

AEROPONIA – PLANTAÇÃO SUSTENTÁVEL E ECÔNOMICA

Alessio Torquato Targino¹
Douglas Lima Barros²
João Víctor Aleixo Nelo³
Paulo Henrique Costa de Amorim⁴

Aeroponia

A aeroponia ou sistema aeropônico visa o cultivo de plantas dispensando a utilização de solo, evitando assim, que as mesmas sofram da vulnerabilidade a fungos e pragas contidas no solo, bem como a isenção de resíduos agrotóxicos. Busca a produtividade e eficiência no cultivo de plantas mais saudáveis com fins para uso próprio, estudos potenciais ou até mesmo comercialização alimentícia. Possui também como principais objetivos a otimização de espaços e o baixo consumo de água. A otimização de espaços ocorre devido a forma como as plantas são cultivadas - suspensas no ar - propiciando ao proprietário de uma casa que utilize deste sistema, a produção de uma grande quantidade de alimentos e com excelente custo benefício. Porém há de se ter em mente que para se tornar algo financeiramente viável, é necessário conhecimento técnico, pois, a aplicação de fertilizantes e materiais básicos deve ser feita da forma correta para evitar a perda

1. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: torquatoalessio@gmail.com.

2. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: doug.lb07@gmail.com.

3. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: victormelo01@gmail.com.

4. Estudante do ensino médio integrado à informática para internet da Etec Bartolomeu Bueno da Silva – Santana de Parnaíba - SP. E-mail: paulo.phone@gmail.com.

Revisores:

Prof.º Ricardo Leardini Lobo;

Prof.º Reginaldo Moreira;

Prof.ª Maria de Fátima Morina.

da horta. O baixo consumo de água ocorre devido a uma pequena quantidade de água com nutrientes ser nebulizada em intervalos de tempo regular, permitindo que as raízes possam receber a solução nutritiva em proporção equilibrada. Portanto, ocorre redução da quantidade de água e energia necessária para o crescimento das plantas, crescimento este que não é impedido pelo solo, já que as mesmas desenvolvem-se por completo dado a facilidade de oxigenação de suas raízes. Com o aumento de produtividade por metro quadrado, reduz-se o alto índice de degradação do solo, agressões ao meio ambiente e evita-se épocas de plantio específicas quando comparado ao cultivo com utilização de solo (FACTOR, 2007).

O sistema pode ser encontrado em diversas formas, como por exemplo, em módulos retangulares, armações do tipo A, ou, até mesmo em canos PVC verticais, que além de servir de suporte para as plantas, mantém as raízes suspensas no escuro. A técnica da aeroponia já foi utilizada de forma bem sucedida com ótimas taxas de produtividade para diversas espécies diferentes de plantas, como alfaces (JENSEN; COLLINS, 1985), tomates (BIDDINGER, 1988), pepino (PARK, 1997) dentre outros vegetais e hortaliças. O modo de cultivo aeropônico proporciona uma produção de alimento, eficaz, rápida e limpa, uma vez que o crescimento é limpo e estéril, reduzindo assim a propagação de doenças e infecções encontradas no solo e em outros métodos de cultivos (NASA, 1997).

Hidroponia

De acordo com Factor (2007), dentre os vários métodos alternativos de cultivo empregados ao redor do mundo destacam-se os sistemas hidropônicos, comumente confundidos com os sistemas de aeroponia. A hidroponia ou sistema hidropônico é um termo de origem grega que possui dois radicais (hydro-água e ponía-trabalho). É uma técnica que está se desenvolvendo de forma rápida como método de cultivo de vegetal, principalmente das hortaliças. O sistema substitui o solo por uma solução aquosa que possui somente minerais e nutrientes essenciais para que o vegetal se desenvolva, tornando-se assim, uma técnica de cultivo protegido de pragas comumente encontradas no solo. O cultivo sem a necessidade de utilizar solo proporciona um bom desenvolvimento das plantas, um estado fitossanitário melhor e uma produtividade em maior escala, quando comparado com o sistema de cultivo tradicional em solo (CASTELLANE; ARAÚJO, 1995). O sistema hidropônico também possui outras vantagens tais como o ambiente controlado, a pouca necessidade da mão de obra, a maior produtividade por metro quadrado, dentre outras. A hidroponia apresenta também suas desvantagens, as quais pode-se citar custo de investimento inicial elevado (devido à necessidade de terraplanagens, construções de estufas e derivados), o balanço inadequado de solução nutritiva (que pode causar sérios danos à planta), necessidade de equipamentos mais preciso, dentre outras.

