

Fernando
Mendes Lamas
Embrapa
Agropecuária Oeste

Alexandre Cunha
de Barcellos
Ferreira
Embrapa Algodão

Ruy Seiji
Yamaoka
IDR- Paraná
(in memoriam)

CAPÍTULO 4.3

Implantação da cultura

Capítulo publicado originalmente na edição 2012/13 do Manual de Boas Práticas, de autoria de Lamas e Yamaoka. Foi atualizado em 2014/15 pelos mesmos autores e, posteriormente, nas edições de 2019/20 e 2025, por Lamas, Ferreira e Yamaoka.

1. Sistema de produção

No Estado de Mato Grosso, existem dois sistemas de produção de algodão (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.), considerando-se a época de semeadura e a cultura antecessora. O primeiro caso é o cultivo do algodoeiro “safra”, que é semeado durante o mês de dezembro até, no máximo, o início de janeiro, em área preparada de forma convencional, ou em semeadura direta sobre palhada de milheto ou outra planta de cobertura, ou simplesmente sobre os restos culturais do cultivo anterior. Normalmente, a dessecação da cultura cultivada para a produção de palha é feita de 15 a 20 dias antes da data planejada para a semeadura do algodoeiro. A área cultivada com esse sistema representa aproximadamente 8% da área total cultivada com o algodoeiro no Estado. No caso do algodoeiro de segunda safra, que corresponde a 92% da área cultivada, a semeadura é realizada entre janeiro e fevereiro, imediatamente após a colheita da soja. Nesse caso, a semeadura e o cultivo do algodoeiro são realizados sobre os restos culturais da soja, sem qualquer movimentação do solo, exceto na linha de semeadura. Entretanto, ao longo dos anos de adoção sucessiva desse sistema de cultivo, caracterizado pela baixa diversificação de plantas, geralmente faz-se necessário o uso de subsolador a cada três anos, visando solucionar momentaneamente problemas como a compactação do solo.

O cultivo do algodoeiro sobre os restos culturais da soja, no sistema soja-algodão, não é o Sistema Plantio

Direto (SPD), o qual tem como premissas: (1) não revolvimento do solo; (2) rotação de culturas; e (3) manutenção do solo permanentemente coberto com palhada proveniente de restos culturais e/ou de plantas de cobertura/adubos verdes. As duas últimas premissas do SPD não são observadas quando se cultiva continuamente soja-algodão. Nesse modelo, não existe a prática da rotação de culturas, que é fundamental para a sustentabilidade do sistema de produção. A quantidade de palha deixada pela soja é muito baixa, algo em torno de 4 t ha^{-1} , fato este relacionado às características da espécie e das cultivares em uso. A palhada residual da soja, embora propicie boa cobertura inicial do solo (Figura 1), é rapidamente decomposta, deixando o solo descoberto durante boa parte do longo ciclo do algodoeiro. A rápida perda da palhada de soja sobre o solo deve-se à sua baixa relação carbono-nitrogênio (C/N), às disponibilidades adequadas de água e temperatura, e ao lento crescimento inicial do algodoeiro, que permite elevada radiação solar direta sobre a palhada. Embora, durante o ciclo do algodoeiro, haja elevada produção de matéria seca da parte aérea, após a colheita, os seus restos culturais fornecem aproximadamente 4 t ha^{-1} de matéria seca, para posterior semeadura da soja. Assim, além da pouca quantidade de palha residual de algodão, a baixa superfície específica do caule e dos ramos do algodoeiro propicia pouca cobertura e proteção do solo, sendo a soja, em sucessão, semeada em solo

praticamente descoberto (Figura 2), exceto quando o algodoeiro é um dos componentes de um sistema de produção mais diversificado, que, antes da soja, tenha integrado o milho ou alguma outra cultura comercial ou planta de cobertura.

O sistema plantio direto (SPD) ainda enfrenta resistências por parte dos produtores pelos seguintes motivos: 1) necessidade da rotação de culturas; 2) manter o solo com plantas verdes a maior parte do ano. Neste sistema, tem-se uma maior estabilidade de produção no tempo, devido às melhorias do solo tanto no aspecto físico, químico e biológico, proporcionando às plantas maior resiliência às adversidades climáticas.

No modelo soja-algodão, por conta da necessidade de semeadura imediata do algodão após a soja, em solo muitas vezes com teor de umidade elevado, desfavorável ao trânsito de máquinas e à semeadura, com alta propensão à mela, maior risco de déficit hídrico após o mês de abril e, consequentemente, maior probabilidade de redução do potencial produtivo, são necessários cuidados para minimizar riscos à produtividade e qualidade da fibra.

