

Carlos Nick  
Aluizio Borém  
Editores

# ABÓBORAS e MORANGAS

*do plantio à colheita*



EDITORA  
UFV

# Sumário

1. A Cultura, **9**
2. Exigências Climáticas e Ecofisiologia, **21**
3. Preparo do Solo e Plantio, **36**
4. Correção do Solo e Adubação, **49**
5. Cultivares, **70**
6. Tratos Culturais, **97**
7. Manejo de Pragas, **115**
8. Manejo de Doenças, **133**
9. Manejo da Irrigação, **152**
10. Manejo de Plantas Daninhas, **171**
11. Colheita, Pós-colheita e Comercialização, **190**

---

*Mariane Gonçalves Ferreira<sup>1</sup>, Flávia Maria Alves<sup>2</sup>,  
Derly José Henriques da Silva<sup>3</sup> e Carlos Nick<sup>4</sup>*

## Introdução

Abóboras e morangas são amplamente cultivadas em todo o Brasil e têm relevante importância em diversas regiões, principalmente no Norte e Nordeste. O primeiro capítulo desta obra tem como objetivo principal apresentar ao leitor, de forma resumida, aspectos relacionados a botânica, socioeconomia e valor nutricional das principais espécies de cucurbitáceas consumidas no País.

## Botânica e taxonomia

*Cucurbita*, gênero do qual fazem parte as abóboras e morangas, taxonomicamente pertence à divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Dilleniidae, ordem Violales e família Cucurbitaceae.

---

<sup>1</sup> Engenheira-Agrônoma, Mestranda da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: mariane.goncalves@ufv.br

<sup>2</sup> Engenheira-Agrônoma, M.S. e Doutoranda da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: flaviamalves91@gmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: derly@ufv.br

<sup>4</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: carlos.nick@ufv.br

O gênero é composto por 24 espécies, diploides ( $2n=2x=40$ ), entre as quais cinco são domesticadas e atualmente compreendem as hortaliças conhecidas como abóboras (*Cucurbita moschata* Duchesne), morangas (*Cucurbita maxima* Duchesne), gilias (*Cucurbita ficifolia* Bouché), mogangos (*Cucurbita pepo* L.) e abóboras ornamentais (*Cucurbita argyrosperma* Huber).

As abóboras são originárias do continente americano. Índícios históricos e arqueológicos apontam que faziam parte da base alimentar da civilização Olmeca e que, posteriormente, foram incorporadas pelas civilizações Asteca, Inca e Maia (FERREIRA, 2008).

No Brasil são cultivadas variedades locais das cinco espécies domesticadas de *Cucurbita*, sendo *C. moschata* e *C. maxima* as duas mais cultivadas no território nacional (PRIORI et al., 2013).

Os Estados brasileiros têm rica diversidade de tipos e formas dessas espécies, uma vez que elas estão diretamente associadas à história da colonização brasileira, que incluiu imigração significativa dos povos africanos, os quais introduziram amostras de plantas pertencentes a diferentes espécies dessa família (MOURA et al., 2005; SANTOS, 2012). O Nordeste é a região brasileira que apresenta a maior diversidade, mais especificamente no Estado de Sergipe. A produção de abóbora nesse Estado supre sua demanda interna e também a de outros, como Pernambuco, Alagoas e Bahia (BLANK et al., 2013).

As plantas do gênero *Cucurbita* são de ciclo anual, com hábito de crescimento indeterminado (FIGUEIRA, 2007; PRIORE et al., 2010). Possuem caule herbáceo rastejante, pubescente, de coloração verde-escuro, o qual é provido de gavinhas. Essas espécies possuem raízes adventícias que auxiliam na fixação da planta, e as folhas são em geral grandes, palmadas e pubescentes. As espécies têm como expressão do sexo a monoiclia, flores unissexuais em locais distintos da mesma planta.

Plantas da espécie *C. moschata* possuem crescimento rasteiro e suas folhas têm ângulos bastante marcados, recobertos por pelos nas folhas e pecíolos. Característica marcante da espécie é a presença de cinco “costelas” ou ângulos no pedúnculo, que se alargam na inserção com o fruto. Já plantas de *C. maxima* caracterizam-se pela presença de caules compridos, com folhas grandes e lóbulos arredondados.

Possuem pelos que recobrem todas as partes vegetativas das plantas, os quais se tornam espinhosos. Seu pedúnculo é sempre arredondado e sem costelas, o que a diferencia das espécies pertencentes a *C. moschata*.

*C. maxima* e *C. moschata* são espécies que possuem elevada variabilidade genética no que diz respeito a adaptação a condições edafoclimáticas contrastantes, ciclos fenológicos, hábitos de crescimento, caracteres morfológicos, características nutricionais, resistência a doenças, bem como em relação à coloração de polpa e frutos, texturas, formas e sabores.

As flores são de tamanho relativamente grande, solitárias e opostas às gavinhas, gamopétalas, com corola tubular-campanulada e com coloração amarela, permanecendo abertas apenas durante um dia. O ovário é ínfero, unilocular, com três a cinco placentas. Os estames das flores masculinas são estruturados como uma coluna, e as anteras formam uma estrutura cilíndrica ou piramidal (FERREIRA, 2008).

Cada grão de pólen tem a capacidade de fecundar um óvulo apenas; com isso, é necessária grande quantidade de grãos de pólen para que nenhum óvulo deixe de ser fecundado. Nascimento (2011) sugere que, quanto mais eficiente o processo de polinização, ou seja, quanto maior for o número de grãos de pólen viáveis e compatíveis no estigma, maior será a competição entre eles para fecundar os óvulos e maior será a porcentagem de sementes formadas.

As cucurbitáceas são plantas alógamas que se reproduzem preferencialmente por fecundação cruzada. A polinização é entomófila, e as abelhas são os principais agentes polinizadores, principalmente as abelhas melíferas (*Apis mellifera*). Contudo, é observada a ocorrência de autofecundação nas espécies: uma flor fêmea pode ser fertilizada por pólen que vem de uma flor macho da mesma planta. As flores masculinas são facilmente reconhecíveis, pois aparecem acima da folhagem no final de longos caules, e as flores femininas possuem em sua base o futuro fruto – na verdade, o ovário, com forma bem definida.

