



RT 2159

## RESPOSTA TÉCNICA

### Título

Cultivo hidropônico de hortaliças

### Palavras-chave

Alface- Rúcula- Hidropônica

### Tema

Produção Vegetal

### Demanda

Informações sobre a construção de um sistema hidropônico

### Solução apresentada:

O cultivo hidropônico apresenta diversos benefícios quando comparado com o sistema de plantio no solo como por exemplo uma boa ergonomia ao trabalhador por estar mais alta em relação ao solo, também apresenta maior produtividade e precocidade por oferecer um ambiente ideal para as plantas que as protege de pragas e daninhas, além de proporcionar um maior tempo de pós colheita por não ser retiradas as raízes das plantas.

Figura 1. Alface em cultivo hidropônico.



Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

Para se construir um sistema de cultivo hidropônico são necessários os seguintes materiais; reservatório para solução nutritiva (caixa d'água), motobomba, sistema de distribuição de solução nutritiva (tubos e conexões) e painel de instrumentos para controle da motobomba e da distribuição da solução nutritiva. É importante que os materiais que entram em contato com a solução nutritiva não sejam corrosivos como fibra de vidro e polietileno e se o material for corrosivo é necessário realizar a pintura com tinta esmaltada.

São necessárias bases de madeira ou outro material para sustentar os canais de cultivo, esses canais podem ser tubos de PVC de 75 mm de diâmetro interno no caso da alface, para rúcula esse diâmetro pode ser menor, e no máximo 15 m de comprimento, a distância entre os furos é de 25 cm, assim como a distância entre tubos que também deve ser de 25 cm. Os tubos devem ter uma inclinação de 10%, para que a solução nutritiva se movimente, assim os cavaletes de sustentação devem ser ajustados de acordo com a inclinação e a altura que irá ficar mais confortável ao operador e geralmente apresentam largura de 1,5 metros. Esse espaçamento e diâmetro de tubos são para a fase definitiva. No caso do berçário, os tubos são de 40 mm de diâmetro e o espaçamento é de 3 a 10 cm.

Figura 2. Exemplo de berçário com inclinação a 10%.



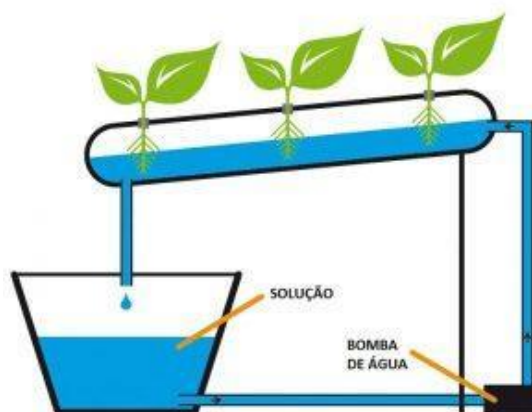
Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.

As mudas que irão para o berçário podem ser cultivadas nos substratos de fibra de coco em bandejas que dura entre 32 a 35 dias ou na espuma fenólica que nesse caso dura de 7 a 10 dias e é necessário a maternidade que consiste em uma mesa inclinada onde a solução nutritiva é colocada para umedecer a espuma e depois retirada.

As mudas colocadas no berçário ficarão lá ficaram 21 dias ou até que as folhas das plantas se toquem onde cada bancada pode ter de 9 a 12 perfis (que são os tubos ou calhas hidropônicas) o dimensionamento da fase definitiva deve ser feito pensando na quantidade de plantas que sairão do berçário. No berçário pode se demandar de 0,2 a 0,5 litro de solução por dia por planta, sendo que é necessária uma vazão de 1 a 1,5 litros por minuto por perfil e é importante que na saída do retorno para o reservatório seja colocado uma tela para que ocorra a filtragem de resíduos deixados pelos substratos para evitar entupir a bomba.

