

## Implantação da cultura



**Fernando Mendes Lamas**  
Embrapa  
Agropecuária Oeste  
Dourados- MS  
lamas@cpao.  
embrapa.br



**Ruy Seiji Yamaoka**  
IAPAR  
Londrina- PR

### 1. Época de semeadura

Dentre as espécies vegetais cultivadas, o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.) é uma das mais exigentes no que se refere à época de semeadura. A época de semeadura exerce influência sobre a quantidade produzida, sobre a qualidade da fibra, sobre a incidência de pragas e duração de cada fase fenológica e consequentemente o ciclo do algodoeiro.

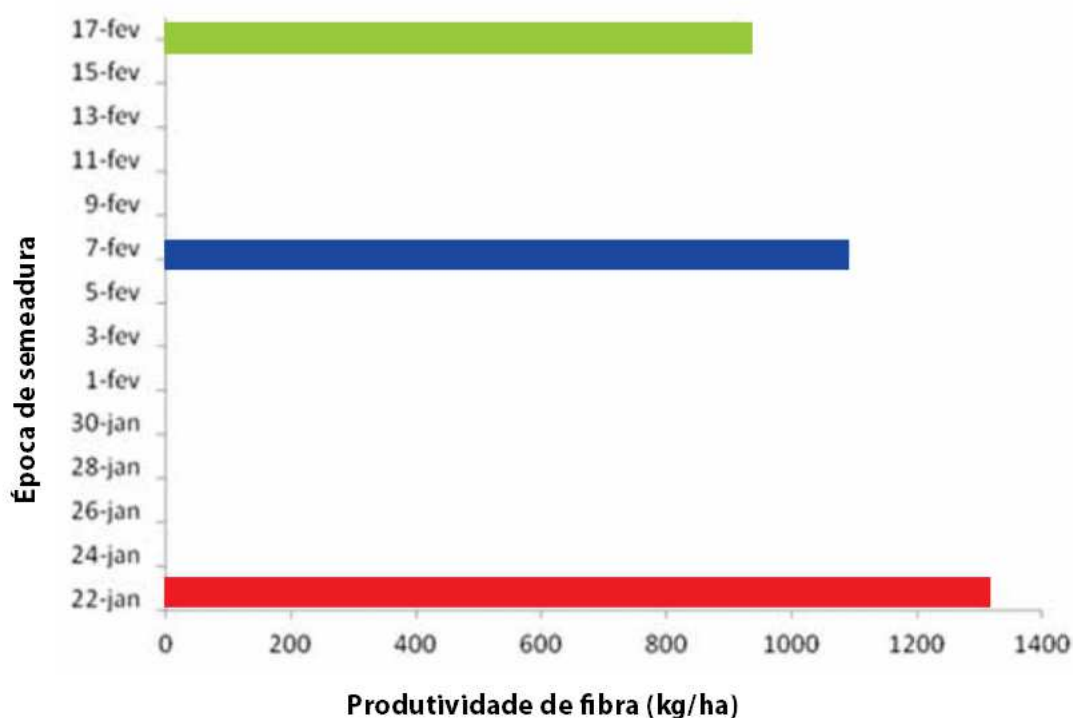
Em trabalhos desenvolvidos em Mato Grosso, fica evidente a queda da produtividade de fibra com o atraso da época de semeadura (figura 1). Estes dados estão em acordo com vários outros resultados obtidos em diferentes ambientes produtivos no Estado de Mato Grosso.

Em outro trabalho, utilizando oito cultivares, em quatro épocas de semeadura (09/12; 13/01; 31/01 e 11/02), inde-

pendentemente do espaçamento entre fileiras, para todas as cultivares, a produtividade de algodão em caroço decresceu significativamente com o atraso da época de semeadura.

Entre as características tecnológicas da fibra (intrínsecas), comprimento, uniformidade de comprimento e índice Micronaire estão entre as mais afetadas negativamente pela época de semeadura.