Segundo Resh (1995), a aeroponia se desenvolveu a partir de sistemas hidropônicos, dos tipos NFT e DFT. O sistema NFT ("Nutrient Film Technique") ou técnica do fluxo laminar de nutrientes: O sistema é composto por um tanque onde a solução aquosa é armazenada, um sistema de bombeamento, um temporizador e um dreno

que faz com que a solução volte para o tanque. A solução é bombeada para os canais e escoam passando pelas raízes das plantas e voltando para o tanque. Ainda de acordo com Vestergaard (1984), o sistema DFT (“Deep Flow Technique”) ou cultivo na água ou “floating”: Esse método de hidroponia possui uma lâmina de soluções em uma distância variável entre 5 centímetros a 20 centímetros onde as raízes das plantas ficam submersas. Neste método não existem canais, e sim uma mesa plana onde a solução fica circulando por meio de um sistema de entrada e drenagem de soluções.

No Brasil, o interesse pelo uso do sistema hidropônico vem aumentando cada vez mais nos últimos anos, principalmente com enfoque no sistema NFT, porém muitas das vezes, os cultivos não obtêm sucesso devido ao fato de que é necessário um conhecimento de aspectos nutricionais, para que a planta não seja prejudicada por excesso ou falta de nutrientes. Dentre outros aspectos que interferem no êxito do desenvolvimento da planta é o tipo de sistema hidropônico que é utilizado. Para a instalação de qualquer sistema hidropônico é necessário que se conheça a estrutura que o compõe.

A Aeroponia comparada com Hidroponia

Quando comparados o sistema aeropônico com outros modelos de plantação convencionais, notam-se vantagens que tornam financeiramente viável e simples o ato de se fazer uma horta em pequena ou até mesmo em grande escala, com baixo consumo de água, fertilizantes, dentre outros insumos. Deve destacar-se também que assim como a hidroponia, o sistema de aeroponia também não se utiliza do solo (RODRIGUES, 2002).

O sistema de aeroponia contribui na sustentabilidade e preservação do meio ambiente, mostrando ser, sobretudo, um meio criativo de cultivo, permitindo inclusive quem não possui grande espaço físico em sua residência (como por exemplo, moradores de apartamentos) a ter uma pequena horta em casa, já que não se ocupa muito espaço. Mas uma de suas principais vantagens é a economia, pois, já se tendo o equipamento do sistema de aeroponia uma vez instalado, no decorrer do tempo basta apenas à realização de manutenções periódicas na planta (podas, transferência de mudas), dado que quando comparado com a hidroponia o consumo de água é sensivelmente menor. A aeroponia utiliza apenas pequenas gotículas de água as quais carregam nutrientes para a raiz da planta, não sendo necessário, portanto, o uso de fertilizantes industriais, tornando mais saudável para o consumo humano quaisquer hortaliças ou vegetais cultivados (RODRIGUES, 2002).

De acordo com Factor (2007), o cultivo por aeroponia possui maior produtividade por unidade de espaço (aproximadamente cinco vezes mais) quando comparada com a hidroponia. Estudos realizados na UNESP/SP em 2012 compararam a produção de tubérculos de batata-semente entre um protótipo de aeroponia e os sistemas NFT e DFT. Verificou-se ao final do experimento uma produção de 50, 39 e 42 minitubérculos por planta de forma respectiva nos sistemas de aeroponia, NFT e DFT. Quando levada em consideração a área de produção, foram produzidos 874, 458 e 246 minitubérculos de batata por metro quadrado respectivamente nos sistemas de aeroponia, NFT e DFT. A maior

produtividade se dá por não haver nenhum tipo de impedimento e obstrução que possa prejudicar no desenvolvimento das plantas.

Dentre outras vantagens do sistema de aeroponia que podem ser citadas, a colheita das plantas é de fácil manuseio quando comparada aos demais sistemas de cultivo, uma vez que quando as raízes se desenvolvem, elas podem ser movidas para qualquer outro meio de cultivo sem risco de transplante devido ao fato da colheita ser feita através de janelas. Ainda de acordo com a Nasa (1997), um sistema aeropônico pode reduzir em até 98% o uso de água, em 60% o de fertilizantes e em 100% o uso de pesticidas quando comparado com outros métodos de cultivo como, por exemplo, a hidroponia, tornando assim as plantas mais saudáveis e significativamente mais nutritivas. Entre métodos de plantação que mais se adaptam a climas tropicais como o clima brasileiro, pode-se citar o método o DFT, por manter a temperatura estável para a solução nutritiva, e a aeroponia, pela facilidade da oxigenação do sistema radicular das plantas (FACTOR, 2007).

Ressalta-se, que a aeroponia é uma variação das técnicas de hidroponia, possuindo assim as mesmas desvantagens, tais como: maior investimento inicial na construção do sistema, necessidade de gerador elétrico para o caso de ocorrer falha na rede elétrica, maior vulnerabilidade na distribuição de patógenos, caso ocorra algum tipo de contaminação (FACTOR, 2007).