Para assegurar a diversificação e a sustentabilidade do sistema, recomenda-se, a cada dois anos, fazer o cultivo de milho consorciado com braquiária, por exemplo, para melhorar o aporte de biomassa (palha) na superfície e aprimorar a qualidade do solo ao longo do perfil. *Urochloa ruziziensis* é uma das espécies de braquiária mais cultivadas em consórcio com milho (Figura 3).



Figura 1. Palhada da soja antecedendo a semeadura do algodão em segunda safra (Fonte: IMAmt)



Figura 2. Soja cultivada sobre restos culturais do algodoeiro (Fonte: Fernando Mendes Lamas)



Figura 3. Milho consorciado com braquiária, após colheita (Fonte: Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira)

Após a colheita do milho, antes da semeadura do algodoeiro, a braquiária continua o seu crescimento e, por conseguinte, a produção de biomassa aérea e radicular nas camadas mais profundas do solo, podendo ser pastejada no sistema integração lavoura-pecuária (Figura 4).

Outra opção para diversificar o sistema de produção soja-algodão é, a cada dois ou três anos, abrir mão da safra do algodão, cultivando-se, após a soja, uma planta de cobertura ou adubo verde que possa melhorar a qualidade do solo. Como exemplos, existem a *Crotalaria spectabilis* e *Crotalaria ochroleuca*, que possuem a característica de fixação biológica do nitrogênio da atmosfera, além de reduzirem os nematoides *Meloidogyne incognita* e *Rotylenchulus reniformis*. As duas espécies de crotalária mencionadas podem ser cultivadas de forma solteira ou consorciadas com braquiária.

Além de o solo estar coberto com palha, as raízes das plantas de cobertura, como as provenientes do cultivo consorciado do milho com braquiária

(Figura 5) ou da braquiária consorciada com *C. spectabilis*, são da maior relevância quando se considera a melhoria do perfil do solo nos aspectos físico, químico e biológico.



Figura 4. Vista do sistema radicular de braquiária imediatamente antes da semeadura do algodoeiro em Ipiranga do Norte, MT (Fonte: Fernando Mendes Lamas)



Figura 5. Raízes de milho e braquiária em cultivo consorciado
(Fonte: Embrapa)

O sistema de cultivo consorciado de milho com braquiária, conhecido como Sistema Santa Fé, além de disponibilizar alta quantidade de palha para a semeadura direta do algodão (Figuras 6 e 7), também reduz a erosão e auxilia no controle integrado de plantas daninhas, problema cada vez mais frequente nas lavouras de algodão, milho e soja do Cerrado brasileiro.

2. Época de semeadura

Dentre as espécies vegetais cultivadas, o algodoeiro é uma das mais exigentes em cuidados e práticas agronômicas adequadas, inclusive no que se refere à época de semeadura, a qual exerce influência sobre a quantidade e a qualidade da fibra produzida, à incidência de pragas e doenças e à duração de cada fase fenológica, consequentemente, sobre o ciclo e o manejo da planta.

Quando o algodoeiro for cultivado em segunda safra, após a colheita da soja, deve ser dada preferência às cultivares de soja superprecoce ou precoce, semeadas no início do período recomendado, após o vazio sanitário, para que a cultura do algodoeiro possa ser semeada em tempo, de modo que, durante o seu desenvolvimento reprodutivo ainda haja suficiente precipitação pluvial, pelo menos até 100 dias após a emergência.

Embora o vazio sanitário da soja para o Mato Grosso permita que essa cultura seja semeada no início de setembro, as chuvas irregulares ou ausentes no início do período chuvoso podem comprometer seriamente o estabelecimento e o potencial produtivo da lavoura de soja, tal como observado no ano agrícola 2023/2024. Assim, com o intuito de reduzir o risco e aumentar a segurança produtiva da soja, a alternativa é atrasar a semeadura da soja, o que, consequentemente, resulta em atraso na semeadura do algodoeiro de segunda safra em sucessão, diminuindo seu potencial produtivo.

Em trabalhos desenvolvidos em Goiás, com quatro cultivares em quatro épocas de semeadura (07/dez; 24/dez; 09/jan e 24/jan), ficou evidente a queda da produtividade de fibra com o atraso da época de semeadura para todas as cultivares (Figura 8). Resultados semelhantes também foram obtidos em diversos trabalhos de pesquisa desenvolvidos em diferentes regiões produtoras de Mato Grosso.