Algumas espécies respondem ao fotoperíodo com o aumento da proporção entre flores masculinas e femininas sob condições de dias longos, com temperaturas mais elevadas, enquanto sob dias curtos, com menor incidência luminosa nas plantas, pode ocorrer

aumento de flores masculinas, as quais aparecem antes das flores femininas e são mais numerosas.

Os frutos de cultivares do gênero *Cucurbita* são utilizados para consumo em diferentes estágios de maturação (SERRA; CAMPOS, 2010). Eles possuem tamanhos e formatos variados e podem ser colhidos completamente maduros, de vez ou imaturos (BLANK et al., 2013).

É comum a utilização dos frutos na alimentação tanto humana quanto animal, devido à sua elevada produtividade e facilidade de armazenamento.

Na alimentação humana, a polpa é usada em saladas, cozidos, refogados, sopas, purês, pães, bolos, pudins e doces. As folhas e flores podem ser consumidas e constituem excelente fonte de vitaminas e minerais. As sementes são ricas em ferro e podem ser torradas e consumidas como aperitivo. A comercialização da abóbora processada, ou seja, cortada e embalada, e de sementes já torradas e salgadas tem registrado aumento significativo nos últimos anos (EMBRAPA; SEBRAE, 2010).

As cucurbitáceas necessitam de temperaturas elevadas para que a germinação das sementes ocorra; em baixas temperaturas, várias etapas da germinação e emergência das plântulas são limitadas. Normalmente as plântulas dessa família necessitam de três a quatro dias para germinarem em temperatura média de 27 °C. Nessas condições o transplântio ocorrerá em aproximadamente duas semanas (PUIATTI; SILVA, 2005).

Quanto aos sistemas de cultivo utilizados nesse gênero, destaca-se o policultivo, em que os cultivos são realizados principalmente por pequenos agricultores familiares, com ou sem o uso de grandes aportes tecnológicos.

## Sociedade

As abóboras e morangas são hortaliças-fruto de fácil colocação no mercado, o que as tornou ao longo dos anos culturas bastante populares. Fazem parte da dieta básica de populações de várias regiões brasileiras e do mundo. São utilizadas para diversos

fins, como industriais, alimentícios e medicinais, o que representa uma importante fonte de empregos diretos e indiretos, pois demanda mão de obra desde o cultivo até a comercialização (RESENDE et al., 2013). Dados do IBGE (2012) revelam que o consumo *per capita* de hortaliças no Brasil foi de 27,08 kg no período, sendo a participação das abóboras e morangas de 1,19 kg. Os maiores consumos são registrados no Nordeste, com 1,24 kg, destacando-se o Piauí, com 2,62 kg.

A produção mundial de abóbora em 2013 foi de aproximadamente 24,68 milhões de toneladas, numa área de 1,79 milhão de hectares, com produtividade média de 13,73 toneladas por hectare (FAO 2013). Os maiores produtores mundiais de abóbora são China, Índia, Rússia, Irã e Estados Unidos (Tabela 1.1).

O Brasil ocupa o 52º lugar em relação à produção mundial de abóbora, com produção de aproximadamente 41 mil toneladas, área colhida de 88.203 hectares e produtividade média de 4,4 t ha<sup>-1</sup>. O valor da produção é de 1,52 milhão de reais, cultivada em mais de 127 mil estabelecimentos agropecuários (AGRIANUAL, 2014; IBGE, 2012).

Tabela 1.1 - Produção em toneladas, área em hectares e produtividade em t ha<sup>-1</sup> das culturas de abóbora, moranga e jerimum nos principais países produtores no mundo

País	Ranking	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )
China	1º	14.310.500	775.410	18.46
Índia	2º	4.900.000	510.000	9.61
Rússia	3º	112.8205	53.925	20.92
Irã	4º	897.293	56.304	15.94
Estados Unidos	5º	796.872	37.110	21.47
Ucrânia	6º	610.800	26.900	22.71
México	7º	544.988	32.996	16.52
Egito	8º	543.334	29.824	18.22
Espanha	9º	533.200	11.000	48.47
Itália	10º	530.000	20.000	26.50
Brasil	52º	41.000	88.203	4.40

Fonte: FAO, 2013.

Tabela 1.2 - Número de estabelecimentos, produção em toneladas, área em hectares e produtividade em t ha<sup>-1</sup> das culturas de abóbora, moranga e jerimum

Região	Número de Estabelecimentos	Produção (t)	Área (ha)	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )
Brasil	127,74	384,91	88,20	4,36
Norte	6.759	12.484	6.635	1,88
Rondônia	791	544	391	1,39
Acre	305	157	119	1,32
Amazonas	1.879	4.343	2.506	1,73
Roraima	83	228	84	2,71
Pará	2.174	3.595	2.148	1,67
Amapá	55	61	13	4,69
Tocantins	1.472	3.556	1.206	2,95
Nordeste	60.732	92.894	45.912	2,02
Maranhão	7.672	17.650	7.549	2,34
Piauí	7.270	3.265	4.456	0,73
Ceará	6.190	4.131	4.325	0,96
Rio Grande do Norte	1.612	4.011	972	4,13
Paraíba	6.724	3.482	4.959	0,70
Pernambuco	7.635	6.730	4436	1,52
Alagoas	1.372	982	474	2,07
Sergipe	726	2.494	715	3,49
Bahia	21.531	50.149	16.991	2,95
Sudeste	21.325	204.824	20.671	9,91
Minas Gerais	18.519	51.303	10.359	4,95
Espírito Santo	496	4.830	673	7,18
Rio de Janeiro	724	4.494	850	5,29
São Paulo	1.586	144.196	8.468	17,03
Sul	34.835	65.266	11.620	5,62
Paraná	6.225	24.328	3.597	6,76
Santa Catarina	2.733	23.118	1.887	12,25
Rio Grande do Sul	25.877	17.820	5.612	3,18
Centro-Oeste	4.087	9.445	3.360	2,81
Mato Grosso do Sul	858	883	357	2,47
Mato Grosso	1.677	3.253	143	2,27
Goiás	1.310	3.916	1.232	3,18
Distrito Federal	242	1.392	212	6,57

Fonte: IBGE, 2015.

