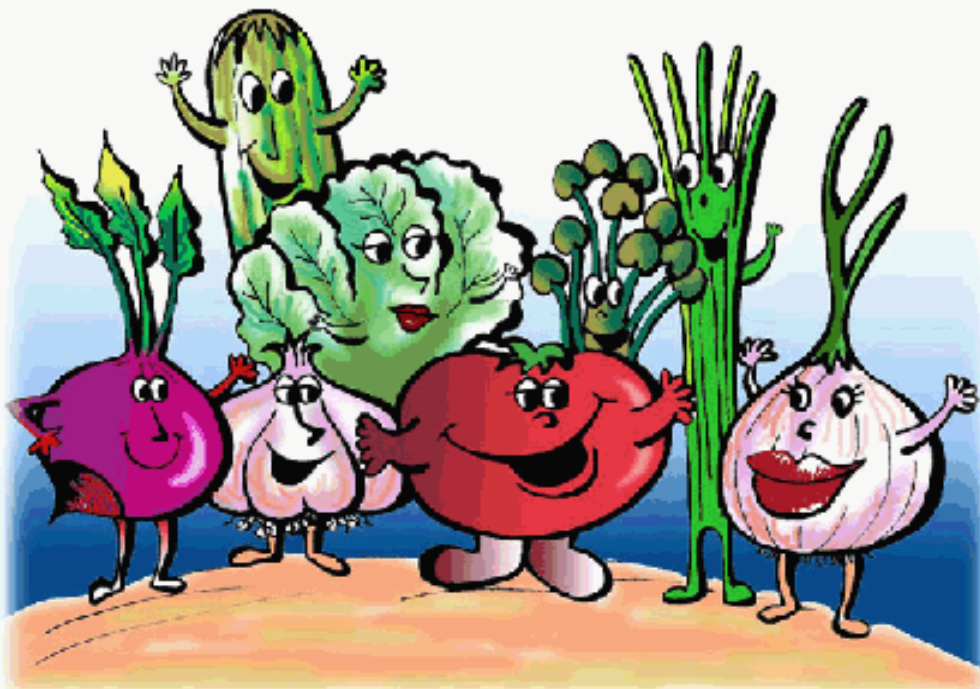


# 1 O que é a hidroponia?



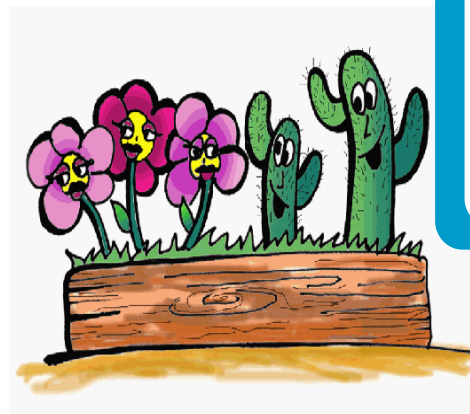
## Hidroponia escolar



A hidroponia é uma técnica de produção agrícola na qual cultiva-se sem a presença do solo e onde os elementos nutritivos são fornecidos numa solução líquida.

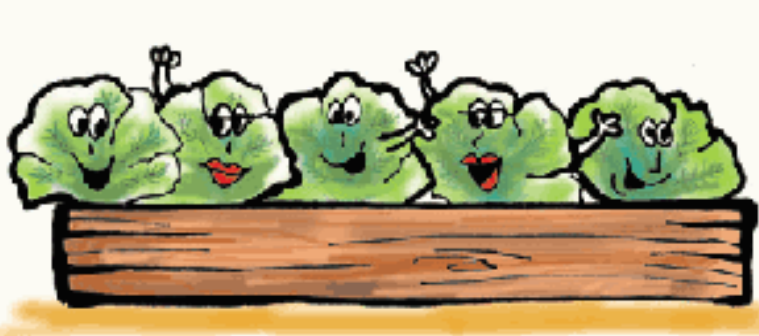
### O que são os cultivos hidropônicos?

- \* O termo "hidroponia" tem a sua origem nas palavras gregas "hidro" que significa água e "ponos" que quer dizer trabalho. Ou seja "trabalho em água".
- \* A hidroponia é a arte de cultivar plantas sem utilizar o solo agrícola.
- \* São cultivos sem solo nos quais este é substituído por um substrato inerte onde os nutrientes (o alimento), que precisa a planta para viver e produzir, são fornecidos na água da rega. Também são cultivos hidropônicos aqueles que cultivam-se na água contendo com os nutrientes.
- \* Num sistema hidropônico se pode cultivar todo tipo de plantas, como por exemplo, hortaliças, flores, forrageiras, plantas ornamentais, condimentos, plantas medicinais e até cactos.



## Vantagens dos cultivos hidropônicos

- \* São cultivos saudáveis já que são irrigados com água potável, cultivam-se em substratos limpos e livres de contaminação.
- \* Existe maior eficiência na utilização da água.
- \* São apropriados para ocupar os pequenos espaços, tetos, paredes, terraços.
- \* Obtém-se maior quantidade de plantas por unidade de superfície.  
Por exemplo: em 1 metro quadrado de solo cultivam-se 9 alfaces, em tanto que em 1 metro quadrado em hidroponia podem se obter até 25 alfaces.
- \* É uma técnica fácil de aprender e de baixo custo.

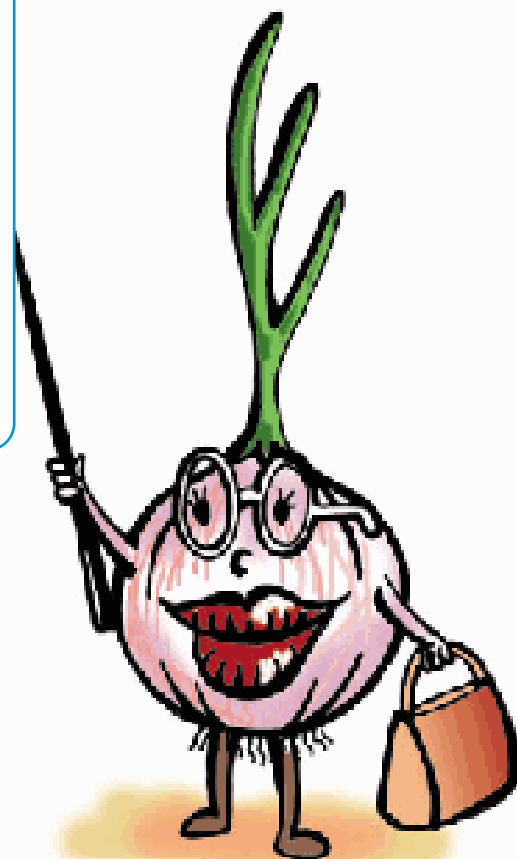


Em continuação apresentamos a vocês o manual para aprender e praticar a hidroponia de forma fácil na ESCOLA.



## Conteúdo do Manual: Hidroponia escolar

1. O que é a hidroponia?
2. Localização e instalação.
3. Recipientes e reservatórios.
4. Substratos.
5. Sementeiras. Preparação, semeadura e manejo.
6. Nutrição das plantas: Solução Nutritiva.
7. Métodos para fazer a Hidroponia.
8. Controle integrado de pragas.
9. Planificação da produção



Desde 1992, a FAO está estimulando a capacitação em Hidroponia com a finalidade de melhorar a qualidade de vida de grupos familiares e comunitários, em áreas urbanas e peri-urbanas marginais através de uma tecnologia apropriada a pequenos espaços e à disponibilidade do trabalho familiar. Esta ação se realiza através da capacitação de monitores e líderes comunitários. O curso audiovisual da FAO "A Horta Hidropônica Popular", lançado em 1993, tem se tornado uma ferramenta básica do citado esforço, aceito por organizações educacionais e de promoção social e obtendo resultados significativos nos diferentes países de Latino América.

Considerando as principais vantagens dos cultivos hidropônicos (ser cultivos saudáveis, pois são irrigados com água potável, ser semeados em substratos limpos e livres de contaminação, adequados para pequenos espaços, como tetos, paredes, terraços, com grande rendimento em um menor período de tempo, fáceis de aprender e de praticar, com um custo reduzido, empregar materiais de dejetos e não requer de grandes inversões), o Departamento Regional da FAO para América Latina e o Caribe, como atividade de seguimento, põe ao alcance das Escolas Básicas, dos Professores, das Crianças e de seus familiares o manual "Hidroponia Escolar". Os nove capítulos foram editados com base nos conteúdos do Manual Técnico "A Horta Hidropônica Popular", preparado em 1993, como publicação da FAO por Cesar Marulanda e Juan Izquierdo.

Pretende-se desta forma integrar conhecimentos sobre as plantas, a alimentação e a auto-suficiência alimentaria no âmbito escolar, colocando a Hidroponia dentro de um contexto urbano e peri-urbano, como uma alternativa orientada em primeiro termo à melhora da nutrição familiar e depois com o fim de gerar um ingresso econômico com a comercialização dos excedentes.

Agradece-se a colaboração da Engenheira Agrônoma Ivonne Cajamarca, Projeto Unicef-Município de Quito, Equador, em proporcionar cartilhas gráficas sobre Hidroponia adaptadas para famílias urbanas do âmbito do Projeto e também baseadas na publicação da FAO anteriormente mencionada. Reconhece-se também a cooperação do Professor de Educação Básica Sr. Gustavo Martínez pela aplicação da tecnologia hidropônica em projetos escolares nas Escolas da VI Região de Chile. Destaca-se a inestimável contribuição do Dr. Sc. Juan Figueroa na revisão dos textos. As ilustrações foram realizadas por Márcia Miranda M., Desenhista Gráfica. A colocação dos hipertextos na página web da FAO (<http://www.rlc.fao.org>) foi realizada pela Sra. Marcela Sanguinetti.

Esta publicação foi traduzida do espanhol para o português por Bióloga Sara Adrián e revisada por Dr. Pedro Roberto Furlani, ambos do Instituto Agronômico, Campinas, SP. Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

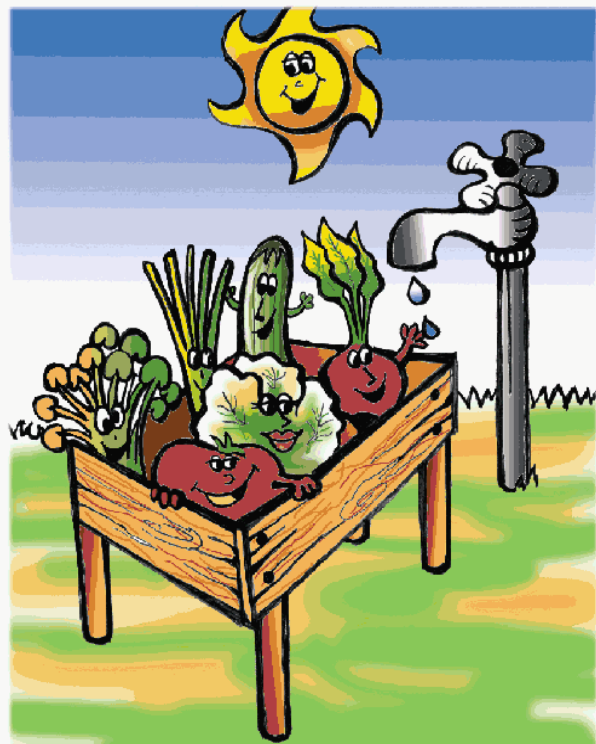
Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe

P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail:juan.izquierdo@fao.org

Agosto de 2000



## 2 Localização e instalação



## Hidroponia escolar

### Características do local

A horta hidropônica escolar deve estar:

Perto de uma fonte de água potável.

Receber no mínimo 6 horas de luz solar por dia.

Protegida de animais domésticos.

