

*Campina Grande, PB
Agosto, 2006***Autores****Camilo de Leis Morello**Engº Agrº, D.Sc. Pesquisador
da Embrapa Algodão
E-mail:

Camilo.morello@sede.embrapa.br

Francisco José Correia FariasEngº Agrº, D.Sc. Pesquisador
da Embrapa Algodão
78.850-000, Primavera do Leste, MT.
E-mail: farias@cnpa.embrapa.br**João Luis da Silva Filho**Engº Agrº, D.Sc. Pesquisador
da Embrapa Algodão
47.806-180, Barreiras, BA.
E-mail: joaoluis@cnpa.embrapa.br**Eleusio Curvelo Freire**Engº Agrº, D.Sc. Pesquisador
Aposentado da Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário,
58107-720, Campina Grande, PB
E-mail: eleusiofreire@hotmail.com**Cultivares do Algodoeiro para o Cerrado**

No desenvolvimento de cultivares de algodoeiro para o cultivo em condições de cerrado, são consideradas inúmeras características relacionadas à produção, sanidade e qualidade da fibra, as quais, quando ocorrem harmoniosamente, conferem elevado potencial de uso da cultivar. Essas características são:

- Produtividade potencial superior a 300 @/ha
- Resistência a doenças (viroses, ramulose, bacteriose, complexo fusarium + nematóide, alternaria, ramularia e estemphiliium)
- Rendimento de fibras superior a 40 %
- Resistência de fibras superior a 28 gf/tex
- Finura na faixa de 3,9 a 4,2 (micronaire);
- Fibras de comprimento médio a longo (30 - 34 mm)
- Ciclo médio (130 a 160 dias)
- Arquitetura favorável à mecanização ao plantio adensado
- Estabilidade produtiva ao longo dos anos
- Responsiva à melhoria do ambiente produtivo
- Outras características (resistência ao acamamento e capulhos com boa retenção).

Sem dúvida, o grande desafio do melhoramento genético do algodoeiro é o desenvolvimento de cultivares que manifestem todas as características mencionadas em níveis ótimos, o que se busca através de ganhos genéticos contínuos. Ressalta-se que, ao longo de anos de pesquisa, com o acúmulo de conhecimento e recursos genéticos, os programas de melhoramento conquistaram significativos ganhos em produtividade de pluma, resistência a doenças e características de qualidade de fibra, porém permanece o desafio de agregar o máximo de características desejadas em um só genótipo.

Entre as cultivares disponíveis no mercado há, portanto, grande variação quanto aos seus atributos, levando a diferentes possibilidades de produtividade, demanda por pesticidas e por reguladores de crescimento e praticidade de condução da lavoura. O produtor deve considerar que a escolha da cultivar influenciará o sistema de produção, por ser determinante do sistema de manejo de pragas e doenças a ser adotado; assim, por exemplo, a escolha de uma cultivar susceptível a viroses implicará, obrigatoriamente, na adoção de controle de pulgões e mosca branca, quando esses ocorrerem em níveis bastante inferiores aos que ocorreriam em uma cultivar resistente a viroses, o que implicará em maior custo, maior

dificuldade de manejo e poluição ambiental. Ressalta-se que as mesmas cultivares resistentes a viroses apresentam níveis de controle para insetos vetores de viroses (pulgões, mosca branca) que devem ser seguidos, haja vista os danos causados por esses insetos.

Como indicação geral é sempre recomendável que os produtores iniciantes utilizem, em suas primeiras lavouras, cultivares mais resistentes a doenças e menos exigentes em insumos, postergando-se o uso de cultivares sensíveis a viroses para o futuro, numa condição de maior experiência com a cultura e em uma situação que justifique o uso. De fato, o emprego de cultivares que condicionam alto custo e alto risco, mesmo que o produtor venha obtendo bons índices de produtividade e rentabilidade, deve ser revisto, haja vista a oferta contínua de novas cultivares com o propósito de altas produtividades e maior sanidade; neste sentido, de modo a não se ter modificações bruscas no sistema de produção, novas cultivares podem ser introduzidas iniciando-se com parcelões, em torno de 3 ha para cada cultivar, para fins de avaliação no campo, na algodoeira e na indústria têxtil. A substituição de uma cultivar deve ser sempre gradativa e precedida de adaptações no sistema de produção e na tecnologia usada pelo produtor.

