Seja o doutor do seu algodoeiro

Nelson Machado da Silva[1]
Luiz Henrique Carvalho[1]
Edivaldo Cia[1]
Milton Geraldo Fuzatto[1]
Ederaldo José Chiavegato[1]
Luiz Reinaldo Ferraciú Alleoni[1]

Nutrição e adubação do algodoeiro *(Gossypium hirsutum)*

1. Introdução

Considerando que o algodão em caroço, constituído de sementes e fibra, representa o único produto a abandonar a lavoura na operação de colheita, o algodoeiro poderia ser relacionado entre as culturas pouco esgotantes do solo agrícola. Com efeito, a fibra, que compõe mais de um terço do total exportado, é formada essencialmente de material celulósico. Acrescentando-se a ela constituintes praticamente inertes da semente, como óleo e línter, pode-se chegar a quase metade do peso total do algodão em caroço, que é pobre em nutrientes minerais. Em nosso meio, estima-se que com a colheita de uma tonelada de produto somente abandonam o terreno via torta, casca de sementes e outros resíduos, cerca de 21, 8 e 20 kg de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente. Assim, para uma produção de 2 t de algodão em caroço/ha, estariam sendo exportados próximos de 42, 16 e 40 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O. Uma adubação de 42, 60 e 60 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O, como média praticada ultimamente no Estado de São Paulo, estaria fornecendo nutrientes em doses mais do que adequadas, especialmente em relação a fósforo e a potássio.

Existem, no entanto, dois outros aspectos importantes que devem ser considerados. Em primeiro lugar, a cultura é muito sensível à competição com ervas daninhas, não admitindo concorrência pelo menos até o início de seu florescimento. As capinas e os cultivos constantes deixam o solo descoberto, expondo-o às intempéries, sendo o algodoeiro, por essa razão, relacionado entre os cultivos incentivadores da erosão agrícola. É difícil estimar o quanto se perde de nutrientes desta forma, uma vez que depende de uma série de fatores ligados principalmente à natureza do solo, como granulometria, declividade, profundidade, etc. Para minimizar estas perdas, é obrigatória a adoção de práticas conservacionistas podendo-se relacionar, ao lado das clássicas medidas que envolvem revolvimento do solo, o plantio de culturas em faixas e/ou em rotação.

Um outro aspecto a ser considerado diz respeito à eliminação dos restos de cultura que, logo após a colheita, devem ser queimados como preceitua a lei, como medida sanitária. O resíduo costuma ser aleirado e incinerado quando seco. Apenas alguns nutrientes, como o potássio, em particular, retornam com as cinzas ao solo que, no entanto, são incorporadas de forma localizada, somente nas faixas de amontoamento. Por outro lado, ocorre perda inevitável de elementos voláteis como o nitrogênio, componente principal de folhas e ramos. Admitindo-se, a grosso modo, que desta forma se percam cerca de 14, 2 e 12 kg de N, P_2O_5 e K_2O, respectivamente, por tonelada de algodão produzido, o total geral exportado em 2 t estaria em torno de 70, 20 e 64 kg dos citados nutrientes. Este cálculo conduziria a um balanço final, adubação menos exportação, para as condições médias de São Paulo, de: - 28 kg de N/ha; + 40 kg de P_2O_5/ha e - 4 kg de K_2O/ha.

Mesmo sem considerar as inevitáveis perdas por erosão, nota-se que as lavouras paulistas estão sendo sub-adubadas com nitrogênio. É certo que o aproveitamento de pastagens antigas, ou o plantio em rotação com leguminosas, contornam em parte este problema. Nos solos continuamente cultivados com o algodoeiro, no entanto, esta adubação merece maior atenção, no momento. Por sua vez, o fósforo está sendo fornecido, por uma série de razões, em quantidades superiores às exportadas, o que deve estar concorrendo para aumentar seu nível nos solos

[1] *Engº Agrº, Seção de Algodão do Instituto Agronômico. Caixa Postal 28, CEP 13001-970 Campinas-SP. Telefone: (0192) 41-5188.*

cultivados. Por isso – e por representar a prática de adubação e calagem cerca de 25% das despesas gerais da cultura, em nosso meio –, é interessante conhecer detalhes das necessidades do algodoeiro e como satisfazê-las adequadamente.

2. Exigências nutricionais

O algodoeiro é planta exigente quanto a solos, sendo desfavoráveis para a cultura as glebas com forte acidez, os solos rasos e pedregosos, e as áreas sujeitas a encharcamento. Por se tratar de cultura que favorece a erosão, não é recomendada para as glebas com declive superior a 10% e, mesmo com declives menores, necessita de práticas conservacionistas rigorosas.

Quanto ao clima, a cultura necessita de um período de 140 a 160 dias predominantemente ensolarados, com média de temperatura superior a 20° C. Após os 130 dias, o tempo deve ser relativamente seco para garantir a abertura dos frutos e a qualidade do algodão colhido. Estima-se que, para uma produtividade de 2.500 kg/ha, a cultura absorve cerca de 700 mm de água, assim distribuídos:

Estádio de desenvolvimento	Idade (dias)	Água (mm)
1. Da germinação aos primeiros botões florais	0-40	80
2. Dos primeiros botões à 4ª semana de florescimento	40-85	140
3. Da 4ª semana de florescimento à 1ª semana de abertura dos frutos	85-110	230
4. Da 1ª semana de abertura dos frutos ao final	110-160	250

A absorção de nutrientes pelo algodoeiro depende da variedade e das condições pluviométricas ou de irrigação da região. G. arboreum é menos exigente que G. hirsutum; os híbridos são mais exigentes que as variedades; as variedades precoces e compactas são mais eficientes no uso dos nutrientes que as variedades tardias.

Malavolta (1987), citado por SILVERTOOTH (1992), estima que para uma produção de 2.500 kg de algodão em caroço por hectare (G. hirsutum) a planta extrai do solo, também por hectare, 156 kg de N, 36 kg de P_2O_5, 151 kg de K_2O, 40 kg de MgO, 168 kg de CaO, 64 kg de S, 2.960 g de Fe, 250 g de Mn, 116 g de Zn, 120 g de Cu e 320 g de B.

A Tabela 1 apresenta a marcha da absorção dos diferentes nutrientes durante todo o ciclo vegetativo da planta, que dura 150 dias.

3. Sintomas de deficiências

Serão descritos sintomas de deficiência individualizada de nutrientes e apresentadas ilustrações respectivas. Na lavoura, no entanto, nem sempre ocorre carência isolada. Há necessidade de uma certa prática, na maioria dos casos, para diferenciar as anomalias. Por esta razão, serão destacadas as similaridades das carências nutricionais e mesmo as semelhanças que possam ter com sintomas de ataques de pragas e/ou moléstias.

Nitrogênio

Inicia-se com um amarelecimento uniforme da parte vegetativa, com destaque para as folhas mais velhas, do "baixeiro" das plantas, onde surgem pontos avermelhados e/ou pardos nos limbos. Há redução na velocidade de crescimento do algodoeiro, que apresenta caule principal com internódios curtos e com poucos ramos vegetativos. Os pecíolos (cabinhos) e as folhas são menores e mais escassos, ocorrendo queda anormal de botões florais, de flores e de frutos novos. Com o tempo, a coloração das folhas evolui para um vermelho-carmim e mesmo bronzeado, culminando com a seca e queda prematuras e, conseqüentemente, com a maturação precipitada dos frutos. As plantas não alcançam desenvolvimento normal e são pouco produtivas. Na lavoura, a anomalia pode atingir grandes áreas e é mais freqüente em solos intensamente cultivados ou em solos leves (arenosos), lavados por chuvas excessivas.

Fósforo

Ao contrário do nitrogênio, a deficiência de fósforo atrasa o desenvolvimento do algodoeiro. As plantas crescem muito pouco e as folhas mostram-se mais escuras e menores do que as normais. Podem aparecer manchas ferruginosas nos bordos foliares, que evoluem para crestamento em casos severos de deficiência. É um quadro difícil de ser constatado em condições de campo. De qualquer forma, com deficiência de fósforo a produtividade do algodoeiro é bem baixa.

Potássio

A conhecida “fome de potássio” inicia-se durante a frutificação das plantas, freqüentemente em manchas isoladas da lavoura. Nas folhas do “baixeiro” surge uma clorose entre as nervuras, que evolui para um bronzeamento. Com o desenvolvimento dos frutos, os sintomas se deslocam para os “ponteiros”, enquanto as folhas mais velhas começam a secar e cair. As plantas carentes apresentam ciclo curto, sendo a maturação dos frutos muito antecipada. Em casos severos, a seca é tão intensa que as plantas parecem ter sido queimadas pelo fogo. Um tipo de clorose que também evolui para coloração parda pode ser causada por ataque de fungos. Correspondem às Murchas de Fusarium e/ou de Verticillium. O amarelecimento, neste caso, é desuniforme e sempre acompanhado de murchamento das plantas, que pode conduzir até à morte; nota-se, ainda, escurecimento interno dos vasos, bastando cortar transversalmente a haste principal do algodoeiro.

Enxofre

As plantas deficientes apresentam crescimento prejudicado, com poucos ramos vegetativos e com clorose foliar. Diferencia-se da carência de nitrogênio por ocorrer em manchas isoladas da lavoura e por ser o amarelecimento restrito, no início, às partes jovens (“ponteiros”) das plantas, onde as pequenas folhas são verde-claras, brilhantes, com aspecto semelhante ao das folhas novas dos citros (“verde-limão”). Há queda excessiva de formações jovens e prematura de folhas. O ciclo da planta é diminuído e a produtividade afetada.

Cálcio

Cultivado em solução nutritiva sem cálcio, o algodoeiro cresce muito pouco, perde totalmente as folhas e morre no primeiro mês de vida. Em condições de campo, ainda não foi possível caracterizar a deficiência deste nutriente. Ela estaria associada a solos extremamente pobres e ácidos. Nestas condições, no entanto, as plantas ficam sujeitas a inúmeros problemas, desde carências nutricionais diversas até mesmo intoxicação por elementos como Al, Mn, Fe, etc.

Magnésio

Da mesma forma que o cálcio, os distúrbios nutricionais com magnésio ocorrem com freqüência em solos ácidos. As plantas desenvolvem-se lentamente, surgindo nas folhas do “baixeiro” uma clorose internerval que, de modo rápido, evolui para um vermelho-púrpura, estabelecendo-se um contraste nítido com o verde normal das nervuras. Os sintomas evoluem para folhas mais novas, enquanto as mais velhas afetadas caem rapidamente. Resultam, assim, plantas pequenas e pouco produtivas. No caso de uso contínuo de calcário sem magnésio, excep-

Tabela 1. Marcha (cumulativa) da absorção mineral por algodoeiros cultivados em soluções nutritivas (MENDES, 1965).