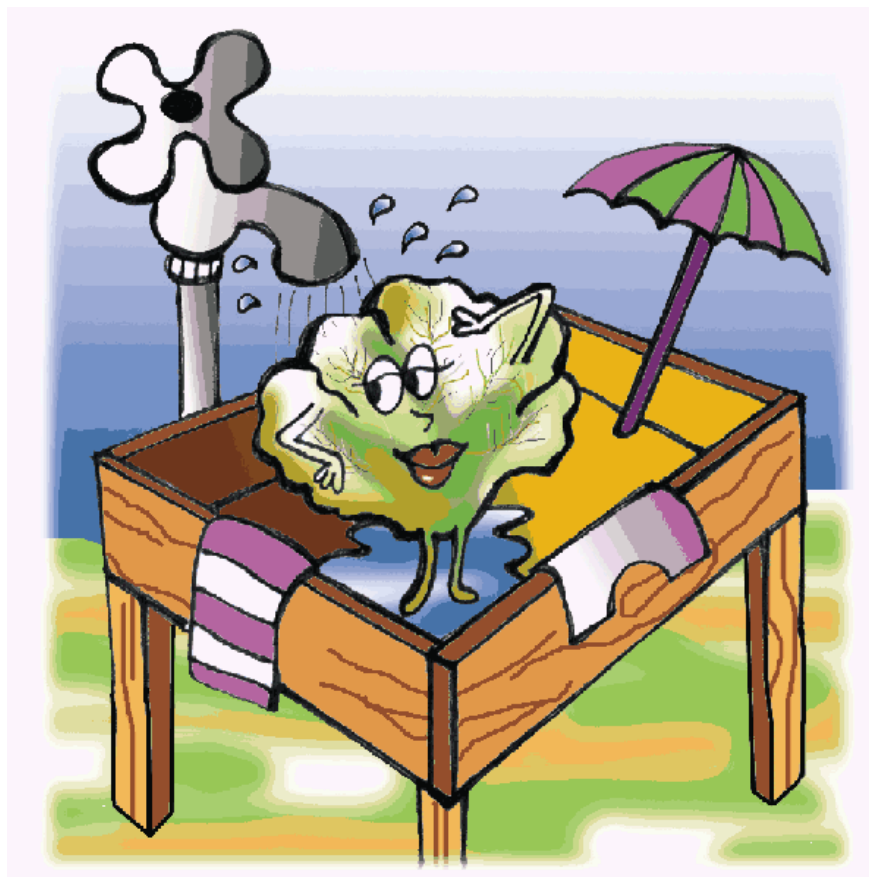
Longe da sombra das árvores.

Se necessário, protegida com uma cobertura para evitar os efeitos do frio, excesso de chuva ou de sol.



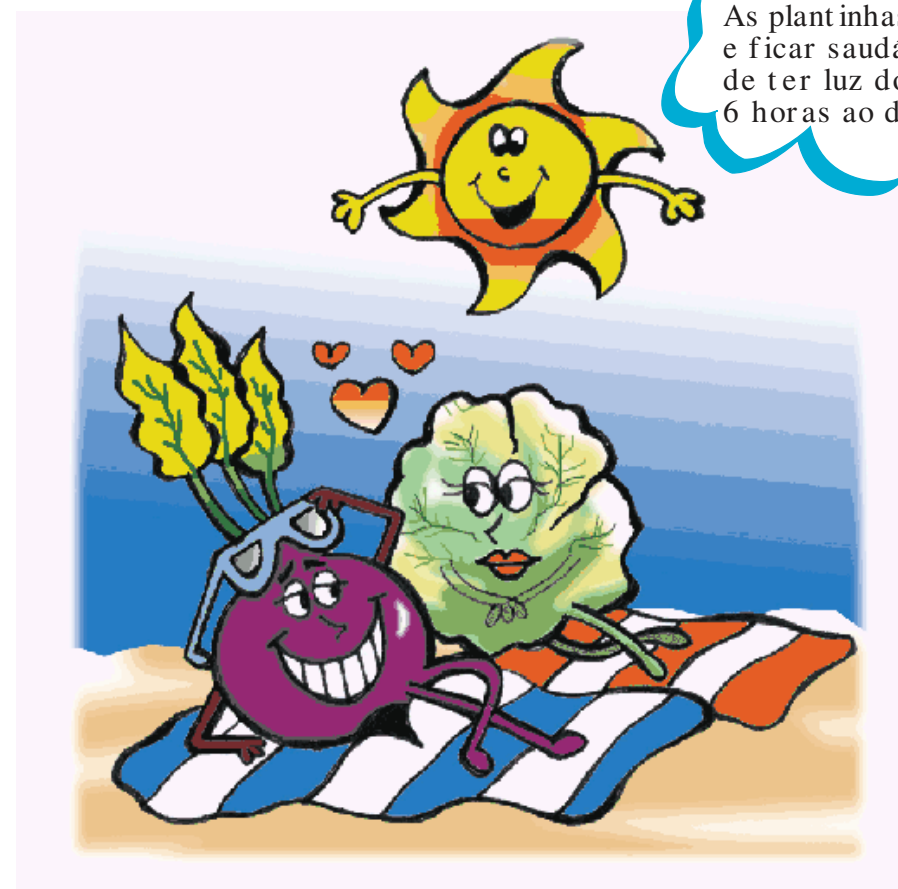
Vamos descrever as cinco características ideais para a instalação da nossa horta:

1 Perto de uma fonte de água potável



Instalando a sua horta perto de uma fonte de água, poupará tempo e energia, já que não terá de transportar a água .

2 Receber no mínimo 6 horas de luz solar por dia



As plantinhas para crescer e ficar saudáveis precisam de ter luz do sol ao menos 6 horas ao dia.

Os legumes e hortaliças na sua maioria precisam de luz direta. Mesmo assim, é necessário protegê-las para evitar o excesso de calor e de frio (geadas).

3 Proteger a horta dos animais domésticos.



Protegendo a horta dos animais domésticos não lamentaremos danos às plantinhas.

4 Não instalar a horta à sombra das árvores.



5 Proteger os cultivos com uma cobertura que permita a passagem da luz.



Protegendo as suas plantas da chuva, granizo, geadas e do excesso de sol, elas não sofrerão danos.

## Que utensílios ou ferramentas são necessárias?



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

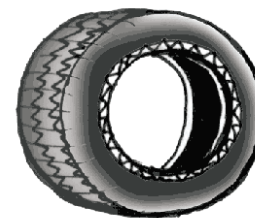
Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000

### 3 Recipientes e reservatórios.



## Hidroponia Escolar

### Falemos sobre os reservatórios



- O reservatório é onde vai se realizar o cultivo hidropônico.
- Em hidroponia trabalha-se com reservatório já que estes são “sistemas fechados” onde pode se ter melhor controle da alimentação das plantas através da irrigação.
- Os recipientes e reservatórios deverão estar de acordo com o espaço disponível e com as possibilidades de cada pessoa ou grupo.





Agora vamos construir os reservatórios:

Os materiais que vamos usar serão para construir um reservatório de 1 metro quadrado para água ou substrato.

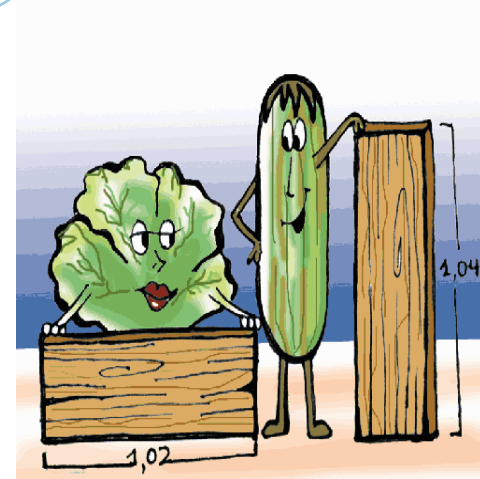


### Materiais:

- \* 6 tábuas de madeira comum com as dimensões mínimas de 12 cm de largura e 2,40 m de comprimento.
- \* 1/2 kg de pregos de 5 cm.
- \* Plástico preto com 100 micras de espessura e com 1,50 m de largura.
- \* Dez centímetros de tubulação com 7 a 10 mm de diâmetro para a drenagem.

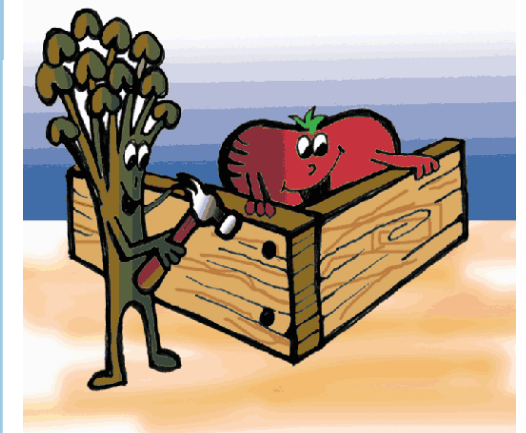
## Construção

1



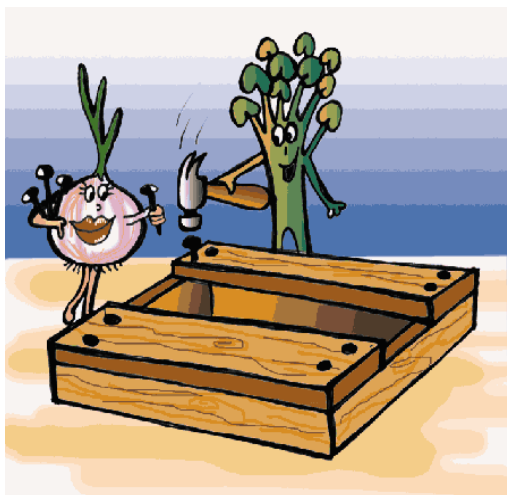
Medir e cortar duas tábuas de 1,04 m e duas de 1,02 m.

2



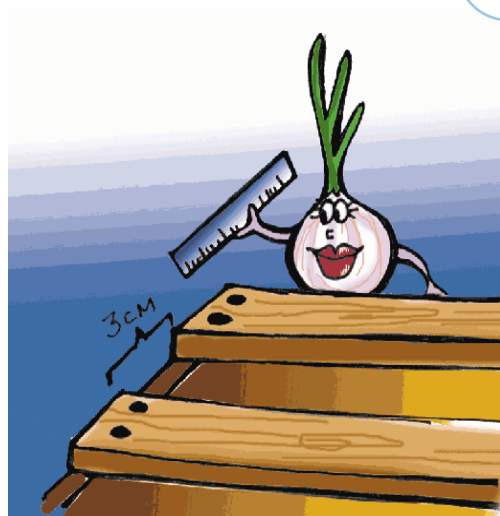
Pregar as 4 tábuas formando uma moldura. As tábuas de 1,04 metros na parte de fora e as de 1,02 metros por dentro.

3



Formar a base da caixa pregando as tábuas de 1,04 m de comprimento na parte que será a de baixo. Colocar primeiro as tábuas dos extremos bem alinhadas com as da moldura.

4



As outras tábuas que formam a base pregam-se deixando uma separação de 3 a 4 cm entre uma e outra.

5



Depois de acabada a caixa colocar os pés da mesa em cada um dos quatro cantos da mesma.

Os pés separam a caixa do chão, evitando que fique úmida e seja invadida por insetos. Uma altura de 20 cm é suficiente. Para maior comodidade, a altura poderá ser de até 1 metro.