Relacionam-se, na Tabela 1, as cultivares com suas respectivas características agronômicas, fitossanitárias, produtivas e tecnológicas, as cultivares disponíveis para uso no cerrado na safra 2005/2006 e indicações de obtentores (AVENTIS SEED BRASIL, sd; Embrapa Algodão, 2003; EMBRAPA ALGODÃO, 2006; MDM ALGODÃO Ltda, 2003; SYNGENTA, 2006; COODETEC, 2006). Na Tabela 2 são efetuadas as indicações de manejo, para uso com maior proveito, das cultivares desenvolvidas pela Embrapa para uso no cerrado.

Cultivares Transgênicas

Em biotecnologia de algodão, as pesquisas foram iniciadas nos Estados Unidos, em 1986, obtendo-se, em 1989, as primeiras plantas transformadas. A primeira cultivar transgênica foi liberada para comercialização em 1996, nos Estados Unidos; atualmente já existem 10 eventos comerciais registrados

para uso no algodoeiro, no mundo, enquanto no Brasil apenas um evento se encontra liberado, para a safra 2005/2006.

A área plantada com lavouras transgênicas aumentou 40 vezes desde 1996, correspondendo a um incremento de 15% ao ano, o que caracteriza esta tecnologia como a de maior velocidade de adoção registrada na história do agronegócio mundial; hoje, 68 milhões de hectares são plantados com lavouras transgênicas no mundo, em 18 países, dos quais 63% são lavouras de soja (42,8 milhões ha), 19% o são de milho (12,9 milhões de ha) e 13%, lavouras de algodão (8,8 milhões de ha). Não há, ainda, relatos comprovados cientificamente de lavouras/produtos transgênicos terem provocado alergia, intoxicação ou dano ao meio ambiente. Por outro lado, o uso de algodão transgênico na China possibilitou a redução das aplicações de inseticidas, de 7 para 0,5 aplicação/ha, economizando 15 milhões de litros de inseticidas/ano e reduzindo as intoxicações com agrotóxicos dos pequenos agricultores, de 20 para 5%. Na Austrália, se registra uma redução de 75% no uso de inseticidas em lavouras transgênicas, com grande melhoria para o meio ambiente e para competitividade do algodão australiano.

Toda a cadeia produtiva do algodão tem reivindicado o avanço das pesquisas em biotecnologia no Brasil e a liberação comercial das cultivares transgênicas, vistas como essenciais à manutenção da competitividade do agronegócio brasileiro. Discutiu-se que a liberação do algodão transgênico no Brasil seria mais difícil que a soja, por se tratar de uma espécie que possui parentes silvestres no Brasil e, também, por haver cruzamento natural pela ação das abelhas, o que não ocorre no caso da soja; realmente, o algodão possui parentes silvestres, sobreviventes em glebas isoladas na caatinga do Nordeste, nas bordas do pantanal mato-grossense e em aldeias indígenas na Amazônia Legal, além de plantas em fundo de quintal, em algumas cidades de colonização mais antiga ou de áreas de mineração. Ressalta-se, porém, que a China, Austrália, Estados Unidos, México e Índia, países concorrentes do Brasil, são portadores de maior diversidade genética, em termos de *Gossypium*, já se tendo a liberação do plantio do algodão transgênico com relação a diversos eventos. A solução para liberar esta tecnologia sem danos à diversidade ambiental, foi a realização de estudos de fluxo gênico, o zoneamento das áreas a

Tabela 1. Cultivares de algodão e suas características^{1,2,3,4}, disponíveis para uso no cerrado na safra 2005/2006.