Dentre os fatores que interferem na produtividade do algodoeiro e na qualidade da fibra destacam-se a temperatura e a umidade. Pode-se considerar como ideais para obtenção de elevadas produtividades e fibras de boa qualidade temperaturas diurna de 30°C e noturna de 22°C. Temperaturas noturnas menores que 22°C podem interferir negativamente, por exemplo, no índice Micronaire através de falta de maturidade.



**Figura 1.** Efeito da época de semeadura sobre a produtividade de fibra (kg/ha) em Nova Ubiratã-MT (Fonte: Belot e Campelo Junior, 2010)



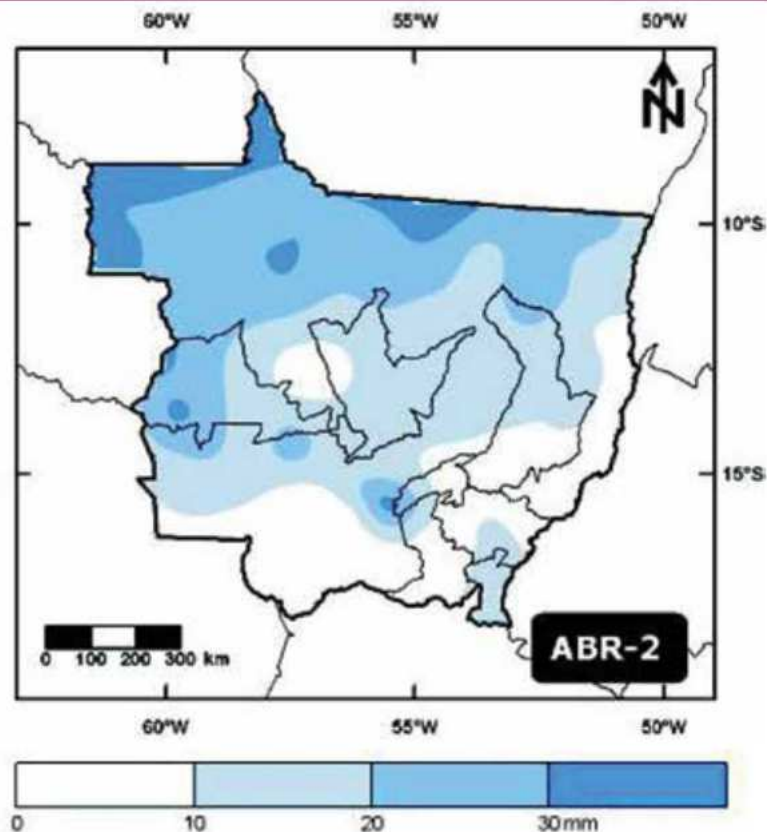
### Indicação de época de semeadura

Considerando-se que o algodoeiro é cultivado em Mato Grosso na sua totalidade sem irrigação, ou seja, na dependência total de precipitação pluviométrica, esta é fator preponderante para definição da época de semeadura. Em trabalhos desenvolvidos no extremo sul, na divisa com a Bolívia e Mato Grosso do Sul, a estação chuvosa vai de meados de outubro a meados de março; nas regiões sul e leste de Mato Grosso, a estação chuvosa vai de final de outubro a final de março; na região central, de outubro a meados de abril, e na região norte, de final de setembro a final de abril. Com base nestas informações, fica evidente que para cada uma das regiões vai haver uma época de semeadura em que a probabilidade de prejuízos por déficit hídrico é menor.

Com base na disponibilidade hídrica, alguns trabalhos indicam como a melhor época para a semeadura do algodoeiro em Mato Grosso 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 o algodoeiro mais necessita de água. A partir do início do florescimento até a maturação dos frutos é a fase fenológica em que o algodoeiro é mais sensível a períodos de estresse hídrico.

De acordo com a Portaria nº. 185/2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), publicada no Diário Oficial da União em 04/09/2012, em Mato Grosso a época de semeadura do algodoeiro de forma a minimizar os riscos decorrentes de eventuais períodos de déficit hídrico considera o tipo de solo, o ciclo da cultivar e a região do Estado. Assim, para a maioria dos municípios admite-se a semeadura até 31/01. Para Campo Verde e Sorriso, de acordo com a política de zoneamento de risco climático, considerando solos argilosos e cultivares de ciclo longo (mais de 160 dias da emergência à maturação fisiológica) a semeadura deve ser realizada entre 01/12 e 31/01.