6

Corte do plástico de 100 micras:

Para uma mesa de 1 metro quadrado (1 x 1) e 12 cm de altura teremos:

- Comprimento a cortar:

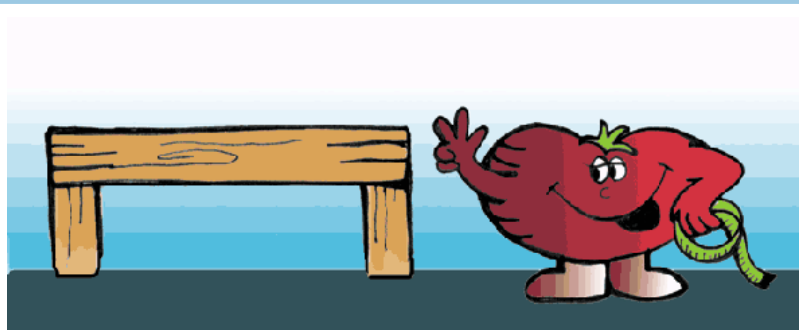
Comprimento da mesa + 3 vezes a altura

$$1 \text{ m} + 3 \times 0,12 = 1 \text{ m} + 0,36 \text{ m} = 1,36 \text{ m}$$

- Largura a cortar:

Largura da mesa + 3 vezes a sua altura

$$1 \text{ m} + 3 \times 0,12 = 1 \text{ m} + 0,36 \text{ m} = 1,36 \text{ m}$$



Medir o plástico preto:

Para cortar o plástico calculamos as dimensões da seguinte forma:

Comprimento: comprimento da mesa mais 3 vezes a sua altura

Largura: largura da mesa mais 3 vezes a sua altura

7



Agora colocamos o plástico no reservatório.

Antes de colocar o plástico, forrar as tábuas com papel de jornal para evitar danos (perfurações) no plástico devido à lascas da madeira ou pregos.

8

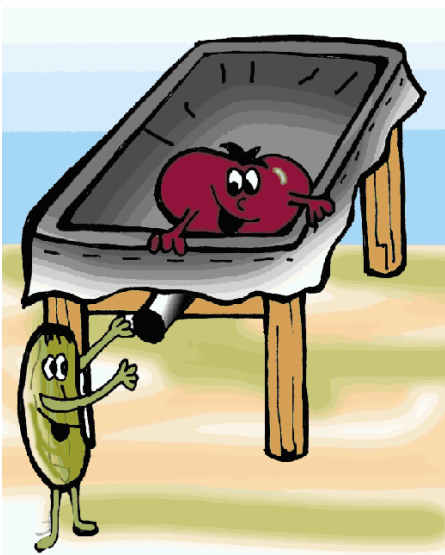


O plástico deve ficar em contato com as quinas (vértices) e com a base da mesa. Fixar o plástico nas laterais da parte exterior da mesa usando-se grampeador.

# Recipiente para o substrato

# Para sementeiras

9

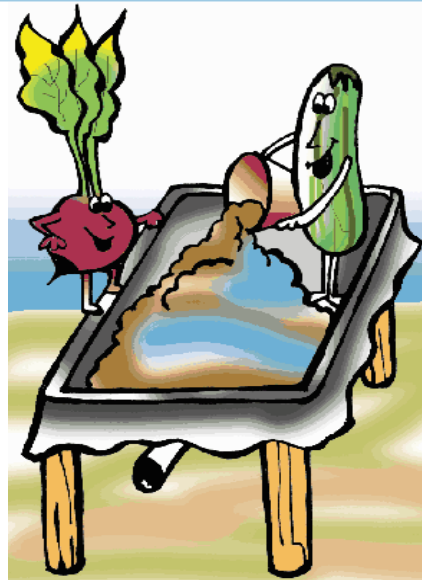


## Colocação do dreno:

Todo recipiente destinado ao cultivo em substrato deve ter um orifício para drenagem.

1. Faça um orifício num dos extremos da mesa de cultivo a 2 cm de altura e de 1 cm de diâmetro.
2. Coloque a mangueira de fora para dentro.

10



## Colocação do substrato.

Coloca-se o substrato começando do ponto de drenagem e espalhando-o ao resto do recipiente.

Encher deixando 1 cm abaixo da borda do recipiente ou mesa de cultivo.

## Características:

- \* Devem ter uma profundidade de 5 cm.
- \* Devem ser impermeáveis.
- \* Devem ter uma drenagem.
- \* As dimensões de comprimento e largura podem ser muito variáveis.

## Você pode utilizar...

- \* Gavetas
- \* Banheiras infantis
- \* Galões plásticos (ou os mesmos cortados pela metade).
- \* Copos plásticos recicláveis.
- \* Embalagens de óleo ou margarina.
- \* Vasos ou floreiras.
- \* Garrafas de plástico reciclável.
- \* Etc.



# Para a produção

## Características:

- \* Devem ser impermeáveis.
- \* Tanto as dimensões do comprimento e da largura podem variar, mas a profundidade deve ser no mínimo de 10 a 12 cm . Quando se quer cultivar cenouras a profundidade deve ser entre 20 e 25 cm.
- \* Não devem ser de materiais metálicos já que elementos da solução nutritiva podem reagir com o metal.

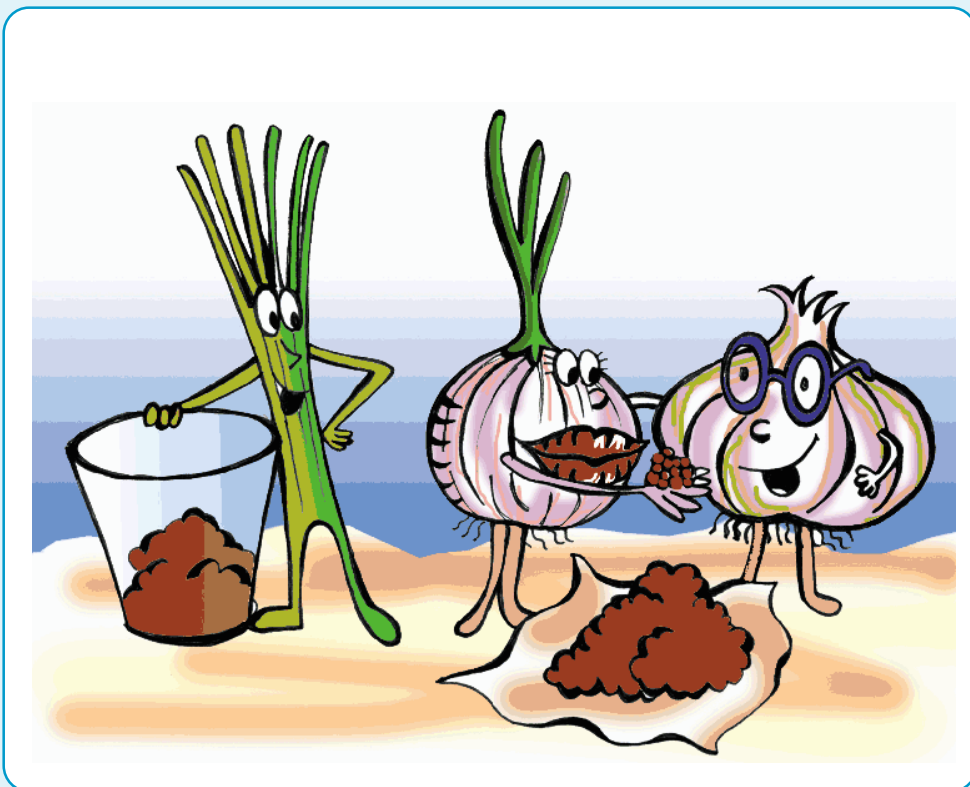
Em hidroponia existem duas modalidades para o cultivo: em água e em substrato. Disso vai depender a escolha do recipiente a ser construído.



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000

# 4 Substratos



## Hidroponia Escolar

### Falemos dos substratos



Em hidroponia utilizamos os substratos ou meios de cultivo que são os materiais nos quais crescem as plantas. O substrato substitui o solo na função de sustentar a planta.

Que características devem ter um bom substrato?



# Características

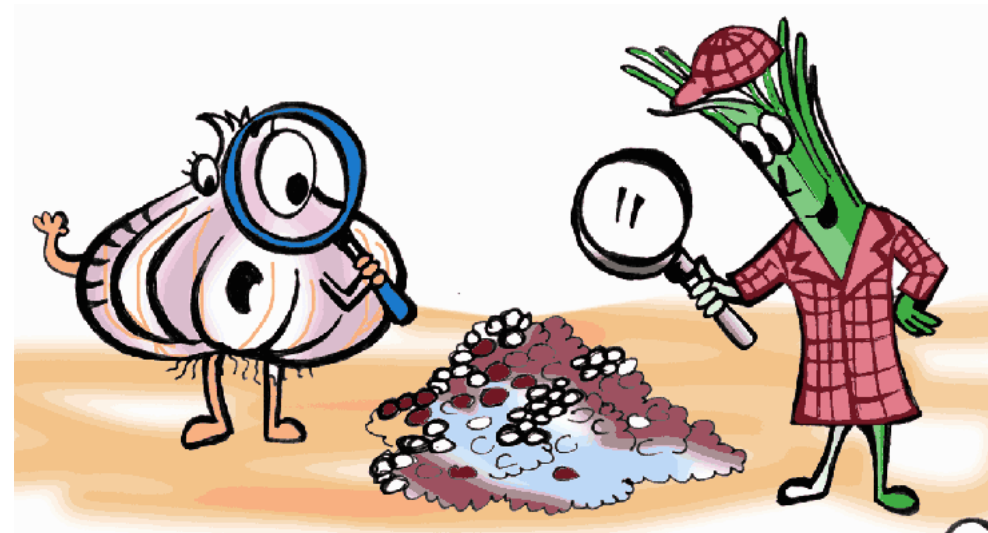
## Não

- \* Não deve se decompor com facilidade.
- \* Não deve conter elementos nutritivos.
- \* Não deve conter organismos prejudiciais (fungos, bactérias, etc.)
- \* Não deve conter resíduos de tipo industrial ou humanos.

## Sim

- \* Deve reter a umidade.
- \* Deve ter uma boa drenagem.
- \* Deve ser leve.
- \* Deve ser abundante, fácil de conseguir e transportar.
- \* Deve ser de baixo custo.
- \* Deve permitir a aeração das raízes.

Além disso, também deve-se considerar o tamanho das partículas do substrato.



Portanto devem ser eliminados:

- \* O pó.
- \* As partículas maiores de meio centímetro se for usado para fazer uma sementeira
- \* As partículas maiores de 1 cm se for usado em recipientes de produção.

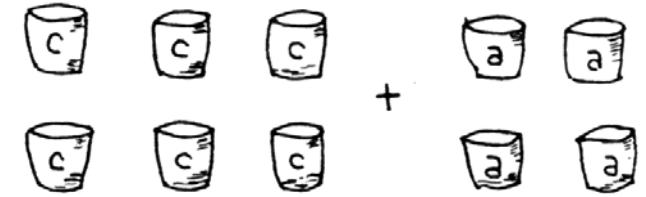
E se eu conseguir mais de um substrato com todas as características indicadas?

Então pode-se fazer misturas onde você combina as melhores características de cada substrato.