Cultivar	Obtento	Vir	Rlose	Rlaria	Bact	F + N	Alt + St	PAC ⁵	PFB ⁵	%FB	Finura	RFB	C	P
BRS AROEIRA	Embrapa	AR	MR	MR	R	MR	MR	4611	1877	37-38	4,1	28	M	M
BRS IPÊ	Embrapa	MR	MR	MS	MR	MS	MR	4660	1981	39	4,2	28,8	T	M
BRS SUCUPIRA	Embrapa	R	MR	MR	R	R	MR	4380	1738	38-39	4,5	29,6	T	A
BRS CAMAÇARI	Embrapa	R	MR	MR	R	MR	MR	4450	1801	37,5	4,6	30,5	M	A
BRS CEDRO	Embrapa	AR	MS	MS	MS	MS	MR	4585	2100	41-42	4- 4,3	28,3	T	A
BRS PEROBA	Embrapa	MS	MR	MR	MS	MS	MR	4977	2028	38	4,3	31,5	M	M
BRS ACÁCIA	Embrapa	S	S	MR	S	S	MR	3691	1278	36	3,8-4,0	32-34	T	A
BRS JATOBÁ	Embrapa	MR	MR	MR	R	MS	MR	4656	2057	38-39	4,6	30,8	T	A
BRS ARAÇÁ	Embrapa	R	MR	MR	R	MR	MR	4625	1923	38-39	3,8-4,2	30,1	M	B
BRS 269- BURITI	Embrapa	R	MR	MR	R	MR	MS	4868	2083	39-40	3,8-4,3	30-34	M	B
FM 966	Bayer Seeds	S	MS	MR	AR	MR	MR	4629	2037	40-42	4,0-4,2	29-33	P	B
FM 986	Bayer Seeds	AR	S	MS	AR	MR	AS	4659	1947	37-39	3,8-4,0	29,4	M	A
FM 977	Bayer Seeds	AS	MS	MR	AR	MS	S	-	-	41-43	3,8-4,0	27-29	M	A
DELTAOPAL	Delta & Pine	AR	MS	AS	AR	MS	AS	4629	1986	39-42	3,8-4,4	29,2	M	M
SUREGROW 821	Delta & Pine	S	MR	MS	S	MS	MR	-	-	39-42	3,9-4,5	28,8	M	B
DELTAPENTA	Delta & Pine	S	MS	S	S	MS	MR	-	-	39-43	3,8-4,5	28	M	A
MAKINA	Syngenta	AS	MS	S	AS	MS	MR	4441	1958	42	4,3	29	P	B
FABRIKA	Syngenta	AS	MS	MS	MS	MS	MR	4642	2047	43	4,3	28,9	M	M
DESTAK	Syngenta	AS	MS	MS	MS	MS	MR	-	-	-	-	-	P	B
ST 474	Stoneville	AS	MR	R	MS	MS	MR	4412	2016	42,5	4,4	26,5	M	M
CNPA ITA 90	Embrapa	S	MR	MR	MR	S	R	4557	1946	38-39	3,8-4,2	28,8	T	A
DP ACALA 90	Delta & Pine	S	MR	MR	MR	S	R	-	-	38-39	3,8-4,2	28,8	T	A
IAC 24	IAC	R	R	MR	AR	R	MR	4428	1838	38,5	4,4	29,5	M	M
COODETEC 406	Coodetec	R	MS	MS	AR	S	MS	-	-	40-41	4	29,7	M	M
COODETEC 407	Coodetec	MS	MR	MR	R	S	MS	-	-	38-40	4	29,3	M	A
COODETEC 408	Coodetec	R	MR	MS	R	-	MR	-	-	40-42	-	-	M	M
COODETEC 409	Coodetec	MR	MR	MS	R	-	MR	-	-	38-39	-	-	M	A
COODETEC 410	Coodetec	AR	MR	S	AR	-	S	-	-	41-42	-	-	P	B

¹Características fitossanitárias: Vir: viroses (doença azul e mosaico comum); Rlose: ramulose; Rlaria: ramularia; Bact: bacteriose ou mancha angular; F + N: Complexo fusarium + nematóides; Alt + St: *Alternaria* sp. e *Stemphylium* sp.; Classificação quanto a reação a doenças: AR: Altamente resistente; R: Resistente; MR: Medianamente resistente; MS: Medianamente susceptível; S: Susceptível ou sensível; AS: Altamente susceptível.

²Características produtivas: PAC: Produtividade média de algodão em caroço, em kg/ha; PFB: Produtividade média de fibra, em kg/ha; %F: Rendimento de fibra na algodoeira em %.

³Características tecnológicas: Finura: Finura da fibra medida em HVI; RFB: Resistência da fibra medida em HVI, em gf/tex.

⁴Características agrônomicas: - C: Ciclo, sendo, P: Precoce (100 a 130 dias da emergência à colheita); M: mediano (131 a 160 dias da emergência à colheita); T: Tardio (161 a 180 dias da emergência à colheita); - P: Porte, sendo, Baixo (menos de 1 m na colheita, com uso de reguladores); Médio (entre 1,10 m a 1,40 m na colheita); Alto (acima de 1,50 m na colheita).

