

MANUAL PRATICO DE HORTICULTURA HIDRÔNICA PARA CULTIVAR HORTALIÇAS EM AREA URBANA E PERIURBANA

**LABORATORIO DE COOPERAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO – SISTEMAS
DE CULTIVO E POST-COLHEITA, UNIVERSIDADE DE PADUA, ITALIA**

FUNACI – FUNDAÇÃO PADRE ANTONIO DANTE CIVIERO, TERESINA (PI), BRASIL

REGIONE VENETO



FAO



**Domingos Ferreira da Silva,
Nicola Michelin,
Francesco Orsini,
Flavia Tromboni,
Giorgio Prosdocimi Gianquinto**

**Teresina-Piauí-Brasil
2005-2007**

PROLOGO E AGRADECIMENTOS

Os cultivos sem terra, ou cultivos hidropônicos, são uma forma de produção de verduras frescas e saudáveis em situações nas quais não é possível desenvolver a agricultura tradicional.

Sua importância pode ser vista em diferentes aspectos. Nas áreas suburbanas de muita pobreza, a hidroponia tem um valor social por que representa um meio válido com o qual criar fontes de trabalho nas cidades ou nos setores onde não tem fácil acesso a um emprego estável, favorecendo a microempresa, utilizando o tempo livre de alguns membros da família, reduzir os custos familiares para as compras dos alimentos e gerar entradas. Permite também de pôr a disposição alimentos frescos, de alto valor nutritivo, que contribuem a melhorar o conteúdo vitamínico mineral da dieta carente destes elementos.

Este projeto tem como objetivo principal a introdução da horticultura hidropônica em alguns Clubes de Mães nos diferentes bairros da cidade de Teresina para:

- ✓ Melhorar a qualidade da alimentação familiar;
- ✓ Desenvolver mentalidade associativa;
- ✓ Fortalecer a economia familiar diminuindo os custos das compras e gerando uma pequena renda extra.

Outros beneficiários do projeto serão os estudantes das Escolas Família Agrícola e a criança das creches da FUNACI seja em Teresina como em outros lugares do Piauí, com o objetivo de incentivar nos meninos ou rapazes o interesse precoce pelas atividades produtivas a nível familiar e para o trabalho junto no lugar mesmo onde se desenvolvem.

O “laboratório de cooperação para o desenvolvimento – sistemas de cultivo e pós colheita” (code crop) da Universidade dos Estudos de Pádua, Itália, a FUNACI “Fundação Padre Antonio Dante Cíviero” de Socopo, Teresina, Piauí e a Prefeitura de Teresina tem permitido a realização.

Os mais sinceros agradecimentos à Regione Veneto, Itália e à FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), instituições que tem financiado este projeto.



www.codecrop.org

**LAB OF COOPERATION FOR DEVELOPMENT –
CROPPING SYSTEMS AND POST-HARVEST**

**LABORATORIO DE COOPERAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO –
SISTEMAS DE CULTIVO E POST-COLHEITA**

CONTEÚDO

CONTEÚDO	3
INTRODUÇÃO	5
<i>Cultivo em bandejas flutuantes</i>	5
<i>Cultivo em substrato sólido</i>	6
CONDIÇÕES PARA INSTALAR CULTIVOS HIDROPONICOS	7
ÁGUA E SOLUÇÃO NUTRITIVA.....	8
SUBSTRATOS OU MEIOS DE CULTIVO.....	9
<i>Fibra de coco lavada</i>	9
<i>Casca de arroz carbonizada</i>	10
CONSTRUÇÃO DO SISTEMA HIDROPONICO	11
CONSTRUÇÃO DA ESTUFA.....	11
SISTEMA DE CAIXAS.....	13
SISTEMA DE GARRAFAS PET.....	15
PREPARAÇÃO DAS MUDAS NO VIVEIRO	20
CONDUÇÃO DA CULTURA	22
NUTRIÇÃO	24
MACRONUTRIENTES.....	24
<i>Nitrogênio</i>	24
<i>Fósforo</i>	24
<i>Potássio</i>	24
<i>Cálcio</i>	24
<i>Magnésio</i>	25
<i>Enxofre</i>	25
MICRONUTRIENTES.....	25
<i>Cobre (Cu)</i>	25
<i>Boro (B)</i>	25
<i>Ferro (Fe)</i>	25
<i>Manganes (Mn)</i>	25
<i>Zinco (Zn)</i>	25
<i>Molibdenio (Mo)</i>	25
PREPARAÇÃO DA SOLUÇÃO NUTRITIVA	26
SOLUÇÃO NUTRITIVA M.....	26
<i>Solução concentrada A</i>	26
<i>Solução concentrada B</i>	26
<i>Solução concentrada F</i>	26
SOLUÇÃO CONCENTRADA LAMOLINA.....	27
<i>Solução concentrada A</i>	27
<i>Solução Micro</i>	27
<i>Solução concentrada B</i>	27
CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS	28

ALHO.....	28
CRAVO DE DEFUNTO	28
FUMO.....	29
NIM.....	29
PIMENTA VERMELHA	29
PIMENTA – DO – REINO.....	29
PRIMAVERA, MARAVILHA OU BULGAVILLE	30
TIMBO'	30
CINZAS.....	30
LEITE	30
SABÃO.....	30
COLHEITA E CONFECCIONAMENTO	31
COLHEITA	31
EMPACOTAMENTO.....	31
APRESENTAÇÃO	32
ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO.....	33
BIBLIOGRAFIA	34

INTRODUÇÃO

O cultivo sem terra, ou a hidroponia é uma técnica que consiste em cultivar as plantas sem utilizar solo, quer dizer, utiliza água e substancias nutritivas nela diluídas (solução nutritiva), para o mantimento e o desenvolvimento do cultivo.

As plantas criadas segundo a técnica hidropônica exigem menos espaço para seu desenvolvimento do que crescem no solo, porque o seu sistema radicular é mais compacto e o suprimento de nutrientes é grande e prontamente disponível para ser absorvido pelas plantas. Por isso com a técnica hidropônica é possível produzir três ou quatro vezes mais por unidade de área que com o cultivo tradicional. As plantas produzidas são depois vigorosas de excelente qualidade e sadias, pois não precisa de aplicação de agrotóxicos. De fato as plantas são crescimento da numa estrutura a meio metro ou um metro acima do solo onde ficam normalmente muitas pragas e doenças.

Ha cultivos hidropônicos sofisticados e simples, mas isso não determina o êxito dum cultivo, que dependera mais da capacidade em detectar e resolver os problemas e, acima de tudo, de o tempo, carinho e dedicação que se dispõe para o cultivo.

Existem duas formas principais de cultivos hidropônicos que podem ser utilizados nas áreas suburbanas.

Cultivo em bandejas flutuantes, nomeado assim porque as plantas são colocadas em bandejas de isopor flutuantes, no qual se faz germinar a semente e se colocam numa caixa cheia de solução nutritiva. As bandejas flutuam sobre a solução nutritiva. Através os furos na



Cultivo em bandejas flutuantes

parte baixa do isopor saem as raízes as quais em contato com a água e os nutrientes dissolvidos nela vão absorver gradualmente o que necessitam para seu crescimento e desenvolvimento.

