

ISSN 0104-1347

## Zoneamento agroecológico e definição de época de semeadura do algodoeiro no Brasil

### Agroecological Zoning and definition of sowing periods for cotton in Brazil

Malaquias da Silva Amorim Neto<sup>1,†</sup>, Alexandre Eduardo de Araújo<sup>2</sup>, Paulo Henrique Caramori<sup>3</sup>, Sérgio Luiz Gonçalves<sup>2</sup>, Marcos Silveira Wrege<sup>4</sup>, Cláudio Lazzarotto<sup>5</sup>, Fernando Mendes Lamas<sup>5</sup> e Luiz Marcelo Aguiar Sans<sup>6</sup>

**Resumo** - O zoneamento agroecológico e a definição de épocas de semeadura para o algodoeiro foram realizados com o intuito de estabelecer as áreas e os períodos mais convenientes à utilização econômica dessa cultura, no Brasil, visando propiciar condições de ambiente favoráveis às cultivares em uso manifestarem seu potencial genético em termos de produtividade. Esse trabalho foi realizado com o objetivo de sistematizar os estudos de zoneamento e de definição de época de semeadura para o algodoeiro no Brasil, reduzindo os riscos inerentes ao cultivo dessa malvacea. Observou-se que o país possui 19 estados produtores de algodão, sendo 14 com o zoneamento já realizado no âmbito municipal, e com épocas de semeadura uniformizadas por microrregião. O período de semeadura no país tem início no mês de setembro e término no mês de maio.

**Palavras-chave:** risco climático, época de semeadura, algodão, *Gossypium hirsutum* L.

**Abstract** - The agroecological zoning and the definition of best sowing periods for cotton are important to establish the areas and most suitable periods to explore this crop, seeking to provide favorable environmental conditions to the cultivars in use such that they can express their yield potential. The objective of this work was to systematize the studies on cotton zoning to define the best sowing dates nationwide. It was observed that Brazil has 19 states producing cotton. From those, 14 have zoning already accomplished at municipal level, with uniform sowing dates for counties of each state. The sowing period in Brazil begins in the month of September and ends in the month of May.

**Key words:** climatic risk, sowing period, cotton, *Gossypium hirsutum* L.

#### Introdução

O zoneamento agroecológico e a definição de época de semeadura do algodoeiro são realizados no intuito de estabelecer as áreas e períodos mais

convenientes à utilização econômica dessa cultura, visando propiciar condições ambientais favoráveis às cultivares em uso de manifestarem seu potencial genético em termos de produtividade. Além disso, a semeadura nos períodos em que as condi-

<sup>1,†</sup> Pesquisador da Embrapa Algodão, Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB. *In memorian*.

<sup>2</sup> Bolsista UnB-Finatec/Zoneamento Agrícola-MAPA.

<sup>3</sup> Pesquisador do IAPAR, Londrina, PR. Bolsista do CNPq-PQ.

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

ções climáticas são adequadas às necessidades da cultura reduz os riscos de perdas por excesso ou déficit de chuvas nos estádios críticos e contribui para otimizar o controle das infestações de pragas e de doenças.

Para se ter sucesso no cultivo do algodoeiro herbáceo, devem prevalecer condições climáticas que permitam à planta, em seus diferentes estádios fenológicos, crescer e se desenvolver, principalmente, com relação às condições térmicas e hídricas (AMORIM NETO et al., 1997). De acordo com MARUR (1993), esta malvacea necessita para emergência e estabelecimento, temperaturas de solo superior a 20°C e temperaturas do ar entre 25 e 30°C. Além disso, no estádio de frutificação e maturação, temperaturas médias inferiores a 20°C paralisam o desenvolvimento das maçãs. Devido, também, serem observadas as condições edáficas necessárias ao desenvolvimento adequado das plantas (AMORIM NETO et al., 1998).

