

*Sincronia*

# Critérios seguros devem nortear a definição do fim de ciclo

Ederaldo José Chiavegato\*

ACERVO FUNDAÇÃO MT



Capulho: Colheita rápida preserva a produção e a qualidade da fibra

O algodoeiro é originalmente um arbusto perene com hábito de crescimento indeterminado, podendo produzir estruturas reprodutivas tardiamente e com mecanismo natural de queda das folhas e abertura dos frutos. Apesar dos trabalhos de melhoramento genético, que buscam compactar seu ciclo de crescimento e desenvolvimento e seus períodos de florescimento e frutificação, as atuais cultivares, dependendo das condições ambientais e das práticas culturais adotadas, podem produzir ramos, botões florais e frutos contínua e tardiamente, até que um determinado fator da planta, como o equilíbrio na produção de estruturas vegetativas e reprodutivas (relação fonte-dreno) ou do ambiente como, por exemplo, estresse hídrico ou térmico,

forte incidência de pragas ou doenças, possam promover a paralisação de seu crescimento, induzindo à maturidade fisiológica ou *cut out*.

Os amplos períodos de florescimento e frutificação do algodoeiro podem contribuir para a redução, de forma significativa, dos riscos de perdas totais da produção. Contrariamente, porém, pode resultar, por ocasião da colheita, na presença de folhas e estruturas reprodutivas (botões florais, flores e frutos) em vários estágios de desenvolvimento – lembrando que o período de florescimento e frutificação do algodoeiro pode durar até sete semanas, dependendo das condições do ambiente e da cultivar. Conseqüentemente, o período de abertura total das maçãs na planta se dá entre quatro e sete semanas e o período de abertura de cada maçã, a partir da maturidade fisiológica, pode variar de 7 a 15 dias, devido ao processo de desidratação, influenciado pela ação do hormônio etileno (Morgan et al., 1971; Simpson e Marsh, 1977).

Com relação à queda das folhas, o algodoeiro possui mecanismo natural de abscisão, controlado por dois hormônios (auxina e etileno). A auxina estimula o crescimento e o desenvolvimento da folha, enquanto o etileno, considerado o hormônio da senescência e maturação, promove sua queda, processo que se dá a partir do momento em que ele se desloca do limbo foliar para a base do pecíolo, estimulando a formação da zona de abscisão e fazendo com que a folha caia (Figura 1). A concentração de auxina ou etileno nas folhas depende da idade da planta; as folhas novas possuem elevadas concentrações, em relação às mais velhas (Jost e Brown, 2003).

Apesar do algodoeiro possuir mecanismos naturais de queda das folhas e abertura dos frutos, eles não são sincronizados com o momento ideal para a colheita. No preparo da lavoura para a colheita, pode-se manipular a concentração desses hormônios por meio da aplicação de produtos químicos (promotores de abertura

FIGURA 1 | MECANISMO NATURAL DE QUEDA DAS FOLHAS DO ALGODOEIRO



SÉRGIO Y. UTYAMA, DUPONT DO BRASIL S.A.

FIGURA 2 | QUEDA DE FOLHAS APÓS APLICAÇÃO CORRETA



SÉRGIO Y. UTYAMA, DUPONT DO BRASIL S.A.

dos frutos e desfolhantes) que alteram o balanço hormonal e aceleram o processo de queda das folhas e abertura das maçãs. Atrasos na colheita, até que 100% das maçãs estejam abertas ou devido à presença de folhas nas plantas, podem resultar em perdas significativas na produção, sobretudo na qualidade da fibra. A exposição do capulho no campo, a partir do dia da abertura, pode reduzir, em média, 0,6% de seu peso (algodão em caroço) ao dia, comprometendo a qualidade da fibra, com o aumento das impurezas, *neps* e a redução da reflectância (Rd), uniformidade de comprimento e resistência da fibra (Lima et al., 2005).

Diversos fatores sugerem a necessidade de antecipar e agilizar a colheita, para otimizar a área, o desempenho e a capacidade de trabalho das colhedoras e beneficiadoras, objetivando, sobretudo, preservar a produção e a qualidade da fibra. Podemos citar, entre esses fatores, a expansão da cultura a áreas extensas, a colheita mecanizada, a implantação de culturas subsequentes e a necessidade de liberação rápida dos talhões, como estratégia para controle de pragas (manejo do bicudo), para se evitar açúcar na fibra (Figura 3) e para o controle de doenças, por meio da redução do potencial de inóculos.

Conseqüentemente, o uso de promotores de abertura de maçãs (chamados de maturadores), de desfolhantes e desseccantes vem ganhando importância na cotonicultura brasileira, por serem produtos que permitem controlar os níveis dos hormônios promotores da abscisão foliar e da abertura das maçãs. Alguns cuidados e critérios de segurança devem porém ser adotados, para que se tenha sucesso nesse manejo. Aplicações prematuras, por exemplo, podem forçar a abertura de maçãs novas, imaturas, o que é prejudicial tanto para a produção, quanto para a qualidade da fibra. Aplicações em condições pouco favoráveis, em relação ao ambiente e à planta, podem, por sua vez, comprometer o desempenho dos produtos. Para se garantir sucesso no preparo da lavoura para a colheita, é indispensável que se tenha bom entendimento do modo de ação dos produtos disponíveis e das condições das plantas e do ambiente, no momento das aplicações. Ou seja, para se decidir que produto usar, as dosagens adequadas e o melhor momento da aplicação, cada talhão deve ser avaliado individualmente, de acordo com suas particularidades.

#### PRODUTOS DE CONTATO

Os promotores de abertura das maçãs, desfolhantes e desseccantes não se translocam na planta ou a partir de uma folha para outra. São produtos de contato que podem ser classificados, pelos seus modos de ação, como herbicidas ou hormonais. Os de ação herbicida causam injúrias nas folhas, por meio da ruptura das células, desidratando-as, e estimulando, conseqüentemente, a produção de etileno. Os de ação hormonal aumentam a concentração do etileno nas folhas e maçãs sem, no entanto, causar injúrias. Os promotores de abertura das maçãs aceleram o processo de abertura (e não sua maturação, daí o equívoco em chamá-lo “maturador”) e queda das folhas, promovendo a antecipação da colheita. Os desfolhantes auxiliam a remoção das folhas. Esses produtos

FIGURA 3 | CAPULHO COM FUMAGINA – PRESENÇA DE AÇÚCARES NA FIBRA



ACERVO FUNDACÃO HR

FIGURA 4 | FOLHAS DESSECADAS ADERIDAS ÀS PLANTAS PELO USO INCORRETO DE DESSECANTES E DESFOLHANTES



EDERALDO J. CHAVEGATO/USP/EMAO

facilitam a colheita e diminuem as impurezas e manchas de clorofila nas fibras.

Os desseccantes podem ser usados na dessecação de folhas remanescentes, após a desfolha, e de plantas daninhas (por exemplo corda-de-viola) presentes na área, as quais prejudicam o desempenho da colheita e podem manchar as

fibras. Alguns produtos podem ainda suprimir a rebrota das plantas, que normalmente ocorre após a desfolha.

Em geral, não há produto que, aplicado isoladamente, possa proporcionar rápida queda de folhas e abertura das maçãs, inibição da rebrota e controle das plantas daninhas reinfestantes. Assim, é comum a

combinação de ingredientes ativos para serem alcançados os múltiplos objetivos propostos. De fato, diferentes combinações de ingredientes ativos estão disponíveis comercialmente, como é o caso de Ethephon + Cyclanilide, Ethephon + Amads, Thidiazuron + Diuron, Carfentrazone, Dimethipin, Pyraflufen Ethyl.

Algumas vezes, dependendo dos objetivos propostos, faz-se necessária a combinação de produtos e doses e, ainda, a utilização de aditivos, como surfactantes, óleos e adjuvantes. Entretanto, essas combinações devem ser feitas com cautela e conhecimento da ação de cada produto e a interação entre eles. Combinações inadequadas podem aumentar os riscos de dessecação das folhas, provocando desidratação rápida, antes que seja formada a camada de abscisão, fazendo com que as folhas permaneçam aderidas às plantas e originem impurezas nas fibras (pimentinha) (Figura 4). Podem ainda inviabilizar a principal qualidade individual de cada produto.

### CONDIÇÕES FAVORÁVEIS

Em geral, o desempenho desses produtos é afetado pela temperatura do ar, umidade do ar e do solo, condições das plantas, deposição nas folhas e frutos e doses utilizadas. As aplicações são favorecidas quando realizadas em plantas vegetativa e reprodutivamente paralisadas (Figura 5), com bom número de frutos viáveis, alta umidade nas folhas (túrgidas) e em condições de temperatura média do ar elevada (entre 22 e 30 °C) por um período de três dias antes e após a aplicação. Nesse contexto, a lavoura estará apta a ser colhida em cerca de sete dias após a aplicação, podendo a colheita ser atrasada em até 15 dias, sob temperaturas mais baixas. A área a ser desfolhada deve ser cuidadosamente dimensionada, de acordo com a disponibilidade das colhedoras, pois, em geral, após 15 dias da aplicação ou mesmo antes, se ocorrerem chuvas, as plantas podem rebrotar, tanto no ápice, quanto ao longo da haste.

FIGURA 5 | LAVOURA EM FINAL DE CICLO (DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO PARALISADOS)



SÉRGIO Y. LUTYAMA/DUPONTO DO BRASIL S.A.