Figura 6. Palhada de milho associado à braquiária precedendo a semeadura direta do algodoeiro, em Ipiranga do Norte, MT (Fonte: Fernando Mendes Lamas)



Figura 7. Lavoura de algodoeiro cultivado sobre palhada de braquiária (Fonte: Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira)

As características tecnológicas intrínsecas da fibra, como o comprimento, a uniformidade de comprimento e o índice micronaire, estão entre as mais afetadas negativamente pela época de semeadura. O índice micronaire tende a reduzir-se com o atraso na época de semeadura, especialmente quando ocorrem temperaturas noturnas inferiores a 17 °C.

A semeadura tardia do algodão TMG 44 B2RF em sistemas de produção de algodão safra sobre palhada de milheto, ou como algodão de segunda safra pós-feijão e pós-soja, – nestes dois últimos casos avançando o terceiro decêndio de janeiro e adentrando fevereiro – compromete a qualidade da fibra do terço superior das plantas, com comprimento de fibra menor do que 26,96 mm, resistência menor do que 28,25 gf/tex, chegando

ao extremo de 27,17 gf/tex, e índice de fibra curta (SFI) maior do que 10,5%. Os algodoeiros cultivados em primeira safra apresentam melhor qualidade média de fibra, considerando-se as duas posições de origem dos capulhos na planta, terço médio e ponteiro, em relação aos algodoeiros cultivados em segunda safra. Portanto, a pior qualidade de fibra do terço superior dos algodoeiros semeados mais tarde pode prejudicar a média da lavoura e resultar em deságio na comercialização.

Dentre os fatores que interferem na produtividade do algodoeiro e na qualidade da fibra, destaca-se a temperatura, sendo consideradas ideais as temperaturas médias diurnas e noturnas de 30 °C e 22 °C, respectivamente, para a obtenção de elevadas produtividades e de fibras com boa qualidade. O estresse térmico afeta a produtividade por meio de dois componentes principais da produção: o número e a massa de capulhos. Temperaturas noturnas menores que 22 °C interferem negativamente, por exemplo, no índice micronaire, resultando em fibras mais finas.

Indicação de época de semeadura

Considerando-se que o algodoeiro é cultivado no estado de Mato Grosso, em sua maior parte sem irrigação, ou seja, na dependência total da precipitação pluvial, este é um fator preponderante para a definição da época de semeadura. A estação chuvosa varia entre as regiões produtoras de algodão de Mato Grosso. Está concentrada de meados de outubro a meados de março no extremo Sul, na divisa com a Bolívia e o Mato Grosso do Sul; do final de outubro ao final de março nas regiões Sul e Leste; e entre o final de setembro e o final de abril nas regiões Norte e Noroeste. Com base nessas informações, fica evidente que para cada uma das regiões haverá uma época de semeadura em que a probabilidade de prejuízos por déficit hídrico será menor.

Além dos fatores climáticos que influenciam a época de semeadura da cultura do algodoeiro em Mato Grosso, há também uma legislação específica que regulamenta o período de vazio sanitário e de semeadura do algodoeiro no Estado. Trata-se de uma medida fitossanitária voltada ao controle do