Cultivo em substrato sólido, que se caracteriza pela utilização de materiais sólidos de origem mineral ou orgânica, colocado em recipientes apropriados. Os substratos não devem aportar nenhum tipo de substancia nutritiva, ou a aportar só em quantidade mínima (para não alterar o equilíbrio químico da solução nutritiva que ser aplicada), cumprindo só a função de suporte e no mesmo tempo areja as raízes.

As principais característica de um bom substrato são:

- que retenham uma boa quantidade de umidade, mas que, além disso, facilitem a saída dos excessos de água;
- que não contenham microorganismos que podem causar doenças ou danos as plantas;
- que não contenham microorganismos prejudiciais a saúde dos seres humanos;
- que sejam fáceis de conseguir, transportar, manejar e que sejam de baixo custo;
- que sejam leves.

Nos cultivos em área urbana ou periurbana, se podem utilizar como substrato materiais que algumas industrias jogam fora ou que a natureza provê com abundancia e de maneira econômica. A planta é regada com solução nutritiva que lhe fornece os nutrientes necessários para seu crescimento e desenvolvimento.

Todos estes sistemas hidropônicos permitem que, com reduzido consumo de água e pequenos trabalhos físicos, se produzam hortaliças frescas, sadias e abundantes em pequenos espaços, aproveitando em muitas ocasiões de materiais de reciclagem disponíveis na comunidade.

Com esta tecnologia de agricultura urbana e periurbana, se aproveita produtivamente de parte do tempo livre que sempre alguns membros da família têm e que, em geral, é desfrutado para atividades que pouco contribuem ao desenvolvimento do núcleo familiar.

As hortaliças produzidas com esta tecnologia apresentam uma serie de vantagens, por exemplo, frescor, qualidade culinária, sabor, apresentação e sobre todo não trazem microorganismos e contaminastes que causam doenças na saúde humana.

Da experimentação feita no centro da hidroponia em Socopo pelo “laboratório de cooperação para o desenvolvimento – sistemas de cultivo e post colheita” (code crop) da Universidade dos Estudos de Pádua, os resultados que saíram demonstraram que a forma de cultivo mais eficiente por o clima de Teresina è o cultivo em substrato sólido. Deste se encontraram como ótimos dois sistemas: o **sistema de caixas** e o **sistema de garrafas PET**.



Sistema de caixas



Sistema de garrafas PET

CONDIÇÕES PARA INSTALAR OS CULTIVOS HIDROPONICOS

Existem alguns critérios importantes que tem que ser respeitados para obter uma maior eficiência, melhores resultados e êxitos na implementação de cultivos hidropônicos.

O critério mais importante é colocá-lo num lugar onde receba como mínimo seis (6) horas de luz solar. Por isso é recomendável utilizar espaços com boa iluminação, o qual eixo longitudinal maior seja orientado ao norte. Tem-se que evitar os espaços sombreados por arvores, os lugares muito perto das casas ou de outras construções e os lugares expostos a ventos fortes.



Horta demais perto das construções



Horta a distancia certa das construções



Palha de palmeira a proteção do vento



Bom desenvolvimento das plantas numa horta

É também muito importante a proximidade a uma fonte de água para permitir as regas com o mínimo esforço.

Recomenda-se prevenir ataques de pássaros, que podem produzir danos importantes, especialmente quando se utiliza um substrato sólido, como a casca de arroz. Também é muito importante ter em conta que o lugar destinado aos cultivos hidropônicos tem que ser cercado para impedir a entrada dos animais domésticos (galinhas, coelhos, gatos, cachorros, etc.) ou pessoas irresponsáveis.

ÁGUA E SOLUÇÃO NUTRITIVA

A água e depois a solução nutritiva (água e substâncias nutritivas nela diluídas) têm que ter características de pH e condutibilidade elétrica que estejam dentro daquelas indicadas por este tipo de cultivos.

De maneira geral, teoricamente, o **pH** pode assumir valores compreendidos entre 0 e 14. Na prática sem dúvida, os valores extremos são incompatíveis com a vida das plantas, podendo classificar-se segundo os valores do pH na maneira seguinte:

<u>Classificação:</u>	<u>Valores</u>
Fortemente acida :	< 5.5
Ácida :	5.5 até 6.0
Sub-acida :	6.0 até 6.8
Neutras :	6.8 até 7.3
Sub-básica :	7.3 até 8.0
Básica :	8.0 até 8.5
Alcalinas :	> 8.5

Os valores ótimos de pH da solução nutritiva são compreendidos entre 5.5 e 6.5. A importância do pH na solução nutritiva está em manter na solução todos os elementos disponíveis à planta. Se o pH sobe acima de 6.5, certos nutrientes como o Fósforo, o Manganês e o Ferro começariam a precipitar, deixando então de estar disponível para a planta. Se o pH abaixa-se a níveis menores que 5.5 serão o Magnésio e o Cálcio a ser não disponível pelas plantas e prejuízos no sistema radicular poderão também ocorrer. Para medir o pH, utiliza-se um pHmetro.

A medida da **condutibilidade elétrica** permite de estabelecer a capacidade da solução nutritiva para conduzir a corrente elétrica. Como esta capacidade muda de acordo com o conteúdo dos sais minerais, a condutibilidade elétrica permite um estimado da concentração total dos nutrientes na solução. Mais elevada é a condutibilidade elétrica, mais elevado é o conteúdo dos sais minerais. Para medir a condutibilidade elétrica, utiliza-se um condutímetro. O mesmo expressa a condutibilidade em dS/m. O nível no qual se deve manter este valor varia de acordo com o clima e o cultivo. Da experimentação feita no centro da hidroponia em Socopo os resultados que saíram demonstraram que por o clima de Teresina é o cultivo em substrato sólido o valor da condutibilidade deve estar entre 1.2 e 1.5 dS/m.



SUBSTRATOS OU MEIOS DE CULTIVO

A função do substrato é aquela de sustentar as plantas para permitir as raízes de procurar na solução nutritiva os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento. A planta não precisa do substrato como fonte de nutrição, mas o substrato deve fornecer simplesmente o suporte e a sustentação para ela. Nesse sentido, um substrato poderia ser constituído por pedras, mas existem na natureza substratos, mas aptos para as plantas, já que é preciso que os materiais escolhidos sejam capazes de reter uma certa quantidade de umidade, para que a solução nutritiva chegue mais facilmente de baixo para cima. Ainda assim a água retida pelo substrato não tem que ser excessiva, de modo que as raízes possam se nutrir mas que a excessiva umidade não cause o desenvolvimento de fungos ou parasitos, causando o apodrecimento das mesmas raízes. Em todos os casos o material não deve ser portador de nenhuma forma viva de macro ou microorganismo, para diminuir o risco de propagar doenças ou causar danos as plantas ou as pessoas que irão consumi-los. É preferível que o substrato não contenha materiais orgânicos ou substâncias minerais solúveis para que a solução nutritiva, já otimizada para o cultivo, não seja desbalanceada. É também importante que o material escolhido como substrato seja resistente a degradação, leve, fácil de conseguir em abundância, de transportar e manejar e de baixo custo. A esse fim pode-se utilizar materiais descartados e de fácil reutilização na área do cultivo hidropônico.