Década ou estádio de desenvolvimento das plantas		Elemento absorvido, em % do total						
		N	P	K	Ca	Mg	S	Fe
1ª		1,0	1,1	0,6	1,7	6,4	–	5,0
2ª	abotoamento	3,6	4,5	2,3	4,0	13,2	6,5	15,4
3ª	abotoamento	14,0	13,3	11,3	13,3	24,0	20,6	18,1
4ª	abotoamento	25,8	24,4	27,9	27,3	32,4	29,8	22,1
5ª	abotoamento	37,9	33,9	42,8	43,8	41,1	48,7	30,4
6ª	florescimento	49,6	40,4	49,4	48,3	45,6	53,2	39,5
7ª	florescimento	57,6	47,5	57,9	57,8	49,6	58,9	46,8
8ª	florescimento	64,6	55,5	63,5	65,9	55,1	66,9	53,0
9ª	florescimento	73,7	64,6	73,2	75,2	63,4	75,1	58,4
10ª	frutificação	78,7	70,4	77,9	79,0	68,7	79,3	67,3
11ª	frutificação	85,9	78,4	86,3	85,5	76,6	85,1	76,0
12ª	frutificação	88,2	85,2	89,3	86,9	89,6	88,7	80,1
13ª	deiscência	90,7	89,5	92,8	88,1	93,3	91,0	82,2
14ª	deiscência	94,3	95,0	95,3	95,7	95,5	95,1	91,4
15ª	deiscência	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

cionalmente pode ser observado sintoma semelhante em plantas com crescimento normal, encontradas de forma esparsa na lavoura. Confunde-se muito com o problema do "vermelhão", doença causada por vírus e transmitida pelo pulgão. Neste caso, a coloração avermelhada das folhas é desuniforme (manchada) e não ocorre de modo obrigatório no "baixeiro" das plantas; a doença, que é muito freqüente, induz à deficiência de magnésio. Outro tipo de amarelecimento e vermelhão, que pode se confundir com a deficiência de magnésio, é aquele causado pelo ataque de brocada-raiz. Esta anomalia é acompanhada por murchamento das folhas e pela presença de galerias feitas pelas lagartinhas do besouro na região do coleto que, freqüentemente, provoca a quebra do caule e o tombamento da planta afetada. Outro vermelhão semelhante, que ocorre em reboleiras na lavoura, é o devido ao ácaro rajado, que se inicia entre as nervuras e próximo a elas, em reboleiras na lavoura, sendo que a presença da praga pode ser observada no verso da folha atacada.

Boro

No início do florescimento do algodoeiro em solo deficiente surgem, em manchas isoladas da lavoura, plantas com ponteiros cloróticos e folhas novas disformes e com limbos enrugados. Os botões florais apresentam-se levemente deformados, as brácteas são cloróticas e podem envolver totalmente a corola atrofiada. As pétalas crescem menos, dobram as extremidades para dentro e apresentam manchas pardas na face interna. Os grãos de pólen ocorrem em número menor do que o normal e apresentam, também, escurecimento disperso. O "baixeiro" das plantas, no entanto, tem coloração verde normal em contraste nítido com a clorose de "ponteiro". Os frutos geralmente são menores, disformes e com freqüência apresentam descoloração (mancha escurecida) interna em sua base. Ocorre queda excessiva de botões florais, de flores e mesmo de frutos novos. As plantas afetadas costumam apresentar crescimento do caule principal em zigue-zague, internódios curtos e número anormal de brotos novos (superbrotamento). Em caso severo, ocorre rachadura do caule nos nós, com exsudação de líquido e mesmo morte de "ponteiro". Em pleno período de frutificação podem aparecer anéis concêntricos, mais escuros e pilosos, nos pecíolos de folhas maduras, com correspondente escurecimento interno da medula. As plantas rebrotadas prolongam o ciclo e prejudicam a operação de colheita, quando feita mecanicamente. A queda de produção pode ser expressiva, caso a área afetada seja extensa e a deficiência rigorosa. Quando a anomalia ocorre no início do desenvolvimento, surgem plantas bifurcadas pelo prejuízo causado aos "ponteiros", aspecto semelhante ao proporcionado por ataque de tripes. A deformação da flor, por sua vez, pode ser confundida com o ataque da lagarta rosada ("roseta") e mesmo com o bicudo ("flor balão"). No primeiro caso, no entanto, existe a presença da lagartinha, e as pétalas são normais, embora retidas por uma teia. No caso do bicudo, nota-se o sintoma de abortamento da "flor balão" nas brácteas, que são amareladas e se abrem amplamente; ademais, pode-se detectar a presença da lagartinha, na parte interna do "balão". Finalmente, o superbrotamento devido à deficiência de boro difere da conhecida ramulose uma vez que essa doença pode aparecer cedo na lavoura e é sempre acompanhada de manchas pardas, estreladas, nas folhas novas que, ao secarem, deixam os limbos perfurados.

Outros micronutrientes

O algodoeiro é considerado pouco sensível à deficiência de zinco e mesmo tolerante à carência de manganês. Excepcionalmente, no entanto, ocorrem sintomas esparsos em condições de campo. Folhas cloróticas de ponteiro, com tamanho reduzido, mas com reentrância dos lóbulos destacada (formato de dedos) e com bordos voltados para cima, indicam problemas nutricionais com relação ao zinco. A clorose devida à falta de manganês ocorre também em folhas novas, que, porém, não se deformam tanto, havendo um perfeito contraste com o verde normal das nervuras.

4. DIAGNOSE DA NUTRIÇÃO E DOSES RECOMENDADAS

Avaliação do estado nutricional

A análise foliar representa ferramenta complementar importante da análise de solo, quer na confirmação de certos sintomas visuais quer na avaliação de resposta do algodoeiro a tratamentos corretivos.

Para a diagnose foliar do algodoeiro devem ser amostradas folhas no período de florescimento (5ª folha da haste principal, 80-90 dias da emergência), e os resultados interpretados segundo os dados da Tabela 2.

Tabela 2. Teores adequados de nutrientes na matéria seca de folhas de algodoeiro, no período de florescimento.

N	P	K	Ca	Mg	S
(g/kg)					
35-43	2,5-4,0	15-25	20-35	3-8	4-8
B	**Cu**	**Fe**	**Mn**	**Zn**	
(mg/kg)					
30-50	5-25	40-250	25-300	25-60	

Nem sempre a constatação de deficiência nutricional através do levantamento visual de sintomas permite a possibilidade de correção da carência no próprio ano agrícola. Por outro lado, em função de inúmeras informações experimentais existentes, podese elaborar um programa adequado de calagem e de adubação mineral tendo em vista resultados de análise de solo obtidos antecipadamente.

Quanto à natureza dos solos, no geral, devem ser evitados aqueles muito arenosos, muito declivosos e os encharcadiços. Nos arenosos, a erosão é incentivada pois o algodoeiro, não admitindo concorrência com ervas daninhas, requer terreno limpo durante boa fase de seu ciclo. Em áreas com imperfeita infiltração da água ou em solos rasos, onde a água possa estagnar, a alimentação das plantas mostra-se muito prejudicada durante as intensas chuvas de verão.

Calagem

Solos ácidos devem, sempre, ser antecipadamente corrigidos. Embora se possa encontrar algodão sendo cultivado desde pH (em água) na faixa de 5,0-5,2, o uso de corretivo tem conduzido com freqüência a resultados positivos. Experimentalmente, admite-se que a faixa de menor risco para a cultura esteja entre 60-70% de saturação por bases (V). Para tanto, é recomendado que se aplique calcário para elevar V a 70%, evitando dose inferior a 1 t/ha. A quantidade adequada pode ser dada pela fórmula:

$$N.C. = \frac{T\,(V_2 - V_1)\,.\,f}{100} \qquad \text{onde,}$$

N.C. = quantidade de calcário, em t/ha (20 cm de solo);

T = capacidade de troca de cátions;

V_2 e V_1 = saturação por base desejada (70%) e atual do solo, respectivamente;

f = fator de qualidade do corretivo (100/PRNT), com valor médio de 1,5 para o Estado de São Paulo; PRNT representa o poder relativo de neutralização total do calcário.

Deve-se dar preferência a calcário que contenha magnésio (dolomítico ou magnesiano), principalmente quando a análise do solo indicar teor de Mg da ordem de 4 mmolc/dm^3 (ou 0,4 meq/100 cm^3). Dessa forma, corrigidos adequadamente pela calagem, os solos não devem apresentar limitações quanto à nutrição do algodoeiro em cálcio e em magnésio.

O calcário precisa ser incorporado com, no mínimo, dois meses de antecedência ao plantio do algodoeiro. O ideal seria aplicar metade da dose recomendada antes da primeira gradagem e da aração e o restante antes da segunda gradagem. Quando não for possível a aplicação antecipada, seria conveniente utilizar corretivos de menor granulometria ou mesmo calcinados. A mistura com gesso aumenta a velocidade de percolação de bases e a correção da acidez em profundidade sendo, no entanto, inadequada em solos pobres em potássio. O efeito residual da calagem, no geral, é inversamente proporcional à sua velocidade de ação, o que está ligado intimamente ao seu grau de finura. De qualquer modo, deve-se periodicamente proceder a nova análise química, visando sempre manter a saturação por bases na faixa de 60 a 70%.

Adubação de plantio

Fósforo e potássio podem ser adequadamente recomendados em função da análise do solo. A Tabela 3 indica as doses a serem usadas na adubação de plantio, visando produtividade ao redor de 2t de algodão em caroço por hectare.

Tabela 3. Doses de fósforo e potássio usadas na adubação de plantio.

P-resina	P_2O_5 no plantio	K-trocável	K_2O no plantio		
			CTC mmol$_c$/dm^3 [1]		
			0-40	41-80	> 80
mg/dm^3	kg/ha	mmol$_C$/dm^3	- - - - - - - kg/ha - - - - - - -		
0-6	100	0-0,7	60	60 [2]	80 [2]
7-15	80	0,8-1,5	60	60	60 [2]
16-40	60	1,6-3,0	40	60	60
41-80	40	3,1-6,0	20	40	60
> 80	20	> 6,0	20	20	40

[1] mmolc/dm^3 de Ca + Mg + K + (H + Al) da análise.
[2] Complementar com cobertura de 25 kg de K_2O/ha.
Nota: mmol$_C$/dm^3 = 10 x meq/100 cm^3.

O nitrogênio deve participar em dose mínima (10 a 15 kg de N/ha) na adubação básica. Em relação ao enxofre, por falta de maiores informações experimentais quanto às análises de solo e de planta, é conveniente uma aplicação em dose mínima (20 a 30 kg de S/ha), no plantio. Para tanto, há necessidade de uso de adubos nitrogenado e/ou fosfatado que o contenham, ou mesmo o uso de gesso.

A adubação de plantio representa, no caso do micronutriente boro, a forma mais eficiente de fornecimento. Caso não se possa contar com a análise de solo, recomenda-se utilizar o seguinte método prático: a) em solos calcariados, intensamente cultivados e adubados com NPK, aplicar no mínimo 0,5 kg de B/ha; b) em solos arenosos de cerrado ou campo, pobres em matéria orgânica e corrigidos, elevar para 1,0 kg de B/ha; c) quando os sintomas de deficiência citados no item anterior forem evidentes, aplicar até 1,2 kg de B/ha.

Contando-se com a análise de solo, seguir as recomendações da Tabela 4.

Tabela 4. Doses de boro a serem fornecidas ao algodoeiro, de acordo com a análise de solo.

Teor de B na análise (mg/dm^3)	Dose de B a aplicar (kg/ha)
< 0,2	1,2
0,2-0,4	0,8-1,0
0,4-0,6	0,5

É importante lembrar que em dose excessiva o boro torna-se prejudicial ao desenvolvimento e à produção do algodoeiro.

A mistura de adubos, granulada ou moída, deve ser colocada no sulco de semeadura, 4 a 5 cm abaixo das sementes e 2 a 3 cm ao lado delas. Os implementos mecanizados modernos sulcam e fazem essas operações simultaneamente, sendo mais adequados aqueles que distribuem o adubo em ambos os lados da linha de semeadura. Só quando o nível de nutrientes no solo for elevado – fruto de sucessivas adubações –, pode-se recomendar a aplicação de fertilizantes a lanço, o que, na verdade, representaria uma adubação de manutenção, e não mais de correção.