As soluções nutritivas para as fases de berçário e definitiva são diferentes, porém os sistemas de circulação são similares onde a solução nutritiva passa pelos perfis, cai no sistema coletor que são tubos e conexões que levam à solução de volta ao reservatório, esses tubos podem ser de diâmetro menor, mas lembrando que é necessário colocar uma peneira ou tecido de a ponta final do cano de retorno para que seja retirado qualquer resíduo, do reservatório sai um tubo conectado a bomba que bombeia novamente a solução para o perfil, esse sistema é chamado NFT e é fechado.

Figura 3. Ilustração básica de um sistema hidropônico.



Fonte: URVEG.

Na fase definitiva (produção final) a quantidade de solução nutritiva é de 0,5 a 1 litro por dia por planta, e a vazão é de 1,5 a 2,0 litros por minuto. O dimensionamento da bomba é realizado da seguinte forma; é necessário dividir a largura do cavalete pelo espaçamento entre perfis, assim tem-se o número de perfis por bancada. Para se ter a quantidade total de perfis é necessário multiplicar o número de perfis pela quantidade de bancadas existentes e para descobrir a vazão



## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

máxima é necessário multiplicar o número total de perfis pela vazão necessária por perfil, no caso da fase de produção final 2,0 L/min. A vazão total dos perfis deve ser multiplicada por 0,06 para que se tenha assim a vazão em m<sup>3</sup>/h, que é a medida encontrada nas bombas. Deve ser analisado o catálogo da bomba e é aconselhável calcular 50% a mais da potência da bomba, então multiplicar por 0,09 em vez de 0,06, pois podem apresentar algumas perdas de carga no sistema.

Nesse sistema pode-se trabalhar com diversas hortaliças folhosas como; alface, rúcula, agrião, cebolinha e coentro a depender do clima da região. Porém, como dito, cada cultura necessita de uma solução nutritiva, em geral as fórmulas são comercializadas prontas para atender as diferentes demandas específicas.

Figura 4. Fase definitiva com bancadas com inclinação de 10%.



Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.

Alguns cuidados necessários com a estufa são necessários, como a manutenção do plástico da estufa, é importante mantê-lo limpo para que a luminosidade não seja prejudicada.

O manejo da solução nutritiva é feito a partir dos parâmetros de pH e condutividade elétrica. Tem que se manter ideais para o bom desenvolvimento da planta, para isso deve se manter o pH entre 5,5 e 6,0, é possível saber o pH através de um medidor de pH, já a condutividade hidráulica na fase definitiva de ser de 1,6 mS/cm e pode se medir com um medidor de condutividade elétrica, a partir dessas medidas é possível se fazer o manejo da solução nutritiva, pois as plantas vão consumindo água e os nutrientes e a partir dessas médias é possível fazer a reposição certa. Para manejar o pH pode ser adicionado na solução nutritiva algum ácido ou alguma





## CASA DO PRODUTOR RURAL

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA

"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

base e a condutividade elétrica é indicador da quantidade de adubo a se manejar, por exemplo se a condutividade elétrica está 1,3 mS/cm significa que reduziu 0,3 ou 18,75%, então é necessário repor 18,75% da quantidade inicial de adubo.

Figura 5. Sistema de recolhimento da solução nutritiva.



Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural

A instalação dos reservatórios deve ser feita abaixo do solo, para evitar o aquecimento da solução nutritiva, é recomendado também enterrar os tubos para esse mesmo fim, a recomendação é que a capacidade do reservatório seja de 2000 a 5000 litros, pois uma caixa menor provoca o aquecimento da solução e uma caixa muito grande dificulta o manejo além de prejudicar a aeração da água, para cobrir os reservatórios podem ser usados materiais como telas de sombreamento. Para se manter uma boa oxigenação da água pode-se fazer um sistema de retorno, onde a água puxada para pela bomba retorna para o reservatório.

Figura 6. Reservatórios instalados abaixo do nível do solo.



Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.

É importante, para evitar doenças manter uma boa qualidade de sementes e mudas, pois as doenças podem entrar no sistema através das próprias plantas, as plantas saudáveis apresentam sistema radicular claro, a água de boa qualidade também é um fator determinante para a saúde das plantas no sistema. Para evitar a proliferação de algas é necessário fazer a vedação das pontas dos tubos, podem ser usadas as pontas de encaixe do mesmo material que os tubos ou ainda isopores. É recomendado realizar uma análise química e microbiológica da água para se certificar que ela seja de boa qualidade.