Materiais já provados em vários países tropicais e na experimentação feita no centro de hidroponia em Socopo pelo "laboratório de cooperação para o desenvolvimento – sistemas de cultivo e pós colheita" (code crop) da Universidade dos Estudos de Pádua, e que cumprem as características ou os requisitos de um bom substrato foram a fibra de coco lavada e a casca de arroz carbonizada.

Fibra de coco lavada

A fibra de coco deriva da casca de coco de praia que passa através três processos: trituração, prensa e seleção. Depois disso a fibra deverá ser lavada colocando ela submersa em água para dois ou três dias, para diminuir a salinidade nela que iria comprometer o bom desenvolvimento das plantas. De fato antes da lavagem a condutibilidade elétrica é de cerca 3.0 ds/m em quanto depois do processo ela se baixa até cerca 0.3 ds/m.



Processamento da casca de coco e lavagem da fibra

Casca de arroz carbonizada

A casca de arroz é um material descartado pelas indústrias de produções de arroz. Constitui um bom substrato já que assegura uma boa drenagem. Porém é preciso proceder com a carbonização da casca, transformando-a em carvão, antes de poder ser utilizada, para desinfetar o material de possível vírus, fungos e bactérias e para a eliminação dos resíduos de sementes de arroz presentes entre as cascas, que poderiam germinar causando competição com as plantas do cultivo hidropônico. A carbonização evita também a fermentação da casca uma vez colocada ela no recipiente. A coloração preta facilita o desenvolvimento das raízes e obstáculo a formação de algas

Ambos os substratos tem boas características químicas e físicas, como baixa taxa de decomposição, boa drenagem, elevada aeração, são leves e baratos.



CONSTRUÇÃO DO SISTEMA HIDROPONICO

Para proteger as plantas da excessiva intensidade luminosa e /ou da chuva intensa é preciso colocar as estruturas dos sistemas hidropônicos entre na estufa construída com madeira serrada ou redonda escolhendo o material mais resistente, mas barato.

CONSTRUÇÃO DA ESTUFA

Características:

A estufa “Socopo” descrita adiante foi projetada pelo “laboratório de cooperação para o desenvolvimento – sistemas de cultivo e post colheita” (code crop) para poder construir no seu interior módulos hidropônicos de Garrafas PET. É uma estufa modular de 6.0 x 6.0 m (36 m²) onde se podem hospedar dois módulos de Garrafas PET. Com o mesmo jeito é possível todavia construir estufas de 6.0 x 12.0 m (72 m²) ou 6.0 x 18.0 m (108 m²) ou mais compridas que podem prever a construção de quatro seis o mais módulos de Garrafas PET.

São importantes todas as medidas feitas para aumentar a ventilação. O volume tem que ser o mais amplo possível. As paredes abertas, com redes nos lados se é preciso proteger dos insetos. O teto é constituído por painéis com uma abertura de ventilação acima.

Material e construção:

Estufa de madeira serrada de 6.0 x 6.0 m		Estufa de madeira redonda de 6.0 x 6.0 m	
Numero, peso o área ⁽¹⁾	Material	Numero, peso o área	Material
6 (a)	Fechais de 6 x 6 cm (2.5 m)	12	Escoras de Ø 7 cm (> 3.70 m)
3 (b)	Fechais de 6 x 6 cm (3.5 m)	10	Caibros de 3 x 7 cm (4.0 m)
3 (c)	Fechais de 6 x 6 cm (4.0 m)	10	Caibros de 3 x 7 cm (3.5 m)
10 (d)	Caibros de 3 x 7 cm (3.5 m)	6	Ripão ... x ... cm (3.0 m)
10 (e)	Caibros de 3 x 7 cm (4.0 m)	48 m ²	Sombrite
3 (f) ou 6	Ripão ... x ... cm (6.0 m) Ripão ... x ... cm (3.0 m)	0.5 kg	Arame recosido
48 m ²	Sombrite	0.5 kg	Prego Cabral
0.5 kg	Arame recosido		
0.5 kg	Prego Cabral		

⁽¹⁾ para a colocação certa do material, ver na figura abaixo.

Adiante será descrita a construção duma estufa de madeira serrada de 6.0 x 6.0 m.

Para construir uma estufa é necessário:

1 – Observar desnível do solo.

2 – Marcar o ponto mais alto do solo e assim iniciar as unidades de medidas partindo sempre do ponto mais alto.

3 – Uma vez marcado o primeiro ponto, com a trena, marca-se 6 m em seguimento mais 6 m até encontrar uma figura que vai enquadrada para obter um quadrado.

4 – Inicia –se a perfuração dos buracos profundos pelo menos 0.5 m.

5 – Enfia-se um frechal no solo no ponto mais alto, depois através do nivelamento se medem os outros fechais e se completa a estrutura vertical.

6 – Colocar e pregar os caibros (d) acima dos fechais.

7 – Partindo da borda frontal colocar cada 1.5 m, perpendicularmente a os caibros (d), os caibros (e).

8 – Terminar a estrutura do teto pregando os ripões nas bordas laterais.

9 – Colocar o sombrite. O sombreamento pode ser feito com tela que deixe passar 50% da luz nas horas de sol intenso.

A estrutura deve ser bem alinhada para facilitar posteriormente a construção dos módulos hidropônicos nos seu interior.

Pois o teto é constituído por dois painéis de diferente desnível, com uma abertura de ventilação acima, deve-se posicionar a estufa com a parte do teto de maior desnível de onde vem o vento assim que a abertura fique de parte oposta.



SISTEMA DE CAIXAS

O tipo de caixas que se podem utilizar o construir tem que ser de acordo com o espaço disponível, as possibilidades técnicas e económicas e as necessidades e aspirações de progresso e desenvolvimento do grupo familiar o do grupo comprometido nesta atividade.

Características:

De acordo à planificação e em base aos estudos previamente realizados pelos especialistas, se recomenda confeccionar e utilizar recipientes de cerca de 2 m² e com as bordas altas 20-30 cm. Adiante será descreverá a construção duma caixa de madeira serrada de 2.0 x 1.2 m (2.4 m²) com bordas altas 23 cm e com a base a uma altura de cerca 40 cm do solo.

Material e construção duma Caixa:

- ✓ 4 Tabuas de madeira de 30 cm de largura e 2.0 m de comprimento.
- ✓ 2 Tabuas de madeira de 23 cm de largura e 2.0 m de comprimento
- ✓ 2 Tabuas de madeira de 23 cm de largura e 1.2 m de comprimento
- ✓ Tabuas ou caibros para as pernas (4 angulares e 2 centrais)
- ✓ Pregos
- ✓ Papeis de jornal
- ✓ Lona plástica preta
- ✓ Cano de 20 mm de diâmetro
- ✓ Balde
- ✓ Fibra de coco lavada

A caixa é construída unificando as tabuas de madeira de 23 cm de largura em forma retangular, pregando posteriormente as tabuas de 30 cm de largura ao fundo. Prega – se as pernas e pincela –as com óleo queimado para proteger dos cupim e outros insetos. Por fim, pincela – se toda caixa com o mesmo objetivo anteriormente sitado.