⁵Produtividades obtidas nos Ensaios Regionais do Cerrado.

Tabela 2. Indicações para o manejo das cultivares desenvolvidas pela Embrapa e Fundações parceiras (Fundação GO, Fundação CO e Fundação BA)

Cultivar	Época plantio ¹			Densidade (pl/ha)	Resposta a adubação ²	Vigor de crescimento ³	NC ⁴ (pulgão)	Retenção de pluma
	BA	GO	MT					
BRS AROEIRA	Nov	Nov	Nov	80.000	Média	Alto	60%	Fraca
BRS IPÊ	Nov	Nov	Nov	80.000	Media/Alta	Médio	20%	Forte
BRS CEDRO	Nov	Nov- Dez	Dez	75.000-80.000	Media/Alta	Alto	60%	Normal
BRS JATOBÁ	Nov	Nov - Dez	Dez	75.000-80.000	Media/Alta	Alto	60%	Fraca
BRS SUCUPIRA	Nov	Nov	Nov-Dez	75.000-80.000	Média	Alto	60%	Forte
BRS CAMAÇARI	Nov	-	-	75.000-80.000	Média	Alto	60%	Normal
BRS ARAÇÁ	Nov	Nov - Dez	Dez	80.000-90.000	Media/Alta	Médio	40%	Forte
BRS 269 -Buriti	Nov	Nov - Dez	Dez	75.000-80.000	Alta	Alto	40%	Forte
CNPA ITA 90	Nov	Nov - Dez	Dez	75.000-80.000	Media/Alta	Médio	5%	Forte

¹ Nov: novembro; Dez: dezembro; ² Resposta de cultivares a adubação potássica; ³ Exigência em regulador de crescimento; ⁴NC: nível de controle para colônias de pulgões.

serem preservadas e liberadas, a coleta e guarda de parentais silvestres e o estudo das barreiras a serem impostas entre lavouras convencionais e transgênicas. Chama-se a atenção para o fato de que esses estudos foram efetuados em todos os países onde ocorreu a liberação dos transgênicos e, também, no Brasil.

Estudos sobre as taxas de fluxo gênico no algodoeiro foram realizados nas principais regiões produtoras, sobremaneira no cerrado da Região Centro Oeste. As taxas de cruzamento no cerrado variaram de 3 a 7% porém se verificou que, a partir de 15 m de distanciamento das bordas das lavouras, essas taxas tendem a zero. Em Freire (2002), em um dos primeiros estudos de fluxo gênico entre algodoeiros convencionais e transgênico é proposta a adoção de zonas de exclusão, visando preservar as populações naturais e variedades locais de *Gossypium*, presentes no Brasil. Este zoneamento seria válido para o algodão convencional e transgênico e visava impedir a descaracterização genética dos materiais "asselvajados", via fluxo gênico. As zonas em que o cultivo de algodão herbáceo seria proibido, abrangiam 18 estados e incluíam toda a Amazônia Legal, a Mata Atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Espírito Santo, o Pantanal mato-grossense, o sudeste do Piauí e os municípios de Caicó e Acari, RN, e Macururé e Jaguarari, BA, em que o *G. mustelinum* e o algodoeiro mocó são encontrados. Esta proposta foi apresentada à ANBIO, à CTNBio e à ABRAPA, tendo sido aceita por essas instituições (FREIRE et al, 2003). Esta não se constitui de uma proposta definitiva mas em uma primeira aproximação, cujo objetivo principal é impedir que a variabilidade presente nas populações e variedades crioulas, seja perdida. A medida em que se acumulam os conhecimentos sobre o fluxo gênico do algodão cultivado para as outras raças e espécies de *Gossypium*, ajustes devem ser realizados com possibilidade de expandir a área em que o cultivo do algodoeiro seja permitido, sem risco de perda de diversidade.

Em 2004 fez-se um aperfeiçoamento da proposta de zoneamento original (FREIRE et al. 2003), procurando-se compatibilizá-lo com o zoneamento agrícola do MAPA, preservando-se os municípios que produzem e/ou apresentam potencialidade edafo-climática e de relevo para a produção do algodão, compatibilizando-se a expansão da agroindústria do algodão no Brasil, onde estarão inseridos os usos dos algodoeiros transgênico e

convencionais, com preservação dos ecossistemas da Amazônia, da Mata Atlântica, do Cerrado e do Pantanal, com preservação da única espécie selvagem brasileira (*G. mustelinum*) e das espécies domesticadas (*G. barbadense* – rim de boi ou quebradinho e *G. hirsutum* var. *marie galante* - mocó) encontradas no Brasil (FREIRE, 2004) .

