

OLERICULTURA

Sumário

INTRODUÇÃO A OLERICULTURA	3
RAMOS DA FITOTECNIA	3
Características da Exploração de Hortaliças.....	4
TIPOS DE EXPLORAÇÃO OLERÍCOLA	7
Exploração comercial diversificada:	7
Exploração comercial especializada:	7
Para fins de industrialização.....	8
CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS	9
Classificação Técnica:.....	9
Classificação Botânica em Unidades Taxonômicas:	10
Outros Critérios de Classificação:	11
Variedade Botânica e Cultivar	11
OS FATORES CLIMÁTICOS	12
Ambiente, Genótipo e Fenótipo.....	12
Influência da Temperatura	13
Influência da Luz	15
Importância da Umidade	16
SOLO, NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO	17
Principais Funções dos Nutrientes.....	18
□.....	Micronutrientes
.....	18
Tipos de Adubação	19
MULTIPLICAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA.....	23
Multiplicação Sexuada (sementes).....	23
Multiplicação Assexuada (partes vegetativas).....	27
Micropropagação.....	27
LOCAL DE PLANTIO	28
CONSTRUINDO A HORTA.....	28
MANEJO E TRATOS CULTURAIS	29

CONTROLE FITOSSANITÁRIO.....	31
Cuidados na Aplicação de Defensivos	32
Controle de Praga	33
Controle de Doenças.....	33
COLHEITA	34
PÓS-COLHEITA E ARMAZENAMENTO DE HORTALIÇAS.....	34
Manuseio pós-colheita	35
Armazenamento e transporte para a casa de embalagem.....	35
Transporte	38
Rastreabilidade	40
BENEFICIAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS	40
HIDROPONIA.....	41
Nutrição, Solução e Manejo	42
Instalações	43
Estruturas de Casa de Vegetação.....	44
Produção de Mudas	44
Custos de Instalação e Produção.....	44
Colheita e Comercialização.....	45
Fitossanidade	45
Instalações Hidropônicas	45
REFERÊNCIAS.....	50

INTRODUÇÃO A OLERICULTURA

OLERICULTURA

A palavra olericultura vem do latim onde “Olus”, “Oleris”, significa hortaliga e “colere” quer dizer cultivar. É, portanto, a dedicação ao cultivo de hortaligas. Para situar a olericultura no contexto das atividades agrícolas a mesma se encontra inserida dentro de um termo mais abrangente, que é a Fitotecnia.

RAMOS DA FITOTECNIA

Grandes culturas: refere-se à exploração das culturas anuais ou perenes, normalmente cultivadas em grandes áreas para produção de grãos, fibras, etc.

Exemplos: milho, soja, café, cana de açúcar, arroz, feijão e o algodão, entre outras.

Silvicultura: diz respeito à exploração de espécies florestais, para obtenção de madeira para diversos fins, como celulose, carvão vegetal, móveis etc.

Exemplos: eucalipto, madeira nova, entre outras.

Forragicultura: é o ramo da fitotecnia que trabalha com as plantas forrageiras, destinadas à produção de alimentos para os animais, seja através de pastagens seja através de forrageiras para corte, as quais podem ser fornecidas no cocho tanto de forma fresca como em forma de silagem ou feno.

Exemplos: gramíneas e leguminosas para corte.

Horticultura: este é um ramo abrangente dentro da fitotecnia, já que aí se encontram algumas atividades especializadas:

- Floricultura: produção de flores para corte
- Fruticultura: produção de fruteiras como pêssego, uva, goiaba e

laranja, entre outras.

- Jardinocultura: cuida das plantas ornamentais
- Olericultura: é o ramo que se dedica às hortaliças, incluindo aí o morango, melão e melancia. Nos últimos anos, também tem sido incluído neste segmento as plantas medicinais e condimentares.
- Viveiricultura: produção de mudas.
- Cultura de cogumelos comestíveis

De alguns anos para cá, tem-se desenvolvido no Brasil, uma atividade importante para alguns ramos da horticultura, que é a denominada Plasticultura, a qual normalmente pode ser empregada tanto pela Olericultura, como pela Fruticultura, Floricultura, Viveiricultura, etc. Esta atividade tem exercido uma importância fundamental, tanto na produção de mudas como também em plantios comerciais, contribuindo para melhorar a qualidade e a quantidade de produtos, principalmente fora da época normal de plantio.

Características da Exploração de Hortaliças

A atividade olerícola possui algumas características próprias que a diferenciam da maioria das outras culturas.

➤ Ciclo cultural curto: isto permite que vários plantios com a mesma espécie, ou com espécies diferentes, possam ocupar o mesmo local durante o ano. Exceções existem para as hortaliças perenes ou semi-perenes, como chuchu, aspargo e alcachofra.

➤ Aproveitamento de áreas marginais: permite aproveitamento de áreas marginais para grandes culturas, como na periferia de grandes centros, onde as terras normalmente são muito caras, ou em regiões onde as terras são de baixa fertilidade natural. Em ambos os casos a atividade comporta tanto o maior custo de aquisição da terra ou da recuperação da mesma através de adubações químicas pesadas. É uma atividade que se caracteriza pelo uso intensivo de insumos.

➤ Utilização de pequenas áreas: em grande parte dos casos é praticada em pequenas propriedades, sendo uma característica da atividade o uso intensivo do solo. Existem muitas exceções, como no caso da ervilha para conserva, tomate industrial e batata, que são cultivados em geral por grandes produtores.

➤ Utilização intensiva de mão de obra: a atividade olerícola demanda um grande número de práticas culturais na condução das culturas, tais como tutoramento, amontoa, desbrota, desbaste ou raleio, adubações de cobertura, etc.

➤ Possibilidade de alta renda bruta e líquida por unidade de área: a produção da maioria das hortaliças normalmente se dá na casa das dezenas de toneladas por hectare. As produtividades que se consegue com algumas culturas como tomate (80 t.ha⁻¹), pimentão (45 t.ha⁻¹), repolho (40 t.ha⁻¹), beterraba (40 t.ha⁻¹), entre outras servem como exemplo do que é possível se produzir por unidade de área.

Existem cerca de 70 espécies olerícolas que são cultivadas no Brasil, considerando-se apenas as três de maior importância são a cebola, a batata e o tomate.

Tabela - Áreas plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras temporárias no Brasil – 2011.

Principais produtos das lavouras temporárias	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1.000 R\$)
Alho	12.930	12.928	143.293	11.083	474.489
Batata-doce	43.879	43.843	544.820	12.426	354.375
Batata-inglesa	149.292	149.212	3.917.234	26.252	2.332.976
Cebola	63.481	63.481	1.523.316	23.996	900.347
Melancia	98.501	97.718	2.198.624	22.499	951.810
Melão	19.701	19.695	499.330	25.353	365.105
Tomate	71.703	71.473	4.416.652	61.794	3.230.453

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2011.

(1) Quantidade produzida em 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare.

(2) A área plantada refere-se a área destinada à colheita no ano.

Tabela 2 - Áreas plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção, segundo os principais produtos das lavouras temporárias no Nordeste – 2011.

Principais produtos das lavouras temporárias	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (t)	Rendimento médio (kg/ha)	Valor (1.000 R\$)
Alho	908	908	9.487	10.448	38.645
Batata-doce	19.808	19.775	184.633	9.336	109.681
Batata-inglesa	9.976	9.976	344.039	34.486	296.918
Cebola	14.888	14.888	334.746	22.484	299.221
Melancia	35.833	35.188	678.871	19.292	254.670

Melão	16.767	16.766	468.436	27.939	331.731
Tomate	14.900	14.749	622.215	42.186	536.253

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção Agrícola Municipal 2011.

(1) Quantidade produzida em 1 000 frutos e rendimento médio em frutos por hectare.

(2) A área plantada refere-se a área destinada à colheita no ano.

Estas características dão à olericultura um aspecto social muito importante no contexto da agricultura, já que a utilização intensiva de mão de obra e a exploração de pequenas propriedades pela própria família permitem principalmente a fixação do homem no campo e uma maior renda para as pequenas propriedades.

TIPOS DE EXPLORAÇÃO OLERÍCOLA

Exploração comercial diversificada:

A exploração diversificada normalmente tem as seguintes características:

- Exploração feita em áreas pequenas, porém com várias culturas.
- O produtor na maioria das vezes comercializa sua produção junto a varejistas (feiras, mercados, supermercados), ou ele próprio é o varejista, que faz a comercialização quase sempre em feiras.
- Em geral é uma atividade típica de cinturões verdes, que tenta explorar a vantagem de estar próxima de centros urbanos.
- É comum, com o tempo, tender a entrar em competição com empreendimentos imobiliários, mudando-se para terrenos mais afastados.

Exploração comercial especializada:

A exploração especializada, de forma diferente da anterior atua normalmente com as seguintes características:

- Normalmente trabalha com um menor número de hortaliças, variando de

uma a no máximo três ou quatro.

- A tecnologia de produção utilizada é mais avançada, com maior uso de máquinas e de insumos modernos.
- Exploram áreas quase sempre maiores.
- A comercialização em geral é feita via atacadistas, em Centrais de Abastecimento (CEASA's), ou redes de Supermercados.
- Frequentemente praticada por empresários, mais predisposto a assimilar e a investir em novas tecnologias.