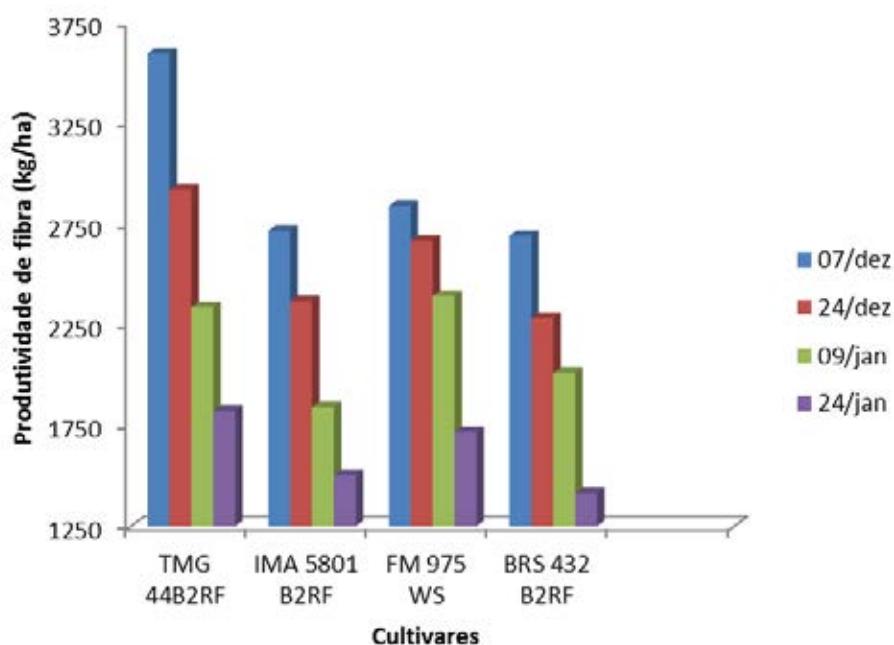


Figura 8. Produtividade da fibra de algodão em função da época de semeadura de cultivares de algodoeiro

bicudo-do-algodoeiro. De acordo com a instrução normativa nº 003/2024 do SEDEC-INDEA/MT, publicada no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso em 30/09/2024, o período para a semeadura varia conforme a região do Estado, sendo de 01/12 a 28/02 ou de 15/12 a 28/02.

Considerando-se a disponibilidade hídrica, a semeadura do algodoeiro em Mato Grosso deve ocorrer até o final de janeiro. Cabe destacar que, na microrregião de Rondonópolis e Tesouro, em semeaduras realizadas em janeiro, é grande a probabilidade de ocorrência de déficit hídrico na fase em que a cultura mais necessita de água, ou seja, a partir do início do florescimento até a maturação das maçãs.

De acordo com o zoneamento agrícola de risco climático, a época de semeadura é variável de acordo com o município e o tipo de solo. Assim, para os municípios do sul e leste de Mato Grosso, o algodoeiro pode ser semeado a partir do primeiro decêndio de dezembro até o primeiro decêndio de fevereiro, exceto para solos arenosos. Para a região do médio-norte, oeste e nordeste, a época de semeadura vai do terceiro decêndio de dezembro até o terceiro decêndio de fevereiro. Para solos arenosos, a semeadura deve ser limitada até o terceiro decêndio de janeiro. Esse período é estabelecido de forma a minimizar os riscos decorrentes de eventuais períodos de déficit hídrico, considerando o tipo de solo, o ciclo da cultivar e a região do Estado. Para solos arenosos, com baixa capacidade de armazenamento de água, a semeadura deve ser realizada o mais cedo possível, dentro do período recomendado.

O zoneamento agrícola de risco climático é estabelecido considerando a probabilidade de ocorrência de déficit hídrico na fase crítica do desenvolvimento do algodoeiro, compreendida entre o início do florescimento (F1) e a formação das maçãs. Entretanto, deve-se considerar também que longos períodos de chuva, especialmente após o início do florescimento, podem interferir negativamente na produtividade do algodoeiro, em razão da baixa radiação solar e do maior abortamento e apodrecimento de estruturas reprodutivas, que incluem botões florais, maçãs e capulhos.

Para as regiões em que, durante os meses de janeiro, fevereiro e março, ocorrem chuvas com frequência regular, poderá haver problemas de baixa luminosidade, o que interferirá negativamente no crescimento e no desenvolvimento do algodoeiro e, possivelmente, na maturação dos

frutos dos primeiros ramos, especialmente aqueles das primeiras posições. Nessas regiões a semeadura deve ser iniciada na segunda quinzena de dezembro, optando-se por espaçamento entre fileiras de, no mínimo, 0,90 cm e por menor densidade de plantas, seguindo-se um rigoroso programa de controle do crescimento com fitorreguladores.

No sistema de produção em que o algodoeiro é cultivado imediatamente após a colheita da soja, deve-se dar atenção ao ciclo da cultivar da soja, dando preferência àquelas com menor duração do ciclo (cultivares precoces).

No início do período de semeadura, deve-se utilizar preferencialmente cultivares de ciclo longo. Cultivares de ciclo curto devem ser reservadas para o encerramento do período de semeadura. No sistema de cultivo do algodão em segunda safra, recomenda-se iniciar a semeadura com cultivares de ciclo médio, desde que a semeadura ocorra mais próxima do início de janeiro.