A semeadura do algodoeiro na época correta pode contribuir, de acordo com LACA BUENDIA et al., citados por LACA-BUENDIA & CARDOSO NETO (1997), para aumentar a produtividade do algodoeiro em até 60%. GODINHO et al. (1997b) encontraram variações significativas no rendimento de genótipos de algodoeiro, para diferentes épocas de semeadura testadas no município de São Felipe, RO, onde a época mais indicada compreendeu o período de 1º à 15 de fevereiro. Segundo estes autores as reduções verificadas na produtividade das semeaduras realizadas após o dia 15 de fevereiro poderiam estar relacionadas com a diminuição das chuvas nos estádios de florescimento e maturação dos frutos. GONÇALVES et al. (1997) constataram, no estado do Paraná, a existência de uma área inapta, devido à insuficiência térmica e/ou solos e relevo impróprios, onde não é recomendável o cultivo do algodoeiro, e outra apta, favorável ao cultivo, na qual foram identificados os períodos de semeadura, por município, com menor probabilidade de perdas devido aos elementos climáticos. WREGG et al. (2000) identificaram, nesse mesmo estado, sete zonas distintas para o cultivo, com épocas de semeadura variando entre 20 de setembro e 20 de novembro. LACA-BUENDIA & CARDOSO NETO (1997) observaram, na região do Triângulo Mineiro, um

decréscimo de produtividade igual a 47,6%, para semeaduras realizadas na primeira quinzena de dezembro, quando comparados com as efetuadas na segunda quinzena de outubro. LACA-BUENDIA & FARIA, citados por BELTRÃO (1997), recomendaram como melhor época de semeadura para o norte de Minas Gerais, o período de 15 de outubro a 15 de novembro. BOLONHEZI et al. (1997) concluíram que maiores produções de algodão em caroço são obtidas, no estado de São Paulo, quando a semeadura acontece no fim de outubro e início de novembro. LAZZAROTTO et al. (1998) concluíram que nos municípios com aptidão ao cultivo do algodoeiro herbáceo no estado do Mato Grosso do Sul, a época de semeadura varia de 1º de outubro até 20 de janeiro. No estado do Mato Grosso, a época mais indicada ocorre entre 20 de novembro e 28 de fevereiro.

RIBEIRO et al. (1994) obtiveram, no sudoeste da Bahia, maior produtividade com as semeaduras realizadas entre 15 e 30 de novembro. Com a semeadura efetuada na segunda quinzena de outubro, AZEVEDO et al. (1985) conseguiram uma elevada produção de algodão em rama no Vale do Yuyu, BA. Segundo HEITOR TAVARES, citado por REGO & BOULANGER (1966), o melhor período de semeadura nas zonas de Glória do Goitá, PE, Correntes, PE e Alagoinha, PB, é, respectivamente, entre 9 de abril e 9 de maio, fim de maio e 20 de junho e entre 10 de março e 20 de abril. AZEVEDO (1991) e AZEVEDO & MACIEL (1993), concluíram que para o município de Sousa, PB, a semeadura deve ser feita durante o mês de fevereiro. O mesmo resultado foi encontrado por COSTA FILHO et al. (1995) para o município de Catolé do Rocha, PB. FIDELES FILHO et al. (1991) afirmaram que a semeadura realizada no mês de abril apresenta maior probabilidade de êxito na região de Araruna, PB. LACERDA et al. (1994), considerando que para um bom desenvolvimento das culturas são necessários pelo menos cinco dias úmidos consecutivos após a semeadura, concluíram que para Vitória de Santo Antão, PE, essa condição é atendida a partir do primeiro decêndio de março.

No manejo integrado de pragas do algodoeiro, a uniformidade da época de semeadura numa região é extremamente importante, principalmente, no controle das infestações da praga do bicudo

(*Anthonomus grandis* Boh.) (GABRIEL et al., 1997). No estado de Rondônia, a principal doença que afeta as lavouras de algodão é a ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*), que em condições propícias acarreta perdas de produtividade superiores a 80% (FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO, 1996). Para GODINHO et al. (1997b), a única forma viável de controle da ramulose é associar a semeadura em época favorável ao escape das condições ideais ao desenvolvimento do fitopatógeno, com o uso de cultivares resistentes. FREIRE et al. (1994), verificaram, no Mato Grosso, que semeaduras realizadas em fim de fevereiro, março ou abril ficam expostas aos fortes ataques de curuquerê (*Alabama argillacea*) e rosada (*Pectinophora gossypiella* Saund). SOARES & ARAÚJO (1993) verificaram em Jaboticabal, SP, que a semeadura efetuada em 12 de novembro apresentou maior incidência de rosada do que as efetuadas em oito de outubro e seis de novembro.

A partir da safra 1997/1998, para fins de crédito e seguro agrícola, foi introduzido o Zoneamento Agrícola, que é um instrumento de Política Agrícola do Governo Federal, que visa racionalizar o uso dos recursos naturais e financeiros, a fim de tornar a agricultura uma atividade mais rentável, estável e competitiva, baseando-se na definição das regiões e épocas de semeadura com menor risco de perdas por adversidades climáticas.