Adubação de cobertura

Até o momento não é ainda possível recomendar-se nitrogênio através de análises de solo e/ou foliar, assim como enxofre. No entanto, grande número de resultados experimentais de campo tem demonstrado a possibilidade de se relacionar a resposta do algodoeiro a N com a intensidade do uso da terra. Desse modo, recomenda-se complementar a adubação básica de plantio (10 a 15 kg de N/ha), com a aplicação em cobertura, de:

a) 30 a 50 kg de N/ha, em solos intensamente cultivados e adubados, ou desgastados e erodidos;

b) 20 a 40 kg de N/ha, em solos ácidos ou em vias de correção, moderadamente adubados;

c) 15 a 25 kg de N/ha, em solos de derrubada recente, ou em pousio prolongado ou, ainda, em cultura após rotação com leguminosas.

A época mais adequada para a cobertura corresponde à fase de 30 a 40 dias após a emergência das plantas, logo após o desbaste. Quando a dose requerida for maior que 20 kg de N/ha, em solos arenosos e maior que 30 kg de N/ha em solos argilosos, a adubação pode ser parcelada. Nesse caso, aplicar 2/3 da quantidade na primeira cobertura e o restante após intervalo de vinte dias. **Adubações tardias tendem a prolongar o ciclo vegetativo do algodoeiro, dificultando o controle de pragas tardias e atrapalhando a maturação dos frutos.**

Na primeira cobertura, deve-se aplicar o adubo nitrogenado em filete ao lado das plantinhas, distante cerca de 10 a 20 cm. Na segunda cobertura, a ser feita por ocasião do florescimento, não há necessidade de precisar a colocação do fertilizante uma vez que o sistema radicular das plantas já está bem desenvolvido. Dar preferência, em qualquer dos casos, a solos úmidos, evitando, no entanto, ocasiões muito chuvosas, devido ao risco de perda do nutriente por lixiviação e a dificuldades operacionais diversas.

No caso da necessidade de adubação potássica extra, efetuar a aplicação conjugada de adubos nitrogenado e potássico, na primeira cobertura. Fazer uma leve incorporação da mistura com a passagem do cultivador. Também nessa cobertura deve ser incorporado boro caso ele não tenha sido aplicado no plantio.

Preparar a mistura de adubos um pouco antes da aplicação para evitar maiores perdas de amônia. Pode-se usar, neste caso, cerca de 25% a mais de adubo boratado em relação à dose recomendada para a adubação de plantio.

A primeira cobertura pode servir também para administrar enxofre, caso a adubação básica não tenha feito isso. Basta utilizar sulfato de amônio ou adubo congênere, logo após o desbaste.

Pulverização foliar

Nutrientes como nitrogênio e boro são prontamente assimilados pelas folhas do algodoeiro. A despeito disso, esse tipo de adubação não se iguala em eficiência aos métodos tradicionais. Assim, recomenda-se a pulverização foliar apenas como medida corretiva de deficiências, caso estas apareçam durante o desenvolvimento do algodoeiro.

A uréia é o adubo costumeiramente usado para fornecer nitrogênio. Sua concentração deve estar entre 5 e 7%, na solução. Bórax e ácido bórico são os produtos mais comuns, no mercado, para fornecerem boro, cuja concentração não deve exceder 0,2 kg de B/ha, por aplicação. Os adubos nitrogenado e boratado devem ser aplicados a baixo volume, em pelo menos três vezes, espaçadas de 5 a 7 dias, durante o florescimento. O ideal seria aplicá-los junto com inseticidas, no esquema de bateria adotado para o controle do bicudo, por exemplo.

Pragas: diagnóstico e controle

1. Diagnóstico

1.1. Broca-do-algodoeiro – *Eutinobothrus brasiliensis* (Hambleton, 1937) Costa Lima, 1938

É também conhecida como broca da raiz, broca do coleto e broca do caule do algodoeiro. Na literatura brasileira há citações da espécie como Gasterocercodes gossypii e G. brasiliensis. É originária da América do Sul, e ocorre nos Estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Paraíba, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará e Rio Grande do Norte.

Plantas hospedeiras:

As plantas hospedeiras devem estar limitadas a dois gêneros de malváceas: Gossypium (algodoeiro) e Hibiscus (quiabeiro), as quais, em condições normais, são propícias para alimentar a praga e, inclusive, oferecer condições para sua reprodução.

Prejuízos:

A broca quando adulta é responsável por pequenos danos ao algodoeiro, enquanto, na fase larval, a praga é muito prejudicial às plantas. Tão logo as plantas emergem, as brocas adultas são atraídas para a cultura, a fim de se alimentar e fazer as posturas. Alimentam-se por vários dias, antes de iniciarem a oviposição, fazendo perfurações superficiais nos caules ou, então, pequenos buracos nas folhas, causando o enrugamento e queda destas. Em plantas mais desenvolvidas, a broca demonstra preferência pelas hastes (próxima ao solo). Iniciada a postura dos ovos, sua alimentação restringe-se, principalmente, a essa porção da planta.

O primeiro sinal de infestação é o murchamento e seca das folhas, podendo ocorrer tanto em plantas jovem quanto adultas, pois a praga pode apresentar-se em qualquer etapa do desenvolvimento vegetativo do algodoeiro. Os prejuízos são causados pelas larvas, as quais bloqueiam o interior do caule e das raízes. Muitas plantas morrem antes de atingir a altura de 20 a 25 cm. As plantas mais desenvolvidas apresentam suas folhas murchas, avermelhadas, bronzeadas e até arroxeadas, que vêm a cair; as larvas determinam hipertrofia e necrose dos tecidos da região do colo. Realizando um corte longitudinal na região do colo até a raiz, verifica-se a existência de galerias em todas as direções, causando a morte da planta.

Ciclo evolutivo:

a) Total (de ovo a adulto) = 70-75 dias

b) Período de pré-oviposição = 6 dias

c) Período de oviposição = 158 dias

d) Período de incubação = 10 dias

e) Período larval = 54 dias

f) Período de pré-pupa = 4 dias

g) Pupa = 15 dias

h) Adulto = 200 dias.

A fêmea põe, em média, 167 ovos, à razão de um ovo por dia, durante o período de oviposição. Os meses de fevereiro e março constituem o período mais favorável à oviposição.

1.2. Broca-do-ponteiro – *Conotrachelus denieri* Hustache, 1939

No Estado de São Paulo ainda não foi relatada a presença deste inseto atacando o algodoeiro. DEGRANDE (1991), descreve a presença deste inseto em lavouras do Estado do Mato Grosso do Sul. No ano agrícola de 1991/92 foi encontrada no município de Guaíra, Estado

do Paraná, perto da divisa com o Paraguai e no ano agrícola seguinte, o inseto foi observado em várias lavouras de algodão próximas às margens do Rio Paraná.

Plantas hospedeiras:

Além do algodoeiro o inseto ataca várias espécies de *Cienfuegosia e Thespesia.*

Prejuízos:

O inseto adulto mede aproximadamente 5 mm de comprimento, apresentando coloração pardo-escura com duas manchas brancas sobre o dorso. As larvas de cor branca cremosa são ápodas e de forma encurvada. As fêmeas fazem a oviposição nas brotações novas da planta (ponteiro) e na base das maçãs. Os ovos colocados no ponteiro originam larvas, que perfuram e penetram o caule no sentido descendente desde os cotilédones até as raízes, de onde saem para empuparem no solo. O ataque em plantas novas pode provocar a morte. Plantas com mais de 15 dias de emergência, quando atacadas, apresentam sintomas de superbrotamento, internódios curtos e paralisação do crescimento.

Nas maçãs atacadas, as larvas penetram a partir da base, alimentando-se dos tecidos interloculares dos carpelos, não danificando as sementes, que permanecem normais. A abertura dos capulhos, no entanto, pode ser prejudicada por podridões diversas.

Ciclo:

a) Período de incubação = 4 dias

b) Período larval = 30 a 35 dias

c) Período pupal = 5 a 14 dias.

No ciclo da cultura pode ter de 3 a 4 gerações.

1.3. Pulgão - *Aphis gossypii* (Glover, 1876)

É também conhecido como afídio do algodoeiro, pulgão das folhas do algodoeiro, pulgão foliar da horta, etc. A espécie *A. gossypii* não é a única a incidir no algodoeiro, porém representa mais de 95% da população de afídios na planta. É, indiscutivelmente, a espécie mais importante.

Plantas hospedeiras:

O *Aphis gossypii* é um inseto polífago, pois além do algodoeiro (hospedeiro preferido) vive sobre muitas famílias de plantas, tais como: Curcubitaceae, Malvaceae, Solanaceae e Leguminosae.

Prejuízos:

O pulgão é nocivo tanto no estádio adulto como no de ninfa, pois em ambas as fases apresenta idênticos hábitos e causa os mesmos prejuízos. Após 15 dias da germinação, estabelece-se nas folhas das plantas em várias "reboleiras", o que caracteriza a infestação inicial. Em condições normais, a incidência da praga se dá aos 30 dias após a germinação. Sua difusão na cultura se verifica com muita rapidez, face à espantosa capacidade reprodutiva por via partenogênica, de modo ininterrupto. A preferência é pelas folhas do "ponteiro" e pelos folíolos ou pelas folhas mais velhas do "baixeiro", transferindo-se depois para as demais. Localiza-se na página inferior das folhas, sugando as seivas e provocando uma série de distúrbios às folhas e à própria planta. As folhas apresentam, no início do ataque, leve enrolamento dos bordos foliares e, depois, encarquilhamento geral. O período de nocividade do pulgão ao algodoeiro perdura por cerca de 50 a 60 dias, determinando prejuízos quantitativos e qualitativos à produção.

As plantas com infestação do pulgão paralisam ou retardam o crescimento, atrofiam-se na maioria das vezes e encarquilham completamente as folhas, e alteram sua coloração; isto porque o excesso de alimentos retirado pela praga é eliminado pelo seu orifício anal (que são os açúcares), que cai sobre a folha abaixo daquela em que está o pulgão. Nestas folhas meladas ocorre o desenvolvimento da "fumagina", que irá dificultar a fotossíntese.

O "vermelhão do algodoeiro", doença causada por vírus, tem sido atribuída ao pulgão, como transmissor, afetando cerca de 10% da produção. Quando não se realiza o controle do pulgão, este pode reduzir a produção em 44%.

Ciclo evolutivo:

a) Período ninfal = 6 a 7 dias;

b) Capacidade reprodutiva = 6 a 8 ninfas por dia; 100 a 120 descendentes durante a vida;

c) Período de reprodução = 15 a 20 dias;

d) Número de gerações = 6 a 7 (de novembro a janeiro).

1.4. Tripes – *Trips tabaci* (Lindeman, 1888); *Hercothrips brasiliensis* (Morgan, 1929), *Selenothrips rubrocenctus* (Giard, 1901) e outras espécies

Os tripes do algodoeiro são extremamente polífagos e, como cosmopolitas, encontram-se disseminados no continente americano, nas zonas tropicais, sub-tropicais e temperadas.

Plantas hospedeiras:

Além do algodoeiro, podem ser relacionadas como hospedeirasdo tripes as culturas de batata, fumo, feijão, ervilha, cebola, cajueiro, roseiras, videiras e outras.

Prejuízos:

Os tripes apresentam suas atividades nocivas através da ação sugadora nas células epidérmicas das folhas, geralmente na página inferior. Podem ser encontrados também nas flores, entre as pétalas, entre as brácteas dos botões florais, das flores e mesmo das maçãs. Na prática, o maior prejuízo se deve às lesões provocadas nas folhas. Os insetos sugam a seiva, e nas picadas ocorre o aparecimento de pontinhos ferrugíneos, conseqüência da necrose dos tecidos lesados.