Quando a madeira tiver absorvido todo óleo (2 ou 3 dias) coloca – se a caixa na horta de maneira que, ao final, tenha um desnível de 1 cm necessário para que a solução nutritiva em excesso possa sair. Para permitir à solução sair se coloca também um furo na borda da caixa do lado mais baixo e um balde em baixo da caixa, na proximidade do furo, para recolher a solução em excesso e poder -lá reaproveitar.

Apos, se coloca a lona plástica preta para a impermeabilização da caixa. É recomendável colocar papeis de jornal na madeira antes da lona preta, para evitar que a lona possa se drenar. Coloca-se o substrato (fibra de coco) na caixa e inicia-se o processo de lavagem para retirar o excesso de sais que o mesmo contem. Este trabalho é acompanhado através do uso de pHmetro e que controla o pH e a CE. Geralmente este processo é realizado em 3 lavagens.

As plantinhas são transplantadas diretamente no substrato e são regadas com a solução nutritiva uma ou duas vezes por dia, dependendo da estação e da espécie.



Este sistema é mais adaptado à cultura de hortaliças tais: tomate, quiabo (okra), pimentão e pimenta que precisam de um espaço maior para o desenvolvimento das raízes.



Tomate nas caixas



Pimentão nas caixas



Quiabo nas caixas

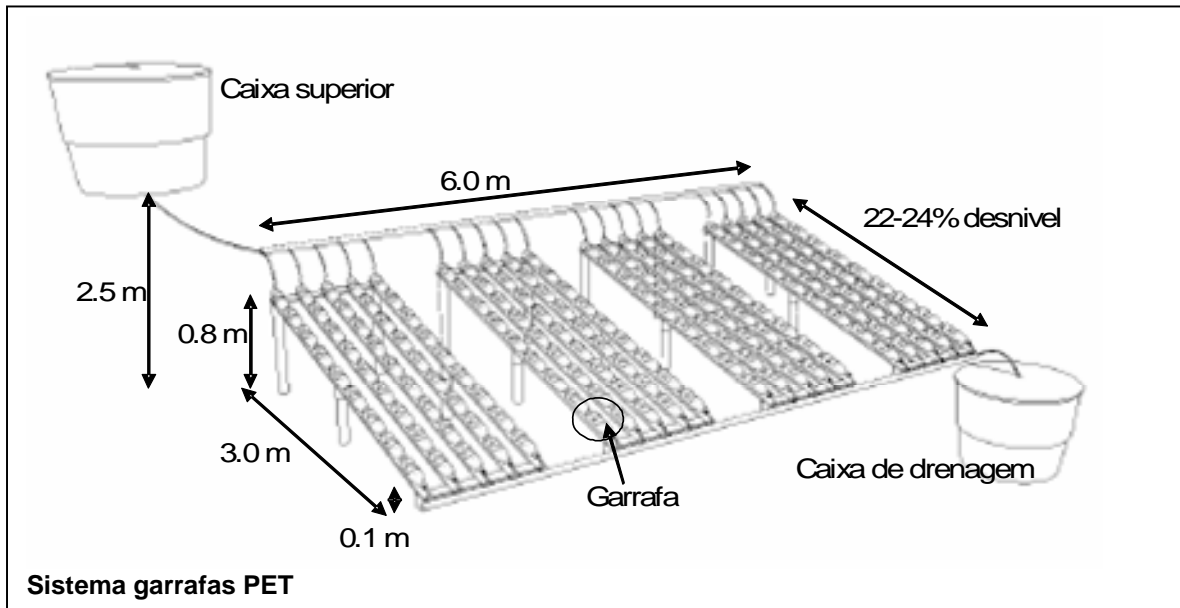
SISTEMA DE GARRAFAS PET

O sistema que foi criado por Mario Calheiros, um agrônomo de Maceió, e permite o reaproveitamento de materiais de descarte como madeira e garrafas PET e o reaproveitamento também da solução nutritiva em excesso.

Características:

Um módulo tem uma dimensão de 3m x 6m, ocupando assim uma área de 18m², e pode ser construído de madeira comum ou serrada.

Adiante será descrita a construção do módulo de madeira serrada.



Material e construção dum módulo de Garrafas Pet:

- ✓ 5 linhas de 2.5 m;
- ✓ 20 caibros de 3.5 m;
- ✓ 9 dúzia de ripão;
- ✓ 10 m de mangueira de nível;
- ✓ Pregos (1 kg de prego Cabral e 1 kg de prego de ripa);
- ✓ 2 kg de arame recosido;
- ✓ 400 Garrafas PET de 2.0 litros;
- ✓ 2 reservatórios de água de 310 ou 500 litros;
- ✓ 4 tubos de 32 mm;
- ✓ 6 tapes de 32 mm;
- ✓ 2 redução de 32 mm x ½ ;
- ✓ 3 m de tubo de ½;
- ✓ 10 m de micro-tubo;
- ✓ Gotejadores;
- ✓ Durepox;
- ✓ 1 Flange de saída de caixa;
- ✓ 1 te reduzido de 32 x ½.

Uma vez escolhido o local onde se pretende instalar o módulo se olha a declividade e se coloca na parte mais alta a parte superior do módulo para favorecer o fluxo natural da solução.

Enfia-se um pau de madeira no solo até que tenha uma altura de 70-90 cm, depois através do nivelamento se completa a base superior e a base inferior do módulo a 3m de distancia com uma altura de 5-20 cm.

A segunda fase consiste na construção da estrutura de madeira onde as garrafas apóiam. Esta consiste em ripas com 22 cm de distancia entre elas e com 30-40 cm de distancia cada 5-7 fileiras para permitir uma fácil manutenção e colheita. Com estas distancia é possível colocar até 25 fileiras de garrafas.



Num dos lados da estrutura se constrói também um apoio para a caixa de água superior que tem uma área de 1m² e uma altura de 2,30m, e no outro lado se escava um buraco onde colocar a outra caixa de água onde irá cair a solução em excesso.



As garrafas são conectadas umas as outras em fileiras de 8 garrafas. Para conectá-las se usa um ferro esquentado com o qual se fura a parte inferior de uma garrafa e no furo se enfia a boca da outra garrafa. Em cima da fileira se praticam 2 furos de 5-6 cm de diâmetro todas as garrafas e na primeira, outro menor para o gotejador e a última será fechada com uma tampa furada para a mangueira de drenagem. As garrafas são enxadas com casca de arroz carbonizada. Esta estrutura de produção aproximadamente tubular fechada, reduz muito a perda de água por evaporação e também a entrada de água no período da chuva, impedindo nesse último caso a diluição da solução nutritiva. A utilização da casca de arroz carbonizada impede o desenvolvimento de algas.



Foramento e conexão das garrafas e seus enchimento com o substrato

A solução é colocada na caixa superior e através de uma mangueira de 32 mm, regulada com uma torneira, passa no cano superior, que foi furado e onde foram colocados os micro-tubos com os gotejadores para cada uma das fileiras. Por onde a solução passa em cada fileira de garrafas e as plantas absorvem os nutrientes que precisam e o excesso sai da última garrafa através de uma mangueira, conflui toda no cano inferior e através de outra mangueira se recolhe na caixa inferior. O cano será colocado num desnível de 2% para facilitar a descida da solução nutritiva, tanto para o cano superior como para o cano inferior.