Quando o algodoeiro é semeado no início do mês de fevereiro, os frutos do terço inferior das plantas – primeiros ramos – encontram condições climáticas mais adequadas, desde que as chuvas ocorram de forma suficiente até o final de abril e o solo, bem manejado, tenha boa capacidade de armazenamento de água. No entanto, os frutos do terço médio e do terço superior, muito provavelmente, não encontrarão condições favoráveis ao crescimento, especialmente devido ao déficit hídrico e às temperaturas mais baixas entre o final do outono e o início do inverno, o que poderá interferir negativamente na produtividade e na qualidade da fibra.

Com base no exposto, para a semeadura do algodoeiro, deve-se levar em consideração os seguintes pontos:

1. Respeitar o vazio sanitário, período em que não deve haver algodoeiro no campo, o que é estabelecido anualmente por meio de portaria da Sedec/Indea;
2. Iniciar a semeadura com cultivares de ciclo mais longo (Grupo III) e finalizar, preferencialmente, com cultivares de ciclo mais curto (Grupo II);
3. Realizar a semeadura do algodão de segunda safra, preferencialmente, na primeira quinzena de janeiro, até, no máximo, **31 de janeiro**.

3. Arranjo de plantas

O arranjo de plantas refere-se à forma com que uma população de plantas é distribuída em determinada área. Ele depende da densidade (número de plantas por metro) e do espaçamento (distância entre duas fileiras consecutivas). Esses dois fatores determinam a área disponível para o crescimento de cada planta.

A produtividade de um determinado agroecossistema depende de interações complexas entre as plantas individuais, comunidades de plantas e o meio. A população de plantas de algodoeiro ideal é aquela que proporciona maior produção por unidade de área, com garantia na qualidade da fibra. Além disso, o arranjo adequado de plantas corrobora o manejo integrado de plantas daninhas, pragas e doenças, e contribui para a melhor eficiência e qualidade da colheita mecanizada.

O crescimento e a produção das plantas são funções da assimilação de carbono via processo fotossintético. Assim, logicamente, o crescimento será determinado principalmente pela capacidade de fixação de CO₂, e por todos os outros fatores do meio que interferem na fisiologia da planta. A competição entre plantas se estabelece quando a intensidade de recrutamento de recursos do meio pelos competidores suplanta a capacidade do ambiente em fornecer aqueles recursos ou quando um dos competidores impede o acesso ao recurso por parte do outro competidor. Nesta última situação, inclui-se o efeito do sombreamento, que impede que a luz alcance as superfícies fotosintetizantes. Tanto os espaçamentos entre fileiras como a densidade de plantas interferem no microclima, principalmente na transmissão de luz no dossel, além do consumo de água e da penetração de inseticidas e fungicidas, influenciando na eficiência dos manejos fitossanitários.

Na cotonicultura, a adequada população de plantas é altamente relevante, considerando tanto o aspecto quantitativo quanto o qualitativo do produto a ser colhido. Contudo, a população de plantas adequada é função do ambiente, da cultivar, do sistema de produção, dentre outros aspectos.

3.1. Espaçamento e densidade

A produtividade do algodoeiro, dentre outros fatores, depende da população de plantas por unidade de área. Dentro de uma mesma área, quanto maior a população de plantas, maior será a competição entre indivíduos por água, luz e nutrientes. Assim, a população de plantas deve ser definida de modo que a competição pelos recursos do meio seja minimizada. Em qualquer situação, vai existir uma faixa populacional mais adequada, e não apenas "uma população" exata, em que a produtividade do algodão é máxima e não é alterada, caso outros fatores de produção não sejam limitantes. Essa faixa, por sua vez, depende do espaçamento entre fileiras e da densidade de plantas.

A arquitetura das plantas, a posição dos frutos nos ramos e o número de frutos por planta são influenciados pelo espaçamento entre fileiras e pela densidade de plantas. Em condições de alta população, há redução no número de frutos por planta; entretanto, o número de frutos por área praticamente não é alterado, o que leva ao equilíbrio da produtividade. Essa compensação dos componentes de produção do algodão ocorre até certo número de plantas por área, pois populações muito elevadas, dependendo da cultivar e da condição do ambiente, podem, sim, reduzir a produtividade, além de aumentar o gasto com sementes. Esse é um dos componentes do custo de produção que aumentou consideravelmente nos últimos anos, principalmente quando se tratam das geneticamente modificadas para resistência a herbicidas e lagartas.