# 3

## PREPARO DO SOLO E PLANTIO

---

*Maria da Cruz Chaves Lima Moura<sup>1</sup>, Alcinei Místico Azevedo<sup>2</sup> e  
Fábio Teixeira Delazari<sup>3</sup>*

### Introdução

Considerando que o cultivo das abóboras e morangas geralmente ocorre em pequenas propriedades rurais, além do ciclo produtivo ser muito curto, é fundamental o conhecimento sobre as técnicas de preparo do solo, boas práticas de manejo de cultivo (espaçamento, época e densidade plantio, escolha dos recipientes para semeadura, tamanho ideal da plântula para transplântio) e seus reflexos na produtividade e qualidade dos frutos.

Importante também é conhecer a melhor época de cultivo das abóboras e morangas, a qual é definida principalmente em função de fatores climáticos, ciclo da cultura, variedade, mercado, local de cultivo (ambiente protegido ou campo).

Atualmente, o grande desafio da pesquisa é a obtenção de híbridos braquíticos (internódios curtos - hábito de crescimento tipo arbusto ou “moita”), pois permite maior densidade de semeadura e

---

<sup>1</sup> Engenheira-Agrônoma, M.S., D.S. e Professora Doutora, Universidade Federal do Maranhão.  
E-mail: mariacruzmoura@ufma.br

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da Universidade Federal de Minas Gerais.  
E-mail: alcineimistico@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo e Doutorando da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: fabiodelazari@gmail.com

melhor aproveitamento das áreas de cultivo, por meio da redução da área para até 1 m<sup>2</sup> por planta.

É importante também adotar a prática de manejo do plantio das abóboras híbridas, obedecendo à proporção adequada de plantas polinizadoras para as plantas macho-estéreis, a fim de garantir a fecundação e bom desenvolvimento do fruto.

## Preparo do solo

O preparo de solo é realizado com o objetivo de facilitar o plantio, garantir melhor desenvolvimento das raízes, eliminar plantas daninhas e incorporá-las, juntamente com os restos culturais. A sequência de eventos a serem realizados durante essa fase depende do histórico da área, do nível tecnológico a ser empregado, da quantidade de restos culturais e das características de solo.

A identificação do ponto ideal de umidade no solo para iniciar o seu preparo é fundamental, garantindo o funcionamento adequado e econômico dos equipamentos. As atividades de preparo devem ser realizadas com o solo no estágio friável, que é reconhecido tomando-se um punhado de solo e comprimindo-o na mão. A friabilidade é constatada se a porção de solo puder ser facilmente moldada, mas se esboroa com facilidade, tão logo cesse a força sobre ela.

O preparo inicial do solo compreende operações necessárias, no sentido de criar condições de implantação de cultivos. Quando se trata de áreas cobertas com vegetação natural (mata, capoeira, etc.) ou artificial (pastagens, culturas perenes ou anuais), deverá ser feito o desmatamento e, se necessário, a movimentação de terra para tornar a superfície regular e facilmente trabalhável.

O preparo do solo modifica rapidamente a biologia e a dinâmica dos nutrientes, sendo dependente do tipo de equipamento usado. As modificações no perfil do solo e camadas adjacentes vão depender do tipo e da intensidade de uso do implemento selecionado. Essa etapa de preparo compreende as operações de movimentação de solo, para melhorar as condições físicas, como estrutura, aeração e uniformidade de agregados (torrões), tornando-o apto ao plantio.

O preparo da área visa, também, facilitar as operações posteriores ao plantio, como irrigação nos sulcos, amontoa, movimentação de pessoas e de máquinas. O preparo do solo pode ser dividido em várias etapas e depende do tipo de solo e da disponibilidade de maquinário. Comumente, as etapas são:

- 1) Uso da roçadeira para a ceifa de restos de cultura e ervas de cultivos anteriores. Nesse caso, o uso do arado de disco liso só pode ser efetuado após a secagem do material vegetativo. Isso não é muito recomendado por causa da degradação da matéria orgânica.
- 2) Aração em profundidade, com aiveca, de preferência. Quando necessário, fazer calagem, incorporando o corretivo no solo com auxílio de gradagem superficial com grade leve.
- 3) Gradagem até destorroamento e nivelamento adequados.
- 4) Irrigação da área, três a quatro dias antes do plantio/transplântio.
- 5) Sulcamento para plantio/transplântio, normalmente entre as operações feitas após o plantio/transplântio, para controlar ervas, diminuir a compactação e melhorar a aeração e a penetração da água no solo.

Embora o preparo do solo possibilite ganhos em produtividade, o preparo intensivo provoca maior perda da matéria orgânica do solo, devido a oxidação e fluxo de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera. Esse problema é agravado caso haja baixa incorporação de material orgânico durante o pousio e pela manutenção do solo sem cobertura vegetal. Além do preparo intensivo do solo, o preparo em áreas com declividade deve ser reduzido ao mínimo e realizado sempre em curvas de nível, evitando a ocorrência de processos erosivos. Uma boa produtividade é conseguida quando o solo é bem preparado.

A aração visa “cortar”, revolver e tornar o solo mais solto, permeável e aerado, garantindo melhor condição para o desenvolvimento do sistema radicular da planta. Na aração, grande parte dos restos culturais remanescentes é enterrada, o que deve ser feito com o solo úmido, próximo à capacidade de campo. Esse preparo é uma operação necessária, principalmente em solo com textura argilosa que possua deficiência na drenagem e na penetração de água; se houver excesso de umidade no solo, há formação de torrões grandes e duros, que não são facilmente rompidos pelas operações futuras. Deve-se

considerar, também, que a aração de solo muito seco dificulta a penetração do arado. Para melhor eficiência no preparo de solo com aração, deve-se dar preferência ao uso de arado com discos recortados. Em solos isentos de tocos e de raízes grossas, essa operação pode ser realizada com arados de aiveca.