Para fins de industrialização

A exploração com finalidade industrial possui algumas características específicas como:

- Frequentemente as culturas se encontram em grandes áreas, plantadas em geral de maneira mais extensiva. É o caso, por exemplo, da(o):
 - a) Ervilha seca para conserva, totalmente mecanizada;
 - b) Tomate industrial, no qual se usam cultivares de crescimento determinado plantadas sem tutoramento;
 - c) Milho doce, cultivares próprias, de sementes rugosas, e cuja colheita deve ser processada em poucas horas.
- Os custos de produção por unidade de área, em geral, são menores do que o cultivo para consumo in natura.
- Os plantios são efetuados com a finalidade de abastecer as agroindústrias.
- Caracteriza-se por haver um contato prévio entre o produtor e a agroindústria, no qual se determinam as obrigações de ambas as partes: as do produtor (qual área a ser plantada, quais cultivares são permitidas e qual é o padrão do produto a ser produzido) e as da agroindústria (comprar a produção a um preço previamente acordado).

Observação: é comum existirem ainda hortas sem finalidade comercial. Podem ser as hortas domésticas, que visam à subsistência ou suplementação

alimentar ou as hortas com finalidade educativa e recreativa. Normalmente elas se localizam próximas à habitação, escola ou creche. Fazem uso intensivo da mão de obra e procuram evitar o uso de agrotóxicos.

CLASSIFICAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Segundo Filgueira (1981), as hortaliças podem ser classificadas considerando-se aspectos distintos. Assim apresentam-se os tipos de classificação proposto pelo mesmo, conforme estes aspectos considerados:

Classificação Técnica:

Este tipo de classificação apresenta a vantagem de reunir plantas que tem características comuns quanto à pós-colheita e, freqüentemente também, quanto ao aspecto agrônômico.

Hortaliças tuberosas: neste grupo encontram-se as hortaliças cujas partes utilizáveis pelo homem desenvolvem-se dentro do solo, ou ao nível deste, conforme alguns exemplos:

- Tubérculo: batata, cará.
- Rizomas: Inhame.
- Bulbos: cebola, alho.
- Raízes tuberosas: cenoura, beterraba, batata-doce, mandinhoquinha-salsa, rabanete, rábano.

Hortaliças herbáceas: as hortaliças nas quais as partes utilizáveis são aquelas suculentas e tenras, que se desenvolvem acima do nível do solo:

- Folhas: alface, almeirão, chicórea, repolho, couve, couve-de-Bruxelas, acelga, couve-chinesa, espinafre europeu, espinafre da Nova Zelândia, taioba.

- Talos e hastes: aspargos, aipo, funcho, couve
- Flores e inflorescências: couve -flor, couve- brócolos, alcachofra.

Hortaliças-frutos: cuja parte consumida pelo homem são os frutos ou pseudofrutos colhidos imaturos ou maduros:

- Frutos imaturos: abóbrinha, quiabo, berinjela, jiló, ervilho-torta, ervilha tipo coração de manteiga e ervilha de grãos verdes (frutos colhidos imaturos, mas somente sementes são consumidas); feijão-vagem, vagem-de-metro, pimentão (verde), milho-verde, milho-doce.
- Frutos maduros: abóboras, morangas, melancia, melão, morango (pseudofruto), pimentão(vermelho e amarelo) tomate.

Classificação Botânica em Unidades Taxonômicas:

Este tipo de classificação apresenta a vantagem de ser mais estável em relação ao anterior, utilizando-se de critérios taxonômicos, reconhecidos cientificamente. Por outro lado é também mais útil, no sentido de classificar por grupo, os gêneros em geral sujeitos a problemas mais comuns, como doenças e pragas. Portanto podem ser classificadas em:

- **Família:** reunião de gêneros semelhantes.
(Ex.: Solanaceae – tomate, batata, pimentão, etc.)
- **Gênero:** agrupamento de espécies afins. (*Allium cepa*, *Allium sativum*)
- **Espécie:** unidade taxonômica englobando indivíduos muito similares (*Lycopersicon esculentum*)
- **Variedade botânica:** população com características peculiares, dentro de certas espécies oleráceas.

Brassica oleracea var. *acephala* = couve

Brassica oleracea var. *capitata* = repolho

Principais famílias e espécies olerícolas:

- Alliaceae: cebola, cebolinha, alho, alho-porró.
- Apiaceae (=Umbelliferae): cenoura, batata-baroa, aipo, funcho, salsa, coentro.
- Brassicaceae (=Cruciferae): couve-manteiga, couve-tronchuda, repolho, couve-flor, brócolos, couve-de-Bruxelas, repolho crespo, couve-rábano, couve-chinesa (=falsa acelga); mostardas; nabo; rabanete, rábano, agrião, rúcula.
- Asteraceae (=Compositae): alface, almeirão, chicória, endívia.
- Cucurbitaceae: pepino, maxixe, melão, abóboras, abobrinhas, morangas, mogangos, melancia, chuchu.
- Fabaceae (=Leguminosae): feijão-de-vagem, feijão-de-lima (=falsa fava); ervilha; feijão-de-corda, vagem-de- metro; fava italiana.
- Solanaceae: batata, tomate, berinjela, jiló, pimentão, pimentas (com exceção da pimenta do reino).

Outros Critérios de Classificação:

Existem ainda outros critérios que às vezes são utilizados na classificação das hortaliças:

Critério popular: como o próprio nome diz, é um critério utilizado por leigos, sendo pouco preciso e muito vago, devendo, portanto ser evitado. Fala-se, por exemplo, em legumes e verduras, o que traz sempre muitas contradições. Segundo este critério, a batata seria um legume (apesar de não ser fruto de leguminosa) e a beterraba, uma verdura (apesar de não ser verde). É um critério que deve ser evitado, dando-se preferência ao termo também popular hortaliças simplesmente.

Variedade Botânica e Cultivar

A espécie tem sido a unidade básica de trabalho dos botânicos, sendo a categoria sobre a qual Lineu baseou seu sistema de nomenclatura. Entretanto, em

casos particulares, as espécies são subdivididas em variedades botânicas. Isso torna-se necessário quando certa população de plantas, dentro de determinada espécie, apresenta características notáveis, inclusive de importância agrônômica e comercial. Portanto estas plantas podem ser caracterizadas como:

- ❖ Variedade: plantas dentro de uma determinada espécie que apresenta características notáveis, inclusive de importância agrônômica e comercial;
- ❖ Cultivar: plantas obtidas por meio técnicas de melhoramento genético;
- ❖ Clone: plantas geneticamente idênticas e originárias de uma única planta-matriz propagada assexuadamente;
- ❖ Linhagem: plantas de aparência uniforme, propagadas por via sexual, cuja as características são mantidas por seleção;
- ❖ Híbrido ou cultivar híbrida: plantas provenientes do cruzamento controlado entre duas linhagens escolhidas, mantidas por autofecundação induzida.

OS FATORES CLIMÁTICOS

As condições ambientais interferem, decisivamente, na produção de hortaliças. A compreensão dos fatores ambientais envolvidos, especialmente aqueles de natureza climática é imprescindível para quem pretende se dedicar à olericultura, em bases técnico-científicas.

Ambiente, Genótipo e Fenótipo

Existem alguns conceitos que devem ser bem compreendidos.

Ambiente – conjunto de fatores agroecológicos e agrotecnológicos, externos à planta, mas que muito influenciam o seu desenvolvimento e a produção. É o caso do clima e do solo, como também da adubação, irrigação, pulverização e outras práticas agrícolas.

Genótipo – a composição genética da planta. O resultado perceptível, e de implicações práticas, da ação do genótipo interagindo com o ambiente, constitui o

fenótipo.

Fenótipo – é expresso nas características da planta cultivada, produtividade da planta e qualidade do produto obtido, sendo, portanto, a expressão visível no genótipo.

Dentro desse contexto, há duas vias para o aprimoramento da olericultura. A primeira é a busca da melhoria na cultura, procurando adequar o genótipo da planta a determinado ambiente. E isso se obtém por meio do melhoramento genético, resultando na obtenção de cultivares melhoradas, como é o caso de novas cultivares adaptadas a condições climáticas distintas daquelas para as quais a planta foi inicialmente selecionada. Um exemplo são as novas cultivares de alface, cenoura e repolho – ditas “de verão” -, já que, originalmente, todas as cultivares dessas espécies eram “de inverno” e apenas produziam bem se plantadas no outono-inverno, no Brasil.

A outra via é a modificação e adequação do ambiente a um genótipo previamente escolhido, utilizando-se a agrotecnologia. Em relação a clima, serve de exemplo o plantio de pepino – planta intolerante ao frio – em pleno inverno, sob estufa coberta por agrofílm, sendo essa cultura beneficiada pelo efeito estufa. Outros exemplos são a utilização de adubação, irrigação e defensivos, que tornam o ambiente propício ao cultivo de certas hortaliças.

Influência da Temperatura

Fator climático que maior influência exerce sobre a olericultura, também é o principal fator limitante. Cada cultivar comercial apresenta uma faixa termoclimática.

As culturas oleráceas apresentam uma ampla adaptação climática. As espécies de ciclo curto, que são a maioria, encontram em alguns meses as condições propícias de temperatura, mesmo quando cultivadas em regiões de clima distinto daquele de onde tiveram sua origem. Então, cabe ao produtor conhecer as exigências climáticas das plantas que pretende cultivar, bem como as peculiaridades climáticas de sua região ao longo do ano. Os fatores climáticos são os que mais

influenciam em algumas características relevantes de uma cultura, como duração do ciclo, precocidade na colheita, fitossanidade, produtividade, qualidade do produto e, inclusive, preço de mercado.

Adaptação Termoclimática das hortaliças

É possível enquadrar as numerosas espécies botânicas cultivadas como hortaliças em três grandes grupos, inclusive considerando-se as particularidades das modernas cultivares. Para isso, são consideradas as peculiaridades em relação às exigências termoclimáticas de cada cultura durante a maior parte do ciclo cultural. Com base nesse critério, têm-se:

- Hortaliças de **Clima Quente** → exigente em temperaturas elevadas, diurnas e noturnas (primavera-verão). Ex: cucurbitáceas, batata-doce e quiabo;
- Hortaliças de **Clima Ameno** → toleram temperaturas mais baixas, próximas e acima de 0°C, e podem tolerar geadas leves (outono). Ex: tomate, batata e alface;
- Hortaliças de **Clima Frio** → toleram temperaturas ligeiramente abaixo 0°C; suportam geadas mais pesadas (outono-inverno). Ex: repolho de inverno, alho e alcachofra.