As zonas em que o cultivo de algodão herbáceo seria proibido abrangem parte das áreas de Amazônia Legal em oito Estados; a Mata Atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul; faixa dos tabuleiros costeiros do Ceará, Piauí e Maranhão e o Pantanal mato-grossense onde ocorrem áreas de dispersão do *G. barbadense*; e o sudeste do Piauí, o Oeste de Pernambuco e parte do sul do Ceará, além dos municípios de Caicó, Acari, Carnaúba dos Dantas, Parelhas, Currais Novos, Cruzeta, São José do Seridó, RN, e parte do Nordeste da Bahia, incluindo-se os municípios de Chorrocho, Macururé, Jaguarari, Canudos, Euclides da Cunha e Uauá, em que o *G. mustelinum* e o algodoeiro mocó são encontrados (Figura 1). Propõe-se, também, a proibição do plantio do algodão em num raio de 3 km em redor da sede dos municípios excluídos do zoneamento e o distanciamento de 100m com uso de barreiras de milho, ou de 250m sem barreiras, entre as lavouras de algodoeiros convencionais e transgênico exigindo-se, porém, a distância de 800 m entre campos destinados à produção de sementes de algodões transgênicos e

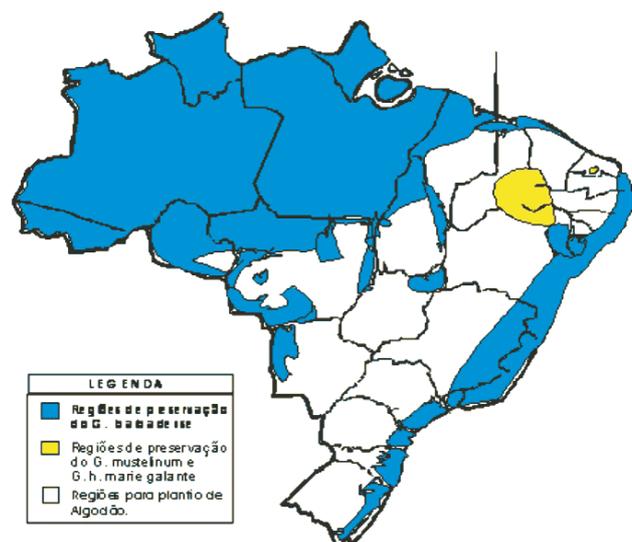


Fig. 1. Proposta de zoneamento do algodão no Brasil. Novembro, 2004

convencionais, quando conduzidos no mesmo município ou propriedade. No anexo 1 apresentam-se os municípios, que se sugere a retirada do zoneamento agrícola do MAPA, num total de 329 municípios, dentro de uma proposta de revisão criteriosa do zoneamento do MAPA para a cultura do algodoeiro, levando em conta os aspectos de expansão da cotonicultura e atendimento às exigências advindas com a expansão das cultivares transgênicas no Brasil.

Para a safra 2005/2006 já se tem a introdução e uso de cultivares transgênicas de algodão, especialmente as que possuem genes de Bt (bactéria *Bacillus thuringiensis*) incorporados, que conferem bom nível de resistência às principais lagartas da cultura, incluindo-se o curuquerê, a lagarta rosada e a lagarta das maçãs, porém com baixa eficiência no controle da lagarta *Spodoptera* e da falsa medideira (*Thichoplusia ni*).