Construção de um protótipo de sistema aeropônico

O protótipo de aeroponia pode ser dividido em três partes principais, sendo elas:

I - Base: consiste no suporte do sistema, e no suporte para o compressor nebulizador.

II – Área de cultivo: composta por uma estrutura de PVC, é responsável pelo suporte das plantas e do sistema radicular.

III – Área de nebulização: composta por um compressor nebulizador e um reservatório de PVC contendo uma solução nutritiva composta de água e uma mistura de fertilizantes líquidos contendo potássio, boro, zinco, fósforo, cálcio e enxofre

Para a construção do protótipo faz se necessário os seguintes materiais: um balde de 18 litros, duas tampas de baldes de 18 litros, duas cruzetas soldáveis de PVC com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, oito peças do tipo “T” de PVC soldáveis com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, uma barra de tubo de PVC soldável com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, uma lixa de granulação média, uma bisnaga de cola plástica para as conexões de PVC, quatro “caps” de PVC soldáveis com medida de $\frac{3}{4}$ de polegada, um compressor de ar de inalador, um bico de nebulização, um porta bico, um adaptador para o porta bico de nebulização, um filtro para o bico de nebulização, um relé de tempo, um timer (programador de tempo), um *plug* macho de três pinos, dois metros de cabo elétrico com medidas de $3 \times 1 \text{ mm}^2$ polegadas, um galão de cinco litros, dois metros de arame, um rolo de fita isolante, meio metro de tubo de PVC de duas polegadas, três espumas porosas e solução de nutrientes (mistura de água e fertilizantes líquidos de boro, zinco, fósforo e potássio). As ferramentas que auxiliam a

construção da estrutura são: um arco de serra, uma trena, uma furadeira, uma serra copo, algumas brocas, um alicate, uma chave de fenda e uma lima de ferro grossa. A estrutura é construída de acordo com o projeto apresentado na Figura 1.

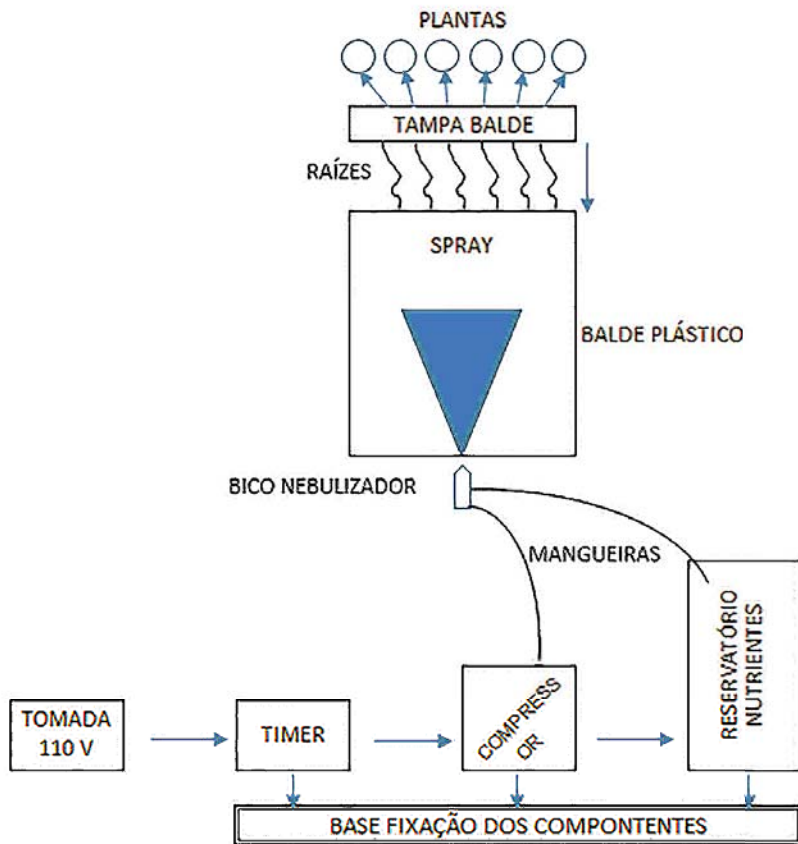


Foto. Douglas L. Barros.

Figura 1. Projeto do protótipo de sistema aeropônico.

Para iniciar a criação da base, colam-se os tubos e conexões de PVC, gerando uma estrutura sólida e firme. Em seguida uma das tampas é fixada na parte inferior da estrutura de PVC, servindo como apoio para o compressor de ar, o timer e o reservatório da solução de nutriente, conforme demonstrado pela Figura 2.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 2. Fixação da base.

