para o sistema em forma de adubo, o chamado “compost tea”. A irrigação do sistema é feita através de uma fita de gotejamento de 16 mm com vazão de $2,0 \text{ L h}^{-1}$ (Figura 3). A irrigação deve ser feita de acordo com a necessidade hídrica das culturas utilizadas, de forma a manter o substrato úmido sem encharcamentos.

Dentre as principais vantagens da irrigação por gotejamento estão a maior economia e alta eficiência no uso da água, as quais possibilitam a fertirrigação e o uso reduzido de energia elétrica.



Figura 3. (A) Instalação da fita de gotejamento. (B) Sistemas instalados na área de pesquisa do Departamento de Engenharia Rural da UNESP/FCA.

Vermicompostagem e adubação orgânica

Um problema atual dos grandes centros é a falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos, causando dano aos ecossistemas e à saúde humana. No Brasil, cerca de 50% dos resíduos sólidos urbanos coletados são resíduos orgânicos, entretanto, locais apropriados para realizar a compostagem são escassos.

O processo de reciclagem de resíduos e decomposição biológica de substratos, que podem ser restos orgânicos, vegetais e animais é denominada compostagem.

A vermicompostagem se assemelha a compostagem tradicional, com a adição de minhocas para que o processo de reciclagem dos nutrientes aconteça através do sistema digestivo das mesmas, que digerem matéria orgânica provocando sua degradação. As espécies mais utilizadas, no Brasil, são a Vermelha da Califórnia e a Gigante Africana.

Tecnologia com baixo custo e pouca exigência de espaço, a vermicompostagem pode ser adaptada para diversas situações, nos grandes centros ou no meio rural. A utilização deste sistema é uma estratégia muito utilizada na agricultura familiar, pois o mesmo gera subprodutos que possuem elevado valor agregado. A diferença entre o sistema convencional de compostagem e vermicompostagem pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 1. Diferença entre o sistema de compostagem e vermicompostagem.

Compostagem	Vermicompostagem
Não utiliza minhocas.	Minhocas como um dos agentes biológicos.
Decorre a temperaturas termofílicas, essencial para a higienização dos compostos e destruição dos organismos patogênicos.	Decorre marcadamente a temperaturas mesofílicas, sendo a higienização realizada pela fauna microbiana existente no trato intestinal da minhoca. Ocasionalmente pode ser necessária uma fase termofílica-baixa.
Necessária maior área superficial disponível.	Necessária menor área superficial disponível.
Processo unicamente em batelada não podendo ser realizado contínuo.	Processo em batelada ou contínuo.
O reviramento mecanizado periódico é essencial ao bom desenvolvimento do processo.	O revolvimento é realizado através da ação das minhocas.

Fonte: Adaptado de Nuernberg (2014)

Essa técnica transforma o resíduo em húmus, produto com alta concentração de nutrientes essenciais disponíveis e matéria orgânica e que pode ser utilizado de diversas formas contribuindo para um bom crescimento e desenvolvimento das plantas.

Dentre os benefícios da utilização do húmus de minhoca como fertilizante:

- Lenta liberação de nutrientes prontamente assimiláveis para plantas;
- Auxilia no tamponamento, aeração e porosidade do solo e retém umidade no solo;
- Fonte de nitrogênio;
- Evita compactação de solos argilosos;
- Promove a agregação de solos arenosos,
- Pode ser utilizado como adubo foliar quando diluído, atuando como herbicida.

O sistema vertical em tambores conta com uma composteira localizada no centro do barril, constituída em um tubo de PVC de 100 mm com furos de 2 cm distribuídos em sua extensão. A compostagem será constituída de resíduos orgânicos obtidos em restaurantes locais, serragem de madeira e 500 gramas de minhocas gigantes africanas (*Eudrilus eugeniae*) (Figura 4).

O sistema é dimensionado para produzir cerca de 500 mL de “compost tea” por semana, que deve ser coletado e utilizado na adubação.

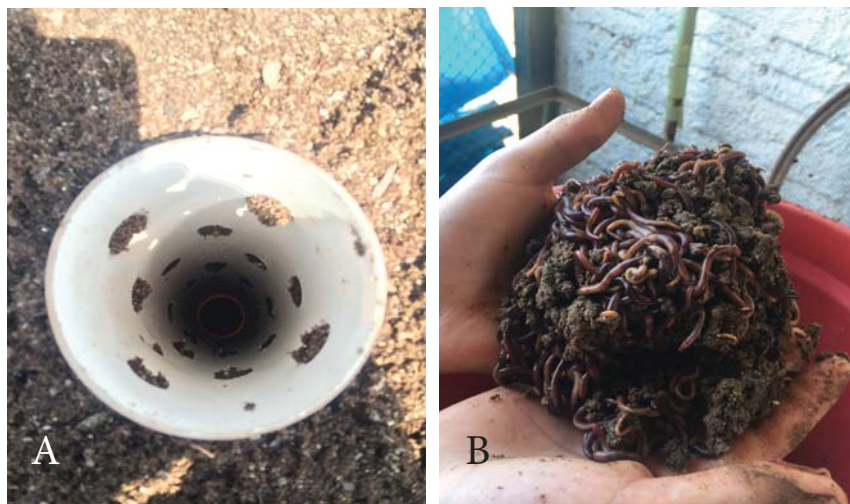


Figura 4. (A) Sistema de vermicompostagem instalado no centro do tambor. (B) Minhocas gigantes africanas para o sistema de vermicompostagem.