Termoperiodicidade estacional

Algumas culturas são afetadas pelas estações do ano, necessitando de uma época de frio e outra de calor, sendo essa variação indispensável para que ocorram processos biológicos importantes.

- Plantas bienais – exigem frio para passagem da etapa vegetativa do seu ciclo para a reprodutiva, com emissão do pendão floral, e posterior desenvolvimento das sementes. O nome bienal sugere que são exigidos dois períodos de tempos separados por um intervalo com temperaturas adequadamente baixas.
- Plantas anuais – independem de um intervalo de frio para que a planta passe da etapa vegetativa para a reprodutiva.
- Plantas perenes – espécies de ciclo longo, que podem ocupar o terreno por um ou mais anos. Tais plantas enfrentam as condições termoclimáticas decorrentes da passagem das quatro estações.

Bienais	Anuais	Perenes
Brássicas	alface	aspargo

Termoperiodicidade diária

A temperatura oscila ao longo de um dia de 24 horas, sendo as noites mais frias geralmente. A diferença que as olerícolas costumam suportar varia entre 5° a 10° C.

Exemplos: tomate, pimentão, beterraba, ervilha e morango

Temperaturas noturnas de 13-18°C e as diurnas de 20-25°C são aquelas mais favoráveis à produção.

Influência da Luz

A luz solar é um fator climático relevante para o desenvolvimento vegetal, pois promove o processo da fotossíntese, sem o qual a vida humana, animal e vegetal seria impossível sobre o planeta. Quando se estuda a influência da luz na olericultura há de se considerar a intensidade luminosa e a variação fotoperíodo, separadamente.

Intensidade

Aumento na intensidade luminosa corresponde à elevação na atividade fotossintética, resultando em maior produção de matéria seca nas plantas. A deficiência luminosa provoca alongamento celular, resultando em estiolamento, isto é, aumento da parte aérea sem correspondente aumento no teor de matéria seca.

Fotoperíodo

A duração do período luminoso, dentro de um dia de 24 horas, influencia numerosos processos fisiológicos nas plantas. É o caso do crescimento vegetativo, da floração e frutificação, da produção de sementes e da obtenção de produtos para a alimentação humana.

O número de horas diárias de luz varia conforme a latitude da localidade e a estação do ano.

Do ponto de vista prático, o fotoperíodo torna-se fator limitante somente na produção e poucas espécies oleráceas, destacando-se o caso peculiar da cebola e do alho. Em outras espécies, o fotoperiodismo afeta menos o desenvolvimento da planta, bem como a produção.

Importância da Umidade

A água constitui mais de 90% do peso da parte utilizável da maioria das hortaliças. O teor de umidade no solo condiciona a absorção de água e dos nutrientes minerais, a umidade do ar influencia a transpiração (perda de água pelas folhas) e outros processos que afetam as culturas.

Dentre os fatores climáticos, o teor de umidade do solo é aquele que pode mais facilmente ser controlado pelo olericultor, por meio da irrigação. Contrariamente, o controle da umidade do ar é o mais difícil, a não ser pela escolha de critérios da época de plantio, considerando-se que o ar é mais seco no outono-inverno. Nota-se que um elevado teor de umidade do ar afeta o estado fitossanitário da cultura, especialmente no que concerne ao ataque de fungos e bactérias fitopatogênicos. Contrariamente, baixo teor favorece a manifestação de ácaros e

alguns insetos.

O regime pluviométrico da localidade afeta, substancialmente, a produção das culturas em geral. Com isso se faz necessário o manejo da irrigação no cultivo de hortaliças, pois as mesmas são exigentes em água, não podendo assim, o fornecimento de água ser baseado apenas no regime de chuvas da região produtora.

Além dos efeitos benéficos de elevar o teor de água disponível no solo, as chuvas e a irrigação excessiva também acarretam alguns fatores negativos às culturas, elevando a umidade do ar e removendo a camada protetora, obtida pela pulverização com fungicidas, o que favorece o ataque de certos fitopatógenos. Tais problemas fitossanitários na época do inverno são menos frequentes, devido à baixa umidade do ar; no entanto, durante o verão chuvoso podem tornar-se fator limitante para as culturas suscetíveis.

As peculiaridades de cada cultura devem ser consideradas, porém é a temperatura o fator determinante mais ponderável na organização do calendário de plantio. Considerando-se as estações do ano, hortaliças de **clima quente** são plantadas, geralmente, no período primavera-verão; as de **clima ameno**, no outono, exceto as cultivares “de verão”; e aqueles de **clima frio**, no outono-inverno, exceto às cultivares de “verão”.

SOLO, NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO

As culturas oleráceas são altamente exigentes em nutrientes, razão pela qual os olericultores adubam em excesso, frequentemente. Sem a análise dos solos e sem o conhecimento do que a planta necessita para produzir, a adubação torna-se mera adivinhação, os desequilíbrios surgem e têm surgido com frequência alarmante.

Entende-se por cultura bem nutrida aquela que recebe quantidades adequadas e no momento certo dos nutrientes minerais essenciais, que são os elementos químicos requeridos pelas plantas para completar seu desenvolvimento e, no caso de espécies agrícolas, para produzir.

Dependendo das quantidades absorvidas pelas culturas, os elementos essenciais são classificados em **macronutrientes** (nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S)), necessários em maiores quantidades; e **micronutrientes** (boro (B), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), molibdênio (Mo) e zinco (Zn)), absorvidos em menores quantidades. A escassez de qualquer destes elementos, independente de ser macro ou micronutriente, comprometerá o potencial produtivo da cultura e sua falta poderá levar a perdas totais da produção.

Carbono, hidrogênio e oxigênio também são essenciais, mas com estes o agricultor não precisa se preocupar, porque as plantas os retiram do ar e da água.

Principais Funções dos Nutrientes

➤ Macronutrientes

N (Nitrogênio) – crescimento da planta

P (Fosfato) – floração e frutificação

K (Potássio) – crescimento das raízes e resistência à doenças

Ca (Cálcio) – crescimento de raízes e fecundação

Mg (Magnésio) – composição de clorofila

S (Enxofre) – síntese de clorofila e absorção de CO₂

➤ Micronutrientes

B (Boro) – desenvolvimento de raízes, frutos e sementes

Cl (Cloro) – quebra da água

Cu (Cobre) – respiração e síntese de clorofila

Co (Cobalto) – absorção de nitrogênio

Fe (Ferro) – respiração, síntese de clorofila, fixação de N

Mn (Manganês) – absorção de CO₂

Mo (Molibdênio) – fixação e nitrogênio

Zn (Zinco) – formação e maturação da semente

Tipos de Adubação

A adubação é um fator que onera custo de produção de uma cultura olerácea, porém não exageradamente. Contudo, como a maximização do lucro líquido por hectare geralmente coincide com a maximização da produtividade e da qualidade do produto obtido, para o empresário é compensador investir em adubação. Aliás, tem sido constatado por economistas rurais que, no caso particular da olericultura, normalmente. Sem dúvida, essa é uma prática que proporciona respostas favoráveis, razão pela qual alto investimento costuma ser vantajoso em termos agronômicos e econômicos.

Devido o desprezo no momento de obter orientações agronômicas, o olericultor aplica nutrientes em excesso, ou faz uso de uma adubação desequilibrada, o que, inclusive, pode ocasionar problemas ambientais, como a contaminação da água subterrânea por nitratos. Também se deve considerar que há um limite genético para a planta responder à aplicação de nutrientes.

No Brasil, muitas vezes, as recomendações são condicionadas pelas fórmulas de adubação disponíveis na localidade. As dosagens dos nutrientes devem ser estabelecidas pelos agrônomos regionais, após interpretar os resultados da análise do solo, consultar dados de pesquisa, observar o que outros produtores estão fazendo e considerar o custo benefício em relação a adubação e a produção da cultura.

Calagem

A calagem é a primeira prática a ser feita para construção do solo para plantio. É imprescindível a coleta de amostras do solo que represente as glebas a serem trabalhadas, para que seja feita as análises químicas e físicas, inclusive de todos os nutrientes, efetuado em laboratórios idôneos.

A aplicação de calcário deve ser feita a lanço sobre o solo, com antecedência mínima de 60 a 90 dias do plantio, devendo a gleba ser molhada nesse período por chuva ou irrigação. Observa-se que a cal agrícola é um corretivo de mais rápida solubilidade, que pode ser aplicado com antecedência menor, de até 30 dias. A faixa

de acidez do solo a ser atingida deve ser de pH 6,0 a 6,5, mais favorável para a maioria das culturas, inclusive por possibilitar melhor absorção da maioria dos nutrientes.

O conhecimento de como estão os teores dos elementos, por meio da análise do solo, permite escolher a melhor forma de calcário a ser aplicado (dolomítico, calcítico ou magnesiano), procurando estabelecer essas relações. Isso significa, por exemplo, que em um solo com baixo teor de Mg, deve-se utilizar um calcário mais rico em Kg (dolomítico ou magnesiano) e em solos onde os teores de Mg já estão em níveis adequados ou até elevados, deve-se utilizar calcário calcítico (tem bastante Ca e pouco Mg), para manter uma boa relação Ca/Mg.

Adubação Mineral

Os adubos minerais são sais muito solúveis, simples ou formulados, que apresentam um ou mais nutrientes, normalmente em concentrações bem maiores quando comparados aos orgânicos, de liberação rápida ao meio; fabricados em escala industrial a partir de moléculas extraídas do petróleo (recurso não renovável).

O uso destes adubos é proibido em agricultura orgânica, entre outros motivos, pelas alterações das condições químicas e biológicas do solo e os efeitos sobre os processos de absorção e metabolismos das plantas, com estímulos à proteólise (quebra das proteínas), acumulando substâncias simples na seiva (aminoácidos, glicose, etc.) e tornando-as mais susceptíveis ao ataque de pragas e doenças.

Adubação verde

Incorporação de restos culturais ao solo é um dos meios mais eficientes e econômicos que o agricultor dispõe para elevar o teor de matéria orgânica, além do enriquecimento em nutrientes. A adubação verde é a incorporação de plantas herbáceas ao solo, favorecendo as condições físicas, químicas e biológicas.

Os vegetais mais indicados e usados são as leguminosas, que além de fornecer em grande quantidade de matéria orgânica (20 a 60 toneladas de

massaverde por hectare), incorporam o nitrogênio do ar através da fixação simbiótica (bactérias do gênero *Rhizobium* que vivem nos nódulos das raízes das leguminosas). As mais conhecidas são: soja, mucuna, feijão-de-porco, guandu, crotalária, etc. Também podem ser utilizadas plantas da família das gramíneas (ex.: aveia-preta, milho, etc.) que produzem grande quantidade de biomassa vegetal, fornecendo carbono, aumentando a matéria orgânica do solo e favorecendo os microrganismos.

Adubação Foliar

É justificada a aplicação da adubação foliar em olerícolas quando vista como complementação às aplicações efetuadas no solo e, ainda, quando se pretende resposta rápida da cultura, em caso de carência de nutrientes, declarada ou iminente.

É realizada por meio de pulverizadores (costais ou motorizados) e equipamentos maiores tracionados por trator, ou ainda empregando-se avião agrícola. Recomenda-se que sua aplicação seja prescrita por um engenheiro agrônomo, uma vez que a aplicação indiscriminada poderá causar plasmólise (desidratação) ou queima das folhas, comprometendo assim a produção, além da contaminação ambiental por metais pesados. A adubação foliar também deve ser feita com base numa análise foliar, que permite observar se a planta está ou não bem nutrida. Ela consiste na determinação dos níveis dos diferentes nutrientes em tecidos vegetais, principalmente na parte aérea (folha + pecíolo) recém-formada, pois estes órgãos refletem melhor o estado nutricional da planta em determinada condição de solo, clima e manejo para a cultura, identificando casos de deficiência e toxicidade.

Fertirrigação

Além da aplicação de fertilizantes convencionais ao solo, em algumas culturas, principalmente hortaliças, a adubação de plantio pode ser complementada

pela aplicação de fertilizantes solúveis dissolvidos na água de irrigação, esta técnica se chama de fertirrigação. No cultivo em substrato, também chamado de semi-hidropônico, a totalidade das adubações pode ser feita via fertirrigação, sem necessidade de uma adubação de plantio.

Em comparação com a adubação convencional, a fertirrigação permite ajustes finos de acordo com as fases de desenvolvimento das plantas, melhorando a eficiência no uso de fertilizantes ao minimizar as perdas.

Adubação no Sistema Hidropônico

A hidroponia, “cultivo sem solo”, é uma forma de cultivo de plantas onde o solo é substituído por outro meio sólido (cascalho, areia, vermiculita, plástico, lã de rocha) e é banhado por uma solução contendo os nutrientes, ou as raízes são imersas, sem qualquer substrato sólido. Normalmente, aplica-se essa agrotecnologia juntamente com o cultivo em estufa.

Sua importância não é somente pelo fato de ser uma técnica para investigação hortícola e produção de vegetais; também está sendo empregada como uma ferramenta para resolver um amplo leque de problemas, que incluem tratamentos que reduzem a contaminação do solo e da água subterrânea, e manipulação dos níveis de nutrientes no produto.

Um dos princípios básicos para produção vegetal, tanto no solo como sobre sistemas de cultivo sem solo (hidroponia) é o fornecimento de todos os nutrientes de que a planta necessita. Na hidroponia todos os nutrientes são oferecidos às plantas na forma de solução. Esta solução é preparada com sais fertilizantes. Existem vários sais que fornecem os mesmos nutrientes para as plantas, deve-se optar por aqueles fáceis de dissolver em água, baixo custo e facilmente encontrados no mercado.

Adubação orgânica

São produtos de origem vegetal ou animal que, aplicados ao solo em quantidades e em épocas e maneiras adequadas, proporcionam melhorias de suas

propriedades físicas, químicas e biológicas, fornecendo às raízes nutrientes suficientes para produzir colheitas compensadoras, com produtos de boa qualidade, sem causar danos ao solo, à planta ou ao ambiente.

A aplicação de fertilizantes orgânicos em hortaliças é altamente econômica, apesar do custo crescente do transporte. São usados esterco de animais, materiais vegetais triturados, compostos, tortas vegetais, etc. É fundamental a aplicação do material já fermentado ou “curtido”, com pouca umidade e peneirado, para facilidade de aplicação de maneira uniforme sobre a área a ser plantada com hortaliças. A aplicação dos fertilizantes orgânicos deve ser feita na área total dos canteiros, sulcos ou covas, incorporando-se uniformemente, com antecedência de 30 a 40 dias ao plantio das hortaliças.

MULTIPLICAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

A maioria das hortaliças é propagada por sementes e algumas pelo plantio de suas partes vegetativas. Devem-se utilizar sementes de hortaliças de boa qualidade e também, dar preferência a cultivares brasileiras ou aquelas variedades já consagradas pelos agricultores da região.

Na hora da compra das sementes, deve-se ter o cuidado na escolha da variedade mais adaptada ao local (clima) e à época de plantio (verão e inverno) que será feita. Deve-se preferir a compra de sementes acondicionadas em sacos aluminizados, que foram estocados em local seco, arejado e sombreado, prestando-se atenção no prazo de validade anotado na embalagem, como também a procedência do local de produção.

Multiplicação Sexuada (sementes)

Onde Semear

➤ Sementeira

Corresponde ao local onde será feito o cultivo das mudas por um determinado tempo, e depois, será realizado o transplante para o local definitivo (canteiros ou covas). A sementeira será feita para as hortaliças que formam “cabeças” (ex.: alface, chicória, acelga, entre outros), as que possuem sementes muito pequenas (necessitam de boas condições para germinar e crescer), ocorre demora na germinação, ou então, há necessidade de cuidados especiais durante a germinação e seu desenvolvimento inicial.

Não são necessárias grandes áreas para o preparo da sementeira. Ela pode ser feita em caixotes; ou em canteiros, onde a distribuição das sementes deverá ser uniforme e em sulcos distanciados de aproximadamente 10 cm.

A cobertura deverá ser feita com uma fina camada de terra, de preferência peneirada e, em seguida, regada com regador de crivo fino, para que as gotas de água não enterrem demais as sementes, ou as espalhem. É importante manter o solo sempre úmido, sem excessos, para que haja uma boa germinação. Em algumas culturas é necessário cobrir o solo com uma camada palhosa evitando a perda da umidade excessiva, sem prejudicar o crescimento inicial da planta.

➤ **Copinhos**

A produção de mudas em copinhos confeccionados com papel de jornal, uma invenção da década de 70, é mais vantajosa para certas espécies em relação ao uso de sementeiras e viveiros.

Os copinhos devem ter 5 a 7 cm de diâmetro e 6 a 8 cm de altura. Para tanto corta-se a folha em tiras de 12 a 15 cm de largura e 45 a 50 cm de comprimento. Utiliza-se como molde para fazer o copinho, latas de conserva, pedaços de tubo de PVC ou bambu com o diâmetro desejado. Um dos lados deve ser reto para formar o fundo do copinho. O outro lado, cortado em bisel para formar um tipo de concha e assim facilitar o enchimento do copinho com o substrato. Enrola-se a tira de jornal no tubo de PVC, lata ou bambu, deixando num lado uma margem de 5 a 7 cm que deverá ser dobrada formando o fundo do copinho. Apoiando-se o fundo na palma da mão enche-se o copinho com o substrato. Uma vez cheio, retira-se o tubo puxando-o

para cima. Os copinhos cheios devem ser arrumados em local plano formando uma espécie de canteiro. Não há necessidade de colar ou grampear os copinhos.

➤ **Bandejas**

Quando for utilizar bandejas para produção de mudas, recomenda-se construir uma casa-de-vegetação, cujo tamanho é variável conforme a necessidade de cada produtor, e nela montar bancadas contendo fios de arame ou vergalhões de aço. As bandejas ficarão como que suspensas sobre os arames ou vergalhões, evitando que as raízes das plântulas fiquem em contato com o solo ou sobre bancadas. Isso impede o desenvolvimento de raízes sob as bandejas e seu enovelamento, facilitando a remoção das mudas e o transporte para o local de plantio sem que as raízes sejam danificadas.

Existem no comércio vários tipos de recipientes para a formação de mudas como tubetes de plástico ou copinhos de fibras vegetais, mas o mais utilizado para produção de mudas de hortaliças são as bandejas, que podem ser de poliestireno expandido (isopor) ou polietileno (material plástico). Podem ser encontrados modelos com 128, 200 e 288 células. A escolha do modelo fica a critério da cultura a ser cultivada.