Recomenda-se, para uso regular das cultivares transgênicas no Brasil, resolver os problemas da liberação dos outros nove eventos transgênicos, ainda não liberados pela CTNBIO; da negociação das taxas de licenciamento das tecnologias; e da redução do uso de

“sementes salvas” no Brasil. A título de sugestão, Freire (2004b) apresentou, para discussão pela cadeia e pelos obtentores de eventos biotecnológicos, uma análise prospectiva do uso das cultivares transgênicas no país, prevendo percentuais de adoção diferenciados para cada região brasileira e o valor médio de cada tecnologia em função dos possíveis benefícios desejados. Espera-se que a ABRAPA (Associação Brasileira dos Produtores de Algodão) e suas associações estaduais (AMPA, AGOPA, ABAPA, AMIPA, AMPASUL) possam efetuar negociações com as empresas obtentoras dos genes, para uso regular a preços compensadores para todos os segmentos da cadeia. Estima-se que a liberação das cultivares transgênicas, a curto prazo, considerando-se os eventos tecnológicos disponíveis internacionalmente poderá, em 2 a 3 anos, atingir 62,4% da área plantada, resultando na economia de 1.436.064 L de herbicidas e de 5.640.180 L de inseticidas, resultando em uma economia média de US\$123.00/ha, com redução de 10,2% nos custos de produção além de um benefício líquido aos produtores de algodão, de US\$ 83.372,000.00 Tabela 3 (FREIRE 2004b). Há indicadores de que o uso dos atuais eventos

Tabela 3 . Benefícios previstos para uso do algodão transgênico no Brasil, em diferentes sistemas de produção. Novembro 2004

Sistemas de produção do Brasil	Tecnologia a ser adotada	Área total 1.000 ha	Área de adoção %	Redução do consumo de herbicida l/ha	Redução do consumo de inseticida l/ha	Custo da tecnologia estimado us\$/ha	Redução do custo - US\$/ha	redução do custo - %	benefício total para os produtores US\$ milhão
Cerrado do MT e MS	Cultivar sensível a virose + RR	468,9	40	2	-	14.00	36.00	2,4	6,752
Cerrado do MT e MS	Cultivar resistente a virose + RR	468,9	20	2	10	14.00	146.00	9,7	13,504
Cerrado do MT e MS	Cultivar resistente a virose + RR + BG	468,9	20	2	14	60.00	170.00	11,3	15,943
Cerrado da BA	Cultivar resistente a virose + RR	193,5	40	2	10	14.00	146.00	9,7	11,3
Cerrado da BA	Cultivar resistente a virose + RR + BGII	193,5	40	2	14	60.00	170.00	11,3	13,158
Cerrado de GO, TO, MA	Cultivar resistente a virose + RR	144,3	30	2	10	14.00	146.00	12,2	6,32
Cerrado de GO, TO, MA	Cultivar resistente a virose + RR + BGII	144,3	40	2	14	60.00	170.00	14,2	9,812
SP, PR	Cultivar local + RR + BG1	117,9	50	2	4	20.00	100.00	11,1	5,895
Nordeste	Cultivar + Bt	91,8	30	-	2	5.00	25.00	10	0,688
TOTAL			67,2	1.436.064 L	5.640.180 L	-	123.00	10,2	83,372

OBS: Redução no custo por adoção de cultivar resistente a virose – US\$110.00

Redução no custo do controle de lagartas – US\$70.00

Redução no custo do controle de ervas daninhas – US\$50.00

Custo de produção no cerrado – MT e BA = US\$1.500,00; GO, MA, TO = US\$ 1.200.00

Custo de produção em SP e PR – US\$90.00

Custo de produção no Nordeste – US\$ 250.00

transgênicos proporcionará benefícios diretos ao meio ambiente, à melhoria da rentabilidade dos produtores, fundamental na atual conjuntura de crise, com a recuperação da nossa competitividade internacional, expandindo-se os empregos e investimentos na cadeia do algodão no Brasil.

Referências Bibliográficas

AVENTIS SEED BRASIL: conheça a Fibermax. Uberlândia, S.d. (folder).

CONAB. **Avaliação da safra de grãos 2005/06**: terceiro levantamento. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. 2006a.

CONAB. **Indicadores agropecuários**: exportação algodão e milho. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. 2006b.

COODETEC. **Produtos**. Disponível em: <http://www.coodetec.com.br>. 2006.

EMBRAPA ALGODÃO. **Cultivares de algodão da Embrapa e parceiros licenciados para uso no cerrado na safra 2003/2004**. Campina Grande, 2003 (folder).

FREIRE, E.C.; MOREIRA, J. de A.N.; MIRANDA, A.R.; PERCIVAL, A.E. ; STEWART, J.M. **Identificação de novos sítios de ocorrência de *Gossypium mustelinum* no Brasil**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 1990. 7p. (Embrapa-CNPA. Pesquisa em Andamento, 10).

FREIRE, E.C. **Distribuição, coleta uso e preservação das espécies silvestres de algodão no Brasil**. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 2000. 22p.