O zoneamento de risco climático é estabelecido considerando-se a probabilidade da ocorrência de déficit hídrico na fase crítica do desenvolvimento do algodoeiro, compreendido entre 60 e 100 dias após a emergência. Entretanto, deve-se considerar também que longos períodos de chuva, especialmente após o início do florescimento, podem interferir



**Figura 2.** Precipitação provável (75% de probabilidade de ocorrência) para o segundo decênio de abril, nas 7 principais microrregiões produtoras de algodão de Mato Grosso (Fonte: Fietz et al., 2009)

negativamente na produtividade do algodoeiro. Assim, deve-se evitar a semeadura antes de dezembro, caso seja necessário por questões estratégicas deve ser dada preferência para cultivares de ciclo longo.

Com base no exposto deve ser levado em consideração o momento do início da semeadura do algodoeiro:

1. Realizar a semeadura até 31/01.
2. Iniciar a semeadura utilizando cultivares de ciclo mais longo (Grupo III) e terminar, preferencialmente, com cultivares de ciclo mais curto (Grupo II). Nenhum dos detentores de cultivares de algodoeiro apresentou para o ano agrícola de 2012/2013 cultivares pertencentes ao Grupo I - precoces (ciclo inferior a 140 dias).
3. Para o início da semeadura, deve ser respeitado o vazio sanitário (período em que não deve haver algodoeiro no campo), que é estabelecido anualmente através de portaria da Seder/Indea.

Dentro de uma visão de sistema de produção, o algodoeiro pode ser a espécie a ser semeada imediatamente após a colheita da soja; para isto faz-se

necessária a semeadura de cultivares de soja precoce, semeadas no início do período recomendado. Para evitar os problemas advindos da monocultura, não se recomenda para uma mesma área todos os anos a sequência soja–algodão. É prudente, pelo menos a cada dois anos, que após a colheita da soja seja realizada a semeadura de milho. Com tal procedimento aumenta-se a diversidade do ambiente produtivo, evitando-se com isto as consequências perversas da monocultura.

## 2. Espaçamento e densidade

A produtividade do algodoeiro, dentre outros fatores, depende da população de plantas por unidade de área. Quanto maior a população numa mesma unidade de área, maior vai ser a competição entre indivíduos por fatores do meio (água, luz e nutrientes). Assim, considerando-se as características do algodoeiro, vai haver uma população de plantas em que a produtividade seja máxima. Esta, por sua vez, depende do espaçamento entre fileira e da densidade de plantas.

A arquitetura das plantas (posição dos frutos nos ramos e número de frutos por planta) é influenciada pelo espaçamento e pela densidade. Em condições de alta população, verifica-se redução do número de frutos por planta; entretanto, tem-se um aumento do número de frutos por área, o que leva ao equilíbrio da produção. Em diversos trabalhos, verificou-se redução na altura das plantas, no número de nós da haste principal, nas biomassas foliar e vegetativa e no número de capulhos por planta com a redução do espaçamento entre fileiras. As atividades fisiológicas do algodoeiro, em especial a fotossíntese, são altamente influenciadas pelo arranjo de plantas, sendo menor em condições de população muito alta, devido, principalmente, à limitação de penetração de luz ao longo do dossel vegetal. Sob condições de densidade elevada, a perda de produ-

ção individual é superior ao ganho com o aumento do número de plantas por área, devido a limitações impostas pela alta competição entre indivíduos.

A manipulação do arranjo espacial das plantas, através de variações no espaçamento entre fileiras e na densidade de plantas, é uma estratégia a ser utilizada visando maximizar a produtividade física e qualidade da fibra.

### 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. Nos Estados Unidos, em trabalhos comparando 7, 9, 11, 13 e 15 plantas/m<sup>2</sup>, independentemente do espaçamento entre fileiras, a melhor população estimada, considerando-se a produtividade de fibra, foi de 11,5/ m<sup>2</sup>.