➤ **Semeadura direta**

As hortaliças de plantio direto podem se divididas em 3 grupos:

1. Culturas que são semeadas em covas amplas, distanciadas por espaçamentos largos, como a abóbora, abobrinha, pepino, quiabo, entre outras. Recomenda-se o plantio de plantas de grande porte, que possuem ciclo longo de cultivo ou são perenes.
2. Culturas que são semeadas em sulcos, com espaçamento mais estreito, como o feijão, a vagem, entre outras. Recomenda-se o plantio de plantas de ciclo longo, ou menos exigentes em tratamentos culturais.
3. Culturas que são semeadas em sulcos superficiais, abertos em

canteiros, como a cenoura, rabanete, nabo, acelga, beterraba, espinafre, entre outras. Recomendado para plantas de porte pequeno ou de ciclo curto.

Cuidados na sementeira

Escolha do Substrato

O substrato para o enchimento dos copinhos ou das bandejas de isopor pode ser adquirido ou preparado na propriedade. No primeiro caso, comprar aquele com especificação para o tipo de muda que vai ser formada.

No momento de encher as bandejas com o substrato de sua escolha, é necessário fazer a higienização das mãos, bem como a sanitização das ferramentas a serem utilizadas, reduzindo assim na disseminação de doenças.

Quando o substrato a ser utilizado for muito seco, recomenda-se umedecê-lo antes de colocar na bandeja, evitando com que o mesmo escorra pelos buracos existentes nas bandejas.

Semeadura e cuidados com as plantas

Deve-se semear 2 a 3 sementes por copinho ou em cada célula da bandeja. Após a semeadura, regar mantendo a umidade do substrato durante todo o período de crescimento das plântulas. Eliminar plântulas mal formadas e monitorar o desenvolvimento e a sanidade. Caso necessário, fazer o controle dos insetos-pragas e das doenças.

Transplante

Consiste na retirada das mudas da sementeira e replantio das mesmas para o local definitivo (em canteiros ou covas). Deve ser feito quando as mudas estiverem com 4 a 6 folhas definitivas ou com tamanho entre 4-5 cm, para que o pegamento seja bom e não haja retardamento no seu crescimento. É necessário molhar bem,

quando as mudas forem produzidas em sementeira, para facilitar a retirada das mudas com o torrão de terra, preservando o sistema radicular. Devem ser escolhidas as mudas com sistema radicular de melhor aspecto (fortes e bem desenvolvidas), para em seguida transplantá-las com espaçamento variável de acordo com a espécie.

Após retirada da sementeira, copinho ou bandeja, as mudas devem ser plantadas no campo o mais rápido possível, preferencialmente no período da tarde quando a temperatura for mais fresca, em solo pré-umedecido. As mudas devem ficar com o colo na mesma altura que estavam na sementeira, copinho ou bandeja. Após a colocação da muda, a cova deve ser completada com terra, fazendo-se nela uma leve compressão. Irrigar em seguida para melhorar o contato das raízes com a terra e assim, facilitar o pegamento.

Multiplicação Assexuada (partes vegetativas)

Algumas hortaliças são propagadas pelo plantio de partes vegetativas diversas (propagação assexuada), procedentes da planta-matriz e não por sementes. Como exemplos, temos: agrião, alcachofra, alho, aspargo, batata-doce, batata, cará, cebolinha, couve-manteiga, inhame, mandioquinha-salsa, morango e taioba.

Os tipos de estruturas utilizadas na propagação vegetativa são: rebentos, perfilhos, bulbilhos, estolões, ramas e tubérculos.

Micropropagação

Sistema desenvolvido para a produção automatizada de mudas de plantas pelo cultivo de células, tecidos ou órgãos, permitindo maior monitoramento e controle das condições de cultivo. Acelera o processo multiplicador, reduzindo principalmente o custo da mão-de-obra. Pode ser adaptado a diversas espécies vegetais, bastando para isso o desenvolvimento dos protocolos específicos.

LOCAL DE PLANTIO

O local ideal para a implantação de uma horta deve ser de fácil acesso, bem ensolarado, para que possa receber luz direta por no mínimo cinco horas diárias, e deve ser próximo a uma fonte de água de boa qualidade. O solo deve ser plano ou levemente inclinado, profundo, de textura média (areno-argiloso ou argilo-arenoso), arejado, boa drenagem, porém com uma razoável capacidade de retenção de água, rico em matéria orgânica.

Algumas hortaliças também podem ser plantadas em canteiros de alvenaria, caixas, latas, pneus, vasos, ou outros recipientes com no mínimo 20 cm de profundidade e perfurados no fundo. Nos casos do plantio em canteiros, os mesmos devem ser feitos na direção Norte-Sul, ou voltados para o Norte para aproveitar melhor o sol. A face Sul da horta deve estar protegida, pois nessa face os ventos frios prejudicam ou até impedem o desenvolvimento de hortaliças em geral.

O local deve possuir ou ter acesso a uma fonte de material orgânico para produção de adubos e compostos e reduzir a dependência de fertilizantes comerciais.

CONSTRUINDO A HORTA

Primeiramente procede-se à limpeza com a retirada de pedaços de madeira, pedras, vidro plástico e outros materiais ou obstáculos que dificultam o cultivo das hortaliças.

Antes de começar o preparo do terreno é importante realizar a coleta de amostras do solo para análise de fertilidade. As recomendações de calagem e adubações serão feitas em função do resultado da análise do solo e das culturas a serem instaladas. Para isto, é importante consultar um engenheiro agrônomo ou técnico em agricultura.

Próximo ao plantio deve ser feito a incorporação do adubo orgânico e mineral, no momento do preparo do solo, e em seguida a construção de canteiros, leiras, sulcos ou covas. Os canteiros devem ter de 15 a 20 cm de altura, pois favorecem o

desenvolvimento das raízes, a largura pode ser de 1 a 1,20 m aproximadamente porque é possível atingir o centro do canteiro com o braço. O comprimento varia com a disponibilidade de área, mas recomenda-se não ultrapassar os 10 m para facilitar a circulação e manejo dentro da horta. O espaçamento entre os canteiros varia de 30 a 40 cm, de modo a permitir o trânsito de uma pessoa adulta dentro da horta.

MANEJO E TRATOS CULTURAIS

Afim de proporcionar às plantas melhores condições para seu desenvolvimento e produção, é necessária a execução de diversos tratos culturais. Essas operações devem ser executadas na época certa e com todo cuidado.

São eles:

- Proteger o solo - através da cobertura com materiais adequados para este fim, como por exemplo: capim cortado, serragem, palha de trigo, dentre outras. Para evitar a erosão causada pelas chuvas; manter a temperatura do solo mais amena; evitar a evapotranspiração excessiva do solo; facilitar a infiltração da água no solo e manter os nutrientes mais disponíveis.
- Controle do mato (capinas) - operação que pode ser feita manualmente, ou com o auxílio de enxada ou do sacho, utilizada para manter a cultura “no limpo”, isto é, sem plantas daninhas (que são todas aquelas plantas diferentes das que foram plantadas). Deve-se retirá-las apenas nos estágios iniciais, para evitar a competição com água, luz e nutrientes. Depois o “mato” não mais atrapalha, ajudando até, protegendo o solo, formando uma “cobertura viva”, auxiliando na diminuição da temperatura do solo, protegendo as plantas contra ventos fortes, abrigando inimigos naturais das pragas e sendo um excelente indicador das condições do solo.

→ Cobertura plástica - é semelhante à cobertura morta, pois mantém o solo mais fresco. É mais fácil que a cobertura morta e reduz a evaporação de água no solo, no entanto, é mais cara e isola de um vez as trocas gasosas de oxigênio e nitrogênio, não permitindo uma respiração total do solo.

→ Afofamento ou escarificação do solo – consiste em romper a crosta superficial que tende a se formar, especialmente em solo argiloso, dificultando o desenvolvimento das plantas. É feita com ancinho(rastelinho), de preferência com o solo um pouco úmido. As hortaliças de raízes necessitam de uma escarificação com maior frequência do que as folhosas.

→ Raleação ou desbaste - consiste na eliminação das plantas menos desenvolvidas para deixar espaço adequado entre as plantas restantes, permitindo que elas cresçam bem. Feita quando as plantas têm mais de 5cm de altura, naquelas hortaliças de semeadura direta, tanto nas covas como nos canteiros.

→ Desbrota – utilizada para eliminar o excesso de brotos e galhos para arejar a planta, para a luz poder penetrar com maior facilidade e também eliminar o excesso de frutos, para haver melhor desenvolvimento dos demais. É utilizada na couve, tomate, abobrinha, berinjela, melão e melancia.

→ Amontoa – algumas culturas necessitam que a terra que fica ao pé da planta, seja amontoada próximo ao seu colo, após certo grau de desenvolvimento, para que as raízes ou tubérculos fiquem enterrados (como é o caso da batata, cenoura, beterraba, rabanete, nabo, etc.).

→ Estaqueamento – é feito para algumas hortaliças que necessitam de suporte para evitar o contato de suas partes com o solo; por proteção

contra ventos ou excesso de produção. Exemplos: ervilha-torta, feijão-vagem, pepino, tomate, pimentão, berinjela, e outras.

- Estiolamento – é uma amarração não muito apertada das hastes que ficam logo abaixo das folhas. É feita quando as plantas têm mais ou menos 30 cm de altura e serve para dar um tom branco-creme às folhas, tornando-as apetitosas para o consumo. É adotado no cultivo do salsa e da chicória.
- Irrigação – a água constitui mais de 90% do peso de matéria fresca da parte utilizável da maioria das espécies oleráceas, razão pela qual estas se destacam, dentre as culturas de relevância, pela elevada exigência em água. As plantas precisam de mais água após a sementeira e após o transplante e, de modo geral, as hortaliças de folhas precisam de mais água e os tubérculos, como a batata, cenoura; alho e cebola não precisam tanto, especialmente próximo a colheita.