FREIRE, E. Fluxo gênico entre algodoeiros convencionais e transgênico. **Revista Oleaginosas e Fibrosas**, v.6, n.1, p.471-482, 2002.

FREIRE, E. C.; BARROSO, P. A. V.; PENNA, J. C. V. & BOREM, A. Fluxo gênico:Análise do caso do algodão no Brasil. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 29. p. 104-113, 2003.

FREIRE, E. C.. **Zoneamento ambiental do algodão**: uma estratégia de biossegurança para o cultivo comercial do algodão transgênico no Brasil Brasília: ANBIO, 2004 a. (Trabalho apresentado nos anais I Wokshop de Biossegurança do algodão transgênico no Brasil).

FREIRE, E. C. **A cotonicultura no Brasil**: uma análise prospectiva da adoção da biotecnologia moderna para o setor produtivo de algodão. Brasília: ANBIO, 2004 b. (Trabalho apresentado nos anais I Wokshop de Biossegurança do algodão transgênico no Brasil).

FREIRE, E. C.; MORELLO, C. de L. **Melhoramento do algodoeiro de fibras brancas e coloridas para as condições do cerrado do Estado de Goiás**: Relatório Final 2002. Goiânia: Embrapa Algodão/Fundação GO/Fialgo. 2002. 81p.

MDM ALGODÃO LTDA. Características das cultivares de algodão da MDM. Uberlândia, 2003 (folder)

SYNGENTA. Tecnologia em dose dupla. Disponível em <http://www.syngentaseeds.com.br>. 2006.

ZONEAMENTO AGRÍCOLA DO MAPA. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/agrolegis>. acesso em novembro. 2004.

ANEXO 1 – Relação de municípios recomendados para exclusão do zoneamento agrícola do MAPA

MATO GROSSO – Acorizal, Alta Floresta, Apiacás, Araguaiana, Aripuanã, Barão de Melgaço, Cáceres, Carlinda, Castanheira, Cocalinho, Colíder, Comodoro, Cotriguassu, Cuiabá, Jangada, Juina, Juruena, Marcelândia, Matupá, Nova Bandeirante, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Lacerda, Nova Monte Verde, Novo Mundo, Peixoto de Azevedo, Poconé, Porto Esperidião, Porto Estrela, Rondolandia, Terra Nova do Norte, Várzea Grande, Vila Bela da SS. Trindade.

MATOGROSSO DO SUL – Campo Grande, Caracol, Corumbá, Miranda, Porto Murtinho

GOIÁS – Campinaçu, Campos Belos, Colinas do Sul, Flores de Goiás, Guarani de Goiás, Iaciara, Minaçu, Monte Alegre de Goiás, Nova Roma, Posse, São Domingos, São João da Aliança, Simolândia, Teresina de Goiás.

BAHIA – Água Fria, Alagoinhas, Andaraí, Araci, Barra do Choça, boa Nova, Caetanos, Candido Sales, Cansanção, Canudos, Capim Grosso, Cardeal da Silva, Castro Alves, Cícero Dantas, Cipó, Conceição da Feira, Conceição do Almeida, Conceição do Coité, Conceição do Jacuipé, Coração de Maria, Crisópolis, Cruz das Almas, Dario Meira, Encruzilhada, Entre Rios, Esplanada, Euclides da Cunha, Guandu, Governador Mangabeira, Iará, Itambé, Itapetinga, Itapicuru, Itaquara, Atarantim,, Itiúba, Jaguaquara, Lençóis, Macarani, Mucugê, Muritiba, Pedrão, Santa Bárbara, Santo Antonio de Jesus, Santo Estevão, São Felix, Satiro Dias, Senhor do Bonfim, Serrinha, Tucano, Ubaitaba, Vitória da Conquista.

MARANHÃO – Nova Iorque, Paraibano, Pastos Bons, São João dos Pastos, Sucupira do Norte,

PIAUI - Alagoinha do Piauí, Alegrete do Piauí, Brasileira, Buriti dos Lopes, Campo Alegre do Fidalgo, Canto do Buriti, Cocal, Corrente, Geminiano, Patos do Piauí, Picos, Piracuruca, Piripiri, Queimada Nova, Santa Cruz do Piauí, São João da Fronteira, São Raimundo Nonato.