Na presença de ataque intenso, as plantas são muito prejudicadas. Quanto ao crescimento, as plantas ficam "enfezadas", apresentando folhas escurecidas (verde mais intenso), deformadas, pouco desenvolvidas, espessas e com consistência coriácea. Quando o ataque se dá em plantas jovens, ainda com folhas cotiledonares, o algodoeiro pode definhar e morrer. Em infestações mais tardias, quando a planta já atingiu pleno desenvolvimento, os prejuízos são pouco significativos.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 7 dias;

b) Larva ou ninfa = 10 a 15 dias;

c) Pré-ninfa ou pré-pupa = 5 dias;

d) Ninfa ou pupa = 4 a 7 dias.

1.5. Bicudo-do-algodoeiro – *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843)

É também conhecido por Boll weevil (língua inglesa) e Picudo del algodonero (língua espanhola). Originário do México e identificado por C.H. Boheman, em 1843, o bicudo invadiu o Texas, nos Estados Unidos, em 1892. Em 1949 foi encontrado na Venezuela e, em 1950, na Colômbia. Em 1983 foi encontrado no Brasil, no mês de fevereiro, nas regiões produtoras de Sorocaba e Campinas, no Estado de São Paulo e, em julho, no Estado da Paraíba, no Município de Ingá. Atualmente, encontra-se disseminado pelas principais regiões algodoeiras do Brasil.

Plantas hospedeiras:

Além do algodoeiro, o bicudo se alimenta e se desenvolve em *Cienfuegosia drummondii, Thespesia populnea e Hampea rovirose.*

Prejuízos:

Nos botões florais, os adultos realizam perfurações ou orifícios de profundidade variável, conforme se trata de abertura de alimentação ou de oviposição. No dia seguinte à picada ocorre o completo afastamento das brácteas dos botões florais, o descoramento da parte inferior do conjunto formado pela base do botão e brácteas e, finalmente, a queda dos botões florais. A postura em geral é feita na base dos botões florais, havendo apenas um ovo por botão. A fêmea deixa uma substância cerosa sobre o orifício de oviposição, que serve de proteção contra inimigos naturais como também evita a desidratação do ovo. Quando na ausência de botões florais e flores, e somente na ausência destes, é que a fêmea faz a postura em pequenas maçãs. As flores atacadas apresentam suas pétalas perfuradas ou permanecem sem abrir, na forma de "balão".

A fêmea, com uma vida média em torno de 20 a 30 dias, faz a oviposição em média de 6 ovos por dia, num total de 100 a 300 ovos durante sua vida.

Ciclo evolutivo:

a) Ovo = 3 a 5 dias

b) Larva = 6 a 12 dias

c) Pupa = 3 a 6 dias

d) Ciclo total = 17,5 dias

e) Adulto (longevidade) = 20-30 dias.

1.6. Ácaro rajado – *Tretanychus urticae* (Kock, 1836)

O ácaro rajado ataca também as culturas de quiabo, amendoim, feijão, tomate, mamão (folhas velhas), mamona, mandioca, beringela, etc., além de diversas ervas daninhas.

Prejuízos:

As primeiras manifestações do ácaro rajado ocorrem geralmente aos 60 dias da emergência do algodoeiro, mas se as condições climáticas forem muito favoráveis, a praga pode ocorrer na cultura entre 30 e 40 dias de idade das plantas. Outro fator determinante das infestações precoces dessa praga é a ocorrência de desequilíbrio biológico determinado pelo uso inadequado de defensivos no início da cultura. As primeiras infestações aparecem em "reboleira", espalhando-se depois por toda a cultura, se não for combatida a tempo. Tanto as formas adultas como as jovens ficam estabelecidas na face inferior da folha, onde se multiplicam com extrema rapidez. As folhas atacadas apresentam manchas vermelhas na face superior e amareladas na página inferior. O ácaro raspa e suga a folha do algodoeiro, causando o rompimento de células epidérmicas e destruição da clorofila. À medida que a população aumenta, as manchas avermelhadas podem chegar a ocupar quase toda a extensão foliar. Os sintomas são percebidos não só pela morte das folhas, que se mostram recobertas por finas teias, como também pela queda de botões florais, flores e mesmo de frutos. As maçãs que persistem, já formadas e as imaturas, abrem-se em capulhos antes do tempo, prejudicando a qualidade e a quantidade da fibra.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 4 dias

b) Larva = 3 dias

c) Ninfa = 5 a 6 dias

d) Período de oviposição = 10 dias

e) Quantidade de ovos/dia = 5 a 6 ovos

f) Postura total = 50 a 60 ovos.

O ciclo de vida da fêmea é em média 14 dias, durante o período cultural do algodoeiro, com média de 60 ovos colocados (5 a 6 ovos por dia). É muito difícil registrar-se postura menor que 3 ovos ou maior que 9 ovos por dia.

1.7. Ácaro branco - *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) Beert Nuccifora, 1965

É também conhecido como ácaro das rasgaduras, ácaro do bronzeamento das folhas, ácaro tropical. Ocorre nas principais regiões algodoeiras do Brasil.

Plantas hospedeiras:

O ácaro branco prejudica severamente os mamoeiros. Ocorre em citros, feijão manteiga, pimentão, chuchu, dália, zínia, etc.

Prejuízos:

O ataque se verifica inicialmente em "reboleiras", na face inferior das folhas, onde a praga se protege da luz. Alimenta-se raspando a epiderme das folhas, que passa a adquirir uma tonalidade verde brilhante e bronzeada, com as margens dobradas ou enroladas para baixo. Sob ataque intenso, as folhas ficam ressequidas e quebradiças, rompendo-se em diversos pontos. Em grandes infestações, as plantas desenvolvem-se lentamente, mostrando caule deformado, em forma de "zigue-zague", e apresentando entrenós curtos. O caule apresenta-se rugoso e desclorofilado. Culturas atacadas podem apresentar uma queda de produção de até 30%.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 1 a 3 dias

b) Larva = 2 dias

c) Pupa = 1 a 2 dias.

A fêmea coloca em média 5 ovos por dia, totalizando 25-30 ovos durante sua vida. Em condições favoráveis, uma geração se completa em 3 a 5 dias.

1.8. Percevejo rajado - *Horcias nobilellus* (Berg. 1883)

É também conhecido como percevejo rajado, percevejo do algodoeiro, percevejo pintado e baratinha do algodoeiro.

Plantas hospedeiras:

Tem como hospedeiras as malváceas em geral, especialmente a guanxuma branca, guanxuma comum, vassourão, picão, quiabo e carurú.

Prejuízos:

O percevejo rajado apresenta coloração brilhante com listras amarelas, vermelhas e brancas, apresentando um "V" amarelo característico na face dorsal e sobre as asas.

Suga as parte tenras das plantas, como os brotos terminais, botões novos, flores e maçãs no início do desenvolvimento, causando uma série de distúrbios à planta,

provocando a queda destes órgãos e reduzindo a quantidade do produto colhido. A planta atacada, ao perder sua carga, continua se desenvolvendo e crescendo no sentido longitudinal, sendo conhecida pelos agricultores como "vara de rojão". As maçãs novas atacadas sofrem deformações típicas conhecidas por "bico de papagaio". Nas maçãs mais desenvolvidas podem ser notadas feridas feitas pelas picadas na superfície dos frutos. Após as picadas na epiderme, as células ao redor dessa área morrem, permanecendo uma lesão necrótica pequena, circular, côncava e preta, que apresenta no centro, muitas vezes, uma tênue gotícula de líquido. Os prejuízos na lavoura podem ser totais.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 11,5 dias

b) Ninfa = 14,5 dias

c) Adulto = 28 dias (fêmeas).

A fêmea coloca 3 ovos por dia e o total de ovos por fêmea é de 71.

1.9. Curuquerê-do-algodoeiro - *Alabama argillacea* (Hubner, 1818)

É também conhecida como lagarta das folhas do algodoeiro e lagarta "mede-palmo" do algodoeiro.

Plantas hospedeiras:

O curuquerê é uma praga exclusiva do algodoeiro, utilizando a planta para sua reprodução.

Prejuízos:

A mariposa, de hábitos noturnos, faz as posturas isoladamente sobre a página superior ou inferior das folhas. Os ovos são identificados pela coloração azul-esverdeada brilhante que se destaca no verde da folha. Ao nascerem, as lagartas tipo "medepalmo" alimentam-se do parênquima das folhas. Ocorre o aparecimento de manchas semi-transparentes nas folhas, conseqüência da eliminação do parênquima foliar. À medida que as lagartas vão se tornando maiores, passam a devorar os tecidos da folha, dos quais deixam somente as nervuras. Com o aumento da população, começam a aparecer as lagartas escuras. O desfolhamento da planta, quando ainda se encontra na fase de formação das maçãs, reduz a produção. Quando o ataque ocorre já com as maçãs formadas, provoca a maturação precoce das maçãs, prejudicando principalmente a qualidade da fibra.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 3 a 5 dias (na época mais favorável)

b) Larva = 13 a 15 dias (no período mais favorável); 20-21 dias (média anual)

c) Crisálida = 6 a 8 dias.

A fêmea coloca, em média, 800 ovos durante sua existência. A média de postura diária é calculada em 60-65 ovos.

1.10. Lagarta-da-maçã - *Heliothis virescens* (Fabricius, 1781)

Plantas hospedeiras:

É a praga mais importante do botão floral do tabaco nos Estados Unidos e em Cuba. Foram encontradas larvas em frutos de quiabo e nas sementes de tabaco. Mas é o algodoeiro a planta preferida pela *Heliothis virescens.* Entre outras espécies que atacam a maçã do algodoeiro destaca-se, pela freqüência e nocividade, a Heliothis zea, que ataca também o milho (espigas).

Prejuízos:

A nocividade da praga se restringe ao período larval de seu ciclo, destruindo por completo os tecidos de diversos órgãos das plantas, ocasionando grandes prejuízos. As lagartas realizam perfurações nas sépalas e pétalas e penetram no interior dos botões florais, destruindo-os totalmente e provocando sua queda ao solo. Antes disso, na busca de mais alimentos, passam para outros botões florais. Nas maçãs novas, a lagarta realiza perfurações, sempre entre seus septos, penetrando numa loja. Nestas, destroem todos os tecidos, inclusive a semente, enquanto nas maçãs bem formadas o ataque das lagartas somente ocorre no seu último estádio larval.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 3 a 5 dias

b) Larva = 29 dias

c) Crisálida = 27 dias.

A fêmea coloca em média 50 a 60 ovos por dia, e no seu ciclo põe cerca de 600 ovos.

1.11. Lagarta rosada - *Pectinophora gossypiella* (Saunders, 1843)

Plantas hospedeiras:

Além das espécies de algodoeiro, a lagarta rosada hospedase também em quiabeiro, vinagreira e malva hortense.

Prejuízos:

É no estádio larval que a lagarta rosada provoca sérios prejuízos alimentando-se de botões florais, flores e maçãs. Nos botões florais a lagarta recém-nascida penetra rapidamente, alimentando-se das anteras imaturas, provocando sua queda. Os botões florais em estádio mais adiantado de desenvolvimento transformam-se em flores, porém com os estigmas e as anteras totalmente danificados, o que impede sua fecundação e frutificação. As flores atacadas adquirem uma característica própria denominada de "roseta" devido às teias que retém as pétalas e impedem a sua abertura normal.

Nas maçãs, é quase invisível o orifício de entrada da lagarta. Uma vez no interior, a praga destrói semente por semente, uma vez que o óleo aí contido representa ótimo alimento.

As maçãs atacadas entreabrem-se no ápice "carimã", sendo que as fibras adquirem coloração amarelo-alaranjada e são de qualidade inferior.

Ciclo evolutivo:

a) Período de incubação = 3 a 12 dias (média: 4,5 dias)

b) Larva = 15 a 20 dias

c) Crisálidas = 8 a 8,5 dias

d) Ciclo completo = 25 a 30 dias.

A fêmea apresenta hábitos noturnos, e põe os ovos isoladamente ou em grupos de 15 a 20 unidades. A capacidade de oviposição é, em média, de 250 ovos, postos no período de 13-15 dias.

1.12. Vaquinha - *Costalimaita ferruginea vulgata* (Lef. 1885)

É também conhecido como besouro do eucalipto.

Planta hospedeira:

É encontrado atacando plantas de goiabeira, abacateiro, mamoeiro, cajueiro, mangueira, jaboticabeira e eucalipto.

Prejuízos:

Normalmente aparecem no início de crescimento das plantas. O adulto é um besouro de cor pardo-amarelo e brilhante. Ataca em reboleira, preferencialmente as folhas novas do ponteiro, perfurando-as e provocando rendilhamento. As formas jovens vivem no solo, destruindo raízes de plantas, inclusive de ervas daninhas.

2. Controle

A Tabela 5 indica qual a época de ocorrência, a parte da planta a ser amostrada e o nível de infestação tolerável antes de se iniciar o controle químico das pragas.

As Tabelas 6, 7, 8, 9, 10 e 11 indicam, respectivamente, os defensivos para tratamento da semente ou aplicados no sulco de plantio, os defensivos para tratamento da parte aérea, os defensivos recomendados para o controle do bicudo, os fungicidas recomendados para o controle do tombamento do algodoeiro, os reguladores de crescimento para o algodoeiro e o desfolhante para algodoeiro.

Tabela 5. Determinação do nível de controle das pragas do algodoeiro.

Praga	Época de ocorrência	Parte amostrada	Nível de controle
Pulgão[1]	até 60 dias	plantas	70% de plantas atacadas
Tripes[1]	até 30 dias	folhas	6 indivíduos/folha
Broca e percevejo castanho	controle preventivo		
Ácaros rajado[2] branco[2]	 80-110 dias 70-100 dias	 plantas plantas	 10% de plantas atacadas 40% de plantas atacadas
Bicudo	50 dias até final da cultura	botões florais Grandlure[3]	10% das plantas atacadas 1 adulto/armadilha
Curuquerê	90-140 dias	plantas	2 lagartas/planta ou 25% de desfolha
Lagarta-da-maçã	70-120 dias	plantas Virelure[3]	ovos: 20% de ponteiros com ovos lagartas: 15% de ponteiros atacados 10 adultos/armadilha
Lagarta rosada	80-120 dias	maçãs Gossyplure[3]	5% de maçãs atacadas 10 adultos/armadilha
Percevejos 20%	90-140 dias	plantas	infestação (rajado e manchador) 50% de infestação (mosquito)

[1] Amostragem dispensável no caso do uso de sementes tratadas ou da aplicação de granulados sistêmicos no solo.
[2] Em "reboleiras".
[3] Feromônios sexuais (1 armadilha/ha), utilizados para monitoramento.

Tabela 6. Defensivos para tratamento da semente ou aplicados no sulco de plantio do algodoeiro[1].

Ingrediente ativo	Grupo químico e modo de ação	Exemplo de produto comercial	Classe toxicológica	Dosagem do produto comercial	Praga combatida
Acefate	Fosforado Sistêmico	Orthene 750 PM	III	1kg/100 kg de sementes com línter	Broca-da-raiz, tripes
Aldicarb	Carbamato Sistêmico	Temik 150 Gr	I	6 kg/ha 13 kg/ha	Percevejo castanho Broca-da-raiz, tripes, pulgão Nematóide
Carbofuran	Carbamato Sistêmico	Furadan 50 Gr Furadan 350 SC	I I	30kg/ha 40kg/ha 2 litros/100 kg sementes com línter	Percevejo castanho Broca-da-raiz, tripes, pulgão Nematóide Broca-da-raiz, tripes, pulgão
Disulfoton	Fosforado Sistêmico	Disyston 500 P Disyston 100 Gr Frumin 500 P Solvirex 100 Gr	I I I I	4 kg/100 sementes com línter 15 kg/ha 3 kg/100 kg sementes com línter 15 kg/ha	Broca-da-raiz, tripes Pulgão
Forate	Fosforado Sistêmico	Granutox 50 Gr	I	30 kg/ha	Lagarta rosca Broca-da-raiz, tripes, pulgão

[1] Esta forma de aplicação torna os defensivos seletivos.
Fonte: Grupo Técnico Algodão - SAA/CATI-DEXTRU (1991).

Tabela 7. Defensivos para tratamento da parte áerea do algodoeiro.

Praga	Exemplo de produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico e modo de ação	Classe toxicológica	Seleti-vidade[1]	Intervalo de segurança em dias	Dosagem do produto comercial/ha
Broca-da-raiz	Cartap 500 PS[2]	Cartap	Carbamato: contato e ingestão	II	MS	14	1,0 kg
	Folidol 600 CE[2]	Paration metílico	Fosforado: contato e ingestão	I	NS	15	400 ml
	Imidan 500 PM	Fosmet	Fosforado: contato e ingestão	II	S	14	1,0 kg
Lagarta rosca	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	1,5 l
	Lorsban 480 CE	Clorpirifós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	1,0 l
Tripes	Ekatin 250 CE	Tiometon	Fosforado sistêmico	II	S	30	500 ml
	Imidan 500 PM	Fosmet	Fosforado: contato e ingestão	II	S	14	1,0 kg
	Metasystox 250 CE	Demeton metílico	Fosforado sistêmico	I	S	14	500 ml
	Perfekthion 400 CE	Dimetoato	Fosforado sistêmico	I	MS	14	500 ml
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	1,5 l
	Sumithion 500 CE	Fenitrotion	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	600 ml
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	800 ml
Pulgão	Ekatin 250 CE	Tiometon	Fosforado sistêmico	II	S	30	600 ml
	Metasystox 250 CE	Demeton metílico	Fosforado sistêmico	I	S	14	600 ml
	Perfektion 400 CE	Dimetoato	Fosforado sistêmico	I	MS	14	600 ml
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	1,0 l
Pulgão resistente	Hostathion 400 CE	Triazofós	Fosforado: contato e ingestão	I	MS	28	750 ml
	Sumithion 500 CE	Fenitrotion	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	750 ml
Vaquinha	Imidan 500 PM	Fosmet	Fosforado: contato e ingestão	II	S	14	1,0 kg
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	2,0 l
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	1,0 l
Ácaro rajado	Acaristop 500 SC	Clofentezine	Tetrazina substituída: contato	III	S	30	300 ml
	Omite 720 CE	Propargite	Fenoxi ciclohexil: contato, ingestão e fumigação	II	S	30	1,5 l
	Vertimec 18 CE	Abamectin	Avermectina: ingestão e contato	I	S	21	300 ml
Ácaro vermelho	Ekatin 250 CE	Tiometon	Fosforado sistêmico	II	S	30	600 ml
	Metasystox 250 CE	Demeton metílico	Fosforado sistêmico	I	S	14	600 ml
	Perfekthion 400 CE	Dimetoato	Fosforado sistêmico	I	MS	14	500 ml
	Tedion 80 CE	Tetradifon	Clorodifenilsulfona: contato	III	S	14	2,0 l
	Todos os produtos recomendados para ácaro-rajado						mesmas dosagens
Ácaro branco	Curacron 500 CE	Profenofós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	15	750 ml
	Hostathion 400 CE	Triazofós	Fosforado: contato e ingestão	I	MS	28	750 ml
	Lorsban 480 CE	Clorpirifós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	1,5 l
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	1,5 l
	Vertimec 18 CE	Abamectin	Avermectina: ingestão e contato	I	S	21	300 ml
Percevejo rajado e manchador	Lorsban 480 CE	Clorpirifós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	1,0 l
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	2,0 l
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	II	S	30	1,0 l
Lagarta-falsa-medideira[3] (*Trichoplusia*)	Arrivo 200 CE	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	20	300 ml
	Cartap 500 PS	Cartap	Carbamato: contato e ingestão	II	MS	14	1,5 kg
	Decis 25CE	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	400 ml
	Decis 4 UBV	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	7	2,5 l
	Pounce 384 CE	Permetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	250 ml
	Sumicidin 200 CE	Fenvalerate	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	21	600 ml
Curuquerê	Arrivo 200 CE	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	20	50 ml
	Baytroid 50 CE	Ciflutrin	Piretróide: contato e ingestão	I	NS	7	200 ml
	Cartap 500 PS	Cartap	Carbamato: contato e ingestão	II	MS	14	1,2 kg
	Curacron 500 CE	Profenofós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	15	300 ml
	Cythion 1113 UBV	Malation	Fosforado: contato e ingestão	III	NS	7	1,5 l
	Decis 25 CE	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	100 ml
	Decis 4 UBV	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	7	600 ml
	Dimilin 250 PM	Diflubenzuron	Derivado da uréia: ingestão	IV	S	28	60 g
	Dipel 32 PM	*Bacillus thuringiensis*	Biológico: ingestão	IV	S	0	350 g
	Dipterex 500 SNAqC	Triclorfon	Fosforado: contato e ingestão	II	S	7	1,5 l
	Folidol 600 CE	Paration metílico	Fosforado: contato e ingestão	I	NS	15	500 ml
	Hostathion 400 CE	Triazofós	Fosforado: contato e ingestão	I	MS	28	1,0 l
	Imidan 500 PM	Fosmet	Fosforado: contato e ingestão	II	S	14	1,0 kg
	Karate 50 CE	Lambdacialotrin	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	10	100 ml
	Lannate 215 SNAqC	Metomil	Carbamato: contato e ingestão	I	NS	14	400 ml
	Lorsban 480 CE	Clorpirifós	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	700 ml
	Pounce 384 CE	Permetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	150 ml
	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	2,0 l
	Sumithion 500 CE	Fenitrotion	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	1,0 l
	Sumicidin 200 CE	Fenvalerate	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	21	200 ml
	Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	1,2 l
	Vertimec 18 CE	Abamectin	Avermectina: ingestão e contato	I	S	21	300 ml

Lagarta-das-maçãs	Arrivo 200 CE[4]	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	20	250 ml
	Baytroid 50 CE[4]	Ciflutrin	Piretróide: contato e ingestão	I	NS	7	400 ml
	Decis 25 CE[4]	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	400 ml
	Decis 4 UBV[4]	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	7	2,5 l
	Karate 50 CE[4]	Lambdacialotrin	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	10	400 ml
	Lannate 215 SNAqC[4]	Metomil	Carbamato: contato e ingestão	I	NS	14	1,2 l
	Pounce 384 CE[4]	Permetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	7	300 ml
	Sumicidin 200 CE[4]	Fenvalerate	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	21	400 ml
Lagarta rosada	Arrivo 200 CE	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	20	250 ml

Tabela 7. Continuação.

Praga	Exemplo de produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico e modo de ação	Classe toxicológica	Seleti-vidade[1]	Intervalo de segurança em dias	Dosagem do produto comercial/ha
Lagarta rosada	Sevin 480 SC	Carbaril	Carbamato: contato e ingestão	II	S	1	3,0 l
	Sumicidin 200 CE	Fenvalerate	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	21	300 ml

[1] S = defensivo seletivo, MS = defensivo medianamente seletivo, NS = defensivo não seletivo.
Observações: aplicar os defensivos MS em dosagem seletiva quando usados **antes** dos 80 dias da emergência do algodão. Os defensivos NS são recomendados para aplicação somente **após** os 80 dias da emergência do algodão.
[2] Aplicar os defensivo como complementação do tratamento da semente ou sulco de plantio em regiões com antecedentes de grande infestação de broca-da-raiz e após esgotados os métodos de controle cultural.
[3] Para o controle da lagarta-falsa-medideira, usar um dos produtos indicados, na dosagem recomendada.
[4] Para o controle da lagarta-das-maçãs, estes defensivos NS devem ser usados em dosagem seletiva, metade da recomendada, quando aplicados antes dos 80 dias da emergência do algodão.
Fonte: Grupo Técnico Algodão, SAA/CATI-DEXTRU (1991).

Tabela 8. Defensivos recomendados para o controle do bicudo.

Exemplo de produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico e modo de ação	Classe toxicológica	Seletividade	Intervalo de segurança	Dosagem do produto comercial/ha
Cythion 1113 UBV	Malation	Fosforado: contato e ingestão	III	NS	7	1,5 l
Folidol	Paration metílico	Fosforado: contato e ingestão	I	NS	15	800 ml
Gusathion 400 CE	Azinfós etílico	Fosforado: contato e ingestão	I	NS	21	1,5 l
Imidan 500 PM	Fosmet	Fosforado: contato e ingestão	II	S	14	1,0 kg
Sumithion 500 CE	Fenitrotion	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	1,5 l
Sumithion 950 UBV	Fenitrition	Fosforado: contato e ingestão	II	MS	21	800 ml
Thiodan 350 CE	Endosulfan	Éster do ácido sulfuroso: contato e ingestão	I	S	30	1,5-2,0 l
		PIRETRÓIDES				
Arrivo 200 CE	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	20	250 ml
Baytroid 50 CE	Ciflutrin	Piretróide: contato e ingestão	I	NS	7	800 ml
Cymbush 30 ED	Cipermetrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	20	250 ml
Bico Branco						
Decis 50 SC	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	7	200 ml
Decis 4 UBV	Deltametrina	Piretróide: contato e ingestão	III	NS	7	2,5 l
Sumicidin 200 CE	Fenvalerate	Piretróide: contato e ingestão	II	NS	21	400 ml

Observações:
- Não se recomenda o uso dos defensivos não seletivos (NS) antes dos 80 dias da emergência do algodão;
- recomenda-se o uso dos defensivos piretróides somente após os 80 dias da emergência do algodão. Não usar esses defensivos na cultura-armadilha, na soqueira-isca e na bordadura em faixas;
- devido à ação prolongada do defensivo piretróide Decis 50 SC, as baterias com este produto podem ser feitas com duas pulverizações espaçadas de 8 dias.

Fonte: Grupo Técnico Algodão - SAA/CATI-DEXTRU (1991).

Tabela 9. Fungicidas recomendados para o controle do tombamento do algodoeiro.

Exemplo de produto comercial	Ingrediente ativo	Grupo químico e modo de ação	Classe toxicológica	Intervalo de segurança (dias)	Dosagem do produto comercial/ha
Benlate 500 PM	Benomil	Benzimidazol: sistêmico	III	Não especificado devido à modalidade de emprego	200 g/100 kg de sementes
Captan 750 P	Captan	Ftalimida: contato	III	idem	220 g/100 kg de sementes com línter 160 g/100 kg de sementes sem línter
Pecenol 750 PM	Quintozene ou Pentacloronitrobenzeno	Nitrobenzeno: contato	III	idem	600 g/100 kg de sementes com línter 300 g/100 kg de sementes sem línter
Rhodiauram 50 SC	Tiran	Ditiocarbamato: contato	III	idem	560 ml/100 kg de sementes
Rovral 500 PM	Iprodione	Hidantoína: contato	IV	idem	200 g/100 kg de sementes
Tecto 100 P	Tiabendazole	Benzimidazole: sistêmico	IV	idem	200-400 g/100 kg de sementes com línter
Terracoat 230+600 CE	Quintozene + Etridiazole	Nitrobenzeno + tiadiazole: contato	II	idem	1.000 ml/100 kg de sementes com línter 750 ml/100 kg de sementes sem línter
Vitavax Thiram 375 + 375 PM	Carboxin + Tiran	Anilida + ditiocarbamato: sistêmico e contato	II	idem	500 g/100 kg de sementes com línter

Observação: para o controle de outras doenças, recomenda-se o uso de resistência genética da variedade e de medidas profiláticas e culturais, com meios de controle economicamente viáveis.
Fonte: Grupo Técnico Algodão, SAA/CATI-DEXTRU (1991).

Doenças do algodoeiro

Sintomatologia e controle

1. Introdução

Há vários parasitismos que provocam problemas na cultura do algodoeiro e entre os principais podem ser destacados:

Murcha de Fusarium: Fusarium oxysporum f. vasinfectum

Murcha de Verticillium: Verticillium albo-atrum e Verticillium dahliae

Mancha angular: Xanthomonas campestris pv. malvacearum

Ramulose: Colletotrichum gossypii var. cephalosporioides

Tombamento: Colletotrichum gossypii, Rhizoctonia solani, Fusarium sp., etc.

Podridão de maçãs: Colletotrichum gossypii x Xanthomonas campestris pv. malvacearum, Botriodiplodia sp.; etc.

Murchamento avermelhado, bronzeamento: ainda não identificado

Viroses: mosaico comum, mosaico tardio, mosaico das nervuras e vermelhão

Outras manchas de folhas: Alternaria sp., Ramularia sp., Cerotelium (ferrugem), etc.

Nematóides: Meloidogyne incognita, Rotylenchulus reniformis, Pratylenchus brachyurus, Helicotylenchus sp.

2. Sintomatologia

2.1. Murcha de Fusarium e Murcha de Verticillium

Nos dois casos, no início as folhas das plantas mostram perda de turgescência seguida de coloração amarelada em áreas irregulares; fazendo-se um corte em bísel no caule observa-se uma coloração marrom “chocolate”, típica dessas murchas. Há um murchamento geral das plantas e nos casos mais severos, principalmente de Fusarium, ocorre a morte delas. A diferenciação entre os dois patógenos pode ser feita somente em condições de laboratório. A murcha de Fusarium é muito mais importante no Brasil, enquanto a de Verticillium provoca maiores problemas em outros países. A ocorrência desta última é mais freqüente em solos ricos em matéria orgânica.

2.2. Mancha angular

Folhas mostrando lesões de formato sempre anguloso, no início de coloração verde, aspecto oleoso e posteriormente de coloração parda e necrosada. Normalmente ocorre “coalescência” das lesões provocando rasgadura das folhas. Estas lesões podem ocorrer no limbo foliar ou acompanhando as nervuras principais das folhas. Quando a incidência ocorre durante o desenvolvimento das folhas estas se apresentam encarquilhadas.

Os sintomas, em casos mais graves, podem ser observados no pecíolo das folhas, pedúnculo das maçãs, ponteiros das plantas novas e hastes das plantas, onde se observam lesões escuras (sintomas conhecidos como die-back, black arm, etc.). Além desses, a mancha angular ocorre também em maçãs, onde aparece em forma de lesão irregular, no início de coloração verde e aspecto oleoso. Posteriormente, esta lesão torna-se deprimida e escura e quase sempre são detectados dentro dela pontos de coloração “parda amarelada” indicando a presença do fungo Colletotrichum gossypii.

2.3. Ramulose

O início dos sintomas pode ser observado nas folhas mais novas, localizadas no "ponteiro" da planta, onde aparece uma lesão em forma de "estrela". Posteriormente a planta mostra internódios mais curtos com nós entumescidos, lesões (pústulas do fungo) nas hastes da planta e no pecíolo das folhas, superbrotamento do ponteiro (aspecto "ramalhudo"). Normalmente, pode ser encontrado na parte inferior da planta com sintomas uma ou mais folhas com desenvolvimento maior, aspecto coriáceo e quebradiço e de coloração verde mais acentuado. Por outro lado, pode ser encontrado um galho da planta não muito afetado pelo fungo, aparentando recuperação de parte da planta, no qual pode ocorrer certa produção de algodão.

2.4. Tombamento

São vários os patógenos que causam o tombamento do algodoeiro. Alguns especialistas preferem denominar especificamente as doenças que eles provocam, por exemplo, antracnose, rizoctoniose, etc. Os sintomas são praticamente os mesmos, e entre os patógenos que provocam o tombamento destacam-se: Colletotrichum gossypii, Rhyzoctonia solani, Fusarium sp., Pythium sp., Macrophomina phaseoli e Botryodiplodia theobromae.

Os sintomas do tombamento são observados logo após a emergência das plantinhas, com folhas cotiledonares e primárias que mostram lesões de coloração pardo-amarelada, de formato irregular, posteriormente passando a parda, e que normalmente caem. Lesões pardo-escuras podem ser observadas no caule da planta com sintomas na mesma face de inserção da folha lesada e abaixo do colo. Estas lesões podem circundar todo o caule, ocorrendo, nesse caso, a morte da planta. Em certos casos, dependendo das condições de ambiente, pode haver recuperação da planta afetada. Normalmente, várias plantas seguidas apresentam o problema, e em caso de morte a cultura passa a apresentar falhas de dimensões entre 10 e 30 cm ou mais. Em casos mais graves há necessidade de replantio de toda a área afetada.

2.5. Podridão de maçãs

São vários os patógenos que podem provocar a podridão de maçãs, e os dois mais importantes foram assinalados anteriormente: Colletotrichum gossypii e Xanthomonas campestris pv. malvacearum. Nesse caso de associação, primeiro a bactéria provoca a lesão na maçã, facilitando com isso a entrada do fungo. Ocorrem outros fungos, como: Botriodiplodia theobromae, Diplodia sp., Fusarium sp., etc. As lesões de podridão ocorrem na inserção do pedúnculo ou na "casca" da maçã, apresentando normalmente coloração escura ou parda e formato irregular.

Algumas vezes podem afetar boa parte da maçã em formação, inutilizando uma ou mais lojas dos frutos. A severidade deste problema está altamente correlacionada com as condições de clima durante a formação das maçãs e com o desenvolvimento das plantas. Com mais umidade, principalmente em culturas de maior porte e mais densas, deve-se esperar maiores danos.

2.6. Murchamento avermelhado ou bronzeamento

Até a presenta data ainda não foi identificada a causa dessa anormalidade, que provocou problemas nos anos agrícolas de 1993/94 e 1994/95 em várias culturas dos Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Devido à sintomatologia e a outras características, essa anormalidade tem sido considerada como provável doença.

No início dos sintomas, as folhas mostram epinastia (dobradas para baixo e paralelamente às duas nervuras maiores laterais), com coloração amarelada ou bronzeada e posterior avermelhamento. Em seguida se observa um murchamento intenso das folhas, queda ou seca dos órgãos reprodutivos e nos casos extremos seca ou morte das plantas. Ao contato manual das folhas com sintomas percebe-se temperatura mais elevada, em relação às folhas normais. Além disso, observa-se forte necrose das raízes, iniciando pelas pontas. Essa anormalidade pode ocorrer em plantas isoladas, em reboleiras ou em trechos de 0,5 a 1m, na extensão da linha de plantio. Plantas afetadas podem rebrotar ou readquirir aparência normal, mas sempre com prejuízos na produção de algodão e nas características tecnológicas da fibra.