O objetivo desse trabalho foi sistematizar as informações existentes sobre zoneamento e época de semeadura para o algodoeiro nos estados brasileiros para, assim, obter-se um resultado abrangente no plano nacional, que possa servir de base para os órgãos planejadores, financiadores e demais agentes envolvidos com a cotonicultura nacional.

## Material e métodos

O Brasil apresenta grande variabilidade edafoclimática, com fatores limitantes ao desenvolvimento agrícola, diferenciados por região. Para delimitação das áreas potenciais à utilização do algodoeiro e definição da melhor época de semeadura, usou-se indicadores em conformidade com as peculiaridades de cada região.

Para a Região Nordeste, onde explora-se o algodoeiro herbáceo ou anual e o arbóreo ou perene, considerou-se, para cada tipo de algodão, os seguintes indicadores edafoclimáticos:

a) Algodão arbóreo ou perene: temperatura média do ar variando entre 25 e 30°C; temperatura máxima do ar variando entre 30 e 35°C; temperatura mínima do ar variando entre 20 e 25°C; umidade relativa média do ar variando entre 55 e 75%; número de horas de brilho solar superior a 2.700h; altitude variando entre 140 e 350 m; precipitação pluvial variando entre 450 e 700 mm; concentração da precipitação no trimestre mais chuvoso variando entre 65 e 75% do total anual; evapotranspiração variando entre 5,0 e 8,0 mm/dia; não ocorrência de orvalho; inexistência de excesso hídrico; deficiência hídrica em dez meses do ano e solos Bruno Não Cálcicos, Litólicos, Podzólicos Vermelho-Amarelo, Areias Quartzosas, Planossolos, Cambissolos, Solonetz Solodizado e Solonchak e suas associações.

b) Algodão herbáceo ou anual: temperatura média do ar variando entre 20 e 30°C; precipitação pluvial anual variando entre 500 e 1.500 mm; umidade relativa média do ar em torno de 60%; nebulosidade inferior a 50%; inexistência de inversão térmica; inexistência de alta umidade relativa do ar associada com altas temperaturas e solos Latossolos, Podzólicos, Brunizen, Planossolos, Cambissolos, Vertissolos, Terra Rocha Estruturada, Regossolos, Aluviais e suas associações.

Nos demais estados onde é cultivado o algodoeiro herbáceo, considerou-se os seguintes indicadores edafoclimáticos:

c) Mato Grosso e Mato Grosso do Sul: temperatura mínima média superior a 15°C na semeadura; temperatura mínima média não inferior a 20°C no final do ciclo; deficiência hídrica a cada dez dias, considerando três tipos de solos, e frequência de ocorrência de estiagens durante o período de florescimento e probabilidade de ocorrência de chuvas intensas e frequentes durante o período da colheita.

d) Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal: temperaturas mínimas inferiores a 15°C; temperaturas médias diárias inferiores a 20°C; distribuição freqüencial da precipitação pluvial e o balanço

hídrico em períodos de cinco dias, para solos com armazenamento de água de 20, 40 e 60 mm; simulação da época de semeadura a cada dez dias; índice de satisfação de água pela cultura (ISNA) > 0,55 (região com pequeno risco climático); 0,55 > ISNA < 0,35 (região com médio risco climático); e ISNA < 0,35 (região desfavorável).

e) Estado do Paraná: risco de ocorrência de temperaturas médias diárias abaixo de 15°C no início do ciclo; período necessário para o acúmulo de 1.650 graus-dia, requeridos para a cultura completar o ciclo, antes que as temperaturas médias diárias passem a ser inferiores a 20°C e deficiência hídrica do início do florescimento até o máximo florescimento, para semeaduras simuladas a cada dez dias.

Nos estudos de simulação do balanço hídrico considerou-se os seguintes tipos de solo: Tipo 1 - Areias Quartzosas e solos Aluviais arenosos com baixa capacidade de retenção de água; Tipo 2 - Latossolos Vermelhos-Amarelo e Vermelho-Escuro, com menos de 35% de argila, com capacidade intermediária de retenção de água; e Tipo 3 - Podzólicos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro, Terra Rocha Estruturada, Latossolos Roxo e Vermelho-Escuro, com mais de 35% de argila, Cambissolos Eutróficos e solos Aluviais de textura média e argilosa, com elevada capacidade de retenção de água.

