

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE AGROECOLOGIA  
AGROECOLOGIA VEGETAL I

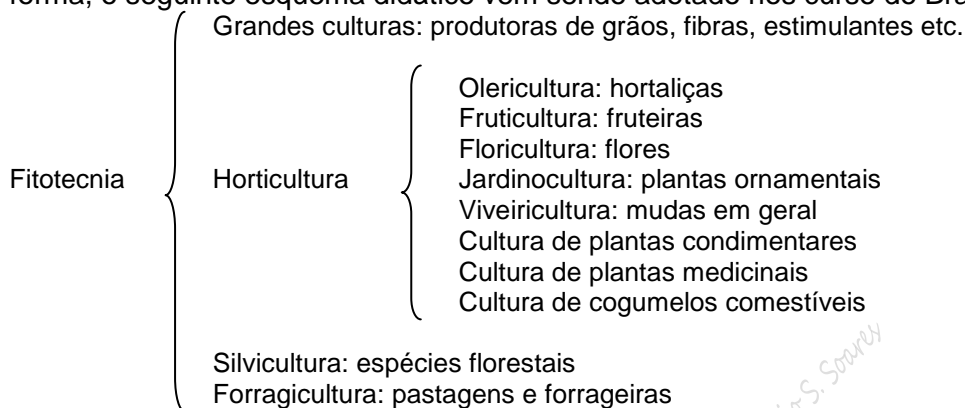
Prof. Cláudio S. Soares

## 1. Introdução

### 1.1. Conceituação

Olericultura é um termo técnico-científico que é derivado do latim (*oleris* = hortaliga + *colere* = cultivar) e refere-se ao estudo da produção das culturas oleráceas.

É importante salientar que os termos técnicos Olericultura e Horticultura não são sinônimos. Desta forma, o seguinte esquema didático vem sendo adotado nos cursos do Brasil e em outros países:



## 2. Importância econômica das hortaligas

Nos diversos agroecossistemas brasileiros, as hortaligas são produzidas, predominantemente, pelo sistema de cultivo convencional, porém, tem se verificado um significativo crescimento de cultivos diferenciados com destaque para aqueles em ambiente protegido e sob sistemas orgânicos.

A olericultura tem particularidades que a diferencia de outros setores do agronegócio. A característica mais marcante da exploração olerícola, advém do fato de as hortaligas constituírem um grupo diversificado de plantas abrangendo mais de uma centena de espécies cultivadas de forma temporária.

Outro aspecto peculiar é que, a maior parte da produção de hortaligas (60%) está concentrada em propriedades de exploração familiar com menos de 10 hectares intensivamente utilizadas. Como atividade agroeconômica diferencia-se, ainda, por exigir altos investimentos, em contraste com outras atividades agrícolas extensivas. De outro lado, permite a obtenção de elevada produção física e de altos rendimentos por hectare cultivado e por hectare/ano dependendo do valor agregado do produto e da conjuntura de mercado.

Quanto ao potencial de receita para o produtor, em condições normais de mercado, as hortaligas proporcionam receitas líquidas por hectare muito superiores a qualquer outro cultivo temporário. Enquanto as culturas tradicionais alcançam menos de US\$ 500/ha, as hortaligas geram uma renda de US\$ 2 mil a US\$ 25 mil/ha (SAASP, 1997).

## 3. Classificação comercial e botânica

Devido à grande quantidade de espécies envolvidas, torna-se necessário uma metodologia capaz de evidenciar as semelhanças e as diferenças botânicas ou de ordem tecnológica entre essas culturas.

Por isso, existem várias classificações baseadas nas características comuns. Uma classificação muito antiga considera as partes utilizadas na alimentação com valor comercial. Tal classificação vem sendo utilizada, com pequenas modificações, pelo sistema Nacional de Centrais de Abastecimento.

A classificação é a seguinte:

✓ Hortaligas tuberosas - as partes utilizáveis desenvolvem-se dentro do solo: tubérculos (batatinha, cará), rizomas (inhame), bulbos (cebola, alho) e raízes tuberosas (cenoura, beterraba, batata-doce, mandioquinha-salsa).

✓ Hortaliças herbáceas - as partes aproveitáveis situam-se acima do solo, sendo tenras e suculentas: folhas (alface, taioba, repolho, espinafre), talos e hastes (aspargo, funcho, aipo), flores e inflorescências (couve-flor, brócoli, alcachofra).

✓ Hortaliças-fruto - utiliza-se o fruto, verde ou maduro: melancia, melão, pimentão, quiabo, ervilha, tomate, jiló, berinjela, abóbora.

Porém, o melhor critério para agrupar as culturas olerícolas, é considerarmos o parentesco botânico das plantas, com a vantagem de se basear em características muito estáveis.

Para tanto, utilizamos três unidades taxonômicas que nos interessam mais de perto:

✓ Família botânica - que é a reunião dos gêneros botânicos afins;

✓ Gênero botânico - que é o agrupamento de espécies afins;

✓ Espécie botânica - que é a unidade taxonômica básica (indivíduos vegetais semelhantes entre si).

Essas unidades são utilizadas desde os trabalhos pioneiros do célebre professor sueco Karl von Linné, adotando-se um sistema binário de nomenclatura, em latim, aceito universalmente, que compreende o nome do gênero e o epíteto específico para designar uma espécie botânica. Ex:

✓ *Alliaceae* (cebola, cebolinha, alho, alho-porró)

✓ *Apiaceae* = *Umbelliferae* (cenoura, batata-baroa, aipo, funcho, salsa, coentro)

✓ *Asteraceae* = *Compositae* (alface, almeirão, chicória, endívia)

✓ *Brassicaceae* = *Cruciferae* (couve-manteiga, couve-tronchuda, repolho, couve-flor, brócolos, mostarda, nabo, rabanete, rábano, agrião, rúcula)

✓ *Solanaceae* (batata, tomate, berinjela, jiló, pimentão, pimentas - ã a do reino)

✓ *Cichoriaceae* (alface, chicória, almeirão)

✓ *Chenopodiaceae* (beterraba, espinafre)

✓ *Rosaceae* (morango)

✓ *Liliaceae* (aspargo)

✓ *Poaceae* = *Gramineae* (milho verde)

✓ *Cucurbitaceae* (pepino, maxixe, melão, abóboras, abobrinhas, moranga, melancia, chuchu)

✓ *Fabaceae* = *Leguminosae* (feijão-de-vagem, ervilha, feijão-de-corda, fava italiana)

### 3.1 Variedade botânica e variedade cultivada

No meio técnico atual, o antigo termo “variedade”, no sentido de uma variedade comercial plantada pelos olericultores, não vem sendo mais utilizado. Tem sido substituído pelo termo “cultivar” (*cultivated variety*), estabelecendo-se que sua abreviatura é **cv**. Define-se cultivar como um grupo de plantas cultivadas, muito semelhantes entre si, que se distingue por quaisquer características, como morfológicas, fisiológicas, químicas, citológicas, etc., como é o caso do rabanete, que pode ser comprido ou redondo. Tais características são mantidas inalteráveis durante a propagação da cultivar, via sexual ou vegetativa.

A variedade botânica ou *varietas* (em latim) não deve ser confundida com “cultivar”. O termo *varietas* ou abreviando-se **var**, é uma unidade taxonômica, utilizado logo após o nome da espécie botânica, para designar uma população de plantas, dentro de um mesma espécie, mas com aparência diferente daquela. Um bom exemplo é o da espécie *Brassica oleracea*, originária da couve selvagem mediterrânea, que abrange algumas *varietas* muito importantes como:

*Brassica oleracea* var. *capitata* (repolho comum e roxo)

*Brassica oleracea* var. *acephala* (couve comum ou manteiga)

*Brassica oleracea* var. *tronchuda* (couve tronchuda)

*Brassica oleracea* var. *botrytis* (couve-flor)

*Brassica oleracea* var. *italica* (brócoli)

As cultivares são obtidas por meio das técnicas de melhoramento genético. Essa Cultivar, que designa variedades cultivadas comercialmente (da mesma espécie ou variedade botânica). Ex:

Couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cv. Piracicaba precoce;

Couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) cv. São Joaquim;

Uma cultivar pode ser constituída por plantas pertencentes a um dos quatro tipos de agrupamento:

✓ Clone: conjunto de plantas geneticamente idênticas e originárias de uma única planta-matriz propagada assexuadamente. Ex: alho, batata, batata doce, morango, couve-manteiga, etc.

✓ Linhagem: grupo de plantas, com aparência muito uniforme, propagadas sexuadamente, cujas características são mantidas por seleção, tendo um padrão em vista. Originalmente, esse cultivar é obtido por autofecundação induzida. Ex: tomate cv. Santa Clara; alface cv. Brasil-221.

✓ Cultivar não-híbrida: grupo de plantas geneticamente diferentes entre si, porém com características agrônômicas comuns (fenótipos semelhantes) pelas quais o grupo é identificado. Ex: pepino Caipira, selecionado por agricultores a partir de populações heterogêneas.





✓ Híbrido (cv. Híbrida): conjunto de plantas altamente uniformes, obtidas por cruzamento controlado entre duas linhagens compatíveis.

Nota-se, portanto, que há variadas maneiras de se obter uma nova Cultivar. Entretanto, historicamente, a técnica que originou maior número de cultivares de hortaliças tem sido a seleção de plantas, feita no campo por agricultores com capacidade de observação, a partir de um conjunto desuniforme (a chamada “população”).

#### 4. Ferramentas usadas na horta

Para preparar e cuidar bem de uma horta, precisa-se de ferramentas adequadas:

Ferramenta	Utilização
	<b>Pá curva:</b> escavar ou remover a terra.
	<b>Enxada:</b> incorporar corretivos e adubos na terra, acertar as bordas e as superfícies dos canteiros. É usada também para os trabalhos de capina.
	<b>Enxada:</b> cavar e revolver o terreno.
	<b>Peneira:</b> peneirar a terra do leito da sementeira.
	<b>Plantador:</b> pode ser qualquer pedaço de pau que sirva para fazer os furos na terra para semear ou plantar as mudas.
	<b>Ancinho:</b> tirar os torrões, pedaços de pedra e ciscos do meio da terra revolvida. Também serve para nivelar os canteiros antes de plantar.
	<b>Colher de transplante:</b> tirar as mudas da sementeira com um torrão de terra junto às raízes para serem transplantadas.
	<b>Sacho:</b> pequena ferramenta com duas lâminas, uma larga outra em forma de "V". A lâmina larga serve para capinas em pequenos espaços entre as plantas; a outra serve para afogar a terra e fazer sulcos.
	<b>Escarificador:</b> afogar a terra dos canteiros e quebrar a crosta que se forma sobre os mesmos.

	<b>Regador:</b> irrigar a terra. Deve-se preferir ralos com furos finos.
	<b>Gotejador:</b> irrigar a horta lentamente, colocando a água próximo ao pé das plantas. É o melhor método de irrigação que existe, já que economiza mão de obra e, principalmente, água.
	<b>Aspersor:</b> também usado para irrigar. Deve ser evitado, já que demanda muita água corrente, incorrendo invariavelmente em desperdício.
	<b>Pulverizador:</b> apesar de ser mais utilizado como aplicador de defensivos agrícolas, na agricultura orgânica é muito utilizado como aplicador de biofertilizantes foliares..
<b>Fonte:</b> Cartilha Horta Doméstica – Coleção EMATER, p. 13-14	

## 5. Propagação de plantas e formação de mudas

### ✓ Semeadura em sementeiras (bandejas)

Devem-se utilizar sementes de hortaliças de boa qualidade e também, dar preferência à cultivares brasileiras mais adaptadas ao local e à época de plantio que será feita.

Em alguns casos, as sementes que apresentam tegumento muito duro, devem ficar de molho em água por 24 horas para facilitar a entrada de água e dar início à germinação, utilizando aquelas que ficam no fundo do recipiente, pois as que ficarem boiando serão chochas e não irão germinar. Ex: espinafre, a abóbora, o quiabo, entre outros.

As mudas podem ser formadas em locais especiais como sementeiras, caixotes, copinhos de papel ou plástico ou em bandejas de isopor:



A sementeira é a forma mais simples e econômica de se produzir mudas de hortaliças. A semeadura é adensada e feita no próprio canteiro, até serem transplantadas para o local definitivo. As sementes são distribuídas em linhas contínuas distanciadas 10 cm, com 1 a 2 cm de abertura e profundidade e cobertas com fina camada de terra. Os caixotes para semeadura devem ter altura de 15 a 20 cm e comprimento e largura variáveis. Os copinhos devem ter 7 a 8 cm de diâmetro e 8 a 10 cm de altura. Para encher o caixote ou os copinhos há necessidade de preparar uma mistura com terra e esterco em partes iguais mais adubo mineral.

As bandejas de isopor possuem diferentes tamanhos, para o enchimento de suas células pode-se usar uma mistura de vermiculita com casca de arroz carbonizada ou substrato organo-mineral comercial. As bandejas devem ser colocadas sobre bancadas, nunca em contato com o solo e, se possível, sob coberturas com plástico transparente ou tela sombrite.

Nos copinhos e nas bandejas, coloca-se duas sementes em cada copinho ou célula para depois desbastar. O transplante deve ser feito nas horas mais frescas do dia e seguido de irrigação.

### ✓ Semeadura direta

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

1. Culturas semeadas diretamente em covas amplas, distanciadas por espaçamentos largos (abóbora, abobrinha, pepino, quiabo, etc).
2. Culturas semeadas diretamente em sulcos, com espaçamento mais estreito (feijão-vagem, etc).

3. Culturas semeadas em sulcos superficiais, abertos em canteiros (cenoura, rabanete, nabo, etc).

#### ✓ Propagação vegetativa

São propagadas pelo plantio de partes vegetativas. Ex: alho, aspargo, batata, cará, cebolinha, etc.