No Brasil, os espaçamentos entre fileira mais utilizados são os de 0,45; 0,76 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 e do manejo de regulador de crescimento. Em trabalho desenvolvido em 2012 em Mato Grosso do Sul com oito cultivares, verificou-se maior produtividade no espaçamento de 0,45 m em relação ao de 0,90 m, exceto para a cultivar FM 993 na duas primeiras épocas de semeadura. Em outros trabalhos desenvolvidos durante três anos, em três locais, utilizando quatro espaçamentos entre fileiras (0,30; 0,60; 0,90 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 na maioria dos trabalhos de pesquisa realizados no Brasil e em outros países, verifica-se aumento da produtividade de fibra com a redução do espaçamento entre fileiras. Entretanto, estes resultados variam grandemente em função



principalmente da cultivar e da densidade.

Do ponto de vista prático, a definição do espaçamento a ser utilizado depende muito mais de máquinas e equipamentos disponíveis na propriedade, para realização das operações mecânicas que a cultura exige, inclusive e principalmente a colheitadeira.

Dentre diversos utilizados mundialmente, os espaçamentos estão convencionados como:

- Ultra Narrow Row (UNR) ou Ultraestreito – espaçamento de 0,19 a 0,38 m.
- Narrow Row (NR) ou Adensado – espaçamento de 0,38 a 0,45 m.
- Convencional – espaçamento superior a 0,75 m.

Para as condições do cerrado mato-grossense, em função de colheitadeiras existentes, o espaçamento mais utilizado é o Convencional, de 0,76 a 0,90 m entre fileiras. Neste caso recomenda-se a utilização de cultivares de porte mais alto, com altíssima tecnologia de produção para atingir alta produtividade e excelente qualidade de fibras.

O uso de espaçamento “Adensado” em Mato Grosso é recente, com ajuste tecnológico em curso, necessitando ainda de muitos estudos e adaptações. Vários são os espaçamentos que podem ser utilizados no cultivo de algodoeiro Adensado ou mesmo o Ultraestreito. Foram diversos estudos realizados para definição deste espaçamento, contudo, na prática, o que prevalece é o espaçamento de 0,45 a 0,50 m, em função do aproveitamento de máquinas e equipamentos utilizados no cultivo da soja, presentes na maioria das propriedades que cultivam o algodão.

Para realizar a colheita do adensado com colheitadeira “stripper”, com **plataforma de pente** (figura 3a), como a colheita é realizada transversalmente à linha de plantio, não existe limitação quanto ao espaçamento, desde que os demais fatores de produção sejam bem controlados. No caso depende mais da disponibilidade de equipamento para semeadura e também de ajuste de demais fatores de produção, como a densidade de plantas, variedades e condições locais de campo.

Para a colheitadeira “stripper”, com **plataforma de escova** (figura 3b), como a colheita é realizada no sentido da linha de plantio, o espaçamento é definido com base na distância entre as unidades de escova distribuídas na plataforma. As poucas colheitadeiras de escovas existentes utilizam espaçamento de 50 cm.



**Figura 3.** Colheitadeiras “stripper” de pente (A) e de escova (B) para algodão “Adensado” (Fotos: Emilio Pereira e Ruy Yamaoka)



**Figura 4.** Colheitadeira John Deere, com sistema PRO-12 VRS (Foto: Ruy Yamaoka)



É possível realizar a colheita de algodão adensado com colheitadeira no sistema “picker”, de fusos, utilizando sistema usado na colheitadeira da John Deere, modelo PRO-12 VRS (*figura 4*), que foi a primeira colheitadeira introduzida no Brasil, para colheita do adensado. Trata-se de uma colheitadeira que possui unidades de colheita a cada 76 cm e colhe algodão plantado com espaçamento de 38 cm, entre linhas, cortando-se uma linha de plantas e direcionando-as dentro da unidade de colheita de outra linha para efetuar a colheita. Como a colheita é realizada pelos fusos, igual à colheitadeira “picker” convencional de fusos, a qualidade de algodão colhido neste sistema é semelhante à do convencional, porém com o custo elevado (tanto para aquisição da colheitadeira como na manutenção e reposição de peças). A vantagem do sistema está na elevada capacidade de colheita, em função da velocidade de deslocamento (5 a 6,5 km/hora), e também pela qualidade de algodão colhido, com menos impurezas quando comparado com outros sistemas “stripper”. Trata-se de um sistema em destaque atualmente, existindo, portanto, indústrias que estão desenvolvendo plataformas semelhantes para adaptar às colheitadeiras convencionais.