Além dos indicadores mencionados, considerou-se as informações descritas a seguir, que permitiram o refinamento e precisão dos estudos realizados: área cultivada e produção do algodoeiro nos últimos anos; resultados obtidos em ensaios de competição de cultivares e épocas de semeadura, conduzidos durante vários anos em diferentes regiões do Paraná; ciclo fenológico das cultivares em uso e colheita no período seco.

## Resultados e discussão

Considerando que o algodoeiro é sensível ao comportamento das variáveis de ambiente, sejam elas climáticas, edáficas ou bióticas (LAZZAROTTO et al., 1998), mostra-se uma espécie vegetal que tem sua produtividade bastante relacionada à época e ao local de sua semeadura, podendo haver perdas de rendimento superiores a 100% (Tabela 1). Dessa forma, um zoneamento para a cultura pode-se constituir em uma tecnologia fundamental para que sejam evitados prejuízos e ainda se possa incrementar os lucros, ampliando o potencial competitivo das empresas agrícolas que utilizam essa malvacea.

Algumas áreas na Região Nordeste apresentam condições climáticas favoráveis à cultura do algodão herbáceo, onde a precipitação anual varia entre 500 e 1.500 mm, e faixas de temperatura entre 18 e 30°C, que são as exigidas pela cultura (AMORIM NETO & BELTRÃO, 1992). Excetuando-se as microrregiões onde há ocorrência de orvalho e de inversão térmica, como as regiões fisiográficas do Curimataú e Cariri paraibano e a maior parte da faixa litorânea dos estados nordestinos, as demais áreas apresentam potencialidades ao cultivo do algodão herbáceo. A produtividade média na Região Nordeste está em torno de 1.062 kg/ha, com uma produção de pluma de 92,6 mil toneladas na safra 1999/2000 (CONAB, 2000).

Embora, a produção de algodão arbóreo não tenha significativa expressão econômica para o país, algumas áreas dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, como a região fisiográfica do Seridó, devido às suas condições de clima e de solo, têm, como uma das únicas alternativas de utilização econômica da

**Tabela 1.** Produtividade do algodoeiro herbáceo cultivado em locais e épocas de semeaduras diferentes, no Brasil.

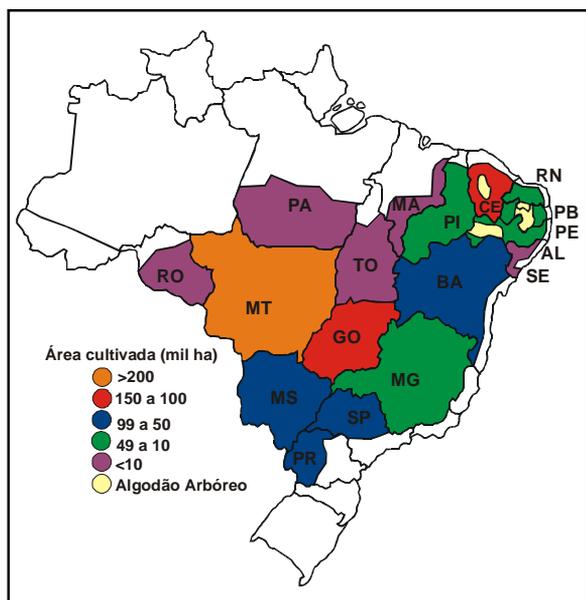
Data de semeadura				Produtividade (kg/ha)			
Campinas (SP)	Ribeirão Preto (SP)	Ouro Preto do Oeste (RO)	Capinópolis (MG)	Campinas (SP)	Ribeirão Preto (SP)	Ouro Preto do Oeste (RO)	Capinópolis (MG)
11/10	15/10	18/01	27/10	930	2.736	1.187	1.435
25/10	30/10	1/2	11/11	750	2.861	2.515	1.248
08/11	14/11	15/02	28/11	819	2.845	2.300	1.283
19/12	29/12	01/03	14/12	361	2.167	1.240	684

Fonte: GABRIEL et al. (1997); GODINHO et al. (1997a); LACA-BUENDIA & CARDOSO NETO (1997).

agricultura, o cultivo dessa espécie vegetal. Com o cultivo nessas áreas, do derivado de híbrido CNPA 7MH e do algodão colorido, poder-se-á aumentar o retorno econômico para o produtor, devido a boa adaptação das plantas na região, sua maior produtividade e valorização comercial da fibra.