A escolha das matrizes é importante, por isso deve-se escolher matrizes com as melhores características da espécie ou variedade.

A propagação vegetativa torna-se interessante, devido à capacidade de antecipar a colheita e a cultura ser idêntica à planta que se deseja cultivar.

Como desvantagem nesse método, podemos citar o acúmulo de vírus e outros patógenos.

Os exemplos de reprodução vegetativa são:

✓ Rebentos/perfilhos - são brotos laterais que surgem nas plantas adultas ou ao redor delas, chamadas de mudas - ex.: alcachofra, couve, cebolinha, mandioquinha-salsa.

✓ Ramas - utiliza-se pedaços de 20-30 cm de comprimento das ramas/hastes de plantas adultas, enterrando-se inclinadamente mais da metade - ex.: agrião, batata-doce, espinafre.

✓ Tubérculos - como é o caso da batata, cujos tubérculos devem ter de 3 a 4 cm de tamanho e brotados (com brotos de 1 a 2 cm de tamanho).

✓ Bulbilhos - no caso do alho, devendo este ter 1 a 2 gramas de peso.

✓ Frutos - para o plantio do chuchu, usa-se o fruto com o broto de 15 a 20 cm de altura.

✓ Estolhos - no caso do morango, utilizam-se os brotos que saem da planta-mãe (caule rastejante que enraíza em contato com o solo).

Informações gerais sobre a propagação de hortaliças por sementes

Hortaliças cultivadas	Local inicial de semeadura	Sementes por grama (nº)	Gasto de sementes por hectare (g)
Abóbora-rasteira seca	Definitivo	7-9	300-500
Abóbora-rasteira verde	Definitivo	6-7	600-800
Abobrinha-italiana	Definitivo	10-15	3.000-5.000
Acelga (verdadeira)	Definitivo	40-60	10.000-12.000
Agrião-aquático	Sementeira	4.000-5.300	1.500-2.000
Aipo (salsão)	Sementeira	2.500-2.550	60-80
Alface	Bandeja	900-1.000	250-400
Alho-porró	Sementeira	380-400	650-700
Almeirão	Definitivo	700-800	2.000-3.000
Aspargo	Sementeira	45-50	600-700
Berinjela	Bandeja	200-240	120-180
Beterraba	Definitivo	50-70	7.000-9.000
Cebola	Sementeira	310-340	1.500-1.800
Cebolinha	Sementeira	470-480	800-1.000
Cenoura	Definitivo	700-900	4.000-5.000
Chicória	Bandeja	600-800	300-350
Coentro	Definitivo	80-120	5.000-7.000

Couve-brócolos	Bandeja	260-280	160-200
Couve-chinesa	Bandeja	280-350	250-300
Couve-de-bruxelas	Bandeja	400-500	150-200
Couve-flor	Bandeja	250-380	90-120
Couve-rábano	Definitivo	250-280	900-1.000
Couve-tronchuda	Bandeja	270-300	160-200
Ervilha-rasteira	Definitivo	3-5	140.000-180.000
Ervilha-tutorada	Definitivo	3-5	12.000-15.000
Espinafre	Definitivo	90-110	10.000-20.000
Espinafre neozelandês	Definitivo	15-25	11.000-18.000
Fava-italiana	Definitivo	2-3	55.000-65.000
Feijão-de-corda	Definitivo	4-5	15.000-20.000
Feijão-de-lima	Definitivo	2-3	50.000-65.000
Feijão-vagem tutorado	Definitivo	3-4	13.000-20.000
Jiló	Bandeja	470-500	80-100
Melancia (americana)	Definitivo	15-25	400-700
Melão	Definitivo	25-30	500-800
Milho	Definitivo	4-7	10.000-15.000
Moranga	Definitivo	6-9	600-800
Moranga híbrida	Definitivo	5-7	800-900
Nabo	Definitivo	450-600	2.000-3.000
Pepino-aodai, tutorado	Definitivo	30-40	1.000-1.500
Pepino-caipira, tutorado	Definitivo	25-30	1.000-1.300
Pepino-rasteiro, industrial	Definitivo	35-45	2.200-2.500
Pimenta	Bandeja	200-300	100-300
Pimentão	Bandeja	120-180	200-300
Quiabo	Definitivo	17-23	6.000-9.000
Rabanete	Definitivo	80-110	10.000-14.000
Rábano "daikon"	Definitivo	50-80	9.000-11.000
Repolho	Bandeja	250-300	160-200
Salsa	Definitivo	550-680	2.000-4.000
Tomate agroindustrial	Definitivo	300-350	3.000-4.000
Tomate tipo Salada	Bandeja	300-380	120-180

## 6. Solo e adubação agroecológica

Conceito: De modo geral, solo é a camada de material não consolidado da superfície terrestre, modificada ou não pelo homem, que contém matéria viva e que é capaz de suportar plantas.

Composição - é composto de matéria sólida e espaços vazios (macro e microporos):

- ✓ Matéria inorgânica ou mineral: formada por partículas de diversos tamanhos (cascalho, areia, argila, silte, etc);
- ✓ Matéria orgânica: formada por restos vegetais e animais e por organismos vivos (microrganismos, minhocas, etc.);
- ✓ Água do solo: também chamada solução do solo (água e sais minerais dissolvidos e matérias coloidais em suspensão);
- ✓ Ar do solo: Oxigênio e CO<sub>2</sub> (≅ 1%).

Considera-se que um solo ideal deve ter 50% de matéria sólida (45% de matéria mineral e 5% de matéria orgânica) e 50% de porosidade (25% para a água e 25% para o ar).

### 6.1 Elementos essenciais para as hortaliças

As hortaliças, assim como as demais plantas, precisam de 16 elementos ou nutrientes para viver:

- ✓ Orgânicos: C, H e O.
- ✓ Minerais:
  - ♦ Macronutrientes: N, P; K, Ca, Mg, S;
  - ♦ Micronutrientes: B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, e Zn.

Algumas plantas necessitam ainda de Na, Co, Si e Ni.

### 6.2 Absorção e extração de nutrientes pelas hortaliças

As hortaliças obtêm os nutrientes que necessitam através da absorção dos elementos existentes na solução do solo.

As hortaliças absorvem maiores quantidades de macro e micronutrientes por hectare e em menor espaço de tempo, em relação às grandes culturas (cereais, citros, café, etc.). Essa característica aliada à intensiva utilização do solo, plantios contínuos e à maior produtividade, comparadas a outras culturas,

contribuem para um rápido esgotamento do solo, razão porque se deve ter atenção especial às adubações orgânicas e outras práticas que contribuam para manter a fertilidade do solo (física, química e biológica).

Os macronutrientes secundários (Ca, Mg e S) são tão importantes quanto os primários (N, P e K), sendo as hortaliças particularmente exigentes em Ca, extraindo quantidades maiores deste nutriente do que de P, em muitos casos. O elemento extraído em maior quantidade é o K, seguido do N, para a maioria das hortaliças.

No cultivo orgânico, as deficiências de micronutrientes são corrigidas com a utilização de compostos orgânicos e biofertilizantes.

### 6.3 Importância e funções dos nutrientes

Além de participarem da fotossíntese, os nutrientes desempenham outras funções nas plantas:

- ✓ Nitrogênio: promove a formação das proteínas e favorece o rápido crescimento das plantas;
- ✓ Fósforo: estimula o crescimento e formação das raízes; aumenta o perfilhamento; importante para o florescimento e formação dos grãos e sementes (produção);
- ✓ Potássio: controla a entrada e saída de água e CO<sub>2</sub> nas folhas (abertura dos estômatos); aumenta a resistência das plantas a doenças, ao acamamento e à seca; melhora a qualidade dos frutos;
- ✓ Cálcio: faz parte da parede celular nas plantas, aumentando o vigor e a resistência das folhas e caules; atua na formação e pegamento de frutos jovens e no enraizamento em profundidade;
- ✓ Magnésio: faz parte da molécula de clorofila, que é responsável pela captação de energia solar na fotossíntese; na sua presença, as plantas absorvem mais fósforo (P);
- ✓ Enxofre: entra na composição das proteínas e na formação de grãos e sementes; quando ligado ao Ca, favorece a sua migração para o subsolo, atraindo as raízes;
- ✓ Boro: atua no transporte de carboidratos (açúcares) das folhas para os órgãos armazenadores das plantas (grãos, raízes e caules); importante na multiplicação e crescimento das células; auxilia no pegamento da florada;
- ✓ Zinco: é ativador de enzimas e participa da síntese de um importante hormônio de crescimento (auxina); participa da síntese de proteínas; estimula o crescimento e a frutificação.

### 6.4 Correção da acidez (calagem)

A reação do solo (ácida ou alcalina) é o primeiro fator que precisa ser conhecido, pois a calagem é feita com antecedência aos cultivos e até mesmo ao preparo do solo (20 a 30 dias de antecedência).

Os elementos que causam a acidez são o H e o Al, este último tóxico às plantas, e o processo de acidificação do solo se dá pela remoção das bases (Ca, Mg, K e Na) e substituição pelo H e Al. As adubações com adubos nitrogenados também causam a acidificação dos solos.

A neutralização da acidez é feita através da calagem, que consiste em aplicar determinados materiais que têm a capacidade de neutralizar a acidez do solo, como o calcário (basicamente de carbonato de cálcio – CaCO<sub>3</sub>) que, na presença de gás carbônico e água, participa de reações que resultam na neutralização da acidez do solo.

A neutralização da acidez ocorrerá mais rapidamente quanto mais fino for o calcário e quanto melhor for a mistura com o solo, não se esquecendo de irrigar o solo caso não chova.

Quanto ao teor de Mg os calcários podem ser classificados em três tipos:

- Calcíticos: < 5% MgO
- Magnesianos: 5 a 12% MgO
- Dolomíticos: > 12% MgO

No cultivo orgânico não são aceitas aplicações elevadas de calcário de uma só vez. Recomenda-se a aplicação de no máximo 2 t/ha, o que equivale a 200 g/m<sup>2</sup>, para não provocar desequilíbrios entre os nutrientes do solo. É importante também manter relações equilibradas entre os nutrientes Ca, Mg e K no solo: 3 a 4 partes de Ca para 1 parte de magnésio (Ca/Mg = 3-4 : 1); 9 a 12 partes de Ca para 1 parte de K (Ca/K = 9-12 : 1) e 3 partes de Mg para 1 parte de K (Mg/K = 3 : 1).

O conhecimento de como estão os teores desses 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, devo utilizar um calcário mais rico em Mg (dolomítico ou magnesiano) e em solos onde os teores de Mg já estão em níveis adequados ou até elevados, devo utilizar calcário calcítico (tem bastante Ca e pouco Mg), para manter uma boa relação Ca/Mg.

## 6.5 Adubação das hortaliças

### 6.5.1 Adubação orgânica

No cultivo orgânico de olerícolas é interessante manter o solo saudável e rico em organismos vivos, benéficos ao solo e às plantas. Para que isso ocorra, empregam-se prioritariamente adubações orgânicas de fontes variadas, complementando-se com fontes minerais permitidas (pouco solúveis). Neste sentido, um aspecto central do manejo da fertilidade na produção orgânica de hortaliças, será a utilização de dejetos animais, resíduos agroindustriais, rotação de culturas (incluindo gramíneas e leguminosas) e, sempre que possível, sistema de preparo do solo que reduza seu revolvimento.

Existem diversos tipos de adubos orgânicos, de origem animal, vegetal e agroindustrial, recomendados para utilização no cultivo orgânico de hortaliças, devendo-se se atentar para a origem e qualidade dos mesmos. A legislação permite, em situações especiais, a utilização de alguns adubos minerais na produção orgânica, tais como sais de micronutrientes, sulfato de potássio e de magnésio e ácido bórico. Mas há a necessidade de autorização da instituição certificadora e só se recomenda a aplicação indireta (via compostos ou biofertilizantes) desses produtos.

A atenção deve ser redobrada com adubos de fontes externas à propriedade, pois muitos deles podem apresentar contaminação por resíduos químicos, antibióticos e outras substâncias proibidas. Por esse motivo, atualmente recomenda-se empregar a compostagem no processo produtivo, que além de promover a “higienização” da matéria orgânica, permite obter um produto parcialmente mineralizado, de maior eficácia na nutrição das plantas em sistemas orgânicos de produção de hortaliças.

#### 6.5.1.1 Estercos

##### ↳ Esterco de aves

As aves eliminam a urina junto com as fezes, tornando seu esterco mais rico em N que o de ruminantes ou suínos. Em criações intensivas e alimentação com ração, o esterco é rico em nutrientes, especialmente N e P, mas pobre em celulose. Por isso, sua decomposição é rápida, liberando em poucos dias a maior parte dos nutrientes.

Para se curtir, o esterco de aves deve ser misturado com materiais de reação ácida, como a terra, para promover a imobilização do nitrogênio. No caso de uso direto do esterco fresco, a incorporação ao solo reduz as perdas de N, pois seu efeito é semelhante aos da uréia porque tem efeito rápido.