# Misturas

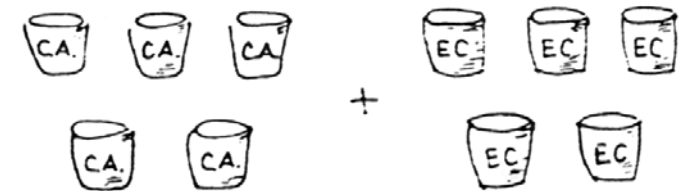
- 1 60% casca de arroz + 40 % de areia de rio



- 2 80% pedregulho (tijolo) + 20% de pó de serra ou serragem

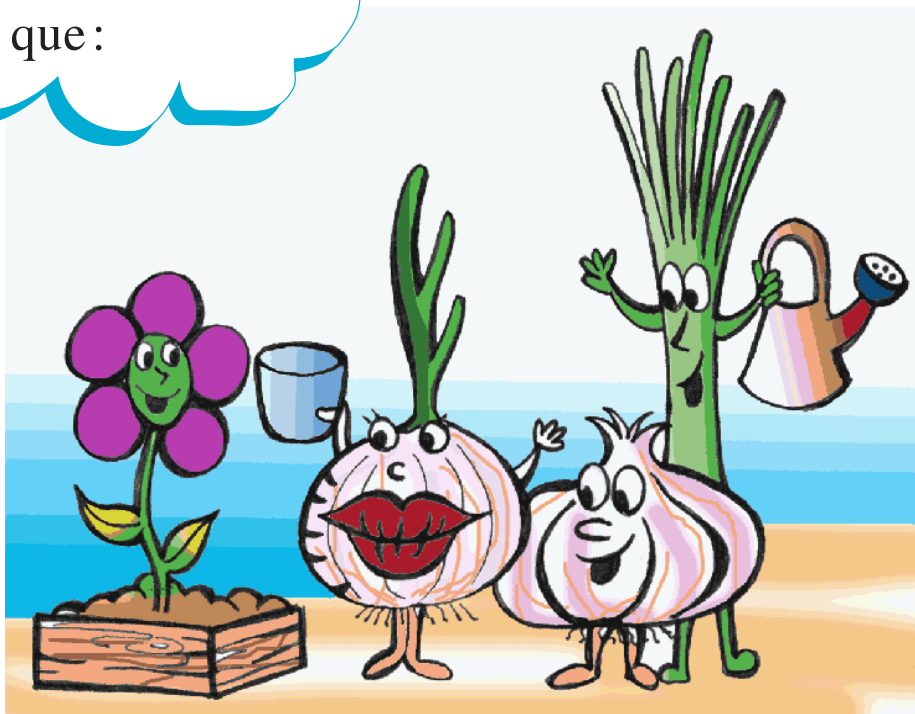


- 3 50% casca de arroz + 50% resíduo de forno de carvão (escória).





Lembre-se  
que:



### O substrato:

- \* Sustenta a planta, não permitindo que ela caia.
- \* Retém a umidade e os nutrientes adicionados na irrigação.
- \* Permite a oxigenação das raízes.

Em hidroponia o solo é substituído por água ou substrato



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial  
Regional de Producción Vegetal,

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000

# 5 Mudas



## Hidroponia Escolar

### O que é uma sementeira?



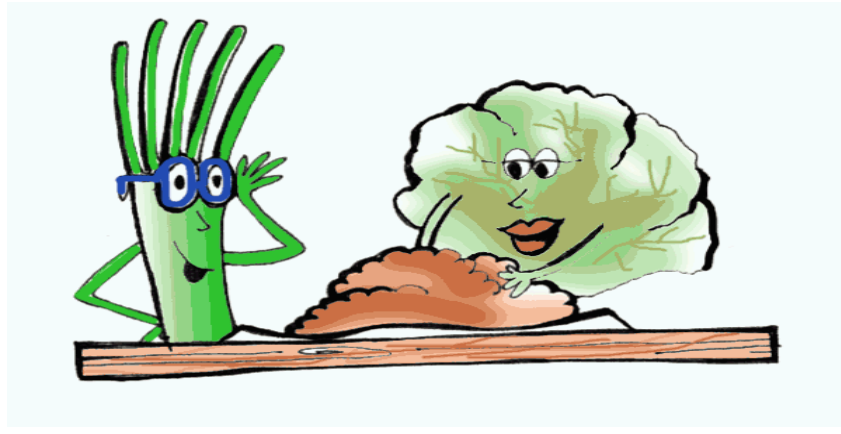
Uma sementeira é um pequeno espaço onde fornecemos as condições adequadas para que as sementes possam germinar e as plantinhas crescerem.

O que precisa uma semente para germinar?



- \* Ser de boa qualidade.
- \* Ter suficiente umidade.
- \* Estar protegida ( temperatura adequada).

# Preparação do substrato



Utilizaremos um substrato preparado com o maior cuidado. O substrato deve ser macio, limpo e homogêneo. Não pode ter partículas muito grandes ou muito pesadas.



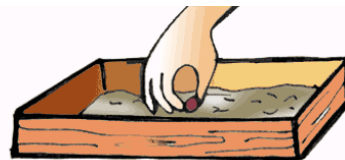
**1** Peneirar o substrato.



**2** Triturar as partículas grandes.



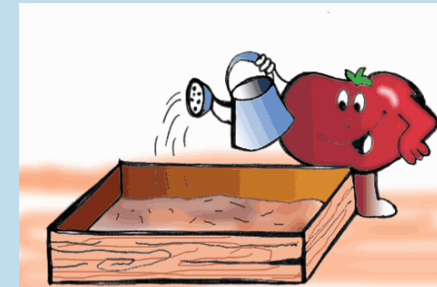
**3** Encher a sementeira com o substrato.



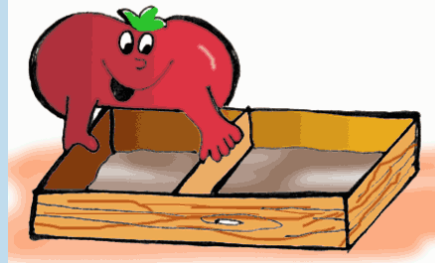
**4** Retirar as partículas grandes que tenham ficado.

# Seqüência para a sementeira

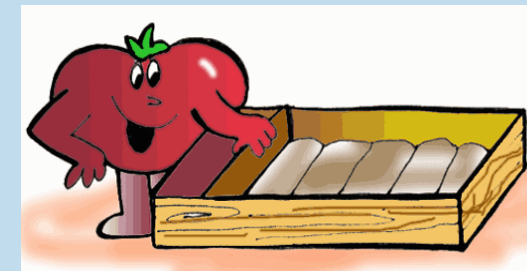
**1** Umedecer o substrato.



**2** Misturar e nivelar.

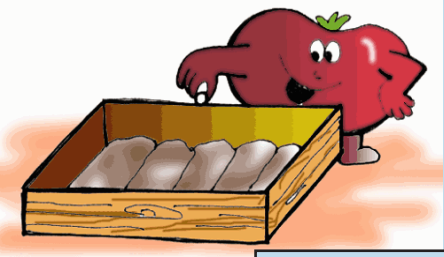


**3** Traçar os sulcos com o espaçamento e profundidade recomendados.

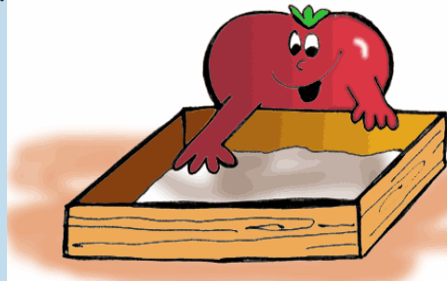


# Importante

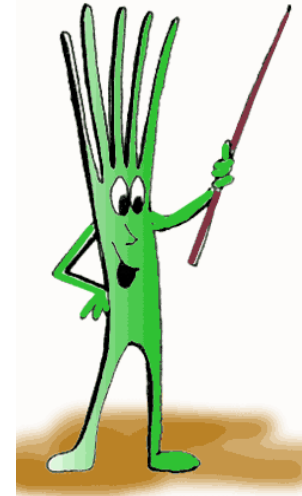
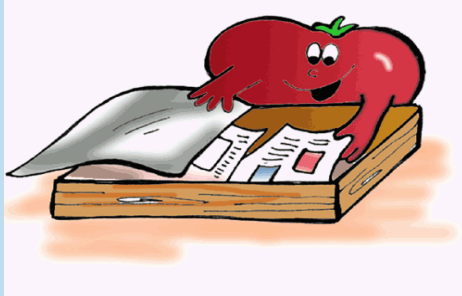
**4** Semear as sementes nos sulcos com o espaçamento recomendado. Colocar somente uma semente em cada lugar.



**5** Fechar os sulcos.

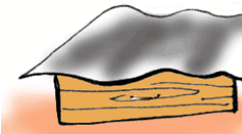


**6** Colocar papel de jornal, umedecer e tampar com plástico preto.



Não se esqueça de destampar a sementeira imediatamente depois da emergência das plantas. Caso contrário, se você esquecer de fazer isso, as plantas serão fracas, compridas, brancas com folhas amareladas e nunca serão vigorosas.

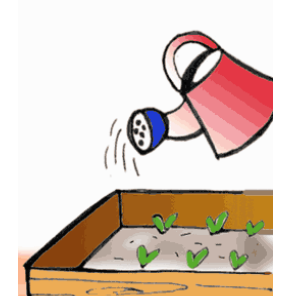
**1** Antes de germinar as sementes a sementeira deve estar coberta.



**2** Depois das plantinhas saírem, deve-se retirar a cobertura.



**3** Deve-se molhar as plantas todos os dias com regador de crivo fino.



# Cuidados e manuseio

Depois de preparada e semeada a sementeira, é essencial:

1. Revisar a sementeira, duas vezes por dia.
2. Imediatamente após a emergência da primeira planta retirar o papel e o plástico.
3. Molhar diariamente com água e solução nutritiva.
4. Limpar duas vezes por semana para evitar a formação de crostas e o desenvolvimento de algas.
5. Encostar ou aproximar o substrato à base das plantas à medida que vão crescendo para favorecer o crescimento das suas raízes.

## Lembre-se que:

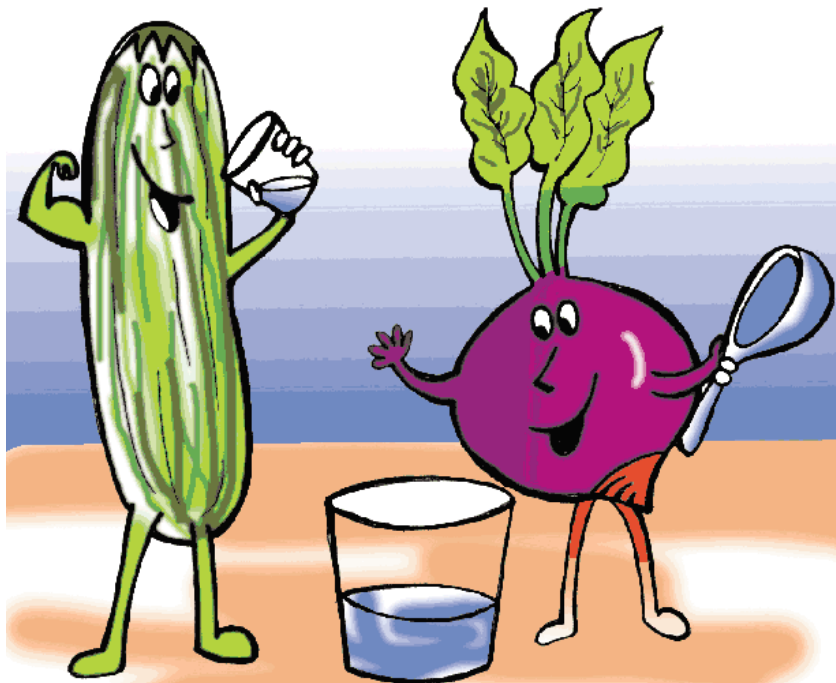
- \* Você deve fazer sementeiras para cada espécie, isto é, não misturar sementes de diferentes plantas.
- \* Você deve molhar as plantas com um regador de crivo fino para não danificar ou quebrar as plantinhas recém emergidas.