Para o desenvolvimento da área de cultivo, fura-se a segunda tampa de balde onde serão fixadas as espumas porosas e, em seguida, perfuram-se as espumas com a chave de fenda, criando uma estrutura que permita o encaixe da raiz da planta. Após o encaixe das raízes das plantas nas espumas porosas, as mesmas são fixadas na tampa do balde que já fora furado anteriormente, conforme demonstra a Figura 3.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 3. Encaixe das plantas na parte superior.

Por fim, para a construção da área de nebulização, fura-se também a parte inferior do balde com uma serra copo, onde será montadas e fixadas as estruturas do bico de nebulização, do porta bico, do adaptador para o porta bico de nebulização e do filtro para o bico de nebulização, de acordo com a figura 4. Deve-se preparar a solução de nutrientes e a armazenar no galão, realizando em seguida a conexão da mangueira do compressor de ar no bico nebulizador e inserir a mangueira de sucção de líquidos dentro do galão. Por fim, programa-se o timer para que de tempos em tempos a solução de nutrientes seja aspergida na raiz das plantas.



Foto. Douglas L. Barros.

Figura 4. Conexão da mangueira do compressor.

O ideal é observar a adaptação da planta ao ambiente em que o protótipo foi inserido, verificando sempre se ela está se desenvolvendo corretamente, ajustando o tempo em que a solução é nebulizada na raiz. É de extrema importância também a manutenção semanal do reservatório de nutrientes, manter o interior do balde limpo e fora de áreas quentes e abafadas.

Considerações Finais

A aeroponia é uma técnica de cultivo com grande potencial de desenvolvimento e aplicação no Brasil, apesar das dificuldades e desvantagens ainda encontradas para sua implementação. A técnica pode ser considerada estratégica para aumentar a produção e melhorar a qualidade de vegetais para consumo humano, devido sua alta sanidade e facilidade de adaptação em condições tropicais de cultivo. Porém, devido a introdução desta técnica de cultivo ser recente no Brasil, a mesma foi avaliada somente na forma de protótipos, havendo ainda uma necessidade de aprimoramento da mesma para utilização em condições comerciais de cultivo em larga escala, assim como há também uma maior necessidade de estudo no manejo do sistema.

Referências

BIDDINGER, E.J.; Physiological and molecular responses of aeroponically grown tomato plants to phosphorus deficiency. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 123, n. 2, p. 33033, 1998.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. de. **Cultivo sem solo**: hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 43p.

FACTOR, T. L. et al. Produção de minitubérculos básicos de batata em três sistemas hidropônicos. **Horticultura Brasileira**, p. 82-87, 2007.

JENSEN, M.H.; COLLINS, W.L. Hydroponic vegetable production. **Horticultural Reviews**, New York, n.7, p.458483, 1985.

NASA. **A high performance, gravity insensitive, enclosed aeroponic system for food production in space**, 1997. Disponível em: <<https://sbir.nasa.gov/SBIR/successes/ss/10-026text.html>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PARK, H.S.; CHIANG, M.H. Effects of form and concentration of nitrogen in aeroponic solution on growth, chlorophyll, nitrogen contents and enzyme actives in *Cucumis sativus* L. plant. **Journal of the Korean Society for Horticultural Science**, Suwon, v.38, p.642646, 1997.

RESH, H.M. **Hydroponic food production**: a definitive guidebook of soilless food growing methods. 5 ed. Santa Barbara: Woodbrigde Press Publishing Company, 1995. 527p.

RODRIGUES, L.F.R. **Técnicas de cultivo protegido e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: FUNEP, 2002, 762p.

VESTERGAARD, B. Oxygen supply on the roots in different hydroponic systems. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON SOILLESS CULTURE, 6, 1984, Wageningen. **Proceedings...** Wageningen, 1984. p. 723738.

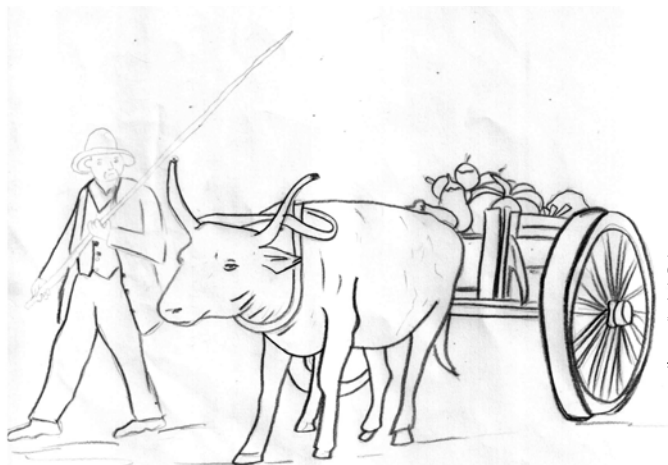


Ilustração: Laís Reis