Hortaliças utilizadas

De acordo com o Anuário Brasileiro de Hortaliças (2015), no Brasil culturas como folhosas, bulbosas e tubérculos produzidas em toda a extensão do país movimentam grandes cadeias responsáveis por parte considerável do Produto Interno Bruto (PIB). Neste amplo panorama, as folhosas representam grande parte das hortaliças produzidas, sendo que entre as principais hortaliças consumidas estão a alface, rúcula, almeirão, agrião, couve e repolho.

Neste sistema já foram utilizadas seis diferentes hortaliças que apresentaram resultados de produtividade e qualidade excelente, superando os encontrados na literatura produzidas de forma convencional (Figura 5 e 6), sendo elas:

A alface (*Lactuca sativa*), pode ser lisa ou crespa e apresentar colorações variadas entre roxo e verde. Essa cultura tem grande importância devido seu destaque no comércio nacional e mundial. Tem sua importância devido a facilidade de consumo e aquisição, baixo custo e qualidade nutritiva. Tem sua produção elevada nos cinturões verdes próximos aos grandes centros.

A salsa (*Petroselinum crispum*), conhecida popularmente como salsinha, é uma planta condimentar muito popular na culinária mundial, e apreciada pelos consumidores brasileiros. Espécie de temperatura amena, entretanto, estudos mostram que se desenvolve bem até temperaturas de 20°C.

Hortaliça da família Brassicaceae, a rúcula (*Eruca sativa* L.) apresenta folhas que são consumidas em saladas, sendo rica em vitamina C, potássio, enxofre e ferro, além de ter efeitos antiinflamatórios. É uma hortaliça herbácea anual, seu cultivo vem crescendo nos últimos anos no mercado mundial.

Hortaliça folhosa, anual e herbácea, da família das Asteraceae, o almeirão (*Cichorium intybus* L.) é uma das folhosas mais populares, utilizada em saladas e refogados (BONI et al., 2014). Pode ser utilizado na alimentação animal e humana e cultivado em consórcio com outros vegetais.

A cebolinha (*Allium schoenoprasum*) é uma hortaliça consumida mundialmente, e utilizada como condimento. Possui folhas cilíndricas, verde escuras e suporta o corte periódico. Cultivada em regiões de clima ameno, resiste a temperaturas próximas a 5°C. Apresentar ciclo curto (30 a 45 dias) e pode ser cultivada em grandes centros em hortas urbanas e hortas familiares, contribuindo para a renda familiar.



Figura 5. Sistema vertical com rúcula, cebolinha e alface.



Figura 6. Sistema vertical com salsinha, chicória e almeirão.

Conclusões

As formas alternativas de produzir alimentos são infinitas, e pesquisas que busquem avaliar estes sistemas devem ser realizadas a fim de possibilitar o cultivo vertical por agricultores familiares e moradores de zonas urbanas. A horta vertical orgânica em tambores permite ao consumidor produzir seu alimento com qualidade, de forma barata, fácil e em pouco espaço. Este sistema oferece a quem o utiliza um meio de fugir dos grandes mercados e consequentemente reduzir o consumo de agrotóxicos. O manejo da horta vertical orgânica consiste na irrigação conforme a necessidade da cultura, fornecer restos de alimentos para a composteira e na fertilização semanal com o húmus produzido pela vermicompostagem. A possibilidade de produzir até 52 plantas em cerca de 1 m² é algo que abre portas para moradores de zonas urbanas e rurais, uma vez que este alimento pode ser utilizado para consumo próprio, ou se realizado um manejo e criado um sistema com vários tambores para comercialização e geração de renda.

Produzir o próprio alimento em uma horta vertical orgânica é uma atividade importante, pois contribui para melhora de fatores nutricionais do consumidor, e na qualidade de vida, uma vez que o manejo das hortaliças pode se tornar uma atividade prazerosa, permitindo que o consumidor acompanhe o crescimento das plantas e torne o cultivo em uma atividade de lazer.