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

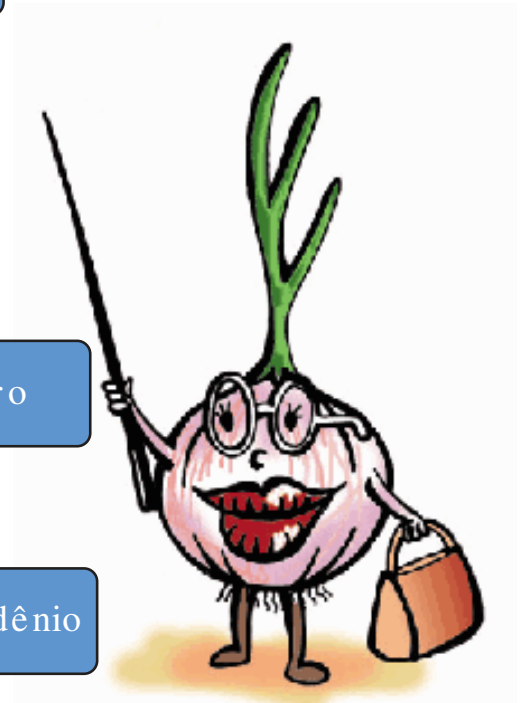
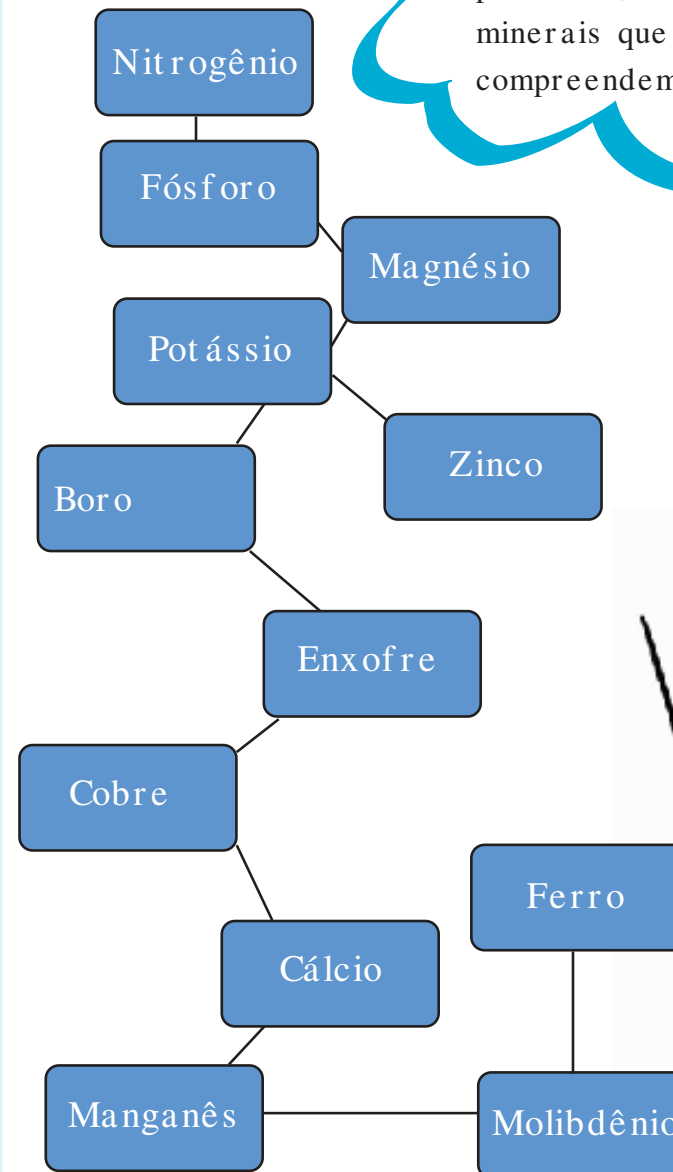
Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000

## 6 Solução nutritiva



## Hidroponia Escolar

Assim como as pessoas precisam comer para viver, as plantas requerem elementos minerais que são encontrados no solo e compreendem:

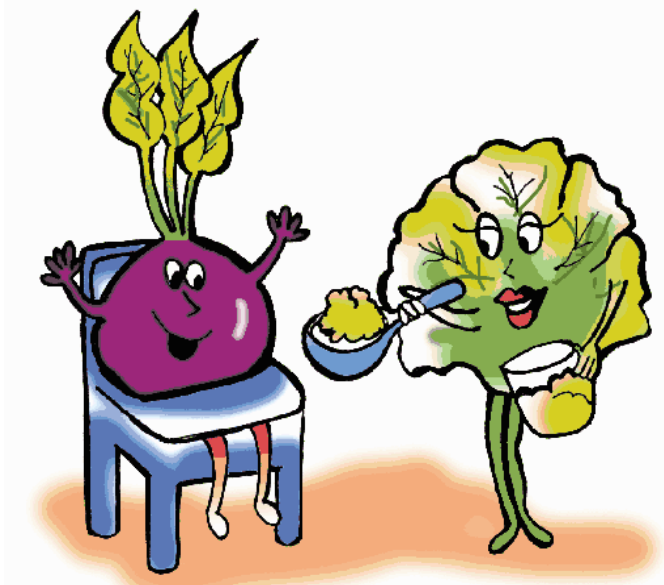


As plantas absorvem seus alimentos principalmente por meio das raízes:

Nos cultivos hidropônicos as plantas crescem na água ou substratos inertes, os quais não fornecem nenhum tipo de alimento, razão pela qual é necessário fornecer o alimento na forma de solução nutritiva.

Na agricultura existem diferentes formas de fornecer o alimento às plantas, estas são:

- \* Adubo orgânico
- \* Fertilizantes
- \* Solução nutritiva



## O que é a solução nutritiva?

É um produto que contém todos os elementos minerais necessários às plantas para crescer e se desenvolver. Como por exemplo:

Nitrogênio, Fósforo  
Potássio, Enxofre  
Cálcio, Magnésio  
Ferro, Manganês  
Cobre, Molibdênio  
Boro e Zinco

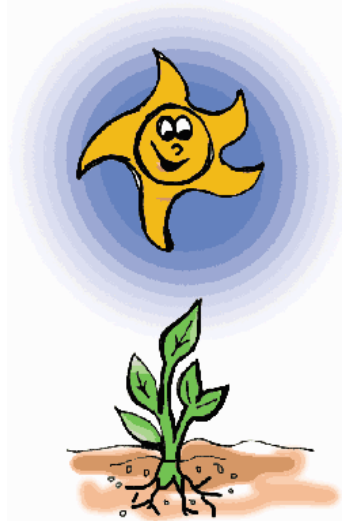
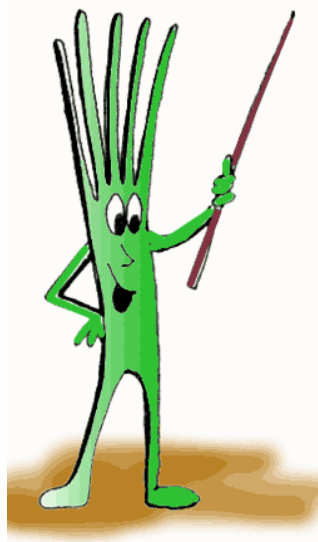


Esses elementos encontram-se na forma de sais minerais.



#### No substrato:

A planta não tem que procurar o alimento, já que é por meio da irrigação que se fornecem os elementos minerais necessários.



#### No solo:

As plantinhas absorvem os minerais através das raízes.

## Introdução sobre a solução nutritiva hidropônica:

A solução nutritiva hidropônica contém e fornece de forma balanceada todos os elementos que a planta precisa para crescer saudável, vigorosa e dar bons frutos e safras. Existem diferentes fórmulas para a preparação das soluções de nutrientes e que tem sido utilizadas em vários países. Uma das formas de preparar a solução nutritiva que tem sido aprovada com sucesso em vários países da América Latina e Caribe para a produção de uma grande variedade de hortaliças, plantas ornamentais e medicinais, está composta de duas soluções concentradas às quais chamaremos de:

Solução concentrada A

Solução concentrada B.

A solução concentrada A proporciona às plantas elementos nutritivos que são consumidos em maior proporção ou quantidade.

A solução concentrada B proporciona elementos nutritivos que são requeridos em menor quantidade ou proporção, mas que são essenciais para que as plantas consigam realizar de forma normal os processos fisiológicos necessários para o seu bom desenvolvimento e possam produzir frutos bonitos e abundantes safras.



# Materiais necessários para a preparação das soluções concentradas A e B:



Um galão plástico com capacidade de 15 litros.



Três baldes de plástico com capacidade de 10 litros cada um.



Dois galões plásticos de 10 litros.



Uma jarra graduada de 1 litro.



Uma balança com intervalo de pesagem entre 0,01 e 2.000 g.



Um bastonete de vidro ou tubo de PVC.



Dois colheres de plástico: 1 grande e 1 pequena.



Sacolas de plástico ou de papel para pesar os sais.

## Elementos que compõem cada solução concentrada:

Solução concentrada A:

- \* Monoamônio fosfato
- \* Nitrato de cálcio
- \* Nitrato de potássio

Solução concentrada B:

- \* Sulfato de magnésio
- \* Sulfato de cobre
- \* Sulfato de manganês
- \* Sulfato de zinco
- \* Ácido bórico
- \* Molibdato de amônio
- \* Quelato de ferro

## Procedimento para a preparação de 10 litros da solução concentrada A:

1

Pesar na balança:

340 g de monoamônio fosfato

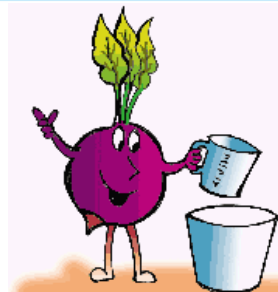
2.080 g de nitrato de cálcio

1.100 g de nitrato de potássio



2

Medir e verter 6 litros de água em um recipiente de 15 litros de capacidade.



3

Colocar os elementos já pesados seguindo a ordem indicada.



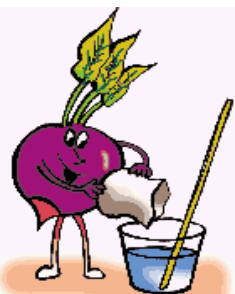
4

Dissolver utilizando o agitador até que esteja dissolto por completo o primeiro elemento.



5

Verter o segundo elemento, dissolvendo-o por completo como o anterior.



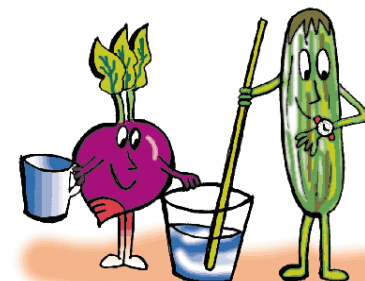
6

Por último colocar o terceiro elemento agitando até conseguir uma dissolução total de todos os elementos.



7

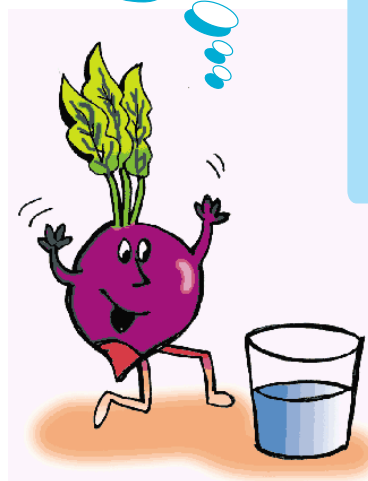
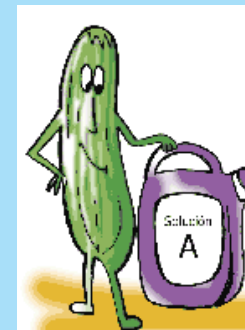
Completar com água até obter 10 litros e agitar por 10 minutos até ficar sem resíduos sólidos.



8

Já temos prontos 10 litros da solução concentrada A que dá para ...! Você logo vai saber!

Verter o conteúdo da mistura em recipiente de vidro ou plástico, etiquetar e guardar em lugar arejado.



As operações para a preparação das soluções concentradas devem ser cuidadosamente realizadas !!!