Sempre que houve redução do espaçamento entre fileiras, reduziu-se a altura das plantas, o número de nós da haste principal, a biomassa foliar e vegetativa e o número de capulhos por planta. As atividades fisiológicas do algodoeiro, em especial a fotossíntese, são altamente influenciadas pelo arranjo de plantas, sendo menores em condições de população elevada e após o fechamento das entrelinhas, devido à limitação de penetração de luz ao longo do dossel vegetal. Sob essas condições, a perda de produção individual é superior ao ganho, o que se deve ao aumento do número de plantas por área e ao aumento da competição entre elas.

Assim, a manipulação do arranjo espacial das plantas, por meio de variações no espaçamento entre fileiras e na densidade de plantas, constitui uma estratégia para maximizar a produtividade física e a qualidade da fibra.

Os frutos localizados nas primeiras posições dos primeiros ramos frutíferos apresentam maior peso e produzem fibras de melhor qualidade sob o ponto de vista tecnológico. Com um arranjo de plantas adequado, é possível aumentar a retenção desses frutos nas primeiras posições.

3.2. Espaçamento entre fileiras

O espaçamento adequado é aquele em que há melhor aproveitamento do solo e da radiação solar, isto é, as distâncias entre fileiras e entre plantas que proporcionam, na mesma área, maiores produtividades. Em trabalhos comparando 7, 9, 11, 13 e 15 plantas/m², independentemente do espaçamento entre fileiras, a melhor população estimada, considerando-se a produtividade de fibra, foi de 11,5 plantas/m².

No Brasil, os espaçamentos entre fileiras mais utilizados são os de 0,76 m e 0,90 m. Os efeitos do espaçamento sobre a produtividade de fibra vão depender da cultivar, da fertilidade do solo, da época de semeadura, da temperatura, da disponibilidade de água e do manejo de regulador de crescimento. Trabalho desenvolvido em Mato Grosso do Sul com oito cultivares demonstrou a maior produtividade no espaçamento de 0,45 m em relação ao de 0,90 m, exceto para cultivares de porte alto. Em outros trabalhos, desenvolvidos durante três anos, em três locais, avaliando-se quatro espaçamentos entre fileiras (0,30 m, 0,60 m, 0,90 m e 1,20 m), quatro densidades (4, 8, 12 e 16 plantas/m) e quatro cultivares, concluiu-se

que o efeito do espaçamento entre fileiras varia significativamente com a cultivar. Considerando-se apenas o aspecto quantitativo, verifica-se aumento da produtividade de fibra com a redução do espaçamento entre fileiras. Entretanto, esses resultados variam grandemente em função, principalmente, da cultivar e da densidade, tornando o gerenciamento do crescimento por meio de fitoreguladores muito mais rígido, visando equilibrar o crescimento do algodoeiro, especialmente nas cultivares de porte alto.

Nesse sentido, cultivares de porte alto, quando cultivadas em ambientes que favorecem o crescimento vegetativo e não são manejadas adequadamente, terão a quantidade de luz no terço inferior significativamente reduzida, o que interferirá negativamente na retenção de frutos.

Do ponto de vista prático, a definição do espaçamento a ser utilizado depende muito mais das máquinas e equipamentos disponíveis na propriedade para a realização das operações mecânicas, inclusive e principalmente a colheita. Nos últimos anos, face ao considerável aumento da área de produção de algodão em Mato Grosso, sem correspondente aumento no número de colheiteiras, houve predomínio do espaçamento de 90 cm entre fileiras, inclusive no cultivo de algodão de segunda safra com semeadura tardia, em que dificilmente há o fechamento das entrelinhas pelas plantas de algodão.

De modo geral, existe uma ampla variação nos espaçamentos entre fileiras usados na cotonicultura mundial, como o *ultra narrow row* (UNR) ou ultraestreito – espaçamento de 0,19 m a 0,38 m; o *narrow row* (NR) ou adensado - espaçamento de 0,38 m a 0,45 m; e o convencional – espaçamento superior a 0,76 m. Entretanto, considerando-se a realidade da cotonicultura empresarial brasileira e as condições do Cerrado mato-grossense, os espaçamentos entre fileiras mais indicados são aqueles entre 0,76 m e 0,90 m. Em regiões com altos índices de precipitação pluvial, como ocorre na região Oeste de Mato Grosso, recomenda-se espaçamento de no mínimo 0,90 m entre fileiras e densidade de plantas de até 9 plantas/m, o que equivale à população máxima aproximada de 100.000 plantas/ha. Se a cultivar for de porte alto para o cultivo em safra, a população máxima pode ser de 90.000 plantas/ha. Os atuais obtentores das cultivares, na sua maioria, recomendam espaçamento entre fileiras variando de 0,76 m a 0,90 m.