CEARÁ – Abaiara, Altaneira, Araripe, Barbalha, Barro, Beberibe, Brejo Santo, Caririçu, Cascavel, Caucaia, Crato, Gaiuba, Ipu, Ipueiras, Itaiçaba, Itaitinga, Itapipoca, Jaguaruana, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Maranguape, Massapé, Meruoca, Moraujo, Pacajus, Pacatuba, Palhano, Pires Ferreira, Reriutaba, Russas, Santana do Acaraú, Santana do Cariri, Umirim, Varjota.

RIO GRANDE DO NORTE – Água Nova, Almino Afonso, Antonio Martins, Coronel Ezequiel, Coronel João Pessoa, Doutor Severiano, Encanto, Equador, Frutuoso Gomes, Jaçanã, Jardim de Piranhas, João Dias, Lagoa Danta, Lagoa Salgada, Lucrecia, Luiz Gomes, Major Sales, Martins, Pedro Velho, Riachuelo, Santa Maria, Santo Antonio, São Gonçalo do Amarante, São Paulo do Potengi, Serra de São Bento, Serra Negra do Norte, Sítio Novo. Carnaúba dos Dantas, Cerro Corá, Cruzeta, Currais Novos, Parelhas, São José do Seridó.

PERNAMBUCO – Afrânio, Bom Jardim, Calçado, Caruaru, Cedro, Dormentes, Exu, Frei Miguelinho, Garanhuns, Granito, Igaraci, Ingazeira, Ipubi, Itapetim, Jucati, Jupi, Jurema, Lagoa do Ouro, Limoeiro, Moreilandia, Orocó, Pesqueira, Poção, Quixaba, Salgueiro, Santa Maria do Cambucá, São João.

MINAS GERAIS – Abre Campo, Águas Formosas, Almenara, Alvarenga, Araxá, Ataléia, Bandeira, Belo horizonte Berilo, Betim, Bom Jesus do Galho, Cajuri, Canaã, Capelinha, Caratinga, Carlos Chagas, Carmo de Minas, Cataguases, Chácara, Chapada do Norte, Cipotanea, Coimbra, Conceição do Rio Verde, Conceição dos Ouros, Conselheiro Pena, Dionísio, Divinópolis, Divisa Alegre, Ervália, Eugénópolis, Felisburgo, Fervedouro, Francisco Badaró, Frei Gaspar, Fronteira dos Vales, Galileia, Guarani, Guidoal, Guiricema, Inhapim, Ipatinga, Jenipapo de minas, Jordânia, José Gonçalves de Minas, Juiz de Fora, Laranjal, Leopoldina, Manhuaçu, Manhumirim, Mar de

Espanha, Mariana, Minas Novas, Muriaé, Nanuque, Nova Porteirinha, Nova Era, Pedra Dourada, Pres. Bernardes, Riacho dos Machados, Rio Espera, Rio Novo, Sta. Cruz do Escalvado, Santa Rita do Itueto, Santa Rita do Sapucaí, Santana do Deserto, Sto. Antonio do Gramma, São Francisco do Gloria, São Geraldo, São João Nepomuceno, São Sebastião do Anta, Senhora dos Remédios, Simonésia, Tabuleiro, Tocantins, Turmalina, Ubá, Uaporanga, Vargem Alegre, Veredinha, Viçosa.

PARAIBA – Cruz do Espírito Santo, Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cacimbas, Carrapateira, Desterro, Ingá, Juru, Matureia, Monte Horebe, Princesa Isabel, São José da Princesa, Santa Cecília, Sertãozinho, Tavares, Teixeira, Vista Serrana

ESPIRITO SANTO – Baixo Guandu, Boa Esperança, Ecoporanga, Jaguaré, Linhares, Marilândia, Nova Venécia, São Gabriel da Palha, São Mateus, Sooretama.

**Circular
Técnica, 93**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br

1ª Edição
Tiragem: 2000

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



**Comitê de
Publicações**

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Secretária Executiva: Nivia M.S. Gomes
Membros: Cristina Schetino Bastos
Fábio Akiyoshi Suinaga
Francisco das Chagas Vidal Neto
José Américo Bordini do Amaral
José Wellington dos Santos
Nair Helena Arriel de Castro
Nelson Dias Suassuna

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia M.S. Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Geraldo F. de S. Filho
Editoração Eletrônica: Geraldo F. de S. Filho