A Região Centro-Oeste possui a maior área com aptidão ao cultivo dessa malvacea, sendo ainda favorecida por condições de relevo que permitem a mecanização da lavoura. Na safra 2000/2001, foram cultivados em todo o Brasil, 908,6 mil ha (CONAB, 2000), dos quais somente o estado de Mato Grosso, com 126 municípios zoneados, Goiás, com 212, e Mato Grosso do Sul, com 76, cultivaram juntos 492,6 mil ha, ou seja, aproximadamente 55% da área cultivada com algodão do país. A atual distribuição geográfica da área cultivada com algodão pode ser observada na Figura 1.

Vários municípios dos diversos estados do Brasil (Tabela 2) apresentam características edafoclimáticas favoráveis ao cultivo do algodoeiro e foram zoneados para esse fim. O zoneamento por município facilita aos agentes financiadores da produção agrícola identificarem os riscos de investimento numa determinada área, além de permitir aos administradores públicos e empresários direcionarem melhor os recursos para as culturas agrícolas a serem utilizadas.



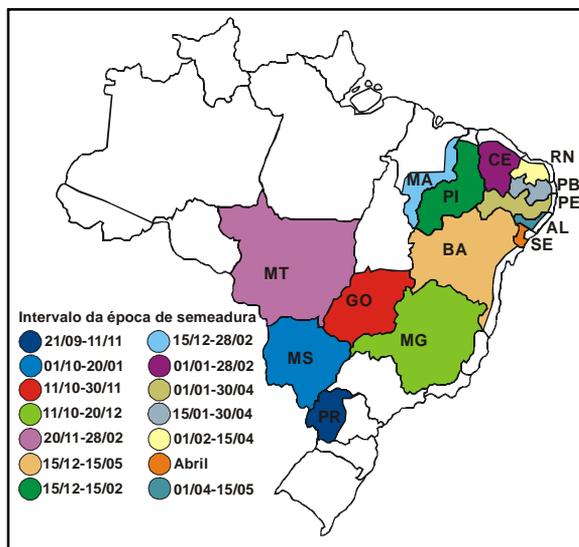
**Figura 1.** Áreas cultivadas com algodão herbáceo e arbóreo nos estados brasileiros.

**Tabela 2.** Número de municípios zoneados por estado e tipo de algodoeiro no Brasil.

Unidade da Federação	Número de municípios	
	Algodão herbáceo	Algodão arbóreo
PR	283	-
MG	753	-
GO	212	-
MT	126	-
MS	76	-
BA	342	-
SE	72	-
AL	69	-
PE	132	28
CE	128	20
PB	143	10
RN	118	21
PI	198	19
MA	73	-

Observa-se, comparando-se a Figura 1 com a Tabela 2, que os estados de São Paulo, Pará, Rondônia e Tocantins, apesar de cultivarem o algodoeiro herbáceo, ainda não apresentam municípios zoneados para esse fim.

Devido às diferenças dos períodos de disponibilidade hídrica compatíveis com as exigências do algodoeiro, principalmente no que diz respeito à semeadura, florescimento, frutificação e colheita, os intervalos em que ocorrem as épocas de semeadura mais favoráveis não são os mesmos nos estados brasileiros (Figura 2), podendo observar-se que o cultivo do algodoeiro no país inicia em setembro (no Paraná) e termina na primeira quinzena de maio (em Alagoas).



**Figura 2.** Época de semeadura para diferentes municípios e regiões brasileiras.

## Referências bibliográficas

AMORIM NETO, M. da S., BELTRÃO, N.E. de M. **Determinação da época de irrigação em algodoeiro herbáceo por via climatológica.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1992. 17p. (Comunicado técnico, 34).

AMORIM NETO, M. da S., BELTRÃO, N.E. de M., ARAUJO, A.E. de et al. **Definição da época de plantio dos algodoeiros arbóreo e herbáceo para o Nordeste brasileiro.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. 20p. (Comunicado técnico, 77).

AMORIM NETO, M. da S., BELTRÃO, N.E. de M., MEDEIROS, J. da C. Indicadores edafoclimáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.369-371.

AZEVEDO, P.V. de Determinação da época de plantio mais favorável ao cultivo do algodão herbáceo na região de Sousa-PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 1991, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 1991. p.50-52.

AZEVEDO, P.V. de, MACIEL, G.F. Estação de cultivo e época de semeadura para o algodão herbáceo na região de Sousa-PB. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.1, n.1, p.81-85, 1993.