Colocação das fileiras de garrafas na estrutura hidroponica

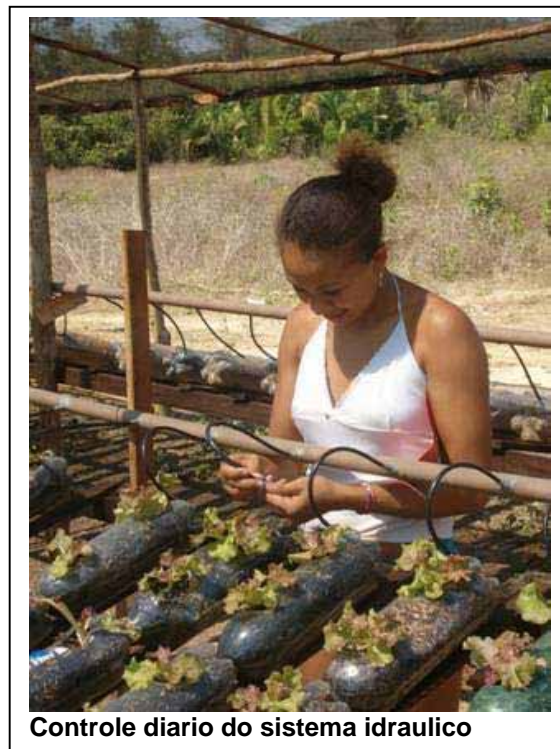


De aí uma o duas vezes por dia, dependendo da estação, a solução se pega com um baldes e recolocada na caixa superior e eventualmente completada com a solução que falta para encher a caixa superior. A reposição da solução nutritiva pode ser feita também utilizando uma bomba.





O reaproveitamento da solução e a utilização de matérias de reciclagem permitem de baixar os custos de instalação e de funcionamento do sistema; e também o trabalho necessário para que o sistema seja produtivo é mínimo. O trabalho consiste só na reposição da solução nutritiva uma ou duas vezes por dia e no controle de bom funcionamento do sistema da distribuição, em quanto é de importância fundamental que os equipamentos hidráulico não sejam entupidos. este trabalho ocupa no maximo de 30 minutos a 1 hora por dia.



PREPARAÇÃO DAS MUDAS NO VIVEIRO

A semeadura pode ser feita diretamente no substrato, mas se possível é aconselhável semear as sementes e preparar as mudas num viveiro, passando depois ao transplante. Dessa maneira serão reduzidas as perdas de produto.

A semeadura direta é preciso fazê-la sô para algumas hortaliças que precisam de um bom desenvolvimento da raiz como a cenoura, a beterraba, a ervilha e o feijão.

Para preparar as mudas, a semeadura pode ser feita em bandejas de isopor preenchidas de substrato a base de casca de arroz carbonizada (50%) e esterco de bode lavado (50%). Para a lavagem do esterco coloca-se isso num recipiente com água. O recipiente vem fechado e o processo demora 4-5 dias. A lavagem do esterco é para tirar o excesso de ureia.



Esterco de bode e o seu lavagem

Uma vez preparadas as bandejas faz-se um pequeno buraco no substrato, mais o menos do mesmo tamanho da semente, depois coloca-se uma semente cada buraco e cobre-se com o dedo delicadamente para aumentar o contato entre a semente e o substrato. Coloca-se água suficiente para umedecer, tomando cuidado para não encharcar demais. Após a semeadura, manter-se as bandejas na sombra. É preciso molhar com água o substrato pelo menos duas vezes por dias, dependendo das temperaturas, sem deixar que o substrato fique seco. Para manter uma umidade constante no substrato e favorecer a germinação pode-se cobrir as



lenchimento das bandejas com o substrato e semeadura e detalhe das bandejas semeadas e colocadas a sombra

bandejas com papéis de jornal tomando cuidado de tirá-los logo após da germinação das sementes.

Depois da germinação é preciso colocar as mudas em viveiro, acostumando as pequenas plantas a luz solar, aumentando pouco a pouco a radiação solar batente em elas. As mudas têm que receber solução nutritiva, mantendo sempre a umidade, até o transplante definitivo no modulo hidropônico que acontece quando a muda tem em torno de 4-5 folhas verdadeiras.



Nas primeiras fases de germinação das sementes e no preparo das mudas, é preciso prestar particulares atenções, das quais depende um correto desenvolvimento das plantas e uma redução das perdas. Por isso, se possível, é aconselhável a construção duma estufa, como aquela descrita anteriormente, para controlar as condições climático - ambientais e para proteger as pequenas plantas de ataques externos. Uma ulterior melhora das condições ambientais pode-se obter colocando entra a estufa um sistema de nebulização ou pulverização da água que permite de abaixar a temperatura durante as horas mais quentes do dia.



O viveiro no interior duma estufa



O sistema de nebulização da água para abaixar a temperatura no viveiro

CONDUÇÃO DA CULTURA

Quando do transplante da muda, deve-se tomar cuidado para não romper as raízes que neste estágio ainda são frágeis. Para facilitar a extração das mudas das bandejas e fazer um transplante de sucesso é bem umedecer o substrato antes do transplante mesmo.



Transplante das mudas

O tempo que as plantas ficam no módulo hidropônico entre o transplante e a colheita depende das espécies, das condições climáticas e do sistema hidropônico. Informações gerais sobre a duração do ciclo de cultivo são dadas na tabela seguinte.

Espécies	Período entre		
	Semeadura e germinação (dias)	Germinação e transplante (dias)	Transplante e colheita (dias)
Berinjela	10	20-25	75
Cebola	10	30-35	80
Cebolinha	10	30-35	55
Alface	5	15-18	25-30
Pimentão	12	30-35	80
Couve	7	30-35	90
Couve-flor	7	20-25	75
Tomate	6	18-22	65
Quiabo	3	15	35
Coentro	7	20-25	40



Tomate nas garrafas PET



Pepino nas garrafas PET



Alface nas garrafas PET



NUTRIÇÃO

As plantas para crescer e se reproduzir necessitam de um grupo de substâncias conhecidas com o nome de nutrientes, os quais para ser utilizado têm que ser dissolvidos na água em quantidade e proporções adequadas, constituindo o que se conhece com o nome de **Solução Nutritiva**.

São 13 os nutrientes minerais essenciais que todas as soluções nutritivas têm que fornecer às plantas, eles são: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Cloro (Cl) e Molibdênio (Mo), os quais em acordo com a quantidade requerida pelas plantas, se classificam em 2 grupos:

Macronutrientes – aqueles que as plantas os requerem em quantidade relativamente grande, considerando-se ao Nitrogênio, Fósforo e Potássio como macronutrientes principais, ao invés ao Cálcio, Magnésio e Enxofre como macronutrientes secundários.

Macronutrientes – aqueles que as plantas necessitam em quantidade relativamente pequena. Apesar de absorvidos em baixíssima quantidade, desempenham funções vitais para o crescimento e o desenvolvimento, entre eles: Ferro, Manganês, Boro, Cobre, Zinco, Molibdênio e Cloro.