Essas novas brotações são difíceis de serem removidas e certamente causarão manchas nas fibras. Além disso, a exposição dos capulhos a intempéries compromete a produção e a qualidade da fibra. As doses a serem utilizadas devem obedecer aos limites recomendados pelos fabricantes, devendo ser ajustadas às condições das plantas e ao ambiente, no momento da aplicação. Em geral, temperaturas mais

elevadas requerem doses mais baixas, para se evitar possíveis riscos de dessecação das folhas. Três critérios podem ser adotados para se identificar o momento mais apropriado para a aplicação segura dos promotores da abertura das maçãs e desfolhantes: a identificação de maçãs fisiologicamente maduras passíveis de serem colhidas em posições mais altas na planta; a avaliação da porcentagem dos



EBERHALD J. CHAVEGATO/USP/ESALQ

Área comercial com desfolha eficiente

capulhos existentes na planta; e o número de nós acima do capulho mais alto, em primeira posição no ramo.

**1) Identificação de maçãs fisiologicamente maduras** – Deve ser tomada como “referência” para se estabelecer com segurança o momento da aplicação, sobretudo nas primeiras áreas a serem colhidas, ou quando se desejar antecipar a colheita. Consiste no corte transversal em uma amostra de maçãs representativa da área e na observação do aspecto de suas sementes. Em maçãs fisiologicamente maduras, os tegumentos das sementes adquirem coloração marrom-escura e são visíveis os cotilédones desenvolvidos e amarelados do seu interior. Maçãs com essas características são resistentes ao corte, devido à baixa umidade nas fibras. Contrariamente, em maçãs imaturas, as sementes e os cotilédones apresentam coloração clara e aspecto gelatinoso, além de muita umidade nas fibras, fazendo com que sejam facilmente cortadas (Figura 6). Esta é, sem dúvida, a referência mais segura, pois, considerando-se o padrão de florescimento e frutificação do algodoeiro, se a maçã mais alta da planta de interesse para a colheita encontrar-se madura, todas as demais, sendo mais velhas, também estarão. Lavouras nessas condições podem ser desfolhadas e ter a abertura de seus frutos antecipada, sem riscos para a produção e para a qualidade da fibra.

**2) Porcentagem de capulho** – Desfolhar ou antecipar a abertura de maçãs em culturas com médias de capulhos abaixo de 60% pode afetar o desenvolvimento das maçãs novas e, conseqüentemente, reduzir o peso e a qualidade das sementes, diminuindo a produção de algodão em caroço e prejudicando a qualidade da fibra. Quando as médias de capulhos ficarem acima de 70% e as maçãs novas estiverem fisiologicamente maduras, não haverá danos mensuráveis. Lavouras uniformes, com boas cargas de maçãs e sem falhas de frutificação (sem perdas de maçãs nas primeiras e segundas posições)

FIGURA 6 | CORTE TRANSVERSAL DE MAÇÃS: A: FISIOLÓGICAMENTE MADURA; B: IMATURA



EDERALDO JOSÉ CHIAVEGATO/USP/ESALQ

podem ser desfolhadas com segurança, a partir de médias de 60% de capulhos e maçãs fisiologicamente maduras.

**3) Número de nós acima do capulho mais alto, em primeira posição nos ramos** – Consiste em identificar o capulho mais alto, em primeira posição na planta, e na contagem dos ramos frutíferos (nós) acima do mesmo, até o ponteiro das plantas. As aplicações podem ser iniciadas com segurança quando o número de ramos acima do último capulho for igual ou inferior a quatro.

No entanto, por segurança e considerando-se a diversidade de talhões existentes – de acordo com a cultivar, época de semeadura, sistema de plantio, fertilidade do solo, nutrientes residuais (principalmente nitrogênio), deficiências nutricionais, topografia, incidência de pragas e doenças, e estresse hídrico –, é recomendável que todos os critérios descritos sejam considerados conjuntamente, no momento da tomada de decisão. 

\***Ederaldo José Chiavegato** é professor do Departamento de Produção Vegetal da USP ESALQ (ejchiave@esalq.usp.br).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JOST, P.; BROWN, S. M. *Cotton defoliation, harvest-aids, and crop maturity*. Cooperative Extension Service, University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. Bulletin 1239/ November, 2003. 12 p.
- LIMA, V. P. T.; CHIAVEGATO, E. J.; SILVA, A. V.; TISSELLI, A. C. P. C. Avaliação de perda de peso de algodão em caroço, em diferentes épocas de colheita. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador, BA, *Anais...* Salvador, BA: Abrapa, 2005. CD-ROM.
- MORGAN, P. W.; BEYER, E. M.; LIPE, J. A.; McAFEE, J. A. Ethylene, a regulator in cotton leaf shed and boll opening. In: BELT-WIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1971, Atlanta, GA. *Proceedings...* Memphis, TN: National Cotton Council of America, 1971. p. 42-43.
- SIMPSON, M. E.; MARSH, P. B. Vascular anatomy of cotton carpels as revealed by digestion in ruminal fluid. *Crop Science*, v. 17, p. 819-821. 1977.
- STEWART, A. M.; EDMISTEN, K. L.; WELLS, R. Boll openers in cotton: effectiveness and environmental influences. *Field Crops Research*, v. 67, p. 83-90, 2000.