A gradagem é feita com grade niveladora de discos ou de dentes, com a finalidade de destorroar e “aplainar” o solo arado. A função básica da grade é complementar a aração, embora, em algumas situações, possa substituir o trabalho do arado. As gradagens são feitas, geralmente, logo após a aração e antes do sulcamento.

O sulco é aberto com sulcadores, o que deve ser feito à profundidade de 20 cm, no espaçamento de dois a três metros entre as linhas de cultivo (considerando o hábito de crescimento dos cultivares). Quando o sistema de irrigação for por gotejamento ou aspersão, essa prática será utilizada como balizamento para o plantio, servindo de base à realização de adubação química e orgânica em fundação (no fundo do sulco), além de elevar o nível da zona de plantio, drenar o excesso de água e evitar o acúmulo de água no colo da planta.

Em geral, para solos de primeiro cultivo, é necessário efetuar duas arações e uma gradagem. Já em solos com histórico agrícola, uma única aração de 20 a 35 cm de profundidade e uma gradagem são suficientes para a cultura da abóbora. Contudo, é recomendável não pulverizar o solo, deixando alguns torrões, que servirão de suporte para fixação de gavinhas e, ainda, reduzirão os problemas de contato direto do fruto com o solo. Em terrenos com mais de 3% de declividade o plantio deve ser feito em nível. Caso seja necessária a calagem, esta pode ser feita junto à aração, entre 60 e 90 dias antes do plantio, dependendo do PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) do calcário.

Pesquisas envolvendo o sistema plantio direto para espécies olerícolas são escassas. No entanto, com a aceleração do processo erosivo e a perda da camada superficial do solo, a ampla adoção do plantio direto na palha vem sendo incentivada. No trabalho de Bianchini et al. (2008) com abobrinha de tronco, o manejo do solo foi melhor no sistema sob plantio direto na palhada de aveia, alcançando maior produtividade (28,78 Mg/ha).

mesmo dia do plantio da abóbora híbrida Tetsukabuto), Coroa (deverá ser plantada 15 dias antes da abóbora híbrida), Canhão ou Menina Gigante, Exposição, Menina Brasileira, Tronco Redondo etc. Logo, é recomendável o plantio intercalado de 15 a 20% de plantas de cultivar polinizador entre as plantas do híbrido Tetsukabuto. Assim, pode-se fazer o plantio de uma linha do cultivar polinizador para cada quatro a seis linhas do híbrido Tetsukabuto (Figura 3.1), conforme recomendações de Sedyama et al. (2009).

## Espaçamento e densidade de plantio

O espaçamento e a densidade de plantas recomendados para abóboras e morangas dependem principalmente do hábito de crescimento, comprimento de rama, época de semeadura, cultivar, entre outros fatores. Normalmente, os menores espaçamentos são destinados aos plantios realizados no inverno (frio e seco), e os maiores, às épocas quentes e chuvosas (SEDIYAMA et al., 2009).

Vários autores evidenciam a importância de estudar ou definir as melhores densidades de plantio de acordo com os cultivares que proporcionem maior ou menor massa fresca do fruto, em função das exigências do mercado. Recomenda-se o espaçamento de 4 m x 3 m no cultivo da variedade Jacarezinho para obtenção de frutos maiores (3 kg) e maior produtividade (18 t/ha), e o menor espaçamento (4 m x 1 m), se a preferência do mercado consumidor for por frutos menores (2,5 kg). Lang e Ermini (2010) constataram, em pesquisas com abóboras, que o aumento da densidade de planta diminui o tamanho e o número de frutos por planta. Vários autores recomendam espaçamentos mais adensados (4 m x 4 m) para obtenção de massa de frutos maiores.

Atualmente, o grande desafio é a obtenção de híbridos braquíticos (internódios curtos – hábito de crescimento tipo arbusto ou “moita”), pois permitem maior densidade de semeadura e melhor aproveitamento das áreas de cultivo, por meio da redução da área para até 1 m<sup>2</sup> por planta. No entanto, o hábito de crescimento rastejante necessita de espaçamentos maiores, podendo uma única planta ocupar área de até 25 m<sup>2</sup>.

A alternativa para a redução do espaçamento nas abóboras é a introgressão do gene de nanismo (gene *Bush*). Esse gene proporciona

entrenós mais curtos, precocidade no florescimento, maior proporção de flores femininas em relação às masculinas e frutos menores, quando comparado ao das plantas que possuem hábito de crescimento rastejante.

Diversos trabalhos de pesquisa realizados até o momento, nas principais regiões do País, considerando diferentes arranjos espaciais, fazem as seguintes recomendações:

a) Ramas ou hastes curtas

- Grupo Butternut Americano – 2,0 m (entre linhas) x 0,8 m (entre plantas); população = 6.250 plantas/ha
- Grupo Goianinha ou Baianinha  
3 m x 1 m com 1 planta/cova = 3.333 plantas/ha  
3 m x 2 m com 2 plantas/cova
- Tipo moita (gene *Bu-Bush* - confere internódio curto) – abobrinhas-italianas – 1,00-1,2 m x 0,5-0,7 m; população = 20.000 plantas/ha
- Morangas híbridas  
3,0 m x 3,0 m, população = 1.111 plantas/ha  
2-3 m entre fileiras e 1-2 m entre plantas  
2,5 m x 1,5 m) = 2.666 plantas/ha, com uma planta por cova (recomendado para Minas Gerais).

b) Ramas com hastes longas

- Jerimum de leite (*Cucurbita moschata*) - 5,0 m x 4,0 m ou 4,0 m x 4,0 m com duas plantas por cova
- Jerimums caboclo (*Cucurbita maxima*) – 4,0 m x 3,0 m com duas plantas por cova

# CORREÇÃO DO SOLO E ADUBAÇÃO

# 4

*Sanzio Mollica Vidigal<sup>1</sup>, Mário Puiatti<sup>2</sup> e Maria Aparecida Nogueira Sedyama<sup>3</sup>*

## Introdução

O sucesso da produção agrícola de hortaliças está na otimização dos fatores que influenciam o crescimento, desenvolvimento e composição das plantas. Nutrientes, água, luz, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e temperatura são os fatores que devem estar em intensidade e quantidade adequadas para cada espécie e, ou, genótipo de planta.