## Procedimento para a preparação de 4 litros de solução concentrada B:

1

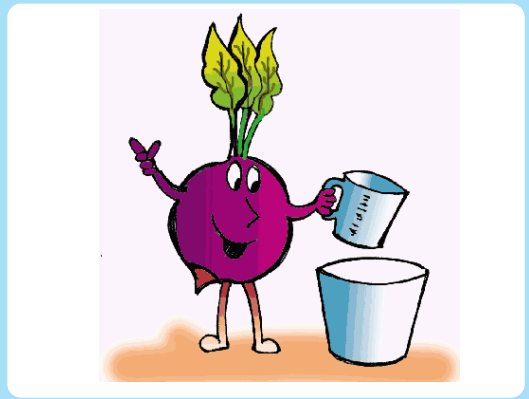
Pesamos na balança separadamente e seguindo a ordem:

- \* 492 g de sulfato de magnésio
- \* 0,48 g de sulfato de cobre
- \* 2,48 g de sulfato de manganês
- \* 1,20 g de sulfato de zinco
- \* 6,20 g de ácido bórico
- \* 0,02 g de molibdato de amônio
- \* 15-50 g de quelato de ferro

Colocamos os sais minerais pesados em sacolas de plástico ou de papel.

2

Medimos 2 litros de água em recipiente de plástico

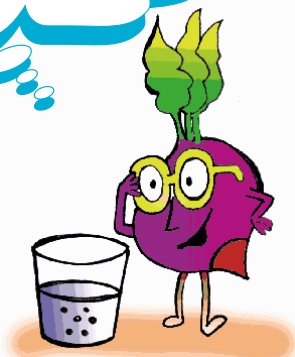


3

No recipiente com água colocamos um a um os elementos já pesados, seguindo a ordem na qual foram pesados, dissolvendo cada um deles.

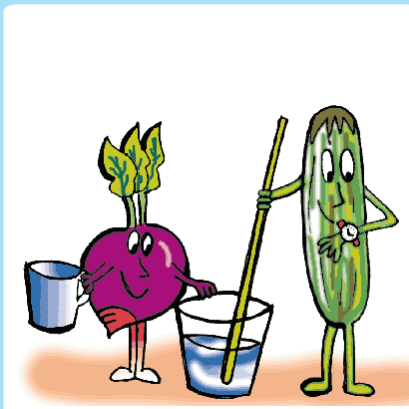


Conselho: não verter o seguinte elemento se o anterior não foi dissolvido totalmente.



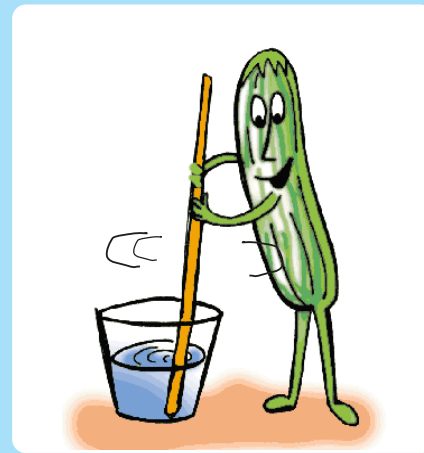
4

Dissolvemos pelo menos 10 minutos mais até ficar sem resíduos sólidos dos componentes.



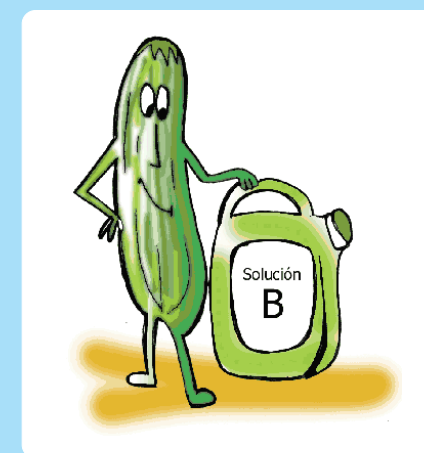
5

Completamos o volume de água até obter 4 litros e agitamos de novo para dissolver a solução de forma uniforme.

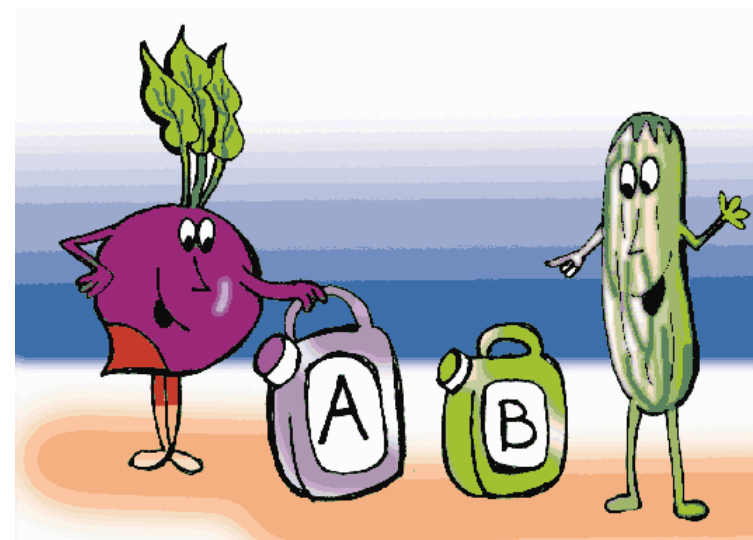


6

Esvaziamos o conteúdo da solução num recipiente de vidro ou plástico, e etiquetamos e guardamos em local arejado.



Já temos prontas as soluções concentradas A e B. Agora vamos ver como se prepara a solução nutritiva que vai se aplicar ao cultivo.



## Preparação da solução nutritiva e sua aplicação em substrato sólido:

### 1 Preparação:

Água	solução concentrada A	solução concentrada B
1 litro	5 cc	2 cc
5 litros	25 cc	10 cc

### Passos para a preparação:

Exemplo: para 5 litros de água

①



Medir a quantidade de água necessária

②



Adicionar os 25 cc de solução concentrada A e misturar

③



Lavar com água limpa a seringa antes de medir a solução concentrada B

④



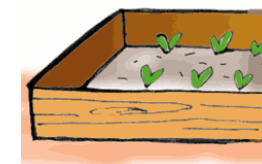
Adicionar os 10 cc de solução concentrada B e misturar

## Aplicação da solução nutritiva à rega diária:

Uma vez preparada a quantidade de solução nutritiva necessária procede-se à aplicação no substrato.

Lembre-se que: O volume da solução nutritiva a ser aplicada por metro quadrado varia de 2,0 a 3,5 litros, dependendo do estágio de desenvolvimento das plantinhas e do clima predominante na região.

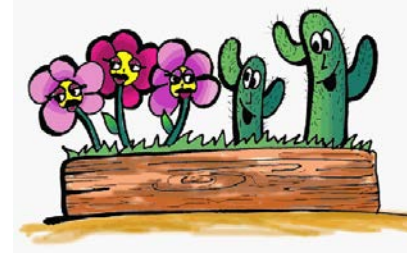
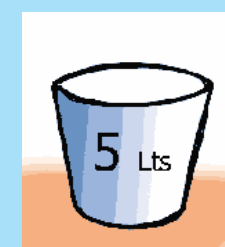
Se utilizarmos a solução nutritiva em sementeiras e em clima frio ou ameno, dá para uma superfície de 2,5 m<sup>2</sup>.



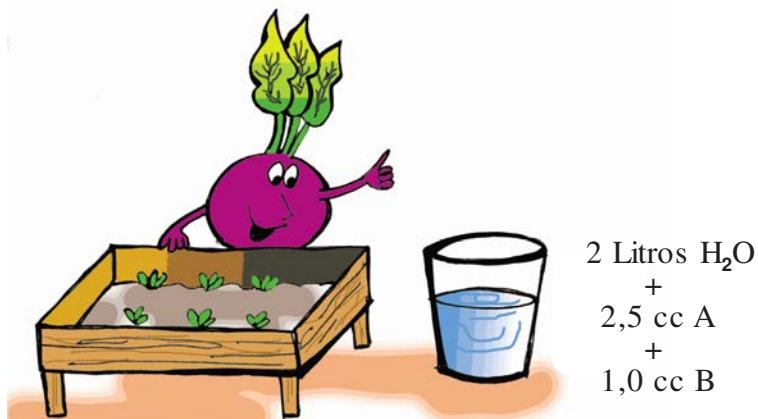
Por outro lado, se utilizarmos a solução nutritiva em plantas que estão no período de floração ou na formação das partes aproveitáveis e em clima quente, dá para 1,5 m<sup>2</sup> aproximadamente.



Nos tínhamos preparado 5 litros de solução nutritiva, esta dará para ....



## Aplicação em sementeiras



Para sementeiras recomenda-se usar uma concentração média, isto é, a metade da dose. Se você prepara 2 litros de água deve empregar 2,5 cc da solução concentrada A e 1,0 cc da solução concentrada B.

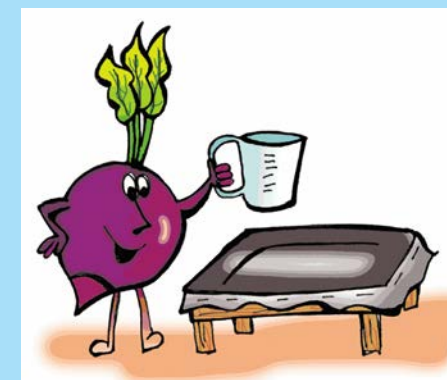


Utilizar um regador de crivo fino, para evitar danos às plantinhas recém emergidas. A aplicação deve-se fazer, de preferência, de manhã cedo.

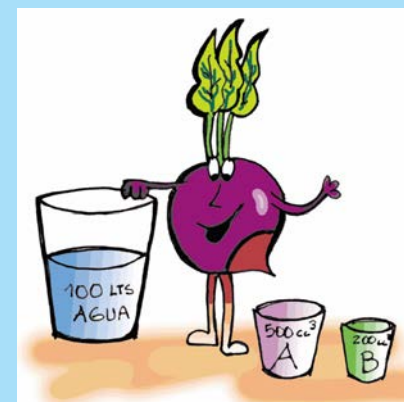
## Preparação e aplicação em raiz flutuante:

1

Calcular a quantidade de água, isto é, a capacidade do recipiente. Por exemplo: se o recipiente é de 1 m<sup>2</sup> e 10 cm de profundidade, a capacidade em volume é de 100 litros de água.



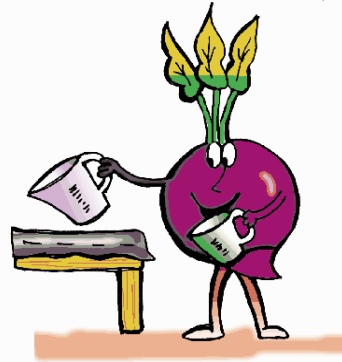
2



Calcular os volumes das soluções concentradas A e B de acordo com a quantidade de água requerida. Se tenho 100 litros de água devo adicionar: 500 centímetros cúbicos da solução concentrada A e 200 centímetros cúbicos da solução concentrada B.

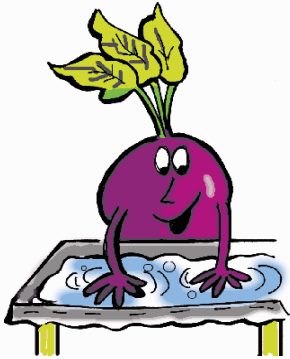
3

- \* Aplicar as doses das soluções à água do recipiente.
- \* Despejar os 500 cc de solução concentrada A, misturar e depois os 200 cc da solução concentrada B.



4

Aeração: você deve agitar manualmente a água, ao menos duas vezes por dia.



## Recomendações



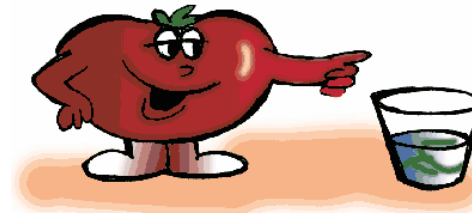
- 1 Nunca se deve misturar a solução concentrada A com a solução concentrada B, sem a presença de água. A mistura deve ser feita na água, colocando primeiro uma e depois a outra solução concentrada.