3.3. Densidade

A densidade refere-se ao número de plantas por metro de fileira. Cabe destacar que, mais importante que o número de plantas por metro, é a distribuição homogênea das plantas, ou seja, a regularidade entre plantas dentro da linha de semeadura. O algodoeiro é uma espécie com relativa capacidade de ajustar-se a eventuais falhas, dependendo da sua magnitude, o que se deve à sua elevada plasticidade morfológica. A densidade de semeadura ideal é aquela que alia a máxima utilização dos recursos ambientais à mínima competição entre as plantas por tais recursos. Por isso, a distribuição uniforme de plantas na área é tão importante. A má distribuição das plantas pode gerar o domínio de umas sobre as outras, por conta do efeito de competição entre elas. A generalização de falhas, resultantes da baixa qualidade das sementes, de problemas na semeadura mecanizada ou de problemas edafoclimáticos ou fitossanitários, pode atrasar ou dificultar o total preenchimento da área, favorecer o desenvolvimento de plantas daninhas e reduzir a produtividade da cultura.

Em diversos estudos realizados sobre o desenvolvimento de plantas, foi observado que a altura final do algodoeiro diminuiu com o aumento da população de plantas por área. Na maioria dos trabalhos, com o aumento da população de plantas, verifica-se redução na altura final e aumento da altura de inserção do primeiro ramo frutífero.

Em outros estudos agronômicos, verificou-se que o aumento da população aumentou o índice de área foliar (IAF) do algodoeiro, diminuindo o diâmetro do caule por conta do estiolamento das plantas. O aumento da densidade de plantas e, por consequência, da população de plantas quando não se altera o espaçamento entre as fileiras, torna os algodoeiros mais suscetíveis ao excesso de chuvas e à baixa luminosidade; ou seja, longos períodos de

chuva tendem a reduzir a intensidade luminosa, o que favorece o abortamento de estruturas reprodutivas, sobretudo as do baixeiro. Tais condições costumam ser observadas principalmente em lavouras cultivadas em primeira safra, mas também podem acontecer no cultivo de segunda safra (Figura 9), como visto em abril de 2024 em regiões de Mato Grosso. Independentemente do espaçamento e da densidade, o número de ramos vegetativos não se altera com o aumento da população de plantas por área, enquanto que o número de ramos frutíferos e o número de internódios diminuem.

Agronomicamente, a densidade de algodoeiros afeta diversos fatores que podem interferir na produtividade. O número de capulhos por planta é inversamente proporcional à densidade de plantas; ou seja, quanto maior a densidade de plantas, menor é o número de capulhos por planta e vice-versa. Além disso, outro componente de produção do algodoeiro que também oscila em função da densidade de plantas é a massa de um capulho, embora em menor intensidade do que o número de capulhos por planta.

Em alguns trabalhos, observou-se que o rendimento de pluma, a massa de um capulho e o número de estruturas por metro não sofreram influência quando a densidade variou entre três e doze plantas por metro; somente uma variedade de porte baixo e ciclo mais precoce respondeu positivamente ao aumento de densidade para produtividade de fibra. Em outros estudos, verificou-se que as produtividades do algodoeiro não foram diferentes entre os espaçamentos de 0,45 m e 0,90 m e com as densidades de 6 e 10 plantas m^{-1} .

A densidade adequada de plantas é função também da cultivar. Na Figura 10, demonstra-se que, fixando-se o espaçamento entre fileiras e variando a densidade, a produtividade de fibra variou entre as cultivares e densidades, com tendência de queda da produtividade

com o aumento da densidade. Portanto, como a semente tem um peso relativamente alto no custo de produção do algodão (Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária, 2019), representando 12% do custo variável, devem ser tomados alguns cuidados com a quantidade de sementes a ser utilizada, evitando-se principalmente populações demasiadamente altas, ou seja, mais de

110.000 plantas ha^{-1} , considerando-se o espaçamento entre fileiras de 0,90 m.

Geralmente, as características intrínsecas da fibra são pouco influenciadas pela densidade, enquanto a porcentagem de fibra tende a ser menor nas maiores densidades. Condições de altas populações quase sempre resultam em baixos valores para o índice micronaire.