Cada um elemento é absorvido em diferentes proporções, e cada um cumpre uma função específica no desenvolvimento vegetal. Entre as principais funções que cumprem alguns elementos importantes nas plantas, de maneira geral se mencionam:

MACRONUTRIENTES

Nitrogênio

É o elemento que a planta absorve em maior quantidade. Daí cor verde intenso às plantas, incentiva o rápido crescimento, aumenta a produção de folhas, melhora a qualidade das hortaliças aumentando o conteúdo de proteínas.

A sua carência se manifesta com uma cor verde amarelado, desenvolvimento lento e escasso.

Fósforo

Estimula a formação e o crescimento das raízes e das flores, acelera a maturação e estimula a coloração dos frutos, ajuda à formação das sementes, dá vigor aos cultivos.

A sua carência se nota com a aparição de folhas, ramos e caules de cor purpúrea, aspecto raquítico, baixo rendimento dos frutos e da semente.

Potássio

Confere vigor e resistência contra doenças, ajuda a produção de proteínas, aumenta o tamanho da semente, melhora a qualidade dos frutos, favorece coloração vermelha nas folhas e nos frutos.

A sua carência se manifesta queimadura das folhas na parte baixa e o enrolamento.

Cálcio

Ativa a precoce formação e crescimento das raízes pequenas, melhora o vigor geral das plantas, estimula a produção da semente.

A sua carência se manifesta com a queimadura das bordas e das pontas das folhas. Nos frutos aparece o *apodrecimento apical*

Magnésio

É um componente fundamental da clorofila, é necessário para a formação dos açúcares, promove a formação da gordura e dos óleos.

A sua carência se observa com a perda de cor verde nas folhas de baixo até acima, as raízes se ramificam excessivamente.

Enxofre

É um ingrediente essencial das proteínas, ajuda a manter a cor verde intensa, estimula a produção da semente e ajuda o crescimento mais vigoroso das plantas.

A sua carência, produz caules curtos, fracos, de cor amarela, desenvolvimento lento e raquítico.

MICRONUTRIENTES

Cobre (Cu)

70% se concentra na clorofila e sua função mais importante é a apreciada na assimilação.

Boro (B)

Aumenta o rendimento ou melhora a qualidade das frutas e verduras, esta relacionada com a assimilação do cálcio e com a transferência do açúcar dentro das plantas. É importante para a boa qualidade das sementes das espécies leguminosas.

Ferro (Fe)

Não forma parte da clorofila, mas esta ligado com sua biosíntese.

Manganês (Mn)

Acelera a germinação e a maturação; aumenta o aproveitamento do cálcio, do magnésio e do fósforo; catalisa na síntese da clorofila e exerce funções na fotossíntese.

Zinco (Zn)

É necessário para a formação normal da clorofila e para o crescimento; é um importante ativador das enzimas relacionado com a síntese de proteínas, pelo qual as plantas deficientes em zinco são pobres nelas.

Molibdênio (Mo)

É essencial na fixação do nitrogênio que fazem os legumes.

PREPARAÇÃO DA SOLUÇÃO NUTRITIVA

Para preparar soluções nutritivas, se recomenda de utilizar de preferência fertilizantes solúveis e disponíveis nos mercados locais. É depois indispensável não exceder nas quantidades recomendadas, pois poderia causar intoxicações aos cultivos.

Tem o nome de **solução concentrada ou solução mãe**, aquela que contem os nutrientes em quantidades altas demais, para ser fornecida diretamente às plantas, por isso se utilizam pequenas quantidades destas soluções, para preparar as soluções nutritivas nas quais cresceram normalmente os cultivos.

Seja no sistema de caixas como no sistema de garrafas PET a solução nutritiva com a qual foram encontrados os melhores resultados utilizando água comum e corrente é a seguinte:



Preparação da solução nutritiva concentrada na casa de hidroponia de Socopo, Teresina (PI)

SOLUÇÃO NUTRITIVA M

Solução concentrada A

1. Fosfato monoamônico (12-57-0)
2. Nitrato de Cálcio
3. Nitrato de K

Solução concentrada B

1. Sulfato de Magnésio
2. Sulfato de Cobre
3. Sulfato de Manganês
4. Sulfato de Zinco
5. Acido Bórico
6. Molibdato de amônio

Solução concentrada F

1. Ferro

Para preparar 1 litro de **solução M** se colocam:

- 2,5 ml de solução concentrada A
- 1 ml de solução concentrada B

- 0,25 ml de solução concentrada F
- em nosso caso se prepara um tambor de 200 litros de solução então as quantidades serão:

Solução M

- 500 ml de solução concentrada A
- 200 ml de solução concentrada B
- 50 ml de solução concentrada F

SOLUÇÃO CONCENTRADA LAMOLINA

Solução concentrada A

1. NPK (13-2-44)
2. Sulfato de amônio
3. Super Triplo
4. Cálcio Nítrico

Solução Micro

1. Acido Bórico
2. Sulfato de Zinco
3. Sulfato de Cobre
4. Molibdato de Sódio
5. Sulfato de Manganês

Solução concentrada B

1. Sulfato de Magnésio
2. Sulfato de Ferro
3. Solução Micro

Para preparar 1 litro de **solução LaMolina** se colocam:

- 2,5 ml de solução concentrada A
- 2 ml de solução concentrada B

em nosso caso se prepara um tambor de 200 litros de solução então as quantidades serão:

Solução LaMolina

- 500 ml de solução concentrada A
- 400 ml de solução concentrada B



Diluição da solução nutritiva concentrada

CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

Uma correta gestão da nutrição das plantas é muito importante para garantir um bom desenvolvimento dos cultivos. Porém, o processo de crescimento pode ser alterado também por fatores externos, os patógenos, que podem influir na qualidade e quantidade da produção.

É importante reconhecer quais são os parasitos que afetam os cultivos, já que não todos os organismos que moram nas plantas são daninhos, alguns deles podem ser benéficos, se alimentando dos patógenos daninhos.

O número de parasitos no cultivo hidropônico é menor com respeito ao cultivo tradicional, já que as plantas são desvinculadas de todos os fungos, bactérias e vírus provenientes do solo. Nos cultivos hidropônicos os patógenos mais frequentes são os insetos, como borboletas que normalmente deixam os ovos detrais das folhas. Os pulgão são também encontrados nos cultivos hidropônicos.

Uma recomendação é de gastar cinco minutos por dia na observação dos cultivos, para detectar a presença de insetos adultos (que procuram um lugar para deixar seus ovos), para encontrar os ovos e eliminá-los, ou para encontrar outros patógenos nos primeiros estágios do desenvolvimento.

Este procedimento tem que ser feito nas primeiras horas do dia ou no anoitecer, já que nas horas de calor forte os insetos se escondem para se proteger da radiação solar.

É também aconselhável colocar painéis recobertos de plástico amarelo empregnado de óleo de carro já que a cor amarela atrai muitas espécies de insetos que ficam pegados nos painéis.

Uma solução concentrada de sabão pode ser atomizada nos cultivos, sendo muito eficiente para controlar pulgão e pequenas larvas. Também extrato de plantas tais como : alho, pimenta vermelha, folhas de eucalipto, orégano ou fumo podem ser usadas para reduzir a presença de insetos.

A continuação são descritas algumas soluções que podem ser pulverizadas nos cultivos, é aconselhável alternar os tipos de extratos cada semana.