A maioria dos solos brasileiros apresenta baixa fertilidade natural. Assim, a adição de nutrientes via fertilizante tem grande importância no cultivo das plantas, devendo ser adicionados nas quantidades, nas formas e no momento mais adequado para a planta. Entretanto, o conhecimento do comportamento químico e transporte no solo e das principais formas químicas que são absorvidas e transportadas no xilema, além da influência exercida pelas características de solo, planta e do ambiente, é fundamental para corrigir problemas e, ou, otimizar o fornecimento desses nutrientes. Em razão disso, por meio da curva de crescimento e absorção de nutrientes de cada espécie de planta e da disponibilidade e eficiência de

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, Doutor e Pesquisador da Epamig Zona da Mata.  
E-mail: sanziovmv@epamig.br

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Doutor e Professor da Universidade Federal de Viçosa.  
E-mail: mpuiatti@ufv.br

<sup>3</sup> Engenheira-Agrônoma, Doutora e Pesquisadora da Epamig Zona da Mata.  
E-mail: mariasediyama@gmail.com

recuperação de cada nutriente adicionado no solo, pode-se estimar a necessidade de adubação.

Os nutrientes presentes na solução do solo são retirados pelas plantas na quantidade requerida para o seu metabolismo, por meio das raízes. O transporte dos nutrientes, nas formas iônicas ou complexadas, da solução do solo até a superfície da raiz ocorre por fluxo de massa (o nutriente é arrastado pela massa de água que flui a favor de um gradiente de potencial hídrico promovido pela transpiração), por difusão (movimento a curta distância promovido pelo gradiente de potencial químico) e, pouco significativo, por interceptação radicular (contato ao acaso e direto da raiz com o nutriente).

As características físicas, químicas e biológicas do solo, juntamente com o programa de fertilização adotado na cultura, definem a concentração total e a composição da solução do solo que serão responsáveis pela interação entre os nutrientes no solo.

## Nutrientes

As formas químicas com que os nutrientes são absorvidos pelas plantas independem se originadas de fertilizante industrial (mineral) ou da decomposição da matéria orgânica. Entretanto, o conhecimento das formas químicas dos nutrientes minerais essenciais, bem como do seu metabolismo, é importante, pois pode auxiliar na definição das fontes de fertilizantes a serem utilizadas. A planta obtém os elementos essenciais C, do CO<sub>2</sub> atmosférico, e H e O, da água e do ar. Os demais nutrientes (N, P, S, B, Cl, Mo, K, Mg, Ca, Mn, Zn, Fe, Cu e Ni) são obtidos da solução do solo; os sete últimos são absorvidos na forma de íons metálicos, e os demais, na forma de óxidos, exceto o Cl<sup>-</sup> e o NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. Cada nutriente desempenha funções bioquímicas ou biofísicas específicas na célula; a ausência de um deles dificulta o metabolismo e impede a planta de completar o ciclo.

As funções podem ser: a) estrutural - o nutriente faz parte de alguma molécula que participa da estrutura da planta, como proteínas, ácidos nucleicos, membrana etc.; b) osmótica ou osmorreguladora ou reguladora de turgor das células - o nutriente no vacúolo reduz o potencial hídrico da célula, reduzindo o componente osmótico, influenciando, assim, vários processos, como abertura de estômatos,

movimentos násticos etc.; c) cofator enzimático - o nutriente influencia a atividade de alguma enzima da planta ao participar do seu sítio ativo, ou promover mudança na sua conformação ou transportando elétrons; d) balanço de cargas - o nutriente permanece na forma iônica na célula; e e) comunicador ou regulador celular – o nutriente sinaliza ou regula várias atividades celulares.

- **NITROGÊNIO:** é absorvido nas formas de  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NH}_4^+$  e transportado no xilema nas formas de  $\text{NO}_3^-$ , aminoácidos e amidas, possuindo alta mobilidade no floema. O N exerce função estruturadora e osmorreguladora.
- **FÓSFORO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ , possuindo alta mobilidade no floema. O P exerce função estruturadora e de cofator enzimático.
- **POTÁSSIO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{K}^+$ , possuindo alta mobilidade no floema. O K exerce função osmorreguladora e de cofator enzimático.
- **CÁLCIO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Ca}^{++}$ , possuindo baixa mobilidade no floema. O Ca exerce função estrutural, de cofator enzimático e de balanço de cargas.
- **MAGNÉSIO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Mg}^{++}$ , possuindo baixa mobilidade no floema. O Mg exerce função estrutural, de balanço de cargas e de cofator enzimático.
- **ENXOFRE:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{SO}_4^-$ , possuindo intermediária mobilidade no floema. O S exerce função estrutural.
- **BORO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{H}_3\text{BO}_3$  e  $\text{H}_2\text{BO}_3^-$ , possuindo baixa mobilidade no floema. O B exerce função estrutural.
- **ZINCO:** é absorvido na forma de  $\text{Zn}^{++}$  e transportado no xilema nas formas de  $\text{Zn}^{++}$  ou complexado, possuindo intermediária mobilidade no floema. O Zn exerce função de cofator enzimático.
- **MANGANÊS:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Mn}^{++}$ , possuindo baixa mobilidade no floema. O Mn exerce função de cofator enzimático.

- **MOLIBDÊNIO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{MoO}_4^-$ , possuindo alta mobilidade no floema. O Mo exerce função de cofator enzimático.
- **COBRE:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Cu}^{++}$ , possuindo baixa mobilidade no floema. O Cu exerce função de cofator enzimático.
- **FERRO:** é absorvido na forma de Fe-queletizado ou  $\text{Fe}^{++}$  e transportado no xilema na forma de Fe-complexado, possuindo intermediária mobilidade no floema. O Fe exerce função de cofator enzimático.
- **CLORO:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Cl}^-$ , tendo alta mobilidade no floema. O Cl exerce função osmorreguladora.
- **NÍQUEL:** é absorvido e transportado no xilema na forma de  $\text{Ni}^{++}$ , possuindo intermediária mobilidade no floema. O Ni exerce função de cofator enzimático.