AZEVEDO, D.M.P. de, NÓBREGA, L.B. da, VIEIRA, D.J. et al. Estudo da época de plantio do algodoeiro herbáceo no Vale do Yuyu, no sudoeste baiano. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. **Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão - 1983/1984.** Campina Grande, 1985. p.199-300.

BELTRÃO, N.E. de M. **Caracterização de sistemas e tecnologias de cultivo para a cotonicultura herbácea com ênfase para o Norte de Minas Gerais.** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 56p. (Documentos, 55).

BOLONHEZI, D., ATHAYDE, M.L.F., BOLONHEZI, A.C. et al. Características agrônomicas de três variedades de algodoeiro semeadas em diferentes épocas e condições edafoclimáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.44-47.

CONAB. **Estimativa de área plantada no Brasil.** 2000. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>

COSTA FILHO, J.F., AGUIAR, A.J.P., OLIVEIRA, J.B. de. Probabilidade de chuva, índice de disponibilidade de água e melhor época de plantio para o município de Catolé do Rocha, Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO

RODE AGROMETEOROLOGIA, 9., 1995, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1995. p.483-485.

FIDELES FILHO, J., SILVA, B.B. da, PACE, F.T. de et al. Determinação da época de plantio em função da precipitação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 7., 1991, Viçosa. **Resumos...** Viçosa: UFV, 1991. p.192-194.

FREIRE, E.C., BOLDT, A.F., ARANTES, E.M. et al. Época de plantio do algodoeiro em Mato Grosso. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. **Relatório Técnico Anual - 1992/1993.** Campina Grande, 1994. p.303-304.

FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MATO GROSSO. **Algodão Safra 95/96 - resultados preliminares.** Rondonópolis: FUNDAÇÃO MT, 1996. 47p. (Boletim de pesquisa, 1).

GABRIEL, D., SCARPELLINI, J.R., BOLONHEZI, D. Influência da época de plantio na produtividade do algodoeiro em áreas infestadas pelo bicudo *Anthonomus grandis* Boh., 1843. Safra 1996/97. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.15-17.

GODINHO, V. de P.C., RAMALHO, A.R., FREIRE, E.C. et al. Avaliação de épocas de semeadura do algodoeiro herbáceo para região de Ouro Preto do Oeste, RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997a. p.18-20.

GODINHO, V. de P.C., RAMALHO, A.R., FREIRE, E.C. et al. Avaliação de épocas de semeadura do algodoeiro herbáceo para região de São Felipe, RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997b. p.21-23.

GONÇALVES, S.L., CARAMORI, P.H., WREGE, M.S. et al. Regionalização e épocas de semeadura do algodoeiro no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.24-26.

LACA-BUENDIA, J.P., CARDOSO NETO, L. Estudo de plantio com cultivares de ciclo precoce de algodão herbáceo na região do Triângulo Mineiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p.31-34.

LACERDA, F.F., ENCARNAÇÃO, C.R.F. da., SANTOS, A.A. et al. Estimativas de cálculos de umidade do solo disponível às culturas em Vitória de Santo Antão/PE.

**Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.2, p.77-81, 1994.

LAZZAROTTO, C., ARANTES, E.M., LAMAS, F.M. Época de semeadura e zoneamento agrícola. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste. **Algodão Informações Técnicas**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p.107-118. (EMBRAPA-CPAO. Circular técnica, 7).

MARUR, C.J. Crescimento e desenvolvimento do algodoeiro. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Recomendações para cultura do algodoeiro no Paraná**. Londrina, 1993. p.2-7. (Circular, 107).

REGO, A. da S., BOULANGER, J. **Importância da data de plantio do algodoeiro no estado da Paraíba**. Recife: SUDENE, 1966. 15p.

RIBEIRO, V.G., BELTRÃO, N.E. de M., COSTA, J.N. da et al. Cultivares e épocas de plantio na cotonicultura herbácea no sudoeste da Bahia, safra 1992/93. In: EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa do Algodão. **Relatório Técnico Anual - 1992/1993**. Campina Grande: CNPA, 1994. p.281-285.

SOARES, J.J., ARAÚJO, A.D. de Influência da época de plantio e do ataque de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleoptera, Curculionidae) sobre a abscisão de botões e maçãs do algodoeiro. **Anais...** Sociedade Entomológica do Brasil, v.22, n.2, 1993. p.253-258.

WREGG, M.S., CARAMORI, P.H., GONÇALVES, S.L. et al. Cotton zoning based on sowing periods of lower risk in Paraná State, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.43, n.1, p.71-79, 2000.