Umidade e teores de macronutrientes (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O) em diversos adubos orgânicos

Tipo	Umidade		N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média	Amplitude	Média
	%							
Esterco bovinos	22,0 – 85,0	65,3	1,8 – 3,7	3,1	0,9 – 2,3	1,8	0,7 – 3,0	2,1
Esterco eqüinos	69,0 – 75,8	70,5	1,7 – 1,8	1,8	0,6 – 3,3	1,0	0,7 – 1,8	1,4
Esterco ovinos	65,0 – 65,7	65,4	1,6 – 4,0	2,8	1,3 – 2,1	1,7	0,5 – 3,4	2,0
Esterco suínos	75,0 – 81,0	78,0	2,0 – 4,5	3,2	0,9 – 3,6	2,4	1,9 – 4,2	2,7
Esterco galinha	32,0 – 72,0	55,3	2,5 – 5,4	4,0	3,0 – 8,1	4,7	1,8 – 2,2	2,0
Efluente de biodigestor (bovinos)	-	-	-	2,3	-	1,2	-	2,2
Bagaço de cana de açúcar	-	-	-	1,1	-	0,2	-	0,9
Torta de mamona	-	-	-	5,4	-	1,9	-	1,5
Torta de filtro (cana)	-	72,0	-	1,2	-	2,2	-	0,5
Turfa	-	-	0,5 – 5,7	3,1	0,1 – 0,2	0,2	0,2 – 0,5	0,4
Composto de esterco + rest vegetais	-	-	0,4 – 1,0	0,8	0,2 – 0,6	0,2	0,2 – 0,9	0,4
Composto de lixo urbano	-	-	-	3,4	-	1,2	-	0,3
	kg/m <sup>3</sup>							
Vinhaça de mosto de melão <sup>1/</sup>	-	-	-	0,8	-	0,2	-	6,0
Vinhaça de mosto misto <sup>1/</sup>	-	-	-	0,5	-	0,2	-	3,1
Vinhaça de mosto de caldo <sup>1/</sup>	-	-	-	0,3	-	0,2	-	1,5
Chorume <sup>1/</sup>	-	-	2,0 – 6,0	4,0	2,0 – 6,0	4,0	2,0 – 3,0	2,5

##### ↳ Esterco de ruminantes, equinos e coelhos

Sua composição também depende da alimentação, pois quando exclusivo de pasto, o conteúdo de N é menor do que com suplementação com concentrados. Pode-se considerar que, do N ingerido, cerca de 70% é excretado na urina e 10 a 15% pelas fezes.



Recomenda-se de 5 a 6 kg de palha seca/dia para reter totalmente a urina produzida por vacas estabuladas.

#### ↳ **Esterco de suínos**

É semelhante ao das aves, pois é rico em nutrientes, porém sua M.O. decompõe-se rapidamente tornando-se um alimento mais para as plantas que para o solo. O porco sofre de muitas doenças que atacam os homens e, devido ao risco, é preferível reciclar o seu esterco em culturas arbóreas ou cereais. Na produção de hortaliças, recomenda-se utilizar este esterco apenas na compostagem.

É fundamental a aplicação do material com antecedência de 30 a 40 dias ao plantio das hortaliças.

#### **6.5.1.2 Compostagem orgânica**

Seu preparo e utilização tem se mostrado superior a outros adubos orgânicos, em razão da mesma inviabilizar a germinação de sementes de plantas daninhas e diminuir a ação de alguns patógenos (ex. *Fusarium* e *Rizoctonia*) e eliminar vermes e outros agentes de doenças.

Na compostagem os microrganismos responsáveis pela fermentação e decomposição do material necessitam de alguns componentes para realizarem seu trabalho:

- **Carbono** – fonte de energia dos microrganismos. São materiais secos e fibrosos de plantas (folhas secas, palhas, serragens, capim seco, entre outros).
- **Nitrogênio** - fornece as proteínas aos microrganismos para decompor as fontes de carbono (o composto esquentado). Em geral, esses materiais não são fibrosos nem volumosos e são aplicados em quantidades menores (restos animais, esterco, tortas vegetais, leguminosas, etc.). Com pouco N, a decomposição é lenta; já o excesso, ocorre a liberação de gás amônio (mal cheiro).
- **Oxigênio** - é exigido pelas bactérias mais eficientes (aeróbias). À medida que as mesmas degradam os compostos de C, também produzem grande quantidade de calor e liberam nutrientes para as plantas.
- **Umidade** - é necessária aos microrganismos. Pouca umidade diminui a decomposição. Muita umidade diminui o número de microrganismos aeróbios. A umidade ideal é de 45 a 50%.

#### ↳ **Materiais que podem ser usados para compostagem**

- **O que pode ser utilizado** - folhas secas, palhas, serragens, cinzas de madeira, penas, lixo orgânico doméstico (menos óleo e gordura animal), rocha moída e conchas, podas, resíduos da alimentos, turfa, algas marinhas, grama, ervas daninhas, borra de café, casca de amendoim e de frutas.
- **Materiais de difícil degradação** - sabugo de milho, bagaço de maçã, casca de citrus, folhas de cana, folhas de palmeira, vegetais espinhosos, casca e folhas de pinus e eucalipto.
- **Materiais que não devem ser utilizados** - carvão mineral e vegetal, papel colorido, plantas doentes, materiais não biodegradáveis, fezes de animais domésticos, produtos químicos tóxicos.
- **Ativadores** (aceleradores da decomposição) - farinha de alfafa, de sangue, de osso, composto, torta de algodão, farinha de peixe, de casco, de chifre, pós de couro, esterco, solo, resíduos de peixe.

#### ↳ **Relação C/N na compostagem**

Os microrganismos utilizam cerca de trinta vezes mais carbono do que nitrogênio, sendo este valor frequentemente encontrado na literatura como recomendado para o início do processo. Sendo essa relação superior a 30:1, os microrganismos tem seu crescimento atrasado pela falta de N. Se a relação for muito baixa, ocorre a aceleração da decomposição, mas vai haver a criação de zonas anaeróbicas.

Composição química (base seca) de alguns restos vegetais para o preparo de fertilizantes orgânicos:

Material	Matéria orgânica (%)	N (%)	C/N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O
Abacaxi: fibras	71,41	0,90	44/1	traços	0,46
Arroz: cascas	54,55	0,78	39/1	0,58	0,49
Arroz: palhas	54,34	0,78	39/1	0,58	0,41
Aveia: cascas	85,00	0,75	63/1	0,15	0,53
Aveia: palhas	85,00	0,66	72/1	0,33	1,91
Café: cascas	82,20	0,86	53/1	0,17	2,07
Café: palhas	93,13	1,37	38/1	0,26	1,96
Capim gordura	92,38	0,63	81/1	0,17	-
Capim guiné	88,75	1,49	33/1	0,34	-
Capim jaraguá	90,51	0,79	64/1	0,27	-
Capim meloso	90,00	0,70	75/1	0,22	0,65
Capim mimoso	93,69	0,66	79/1	0,26	-
Capim napier verde	96,00	1,40	40/1	0,33	0,76
Capim pé de galinha	86,99	1,17	41/1	0,51	-
<i>Crotalaria juncea</i>	91,42	1,95	26/1	0,40	1,81
Eucalipto: resíduos	77,60	2,83	15/1	0,35	1,52
Feijão de porco	88,54	2,55	19/1	0,50	2,41
Feijão guandu	95,90	1,81	29/1	0,59	1,14
Feijoeiro: palhas	94,68	1,63	32/1	0,29	1,94
Labelabe	88,46	4,56	11/1	2,08	-
Milho: palhas	96,75	0,48	112/1	0,38	1,64
Mucuna preta	90,68	2,24	22/1	0,58	2,97
Serragem de madeira	93,45	0,06	865/1	0,01	0,01

### 6.5.1.3 Adubação verde aplicada à olericultura

#### A. O que é adubação verde

A técnica da adubação verde consiste em introduzir, em um sistema de produção, a espécie apropriada para depositar sobre o solo ou incorporar sua massa vegetal. Trata-se de uma prática milenar conhecida por gregos, romanos e chineses antes da Era Cristã, pois tremoços, ervilhas, favas, lentilhas, vicias e outras leguminosas eram usadas há mais de 3000 anos a.C. pelos gregos (Martin; Leonard, 1949, citados por Carvalho e Amabile, 2006).

#### B. Vantagens ou funções da adubação verde

- ✓ Dificulta ou impede a germinação de sementes de plantas invasoras, assim como pode suprimir ou controlar as mesmas mediante competição por luz, água e nutrientes (alelopatia);
- ✓ Ativa a vida do solo, favorecendo a reprodução de microorganismos benéficos às culturas;
- ✓ Mantém a umidade do solo, diminuindo as perdas por evaporação e aumenta a infiltração de água no solo, diminuindo o escoamento superficial;
- ✓ O sistema radicular de espécies de adubação verde possui alta eficiência na descompactação dos solos e, conseqüentemente, aumenta a matéria orgânica;
- ✓ Protege o solo contra a compactação e erosões hídrica e/ou eólica, facilitando a estruturação do solo (melhor agregação e maior aeração);
- ✓ Incrementa a fertilidade natural dos solos, resultando também na economia de fertilizantes, principalmente os nitrogenados e fosfatados;
- ✓ O uso do consórcio entre plantas de cobertura, controla a velocidade de decomposição e liberação de nutrientes dos resíduos culturais. A reciclagem de nutrientes, pelas plantas de cobertura, ocorre em função da retirada dos nutrientes de camadas mais profundas do solo, transformando-os em material orgânico, posteriormente liberados na superfície em doses contínuas;
- ✓ Fixa o N atmosférico (leguminosas) e o libera de forma gradual para as culturas de interesse;

- ✓ Promove a infiltração de água, devido ao efeito da cobertura e do sistema radicular que reduzem as enxurradas e o transporte de solo e adubos;
- ✓ Distribui e estoca carbono do solo, principalmente por gramíneas;
- ✓ Contribui na formação e manutenção da matéria orgânica do solo;
- ✓ Reduz a perda de nutrientes por volatilização e lixiviação, principalmente do N e K;
- ✓ Controla as variações térmicas das camadas superficiais do solo, mantendo-as mais amenas com a redução da perda de água. Dentre outros.

### C. Escolha da espécie de adubo verde a ser cultivada

a) Primeiramente, deve-se verificar se a mesma é capaz de melhorar os fatores limitantes à produtividade, atendendo, em segundo plano, a objetivos secundários.

b) Se for detectada a presença de nematoides no solo, que limitam a produção da cultura, se escolhe a espécie capaz de reduzir o potencial de inóculo desse micro-organismo no solo, como as crotalárias.

c) Se a intenção é elevar a disponibilidade de N no solo, deve-se escolher uma leguminosa capaz de incorporar elevadas quantidades de N através da fixação biológica. Ao contrário, se o solo contiver elevadas quantidades de N, deve-se preferir o cultivo de gramíneas, pois a palhada produzida tem maior capacidade de promover a imobilização de parte desse nutriente livre, o qual pode trazer problemas à produtividade da cultura comercial.

d) A fertilidade do solo é fundamental, pois as espécies diferenciam-se muito em relação à tolerância e à baixa fertilidade do solo e pode comprometer sua produção de biomassa. O produtor deve considerar, também, características como topografia, altitude, tipo de solo e disponibilidade de água para irrigação.

e) Outra preocupação é com a possível concorrência do adubo verde com as espécies econômicas. Ex: Em pomares devem-se evitar adubos verdes de crescimento indeterminado, devendo-se escolher a espécie capaz de formar colchão vegetativo nas entrelinhas e, assim, protegê-lo da erosão.

### D. Plantas mais utilizadas como adubo verde

#### ✓ Família das Leguminosas

As leguminosas têm sido preferidas para a adubação verde devido à capacidade de se associarem simbioticamente às bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, que fixam o nitrogênio atmosférico.

Devido à simbiose com o *Rhizobium*, a palhada das leguminosas normalmente apresenta maiores teores de nitrogênio quando comparada à de outras espécies. Essa característica é importante, uma vez que possibilita maior rapidez na decomposição dos restos vegetais.

#### ✓ Família das Gramíneas

Algumas espécies gramíneas são capazes de acumular grandes quantidades de matéria verde, mesmo em condições de baixa fertilidade do solo. Elas apresentam elevado desenvolvimento radicular superficial, o que favorece a atividade dos micro-organismos do solo, que exercem forte competição com muitos agentes causadores de moléstias das plantas que sobrevivem no solo.

A palhada das gramíneas normalmente é mais pobre em nitrogênio, sendo, por isso, de decomposição mais lenta no solo, o que pode ser benéfico ou não, dependendo do ponto de vista.

#### ✓ Espécies de outras famílias

A colza e o nabo forrageiro (brássicas) têm sido utilizadas como adubos verdes. Entretanto, são bastante exigentes em fertilidade do solo, além de não se adaptarem ao clima quente.

O girassol (*Compositae*) e a espérgula (*Cariofilácea*) são espécies que merecem menção, embora sejam muito exigentes em fertilidade do solo, o que tem limitado o seu cultivo em algumas regiões do país.

### E. Recomendações para o cultivo de adubos verdes

O produtor deve atentar para algumas recomendações a fim de otimizar os benefícios da prática:

- A espécie escolhida deve ser apta ao cultivo na época em que o produtor normalmente deixa suas terras em pousio. Assim, o produtor não estará deixando de obter remuneração da propriedade.
- A espécie escolhida não deve ser da mesma família das espécies econômicas cultivadas. Isso evita a disseminação de pragas e doenças cujos agentes podem sobreviver no solo.
- A espécie escolhida deve ser capaz de se adaptar às condições de fertilidade das terras, a fim de potencializar a produção de massa vegetal.

- Espécies de adubos verdes são cultivadas para serem decepadas, incorporadas ou não ao solo, antes de serem capazes de produzir e jogar ao solo sementes viáveis, evitando que se estabeleçam na área.
- A espécie de adubo verde deve concorrer minimamente em luz, água e nutrientes com a espécie comercial cultivada, procurando-se, assim, manter a produtividade da cultura.
- Em casos de plantio consorciado, a espécie de adubo verde não deve ser trepadeira, pois dificultará os tratos culturais e promoverá redução da área fotossintética da cultura comercial, reduzindo a sua produtividade.

Acúmulo de macronutrientes na parte aérea por espécies de adubação verde. AMBROSANO et al. (2013).