2.7. Viroses

Em nosso meio foram identificadas quatro viroses que ocorrem no algodoeiro: mosaico comum, mosaico tardio, mosaico das nervuras e vermelhão.

• mosaico comum: As folhas das plantas infectadas apresentam um mosaico de coloração amarela (cor gema de ovo), contrastando com o verde normal da folha. O vetor é a mosca branca Bemisia tabaci Genn. que transmite esta doença de outras malváceas para o algodoeiro. Não foi conseguida a transmissão pelas sementes ou de algodoeiro afetado para sadio.

• mosaico tardio: As folhas mais novas das plantas afetadas apresentam um mosaico de coloração verde claro-amarelado, em áreas irregulares, contrastando com o verde normal da folha. O vetor mais provável desta doença é o tripes Frankliniella spp. Sabe-se que o mosaico tardio ocorre quando a planta foi previamente infectada pelo vírus do vermelhão do algodoeiro.

• mosaico das nervuras: As folhas mostram nas nervuras um amarelecimento ou "palidez", formando um mosaico, mais visível através da transparência, contra a luz. Além do sintoma nas nervuras, pode haver rugosidade das folhas e curvatura dos seus bordos. Pode ocorrer encurtamento dos internódios e diminuição do porte das plantas. Este problema é mais severo quando ocorre a forma mais virulenta "Ribeirão Bonito", que provoca perdas de até 80% no porte e completa esterilidade da planta. O vetor desta doença é o pulgão Aphis gossypii Glov.

• vermelhão do algodoeiro: As folhas, principalmente aquelas localizadas nas partes mediana e inferior da planta, apresentam áreas avermelhadas entre as nervuras, que permanecem verdes. As folhas afetadas apresentam um teor 30 a 40% menor de magnésio em comparação com as folhas sadias. O vetor do vermelhão do algodoeiro é o pulgão Aphis gossypii Glov. É importante não confundir esta virose com outras anormalidades que provocam avermelhamento das folhas, tais como ataque de pragas (broca-da-raiz, percevejo castanho, ácaro rajado), deficiência de nutrientes (nitrogênio, magnésio), toxidez por produtos químicos, encharcamento do solo e senescência das plantas em final de ciclo.

2.8. Outras manchas de folhas

Além daqueles assinalados, ocorrem outros patógenos nas folhas do algodoeiro, detectados normalmente durante a colheita de algodão, sem causar prejuízos sérios, a não ser quando se utilizam variedades mais suscetíveis. Dependendo do ano, e em casos esporádicos, alguns patógenos podem ser detectados com maior freqüência.

• ramularia: provocada por Ramularia areola Atk. é conhecida também como falso oídio e míldio areolado, ocorrendo em locais mais sombreados e com excesso de umidade, normalmente em culturas bastante vegetadas. Este patógeno provoca manchas sempre angulosas, semelhantes àquelas provocadas pela bactéria, porém de coloração branca ou amarelada e aspecto pulverulento.

• ferrugem: causada por Cerotelium desmium (Berk e Br) Arth. São observadas pequenas pontuações ou pústulas, de coloração vermelho-arroxeada, geralmente salientes e na página inferior das folhas.

• alternária: provocada por Alternaria tenuis Ness, as folhas apresentam manchas arredondadas, de coloração escura ou parda, composta de anéis concêntricos. Em condições normais os sintomas ocorrem no final do ciclo das plantas, sem grandes prejuízos. Quando se utilizam variedades mais suscetíveis, os sintomas podem ser observados logo aos 30 dias de idade e normalmente ocorre "desfolha" da planta, com danos na produção.

• ascochyta: causado por Ascochyta gossypii Syd, provoca manchas pequenas, cinzas pardacentas, arredondadas, circundadas por anel de coloração carmim.

• cercospora: causada por Cercospora gossypina Cke, provoca manchas pequenas, de coloração marrom ou parda e formato irregular.

2.9. Nematóides

Os nematóides representam um sério problema na maioria das regiões algodoeiras, principalmente nas áreas onde ocorre a murcha de Fusarium. Entre eles o mais im-portante é o Meloidogine incognita (Kofoid & White) Chitwood, causador de galhas, que incide em várias plantas como: soja, tomate, melão, melancia, feijão, batata, etc., e espécies nativas (mato) como: beldroega, mentrasto, joá-bravo, gerânio, etc.

Em áreas mais delimitadas têm sido detectados os nematóides Rotylenchulus reniformis Lindorf & Oliveira, Pratylenchulus brachyurus (Godfrey) Goodey, Helicotylenchus sp. e Xiphinema sp., além de outros de menor importância.

De maneira geral, as plantas afetadas crescem menos devido a danos provocados no sistema radicular. No caso do Meloidogyne as raízes apresentam vários nódulos não destacáveis, ao longo da raiz, denominados galhas. Nas

folhas observa-se um mosqueado de coloração amarelada, às vezes avermelhada, contrastando com o verde normal, sintoma típico conhecido como “carijó”.

3. Controle

Com exceção dos vários tipos de “tombamento”, o controle mais viável – do ponto de vista técnico e econômico – das doenças e nematóides do algodoeiro se faz mediante utilização de variedades resistentes. Como ações complementares, são importantes a rotação de culturas com espécies ou cultivares não hospedeiras, o controle de vetores dos patógenos e a adoção de medidas profiláticas.

Devido à existência de correlações negativas na genética da resistência aos parasitas em questão, é difícil obter variedades com alto nível de resistência a todas as doenças e nematóides. Como regra geral, a ênfase dada às doenças mais importantes em determinadas regiões resulta em certa suscetibilidade das variedades a outros patógenos. Desta forma, é importante saber quais osparasitas que costumam ocorrer nas diversas glebas de cultivo, para utilizar as variedades mais adequadas. Excluindo as condições de incidência drástica dos agentes causais, as variedades IAC apresentam boa resistência ou tolerância às doenças e nematóides que ocorrem em nosso meio.

O controle do “tombamento” é feito preventivamente, mediante tratamento de sementes com fungicidas diversos, nas seguintes dosagens de princípio ativo por 100 kg de sementes: benomyl (100 g), captafol (200-250 g), captafol + quintozene (240 g), captan (165 g), carboxin (113-188 g), carboxin + thiran (188 g), iprodione (200 g), quintozene (450 g), quintozene + etridiazole (240 g), thiabenzadole (20-40 g) e thiran (0,280 l).

Em áreas com infestações muito fortes de nematóides, o uso de variedades resistentes pode ser complementado com a aplicação de inseticidas/nematicidas, como o aldicarb e o carbofuran. Ainda com respeito a esses parasitas, caso persistam os sintomas típicos e o desenvolvimento das plantas se mostre comprometido até os 60-70 dias, uma cobertura nitrogenada extra pode ajudar a recuperação das plantas.

Em regiões com histórico de incidência de uma ou mais das viroses mencionadas e caso seja inevitável o uso de variedades menos resistentes, é necessário controlar adequadamente os respectivos vetores (mosca branca, pulgão e tripes), encarando-os também como transmissores dessas doenças. Para esses patógenos é importante também manter a lavoura, assim como as áreas próximas, livres de plantas daninhas hospedeiras. Deve-se, ainda, evitar o plantio próximo de culturas também atacadas por esses vírus.

Excluindo as viroses e os nematóides, as principais doenças mencionadas podem ser transmitidas pelas sementes. Estas, portanto, devem proceder de campos de produção controlados, isentos de plantas infectadas.

Finalmente, em glebas com ataque sistemático de certas doenças, principalmente as “murchas” e a ramulose, a destruição dos restos culturais, mediante arrancamento e queima, constitui valioso auxiliar no controle destes patógenos.

Literatura consultada e sugerida

CALCAGNOLO, G. Principais pragas do algodoeiro. In: Cultura e Adubação do Algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.319-415.

CARVALHO, L.H. & CHIAVEGATO, E.J. ALGODÃO II - Evite prejuízos, mantenha as pragas sob controle. A Granja, Porto Alegre, Outubro, 1984. p.72-3.

CARVALHO, L.H.; CALCAGNOLO, G.; FUZATTO, M.G.; SILVA, N.M. da; CHIAVEGATO, E.J.; GRIDI-PAPP, I.L.; CAVALERI, P.A.; CIA, E. Particularidade na sintomatologia de ataque do bicudo do algodoeiro (Anthonomus grandis Boh., 1843) em culturas paulistas. Campinas, Instituto Agronômico, 1984. 14p. (Boletim Científico, 1)

CHIAVEGATO, E.J.; FUZATTO, M.G.; CIA, E.; PETTINELLI, JR., A. Avaliação preliminar de perdas na produção devidas a nova anormalidade afetando o algodoeiro no Brasil. Bragantia, Campinas, 53(2):255-8, 1994.

CHRISTIDIS, B.G. & HARRISON, G.J. Cotton growing problems. New York, Mc Graw-Hill, 1955. v.7. 633p.

CIA, E. Ocorrência e conhecimento das doenças de algodoeiro anual (Gossypium hirsutum L.) no Brasil. Summa Phytopathologica, Piracicaba, 3:167-93, 1977.

COSTA, A.S. & CARVALHO, A.M. B. Moléstias do vírus do algodoeiro. Bragantia, Campinas, 21:45-62, 1962.

COSTA, A.S. & SAUER, H.G.F. Vermelhão do algodoeiro. Bragantia, Campinas, 13:237-47, 1954.

DEGRANDE, P.E. Primeiro registro de Conotrachelus denieri Hustache, 1939. (Coleoptera - Curculionidae) em algodoeiro no Brasil. Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil, Itabuna, 20(2):449-50, 1991.

FERRAZ, C.A.M. Nematóides. In: Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.455-60.

FUZATTO, M.G. Adubação mineral. In: NEVES, O. da S.; CAVALERI, P.A.; VERDADE, F. da C.; JUNQUEIRA, A.A.B.; GRIDI-PAPP, I.L.; ORTOLANI, A.A.; SILVA, N.M. da; RIGHI, N.R.; FERRAZ, C.A.M.; CORRÊA, D.M.; CALCAGNOLO, G.; SILVEIRA, A.P.; COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.B.; MENDES, H.C.; FUZATTO, M.G.; CORRÊA, F.; BERZAGHI, M.N. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.475-508.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Ceres, 1988. 649p.

GRIDI-PAPP, I.L.; CIA, E.; FUZATTO, M.G.; SILVA, N.M.da; FERRAZ, C.A.M.; CARVALHO, N.; CARVALHO, L.H.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I.; PASSOS, S.M.G.; CHIAVEGATO, E.J.; CAMARGO, P.P.; CAVALERI, P.A. Manual do Produtor de Algodão. São Paulo, Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1992. 158 p.

HINKLE, D.A. & BROWN, A.L. Secondary nutrients and micronutrients. In: Advances in production and utilization of quality cotton: principles and practices. Ames, Iowa State University Press, 1968. p.281-320.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Seção de Algodão. Marcha de absorção de nutrientes. Campinas, Instituto Agronômico, s.d., n.p.

KIMATI, H. Doenças do Algodoeiro - Gossypium spp. In: Manual de Fitopatologia - Doença das plantas cultivadas. vol. 2. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1980. p.29.

LORDELLO, L.G.E. Nematóides das plantas cultivadas. São Paulo, Livraria Nobel, 1973. p.142-5.

MENDES, H.C. Nutrição do algodoeiro. II - Absorção mineral por plantas cultivadas em soluções nutritivas. Bragantia, Campinas, 19:435-58, 1960.