As regas devem ser diárias, delicadas, sem jatos fortes, sempre nas horas mais frescas do dia (de manhã cedo ou final da tarde), para manter o solo úmido por mais tempo.

A irrigação pode ser feita por sulco, aspersão e gotejamento. O método a ser adotado vai depender das características da área, tamanho da área de cultivo, cultura a ser implantada e o custo/benefício.

CONTROLE FITOSSANITÁRIO

As doenças nas hortaliças são provocadas principalmente por fungos, bactérias, vírus e nematóides. O controle das doenças e pragas é feito por meio de um manejo adequado como equilíbrio de adubações, eliminação de restos de culturas contaminados, controle de irrigações, uso de cultivares resistentes, sementes certificadas, rotação de culturas e plantio em épocas favoráveis à

hortaliça; podendo também ser adotado o controle químico e biológico.

Os defensivos agrícolas são recomendados somente quando existe profissional qualificado para a sua aplicação com segurança e em condições de dano econômico, pois exige equipamentos e conhecimentos especiais.

Os fungicidas são os principais defensivos utilizados no controle de doenças nas hortaliças e os inseticidas para o controle de pragas. Em hortaliças, deve-se dar preferência a defensivos com baixa toxidez, classe toxicológica III (faixa azul) ou IV (faixa verde) e período de carência curto (número de dias entre a última aplicação e a primeira colheita). Inseticidas piretróides, com o princípio ativo deltametrina, são muito utilizados no controle de lagartas e pulgões.

É comum a seleção de populações tolerantes ao defensivo, por isso é recomendado a rotação com outros defensivos, como por exemplo, o óleo de nim ou neem, extraído da planta *Azadirachta indica*, que já é comercializado em algumas lojas de produtos agropecuários.

Para a utilização de defensivos agrícolas é essencial a orientação técnica e seguir corretamente as orientações do rótulo da embalagem. Na sua aplicação é necessário a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI's), constituído por luvas, chapéu, botas, máscara, viseira, avental e roupa impermeável à calda do defensivo.

Cuidados na Aplicação de Defensivos

- Usar sempre as luvas para evitar a contaminação pela mão ao manipular o produto concentrado;
- Não aplicar pulverizações contra o vento nem nas horas mais quentes do dia.
- Minimizar todo e qualquer contato da calda com as partes do corpo mais sensíveis (boca, olhos, nariz, cabelo ou mesmo a pele);
- Ao ser aberta a embalagem, evitar a inalação de pó ou de gases despreendidos, utilizando-se máscara apropriada ou afastando o rosto;
- Guardar as embalagens que ainda contenham defensivos, fora do

alcance de crianças, animais domésticos, longe da moradia ou depósito de alimentos;

→ Após a aplicação deve-se tomar banho lavando bem as vias respiratórias. Em caso de intoxicações, procurar urgentemente o médico, levando com segurança a embalagem do produto.

→ Quando terminar o defensivo, fazer a tríplice lavagem da embalagem, colocando 1/3 de água no recipiente, agitando e derramando no pulverizador para aplicação.

→ Inutilizada a embalagem do defensivo furando-a e devolvendo ao ponto de recebimento para ser reciclada.

Deve-se ter muito cuidado para não contaminar o meio ambiente jogando as embalagens vazias em lixo comum ou queimando-as.

Controle de Praga

- ❖ Larvas e Insetos mastigadores → inseticidas de ação por contato e ingestão
- ❖ Insetos sugadores e ácaros → inseticidas sistêmicos e aficidas
- ❖ Nematóides → práticas culturais e nematicidas granulados no solo

Controle de Doenças

- ❖ Fúngicas

Pode afetar todas as partes das plantas ao longo dos vários estádios de desenvolvimento, inclusive, pós-colheita e pré-plantio.

Disseminação - vento, água, sementes, mãos, ferramentas, tutores, etc.

Controle – Recomenda-se a eliminação dos restos culturais, rotação de culturas, uso de mudas saudáveis, cultivares resistentes ou fungicidas.

- ❖ Bacterioses

Pode afetar todas as partes das plantas ao longo dos vários estádios de

desenvolvimento.

Disseminação - sementes botânicas, partes vegetativas, mãos contaminadas, implementos agrícolas, água de irrigação, dentre outros.

Controle – evitar lesões nas mudas e plantas adultas, controle de insetos, evitar drenagem deficiente, fornecimento adequada de boro, rotação de culturas, pulverizar com fungicida cúprico.

❖ Viroses

Pode afetar todas as partes das plantas ao longo dos vários estádios de desenvolvimento.

Disseminação - meios de propagação, mãos contaminadas, ao transplantar a muda ou efetuar tratos culturais que ferem a planta, ferramentas e implementos agrícolas, por contatos entre partes doentes e sadias, insetos vetores.

Controle – somente é possível quando efetuado previamente. Em casos particulares utilização de cultivares com elevado nível de resistência.

COLHEITA

As hortaliças possuem ciclos de cultivo distintos e atingem o ponto de colheita de maneira variada. A maior parte das hortaliças podem ser colhidas com 60 a 120 dias após o plantio. Algumas hortaliças têm ciclo curto e atingem o ponto de colheita rapidamente, como o rabanete, que pode ser colhido de 25 a 30 dias após o semeio. Outras possuem um período mais longo, como por exemplo a mandioquinha-salsa e o inhame, que podem ser colhidos com 9 meses após o plantio.

As hortaliças devem ser colhidas quando atingirem o máximo do seu desenvolvimento sem a perda da sua qualidade para consumo, o que varia de acordo com cada tipo de hortaliça.

PÓS-COLHEITA E ARMAZENAMENTO DE HORTALIÇAS

Manuseio pós-colheita

Durante a produção, colheita e procedimentos pós-colheita é necessário cuidado para evitar-se o risco de contaminação cruzada, que é a contaminação de um produto sadio por uma superfície, utensílio ou outro produto contaminado.

Para evitar-se a ocorrência deste tipo de contaminação, os indivíduos que entrarem em contato com as hortaliças frescas devem, além de seguir as recomendações contidas no item 3 deste documento, observar o seguinte:

- a.** Hortaliças que não se prestarem para o consumo humano devem ser separadas durante os processos de produção e colheita;
- b.** Os trabalhadores envolvidos com a colheita não devem carregar nos contentores destinados à produtos colhidos outros materiais, como alimentos, agrotóxicos, entre outros;
- c.** Equipamentos e contentores utilizados previamente para o transporte de substâncias tóxicas (agrotóxicos, esterco, lixo) não devem ser utilizados para o manuseio de hortaliças frescas;
- d.** Prevenir-se contra a contaminação das hortaliças ao proceder a embalagem no campo, tomando-se o cuidado de não contaminar o produto pela exposição dos contentores ao solo, fezes de animais ou esterco.

Armazenamento e transporte para a casa de embalagem

As hortaliças frescas devem ser acondicionadas e transportadas em condições que minimizem a possibilidade de contaminação química, física ou microbiana. As seguintes práticas devem ser adotadas:

- a.** As instalações destinadas ao armazenamento e transporte das hortaliças devem ser construídas de tal forma a minimizar a ocorrência de danos mecânicos e evitar o acesso de animais;
- b.** Hortaliças impróprias ao consumo humano devem ser retiradas antes do

transporte para a casa de embalagem;

c. Os trabalhadores envolvidos com a colheita devem remover o máximo possível de sujeira (solo, pedaços de madeira, pedras, entre outros) antes de enviar o produto para a casa de embalagem;

d. Materiais de limpeza e substâncias tóxicas devem ser adequadamente identificados e mantidos ou armazenados em locais seguros.

Limpeza e sanificação

➤ Limpeza

Os equipamentos de limpeza utilizados na casa de embalagem devem ser mantidos em bom estado de conservação com o intuito de facilitar as etapas de limpeza e desinfecção. Os equipamentos de colheita e os contentores passíveis de reutilização devem ser limpos e desinfetados antes de entrarem em contato pela primeira vez com as hortaliças.

➤ Sanificação

A limpeza e a sanificação dos equipamentos e das instalações de manuseio, seleção, classificação e embalagem das hortaliças são pré-requisitos para a manutenção da qualidade. A sanificação ou desinfecção consiste na redução da população de microrganismos presentes numa superfície higienizada para níveis próximos a zero. Diversos produtos podem ser utilizados para a sanificação, como amônia quaternária, compostos inorgânicos de cloro, iodofóro, ácido peracético e peróxido de hidrogênio.

Tratamentos pós-colheita

No manuseio pós-colheita das hortaliças cuidado deve ser tomado para que o acesso de animais domésticos e outras pragas seja bloqueado. A área destinada ao manuseio pós-colheita das hortaliças deve ser localizada distante das áreas de armazenamento de esterco e de outros resíduos tóxicos. O local de recepção das hortaliças deve ser isolado da área de tratamento pós-colheita e embalagem, impedindo a circulação de pessoas e de materiais entre essas áreas.

As áreas adjacentes a casa de embalagem deve ser mantida em boas condições de limpeza e conservação. O piso da casa de embalagem deve ser lavado após cada jornada de trabalho. O material de embalagem deve ser armazenado em local limpo, seco e arejado, sem contato direto com o piso.

Os trabalhadores envolvidos com a etapa de embalagem deverão trabalhar no sentido de minimizar as possibilidades de introdução ou disseminação de patógenos na água empregada nos tratamentos pós-colheita.

Adicionalmente, para assegurar-se uma melhor qualidade das hortaliças, devem ser observados os seguintes passos:

a. caso seja utilizada água reciclada, sua qualidade microbiológica e química deve ser monitorada de tal forma que a mesma não se constitua em risco para a qualidade das hortaliças;

b. a última lavagem ou enxágue, realizada com água de qualidade potável, tem o objetivo de retirar resíduos de desinfetantes utilizados anteriormente, exceção feita nos casos onde os resíduos de desinfetantes são necessários para prevenir a ocorrência a proliferação de patógenos.

Resfriamento rápido

Este tipo de operação é extremamente importante para produtos que possuem alta atividade metabólica após a colheita, como brócolis, couve-flor, milho verde, tomate, dentre outros. A operação de resfriamento rápido é utilizada para prolongar a vida de prateleira do produto, inibir o crescimento de microrganismos patogênicos e reduzir a perda de água.

Após a embalagem, as hortaliças devem ser resfriadas o mais rápido possível, tendo-se em vista que, em média, a cada 10°C de elevação de temperatura de armazenamento de um produto, a taxa de deterioração aumenta de duas a três vezes. A principal preocupação em qualquer processo de resfriamento rápido reside na determinação do tempo necessário para que o produto atinja a temperatura de resfriamento completo. Os principais métodos de resfriamento rápido usados comercialmente são ar frio, ar frio forçado, hidro-resfriamento, resfriamento com gelo

e a vácuo.

Armazenamento refrigerado

Quando se julgar apropriado, as hortaliças deverão ser armazenadas sob condições refrigeradas. Para algumas hortaliças, as condições ótimas de armazenamento dependem, sobretudo, do estágio de desenvolvimento fisiológico do tecido. Assim, tomates no estágio de amadurecimento “verde-maduro” (0 a 10% da superfície do fruto possui coloração avermelhada) podem ser armazenados entre 10 e 13°C e umidade relativa entre 90 e 95%, o que propicia vida de prateleira de 2 a 5 semanas. Por outro lado, tomates maduros devem ser armazenados entre 8 e 10°C e umidade relativa variando entre 85 e 90%, propiciando entre 1 a 3 semanas de vida útil para as hortaliças. As diferentes hortaliças possuem diferentes temperaturas ideais de armazenamento. Muitas não possuem sensibilidade à injúria por frio e podem, portanto, ser armazenadas a temperaturas menores do que 10°C, como é o caso de alface, cenoura, repolho e alcachofra. Por outro lado, outras são sensíveis àquela desordem fisiológica e necessitam ser armazenadas entre 10 e 13°C, como é o caso de tomate, quiabo, melancia e pepino.

Embora a temperatura seja uma importante consideração para a preservação da qualidade, outras considerações sobre a armazenagem pós-colheita devem ser controladas, como a umidade relativa e a atmosfera gasosa (oxigênio, dióxido de carbono e concentração de etileno). Da mesma forma que com todas as áreas de manuseio de produtos, a higiene e o controle da temperatura em locais de armazenagem são fatores críticos para minimizar a contaminação e manter a segurança e a qualidade dos produtos agrícolas.

Transporte

Transportar hortaliças frescas num País de dimensões continentais é um desafio significativo, tendo-se em vista que muitas vezes as estradas encontram-se em situação precária e não é possível de dispor de todos os insumos necessários

para a manutenção da qualidade obtida no campo. Assim, o trabalho árduo dispendido nas etapas anteriores para monitorar a qualidade durante a produção no campo, na colheita, na lavagem e na embalagem serão inúteis se as condições de transporte não forem adequadas.

O registro sobre cargas anteriores e a limpeza e desinfecção da câmara de transporte são pontos importantes que devem ser observados. Tais detalhes devem ser verificados antes das hortaliças serem colocadas na unidade de transporte. A inspeção completa dos recipientes que conterá as hortaliças e das unidades transportadoras deve ser realizada antes que o produto seja carregado.

Hortaliças são geralmente transportadas em caminhões abertos cobertos com lona ou, mais raramente, em sistema refrigerado. É importante lembrar no caso do transporte refrigerado que as empresas também transportam outros materiais. As hortaliças não devem ser transportadas em recipientes utilizados para transportar peixes, carnes cruas, ovos e outros produtos que constituem fontes predominantes de patógenos transmitidos por alimentos, a menos que esses recipientes tenham sido adequadamente limpos e desinfetados, conforme as normas estabelecidas anteriormente, em conjunção com outras práticas de higiene operacional.

O transporte das hortaliças sob as condições ideais de temperatura e umidade relativa prolonga o tempo de vida de prateleira e mantém as características intrínsecas de qualidade física e sensorial, tornando-os mais atraentes. Além disso, a manutenção de baixa temperatura durante o transporte pode também inibir o crescimento de patógenos. Como existem hortaliças que são suscetíveis à desordem fisiológica conhecida como injúria por frio, o transporte realizado em temperaturas excessivamente baixas pode danificar o produto. Além da temperatura, a umidade relativa na unidade de transporte deve ser considerada para evitar a desidratação ou o desenvolvimento de condensação.

Rastreabilidade

Os produtores de hortaliças devem manter anotações atualizadas sobre as práticas de produção, colheita e distribuição de seus produtos. Tais dados devem ser mantidos por períodos de tempo superior ao da comercialização ou vida de prateleira de seus produtos. A documentação dá credibilidade ao produtor e facilita a condução de um programa de segurança alimentar.

Os principais pontos a serem anotados são local de produção, talhão, época de plantio e transplântio (quando for o caso), informações concernentes aos insumos utilizados (adubação mineral e orgânica), agrotóxicos aplicados (dosagem, nível de toxidez, número de aplicações), tipo de irrigação e informações sobre a qualidade da água utilizada, controle de pestes (roedores) e data da colheita, dentre outros. No caso do próprio produtor embalar seus produtos, todas as informações referentes às práticas de manuseio pós-colheita também devem ser anotadas, como tipo de resfriamento rápido empregado, temperatura de armazenamento, entre outros. Os lotes devem ser identificados, preferencialmente com códigos de barra.

A sistematização destas informações permite que o produtor vislumbre a possibilidade de adoção de sistemas de controle preventivo da qualidade, como a análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) e o sistema de produção integrada de hortaliças (SPI). Tais práticas estão em fase de implantação em diversas regiões produtoras no país, o que têm permitido a abertura de mercados exigentes para as frutas e hortaliças brasileiras.

BENEFICIAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Depois da colheita as hortaliças devem passar pelo processo de lavagem, secagem, classificação e acondicionamento em embalagens adequadas para cada cultura. Esses cuidados possibilitam o alcance de melhores preços e a satisfação dos consumidores.

A comercialização das hortaliças pode de forma fresca ou processada. Atualmente está crescendo a demanda por produtos minimamente processados,

geralmente hortaliças lavadas, sanitizadas, secas, higienizadas, picadas ou cortadas e acondicionadas em pequenas embalagens. Este tipo de produto visa atender um mercado de consumidores mais exigentes e que possuem pouco tempo para prepará-las. Essa prática agrega valor aos produtos comercializados.

Diversos mercados ou canais de comercialização podem ser explorados pelo agricultor familiar, desde a entrega a domicílio, feiras-livres e supermercados locais, bem como a grandes atacadistas ou CEASA's. No caso de hortaliças, já que muitas são muito perecíveis, é mais difícil comercializar bem do que produzir bem. Assim, é imprescindível que o agricultor faça um estudo de seu mercado antes de se definir o que irá plantar, a quantidade, qualidade e época que irá produzir. Conhecimento técnico, dedicação planejamento são características complementares para o agricultor que se pretende estabelecer e permanecer no competitivo mercado das hortaliças.

HIDROPONIA

A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa, contendo apenas os elementos minerais necessários aos vegetais. O principal sistema de cultivo hidropônico atualmente em uso no Brasil é o denominado NFT (Fluxo Laminar de Nutrientes). A produtividade é o grande trunfo desse sistema, e desde que se conduza uma nutrição balanceada, pode-se contar com safras bastante estimulantes. A hidroponia permite que uma área de produção possa ser utilizada, safra após safra, sem necessidade de rotação de culturas.



Nutrição, Solução e Manejo

A extração de macronutrientes pelas plantas indica esta ordem decrescente: K, N, Ca, P, Mg e a de micronutrientes a seguinte: Fe, Mn, Zn, B, Cu. Para a reposição de nutrientes durante o desenvolvimento das plantas, as relações entre os teores destes devem ser consideradas para evitar desequilíbrio na solução nutritiva.

A composição ideal de uma solução nutritiva depende das concentrações dos nutrientes, dos fatores ambientais (luminosidade, temperatura e umidade), da época do ano (duração do período de luz), idade das plantas, espécie vegetal e o cultivar em produção. Produtos comerciais estão disponíveis no mercado brasileiro, são soluções preparadas a partir de sais/fertilizantes hidropônicos comerciais.

O manejo dessas soluções nutritivas comerciais é feito mediante reposição da condutividade elétrica (CE) cujo valor deve se situar ao redor de 2,0 mS e para realizar essa reposição basta acrescentar os fertilizantes na mesma proporção usada para o preparo da solução nutritiva inicial.

A água que será usada no cultivo hidropônico deve possuir baixa concentração de sais (condutividade elétrica inferior a 0,30 mS) e ser potável.

Instalações

A casa de vegetação é constituída de uma parte estrutural (que pode ser feita de madeira tratada, ferro galvanizado ou concreto) e de uma cobertura (geralmente de plástico rígido). A construção deverá localizar-se em local protegido de ventos predominantes, próxima das fontes de água, energia elétrica, e exposta ao sol, sendo que a menor dimensão fique orientada no sentido norte-sul.

As mesas têm um comprimento médio entre 12 e 30 m e largura máxima de 2,0 m. São compostas de um suporte, para os canais de cultivo, que fica a 1,0 m de altura em relação ao chão. Essas mesas devem ter declividade pôr volta de 3% para que a solução flua por gravidade.

O sistema hidráulico de irrigação e drenagem é composto de um depósito ou tanque para o armazenamento da solução nutritiva. Esse depósito deve ficar em local protegido da radiação solar e localizar-se em ponto abaixo do nível inferior das mesas. Para a circulação da solução nutritiva há necessidade de uma bomba d'água.



Estruturas de Casa de Vegetação

Produção de Mudas

A produção de mudas pode ser realizada em placas de espuma fenólica. Essas placas são vendidas comercialmente em vários tamanhos e todas são divididas em células. A semeadura deverá ser feita conforme determinada para cada espécie. Efetuada a semeadura deve-se colocar a bandeja em local apropriado para a germinação (temperatura amena). Após 48h transferir a placa para a estufa e mantê-la úmida. Após cerca de uma semana transplantar as células para uma mesa de desenvolvimento de mudas. Em duas ou três semanas será feito o transplante dessas mudas para a mesa definitiva (que tem canaleta maior para o bom crescimento das raízes) onde ficarão até a colheita.



Custos de Instalação e Produção

Os custos de instalação são variáveis em função da estrutura a ser usada,

mas, geralmente estão em torno de R\$5,00 a R\$20,00 por metro quadrado de casa de vegetação. Em função do material necessário à montagem do sistema hidropônico, é possível estimar o custo de instalação. O componente mais importante no custo de produção tem sido o item mão-de-obra, seguido da energia elétrica.

Colheita e Comercialização

A colheita deve ser realizada nas horas mais frescas do dia, pela manhã ou à tarde, tomando-se o cuidado de não danificar as folhas e fazer a eliminação das mais velhas.

A comercialização das plantas com raízes confere uma maior durabilidade e qualidade do produto, tanto no balcão do comerciante quanto na casa do consumidor. Mas quanto mais cedo o produto for comercializado melhor será a sua qualidade.

Fitossanidade

As operações de limpeza e desinfecção de mesas, canais de cultivo, depósitos e encanamentos não são suficientes nem eficazes para evitar a entrada e disseminação de pragas e patógenos no sistema hidropônico. As produções podem ser completamente comprometidas devido à ocorrência de viroses, pulgões, larvas minadoras, tripses, lagartas, fungos diversos e também bactérias. Em vista disso, o uso de agrotóxicos torna-se muitas vezes necessário; entretanto, os produtos, as dosagens e formas de aplicação têm sido as mais diversas possíveis, uma vez que não existe ainda recomendação técnica a respeito de dosagens específicas para cultivo protegido e hidroponia.

Instalações Hidropônicas

As instalações de um sistema hidropônico são compostas basicamente

por estufas, bancadas para produção e desenvolvimento de mudas e um sistema hidráulico. O qual é composto por depósito de solução nutritiva, conjunto moto - bomba e encanamentos e registros que distribuem, circulam e realizam o retorno da solução nutritiva). Todo esse sistema é automatizado e a solução circula constantemente, o controle do sistema é feito por um "timer", além de um peagâmetro portátil e um condutivímetro, os quais controlam e determinam respectivamente o pH e a condutividade elétrica da solução diariamente.

Estufas

A estufa é uma estrutura plástica, transparente que confere às plantas proteção contra as geadas , ventos, chuvas e granizos, melhora a produção e propicia a obtenção de colheitas fora de época, além da diminuição na ocorrência de pragas e doenças. Podem-se utilizar os seguintes materiais na construção das estufas : madeira, concreto, ferro galvanizado, alumínio. A escolha varia de acordo com os custos e durabilidade de cada um.

As estufas mais baratas são as de madeira ou bambu, exigindo uma maior manutenção, pois sua durabilidade é menor (cerca de 5 a 7 anos). Já as estufas mais caras, geralmente as metálicas, exigem menor manutenção e apresentam um tempo de vida mais longo (25 anos). Para a cobertura das estufas, usar filmes de polietileno transparentes tratados, visando a sua proteção contra os raios ultra - violetas. As partes laterais das estufas podem ficar abertas ou serem providas de telas plásticas, cuja função é a proteção.

Devem ser construídas em locais que apresentem condições ideais de luminosidade, água, energia e que sejam protegidos contra o vento. O terreno deve possuir uma certa inclinação para permitir uma boa drenagem.



Bancadas de cultivo

As bancadas de cultivo geralmente apresentam de 1,5 a 2,0 m de largura e no máximo 15 m de comprimento. Essas medidas são indicadas para que se tenha uma distribuição uniforme dos nutrientes da solução para todas as plantas.

As bancadas possuem canais por onde circula a solução nutritiva e onde se desenvolvem as raízes das plantas. Os canais podem ser de canos de PVC partidos ao meio no sentido longitudinal, ou de telhas de fibra - cimento ou cimento amianto. Devem apresentar declividade para permitir o escoamento da solução por gravidade.



As raízes não podem entrar em contato com a luz, e para sua cobertura utilizam-se placas de isopor ou britas graníticas.

Sistema hidráulico

O material hidráulico utilizado na construção de uma instalação hidropônica varia de acordo com o que se encontra disponível no mercado, e deve atender às exigências de cada sistema de cultivo, uma vez que o sistema hidráulico é o responsável pela distribuição da solução nutritiva o alimento da planta. Esse sistema hidráulico é considerado um sistema fechado, uma vez que a solução nutritiva sai de um reservatório e circula pelas bancadas e o excesso de solução que não for utilizada nas bancadas retorna novamente ao reservatório. Um sistema hidráulico utilizado em uma instalação hidropônica é constituído por :

Reservatório - A dimensão dos reservatórios ou tanques de solução depende da espécie e do número de plantas que serão cultivadas. O material utilizado em sua construção é o mais variado : PVC, fibra de vidro, fibrocimento e alvenaria. O plástico PVC e a fibra têm sido os materiais preferidos, pelo custo, manuseio e manutenção. São materiais inertes e por isso não requerem nenhum tipo de revestimento interno, o que encarece a instalação. Para os reservatórios que exigem revestimento, geralmente os de alvenaria e os de fibrocimento, o impermeabilizante mais utilizado é a tinta betuminosa, ou então um lençol de plástico preto. O cuidado com os tanques de solução é devido à corrosividade da solução, que pode provocar contaminação com os materiais utilizados.

Como já foi dito seu tamanho é variado, no entanto, é preciso que se estabeleça um mínimo de 0,1-0,25 L/planta para mudas, 0,25-0,5 L/planta para plantas de pequeno porte (rúcula, almeirão), 0,5-1,0 L/planta para plantas de porte médio (alface, salsa) e 1,0-5,0 L/planta para plantas de maior porte. Contudo não é recomendável uma instalação com capacidade superior a 5000 L, devidos às dificuldades com manuseio e manutenção; além disso, é importante citar que a contaminação por patógenos obriga à troca de toda a solução do sistema como também a desinfestação dos componentes.

Conjunto moto-bomba e encanamentos - Sua função é levar a solução nutritiva às bancadas em quantidade suficiente para a irrigação das raízes, como também retornar solução de volta ao tanque após a passagem pela bancada. A moto-bomba deve ser instalada abaixo da metade da altura do reservatório para diminuir problemas de manutenção. Na escolha de bombas recomendam-se aquelas onde os elementos internos sejam resistentes a corrosão da solução nutritiva.

A capacidade de vazão do conjunto moto-bomba deve ser dimensionada de acordo com o número de canais que serão irrigados, considerando a altura manométrica e o retorno de solução ao tanque. O conjunto moto- bomba poderá ser instalado acima ou abaixo do nível da solução no interior do reservatório. Caso seja abaixo do nível não se utiliza válvula na tubulação de sucção (esta é responsável por vários problemas na distribuição da solução). O funcionamento da moto-bomba é controlado por um "timer", além disso deve-se instalar sistema de proteção para o motor e ficar atento para falhas na energia elétrica.

Para a implantação de uma instalação hidropônica não há receita sob medida. ela varia de acordo com a criatividade e disponibilidade de recursos do produtor. É preciso apenas seguir o roteiro padrão (a partir de visitas a produtores e conhecimento de outras instalações), dedicação e criatividade para desenvolver a sua própria instalação hidropônica.

REFERÊNCIAS

- AMARO, G. B. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. Brasília, DF: EMBRAPA HORTALIÇAS, Circular Técnica, 2007.
- BEVILACQUA, H. E. C. R. Manual horta. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/56238745/8/VIII-NUTRICAO-MINERAL-CALAGEM-E-ADUBACAO-DAS-HORTALICAS>>. Acesso em: 25 out. 2012.
- EMBRAPA. Melhoria da qualidade e segurança de frutas e verduras frescas: curso para multiplicadores. Petrolina, PE, 189 p., 2001.
- EMBRAPA. Berinjela (*Solanum melongena* L.). 2007 Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/producaomudas.html>. Acesso em: 25 out. 2012.
- EMBRAPA. Nutrição e Adubação. Disponível em: <http://www.cnpq.embrapa.br/paginas/sistemas_producao/cultivo_da_cenoura/adubacao.htm>. Acesso em: 26 out. 2012.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.
- FONTES, Paulo César Resende. Olericultura: Teoria e prática. Editor. Viçosa: MG; UFV. 2005. 486 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Mundial. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_temp_ods.shtm>. Acesso em: 26 out. 2012.
- MORETTI, C. L. Segurança Alimentar na Produção de Hortaliças: O Programa APPCC- Campo. Agrocast. www.agrocast.com.br, 2000 (consultado em 24 de abril de 2003).
- MORETTI, C. L. Produção de hortaliças. Revista Safra. Goiânia - GO, v.1, p.20 - 21, 2000.
- SILVA, A.P.P.; MELO, B. Hidroponia. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br>>. Acesso em: 25 out. 2012.
- SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. 2. ed. Viçosa, MG:

Aprenda Fácil, 2006. 843 p.