Figura 7. Raízes saudáveis de alface e rúcula.



Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.

Figura 8. Conexões finais e iniciais dos perfis.

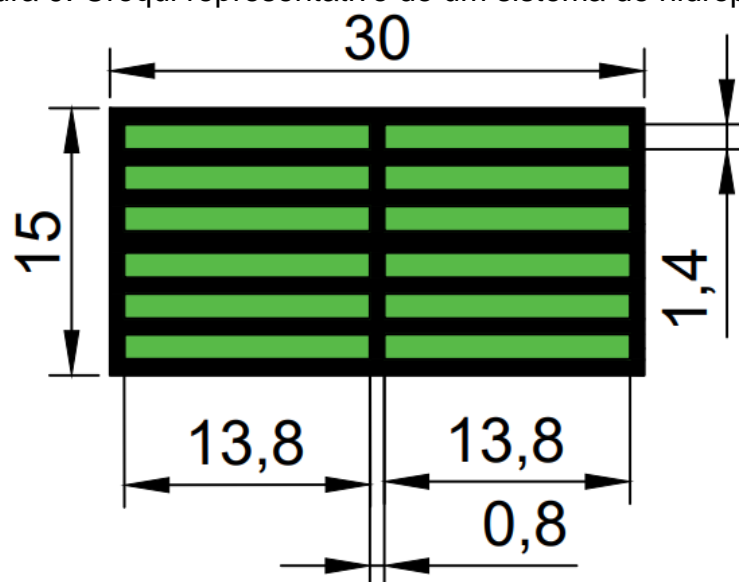


Fonte: Vídeo técnico da Casa do Produtor Rural.

Os períodos em que o sistema permanece ligado ou desligado dependem da temperatura do ambiente, pode se indicar que durante o dia fique 15 min ligado e 30 min desligado e durante a noite pode se espaçar as vezes em que ficam ligadas podendo ser de 4 vezes durante a noite, mas é necessário levar a temperatura em consideração, já que não é indicado que a planta permaneça muito tempo sem água. É importante entender que esse sistema é dependente da disponibilidade de energia elétrica.

Assim dadas as informações acima, para uma estufa de 30 metros de comprimento por 15 metros de largura, temos o seguinte croqui:

Figura 9. Croqui representativo de um sistema de hidroponia.



Fonte: Isabela Andrade Costa.



## **CASA DO PRODUTOR RURAL**

**ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA**

**"LUIZ DE QUEIROZ" – ESALQ/USP**

Av. Pádua Dias 11. Caixa Postal 9

CEP: 13400-970. São Dimas, Piracicaba – SP.

(19) 3429-4178 – cprural@esalq.usp.br

Onde se tem corredores verticais de 0,8 m e horizontais de 0,94 m e bancadas de 1,4 m de largura por 13,8 m de comprimento. Os reservatórios nesse caso são instalados de fora da estufa, abaixo do nível do solo. No caso de um espaçamento de 0,25 m, teriam 55 furos por perfil e 5 perfis por bancada, sendo então 275 plantas por bancada. Já no caso da maternidade, usando o espaçamento de 10 cm, então teríamos 138 furos por perfil e 14 perfis por bancada, sendo então 1932 plantas por bancada. Então para cada bancada de maternidade são necessárias 7 bancadas definitivas.

### **Fontes consultadas**

CARRIJO, O. A.; MAKISHIMA, N. (ed.). Princípios de hidropônica. Brasília: Embrapa Hortaliças, 27p., 2000.

CASA DO PRODUTOR RURAL, Vídeo Técnico - Como fazer o cultivo hidropônico de hortaliças? Esalq. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TZWLXw09EJ4&t=703s>

### **Elaborado por**

Isabela Andrade Costa  
Graduanda em Engenharia Agrônômica  
Estagiária da Casa do Produtor Rural  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ- USP

### **Acompanhamento técnico**

Alasse Oliveira da Silva  
Engenheiro Agrônomo

### **Data de finalização**

22/07/2024