Figura 9. Baixo pegamento de frutos no baixeiro do algodoeiro cultivado em segunda safra, sob condições de alta densidade de plantas e elevadas frequência e intensidade de chuvas durante a fase reprodutiva
(Fonte: Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira)

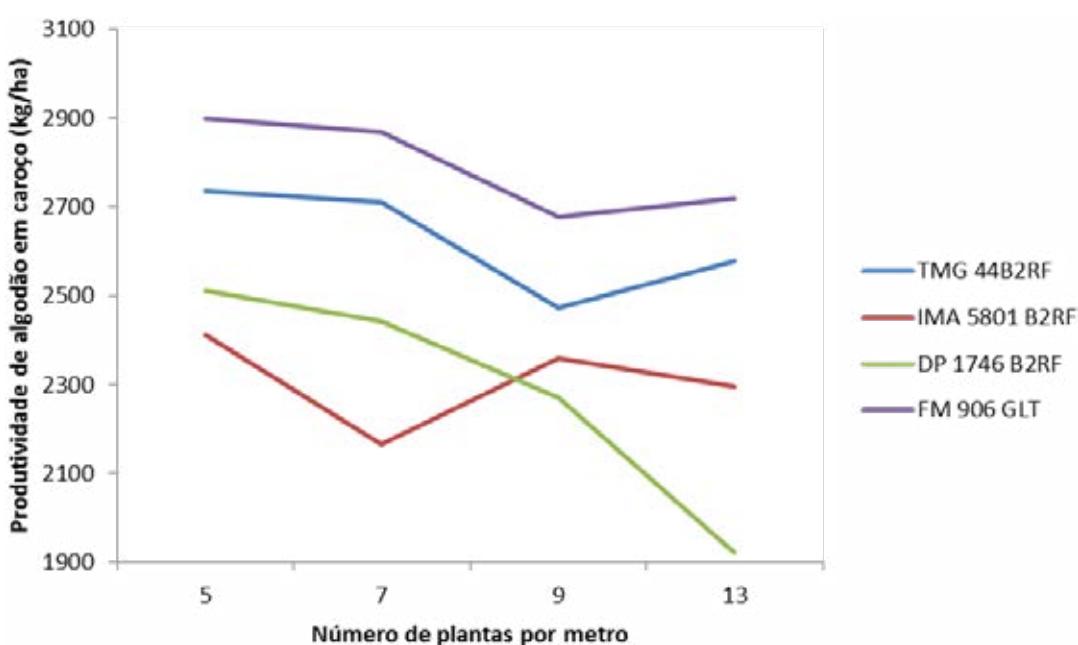


Figura 10. Efeito da densidade de plantas sobre a produtividade de fibra em diferentes cultivares de algodoeiro
(Fonte: IGA, 2018)

No conjunto de informações para cultivares disponíveis, recomenda-se o espaçamento entre fileiras de 0,76 m a 0,90 m, com densidade de 6-8 plantas por m^{-1} . Para plantas de porte mais alto, a densidade não deve ser superior a 8 plantas por m^{-1} .

4. Profundidade de semeadura

A germinação das sementes do algodoeiro é do tipo hipógea, ou seja, os cotilédones vêm à superfície quando da emergência. Assim, deve-se ter cuidado em relação à profundidade de semeadura, que não deve ser superior a 5 cm. A profundidade de semeadura varia também em função da capacidade de absorção de água do solo. Para solos arenosos e com baixa capacidade de retenção de água, a profundida-

de de semeadura deve ser superior à de solos argilosos. Já com adequada disponibilidade de água, temperatura dentro dos limites exigidos, profundidade de semeadura não superior a 5 cm e não havendo formação de crostas na superfície do solo, as sementes do algodoeiro germinam entre 4 e 6 dias após a semeadura.

Para que ocorra germinação e emergência, dois fatores são fundamentais: temperatura e umidade. A temperatura ideal para a germinação varia entre 25 e 30°C. Quanto à umidade, para início do processo de germinação, as sementes absorvem entre 10% e 20% de seu peso de água; e o completo processo de germinação se dá com a emergência da radícula, momento em que as sementes absorvem de 2 a 3 vezes do seu peso em água.

Referências bibliográficas: para obtenção das referências bibliográficas deste capítulo, entrar em contato com os autores por meio do e-mail: fernando.lamas@embrapa.br

Boletim técnico de Resultados. Instituto Goiano de Agricultura, Montividiu-GO, ano 1, n.1, nov. 2018.

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS

