

# **INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E PADRÃO DE FINANCIAMENTO NOS MEGA-ALGODOAIS DOS CERRADOS BRASILEIROS: mudança de paradigma e exclusão produtiva<sup>1</sup>**

José Sidnei Gonçalves<sup>2</sup>  
Soraia de Fátima Ramos<sup>3</sup>

## **1 - INTRODUÇÃO**

A crise do algodão meridional e a expansão do algodão dos cerrados constituem-se em traços marcantes das transformações da cotonicultura brasileira no período posterior à década de 1990. Sem entrar no mérito da relevância do “*dumping* fiscal” para a concretização dessas mudanças, o que se mostra inquestionável, há que ser analisada a inovação tecnológica considerando de forma comparativa os níveis de produtividade alcançados. Este consiste no objetivo deste trabalho que, ao procurar refletir sobre o conteúdo das inovações tecnológicas que configuram o desempenho dos algodoads dos cerrados, analisa os principais resultados da pesquisa pública frente à mudança decorrente da estruturação do novo padrão de financiamento da produção com base em vendas antecipadas de safras, inclusive com negócios com derivativos agropecuários.

Não há dúvidas que os resultados médios obtidos na cotonicultura dos cerrados mostram evolução crescente e consistente dos rendimentos agropecuários. Há que ser destacado, entretanto, quais os elementos que explicam esse movimento, uma vez que se trata de mega-algodoais mecanizados e insumo-intensivos pelo uso de variedades de alta resposta (VAR). Os desempenhos dos materiais genéticos não explicam a totalidade dos elementos referentes às opções realizadas pelos cotonicultores pelo uso de material importado no período mais recente, rompendo com a tradição e principal conquista do algodão meridional de generalização do cultivo de variedades brasileiras. A escolha pelos cotoni-

cultores do material genético que utilizarão nos respectivos plantios não decorre diretamente dos resultados dos testes de competição de genótipos, mas do mecanismo de acesso aos diversos produtos disponíveis.

## **2 - ALGUNS RESULTADOS DA PESQUISA PÚBLICA EM MELHORAMENTO**

A análise dos resultados de 21 experimentos envolvendo os 16 principais genótipos de algodoeiro dos recentes ensaios regionais de cultivares, executados no ano agrícola 2003/2004 nas principais regiões cotonícolas do Centro Sul brasileiro ao compreender o algodão meridional (São Paulo, Paraná e Minas Gerais) e o dos cerrados (Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Bahia), permite verificar com clareza esse aspecto. Tendo em consideração as distintas condições de cultivo quanto à manifestação de doenças, verifica-se que para uma média de 2.534kg/ha em condições normais, a amplitude média de variação atingiu 96,8% quando se comparam os plantios em condições ótimas (livres de doenças) com aqueles executados em condições adversas (presença de doenças). Dentre os genótipos com maiores amplitudes situa-se a variedade mais utilizada pela cotonicultura nos anos mais recentes, a Deltaopal, com 120,8% e cujos resultados em condições adversas situam-se 9,1% abaixo da média. Esse material que se situa dentre os mais produtivos em condições ótimas (-3,8% em relação ao melhor resultado), em condições normais perde eficiência de forma relevante (-17,1% no cotejo com o melhor desempenho), sendo que essa *performance* revela-se ainda mais expressiva em condições adversas (presença de doenças) quando produziu 24,8% menos que o genótipo mais produtivo (Tabela 1). Assim, como variedade de alto rendimento (VAR),

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-57/2007.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: sydy@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Geógrafa, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: soraia@iea.sp.gov.br).

TABELA 1 - Produção de Algodão em Carço de Diferentes Genótipos de Algodoeiro sob Distintas Condições de Cultivo, Cotonicultura Meridional e dos Cerrados, Brasil, Ano Agrícola 2003/2004

Genótipo	Produtividade em distintas condições (kg/ha)			Amplitude de variação (%)	Diferença em relação à condição normal (%)	
	Ótima	Normal	Adversa		Ótima	Adversa
PR O277	5.440	3.040	3.040	78,95	78,95	0,00
IAC RR 01/03	5.580	2.890	3.060	82,35	93,08	5,88
PR 0136	4.960	2.880	2.660	86,47	72,22	-7,64
BRS JATOBÁ	5.860	2.800	3.040	92,76	109,29	8,57
IAC 24	5.220	2.800	3.040	71,71	86,43	8,57
DELTAOPAL	5.300	2.640	2.400	120,83	100,76	-9,09
BRS IPÊ	5.380	2.550	2.400	124,17	110,98	-5,88
DELTAPENTA	5.020	2.520	2.300	118,26	99,21	-8,73
FABRIKA	4.780	2.460	2.160	121,30	94,31	-12,20
COODETEC 401	3.880	2.460	2.100	84,76	57,72	-14,63
COODETEC 406	4.880	2.400	2.500	95,20	103,33	4,17
MG 0110	4.540	2.340	2.280	99,12	94,02	-2,56
FIBERMAX 966	4.840	2.250	2.240	116,07	115,11	-0,44
MAKINA	3.700	2.220	2.040	81,37	66,67	-8,11
STONEVILLE 474	4.060	2.200	2.180	86,24	84,55	-0,91
FIBERMAX 977	4.080	2.100	1.960	108,16	94,29	-6,67
Média	4.845	2.534	2.463	96,75	91,17	-2,84

Fonte: Instituto Agrônomo, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (IAC-APTA).

com elevada capacidade de resposta ao uso de insumos, a Deltaopal exige condições propícias em termos de plantios livres de doenças e pragas, o que implica elevado número de pulverizações com impactos nos custos e com consequências ambientais indesejáveis.

Para aprofundar a comparação entre os materiais genéticos, revela-se interessante destacar os resultados desses 16 genótipos no ano agrícola 2003/2004, nos 21 ambientes acima definidos, quanto ao Índice de Estabilidade de Desempenho Eficiente (EDE) que varia de 0 a 100 sendo tanto maior quanto mais eficiente, na totalidade dos ambientes, for o desempenho do genótipo considerado. Os quatro maiores EDEs foram obtidos por materiais brasileiros tendo estabilidade muito alta (EDE maior que 80) o genótipo PR 0277, alta (EDE entre 71-80) os genótipos IAC RR 01/03 e PR 0136, e situando-se no limite de grau entre medianamente alta e alta (EDE igual e 70) o genótipo IAC 24. A variedade Deltaopal, a mais plantada da cotonicultura brasileira nas safras recentes (anos agrícolas 2003/2004 e 2004/2005), teve seu nível de estabilidade produtiva classificado no limite do medianamente baixa e medianamente alta (EDE igual a 61), lastro empírico que vem reforçar com o argumento de que sendo uma VAR, esse material exigente provoca uma inexorável intensidade

superior no uso de insumos, em especial no controle de doenças e pragas (FUZZATTO; CIA; LÜDERS, 2005). Também fica comprovado, na análise conjunta dos Índices de Estabilidade de Desempenho Eficiente (EDE) com os diferenciais de produtividade dos materiais brasileiros quando se cotejam as lavouras submetidas a condições ótimas com as executadas sob condições adversas (Tabela 1), que as mesmas também podem ser consideradas variedades de alto rendimento, ou seja, respondem com eficiência ao uso de insumos.

O algodão "safrinha" em sistemas de plantio direto mostra-se tecnicamente viável em determinados espaços produtivos dos cerrados brasileiros. Isso implica a possibilidade de ocupação mais intensiva do solo com a rotação soja-algodão, lavouras que deixam de ser necessariamente concorrentes entre si. Apesar da alta produtividade média (superior a 200@/ha), o algodão nas regiões de cerrados, em função do uso intenso de insumos e de mecanização, mostra que os custos de produção são altos, produzindo para os agricultores enormes riscos econômicos. Na criação de opções de cultivo algodoeiro com insumos mínimos, de baixo risco econômico em sucessão e que adicionem a possibilidade de renda adicional na mesma área plantada, o algodão de safrinha pode produzir entre 160 e 220@/ha

de algodão em caroço com custos de produção por unidade de área inferiores em 30% a 50%<sup>4</sup>. Estruturam-se três sucessões anuais, praticadas em plantio direto e integradas em sistemas de cultivo baseados em soja e arroz de alta tecnologia e utilizando grande volume de biomassa em cobertura. Com base nos sistemas de plantio direto, combinados com os melhores cultivares, a safrinha de algodão pode satisfazer suas necessidades em água e alcançar altas produtividades com adubação e herbicida mínimos (SEGUY et al., 2001).

Esse fato representa um diferencial que não se mostra compatível com a cotonicultura meridional, como mostra experimento nesse sentido realizado em São Paulo que revelou a elevada incidência de pragas e de doenças, exigindo 24 pulverizações para o controle das mesmas, além de diferenças substanciais entre os genótipos e a qualidade da fibra insatisfatória (Tabela 2). Assim, fica patente que a estabilidade climática por um período mais largo de tempo desfrutada pelos mega-algodoais de cerrados, produz maior uniformidade da produtividade, e da qualidade da fibra, representando uma vantagem relevante dos plantios nesse espaço geográfico.

Isso confirma uma percepção técnica conhecida desde os anos 1960 dentre os especialistas em algodão segundo a qual a tendência dessa lavoura não era caminhar no sentido sudoeste a partir de São Paulo, mas rumo a noroeste em face da fisiologia da planta. Outro aspecto que chama atenção consiste nas diferentes respostas dos distintos genótipos à densidade de plantio, o que pode ter uma relação direta com a arquitetura da planta, mais adaptadas aos cultivos mecanizados, indo de um formato cônico das tradicionais até quase cilíndrico das mais recentes. Esse fator pode explicar porque a variedade

Makina, de plantas de formato quase cilíndrico, tenha obtido a mais expressiva resposta o aumento da densidade populacional (FUZATTO et al., 2005).

### 3 - RAZÕES DA SUPREMACIA DO MATERIAL GENÉTICO IMPORTADO

A questão de os cultivares nacionais ter perdido espaço para os estrangeiros não decorre portanto da superioridade produtiva em termos da produção de algodão em caroço por hectare. Uma característica dos genótipos que poderia ser suscitada corresponde à porcentagem de fibra que pode ser obtida com um dado volume de algodão em caroço o que corresponde à produtividade do beneficiamento, processo agroindustrial necessário à produção de algodão em pluma. Argumenta-se que as variedades estrangeiras utilizadas têm um percentual de fibra superior em 3% (na média) em relação às variedades tradicionais brasileiras (IACs por exemplo). Com isso, para a mesma quantidade de algodão em caroço o volume produzido de algodão em pluma poderia atingir a relevante diferença de incremento de 8,8% na produção de fibra (34% de fibra nas variedades brasileiras contra 37% nas estrangeiras). Há que se qualificar esse argumento para destacar em que condições ele se mostra válido porque com produções de algodão em caroço superiores em mais de 10% em condições como se configuram os genótipos nacionais a vantagem de maior teor de fibra se mostra inócua<sup>5</sup>. Para idênticas produções de algodão em caroço de 3.000kg/hectare, um genótipo de porcentagem de fibra igual a 34% produziria 1.020kg/hectare de algodão em pluma, o que se mostra inferior ao

<sup>4</sup>Há que se considerar ainda o fato de que a praga denominada "bicudo do algodoeiro" tenha se espalhado por todas as principais regiões algodoeiras brasileiras pode comprometer a viabilidade do "algodão de safrinha", mesmo nas condições de cerrado. Ademais em realidades de preços pouco remuneradores e de custos pressionados para cima em lavouras mecanizadas em função dos preços elevados do petróleo há que ser avaliada com mais cuidado a viabilidade econômica desses plantios, inclusive porque os preços da soja e do milho, que disputam área com algodão, estão em melhores patamares em termos relativos. Assim, em termos de custos há que ser novamente mensurada a viabilidade econômica ainda que permaneçam as condições de viabilidade agrônômica da safrinha de algodão nos cerrados detectada por Seguy et al. (2001), condição técnica não verificada em São Paulo e Paraná.

<sup>5</sup>Deve ficar claro que uma diferença fundamental entre os padrões de variedade das lavouras paulistas e paranaenses até a metade dos anos de 1990 e das atuais lavouras dos cerrados consiste no fato que os mega-algodoais mecanizados exigem outras características das variedades como plantas compactas, ciclo mais determinado, retenção maior da pluma, resistência ao acamamento em condições de elevada densidade de plantio e/ou de alta fertilidade. Essas características as tornam mais adequadas aos sistemas de cultivo adotados, principalmente à colheita mecanizada. Noutras palavras, em plantios mecanizados em escala as exigências se mostram distintas dos plantios com colheita manual, entretanto, mesmo as variedades públicas brasileiras que contemplam essas condições não tiveram sucesso comercial desde a metade dos anos 1990.

TABELA 2 - Produção de Algodão em Carço de Diferentes Genótipos em Duas Densidades Populacionais em Culturas de "Safrinha" em Miguelópolis, Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2003/2004

Genótipo	Densidade 6 plantas/m		Densidade 8 plantas/m		Diferença	
	kg/ha	@/ha	kg/ha	@/ha	kg/ha	%
IAC 24	4.170	278	4.470	298	300	7,19
PR 0277	4.050	270	4.500	300	450	11,11
BRS JATOBÁ	3.810	254	4.485	299	675	17,72
IAC RR 01/3	3.495	233	4.365	291	870	24,89
COODETEC 406	3.615	241	4.020	268	405	11,20
DELTAOPAL	3.765	251	3.855	257	90	2,39
PR0136	3.330	222	4.215	281	885	26,58
DELTAPENTA	3.405	227	3.870	258	465	13,66
BRS IPÊ	3.105	207	3.795	253	690	22,22
FIBERMAX 966	3.105	207	3.750	250	645	20,77
STONEVILLE 474	3.045	203	3.450	230	405	13,30
MG 0110	2.955	197	3.555	237	600	20,30
FIBERMAX 977	2.775	185	3.660	244	885	31,89
FABRIKA	2.490	166	3.210	214	720	28,92
MAKINA	2.265	151	3.375	225	1.110	49,01
COODETEC 401	2.385	159	3.195	213	810	33,96
Média	3.240	216	3.855	257	615	18,98

Fonte: Instituto Agrônomo, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (IAC-APTA).

volume de 1.110kg/hectare do genótipo com 37% de fibra. Mas para produção de algodão em caroço do genótipo de 34% de fibra 10% maior, ou seja, de 3.300kg/hectare, esse se mostra mais produtivo em pluma por hectare (1.122kg/hectare) que o genótipo de maior teor de fibra (37%). Num produção em larga escala essa deve ser a base de comparação entre os genótipos da ótica da cotonicultura cujo objetivo consiste em buscar maior produção de fibra por unidade de área.

Esse fato que parece ser tão lógico deve ser, entretanto, mediatizado pela estrutura da cadeia de produção de algodão para que se entenda a razão da entrada e disseminação fulminante das variedades estrangeiras substituindo as brasileiras, ainda na fase de hegemonia do algodão meridional na década de 1990. Na cotonicultura meridional a esmagadora maioria dos lavradores vendia algodão em caroço para as algodozeiras, beneficiadoras do produto que não se configuravam como prestadoras de serviços, mas como intermediárias, adquirindo o algodão em caroço, realizando o beneficiamento e vendendo algodão em pluma. Ressalte-se que a *commodity* constitui-se na pluma e não no algodão em caroço e, dessa forma, os pequenos e médios cotonicultores meridionais não eram produtores de *commodities* mas de matéria-prima para que as algodozeiras pudessem produzi-las. Dessa maneira, as algodozeiras isolavam os coto-

nicultores dos agromercados de *commodities* além da subordinação decorrente de que o algodão em caroço constitui-se num produto perecível, notadamente se colhido em período chuvoso. Já com o algodão em pluma isso não acontece, pode ser armazenado. Como procedimento padrão essas algodozeiras meridionais não remuneravam a qualidade pagando "bica corrida tipo 6", com deságios pela "sujeira" em função da quantidade de material, vegetativo ou não, incorporado ao fardo de algodão na colheita manual e que não representa fonte de fibra madura. Com o aparecimento das variedades estrangeiras, mesmo quando ainda eram proibidas na Zona Meridional e eram plantadas como material genético clandestino (principalmente a variedade estadunidense Delta Pine Acala 90), as algodozeiras passaram a cobrar deságios dos cotonicultores que usavam variedades brasileiras.

A razão econômica para tal procedimento está na lógica de que para as algodozeiras a produtividade do beneficiamento se mostra fundamental, uma vez que para elas, dado um volume de algodão em caroço, buscavam obter o máximo de fibra possível. Assim, variedades com maior porcentagem de fibras são mais interessantes, tendo estimulado a disseminação do uso da variedade Delta Pine Acala 90 cujo rendimento em fibra era, na época, 3% superior à variedade brasileira IAC 22 (37% de fibra contra 34%).

Essa diferença que para o cotonicultor era compensado pela maior produtividade da terra da IAC 22 (superior em mais de 10%), para as algodoeiras era fundamental para a lucratividade, pois representava 8,8% mais produto final com a variedade norte-americana em relação à brasileira. Esse fato consiste na essência da polêmica em torno das variedades na década de 1990 que chegaram a disputas judiciais, envolvendo cotonicultores paulistas e o Governo de São Paulo. Assim, nessas condições de estrutura de mercado e de formação de preços da cotonicultura meridional, numa realidade de preços muito baixos em face da ocorrência do surto de importações em que as algodoeiras enfrentavam a concorrência desleal com o produto estrangeiro comprado com condições de financiamento (taxas de juros e prazos) muito mais favorecidos, revelaram-se essencial para essas agroindústrias processadoras quaisquer diferenciais de porcentagem de fibra que permitissem maior rentabilidade. Para os pequenos e médios cotonicultores que procediam a colheita manual isso era um problema adicional, pois as variedades norte-americanas desenvolvidas para colheita mecânica tinham menor peso do capulho, dificultando o rendimento da tarefa produtiva mais onerosa que era exatamente a operação de colheita (GONÇALVES, 1993). Daí o conflito de interesses no qual prevaleceu a posição dos agentes intermediários que defendiam materiais de maior porcentagem de fibra.

Entretanto, a característica dos produtores de algodão em caroço e não de algodão em pluma não representa a parcela majoritária da cotonicultura dos cerrados onde a maioria dos lavradores produzem algodão em pluma, ou seja, são produtores plenos de *commodities* e não da matéria-prima para tal objetivo. Nessa condição, pela preponderância dos mega-algodoais, os cotonicultores dos cerrados na sua maioria dispõem de algodoeiras próprias ou acessam à condição de produtores da *commodity* algodão em pluma contratando as algodoeiras como prestadoras de serviços e não vendendo o produto. Nessa nova configuração da estrutura de mercado e formação de preços não faz sentido o argumento da relevância da porcentagem de fibra dos materiais genéticos tal como foi acima desenhado para a antiga cotonicultura meridional da década de 1990. A condição de produtores de *commodity* representa elemento determinante do acesso ao novo padrão de financiamento com

base em títulos financeiros como a Cédula de Produto Rural (CPR) e ao gerenciamento de riscos pela emissão de derivativos agropecuários e operações de *hedge* em bolsas de mercadorias. Esse mega-cotonicultor dos cerrados busca portanto maior produção de algodão em pluma por hectare, tanto assim que, diferentemente dos cotonicultores meridionais para os quais os parâmetros produtivos eram expressos em arroba por unidade de área (@/ha), para esses novos agentes produtivos, as relações técnicas são dadas em quilograma de pluma por unidade de área (kg/ha). Assim, do ponto de vista agrônomo, na escolha do material genético, mais que genótipos que tenham como característica maior porcentagem de fibra por unidade de caroço, interessa aos mesmos genótipos que permitam a obtenção da maior produção possível de algodão em pluma por hectare, independente da porcentagem de fibra de cada variedade.

Nesse caso, como não cabe o argumento da estrutura de mercado e de formação de preços da antiga cotonicultura meridional, há que ser explicado o fato de que mesmo produzindo maior quantidade de fibra por unidade de área, de demonstrarem maior estabilidade produtiva com superioridade também nas condições ótimas (ausência de doenças) e inquestionável nas condições adversas (presença de doenças) e de responderem ao uso intensivo de insumos, as variedades brasileiras vêm sendo preteridas em favor das estrangeiras (especialmente norte-americanas). A questão parece estar associada ao padrão de financiamento lastreado em títulos financeiros que sustentou o avanço da cotonicultura dos cerrados, face à pequena disponibilidade de recursos totais e de limites baixos por tomador frente ao tamanho do crédito requerido pelos mega-algodoais. Esse novo padrão de financiamento foi institucionalizado em 1995 com a criação da Cédula de Produto Rural (CPR) no rastro da experiência dos contratos comerciais denominados “soja verde”. Nas decisões governamentais da época, realiza-se uma série de securitização da dívida dos agropecuaristas a partir de 1995, recolocando-os em condições de adimplentes frente ao sistema financeiro, e os recursos para investimento agropecuário passaram a ser garantidos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Ficou faltando nesse formato o financiamento do custeio da safra de *commodities* que passou a ser feito a

mercado com base nos mecanismos de venda antecipada, com a transformação da CPR física também em CPR financeira em 2000, e com base em derivativos agropecuários (GONÇALVES et al., 2005).

O financiamento de safra via CPR enfrenta as dificuldades das elevadas taxas de juros internas que tornaram a CPR oficial transacionada pelo Banco do Brasil num instrumento de custos proibitivos para financiar o custeio da safra de *commodities* como o algodão. Dado o custo do dinheiro obtido via CPR oficial variando entre 27,0% e 35%, absolutamente insustentável se aplicado a todo custeio da safra, proliferou um mecanismo privado desenvolvido pelas agroindústrias de insumos e máquinas para ampliar a venda de seus produtos, pelas agroindústrias processadoras e pelos *traders* exportadores para garantirem matéria-prima para operarem. Trata-se da denominada “CPR de gaveta”, título financeiro de execução extrajudicial que pode ser oficializado a qualquer tempo pelo seu detentor até a data de vencimento, que passou a funcionar como contrato de venda antecipada de safra. Além disso, muitas empresas passaram a vender produtos para pagamento com prazo safra para ampliarem suas posições como fornecedoras de insumos. A questão relevante aqui consiste em como essa amarração se processa. Na maioria dos casos as empresas, exportadoras e de insumos, a maioria formada de transnacionais com suporte das matrizes, levantam empréstimos no mercado internacional (mediante fechamento ou não de contratos de exportação) e internalizam no mercado brasileiro (fazendo proteção com *hedge* de câmbio na Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F) a custos muito menores, permitindo-as oferecer aos seus clientes agropecuaristas o acesso a recursos a custos muito menores em termos de taxas de juros nas operações de venda de insumos. Assim, pelas vantagens financeiras decorrentes desse processo os agropecuaristas acabam “comprando financiamento” nas suas aquisições de insumos como sementes e agroquímicos (GONÇALVES et al., 2005). Na vigência desse mecanismo de vantagens financeiras, determinando a escolha do fornecedor de sementes e agroquímicos, não há qualquer possibilidade de sucesso comercial de variedades brasileiras, uma vez que não foram construídas formas de financiamento das respectivas vendas. Na verdade, trata-se de novo padrão de financia-

mento da produção de *commodities*, com inserção ampliada na lógica do mercado financeiro, que destruiu as possibilidades de sucesso do mecanismo de venda de sementes públicas da antiga cotonicultura meridional, mesmo que fosse recolocado o monopólio das sementes.

#### 4 - INOVAÇÃO E EXCLUSÃO: aprofundando a análise dos ganhos de produtividade no algodão

Discutidos os determinantes financeiros da escolha do material genético, há que ser aprofundada a análise sobre o comportamento da produtividade da terra no algodão, a qual deve estar associada às mudanças de escala pela emergência dos mega-algodoais. As produtividades nos cerrados para cultivos de sequeiro estão no patamar de 200@/ha (3.000kg/ha) sendo que para cultivos irrigados atingem 350@/ha (5.250 kg/ha) (SEAGRI-BA, 2006). Entretanto, a maior expressão dos cultivos correspondem a lavouras de sequeiro, tal como na antiga cotonicultura meridional. Em função disso revela-se importante analisar a produtividade como indicador de padrão tecnológico, em especial em função do fato de em todas as principais zonas algodoeiras brasileiras, tanto nos cerrados (Mato Grosso e Goiás) como na Zona Meridional (São Paulo e Paraná), há uma nítida aceleração desse crescimento desde a metade da década de 1990 (NOGUEIRA JUNIOR; BARBOSA; FERREIRA, 2002).

A avaliação das produtividades médias dos diversos padrões tecnológicos (expressos em estratos de produtividade) no período 1983/1984-2003/2004 permite mostrar as diferenças entre os padrões tecnológicos do algodão paulista, numa visão que contempla o auge da cotonicultura meridional na década de 1980, a crise derivada do surto de importações na década de 1990 e a fase recente de aceleração da produtividade numa realidade de hegemonia da cotonicultura dos cerrados. A análise do caso dessa evolução no Estado de São Paulo em plantios de sequeiro permite destacar elementos que, inclusive, estão presentes na explicação dos mega-algodoais de cerrados.

Para uma produtividade média estadual que evoluiu em altos e baixos de 1.784kg/ha na safra 1983/1984 para 1.707kg/ha em 1993/1994,

passa a apresentar significativo ritmo de crescimento para alcançar 2.477kg/ha em 2003/2004, ou seja, nos primeiros dez anos verifica-se manutenção do patamar de produtividade média nas lavouras de algodão e no segundo período, também de dez anos, há elevação persistente desse indicador. Uma análise superficial poderia simplesmente afirmar que a intensidade do progresso técnico em função do investimento em pesquisas e das contribuições delas decorrentes explicaria a fase de produtividade ascendente.

Mas as médias como medidas de posição podem levar a inferências enganosas. Isso se comprova quando se avalia a evolução das produtividades por padrão tecnológico, em que os aumentos concentram-se e são significativos em lavouras de menores padrões tecnológicos obtendo até 2.500kg/ha, com destaque para o estrato de 1.500-2.000kg/ha onde os cultivos, que produziam 1.659kg/ha em 1983/1984, passaram a obter 1.956kg/ha em 2003/2004. Os algodoais acima de 2.500kg/ha não apresentam incrementos de produtividade com indicadores variando em torno do mesmo patamar, como nos algodoais de mais de 3.500kg/ha cujas produções por unidade de área variaram entre o teto de 3.928kg/ha de 1990/1991 e o piso de 3.782kg/ha em 2003/2004 (Tabela 3). Assim, uma primeira constatação a partir desses indicadores revela que para os cotonicultores paulistas de maior padrão tecnológico não há ganhos de produtividade desde a safra 1983/1984, quando são obtidos resultados equivalentes ou superiores aos mais avançados plantios de sequeiro dos mega-algodoais dos cerrados.

A partir da constatação de que a produtividade dos cotonicultores de maior padrão tecnológico situa-se em patamar similar em todo período 1983-2004, desempenho que ocorre mesmo durante o surto de importações dos anos 1990, mostra-se importante associá-la a indicadores de representatividade em termos de área plantada. As lavouras que produzem menos de 1.500kg/ha que ocupavam superfície de 108,4 mil hectares em 1983/1984, aproveitando o apogeu da cotonicultura meridional avançam para 197,0 mil hectares em 1990/1991. Com a crise decorrente do surto de importações na década de 1990, mostram recuo persistente e expressivo atingindo apenas 7.411 hectares em 2003/2004, ou seja, as lavouras de baixa produtividade sofreram duro e irreversível processo de eliminação. Essa tendência ocorre com diferenças temporais

nos algodoais até 2.500kg/ha. Ainda que mostrando variações expressivas, não se verifica esse comportamento nas lavouras com mais de 2.500kg/ha, inclusive, há aumento consistente de área plantada nos padrões tecnológicos acima de 3.000kg/ha desde a safra 1990/1991 (Tabela 4).

A verificação da participação percentual de cada padrão tecnológico mostra que os algodoais com menos de 1.500kg/ha, cuja participação na área plantada cresceu de 45,7% em 1983/1984 para 87,9% em 1990/1991, apresentam representatividade decrescentes para atingir apenas 8,5% em 2003/2004. Em sentido oposto, os algodoais com produtividades superiores a 3.000kg/ha tiveram participações crescentes na área plantada, saltando de 0,8% em 1990/1991 para 16,2% em 2003/2004. Também as faixas intermediárias da ótica do padrão tecnológico, de 2.000 a 2.500kg/ha e de 2.500 a 3.000kg/ha, avançaram em termos de participação na área plantada (Tabela 5). Esses indicadores mostram que os incrementos da produtividade média explicam-se antes de tudo pela composição dos diversos padrões tecnológicos com perda de importância na área plantada dos algodoais de menor produtividade e ganhos para os de alta tecnologia.

Em síntese desse aspecto, para a realidade dos algodoais paulistas a média de produtividade decorre da eliminação progressiva de lavouras de baixo padrão tecnológico e incremento das de elevado padrão, fazendo com que a média ponderada cresça. Essa consideração seria óbvia se as produtividades das lavouras de maior padrão tecnológico mostrassem crescimento, mas o desempenho não ocorre dessa maneira, à medida que nesse estrato de cotonicultores modernos, para as condições de sequeiro, não há avanço do patamar de produtividade entre os anos agrícolas 1983/1984 e 2003/2004. Juntando essa informação com o fato de que, na análise anterior realizada para a cotonicultura paulista, ficou demonstrado que o nível de produtividade estava associado à escala das lavouras com as maiores plantações obtendo produções superiores por unidade de área que as pequenas e médias plantações, pode-se concluir que não apenas a produtividade média do algodão em caroço paulista cresceu em função da mudança de proporcionalidade pela maior participação das lavouras de maior padrão tecnológico eliminando os cotonicultores "menos eficientes" como essa eliminação atingiu exatamente os pequenos

TABELA 3 - Evolução da Produtividade do Algodão em Caroço, Segundo os Padrões Tecnológicos, Estado de São Paulo, Safras 1983/1984 a 2003/2004 (em kg/ha)

Estrato	1983/1984	1990/1991	1993/1994	2000/2001	2003/2004
Menos 1.500	1.374	1.423	1.445	1.458	1.468
1.500-2.000	1.659	1.725	1.926	1.913	1.956
2.000-2.500	2.136	2.345	2.426	2.328	2.456
2.500-3.000	2.932	2.725	2.856	2.729	2.926
3.000-3.500	3.354	3.125	3.425	3.326	3.268
mais 3.500	3.879	3.928	3.889	3.942	3.782
Estado	1.784	1.506	1.707	2.255	2.477

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

TABELA 4 - Evolução da Área Plantada como Algodão, Segundo os Estratos de Produtividade, Estado de São Paulo, Safras 1983/1984 a 2003/2004 (em ha)

Estrato	1983/1984	1990/1991	1993/1994	2000/2001	2003/2004
Menos 1.500	108.432	197.012	92.158	15.417	7.411
1.500-2.000	70.186	16.054	44.018	17.494	25.834
2.000-2.500	27.136	5.655	6.057	12.037	22.988
2.500-3.000	18.620	3.603	3.704	11.172	16.854
3.000-3.500	8.470	1.008	2.124	7.053	9.118
mais 3.500	4.306	871	1.007	2.696	5.085
Estado	237.150	224.203	149.068	65.870	87.289

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

TABELA 5 - Evolução dos Percentuais da Área Plantada com Algodão, Segundo os Estratos de Produtividade, Estado de São Paulo, Safras 1983/1984 a 2003/2004 (em %)

Estrato	1983/1984	1990/1991	1993/1994	2000/2001	2003/2004
Menos 1.500	45,72	87,87	61,82	23,41	8,49
1.500-2.000	29,60	7,16	29,53	26,56	29,60
2.000-2.500	11,44	2,52	4,06	18,27	26,34
2.500-3.000	7,85	1,61	2,48	16,96	19,31
3.000-3.500	3,57	0,45	1,42	10,71	10,45
mais 3.500	1,82	0,39	0,68	4,09	5,83
Estado	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

e médios cotonicultores que obtinham menores produtividades. Essa lógica se mostra compatível com o aprofundamento da mecanização, em especial da colheita, que também conduziu a aumentos das áreas médias das lavouras.

Mais ainda, como a estruturação dos mega-algodoais dos cerrados deriva desse acúmulo de conhecimento dos antigos algodoais meridionais, mesmo porque a imensa parcela dos cotonicultores tem como origem os estados de São Paulo e do Paraná, pela própria concepção das lavouras com alto rendimento obtido com

práticas insumo-intensivas tal como as realizadas nas lavouras meridionais de maior padrão tecnológico. Assim há elementos suficientes para afirmar que a construção da cotonicultura dos cerrados consiste na verdade na migração espacial dessa cotonicultura moderna, reproduzindo em todo Brasil, e de forma aprofundada pela absoluta prevalência dos mega-algodoais, o verificado em São Paulo, qual seja aumento da produtividade do algodão em caroço derivado da perda de representatividade dos pequenos e médios cotonicultores e elevação da participação dos gran-

des, o que em última análise representa a eliminação do espaço produtivo da cotonicultura brasileira, de imenso contingente de pequenos e médios produtores, confirmando as estatísticas que indicam tal ocorrência.

Interessante associar a cada safra estudada a variedade prevalente nos cotonicultores de maior padrão tecnológico, pois em 1983/1984 era a IAC 17, em 1990/1991 a IAC 20, em 1993/1994 a IAC 20 e IAC 22, em 2000/2001 a Delta Pine Acala 90 e em 2003/2004 a Deltaopal. Noutras palavras, nos resultados de campo a pesquisa em melhoramento e a introdução de genótipos estrangeiros não alargaram o limite para as produtividades de algodão de sequeiro pois, nas condições de produção insumo-intensivas os resultados médios das lavouras de alta tecnologia mostram apenas que propiciaram a manutenção do patamar observado. Por seu lado, a elevação das produtividades médias decorre diretamente das mudanças estruturais pela expansão dos mega-algodoais que empregam variedades de alta resposta. A difusão maciça desse sistema de produção constituiu-se na grande contribuição das instituições e dos mecanismos institucionais estruturados para avançar o dinamismo do processo de inovações nos algodoais mato-grossenses e baianos nos anos recentes (NOGUEIRA JUNIOR e BARBOSA, 2005). A exclusão tecnológica pela não obtenção de acesso aos mecanismos desenvolvidos pela própria concepção deliberada de estruturar os mega-algodoais está no âmago da eliminação da possibilidade de sucesso dos pequenos e médios cotonicultores.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão tecnológica, em especial a

mecanização plena dos processos produtivos, consiste em elemento fundamental para a competitividade da nova cotonicultura dos cerrados. Isso porque representa a superação da elevada dependência de mão-de-obra na colheita, que funcionou como limitação a ganhos de escala nos algodoais na hegemonia meridional. Entretanto, essa superioridade não deriva de desempenhos agrônômicos mensurados pela produtividade, uma vez que os mais elevados níveis de produção por unidade de área já estavam presentes no algodão meridional. A maior regularidade do comportamento do clima nos cerrados determina a maior uniformidade da fibra, característica desejável por propiciar maior rendimento industrial e influir de forma decisiva na qualidade do produto final. Da ótica da cadeia de produção têxtil brasileira como um todo não faz sentido privilegiar apenas uma região na produção de matéria prima, uma vez que a complementaridade de safras numa economia continental pode ser uma variável relevante a ser explorada da ótica da competitividade. Isso porque pode se ampliar o período total de safra: a) iniciando no Paraná com plantio em outubro e ciclo de 140 dias, b) passando pelo oeste de São Paulo com semeadura em novembro e ciclo de 140-150 dias, c) caminhando para o nordeste Paulista (Ituverava) com plantio em novembro mas ciclo de 150-160 dias, d) cultivando em Mato Grosso com semeadura em dezembro e ciclo de 160 dias nas planícies, e) ocupando as terras altas dos planaltos mato-grossenses para plantio em dezembro e ciclo de 200 dias; f) semeando o algodão em dezembro e janeiro na região baiana de São Desidério com ciclo de 260 dias e, g) cultivando na safrinha em janeiro com ciclo de 160 dias. Têm-se aí condições de colher algodão por mais de 6 meses de fevereiro a julho, reduzindo os custos de armazenagem e da necessidade de carregar estoques.

## LITERATURA CITADA

FUZATTO, M. G.; CIA, E.; LÜDERS, R. R. Um método para avaliar e classificar a estabilidade de desempenho eficiente de genótipos de algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador, BA. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2005. CD ROM

\_\_\_\_\_. et al. Resultados de um experimento envolvendo genótipos e densidades populacionais realizados em cultura de algodão "safrinha" no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., Salvador, BA. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 2005. CD ROM.

GONÇALVES, J. S. Crise da cotonicultura nacional e as perspectivas para a safra 1993/94. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 23, n. 11, p. 29-43, nov. 1993.

*Informações Econômicas, SP, v.37, n.10, out. 2007.*

GONÇALVES, J. S. et al. Novos títulos financeiros do agronegócio e o novo padrão do financiamento setorial. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 35, n. 7, p. 63-90, jul. 2005.

NOGUEIRA JUNIOR, S.; BARBOSA, M. Z. O papel da pesquisa e a importância do cerrado para a reorganização da cotonicultura brasileira. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 2, p. 87-98, 2005.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; FERREIRA, C. R. R. T. Tecnologia e produtividade da cotonicultura brasileira. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 17-29, 2002.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA - SEAGRI-BA. **Vantagens para investir na cadeia produtiva do algodão**. 2006. <www.seagri.ba.gov.br>. Acesso em: 16 fev. 2006.

SEGUY, L. et al. A safrinha de algodão: opção de cultura arriscada ou alternativa lucrativa de sistema de plantio direto nos trópicos úmidos?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO DA UFMS, 3., 2001, Campo Grande, MS. **Anais...** p. 591-594.

### **INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E PADRÃO DE FINANCIAMENTO NOS MEGA-ALGODOAIS DOS CERRADOS BRASILEIROS: mudança de paradigma e exclusão produtiva**

**RESUMO:** O trabalho, partindo do exame de sistemas de produção de algodão, questiona a relação entre a mudança geográfica da área de lavoura e o aumento dos índices de produtividade do algodão nos cerrados. Durante o século XX a principal área produtora de algodão herbáceo, que num primeiro momento esteve centrada nos Estados de São Paulo e do Paraná, mais adiante nos anos recentes, deslocou-se para a região dos cerrados. A aparente superioridade produtiva em razão do deslocamento espacial da área algodoeira não está alicerçada em inovações tecnológicas distintas da antiga área hegemônica. Na base da moderna cotonicultura dos cerrados encontra-se a sucessiva eliminação de pequenos e médios agricultores descapitalizados e sem condições de acompanhar as crescentes exigências de competitividade. Portanto, a mudança na escala de produção dos estabelecimentos algodoeiros é um dos elementos que ajudam a explicar o aumento nas médias de produtividade na região central do Brasil.

**Palavras-chave:** cotonicultura, produtividade, algodão nos cerrados, algodão meridional.

### **TECHNOLOGICAL INNOVATION AND FINANCING PATTERN IN THE BRAZILIAN SAVANNAH'S MEGA COTTON PLANTATIONS: paradigm shift and production exclusion**

**ABSTRACT:** Drawing on studies of cotton production systems, this work call into question the relationship between the geographic shifting of the cotton crop area and the higher productivity (yields) it achieved in the Brazilian cerrado (savannah like region). During the 20<sup>th</sup> century, the major producing area of herbaceous cotton - initially located in the southeastern states of São Paulo and Paraná - shifted centerward to the cerrado region. However, the apparent higher productivity resulting from the spatial shift is not due to technological innovations different from those in the formerly hegemonic area. Rather, at the core of the modern cotton cultivars lies the successive elimination of small and medium decapitalized growers unable to meet the growing demands of competitiveness. Thus, this change in the scale of production is one of the elements that help to explain the higher average productivity in central Brazil.

**Key-words:** cotton culture, savannah cotton, southeastern cotton, growing areas.

---

Recebido em 06/08/2007. Liberado para publicação em 31/08/2007.