MENDES, H.C. Nutrição mineral. In: NEVES, O. da S.; CAVALERI, P.A.; VERDADE, F. da C.; JUNQUEIRA, A.A.B.; GRIDI-PAPP, I.L.; ORTOLANI, A.A.; SILVA, N.M. da; RIGHI, N.R.; FERRAZ, C.A.M.; CORRÊA, D.M.; CALCAGNOLO, G.; SILVEIRA, A.P.; COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.B.; MENDES, H.C.; FUZATTO, M.G.; CORRÊA, F.; BERZAGHI, M.N. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.461-73.

NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; ZUCCHI, R.A. Entomologia Econômica. São Paulo, Livroceres, 1981. 314p.

SANTOS, W.J. dos. Pragas do Algodoeiro. In: Recomendações para a cultura do algodoeiro no Paraná. Londrina, IAPAR, 1993. p.37- 64. (Informe da Pesquisa, 107)

SILVA, N.M. da. Algodão. In: RAIJ, B. van; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JUNIOR, R.; DECHEN, A.R.;

TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1985. p.23-4. (Boletim Técnico, 100)

SILVA, N.M. da. Acidez do solo e calagem para o algodoeiro. In: RAIJ, B. van, BATAGLIA, O.C.; SILVA, N.M. Acidez e calagem no Brasil. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. p.259-76.

SILVA, N.M.da; CARVALHO, L.H.; BORTOLETTO, N. Parcelamento da cobertura nitrogenada do algodoeiro. Bragantia, Campinas, 45(2):211-22, 1986.

SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; CANTARELLA, H.; BATAGLIA, O.C.; KONDO, J.I.; SABINO, J.C.; BORTOLETTO, N. Uso de sulfato de amônio e de uréia na adubação do algodoeiro. Bragantia, Campinas, 52(1):69-81, 1993.

SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; SABINO N.P. Estudo do parcelamento da adubação potássica do algodoeiro. Bragantia, Campinas, 43:111-24, 1984.

SILVA, N.M. da; CARVALHO, L.H.; CHIAVEGATO, E.J.; KONDO, J.I.; BATAGLIA, O.C.; HIROCE, R.; BORTOLETTO, N.; SABINO, J.C. Estudo regional da adubação boratada do algodoeiro no Estado de São Paulo. Bragantia, Campinas, 50(2):341-58, 1991.

SILVEIRA, A.P. Moléstias. Fungos e bactérias. In: NEVES, O. da S.; CAVALERI, P.A.; VERDADE, F. da C.; JUNQUEIRA, A.A.B.; GRIDI-PAPP, I.L.; ORTOLANI, A.A.; SILVA, N.M. da; RIGHI, N.R.; FERRAZ, C.A.M.; CORRÊA, D.M.; CALCAGNOLO, G.; SILVEIRA, A.P.; COSTA, A.S.; CARVALHO, A.M.B.; MENDES, H.C.; FUZATTO, M.G.; CORRÊA, F.; BERZAGHI, M.N. Cultura e adubação do algodoeiro. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, 1965. p.417-33.

SILVERTOOTH, J.C. Fibre Crops – Cotton. In: IFA World Fertilizer Use Manual. Paris, 1992. p.457-71.

WATKINS, G.M. Compendium of cotton diseases. The American Phytopathological Society, 1981. 87p.

CRÉDITO DAS FOTOS: Arquivo da Seção de Algodão do Instituto Agronômico, Campinas-SP.

Foto 1. Clorose geral de algodoeiro adubado com apenas 25 kg de N/ha, em solo continuamente cultivado.

Foto 2. Aspecto sadio de plantas adubadas com 75 kg de N/ha.

Foto 3. Algodão cultivado sem fósforo, por 8 anos em solo deficiente.

Foto 4. Plantas adubadas com 95 kg de P_2O_5/ha/ano.

Foto 5. Aspecto de plantas adubadas sem potássio, em solo deficiente.

Foto 6. Plantas adubadas com 100 kg de K_2O/ha.

Foto 7. Detalhe do bronzeamento da "fome de potássio".

Foto 8. Avermelhamento internerval devido à deficiência de magnésio.

Foto 9 . Deficiência d e enxofre: clorose de ponteiro ("verde limão").

Foto 11. Aspecto das flores de plantas normais (abaixo) e de plantas deficientes em boro (acima).

Foto 13. Deficiência de boro: escurecimento da medula do pecíolo foliar.

Foto 15. Toxicidade de boro devido ao uso contínuo de alta dose (2,25 kg de B/ha/ano), em ano seco.

Foto 10. Contraste e ntre p lantas a dubadas continuamente com superfosfato triplo (– S), à frente, e com superfosfato simples (+ S), ao fundo.

Foto 12. Deficiência de boro: escurecimento interno na base de formações reprodutivas de algodoeiro.

Foto 14. Deficiência de boro: plantas com ponteiro clorótico, superbrotada e com carga só de "baixeiro".

Foto 16. Deficiência de zinco: clorose de ponteiro com folhas novas tendo os bordos virados para cima.

Foto 17. Deficiência de manganês": clorose internerval de folhas novas contrastando com o verde normal das nervuras.

Foto 18. Aspecto de algodoeiro cultivado em solo arenoso, sob condições de chuvas excessivas.

Foto 19. Aspecto de algodoeiro cultivado em solo raso, encharcadiço, em época chuvosa.

Foto 20. Desenvolvimento irregular da raiz principal da planta ("pião virado") em condições de acidez excessiva.

Foto 21. Caule de algodoeiro com galerias provocadas por broca.

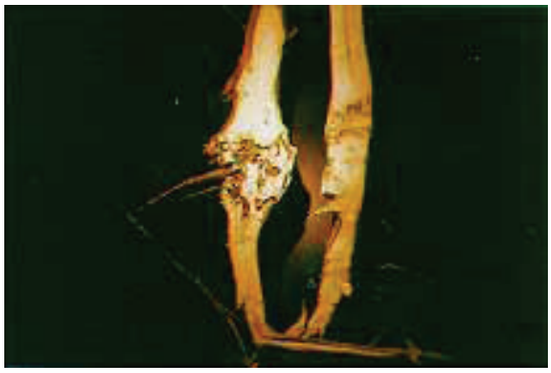

Foto 22. Sintomas de broca (nós entumescidos).

Foto 23. Colônia de pulgão.

Foto 24. Folhas com sintomas de ataque de pulgão.

Foto 25. Tripes.

Foto 26. Plantas novas e botões florais com tripes.

Foto 27. Bicudo adulto.

Foto 28. Ovo de bicudo entre as anteras, no botão floral.

Foto 29. Picadas de alimentação e de oviposição do bicudo em botão floral.

Foto 30. Flor com picadas de bicudo.

Foto 3 1. À e squerda, f lor normal; à direita, flor "balão" com larva de bicudo.

Foto 32. D iferentes fases d e desenvolvimento do bicudo.

Foto 33. Larva e pupa de bicudo em maçãs.

Foto 34. Sintoma de ácaro rajado na folha.

Foto 35. Sintoma de ácaro rajado na planta.

Foto 36. Sintoma de ácaro branco.

Foto 37. Percevejo rajado.

Foto 38. Maçãs atacadas por percevejo rajado.

Foto 39. Curuquerê.

Foto 40. Curuquerê jovem e sintomas na folha (manchas brancas).

Foto 41. Rasgadura nas folhas provocada por curuquerê.

Foto 42. Lagarta-das-maçãs.

Foto 43. Sintoma de lagarta-das-maçãs no botão floral.

Foto 44. Furo na maçã nova feito por lagarta-das-maçãs.

Foto 45. Lagarta-das-maçãs perfurando o fruto.

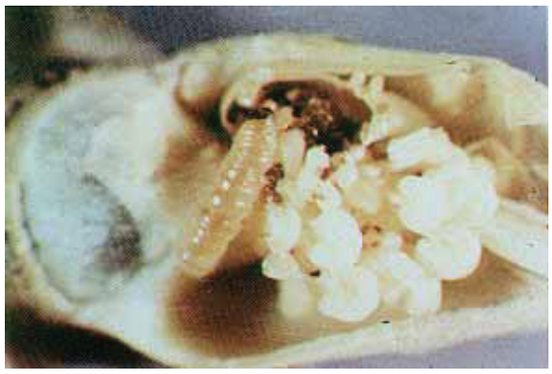

Foto 46. Lagarta rosada.

Foto 47. Flor em forma de "roseta" devido ao ataque de lagarta rosada.

Foto 48. Percevejo manchador.

Foto 49. Percevejo manchador.

Foto 50. Capulho (fruto aberto).

Foto 51. Vista de uma cultura pronta para colheita.

Foto 52. Murcha de *Fusarium*.

Foto 53. Murcha de *Verticillium*.

Foto 54. Murcha de *Fusarium*: à esquerda, sem sintomas; à direita, diferentes graus de incidência (com coloração "chocolate").
Foto 55. Murcha de *Verticillium*: centro, sem sintomas; à direita e à esquerda, diferentes graus de incidência (com coloração "chocolate").
Foto 56. Diferença de comportamento de variedades em solos naturalmente infestados pelo complexo *Fusarium* + nematóides; à esquerda, variedade resistente; à direita, variedades suscetível.

Foto 57. Sintomas iniciais de mancha angular: lesões de coloração verde e aspecto oleoso.

Foto 58. Mancha angular: lesões angulosas ao longo das nervuras da folha.

Foto 5 9. M osqueado a marelado ("carijó") d evido a nematóides.

Foto 60. Diferentes graus de infecção por nematóides.

Foto 61. Plantas infectadas por nematóides.

Foto 62. Aspecto de ensaio em solo naturalmente infestado por nematóides: à direita e à esquerda, variedade suscetível; no centro, variedade resistente.

Foto 63. Nós entumescidos e superbrotamento devidos à ramulose.

Foto 64. Plantas com sintomas de ramulose.

Foto 65. Resistência à ramulose: à direita, variedade resistente; à esquerda, variedade suscetível.

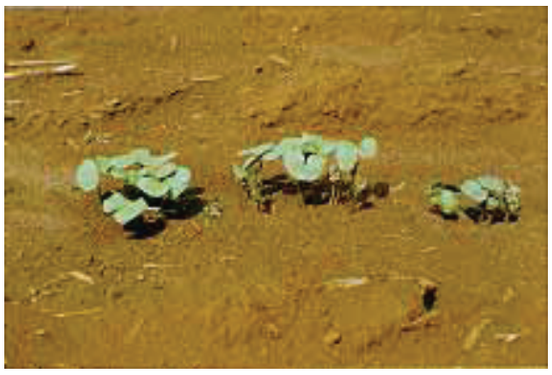

Foto 66. Plantas com tombamento logo após a emergência.

Foto 67. À direita e no centro, plantinhas com tombamento; à esquerda, plantas normais.

Foto 68. Planta com mosaico comum.

Foto 69. Folhas com mosaico tardio.F

oto 70. Mosaico das nervuras: à esquerda, forma Ribeirão Bonito (mais virulenta); à direita, forma comum.

Foto 71. Vermelhão do algodoeiro.

Foto 72. Cultura infectada com mosaico tardio e mosaico comum.

Foto 7 3. " Murchamento a vermelhado": planta mostrando folhas com epinastia.

Foto 7 4. " Murchamento avermelhado": planta mostrando epinastia foliar e queda de folhas.

Foto 7 5. " Murchamento avermelhado": planta com sintoma mais acentuado.

Foto 76. Desfolha de plantas provocada por *Alternaria* e *Cercospora*.

Foto 7 7. P lanta com folha mostrando s intoma d e *Alternaria*.