A interação entre nutrientes ocorre quando a absorção, o transporte no solo ou na planta, o metabolismo ou as funções de um nutriente são influenciados por outro nutriente, podendo ou não resultar em alteração no crescimento da planta. As interações podem ocorrer devido a ligações químicas entre os nutrientes, promovendo complexação ou precipitação (ocorre entre íons com propriedades químicas muito diferentes); devido a competições entre íons por sítios de adsorção (óxidos e argilas no solo e no apoplasto do tecido) com tamanho, carga, geometria e configuração eletrônica similares; por absorção (influxo e efluxo); por transporte (dentro do xilema e floema); e por funções (sítios ativos).

A interação no solo pode ocorrer devido a reações químicas entre nutrientes, promovendo a precipitação, ou devido às modificações químicas do solo que influenciam na disponibilidade de outro nutriente. Por exemplo, a calagem reduz a adsorção de P, S e Mo, aumentando a disponibilidade deles. Se, entretanto, a aplicação de calcário for em excesso, pode promover a precipitação de fosfato ou sulfato de cálcio ou a redução na disponibilidade dos micronutrientes Fe, Cu, Mn e Zn, devido à elevação do pH do solo. Também pode afetar a atividade microbológica e, assim, a disponibilidade de N e de B, principalmente. Maiores doses de P no solo podem reduzir a toxidez de Al, bem como

## Introdução

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma filosofia de controle de pragas que procura preservar e incrementar os fatores de mortalidade natural através do uso integrado de todas as técnicas de controle possíveis, selecionadas com base em parâmetros econômicos, ecológicos e sociológicos. Ele visa manter o nível populacional das pragas abaixo do nível de dano econômico, mediante a utilização simultânea de diferentes técnicas ou táticas de controle, de forma econômica e harmoniosa com o meio ambiente.

### *Monitoramento de Pragas*

- Deverão ser realizadas inspeções sistemáticas nos campos de produção, de modo a verificar quaisquer ocorrências de pragas em seu início.
- Deve-se percorrer cada parcela em ziguezague, examinando-se 20 pontos para parcelas de até 2,5 ha e 40 pontos para parcelas de 2,5 a 5,0 ha.
- O monitoramento deverá ser efetuado pelo menos a cada três dias.

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.Sc., D.S. e Professor da Universidade do Estado da Bahia.  
E-mail: [jomoreira@uneb.br](mailto:jomoreira@uneb.br)

*Principais pragas que atacam a cultura da abóbora*

1. Mosca-branca (*Bemisia tabaci* Genn.) biótipo B.
2. Mosca-minadora (*Liriomyza* spp.).
3. Pulgões (*Aphis gossypii* Glover e *Myzus persicae* Sulzer).
4. Broca-das-cucurbitáceas (*Diaphania nitidalis* Cramer e *D. hyalinata* Linnaeus).
5. Mosca-das-frutas (*Anastrepha grandis* MacQuart).

### **1. Mosca-Branca (*Bemisia tabaci* Genn.) Biótipo B**

Nas últimas décadas, espécies de insetos cuja importância agrícola era inexpressiva ou ocasional tornaram-se pragas muito importantes. Deve-se atribuir a maioria desses casos à globalização da economia agrícola. Com o trânsito intenso de vegetais, organismos associados dispersaram-se para novas áreas, onde, dependendo das condições vigentes, podem se tornar nocivos. Um dos exemplos mais importantes é *Bemisia tabaci* (OLIVEIRA, 2000).

Desde seu primeiro relato como praga de fumo (GENADIUS, 1889), danos estimados em bilhões de dólares foram atribuídos a *B. tabaci*. Os primeiros problemas sérios surgiram na Índia, no Sudão e em Israel, de 1970 a 1979. Em 1986 foi a vez da Flórida e, daí em diante, a epidemia espalhou-se por todo o mundo (GERLING; MAYER, 1995). A abrangência geográfica de *B. tabaci* vai de países de clima temperado, como Japão, Canadá e Países Baixos, onde culturas em casa de vegetação têm sido afetadas, até a maioria dos países tropicais e semitropicais, incluindo a Austrália (GERLING; MAYER, 1995). Nas últimas décadas, portanto, a praga passou de secundária a primária, causando grande impacto socioeconômico pelo dano direto e pela transmissão de viroses.

**Sintomas de ataque** - Ao se estabelecerem em colônias na face inferior das folhas, as moscas-brancas, ninfas e adultos, inserem o seu aparelho bucal picador, sugando a seiva do tecido vascular (floema), extraindo carboidratos e aminoácidos e excretando substância açucarada conhecida vulgarmente por “mela”, que por sua vez passa a ser substrato para o crescimento de fungos saprófitas, geralmente do gênero *Capnodium*, que ocasiona o aparecimento de uma camada escura,

denominada de "fumagina", sobre as folhas e frutos, depreciando-os. Tanto os adultos (Figura 7.1-A) quanto as ninfas (Figura 7.1-B) desses insetos sugam continuamente a seiva da planta, causando redução de tamanho, peso dos frutos, produtividade, aparência e teor de açúcares (°Brix). Na cultura da abóbora, o sintoma do prateamento da superfície da folha está relacionado à espécie *Bemisia tabaci*, biótipo B, sendo uma fitotoxemia sistêmica causada pela alimentação da mosca-branca nas folhas, principalmente no estágio de ninfa (LOURENÇÃO; NAGAI, 1994). Outro sintoma que também pode ser observado é a descoloração dos frutos (HAJI, 1996).

Pesquisas efetuadas com abóbora cv. Jacarezinho, na estação experimental de Mandacaru (Juazeiro-BA), revelaram como sintoma o completo prateamento da página superior das folhas durante o desenvolvimento vegetativo; entretanto, logo após o início do período de temperaturas diurnas e noturnas mais amenas (mínima de 16°C e máxima de 25°C), o surto de mosca-branca diminuiu drasticamente, e o prateamento foliar regrediu quase que totalmente. Embora não tenha sido adotada qualquer prática de manejo ou de controle da mosca-branca, não foram observados danos aos frutos nem redução de rendimento. O resultado observado indica a necessidade de estudos de flutuação populacional, objetivando determinar qual período em que o ataque é mais severo, de modo a se proceder ao controle (MOREIRA et al., 1997).