Referências

- ANUÁRIO BRASILEIRO DE HORTALIÇAS. 2015. **Brazilian vegetable yearbook**. Santa Cruz do Sul: Gazeta, 2015. 66p.
- BISCARO, G. A. **Produção de hortaliças irrigadas em pequenas propriedades rurais**. Cassilândia: Uni-Graf, 2005.
- BRAGA, A. H.; SEABRA JÚNIOR, S.; PONCE, F. da S.; BORGES, L. da S.; SILVA, L. B. da; RIBEIRO, T. C. Desempenho de cultivares de salsa (*Petroselinum crispum*) sob telas de sombreamento, termo-refletoras e campo aberto. **Cultivando O Saber**, v. 7, n. 4, p.332-342, jan. 2014.
- BRANCO, M. C; ALCÂNTRA, F. A de. **Hortas comunitárias: experiências do Brasil e dos Estados Unidos**. Brasília, 2012.
- CHAKRITA LAB (Equador). **Chakrita Lab: agricultura resiliente**. Disponível em: <<http://www.chakritallab.com>>. Acesso em: 12 nov. 2015.
- CLEMENTE, F. M. V. T. **Produção de hortaliças para agricultura familiar**. Brasília: 2015.
- CLEMENTE, F. M. V. T; HABER, L. L. **Horta em pequenos espaços**. Brasília: 2012.
- COSTA, A. C.; OLIVEIRA, P. P.; CARREÇO, R. L. B.; SOUZA, M. P. do S.; MERSON, A. A.; LIMA, W. L. Avaliação de diferentes substratos para o cultivo de *Eruca sativa* L. (rúcula). **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v. 9, n. 4, p.1-5, nov. 2014.
- COSTA, A. R. S.; XIMENES, T. C. F.; XIMENES, A. F.; BELTRAME, L. T. C. O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos orgânicos. **Revista GEAMA**, Pernambuco, v. 2, n. 1, p.1-15, set. 2015.
- FERNANDES JÚNIOR, F.; FURLANI, P. R.; RIBEIRO, I. J. A.; CARVALHO, C. R. L. Produção de frutos e estolhos do morangueiro em diferentes sistemas de cultivo em ambiente protegido. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 1, p.25-34, jan. 2002.
- FRANZ, D. W.; BONACOLSI, L. D.; CORDEIRO, F. W.; VERLINDO, A. Avaliação da salsa crespa (*Petroselinum crispum*) no sistema de horta vertical. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR, 8., 2015, Santa Rosa do Sul. **Anais...** Santa Rosa do Sul: IFSC, 2015. p. 1-5.
- HENZ, G. P; ALCÂNTRA, F. A de. **Hortas: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2009.
- LIMA, A. S. D.; DUARTE, K. L. de S.; ARAÚJO, E. Pa. Confecção de uma horta vertical utilizando garrafa pet na escola estadual clóvis pedrosa, cabaceiras-Pb. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 5., 2014, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: IBEAS, 2014.
- MAROUELLI, W. A. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: Embrapa, 1996.
- MENIN, L. F.; RAMBO, J. R.; FRASSON, D. B.; PEREIRA, T. A. X.; SANTI, A. Influência das fases lunares no desenvolvimento das culturas de rúcula (*Eruca sativa* Hill) e rabanete (*Raphanus sativus* L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9, n. 3, p.117-123, out. 2014.
- MORAIS, E. G.; LOPES, M. A. P.; RESENDE, C. P.; SILVA, S.; GOLÇALVES, L. D. Uso de húmus sólido e diferentes concentrações de húmus líquido em características agrônômicas da alface. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v. 9, n. 4, p.1-5, nov. 2014.

- MOTTA, V. D. Análise do cultivo de alimentos e medicinais em unidades demonstrativas de hortas verticais instaladas no IFSP- São Roque. **Cadernos de Agroecologia**, Dourados, v. 9, n. 4, p.1-10, nov. 2014.
- NUERNBERG, A. C. **Vermicompostagem**: estudo de caso utilizando resíduo orgânico do restaurante universitário da UTFPR Campus Curitiba - sede ecoville. 2014. 63 f. Monografia (Graduação) - Curso de Tecnologia em Processos Ambientais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- RIBEIRO, R.; MARTINI, M. C.; CARLESSO, W. M.; STULP, S.; ETHUR, E. M.; HOEHNE, L. Avaliação do fator de bioacumulação de cádmio em minhocas no processo de vermicompostagem. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 5, n. 1, p.40-49, jan. 2015.
- ROCHA, C. **Embrapa ensina como produzir minhocas e húmus em pequenas propriedades**. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2439940/embrapa-ensina-como-produzir-minhocas-e-humus-em-pequenas-propriedades>>. Acesso em: 08 nov. 2016.
- SACHS, I. **Desenvolvimento**: Incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
- SILVA, L. S.; ALMEIDA, B. C.; FREITAS, J. B. S.; RAFEL, M. S. S.; ROJAS, G. G. Desenvolvimento da Cultura da Cebolinha sob a Influência de Diferentes Níveis de Irrigação. In: SEMINARIO DE AGROECOLOGIA, 5., 2014, Dourados. **Anais...** Dourados, 2014. p. 1-5.
- TEIXEIRA, S. S. **Gestão sustentável dos resíduos sólidos na rede municipal de ensino de foz de Iguaçu PIC - programa de incentivo à compostagem**. 2014. 82 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.
- ZIBETTI, V. K.; NACHTIGAL, G de F.; LIMA, D. L. de; SCHIEDECK, G. crescimento e reprodução de minhocas em misturas de resíduos orgânicos e efeitos nas propriedades químicas e microbiológicas do húmus. **Interciência**, v. 40, n. 1, p.57-64, jan. 2015.