Espécie de adubo verde	N	P	K	Ca	Mg
Crotalária-juncea IAC-1	510,47 a	41,84 a	257,20 a	188,03 a	10,91 c
Guandu IAC-Fava Larga	403,45 a	37,76 a	175,20 b	130,52 a	33,59 c
Guandu IAC-anão	289,49 b	32,09 a	108,98 c	128,79 a	55,84 b
Soja IAC-23	288,39 b	14,47 b	33,97 d	107,22 a	33,93 c
Mucuna-preta	214,35 c	17,43 b	168,43 b	82,95 b	114 a
Mucuna-cinza	158,18 c	13,93 b	83,92 c	68,25 b	19,53 c
Mucuna-verde	180,56 c	16,01 b	127,30 c	73,57 b	26,24 c
Amendoim IAC-Tatu	26,33 d	2,38 c	24,27 d	25,89 c	23,26 c
Amendoim IAC-Caiapó	26,54 d	1,65 c	27,30 d	15,89 c	10,91 c
Girassol IAC-Uruguai	20,37 d	1,62c	103,08 c	96,87 b	67,96 b
Feijão-Mungo	27,78 d	3,69 c	15,15d	19,72 c	43,93 c
Girassol IAC-larama	28,17 d	3,76 c	51,86 d	68,88 b	55,7 b
<b>Média</b>	<b>181,17</b>	<b>15,55</b>	<b>98,05</b>	<b>83,88</b>	<b>42,21</b>
<b>CV(%)</b>	<b>54,1</b>	<b>36,10**</b>	<b>27,66*</b>	<b>16,40**</b>	<b>41,70</b>

## F. Formas de utilização da adubação verde na olericultura

Apesar da extensa divulgação, verifica-se um baixo nível de adoção entre os agricultores, inclusive a maioria dos praticantes da agricultura orgânica. Desta forma, para nortear os agricultores, a prática da adubação verde, quanto à sua utilização na olericultura, pode ser classificada em:

✓ Adubação verde exclusiva de primavera/verão: Consiste no plantio, geralmente de leguminosas, no período de outubro a janeiro, apresentando vigoroso crescimento durante o verão. Destacam-se a mucuna, feijão-de-porco, guandu, crotalárias, labe-labe e o caupi. A divisão da propriedade em glebas, reservando uma por ano para o plantio de leguminosas e as restantes para culturas comerciais pode ser uma alternativa viável.

✓ Adubação verde exclusiva de outono/inverno: constatou-se que no Sul do Brasil há grandes áreas que permanecem sem utilização durante o período de inverno, sujeitas à lixiviação de nutrientes e à proliferação de invasoras, contribuindo para a rápida difusão dessa modalidade de adubação verde.

✓ Adubação verde consorciada: Nessa modalidade, o adubo verde é semeado na entrelinha da cultura comercial, sem haver o inconveniente da suspensão das culturas em parte do ano agrícola. Adapta-se principalmente às pequenas propriedades, onde o solo é usado intensamente.

✓ Adubação verde em faixas: alocam-se faixas com os adubos verdes, permanecendo o restante da área cultivada com a cultura comercial. Nos anos seguintes, as faixas são deslocadas, com o objetivo de gradualmente ir promovendo a melhoria do solo de toda propriedade. Uma variação desse sistema é o plantio de leguminosas perenes em faixas que são mantidas fixas, podendo ser utilizadas periodicamente, na alimentação animal. Outra variação é o emprego de plantios de interesse comercial, intercalados com faixas de adubo verde, com alternância das faixas a cada ciclo.

### 6.5.1.4 Biofertilizantes

São fertilizantes líquidos obtidos da degradação da matéria orgânica em condições aeróbias e anaeróbias em biodigestor. Além de seu efeito nutricional, também são utilizados como defensivo natural, devido ao microrganismo *Bacillus subtilis*, aumentando o vigor e a resistência das plantas às pragas e doenças.

Existem várias receitas de biofertilizantes:

- Receita 1 (mais simples): esterco de gado + água (em um tambor de 200 litros colocam-se 50 a 80kg de esterco fresco e completa-se o volume com água);

- Receita 2: 40kg de esterco fresco + 20 a 40kg de capins picados + água;
- Receita 3 (enriquecido com P e K): 50kg de esterco fresco de gado + 15kg de farinha de ossos + 5kg de cinzas de madeira + 4kg de melaço de cana.

A adição de açúcar ou melaço (pode ser acrescentado em qualquer receita) favorece a fermentação. Quando a receita for preparada na forma anaeróbia (em local fechado), deve-se fechar hermeticamente o tambor, deixar um espaço de no mínimo 20 cm entre o líquido e a tampa, inserir uma mangueira plástica na tampa do tambor, bem vedada, mergulhando-se a outra extremidade em um recipiente com água (os gases vão escapar e borbulhar na água, indicando que o material está fermentando). Deixar fermentar por 30 a 40 dias. Deve-se coar o biofertilizante e diluir em água (1 a 5%), em seguida pulverizar as plantas ou regar o solo.

- **Supermagro:** é um dos mais conhecidos biofertilizantes, produzido a partir da mistura de esterco de curral com um complexo de micronutrientes (B, Cu, Fe, Mn, Cl, Co, Mo, Zn) e produtos de origem animal (leite, farinha de osso, farinha de peixe, sangue, etc.).

É indicado como fonte suplementar de micronutrientes e para aumentar a resistência às pragas e doenças. Recomenda-se aplicar na concentração de 1 a 5%.

## 6.6 Fontes permitidas em agricultura orgânica

**Fontes de N e matéria orgânica:** esterco de animais, cama de currais e aviários, esterco líquido e urina, biofertilizantes, adubos verdes, compostos orgânicos, tortas, vinhaças, húmus de minhoca, palhas e restos vegetais compostados ou não, etc.

**Fontes de P:** fosfatos naturais de Araxá, farinha de ossos e termofosfatos.

**Fontes de K:** cinzas vegetais, resíduos (cascas de café), pó de granito e basalto, sulfato de potássio (com restrições, devendo-se comunicar à Certificadora no caso do cultivo orgânico).

**Fontes de micronutrientes:** biofertilizantes, supermagro, algas, pós de rochas (basalto e granito).

## 6.7 Recomendações de adubação

Em escala comercial as recomendações de adubação são feitas a partir dos resultados da análise do solo.

A relação entre o esterco de galinha e o bovino é de 1:4 (uma parte de esterco de galinha corresponde a 4 de esterco bovino). Para a torta de mamona fermentada, a relação é 1:10 (uma parte de torta de mamona corresponde a 10 partes de esterco bovino ou de curral).

Exemplos: deve-se aplicar para as hortaliças folhosas no plantio: 60 a 80 t/ha de esterco de curral ou 15 a 20 t/ha de esterco de galinha; para as brassicáceas (brócoli, couve-flor, repolho) deve-se aplicar 40 a 60 t/ha de esterco de curral ou 10 a 15 t/ha de esterco de galinha (Boletim 100 do IAC).

Para adubação de pequenas hortas, em solos de média fertilidade, recomenda-se:

A. Para hortaliças plantadas em sementeiras e canteiros (quantidade/m<sup>2</sup>):

Esterco de curral (bovino) .....	15 – 20 L
Superfosfato simples .....	150 a 200g *
Cloreto de potássio .....	20 a 50g *

B. Para hortaliças plantadas em covas:

Esterco de curral .....	1,5 a 2 litros
Super simples .....	200 a 300g *
Cloreto de potássio .....	20 a 30g *

Ou Mesma quantidade de esterco + 200 a 300g da fórmula 4-14-8 \*

\* No cultivo orgânico, esses adubos minerais devem ser substituídos por fontes naturais e orgânicas (P = fosfato de rocha natural, termofosfato ou farinha de ossos, na mesma quantidade; K = cinzas vegetais, na quantidade de 200 a 500g).

O esterco de curral pode ser substituído por: composto orgânico (quantidade igual), esterco de galinha (1/4 da quantidade de esterco de curral) ou torta de mamona (1/10 da quantidade).

## 6.8 Cálculo da quantidade de adubos a utilizar no sistema orgânico

O cálculo da adubação para o plantio deve ser feito levando em consideração a análise química do solo, além da composição química do adubo e da exigência da cultura.

Primeiramente deve ser determinado o fator de conversão para fertilizantes: basta dividir 100 pelo teor de nutrientes que o fertilizante possui. Ex: supondo-se que o esterco bovino possua 4% de N, então teremos  $100 \div 4 = 25$  que é o fator para o N, e assim para os demais nutrientes.

Fontes de nitrogênio	Fatores de conversão para		
	N	P	K
Esterco de bovino (verde)	20	40	20
Esterco de cabra	33	50	33
Resíduo de esgoto	50	66	200
Bagagaço de laranja	65	476	83
Lixo curtido	94	312	156
Folhas de amoreira	26	95	-
Folhas de mandioca	22	142	-
Crotalaria	51	285	55
Feijão-de-porco	39	200	41
Fontes de fósforo	Fatores de conversão para		
	P	N	K
Farinha de ossos crua	5	50	0
Farinha de ossos carbonizados	3	0	0
Fosfatos naturais (média)	3	0	0
Guano	11	35	91
Fontes de potássio	Fatores de conversão para		
	K	P	N
Cascas de café	26	714	57
Palha de café	51	400	74
Palha de milho	60	285	222
Talos de banana	13	666	133
Cinzas	10	40	0
Esterco de cabra	33	50	33
Esterco de ovelha	40	100	50
Esterco bovino (curtido) de curral	20	40	20
Esterco bovino seco	40	66	50
Mucuna-preta (pé)	33	181	44
Palha de trigo	80	2000	133
Palha de aveia	52	285	153
Palha de centeio	100	400	222
Palha de cevada	80	500	133
Palha de feijoeiro	52	400	62
Casca de mamona	55	333	87

Fontes de nitrogênio	Fatores de conversão para		
	N	P	K
Esterco de galinha	25	25	50
Torta de mamona	20	50	99
Torta de algodão	16	33	71
Labe-labe	22	50	(?)
Guandu (sementes)	27	125	54
Mucuna-preta (sementes)	26	95	33
Salitre do chile	6	0	0
Esterco de coelho	50	77	83

Fonte: DADONAS (1989), citado por PECHE FILHO e DE LUCCA (1997).

### Exemplo de cálculo

Como exemplo, considere o plantio de 1 hectare de cebola em que, a análise de solo indicasse a necessidade de se aplicar 120 kg de N, 180 de K<sub>2</sub>O, 300 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Na propriedade tem-se disponível o esterco bovino, cinzas e fosfato natural (Tabela 1).

**Tabela 1.** Teores de nitrogênio, fósforo e potássio (% na matéria seca) e fatores de conversão (fc) de alguns fertilizantes.

Fertilizante	Nitrogênio		Fósforo		Potássio	
	% MS	fc	% MS	fc	% MS	fc
Esterco bovino	5	20	2,5	40	5	20
Fosfato natural	-	-	30	3,3	-	-
Cinzas	-	-	2,5	40	10	10

Assim, para suprir todo o N recomendado (120 kg de N), a quantidade de esterco necessária será:  
 $N = \text{quantidade de N recomendada pela análise de solo} \times fc = 120 \times 20 = 2.400 \text{ kg ha}^{-1}$  de esterco bovino que fornece também:

$P = \text{kg ha}^{-1}$  de esterco bovino:  $fc$  para  $P = 2.400/40 = 60 \text{ kg ha}^{-1}$ ;

$K = \text{kg ha}^{-1}$  de esterco bovino: fc para  $K = 2.400/20 = 120 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Para completar o K, vamos usar cinzas como adubo:

$K = (\text{quantidade recomendada de K} - K \text{ fornecido pelo esterco bovino}) \times \text{fc para K} = (180-120) \times 10 = 600 \text{ kg ha}^{-1}$  de cinzas que fornece também:

$P = \text{kg ha}^{-1}$  de cinzas : fc para  $P = 600/40 = 15 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Para completar o P, vamos usar o fosfato natural:

$P = (\text{quantidade recomendada de P} - P \text{ fornecido pelo esterco bovino} - P \text{ fornecido pelas cinzas}) \times \text{fc}$   
para  $P = (300-60-15) \times 3,3 = 742 \text{ kg ha}^{-1}$  de fosfato natural.

Portanto, para atender as recomendações indicadas pela análise de solo neste exemplo, devemos aplicar 2.400 kg de esterco bovino, 600 kg de cinzas e 742 kg de fosfato natural. As quantidades recomendadas no exemplo acima devem ser ajustadas de acordo com a situação específica (características climáticas, de solo e histórico de manejo de cada local) do sistema de produção.

## 7. Rotação, sucessão e consorciação de culturas

### 7.1 Rotação e sucessão

Essas práticas conjugadas permitirão explorar os nutrientes do solo de maneira mais racional, evitando seu esgotamento, uma vez que se pode alternar culturas mais exigentes com menos exigentes em nutrientes, além de explorarem seções diferentes do solo pela diferença na estrutura radicular.

## 8. Tratos culturais

✓ Cuidados na sementeira – Na sementeira a terra deve ser livre de doenças e sementes de outras ervas para evitar doenças e competição.

✓ Transplantes – é a passagem da muda da sementeira para o canteiro.

✓ Rega – Plantas de ciclo curto e pequeno porte são mais sensíveis à falta de água. A fase de sementeira exige regas diárias (geralmente 2 vezes/dia), sempre nas horas mais frescas do dia.

✓ Capina:

Receita do herbicida natural: cortar em pedaços 3 kg de Repolho e deixar de molho em 10 L de água. Deixar num lugar sombreado, ventilado e tampar o recipiente por 21 dias. Mexer um pouco às vezes. Diluir 1 L da solução coada em 10 L de água e pulverizar. Para se fazer a dessecagem do feijão, soja, etc, para a colheita, misturar 1 kg de sal iodado. O sal também pode se misturar para a aplicação sobre o mato, intensificando a ação da secagem.