O prateamento das folhas da aboboreira, resultante da alimentação da espécie *B. tabaci* biótipo B, é o principal problema da cultura nos campos da Flórida (BHARATHAN et al., 1989, 1990; YOKOMI et al., 1990). Schuster et al. (1991) afirmam que os danos econômicos podem ser agravados sob condições de estresse hídrico. Quanto à suscetibilidade das cucurbitáceas a viroses, as principais espécies de abóbora (*C. pepo* e *C. moschata*) e de moranga (*C. maxima* Duch.) são suscetíveis, sendo severamente afetadas (MAYNARD; CANTLIFFE, 1989).

Trabalho de pesquisa realizado no Vale do São Francisco avaliou a eficiência de extratos vegetais no controle de ninfas de mosca-branca em abóbora cv. Jacarezinho. Foram efetuadas três aplicações dos extratos das seguintes plantas: canudo (*Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*), mamona (*Ricinus communis* L.), tingui (*Mascagnia rigida* Griseb), cardo-santo (*Argemone mexicana* L.), e o óleo comercial Natuneem®. Todos os extratos vegetais foram eficientes no controle de

ninfas de *B. tabaci*, alcançando as seguintes porcentagens de eficiência: *R. communis* (75,49%), *M. rigida* (73,99%), *I. carnea* (72,24%), óleo de nim (70,4%) e *A. mexicana* (69,16%) (LIMA et al., 2013).

## Amostragem

Para mosca-branca, a amostragem deve ser realizada durante o período mais fresco do dia, das 6h às 9h da manhã. Para o adulto da mosca-branca, deve-se amostrar uma folha do terceiro ou quarto nó a partir do ápice do ramo, observando-se cuidadosamente a parte inferior da folha. Quando as plantas são jovens, antes da emissão dos ramos, convém amostrar a folha mais velha. Quanto às ninfas, deve-se amostrar uma folha do oitavo ao décimo nó do ramo.

Para a contagem das ninfas maduras ou pré-pupas, com olhos vermelhos, deve-se usar uma lupa de bolso com aumento de 10X.

## Nível de ação ou controle

Na presença dos sintomas do prateamento, deve-se considerar o nível de controle de duas moscas, adultas ou ninfas, em média, nos 20 pontos amostrados. Na ausência de sintomas de prateamento, o nível de controle será de 10 moscas, adultos ou ninfas, em média, nos 20 pontos amostrados.

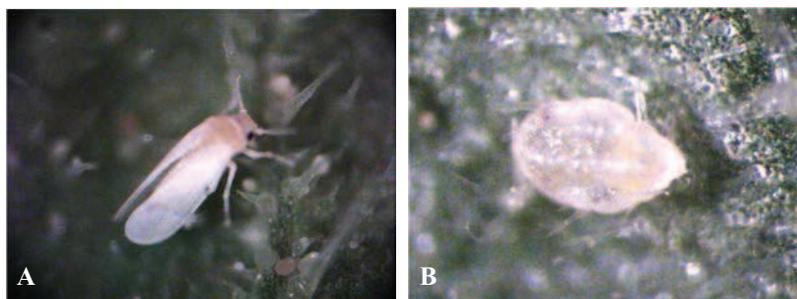


Figura 7.1 - Mosca-branca (*Bemisia tabaci* biótipo B). A - adultos; B - ninfas.

*Marcelo Agenor Pavan<sup>1</sup> e Renate Krause Sakate<sup>2</sup>*

## Introdução

Diversas doenças de origem fúngica, bacteriana e viral podem afetar as abóboras e morangas, dependendo principalmente das condições climáticas e da época de cultivo. Elas podem limitar o seu cultivo sobretudo em áreas com baixo nível tecnológico, onde medidas de controle adequadas não são utilizadas. O manejo dessas doenças requer medidas preventivas e métodos que diminuam a disseminação do patógeno na área. Neste capítulo serão abordadas as principais doenças que afetam essas culturas, visando fornecer subsídios para sua correta identificação e utilização das melhores estratégias para seu controle.

## Doenças Bacterianas

Doenças relatadas: mancha-angular (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*), podridão bacteriana dos frutos da abóbora (*Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae*) e murcha bacteriana (*Erwinia tracheiphila*). Outras espécies de bactéria já relatadas que infectam abóbora e moranga são *Erwinia* (*E. ananas*, *E. aroidaeae*, *E.*

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, M.S., D.S. e Professor da UNESP - Campus de Botucatu.  
E-mail: mapavan@fca.unesp.br

<sup>2</sup> Engenheira-Agrônoma, M.S., D.S. e Professora da UNESP - Campus de Botucatu.  
E-mail: renatekrause@fca.unesp.br

## Condições para o desenvolvimento da doença

O organismo sobrevive de uma estação para a próxima no tecido da planta infectada e pode sobreviver até dois anos, na ausência de um hospedeiro. A disseminação da doença pode ocorrer por respingo da chuva, água de irrigação, insetos, trabalhadores ou equipamentos. O desenvolvimento da doença é favorecido pelo clima quente e úmido. A infecção tardia pode resultar em frutos inadequados para consumo.

## Controle

*Durante o cultivo:* em cultivo protegido, deve-se arejar o ambiente. Em cultivo no campo, evitar irrigação por aspersão; se for indispensável, que ela seja realizada na parte da manhã para que ocorra rapidamente a evaporação durante o dia. Plantas e frutos danificados, sobretudo durante a colheita, devem ser removidos e destruídos. Deve-se pulverizar com fungicidas protetores (mancozeb, chlorothalonil e cúpricos) ou sistêmicos (procimidona, tiofanato metílico e tebuconazol). As aplicações deverão ser feitas a cada 10 dias e renovadas após as chuvas. No final do ciclo, todos os restos da cultura devem ser removidos e destruídos.