Na utilização de espaçamentos aden-

sados (0,38 a 0,45 m) deve-se dar preferência a cultivares de porte mais baixo, dispor de máquinas adequadas para a colheita de algodão neste sistema de produção. Para o manejo com regulador de crescimento, considerar que o ideal é que a altura das plantas na colheita não deve ser superior a 1,5 vez o espaçamento entre fileiras.

### Densidade

A densidade se refere ao número de plantas por metro de fileira. Cabe destacar que mais importante do que o número de plantas por unidade de comprimento é a **regularidade entre plantas** dentro da linha de semeadura. O algodoeiro é uma espécie com relativa capacidade de se ajustar a eventuais falhas, devido a sua elevada plasticidade morfológica. A densidade de semeadura ideal é aquela que alia a máxima utilização dos recursos ambientais com mínima competição entre as plantas por estes recursos.

Em trabalhos desenvolvidos em 2005, verificou-se que a interação entre espaçamento versus densidade é significativa, onde os melhores resultados foram obtidos nos espaçamentos mais estreitos nas menores densidades.

Agronomicamente a densidade de plantas do algodoeiro afeta diversos fatores que podem interferir na produção.

Diversos estudos realizados sobre o desenvolvimento de plantas concluíram que, quanto maior a população de plantas por área, menor a altura final de plantas. Na maioria dos estudos realizados envolvendo a densidade de plantas, o seu aumento reduziu a altura final de plantas e elevou a altura de inserção do primeiro ramo frutífero, sendo este último fator eventualmente muito importante para o sistema adensado, facilitando a colheita no sistema “stripper”.

Em outros estudos agronômicos, foi verificado que, quanto maior a densidade, maior é o Índice de Área Foliar

**Figura 5.**  
Regularidade  
de distribuição  
de plantas na  
linha (Foto: Ruy  
Yamaoka)





(IAF) durante o ciclo do algodoeiro, e menor o diâmetro do caule provocado pelo estiolamento das plantas. Independentemente do espaçamento e da densidade, o número de ramos vegetativos não é alterado, enquanto que o número de ramos frutíferos e o número de internódios diminuem com o aumento da população de plantas por área.

Em condições de menor competição entre plantas e maior penetração de luz no dossel, seja em menor densidade de plantas na linha, o algodoeiro prioriza a produção de fibras. O número de capulhos por planta diminui à medida que a densidade de plantas for aumentada.

Quanto à produção, avaliando o efeito da densidade populacional do algodoeiro, alguns autores

verificaram que as variáveis rendimento de pluma, peso de 1 capulho e número de estruturas por metro, não sofrem influência quando a densidade populacional varia entre 3 e 12 plantas por metro. Somente a variedade FM 966 responde positivamente ao aumento de densidade para produtividade de fibras. Em outros estudos, concluiu-se que, nos espaçamentos de 0,45 e 0,90 m, as densidades de 6 e 10 plantas  $m^{-1}$  não apresentaram diferenças na produtividade do algodoeiro.

Geralmente, as características intrínsecas da fibra são pouco influenciadas pela densidade, o contrário se verifica com a porcentagem de fibra, que normalmente é menor nas maiores densidades. O índice micronaire pode aumentar com a redução de número de plantas.

No conjunto de informações para cultivares disponíveis, recomenda-se o espaçamento entre fileiras de 0,70 a 0,90 m com densidade de 6 a 12 plantas  $m^{-1}$ . Para plantas de porte mais alto, a densidade não deve ser superior a 8 plantas por  $m^{-1}$ . Para cultivo adensado (espaçamento de 0,38 a 0,45  $m^{-1}$ ) maiores densidades são adequadas para cultivares de porte mais baixo e em solos arenosos.