### ★ Qualidade da água de irrigação

A água contaminada para irrigação é aquela que contém uma concentração superior a 1000 coliformes fecais por 100 ml de amostra.

Para fins de avaliação, o produtor deverá efetuar um controle por meio de análises bacteriológicas, da seguinte forma:

1. Uma amostragem a cada 2 meses (mínimo de 6 amostras por ano), para águas de superfície;
2. Uma amostragem a cada 3 meses (4 amostras por ano), para águas subterrâneas;
3. A água de irrigação é adequada se 80% das amostras coletadas atenderem ao padrão estabelecido e os 20% restantes das amostras não apresentarem mais de 4000 coliformes (*Escherichia coli*)/100 ml;

✓ Rotação de culturas – Ao planejar um canteiro, deve-se evitar o plantio sucessivo de uma mesma cultura, assim como plantas da mesma família. Uma boa seqüência seria: folha, raiz, flor, fruto.

✓ Associação de culturas – Algumas plantas gostam da companhia de outras: são as companheiras.

✓ Cobertura morta – Utilizada para proteger o solo contra a chuva, sol e ervas invasoras.

✓ Controle de ervas – As ervas devem ser controladas quando se verificar competição.

✓ Adubação verde – Plantio de leguminosas para melhora do solo.

✓ Adubação – refere-se ao aporte de nutrientes às plantas, feito por adubos orgânicos na terra.

✓ Desbaste – diminuir o número de plantas para um maior desenvolvimento das plantas que ficam.

✓ Amontoa – juntar terra no pé das plantas.

✓ Estaqueamento/tutoramento - suporte para plantas trepadeiras.

✓ Controle de pragas – Não há necessidade de controle enquanto não há dano.

## 9. Controle biológico de pragas e doenças

### ✓ Controle biológico

Uma alternativa viável para a agricultura familiar, principalmente quando organizada em cooperativa. O baculovírus e a bactéria *Bacillus thuringiensis* são recomendados no controle de lagartas.

Existem inseticidas a base de fungos que parasitam as pragas, dentre eles *Beuveria bassiana* e *Metarrhizium anisopliae*. Algumas pequenas vespas, multiplicadas em laboratórios, são utilizadas com eficiência no controle de traças, como *Trichogramma pretiosum*. Lagartas mortas e mumificadas geralmente apresentam-se cobertas por hifas semelhantes a uma fina camada de algodão ou tinta branca, e podem ser maceradas e utilizadas como defensivos biológicos.

O *Trichoderma* é um fungo antagonista do solo que permite o controle de outros fungos do solo causadores de doenças, como *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia*, *Pythium* e *Fusarium*.

Armadilhas luminosas, associadas a recipientes com água ou óleo, placas coloridas de amarelo, azul, vermelho, com visgo, ou recipientes com melaço ou feromônio, podem atrair insetos e matá-los, ajudando na redução de populações de algumas pragas enfraquecendo-as, podem transmitir vírus patogênicos;

#### ↳ **Pragas**

**Percevejos:** também conhecidos por barbeiros, possuem aparelho bucal do tipo sugador, além de sugarem seiva das plantas podem transmitir vírus patogênicos;

**Pulgões:** insetos sugadores capazes de se multiplicar rapidamente, causando sérios prejuízos econômicos para agricultores em geral.

**Besouros:** possuem aparelho bucal do tipo mastigador, comem e perfuram as folhas, brotos e frutos, os mais comuns são os “burrinhos” e as “vaquinhas”;

**Mosca-branca:** pequenos insetos que parecem moscas de cor branca, que atacam várias hortaliças, possuem aparelho bucal do tipo sugador, vivem em colônias nos brotos ou no verso inferior das folhas. Além de sugarem seiva das plantas, podem transmitir vírus patogênicos;

**Cochonilhas:** insetos com pouca mobilidade, possuem aparelho bucal do tipo sugador, vivem em colônias nos caules, brotos ou no verso inferior das folhas, além de sugarem seiva das plantas podem transmitir vírus patogênicos;

**Tripes:** insetos minúsculos e possuem aparelho bucal do tipo raspador. Raspam os tecidos vegetais causando ferimentos e deformações e podem também transmitir vírus patogênicos.

**Paquinhas, grilos e gafanhotos:** possuem aparelho bucal do tipo mastigador, comem as ramos e folhas das plantas;

**Formigas:** possuem aparelho bucal do tipo cortador, cortam folhas e ramos novos;

**Cupins:** possuem aparelho bucal do tipo cortador, cortam raízes e caules secos;

**Ácaros:** pragas microscópicas, vivem em colônias no verso inferior das folhas onde formam pequenas teias, geralmente possuem aparelho bucal do tipo sugador ou raspador. Além de sugarem seiva das plantas enfraquecendo-as, podem causar deformações nas folhas e brotos;

**Lesmas e caracóis:** possuem aparelho bucal do tipo raspador. Raspam as folhas e ramos novos das hortaliças;

Dentre os insetos existem aqueles que são predadores das pragas, tais como joaninhas, vespas, libélulas, dentre outros. Também são incluídos como predadores as aranhas que produzem teias, pássaros, sapos e rãs que comem insetos.

A seguir são dadas algumas “receitas” para o preparo de alguns produtos:

#### ✓ **Extrato de Folha de Nim**

Secar e moer folhas de nim. Colocar 60 g de folhas de nim moída em 1 litro de água. Deixar em repouso por 8 horas. Coar e aplicar na forma de pulverizações para o controle de pragas.

**Nim** (*Azadirachta indica*)

Óleo emulsionável: ..... 5ml/ litro de água.

Doses Sementes secas: ..... 30-40g/ litro de água.

Folhas secas: ..... 40-50g/ litro de água.

**Indicações:** inseticida, repelente, inibidor de ingestão.

#### ✓ **Calda de Fumo**

Picar 100 g de fumo e colocar em ½ litro de álcool. Acrescentar meio litro de água e deixar curtir por 15 dias. Depois dissolver 100 g de sabão neutro em 10 litros de água e acrescentar a mistura. Aplicar na forma de pulverizações para controle de vaquinhas, cochonilhas, lagartas e pulgões.

#### ✓ **Mamona** (*Ricinus Communis*)

• folhas e talos verdes de mamona



Modo de fazer: triturar no liquidificador, de 1 a 2kg de folhas e talos verdes de mamona na água e depois diluir em 20 litros de água.

**Indicações:** saúvas (introduzir o líquido nos olheiros).

✓ **Manipueira** (*Manihot esculenta*)

- mandioca crua

Manipueira é o suco de aspecto leitoso, extraído por compressão da mandioca ralada. Para o controle da saúva, utilizar 2 litros de manipueira no formigueiro para cada olheiro, repetindo a cada 5 dias.

Em tratamento de canteiro contra pragas de solo, regar o canteiro usando 4 litros de manipueira por metro quadrado, 15 dias antes do plantio.

Para o controle de ácaros, pulgões, lagartas, usar uma parte de manipueira e uma parte de água, acrescentado 1% de açúcar ou farinha de trigo. Aplicar em intervalos de 14 dias.

**Indicações:** formigas, pragas de solo, ácaros, pulgões, lagartas.

✓ **Primavera** (*Bougainvillea spectabilis*) e **Maravilha** (*Mirabilis jalapa*)

- 1 litro de folhas de primavera ou maravilha (rosa ou roxa), 1 litro de água.

Modo de fazer: juntar 1 litro de folhas maduras e lavadas de primavera ou maravilha com a água e bater no liquidificador. Coar com pano fino e diluir em 20 litros de água. Pulverize imediatamente (nas horas frescas do dia). Obs.: não pode ser armazenado.

**Indicações:** vírus do vira-cabeça do tomateiro. Aplicar em tomateiros 10 a 15 dias após a germinação (com dois pares de folhas) e repetir a cada 48/72 horas até quando iniciar a frutificação.

✓ **Calda de Fumo com Pimenta**

Colocar 50 g de fumo picado e 50 g de pimenta picante dentro de 1 litro de álcool. Deixar curtir por uma semana. Misturar em 10 litros de água com 250g de sabão neutro ou detergente.

Aplicar na forma de pulverizações para o controle de vaquinhas, lagartas e cochonilhas.

✓ **Preparados com Sabão**

Os diversos preparados em que se emprega o sabão apresentam indicações para o controle de lagartas, cochonilhas, tripes, pulgões e ácaros. Alguns são preparados exclusivamente com sabão, enquanto em outros recomendase a associação com querosene. Após seu emprego aconselha-se respeitar um intervalo de aproximadamente duas semanas para se proceder a colheita. Dissolver 100 g de sabão neutro em ½ litro de água quente. Para a aplicação dilua novamente o preparado em 9 ½ litros de água. É utilizado no controle de tripes, pulgões, cochonilhas e lagartas.

✓ **Calda de Cebola**

Colocar 1 kg de cebola picada em 10 litros de água. Curtir por 10 dias. Coar e colocar 1 litro em 3 litros de água para aplicar na forma de pulverizações. Age como repelente aos insetos, como pulgões, lagartas e vaquinhas.

✓ **Cravo de Defunto**

Colocar 1 kg de folhas e talos em 10 litros de água. Ferver por meia hora deixando de molho por 2 horas. Coe e pulverize visando o controle de pulgões, ácaros e algumas lagartas.

✓ **Calda de Camomila**

Colocar 50 g de flores de camomila em um litro de água. Deixar de molho por 3 dias, agitando 4 vezes por dia. Coar e aplicar 3 vezes na semana visando doenças fúngicas.

✓ **Calda Sulfocálcica**

Tem ação protetora contra ácaros, insetospragas e doenças de forma curativa. Os ingredientes são a mistura de enxofre ventilado (2,5 kg) com cal hidratada (1,6 kg) e 10 litros de água, em preparo a quente. Misturar em um latão o cal hidratado em 5 litros de água morna.

Colocar o enxofre lentamente, sempre agitando com um bastão de madeira completando os 10 litros. Deixar ferver até ficar com a coloração pardo-avermelhado, esfriar, guardar em lugar sem iluminação não mais de uma semana. Na aplicação diluir 1 litro do produto em 20 litros de água.

✓ **Calda Bordalesa**

Colocar 100 g de sulfato de cobre em um saco de pano e mergulhar em 5 litros de água quente e deixar de molho durante 24 horas. Colocar 100 g de cal virgem em 5 litros de água, despejar a solução de sulfato de cobre na solução de cal virgem, misturando bem com um bastão.

Coar a mistura e despejar no pulverizador para aplicação, visando controle de fungos.

✓ **Armadilha com leite**

Utilizar estopa ou saco de aniagem, água e leite. Distribuir no chão ao redor das plantas a estopa ou saco de aniagem molhado com água e um pouco de leite. Pela manhã, virar a estopa ou o saco utilizado e coletar as lesmas e caracóis que se reuniram embaixo para serem queimadas e enterradas em um buraco.

✓ **Leite cru e água**

Pulverizar sobre as plantas uma solução de água com 5 a 20 % de leite de vaca sem pasteurizar para o controle do oídio, doença que ataca diversas hortaliças, como cucurbitáceas, feijão-vagem e quiabo. O oídio também é conhecido como “cinza” porque causa grandes manchas brancas acinzentadas principalmente nas folhas e nos ramos, semelhante a farinha de trigo, e reduz a produção.

✓ **Extrato de pimenta com alho**

Macerar 200 g de pimenta picante e 200 g de alho e colocar em 1 litro de álcool. Armazenar por 48 h em local sombreado e fresco. Misturar 100 ml (0,5 %) dessa solução em um volume de 20 litros de água. Coar e em seguida aplicar em forma de pulverizações. Possui ação de repelir insetos. Pode ser guardado até 7 dias, recobrando-se o recipiente com papel alumínio. Porém, vai perdendo sua eficácia.

✓ **Agave – sisal (*Agave sisalana*)**

- 5 folhas médias machucadas (bater com porrete), deixar de molho em 5 litros de água por 2 dias.

Modo de usar: aplicar 2 litros desta solução no olheiro principal do formigueiro e tapar os demais para que as formigas não fujam. **Indicações:** saúvas.

✓ **Alho 1 (*Allium sativum*)**

- 100g de alho, 0,5 litro de água, 10g de sabão, 2 colheres de café de óleo mineral.

Modo de fazer: os dentes de alho devem ser finamente moídos deixando em repouso durante 24 horas em 2 colheres de óleo mineral. Dissolver 10 gramas de sabão em 0,5 litro de água. Antes de usar o preparado, filtrar e diluir o mesmo em 20 partes de água, podendo no entanto ser utilizado em outras concentrações de acordo com a situação. **Indicações:** pulgões, míldio e ferrugem.

✓ **Anona (*Annona reticulata* - condessa ou coração-de-boi, *Annona muricata* - graviola)**

- Óleo de sementes de Anona diluído a 10%.

Modo de fazer: diluir 1 litro de óleo de anona em 9 litros de água. Aplicar logo em seguida.

**Indicações:** inseticida, pulgões, gafanhoto, traça das crucíferas, besouros.

✓ **Arruda (*Ruta graveolens*)**

• 8 ramos de 30cm de comprimento e com folhas, 1 litro de água, 19 litros de espalhante adesivo de sabão de coco.

Modo de fazer: bater os ramos com folhas de arruda no liquidificador com 1 litro de água. Coar com pano fino e completar com 19 litros de solução de espalhante adesivo com sabão de coco.

**Indicações:** pulgões, cochonilhas sem carapaça, alguns ácaros.

Modo de preparo do espalhante adesivo de sabão de coco: 500 a 1000 gramas de sabão de coco, 100 litros de água.

Modo de fazer: aquecer 5 litros de água com o sabão. Após totalmente dissolvido, diluir esta solução para 100 litros de água.

✓ **Café**

- pó de café

Modo de fazer: utilizar o café na dosagem de 0,1% ou na dosagem de 2%.

**Indicações:** lesmas e caracóis, repelente (0,1%) e controle (2%).

✓ **Cavalinha 1 (*Equisetum arvense*)**

- 200g de ramos de cavalinha, 10 litros de água.

Modo de preparar: utilizar 200g de ramos bem secos de cavalinha picada ou moída, mergulhadas em 10 litros de água durante 20 minutos.

Coar bem e aplicar o líquido no solo e em torno da base da planta com o auxílio de pulverizador ou regador. Para obter melhor resultado, no dia anterior encharque bem a área em torno da planta. Não aplicar sobre as folhas das plantas nesta concentração.

**Indicações:** doenças fúngicas, fungos de solo.

✓ **Chuchu (*Sechium edule*)**

- Chuchu, sal.

Colocar dentro de latas rasas, como as de azeite cortadas ao meio, pedaços de chuchu, adicionando sal. Esta mistura é bastante atrativa para lesmas e caracóis, possibilitando seu controle mecânico.

**Indicações:** atrativo de lesmas e caracóis.

✓ **Cinamomo** (*ou Santa Bárbara*) (*Melia azedarach*)

• sementes maduras ou em pó (500g), 1 litro de álcool e 1 litro de água. Misturar a água ao álcool e colocar as sementes nessa mistura. Deixar descansar por 4 dias. Depois de pronto pode ser armazenado em vidros escuros. Quando for utilizar, diluir 1 litro dessa mistura em 10 litros de água e pulverizar as plantas.

**Indicações:** inseticida contra gafanhotos, pulgões e cochonilhas.

✓ **Coentro** (*Coriandrum sativum*)

• Folhas de coentro, 1 litro de água.

Modo de preparo: cozinhar 10 folhas inteiras de coentro em 1 litro de água por 10 minutos. Espere esfriar, coe e pulverize sobre as plantas.

**Indicações:** ácaros e pulgões.

✓ **Detergente e água**

• Detergente neutro, água

Modo de fazer: misture partes iguais de água e detergente, de preferência neutro, e injete a mistura com uma seringa nas frestas por onde as formigas saem.

**Indicações:** formigas doceiras.

✓ **Gergelim** - sementes (*Sesamum indicum*)

Modo de usar: o uso de sementes de gergelim como iscas, para ninhos pequenos de formigas, na base de 30 a 50g ao redor do olheiro, uma vez que as formigas vão carregar as sementes para dentro do formigueiro, misturando com as folhas. O gergelim libera substâncias que inibem o crescimento dos fungos que servem de alimento para as formigas. **Indicações:** saúvas.

✓ **Losna** (*Artemisia absinthium*)

• 300g de folhas seca de losna e 1 litro de água.

Modo de preparo: Ferver as folhas na água por dez minutos e depois completar com 10 litros de água. Pulverizar as plantas. **Indicações:** lesmas, caracóis, lagartas.

↳ **Doenças**

São causadas por microrganismos (vírus, bactérias e fungos), observáveis somente com o auxílio de um microscópio. A melhor forma de combater as doenças é a prevenção, pois, a maioria delas são muito difíceis de serem tratadas.

✓ **Ferrugem** - são manchas na parte inferior das folhas, causadas por fungos, que variam de coloração do pardo ao laranja-avermelhado.

Em geral aparecem em locais onde a temperatura é amena, mas, com alta umidade. Para prevenir a ferrugem, evite regas excessivas e proporcione um bom arejamento das plantas.

Para combatê-las utilize calda bordalesa.

✓ **Oídio** - é causada por fungos, que infectam toda a parte aérea da planta. A principal característica da presença desta doença é o aparecimento de manchas esbranquiçadas que posteriormente se tornam acinzentadas sobre folhas, botões e ramos novos. Os principais causadores do aparecimento do oídio são a alta umidade e a baixa temperatura.

Para controlá-lo, pode-se utilizar uma solução de permanganato de potássio + cal + água, ou uma solução de água com leite.

✓ **Míldio** - é causada por fungos; a identificação do míldio é feita através de manchas irregulares pardas na parte superior das folhas e de uma película branca-acinzentada em sua face inferior. A alta umidade e o fato das plantas serem colocadas bastante próximas umas das outras, favorece a ocorrência dessa doença, que também ataca os ramos e brotos novos. Para controlar o míldio, espere as mudas, de modo a favorecer a ventilação e evite o excesso de umidade. Para combatê-lo, pode-se utilizar a calda bordalesa, cavalinha (*Equisetum* sp.) + água, permanganato de potássio + água, alho + sabão + óleo mineral + água.

✓ **Podridão por fungos** - ataca caules, deixando as partes infectadas ressecadas e escurecidas, úmidas em excesso e com manchas pretas, levando o vegetal à morte. A principal causa da podridão por fungos são os solos saturados de umidade que proporcionam ambiente adequado para o seu desenvolvimento. Como prevenção, evite o excesso de umidade e, para combatê-la, pulverize com fungicidas a base de cobre, que são pouco tóxicos (calda bordalesa, por exemplo).

✓ **Mancha bacteriana** - são manchas necróticas, ou seja, pretas e secas, irregulares ou redondas, que atacam as folhas. Não existe meio de combatê-las, portanto, quando infestado, o vegetal deve ser arrancado o quanto antes, para não afetar os demais. Para prevenir as infestações de manchas bacterianas, recomenda-se aumentar o espaçamento entre as plantas, proporcionando assim uma boa ventilação, pois é a falta de aeração e a alta umidade que provocam o surgimento da doença.

## 10. 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. A cenoura, rabanete e espécies de folhas devem ser colhidas quando estiverem bem desenvolvidas, porém antes que se tornem fibrosas e/ou de pendoarem. As de flores, como couve-flor e brócolos, antes que os botões se abram. Algumas hortaliças de frutos, como a abóbora e o tomate são colhidos maduros ou quase maduros. Abobrinha, berinjela, pimentão verde, pepino, feijão-vagem e quiabo são colhidos ainda verdes, ou seja, antes de se desenvolverem completamente. Batata, cebola, alho e inhame são colhidas com a parte aérea parcialmente seca.

## 11. Beneficiamento e comercialização

Após a colheita as hortaliças devem ser devidamente lavadas ou limpadas, secadas, classificadas e acondicionadas em embalagens.

Esses cuidados possibilitam o alcance de melhores preços e a satisfação dos consumidores. Uma prática muito comum na comercialização das hortaliças é esconder o pior produto no fundo da embalagem e colocar o melhor produto na face da embalagem.

Inicialmente pode-se conseguir vantagens com esta prática condenável, mas posteriormente o dano é irreversível, com o desagrado do freguês e perda de mercado. A cortesia e a honestidade são virtudes mais que essenciais para a boa comercialização. Deve-se lembrar que o mercado e o freguês são o grande patrimônio do produtor familiar bem sucedido.

Atualmente está crescendo a demanda por produtos minimamente processados, geralmente hortaliças lavadas, sanitizadas, secas, higienizadas, picadas ou cortadas e acondicionadas em pequenas embalagens. 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.

## 12. Certificação de produtos orgânicos

A certificação é feita por entidades que atribuem suas marcas aos produtos, processos e serviços, as quais atestam a garantia destes produtos. Podemos citar algumas certificadoras nacionais:

- ✓ AAO – Associação de Agricultura Orgânica
- ✓ APAN – Associação de Produtores de Agricultura Orgânica
- ✓ ANC – Associação de Agricultura Natural de Campinas
- ✓ CHÃO VIVO – Associação de Certificação de Produtos Orgânicos do Espírito Santo
- ✓ SAPUCAÍ – Certificadora de Produtos Orgânicos Sapucaí
- ✓ MINAS ORGÂNICA – Associação Mineira para Certificação de Produtos Orgânicos
- ✓ ABIO – Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro
- ✓ IBD – Instituto Biodinâmico
- ✓ CMO – Certificadora Mokiti Okada
- ✓ COOLMÉIA – Cooperativa Coolméia

### 12.1 Etapas para certificação orgânica

#### Etapa I

- ✓ O produtor associa-se à certificadora.

- ✓ O produtor recebe as Normas Técnicas de Produção.

#### Etapa II

- ✓ A certificadora realiza a primeira visita de inspeção.
- ✓ O inspetor determina as limitações e os cuidados a serem tomados na propriedade.

#### Etapa III

- ✓ A certificadora requer do produtor o plano de manejo e de conversão da propriedade, onde devem constar as práticas agrícolas a serem adotadas.

#### Etapa IV

- ✓ Cumprimento dos prazos legais para a produção ser considerada orgânica (período de transição).
- ✓ Ocorre uma nova visita de inspeção.
- ✓ Produtor deve preencher o questionário de certificação.
- ✓ O inspetor encaminha o relatório de inspeção ao Conselho de Certificação.

#### Etapa V

- ✓ Assinatura do contrato formal entre o produtor e a certificadora.

### 13. Espécies olerícolas de maior interesse

#### 13.1 Aliáceas: Cebola e alho

##### ↳ Cebola

- ✓ Taxonomia e Origem: espécie *Allium cepa* L. de origem asiática.
- ✓ Clima: Luz é provavelmente o fator ambiental mais importante envolvido no crescimento e desenvolvimento de plantas. A cebola é fisiologicamente uma espécie de dias longos para bulbificação que, de modo geral, não bulbifica em dias com duração inferior a 10 horas de luz.
- ✓ Cultivares: Na região Nordeste, recomenda-se, para o primeiro semestre, cultivares de coloração amarela, com ciclo variando de 110 a 130 dias da sementeira à colheita, como ValeOuro IPA-11, Composto IPA-6, Texas Grano-502 PRR e os híbridos Granex-429, Granex-33 e Mercedes, bem como a cultivar Franciscana IPA-10 com bulbo de coloração roxa. Semeaduras a partir de julho, deve-se dar preferência às cultivares de cor amarela, como: Alfa Tropical, Alfa São Francisco e Franciscana IPA-10, de coloração roxa. A produtividade obtida com as cultivares plantadas na região varia de 15 a 60 t/ha dependendo da localidade, da época de plantio e dos tratamentos culturais realizados.
- ✓ Solo e adubação: Textura média a arenosa, pH 5,5 a 6,5. A ordem decrescente de extração é: K, N, S, P, Mg e Ca. O P oferece melhores respostas na produtividade.
- ✓ Implantação da cultura
  - Por sementes: em sementeiras, com transplante aos 40-60 dias da sementeira.
  - Por bulbilhos: após a cura, selecionam-se aqueles com melhor aspecto e sem defeitos.
- ✓ Espaçamento de plantio: 25-35cm entre fileiras e 5-10cm entre plantas.
- ✓ Tratos culturais: irrigação nos 20cm de solo mantendo 75% de água útil, cortando-se a irrigação ao primeiro sinal de maturação (tombamento do pseudo caule). Controle de ervas indesejadas.
- ✓ Colheita: da sementeira até a colheita varia de 130 a 180 dias. A produtividade é de 50-60 t/ha. A colheita é feita após o tombamento do pseudocaule, depois procede-se a "cura", que é a secagem dos bulbos durante 3 a 5 dias ao sol, porém não diretamente, pois deixa-se que as folhas de uma fileira cubram os bulbos da fileira ao lado. Depois recolhe-se os bulbos para uma cura mais lenta em galpões arejados e secos. O armazenamento, em galpões secos, arejados, frescos e sombrios, pode ser feito até 6 meses. Em condições controladas (4-6 °C e 70-80% Umid.) pode ser feito por períodos maiores.

##### ↳ Alho

- ✓ Taxonomia e Origem: espécie *Allium sativum*, originário da Ásia Central.
- ✓ Clima: O alho também é uma espécie de dias longos para bulbificação, e dia curto para florescer, cujo fotoperíodo e o calor são fatores limitantes.
- ✓ Cultivares:
  - As variedades indicadas para a região sul são Chonam, Branco Pérola, Caçador, Caçapava e Caxiense; No Sudeste e Centro-Oeste: a Gigante, Amarante, Chinês; para o Nordeste: Branco Mineiro e o Cateto Roxo.
- ✓ Solo e adubação: altamente exigente em solo, mais que a cebola. Produz melhor em solos com textura média, pH 6,0 a 6,8. A ordem decrescente de extração é: N, K, S, Ca e Mg. O P oferece melhores respostas na produtividade com aumento do bulbo.

- ✓ Implantação da cultura: É feita por bulbilhos (dentes) inteiros, selecionando os sadios, coloração uniforme e tamanhos variando de médio a grande.
- ✓ Espaçamento de plantio: 20-25cm entre fileiras e 7-10cm entre plantas.
- ✓ Tratos culturais: irrigação do solo mantendo 60-70% de água útil, diminuindo a irrigação na fase final do ciclo e suspendendo alguns dias antes da colheita. Controle de ervas invasoras nos primeiros 100 dias, principalmente, nos 30 dias iniciais.
- ✓ Colheita: o ciclo varia de 110 a 150 dias e a colheita é feita quando a planta amarelece e seca, não sendo o tombamento comum. A produtividade varia de 8-15t/ha. A cura inicial é rápida e pelo sol ainda no campo com as folhas de uma fileira cobrindo os bulbos da fileira contínua durante 1-3 dias. Segue-se a cura lenta, durante meses, em galpões meio escuros, secos e arejados. A manutenção da parte aérea favorece a gradual perda de umidade e concentração de sólidos nos bulbos.

### 13.2 Apiáceas (Umbelíferas): Cenoura e coentro

#### ↳ Cenoura

- ✓ Taxonomia e Origem: espécie *Daucus carota*, originário da região onde está o Afeganistão.
- ✓ Clima: baixa temperatura interagem na indução do florescimento. Temperaturas amenas favorecem a planta, a produtividade e a qualidade das raízes tuberosas.
- ✓ Cultivares:
  - Grupo Nantes (de inverno): Por sua exigência em temperaturas amenas é recomendada para plantio em época fria. Seu ciclo vegetativo é de 90 a 110 dias. Existem diversas cultivares deste grupo disponíveis no mercado (Nantes e Forto).
  - Grupo Brasília (de verão): É recomendada para sementeiras de outubro a fevereiro nas regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, embora esteja sendo utilizada, com sucesso, em todo o país. Existem diversas cultivares deste grupo disponíveis (Brasília, Carandaí, Alvorada e Esplanada).
- ✓ Solo e adubação: altamente exigente em solo (textura, estrutura e permeabilidade). Produz melhor em solos com textura média, soltos e arejados; pH 5,7 a 6,8. A ordem decrescente de extração é: K, N, Ca, P, S e Mg. O P e K oferece melhores respostas na produtividade.
- ✓ Implantação da cultura: É absolutamente intolerante ao transplante, sendo feito exclusivamente por sementes (plantio no local definitivo).
- ✓ Espaçamento de plantio: 20-25cm entre fileiras e, após desbaste, 3-5cm entre plantas.
- ✓ Tratos culturais: deve-se manter o solo próximo à capacidade de campo (100%) por todo o ciclo. Controle de ervas invasoras através de capinas manuais para não danificar as raízes.
- ✓ Colheita: o ciclo varia de 85 a 110 dias, quando as folhas amarelecem e secam. A produtividade varia de 40-60t/ha. Devem ser arrancadas apenas quando apresentarem tamanho desejável (16-22cm).

#### ↳ Coentro

- ✓ Taxonomia e Origem: espécie *Coriandrum sativum*, originário da Costa do Mediterrâneo (Sul da Europa, Oriente Médio e África do Norte).
- ✓ Clima: é uma cultura de clima quente, intolerante a baixas temperaturas.
- ✓ Cultivares: Há poucas, destacando-se Verdão, Americano Gigante, Português e Tabocas.
- ✓ Solo e adubação: é pouco exigente em solo e muito tolerante a acidez.
- ✓ Implantação da cultura: É feita por sementes (plantio no local definitivo).
- ✓ Espaçamento de plantio: 20-25cm entre fileiras e, após desbaste, 8-10 cm entre plantas.
- ✓ Tratos culturais: deve-se manter o solo próximo à 60-70% de água útil por todo o ciclo.
- ✓ Colheita: o ciclo varia de 50 a 70 dias após sementeira, com as folhas bem desenvolvidas.

### 13.3 Asteráceas: Alface

#### ↳ Alface

- ✓ Taxonomia e Origem: espécie *Lactuca sativa*, originário no Sul da Europa e Ásia Ocidental.
- ✓ Clima: dias curtos e temperaturas amenas ou baixas favorecem a etapa vegetativa.
- ✓ Cultivares: As cultivares de alface atualmente disponíveis no mercado brasileiro de sementes podem ser agrupadas em cinco tipos morfológicos principais, com base na formação de cabeça e tipo de folhas: Repolhuda Lisa (Fig. A), Repolhuda Crespa ou Americana (Fig B), Solta Lisa (Fig C), Solta Crespa (Fig D), Solta Crespa Roxa: (Fig E), Tipo Romana (Fig F).



As seguintes cultivares de alface são consideradas como tropicalizadas, com resistência ao pendoamento precoce, sendo indicadas para cultivo em regiões quentes localizadas entre as latitudes 0° e 23°:

- grupo Repolhuda Lisa - apresenta folhas lisas, delicadas e macias, com nervuras pouco salientes, com aspecto oleoso (“manteiga”), formando uma cabeça típica e compacta: ‘Elisa’, ‘Glória’ e ‘Piracicaba 65’;
- grupo Crespa Repolhuda ou Americana - folhas crespas, consistentes e crocantes, cabeça grande e bem compacta: ‘Crespa Repolhuda’, ‘Gloriosa’;
- grupo Crespa Solta - folhas grandes e crespas, textura macia, mas consistente, sem formação de cabeça; pode ter coloração verde ou roxa: ‘Vera’;
- grupo Solta Lisa - lisas e soltas, relativamente delicadas, sem formação de cabeça compacta: ‘Vitória de Santo Antônio’.

✓ Solo e adubação: solos de textura média e boa retenção de água. pH de 6,0 a 6,8. Tem sido obtidas maiores produções com N e P, assim como Ca é importante.

✓ Implantação da cultura: a semeadura é feita em bandejas e posteriormente transplantadas para o canteiro definitivo quando as mudas apresentam 4 folhas definitivas.

✓ Espaçamento de plantio: 25-30 x 25-30 cm.

✓ Tratos culturais: é exigente em água, devendo-se fazer as irrigações de forma constante e abundantes.

✓ Colheita: no campo ciclo varia de 65 a 80 dias após semeadura. Em estufa, de 45-50 dias.

### 13.4 Brassicáceas: Couve-de-folha e repolho

#### ↳ Couve-de-folha

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Brassica oleracea* var. *acephala*, é a que mais se assemelha à ancestral couve silvestre. Originária da couve silvestre (*Brassica oleracea* var. *silvestris*), da Europa ocidental, que também originou sete distintas culturas (couve-flor, repolho, couve-brócoli, couve-de-folha, couve-tronchuda, couve-de-bruxelas e couve-rábano).

✓ Clima: é típica de outono-inverno, sendo bem adaptada ao frio intenso e resistente à geada. Apresenta certa tolerância ao calor, sendo cultivada ao longo do ano em várias regiões.

✓ Cultivares: As mais conhecidas são: Manteiga HS-20, Minería HS-350, Portuguesa, Tronchuda, Champion, Geórgia, Manteiga e outras.

✓ Solo e adubação: solos argilosos com pH de 5,5 a 6,5 são mais favoráveis. A adubação orgânica é altamente benéfica, se aplicada antes do transplante.

✓ Implantação da cultura: diferente das demais brássicas, esta tem sido propagada vegetativamente pelo plantio de rebentos laterais que se desenvolvem no caule, que devem ser previamente enraizados em um viveiro (canteiro em espaçamento 15 x 15 cm). O transplante é feito quando as mudas atingem 15 cm de altura. Para os híbridos, o plantio é feito por sementes, onde é feita a produção de mudas em bandejas, as quais são transplantadas com 6-10 cm de altura e com 3 a 4 folhas definitivas.

✓ Espaçamento de plantio: 100 x 50 cm para cultivos de longa duração, e 50 x 50 cm para cultivos de menor permanência.

✓ Tratos culturais: é altamente exigente em água, deve-se manter o solo próximo a 100% de água útil no solo por todo o ciclo.

✓ Colheita: a colheita pode ser iniciada aos 50 a 60 dias após transplante, no caso dos clones. Porém, é recomendado que não se colham as primeiras folhas produzidas, o que favorece um maior desenvolvimento da planta. Neste caso inicia-se aos 80 a 90 dias durante mais ou menos dois anos.

### ↳ Repolho

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Brassica oleracea* var. *capitata*, também originou-se da couve silvestre.

✓ Clima: exige temperaturas amenas ou frias, sendo resistente à geada. Mas já existem cultivares tolerantes ao calor.

✓ Cultivares: As cultivares criadas para as condições de primavera-verão são: Louco de Verão, os híbridos Caribe, Fuyutoyo, Astrus e Saturno. Também existem outras cultivares, as quais apresentam coloração roxa (Red Jewl e Red Dinasty).

✓ Solo e adubação: solos de textura média ou argilosos com pH de 5,5 a 6,8 são mais favoráveis. Os macronutrientes P e N são aqueles que resultam em maiores produtividades, embora a planta seja também exigente em Ca e S.

✓ Implantação da cultura: o plantio é feito por sementes, onde é feita a produção de mudas em bandejas, as quais são transplantadas com 6-10 cm de altura e com 3 a 4 folhas definitivas.

✓ Espaçamento de plantio: 70-80 x 30-40 cm em fileiras simples, ou se quiser cabeças menores, utilizar fileiras duplas de 80 x 30 x 30 cm.

✓ Tratos culturais: é altamente exigente em água, deve-se manter o solo com 80% de água útil no solo por todo o ciclo.

✓ Colheita: a colheita pode ser iniciada aos 80 a 100 dias após transplante. A produtividade geralmente é superior a 50 t/ha.

## 13.5 Cucurbitáceas: Pepino, abóboras e morangas

### ↳ Pepino

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Cucumis sativus*, é originária de regiões quentes do norte da Índia ou da África. Apresentam três tipos de florescimento: Monóico (flores masculinas e femininas na mesma planta); Ginóico (desenvolvem quase que exclusivamente flores femininas); Partenocárpico (híbridos também ginóicos exclusivos para cultivo em casa de vegetação, pois o desenvolvimento do fruto independe da polinização, não devendo haver polinização das mesmas, o que ocasiona deformidades nos frutos).

✓ Clima: exige temperaturas altas, também se adaptando àquelas amenas, mas sendo prejudicadas pelo frio e destruída pela geada.

✓ Cultivares: As cultivares de pepino podem ser reunidas em cinco grupos: Caipira (Caipira, Híbridos Anápolis 796 e Anápolis 798); Aodai (Nazaré, Aodai, Sul-Brasil e Vitória); Japonês (Híbridos: Tsukubata, Tokiwa-natsufushi; Akatsuki, Houkou); Holandês (Dina) e Agroindustrial (Calypso, Eureka, Supremo, Vlaspek e Vlasset).



pepino tipo conserva



tipo caipira



tipo Aodai



tipo japonês



tipo holandês

✓ Solo e adubação: adapta-se melhor em solos de textura média, leves, embora tolere os argilosos. O pH mais favorável é de 5,5 a 6,8. Aplicações de P e N elevam a produtividade, e de K, a qualidade dos frutos.

✓ Implantação da cultura: o plantio é feito por sementes no local definitivo (em sulcos ou covas) ou em bandejas de isopor, onde é feita a produção de mudas, as quais são transplantadas ainda jovens (com 3 a 4 folhas definitivas) para não danificar as raízes.



✓ Espaçamento de plantio: em culturas tutoradas é de 100 x 40-60 cm; em culturas rasteiras, do grupo Caipira, é de 150 x 100 cm; se for para agroindústria pode ser de 100 x 30.

✓ Tratos culturais: o desbaste das plantas em excesso é efetuado duas vezes, a partir do estágio em que apresentam 2-3 folhas definitivas. Em culturas tutoradas deixa-se apenas uma planta e, naquelas rasteiras, de 2-3 plantas juntas. A poda das ramas pode aumentar a produtividade de algumas cultivares, mas em outras não, como já foi comprovada em alguns experimentos. Geralmente poda-se a haste principal, em início de crescimento, acima da quarta ou da quinta folha definitiva. Quanto a irrigação, deve-se manter o solo com 70% de água útil no solo por todo o ciclo.

✓ Colheita: nos híbridos tutorados a colheita inicia-se aos 40-50 dias após sementeira, prolongando-se por 60 dias ou mais. Em culturas rasteiras se inicia aos 40 dias e prolonga-se até os 30 dias. A produtividade é bastante variável, geralmente é de 100 t/ha ou mais.

↳ **Abóboras e morangas**

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Cucurbita moschata* (abóbora), é originária da região central do México; e a *Cucurbita maxima* (moranga) originou-se da região que abrange o sul do Peru, a Bolívia e o norte da Argentina. São plantas monóicas, com predominância de flores masculinas na maioria das cultivares. Os híbridos interespecíficos (Tetsukabuto e seus similares nacionais Lavras-1 e Lavras-2) originam plantas macho-estéreis, cujos frutos não vingam na ausência de pólen proveniente de plantas polinizadoras. Neste caso, é preciso uma porcentagem de 10 a 20% de outra cultivar para polinizar esse híbrido, tomando-se o cuidado para haver coincidência das florações. Veja esquema de polinização de híbridos abaixo:

**Uso da cultivar Samantha F<sub>1</sub> (meia-rama, precoce) como polinizador de Tetsukabuto:**

o = planta (cova) com Samantha  
x = planta (cova) com Tetsukabuto

		Samantha							Tetsukabuto				
		1 m	1 m	1 m					2m				
Samantha	1.0m	o	o		x	x	x	x	o	o	x	x	x
		o	o						o	o			
	2.5m	o	o		x	x	x	x	o	o	x	x	x
		o	o						o	o			
Tetsukabuto	3.0m	o	o		x	x	x	x	o	o	x	x	x
	a	o	o						o	o			

✓ Clima: abóboras e morangas são de climas tropicais e exigem temperaturas altas, também se tolerando àquelas amenas, mas todas as cultivares são intolerantes ao frio e sensíveis a geada.

✓ Cultivares: Algumas cultivares podem ser vistas abaixo:



*C. pepo* cv. Caserta



*C. moschata* cv. Menina



*C. maxima* cv. Exposição



*C. maxima* cv. Nutty Delica



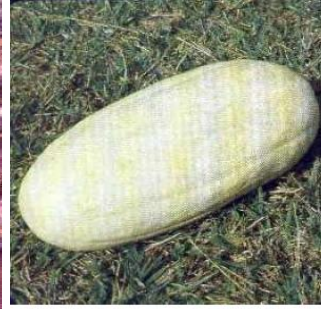
*C. moschata*  
cv. Jacarezinho



*C. moschata*  
cv. Mini Paulista



*C. moschata* cv. Secca ou  
Canhão



*C. moschata*  
cv. Caravelle



*C. pepo*  
mogango cv. Sul Mineiro



*C. maxima x C. moschata*  
cv. Tetsukabuto



*C. maxima*  
cv. Samantha/ Poliana



*C. maxima*  
cv. Coroa

Agroecologia Vegetal I - Prof. Cláudio

CULTIVAR	ESPÉCIE	FRUTO	HÁBITO	TIPO
Caserta	<i>C. pepo</i>	cilíndrico	moita	abobrinha
Menina Brasileira	<i>C. moschata</i>	comprido com pescoço	rasteiro	abobrinha
Piramoita	<i>C. moschata</i>	comprido com pescoço	moita	abobrinha
Exposição	<i>C. maxima</i>	alaranjado, achatado com gomos	rasteiro	moranga comum
Caravelle	<i>C. moschata</i>	frutos esbranquiçados, bastante pesados, sem pescoço, formato oblongo	rasteiro	abóbora comum para venda retalhada
Seca ou Canhão	<i>C. moschata</i>	frutos rajados, bastante pesados, com pescoço	rasteiro	abóbora comum para venda retalhada
Mini-Paulista	<i>C. moschata</i>	frutos rajados, pequenos (<1kg), com pescoço	rasteiro	abóbora comum
Goianinha	<i>C. moschata</i>	frutos rajados, pequenos (<1kg), com pescoço	rasteiro	abóbora comum
Jacarezinho	<i>C. moschata</i>	frutos redondos, rajados, 2-3kg	rasteiro	abóbora-moranga
Sul Mineiro	<i>C. pepo</i>	frutos verde-escuros, sulcados	rasteiro	mogango
Tetsukabuto (várias firmas)	<i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i>	frutos arredondados, cor verde escura, 2-3kg; necessita de polinizador	rasteira	moranga
Samantha F <sub>1</sub>	<i>C. maxima</i> (híbrido intra-específico)	frutos arredondados, cor verde-escura, 2-3 kg, lisos; híbrido intra-específico fértil; não necessita de polinizador	meia-rama	moranga

✓ Solo e adubação: são culturas rústicas e adaptáveis a variados tipos de solo, mas produzem melhor em solos de textura média. O pH mais favorável é de 5,5 a 6,5. As abóboras e morangas são menos exigentes em nutrientes em relação a outras cucurbitáceas. Aplicações de P resultam em maiores produtividades.

✓ Implantação da cultura: abóboras e morangas são pouco tolerantes ao transplante, devido a difícil recuperação do sistema radicular quando danificado. Desta forma, o plantio é feito por sementes no local definitivo (3-5 sementes por vez em sulcos ou covas).

✓ Espaçamento de plantio:

para abóboras rasteiras:

5,00 x 5,00 m. → as mais tardias: Caravelle, Canhão até

2,00 x 2,00 m. → as mais precoces e compactas em geral em torno de 3,00 x 2,50 m.

para abóboras tipo moita:

1,00-1,20m x 0,50-0,70 m.

para abóboras meia-rama:

1,00 x 1,00 m.

1,50 x 1,00 m.

✓ Tratos culturais: o desbaste das plantas em excesso é efetuado deixando-se uma 1-2 plantas. A poda das ramas de abóbora e morangas é condenada entre os pesquisadores por não propiciar benefícios. Quanto a irrigação, essas culturas exigem pouca água, sendo usa esporadicamente.

✓ Colheita: a colheita de frutos totalmente maduros, na maioria das cultivares tradicionais, inicia-se aos 130-150 dias da sementeira. No caso de híbridos Tetsukabuto, colhem-se os frutos semimaduros, aos 85-140 dias após sementeira. As abobrinhas verdes são colhidas aos 60-80 dias com frutos

imaturos, prolongando-se por 30-45 dias. A produtividade é bastante variável, obtém-se 10-13 t/ha, no caso de frutos verdes; 12-20 t/ha de frutos maduros e 8-15 t/ha de frutos híbridos (Tetsukabuto).

### 13.6 Solanaceae: Batata, pimentão e tomate

#### ↳ Pimentão

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Capsicum annuum*, é originária da América (do sul dos EUA até o norte do Chile).

✓ Clima: desenvolve-se bem em temperaturas elevadas ou amenas, sendo intolerante a baixas temperaturas.

✓ Cultivares: Atualmente ocorre a substituição das cultivares tradicionais pelas cultivares híbridas. Ex:



All Big



Alongado Amarelo (Doce)



Casca Dura Ikeda



Chapéu de Bispo - Cambuci



Híbrido Amarelo Satrapo-Sais



Híbrido Andes Kobayashi



Híbrido Exito



Híbrido Green Belt Kobayashi



Híbrido Triunfo



Híbrido Vermelho Samurai-Sais



Itapuã 501



Yolo Wonder

✓ Solo e adubação: o mais adequado é de textura média com pH de 5,5 a 6,8. Experimentos mostraram a extração de nutrientes, na ordem decrescente: K, Ca, N, Mg, S e P. Da mesma forma, o P é responsável por elevar sua produtividade.

✓ Implantação da cultura: é propagado por semente em copinhos ou em bandejas (mais utilizado). Semeia-se 1-3 sementes por célula, fazendo-se o raleamento para deixar a mais vigorosa. Deve-se transplantar as mudas com torrão mantendo-se a mesma profundidade no campo, não enterrando o colo da planta, pois evita-se a podridão do colo. O ponto ideal é quando a muda atinge 6-8 cm e 4-5 folhas definitivas.

✓ Espaçamento de plantio: em geral varia de 100-130 x 40-60 cm.

✓ Tratos culturais: tutoramento, desbrota até as primeiras flores, capinas. Deve-se manter o solo com 80% de água útil no solo, enquanto houver frutos comerciáveis.

✓ Colheita: é iniciada de 100 a 110 dias da semeadura, dependendo da cultivar, com prolongamento de 90 a 180 dias. A produtividade é de 40-60 t/ha ou mais.

#### ↳ Batata (batatinha, bata inglesa, etc.)

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*, é originária dos Andes (fronteira entre Peru e Bolívia).

✓ Clima: nas condições brasileiras, o fator limitante tem sido a elevada temperatura, precisamente a noturna. Quando se mantém acima de 20 °C, durante 60 noites ou mais, não ocorre a tuberização. A cultura exige uma diferença entre as temperaturas diurnas (amenas) e noturnas (mais baixas) em torno de 10 °C. Também é uma planta de dias curtos para a tuberização e de dia longo para o florescimento.

✓ Cultivares: As cultivares de batata preferidas pelos produtores atualmente são: Agata, Agria, Asterix (rosada), Baraka, Bintje, Caesar, Cupido, Marabel, Markies e Monalisa, todas para o preparo doméstico. Para a agroindústria de batata-frita são utilizadas as cvs. Panda (alemã) e Atlantic (norte-americana).

Batatas cultivadas no Brasil:



#### **Ágata**

**Formato:** Oval  
**Pele:** Amarela  
**Polpa:** Amarela clara  
**Preparo:** Cozinhar e assar



#### **Markies**

**Formato:** Oval alongado  
**Pele:** Amarela  
**Polpa:** Amarela  
**Preparo:** Cozinhar, assar, fritar e massa



#### **Asterix**

**Formato:** Oval alongado  
**Pele:** Vermelha  
**Polpa:** Amarela clara  
**Preparo:** Cozinhar e fritar



#### **Monalisa**

**Formato:** Oval alongado  
**Pele:** Amarela clara  
**Polpa:** Amarela clara  
**Preparo:** Cozinhar e assar



#### **Atlantic**

**Formato:** Oval alongado  
**Pele:** Branca, meio áspera  
**Polpa:** Branca  
**Preparo:** Rodelas fritas tipo chip



#### **Mondial**

**Formato:** Alongado  
**Pele:** Amarela  
**Polpa:** Amarela clara  
**Preparo:** Cozinhar e assar



#### **Bintje**

**Formato:** Alongado  
**Pele:** Amarela  
**Polpa:** Amarela clara  
**Preparo:** Cozinhar, assar e fritar

✓ Solo e adubação: adapta-se melhor em solos de textura média, leves, arejados e bem drenados. O pH mais favorável é de 5,0 a 6,0. A extração, na ordem decrescente, de nutrientes é de K, N, Ca, S, P e Mg, sendo o P responsável por elevar sua produtividade.

✓ Implantação da cultura: o plantio é feito por batata-semente adequadamente brotada, a qual constitui o item mais oneroso (30-40% do custo total). Batata-semente de 20-40 g mostram-se mais vantajosas, devido ao menor custo.

✓ Espaçamento de plantio: para batata-consumo recomenda-se de 80-90 x 30-40 cm.

✓ Tratos culturais: capina e amontoa aos 25-30 dias após o plantio. Quanto a irrigação, deve-se manter o solo com 60% de água útil no solo, enquanto a parte aérea estiver fotossinteticamente ativa.

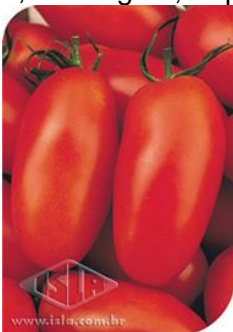
✓ Colheita: o ciclo até a colheita, após secagem natural da planta, varia de 90 a 115 dias. A produtividade é baixa, pouco acima de 20 t/ha. Após secagem preliminar ao sol, os tubérculos devem ser levados a galpões ventilados e de temperatura natural amena, e mantidos até que a película se mostre resistente ao manuseio.

### 👉 Tomate

✓ Taxonomia e Origem: espécie *Lycopersicon esculentum*, é originária da espécie silvestre andina *L. esculentum* var. *cerasiforme*.

✓ Clima: adapta-se melhor em clima tropical de altitude, como também em clima subtropical e temperado, com temperaturas ótimas variando de 21-28 °C de dia e 15-20 °C à noite. É problemática em climas úmidos.

✓ Cultivares: Atualmente, o lançamento de novas cultivares melhoradas tornou obsoletas aquelas tradicionais, sendo lançadas, frequentemente, novas cultivares com resistência genética a várias doenças. Neste caso é inútil listar nomes de cultivares, pois há de se consultar firmas de produtoras de sementes desta espécie para se manter atualizado. Ex: Aysso, Bagual, Abirú, Kátia, Vênus, Caeté, Catu, Marangatú, Topacatú, etc.



San Marzano



Santa Clara I - 5300



Híbrido Ipê Semi-indeterminado Gaúcho



Tomate Cereja



Híbrido Akrai



Híbrido Angelim Determinado Saladete



Híbrido Candeia Indeterminado Saladete



Híbrido Camará Indeterminado Saladete

✓ Solo e adubação: é altamente exigente quanto à fertilidade de solo, porém é adaptado a vários tipos de solo, desde que não sejam excessivamente argilosos, pesados e compactados ou mal drenados. O pH mais favorável é de 5,5 a 6,5. A extração de nutrientes, na ordem decrescente, também é de K, N, Ca, S, P e Mg, sendo o P, da mesma forma, responsável por elevar sua produtividade.

✓ Implantação da cultura: é propagado por sementes, sendo a cultura implantada por cinco métodos: semeadura direta, em sementeiras, semeadura e repicagem, semeadura em recipientes e em bandejas (mais utilizado). Na bandeja semeia-se 2-3 sementes por célula, cobrindo-se com areia, vermiculita ou

com substrato utilizado, sendo transplantadas (1-2 mudas) com quatro folhas definitivas, 16-25 dias após a sementeira.

✓ Espaçamento de plantio: varia muito de acordo com a cultivar, mas em geral varia de 100-120 x 40-70 cm.

✓ Tratos culturais: tutoramento e poda para algumas cultivares não rasteiras, capinas, amontoas. Quanto a irrigação, deve-se manter o solo com 80% de água útil no solo, enquanto houver frutos comerciáveis.

✓ Colheita: é iniciada de 85 a 120 dias da sementeira, dependendo da cultivar, com prolongamento de 50 a 90 dias. A produtividade é de 100-180 t/ha ou mais. É aconselhável, após a colheita, deixar os frutos em repouso por 24 h, espalhados em camadas finas sobre lonas para perder um pouco a turgescência e serem embalados em caixas.

#### 14. Bibliografia consultada

- AMARO, G.B. et al. Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar. Circular Técnico 47. Embrapa, 2007. 16p.
- AMBROSANO, E.J. et al. Acúmulo de biomassa e nutrientes por adubos verdes e produtividade da canaplanta cultivada em sucessão, em duas localidades de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 8(1): 199-209 (2013).
- Barradas, C.A.A. Uso da adubação verde. Niterói: Programa Rio Rural, 2010. 10 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico ; 25).
- BEVILACQUA, H.E.C.R. et al. Manual horta. Disponível: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta\\_1253891788.pdf](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/02manualhorta_1253891788.pdf).
- CARVALHO, A.M.; AMABILE, R.F. Cerrado: adubação verde. Planaltina, DF: EMBRAPA CERRADOS, 2006. 369p.
- COUTO, J.B et al. Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades. Comunicado Técnico. Embrapa, 2008. 8p.
- FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3ª edição rev. Viçosa, UFV. 2008. 421p.
- MALUF, W.R. Produção de hortaliças I. Universidade Federal de Lavras. Apostila, 2001.
- MELO, P. C. T.; VILELA, N. J. Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças – Palestra apresentada na 13ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Hortaliças/MAPA. Brasília, 2007.
- MATOS, Francisco Antônio Cândia de. Coleção EMATER: Horta Doméstica. Brasília:EMATER, 2002.
- SAASP (São Paulo, SP). Repensando a agricultura paulista. São Paulo, 1997. 43p.
- SARTORI, V.C. et al. Cartilha para agricultores. Adubação verde e compostagem: estratégias de manejo do solo para conservação das águas. Disponível: <<http://www.ucs.br/site/nucleos-pesquisa-e-inovacao-e-desenvolvimento/nucleos-de-inovacao-e-desenvolvimento/agricultura-sustentavel/>>
- SOUZA, J. L.; REZENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 843 p.
- LIMA, L.M.L. et al. Preservando o Madeira: horta orgânica. Embrapa Rodônia. Sem data.