*Ciclo subsequente:* em geral, não há necessidade de estabelecer séries de medidas preventivas e específicas. Em regiões onde ela ainda é problema sério, devem-se utilizar sementes de frutos livres da doença; estabelecer rotação de culturas; eliminar cucurbitáceas selvagens, portadoras do patógeno; e estabelecer preventivamente o controle químico com os produtos mencionados.

Não existem no momento cultivares ou híbridos de abóbora e de moranga tolerantes ou resistentes.

## CRESTAMENTO GOMOSO

### Agente causal

*Mycosphaerella melonis* (Pass.) Chiu & Walker (*Didimella bryoniae* (Auersw.) Rehm.)

## Distribuição

Em todo o mundo, especialmente em áreas tropicais e subtropicais.

## Sintomas

A doença é comum na parte aérea de todas as cucurbitáceas. Em mudas, após a infecção do hipocótilo ou cotilédone, ocorre a morte rapidamente. Em plantas adultas, os sintomas da folha aparecem em forma circular, de cor marrom a preta, com diâmetro de aproximadamente 5 mm, por vezes rodeado por um halo amarelo. Mais tarde, essas manchas secam e se tornam quebradiças, formando buracos no centro. Os sintomas muitas vezes começam na margem da folha, como uma murcha, e progridem em direção ao centro, resultando em queima das folhas. A infecção da haste desenvolve cancrios que produzem um líquido pegajoso vermelho ou marrom. Minúsculos corpos de frutificação preta desenvolvem-se na superfície do tecido infectado. As hastes podem ser destruídas no ponto de infecção e, como resultado, tem-se a morte acima deste ponto. No fruto, os primeiros sintomas são pequenas manchas ovais a circulares, aquosas, de cor verde, gordurosas, tornando-se marrom-escuras à medida que vão aumentando de tamanho. Manchas pequenas, que podem exsudar goma e produzir corpos de frutificação, são observadas pela primeira vez nos frutos (Figura 8.1).



Figura 8.1 - Crestamento gomoso em haste de pepino e fruto de abóbora.

Fonte: R. Goto, K. R. Brunelli e M. A. Pavan.

## **Condições para o desenvolvimento da doença**

O fungo sobrevive de época para época em restos culturais infectados e em outras espécies selvagens de cucurbitáceas ou plantas daninhas. Ele também pode sobreviver em semente. De qualquer maneira, ferimentos decorrentes de podas, operação de colheita ou lesões de insetos são importantes vias de penetração do fungo em tecidos velhos de caules e folhas. A doença é mais grave em cultivo realizado no campo, durante períodos de temperaturas moderadas e tempo chuvoso. O cultivo protegido, com temperaturas noturnas amenas e alta umidade, também pode favorecer o desenvolvimento da doença. A infecção de flores abertas na estufa leva a problemas graves de podridões de frutos quando da realização da colheita.

## **Controle**

*Durante o cultivo:* para controle efetivo da doença, é necessário estabelecer métodos complementares essenciais quando aparecem os primeiros sintomas, especialmente em cultivo protegido. Nesse caso, o produtor deve estar ciente da influência do microclima estabelecido pela estufa no desenvolvimento da doença, bem como da importância de seu manuseio. A elevação da temperatura e ventilação da estufa contribui para reduzir a umidade relativa; a sua frequência evita a presença de água livre na planta. Por exemplo, em culturas conduzidas em temperaturas elevadas durante a noite, a doença se desenvolve muito menos. Essa medida pode ser a princípio onerosa, e a decisão depende da situação econômica do momento. Durante o desenvolvimento da cultura, deve-se evitar a água presente por muito tempo nas plantas ou em sua proximidade. É, portanto, mais adequado regar com mais frequência e menos água de cada vez. A irrigação por aspersão deve ser realizada na parte da manhã ou durante o dia, mas nunca ao anoitecer. O controle químico, frequentemente, é ineficiente, sobretudo em condições de alta umidade e temperatura, embora experimentalmente a aplicação de tebuconazol, pirimetanil, procimidona e thifluzol, imazalil, triforine e clorotalonil tenha apresentado bons resultados. Para ser eficaz, esse controle deve ser intensivo, especialmente em cultivo protegido. Nas aplicações semanais, com base nos produtos supracitados, devem-se usar alternadamente fungicidas com diferentes modos de ação. Após o cultivo, os restos de plantas são removidos das

estufas e campos. Por último, devem-se enterrar profundamente os restos de cultura.

*Próximo ciclo:* no caso do cultivo em campo “tradicional”, devem-se usar sementes sadias, as quais não devem ser obtidas de frutos parcialmente podres, pois, se estiverem contaminadas, é esperada alta infecção no início de desenvolvimento da cultura. Deve-se estabelecer a rotação de culturas, pelo menos, de dois em dois anos. Em cultivo protegido, se monocultura, a desinfecção do solo é necessária. Uma medida de controle viável para o cultivo protegido é a solarização. Os restos de cultura mantidos nas proximidades das estufas também são fonte de inóculo, sobretudo por meio de ascósporos que se formam sobre esses restos, quando condições climáticas permitem essas formações. As laterais das estufas também devem ser desinfetadas com água sanitária ou amônio quaternário. Não há indicação de cultivares ou híbridos resistentes ou tolerantes a esta doença em abóbora e moranga.

## OÍDIO

### Agente causal

*Podosphaera xanthii*, *Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fuginea* – três raças são conhecidas em melão. As duas primeiras são as mais importantes.

### Distribuição

Em todo o mundo.

### Sintomas

O fungo pode atacar toda a parte aérea das plantas, mas as folhas são as mais afetadas. Os sintomas iniciam-se com crescimento branco pulverulento, formado por micélio, conidióforos e conídios do fungo, ocupando pequenas áreas (Figura 8.2). A área afetada aumenta de tamanho e pode tomar toda a extensão do tecido devido à coalescência das manchas. Às vezes, num estágio avançado, constatam-se nessas áreas pequenos pontos escuros, que correspondem a estruturas de frutificação do fungo *Ampelomyces*, um hiperparasita de *Oidium*. Plantas severamente atacadas perdem vigor, e a produção é prejudicada.