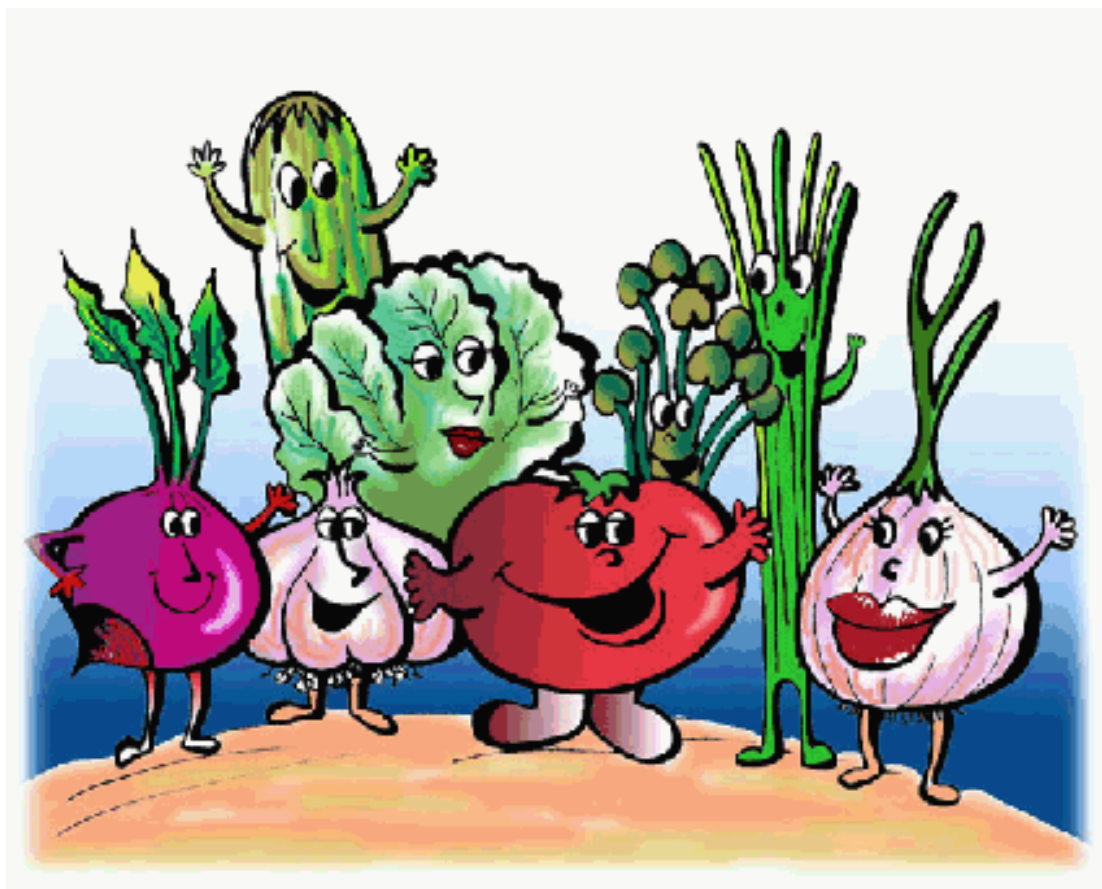


- 2 As soluções concentradas A e B não devem ser guardadas em locais onde haja luz direta ou onde a temperatura seja muito alta.

3

Deve-se preparar somente o volume de solução que vai ser empregada.



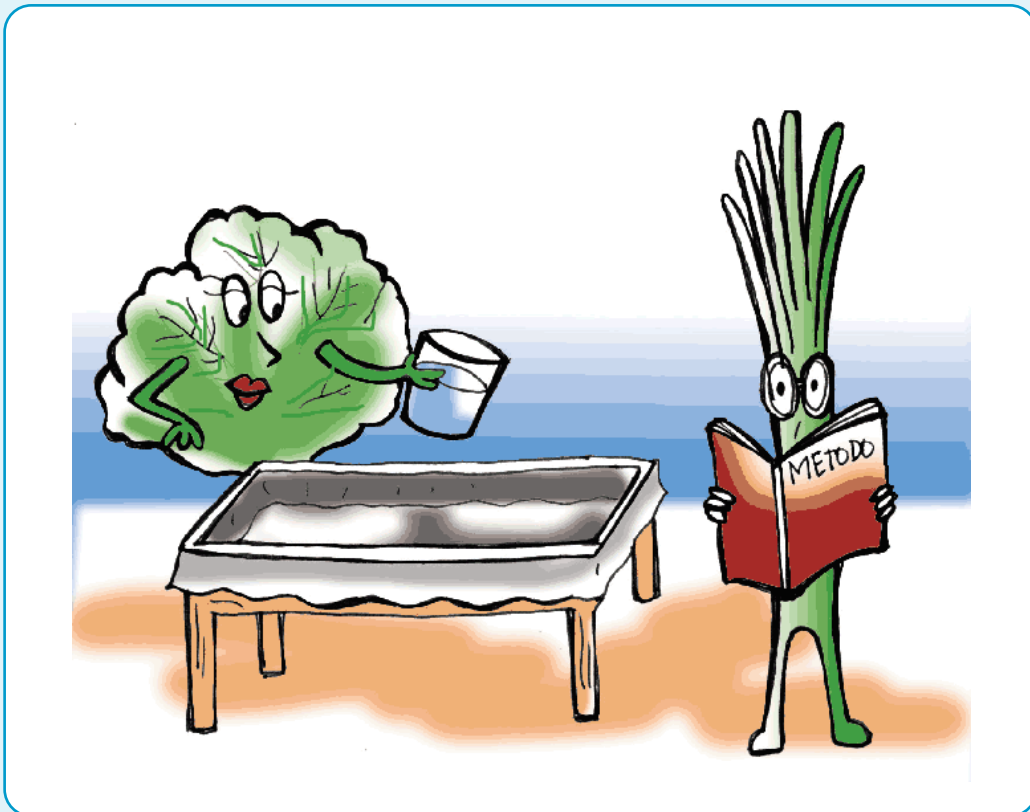


Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000



# 7 Métodos para fazer hidroponia



## Hidroponia Escolar

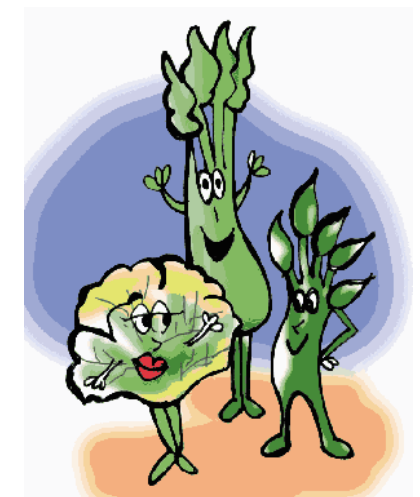
## Raiz flutuante



É o sistema de cultivo no qual se utiliza um meio líquido formado por água e sais minerais. Chama-se raiz flutuante porque as raízes das plantas flutuam dentro da solução nutritiva.

Este sistema é muito eficiente para cultivar hortaliças de folhas: alface, aipo, manjeriço...

O que posso cultivar com este sistema?

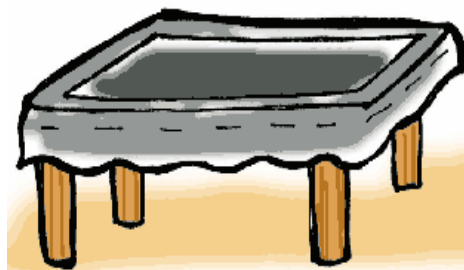


## Sistema de raiz flutuante aplicado no cultivo da alface

Uma vez preparado o recipiente, devem-se seguir estes passos:

1

Nivelar o recipiente



2

Conforme a capacidade do recipiente colocar os litros de água necessários.

Exemplo:

Comprimento: 1,5 m.

Largura: 1,0 m.

Altura: 0,1 m.

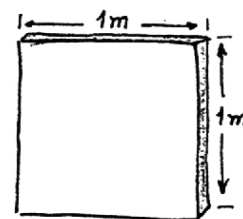
$1,5 \times 1,0 \times 0,1 = 0,15 \text{ m}^3$

$0,15 \times 1000 = 150 \text{ litros}$

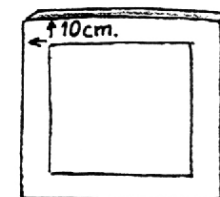


3

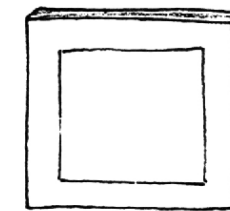
Marcar uma placa de isopor



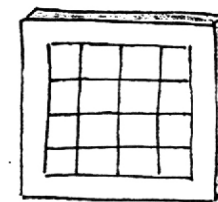
Placa de  $1 \text{ m}^2$



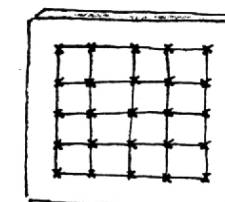
Deixar bordas de 10 cm



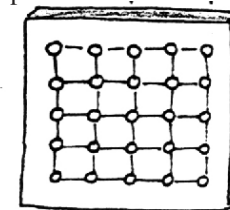
Marcar o primeiro ponto



Traçar um quadriculado a 20 cm



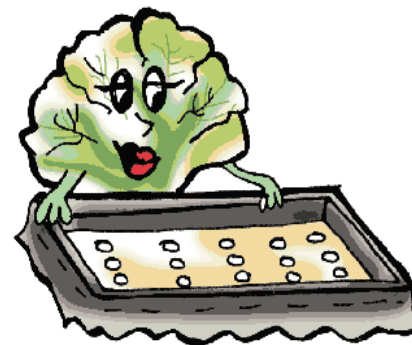
Marcar os pontos para a posterior perfuração



Perfurar cada ponto com um diâmetro de 2 cm

A placa perfurada deve ter 25 orifícios onde serão colocadas as plantas de alface.

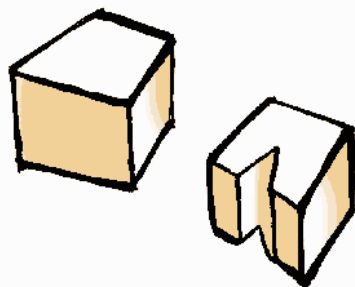
4



Colocar a placa perfurada, tipo balsa, dentro do recipiente.

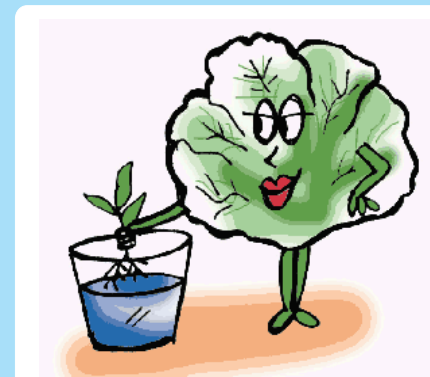
5

Cortar a esponja em cubinhos de 3 cm depois fazer um corte no meio.



8

Lavar as raízes na água. Segurar a plantinha pelo caule sem danificar as raízes e agitar na água para limpar os possíveis resíduos do substrato.



6

Colocar as esponjas em um recipiente com água limpa



9

Tirar as folhinhas primarias com cuidado e colocar as plantas na esponja.



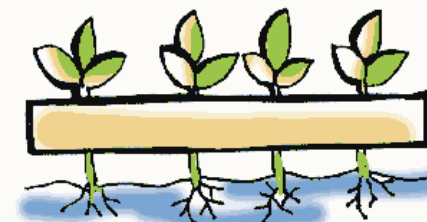
7

Tirar as plantinhas da sementeira sem danificar as raízes.



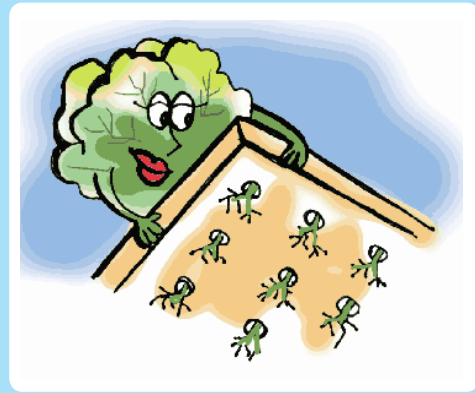
10

Colocar as plantinhas na placa de isopor com cuidado de que as raízes fiquem retas e em contato com a água.



11

Levantar a placa de isopor com o fim de confirmar se todas as raízes estão bem colocadas.



12

Colocamos o nutriente. Primeiro coloco o nutriente maior e depois o nutriente menor, sempre de acordo com a quantidade de água.



13

Agitar manualmente a solução formando bolhas para oxigenar e redistribuir os nutrientes pelo menos 3 vezes ao dia inclusive os finais de semana e feriados.



## Cultivo em substrato

1

Para semear diretamente ou transplantar começa-se pela localização do recipiente, conferindo a inclinação apropriada para a drenagem.



2

Umedecer uniformemente o substrato com água limpa e mexer.



3

Encher o recipiente com o substrato até uma altura de 2 centímetros abaixo da borda.



5

Retirar as platinhas da sementeira e transplantar conforme o espaçamento recomendado. Faça um pequeno buraco e coloque a planta certificando-se de que as raízes estejam retas.



4

Remover as partículas muito grandes e nivelar.



6

Preparação do nutriente. Em um litro de água ponha 5 ml de solução concentrada A e 2 ml de solução concentrada B.



7 Irrigar com 3 litros da solução nutritiva por metro quadrado 6 dias por semana, exceto um, que pode ser o domingo. Neste dia irrigar somente com água duplicando o volume usado nos outros dias com solução de nutrientes.



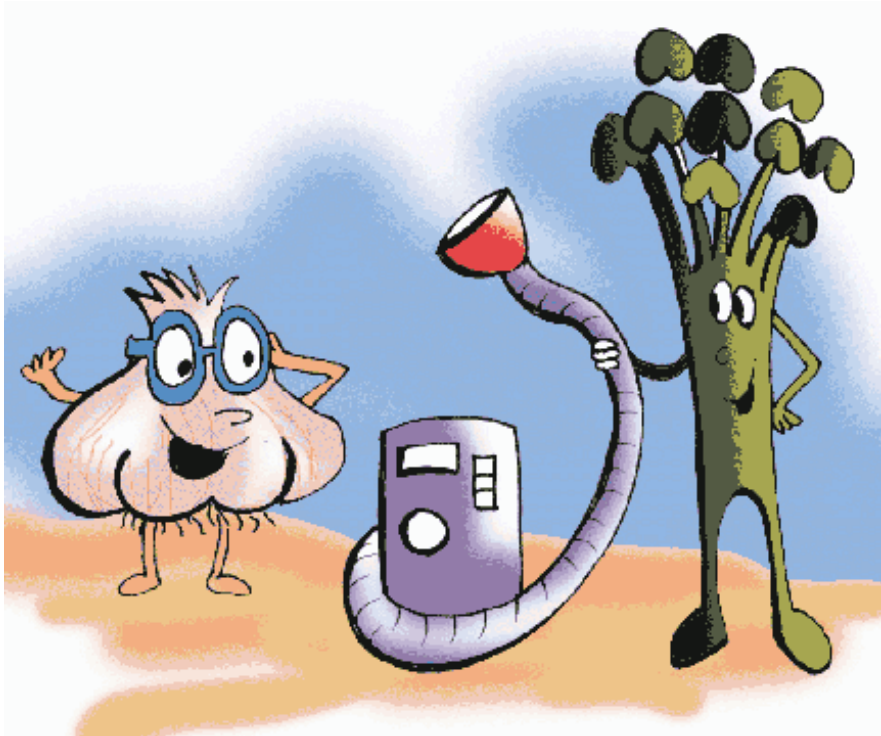
**Lembrete:**

1. Aplicar a água com nutrientes somente na base da planta e logo pela manhã.
2. Se necessário, molhar somente com a água na parte da tarde com o fim de manter úmido o substrato.



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,  
Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE  
E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000

## 8 Controle integrado de pragas



## Hidroponia Escolar

## Pragas mais frequentes

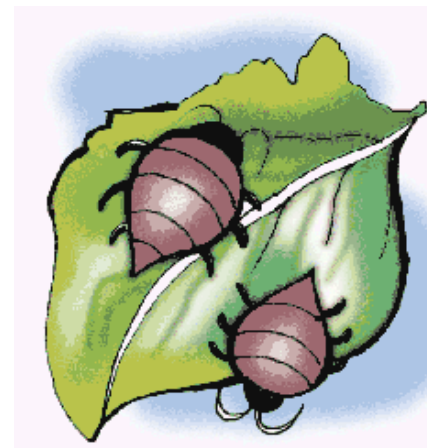
### Lagartas

As lagartas são os filhotes das borboletas que nascem 4 ou 5 dias após a colocação dos ovos na parte inferior das folhas.



### Pulgões

Os pulgões são insetos ou pequenos “mosquitinhos” de diferentes cores, geralmente são verdes ou pretos. Esses sugam a seiva das plantas e com as suas picadas fazem que as folhas e brotos tenros amareleçam, enrolem e se seque.





## Lesmas

Apresentam-se em abundância em época de chuvas, quando há umidade permanente. São ativas durante a noite e escondem-se ao amanhecer em lugares escuros. As lesmas comem as folhas da maior parte das hortaliças.



## Joaninhas

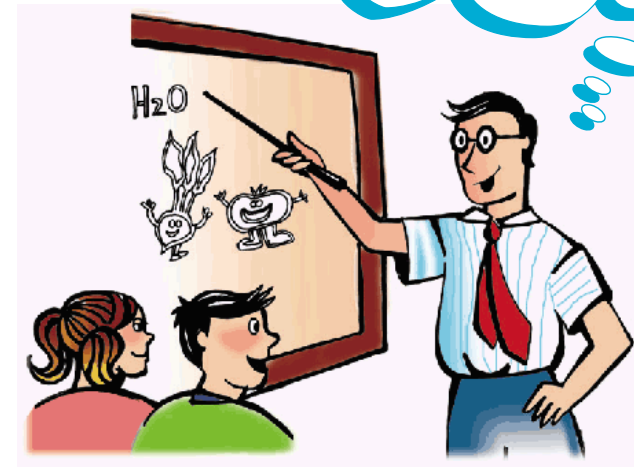
As joaninhas alimentam-se de pulgões, pelo que nos ajudam no controle de uma praga de forma natural. As joaninhas são insetos de cores vistosas, encontram-se de cor vermelha, verdes, amarelas e de cor laranja. Possuem pontinhos pretos. Medem entre 8 e 10 mm.

## Insetos benéficos

Nas hortas temos insetos que não causam dano, pelo contrario, alimentam-se dos ovos de lagartas e até de insetos pragas adultos. Neste grupo estão as joaninhas, as libélulas e as vespas.

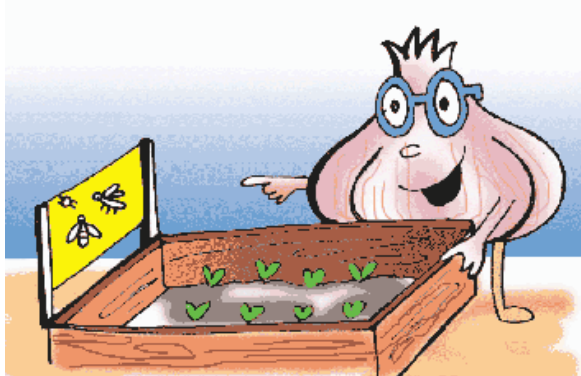


Agora vamos ver como podemos controlar as pragas daninhas.





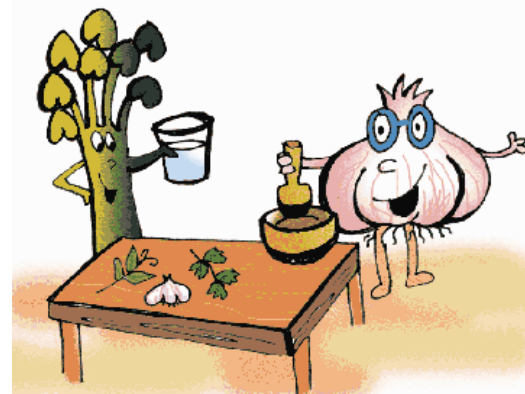
- 1** Colocar “bandeiras” de cor amarela impregnadas de óleo queimado de motor. A cor amarela atrai muitos insetos que ao pousar na “bandeira amarela” ficam grudados no óleo.



- 2** Preparar soluções concentradas de sabão. Aplicar com pulverizador para controlar pulgões e pequenas larvas nuas.



- 3** Preparar extratos ou sucos de plantas. Por exemplo de alho, orégano, urtiga, pimenta vermelha, eucalipto, arruda e erva-de-santa maria, entre outras.



#### Extrato de alho

Ingredientes: 30 dentes de alho

Preparação: descascar e moer os alhos formando uma pasta. Colocar em um recipiente e adicionar água fervendo até cobrir levemente a pasta. Guardar esta maceração por cinco dias. Coar ou filtrar, guardando em recipiente etiquetado.

#### Extrato de urtiga

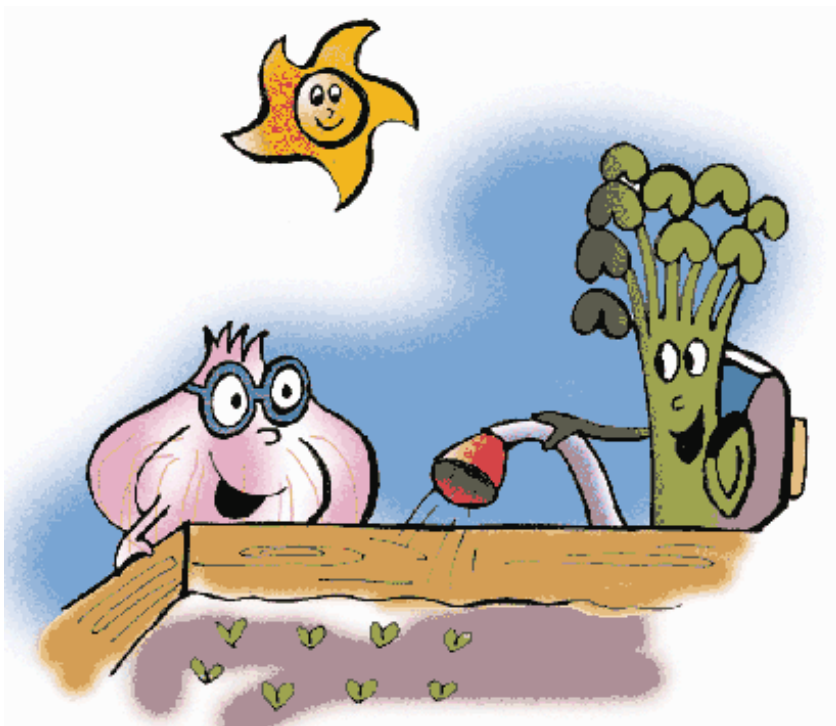
Ingredientes: folhas de urtiga

Preparação: amassar a urtiga. Colocar a urtiga amassada em recipiente pequeno. Adicionar água fervendo até cobrir a pasta de urtiga. Guardar por cinco dias. Filtrar e guardar em recipiente etiquetado.

Em ambos os casos, usar 4 colheres de sopa do extrato em ½ litro de água.

## 4 Pulverização

- \* Colocar 4 colheres de sopa em ½ litro de água
- \* Encher o pulverizador ou bomba
- \* Pulverizar as folhas (por ambos os lados)



Editor da publicação original em espanhol: Juan Izquierdo, Oficial Regional de Producción Vegetal,

Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe  
P.O.Box 10095, Santiago, CHILE

E-mail: [juan.izquierdo@fao.org](mailto:juan.izquierdo@fao.org)  
Agosto de 2000