ALHO

Contra insetos, bactérias, fungos e nematóides

- 100 g
- Sabão de coco – 10 g
- Óleo mineral – 2 colheres de café
- Água – 0,5 litros

Moer os dentes de alho e deixá-los em repouso por 24 horas com o óleo mineral. Em outro vasilhame dissolver o sabão em meio litro de água.

Misturar então todos os ingredientes e filtrar. Diluir o preparado em 10 litros de água antes de pulverizá-lo nas plantas

CRAVO DE DEFUNTO

Receita 1: contra pulgões, ácaros e algumas lagartas

- Folhas e talos de cravo de defunto – 1 Kg
- Água – 10 litros

Misturar as folhas e talos com água e ferver durante meia hora, ou então deixar de molho (picado) por dois dias. Coar e pulverizar o preparado sobre as plantas.

Receita 2: repelente de insetos, mosca doméstica e nematóides

- Folhas e talos de cravo de defunto – 200 g
- Álcool – 1 litro

Macerar e misturar as folhas e talos com o álcool por 12 horas. Diluir este preparado em 20 litros de água. Coar e pulverizar o preparado sobre as plantas.

FUMO

Receita 1: contra pulgões, cochonilhas e grilos.

- Fumo – pacote de 100 g
- Água – 0,5 litros

Picar o fumo e deixar de molho na água durante 1 dia. No momento de pulverizar as plantas utilize dosagem de 5 colheres de sopa do preparado para cada litro de água no pulverizador. Esta mistura deve ser utilizada no mesmo dia, pois, sendo a nicotina volátil, o produto perde seu efeito se guardado por mais de 8 horas.

Receita 2: contra vaquinhas, cochonilhas, lagartas e pulgões

- Fumo – pacote de 100 g
- Álcool – 0,5 litros
- Água – 0,5 litros
- Sabão – 100 g

Misturar o fumo picado no álcool e na água, deixando curtir por 15 dias. Decorrido esse tempo, dissolver o sabão em 10 litros de água e juntar a mistura já curtida. Pulverizar nas plantas.

NIM

Receita 1: contra mosca branca, pulgões, lagartas outros insetos. Controla ainda nematóides e alguns fungos.

- Sementes secas e moídas – 200 g
- Água – 200 ml
- Sabão de coco – 5 g (1 colher de chá)

Colocar as sementes moídas em um saco de pano, amarrar e colocar na água. Depois de 12 horas espremer e dissolver o sabão neste extrato. Misturar bem e acrescentar água para obter 20 litros do preparado. Aplicar sobre as plantas infestadas, imediatamente após o preparo.

Receita 2: contra mosca branca, pulgões, lagartas outros insetos. Controla ainda nematóides e alguns fungos.

- Folhas verdes ou frutas inteiras- 2 Kg
- Água – 15 litros

Bater no liquidificador as folhas ou frutos de Nim, com um pouco de água. Deixar descansando por uma noite com um pouco mais de água. Antes de aplicar, filtrar e diluir com água para obter 15 litros do preparado. Pode ser armazenado em frasco e local obscuro por 3 dias.

PIMENTA VERMELHA

Contra vaquinhas

- Pimenta vermelha – 500 g
- Água – 4 litros
- Sabão de coco – 5 colheres de sopa

Bater as pimentas em um liquidificador com 2 litros de água até a maceração total. Descansar por 12 a 24 horas. Coar o preparado e misturar com o sabão, acrescentando então os 2 litros de água restantes. Pulverizar sobre as plantas atacadas.

PIMENTA – DO – REINO

Contra pulgões, ácaros e cochonilhas

- Pimenta – do – reino moída- 100 g
- Sabão de coco – 60 g
- Álcool – 1 litro
- Água – 1 litro

Deixar a pimenta – do – reino no álcool durante 7 dias. Dissolver o sabão na água fervente: Retirar do fogo e juntar as duas misturas. Utilizar um copo cheio para cada 10 litros de acura, fazendo 3 pulverizações, com um intervalo de 3 dias entre elas.

PRIMAVERA, MARAVILHA OU BULGAVILLE

Contra vírus do tomateiro, viroses do feijoeiro.

- Folhas de primavera (rosa ou roxa) – 1 litro
- Água - 1 litro

Juntar as folhas com a água e bater no liquidificador. Coar em pano fino e diluir em 20 litros de água. Pulverizar imediatamente em horas frescas do dia. Não pode ser armazenado. Aplicar 2 vezes por semana a partir de 10 dias de germinação até o início da frutificação.

TIMBO'

Inseticida de amplo espectro

- Água – 10 litros
- Sabão de coco – 50 g
- Raízes de timbó com diâmetro de 1 cm – 100 g

Misturar as raízes de timbó, lavadas e cordadas em pedaços ou transformadas em pó, com água e o sabão e deixar descansar por 24 horas, filtrar e pulverizar sobre as plantas.

CINZAS

Receita 1: lagartas e vaquinhas

- Cinza de madeira – 0,5 copo
- Cal virgem – 0,5 copo
- Água - 4 litros

A cinza deve ser colocada em água, deixando repousar por, pelos menos, 24 horas. Em seguida, misturada com a cal virgem e hidratada e coada. Pulverizar sobre as plantas. A adição de soro de leite (1 a 2%) na mistura de cinza com água pode favorecer o seu efeito.

Receita 2: insetos sugadores e larva minadora

- Cinza de madeira – 0,5 Kg
- Água – 4 litros
- Querosene – 6 colheres

Misturar a cinza com água e deixar descansar por 24 horas. Coar e acrescentar seis colherinhas (café) de querosene. Misturar e pulverizar sobre as plantas.

LEITE

Controle de ácaros, ovos de lagartas, doenças fungicas e viróticas.

- Leite – 1 litro
- Água – de 3 a 10 litros

Misturar o leite com água e pulverizar sobre as plantas. Repetir depois de 10 dias.

SABÃO

Contra pulgões, ácaros, brocas, mosca das frutas e formigas.

- Sabão de coco picado – 1 Kg
- Querosene
- Água – 3 litros

Derreta o sabão picado numa panela com água. Quando estiver completamente derretido, desligue o fogo e acrescente o querosene mexendo bem a mistura. Para aplicar, dissolva 1 litro dessa emulsão em 15 litros de água, repetindo a aplicação com intervalos de 7 dias. No caso de hortaliças, respeitar a carência de 12 dias para colheita.

COLHEITA E CONFECCIONAMENTO

Uma vez culminado o período vegetativo de cada cultivo, dizemos que o produto está nas condições para ser colhido e por isso procedemos a planificar as ações de colheita, empacotamento, apresentação, armazenamento e distribuição:

COLHEITA

Consiste em colher com atenção as partes utilizáveis das plantas, sejam raízes como em caso de cenoura, beta raba, rabanete; folhas como no caso da alface, chicória, espinafre, couve, cebola; inflorescência como couve-flor; e frutos, como tomate, pimenta, pimentão morango, quiabo, berinjela, etc.

Seleção, consiste em agrupar o produto colhido de acordo com tamanho, forma, cor, etc.

A fase da colheita é o momento onde são produzidos a maior parte dos danos que gravam a qualidade do produto. Existem vários tipos de lesões, produzidos por os instrumentos de trabalho o por as unhas dos trabalhadores. Estas lesões são vias de penetração para fungos e bactérias que produzem putrefação. Durante esta fase podem se produzir também machucamentos, mais difícil de se ver já que se tornam evidentes depois de alguns dias.

Foram identificadas três formas principais de danos:

- Impacto: o fruto contra uma superfície dura em forma individual o depois de ser espaçado o também do fruto contra outro fruto. Este tipo de lesão é muito freqüente nas fases de colheita e empacotamento.
- Compressão: devida a deformação por pressão o aplastamento.
- Abrasão: por esfregamento dos frutos entre eles o em contra da parede do pacote. Este tipo de lesão se produz na casca o na pele dos frutos.



EMPACOTAMENTO

Processo mediante o qual, o produto colhido é colocado dentro de recipientes adequados de acordo ao tipo de produto para evitar danos de manipulação e permitir que cheguem a seu destino nas melhores condições: A finalidade é de mantê-lo em ótimas condições para o consumo. Precisar ter presente que, como todos os organismos vivos, as plantas respiram e transpiram para poder-se manter em boas condições.

O empacotamento tem que cumprir três funções básicas:

1. Conter o produto, facilita a manipulação e distribuição uniformando o número de unidades ou peso no seu interior, estandardizando a comercialização.
2. Proteger o produto dos danos mecânicos (impacto, compressão e abração) e das condições ambientais adversas (temperatura e umidade relativa) durante o transporte, armazenamento e comercialização.
3. Providenciar informações para o consumidor, assim como espécie, variedade, peso, número de unidades, grau de seleção ou qualidade, nome do produtor, país ou zona de origem, etc. Também pode se incluir o valor nutritivo ou outras informações que ajudam a encalçar o produtor.

Um bom pacote tem que ser apto para as condições que vai ter que enfrentar, quer dizer que se o produto tem que ser congelado ou emfriado, o pacote tem que resistir ao molhado sem perder resistência. Se o produto tem alta taxa de respiração, o pacote precisa ter aberturas para permitir a ventilação, se é necessário evitar a desidratação tem que funcionar como barreira contra a perda de umidade. A utilização de materiais semipermeáveis também permite criar no seu interior uma atmosfera especial que ajuda a manter a frescura.



Empacotamento da alface

APRESENTAÇÃO

Consiste em mostrar o produto ao público consumidor com as características que tipificam a sua quantidade, qualidade e preço, assim como sua marca, logotipo, etc.

Nas etapas que o produto passa entre a colheita e o consumo existe muitas possibilidades de contaminação. A presença de materiais estranhos dentro dos pacotes, como terra, depósitos de animais, cabelos humanos, insetos vivos ou mortos, restos vegetais são profundamente rejeitados pelos consumidores. Contudo, uma atenta cura e observação durante a manipulação do produto podem evitar problemas desse tipo.

Mais preocupante é a presença de microorganismos daninhos para a saúde, não visíveis e que podem resistir no produto durante bastante tempo, até chegar ao consumidor.

Para isso é importante manipular o produto em instalações limpas e higienizadas.

Os aspectos externos, tais como: apresentação, aparência, uniformidade, madura e fresca são os componentes principais na decisão de compra do consumidor. A qualidade interna

(sabor, aroma, textura, valor nutritivo, ausência de contaminantes) é também apreciada pelo consumidor.

ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

Geralmente se recomenda de usar as hortaliças ao estado fresco, dato que seus princípios ativos, vitaminas e sais minerais principalmente, são assimilados pelo organismo humano com major facilidade.

Se as hortaliças não se utilizam maneira imediata, então, se recomenda conservá-las em ambientes frescos, ventilados e com temperatura relativamente baixa para evitar danos para deterioramento.

È preciso manter o produto em condições de armazenamento adequadas, controlando em particular a temperatura para evitar o desenvolvimento de microorganismos daninhos para a saúde e mantendo as condições higiênicas adequadas de locais e pessoal trabalhador.

Em geral um produto pode ser armazenado de formas diferentes e o tempo que pode armazenado ser armazenado do aumenta quando è feito em estruturas desenhadas para isso, e ainda mais quando se adjunta refrigeração o atmosferas controladas. A tecnologia a ser aplicada depende da rentabilidade e dos custos.

O desenho da loja de armazenamento è muito importante já que em geral uma distribuição espacial quadrada è termicamente mais eficiente do que uma retangular. O teto è a parte mais importante porque tem que proteger o produto das chuvas e do calor radiante; deve ter uma caída que permita evacuar a chuva com facilidade e longe da estrutura central. Ademais, as suas dimensões têm que exceder as da estrutura central de maneira que providencie sombra também para as paredes. As paredes têm que ser resistentes e as portas amplias para permitir a manipulação do produto, mas bastante herméticas para evitar a entrada de animais e insectos.

Antes de armazenar o produto e preciso limpar completamente a loja para a eliminação de sociedade e restos orgânicos que poden conter insectos e enfermidades.

Do outro lado o produto também tem que ser limpo, eliminando todas as unidades que perderiam fazer com que todos os produtos venham entrar no estado de putrefação, contaminando assim as outras unidades. Tem que ser alojado de maneira que o ar possa circular livremente. Se o produto è colocado em tempos diferentes, è importante colocá-lo de maneira que o primeiro em ser armazenado seja também o primeiro em sair.

BIBLIOGRAFIA

- Agroenfoque, 1998. Hidroponia en la Universidad Agraria La Molina, Edición 3. Lima-Perú.
- Awad Marcel, P. Castro, 1986. Introdução à Fisiologia vegetal. Livraria Nobel S.A., São Paulo-Brasil
- Barcelo, J., G. Nicolás, B. Sabater, Sánchez R., 1992. Fisiologia Vegetal. Ediciones Pirámide. Barcelona-España.
- Calheiros M., 2004. Notas da palestra sobre "Hidroponia o cultivo sem terra". Maceió, Brasil.
- Enzo, M., G. Gianquinto, R. Lazzarin, F. Pimpini, Sambo P., 2001. Principi Tecnico-Agronomici della Fertirrigazione e del Fuori Suolo. Veneto Agricoltura. Padova-Italia.
- Jeanjille P., 1991. Substrata for horticulture in subtropical and tropical regions. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO, 1993. Manual Técnico la Huerta Hidropónica Popular. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago-Chile.
- FAO, 1996. La Empresa Hidropónica de Mediana Escala: la Técnica de la Solución Nutritiva Recirculante NFT. Ed. Universidad de Talca. Talca-Chile.
- FAO, 2000. Hidroponia Escolar. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago-Chile. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- FAO, 2003. Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas – Del campo al mercado. Boletín de servicios agrícolas de la FAO n.151. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- Fernández, H y C. Ferry, 1995. Sistema de Raíz Flotante. En: Libro Resumen Segundo curso-taller de Hidroponia. UNALM, Lima-Perú.
- SDR (Superintendência de Desenvolvimento Rural), 2004. Hortas Comunitárias – Manual do Horticultor, recomendações para o cultivo orgânico de hortaliças. Halley S.A, Teresina.
- Gianquinto G., Lopez Medina E., 2004. Manual pratico de horticultura hidropônica. CESVITEM, Trujillo, Perú.