

A IMPORTÂNCIA DA PESQUISA NA MODERNIZAÇÃO DA COTONICULTURA¹

Sebastião Nogueira Junior²

RESUMO

A pesquisa representa o fator básico da modernização da cotonicultura. Sua expansão se deu a partir dos anos 30, coincidindo portanto com o surgimento da investigação tecnológica no Brasil. O Programa do Algodão, conduzido pelo governo paulista, com destaque para o Instituto Agrônomo (IAC), é considerado um dos principais do mundo em termos de relação custo/benefício. O conceito de modernização deve ser entendido como um processo de mudança, conduzido pela incorporação de tecnologia que culmina com o rompimento do atraso beneficiando a sociedade. O estudo analisa indicadores de modernização; levanta entraves enfrentados e a enfrentar; e apresenta indagações sobre fatores que impedem o pleno desenvolvimento e reconhecimento do algodão como um produto moderno em toda a sua cadeia produtiva. A diminuição de gastos com pesquisa agrônômica e o sucateamento das instituições têm sido uma barreira a maiores avanços. Ao mesmo tempo, tanto o segmento de beneficiamento (algodoeirias) como a indústria têxtil não têm adotado a contento toda a tecnologia disponível, resultando numa modernização parcial do setor algodoeiro.

Palavras-chave: algodão, pesquisa, modernização.

THE IMPORTANCE OF THE RESEARCH IN THE COTTON CROP MODERNIZATION

SUMMARY

The cotton crop research represents the basic modernization factor, so that its expansion started by 1930's, at same time the emerging of technological's investigation in Brazil. The Program of the Cotton, guided by the São Paulo State Government, with distinction to Instituto Agrônomo (IAC) on genetic's improvement, is considered one of the main in the world relating to cost/benefits. The modernization concept must be understand as a change process which is conducted by technology incorporation at peak with the delay rupture and benefiting the society. The study analyzes modernization indicators; it points the encumbrances confronted and to be confront; and it shows inquiries wich still obstruct the complete development and the recognition of the cotton crop like a modern commodity by its whole production chain. The decrease spends with the agronomical research and the depreciation of the research institutes have been a barrier to greater progress. The textile industry also hasn't adopted adequately all the available technology, resulting in a partial modernization of the cotton sector.

Key-words: cotton, research, modernization.

1 - INTRODUÇÃO

O algodão é a mais importante das fibras têxteis, naturais ou artificiais, quer se considere o volume, quer o valor monetário da produção, a multiplicidade de usos ou a popularidade de utilização. Nenhuma fibra se rivaliza quanto ao conjunto de características

que dão aos tecidos diversidade de aplicação, beleza e sensação de bem-estar de quem a usa. O algodoeiro é a planta de aproveitamento mais completo e a que oferece a mais variada gama de produtos utilitários. Foi com a Revolução Industrial, em meados do século XVIII, que o algodão se transformou na principal fibra têxtil, substituindo a lã na indústria inglesa, a partir dos

¹Trabalho referente ao projeto SPTC 16-004/96. Recebido em 30/04/96. Liberado para publicação em 14/06/96.

²Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

extensos plantios na América do Norte.

No Brasil, desde o tempo do descobrimento, os índios já o cultivavam para fins diversos. Os primeiros colonos, chegando ao País, passaram então a utilizar a sua fibra para fins domésticos. Nessa época, as culturas eram apenas pequenas "roças" em volta das habitações, dada a predominância do linho e da lã.

O Maranhão foi o primeiro produtor brasileiro e a fibra logo expandiu-se por quase toda a Região Nordeste, chegando em seguida à Região Centro-Oeste (São Paulo, em especial) até atingir o Rio Grande do Sul.

A cultura algodoeira, no entanto, entrou em rápida decadência após a projeção dos Estados Unidos como grande produtor mundial.

Voltou o Brasil, novamente, a se projetar como importante produtor de algodão, por ocasião da Guerra de Secessão nos Estados Unidos. Essa fase foi passageira, e com a restauração da produção estadunidense, a cultura regrediu em todo o Brasil. Contudo, propiciou a introdução de variedades anuais (Upland) em substituição aos algodoeiros perenes nativos, até hoje cultivados no Nordeste.

Sob o estímulo da 1ª Guerra Mundial foi definitivamente consolidada a cotonicultura no território brasileiro, com a conseqüente organização da indústria de beneficiamento da fibra e desenvolvimento da indústria têxtil.

A crise do café, ocorrida em 1929, causou forte abalo na economia brasileira, em especial no Estado de São Paulo, que se apoiava basicamente neste produto. Entretanto, a indústria têxtil foi desenvolvida na esteira da expansão cafeeira.

Assim, com o declínio da cafeicultura, o algodão experimentou grande expansão em São Paulo a ponto de, já na década de 30, assumir a posição de principal produtor nacional.

A exploração algodoeira no Brasil desenvolve-se em duas áreas distintas de produção. Uma é a Setentrional, com grande área cultivada mas com baixa produtividade, fruto da utilização ainda em grande parte de variedades arbóreas, não obstante vir, ultimamente, a área cultivada com algodão herbáceo apresentando acentuado aumento. Desde 1990/91, graças aos esforços do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), a produtividade regional tem aumentado. Contudo, as variedades paulistas (IAC-17 e IAC-

20) ainda são predominantes.

A outra Região - Meridional - apresenta a atividade com nível tecnológico avançado, principalmente em São Paulo, Paraná e mais recentemente Mato Grosso.

O sistema de exploração utilizado nesta última caracteriza-se por acentuado uso de insumos modernos, embora ainda apresente uma constante preocupação com pragas e doenças.

As atividades de pesquisas com algodão no Estado de São Paulo tiveram início formal em 1924 com a criação da Seção do Algodão no âmbito do Instituto Agrônomo (IAC) e já em 1926 foram entregues sementes selecionadas aos produtores com continuidade até hoje (FREIRE; MOREIRA; MEDEIROS, 1980).

No Paraná, a partir da década de 70, por intermédio do Instituto Agrônomo (IAPAR) e Associação de Crédito e Assistência (ACARPA), o Governo Estadual começou a se preocupar, efetivamente, com a produtividade e problemas técnicos do algodoeiro.

A política paranaense de apoio à pesquisa resultou em expressivo aumento da produtividade, comparativamente à década anterior quando as técnicas de cultivo e variedade utilizadas tiveram intensa participação do Instituto Agrônomo paulista e das empresas na comercialização e processamento do algodão.

Os outros estados produtores, da Região Centro-Oeste e Minas Gerais, embora com esforço das empresas de pesquisa estaduais, não lograram grande êxito, embora tenham conseguido pelo menos manter estáveis os níveis de produtividade.

Na Região Setentrional do País a organização das atividades de pesquisa data de 1920. Entre 1965 e 1975 sob a ação coordenadora da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) foram desenvolvidos dois programas visando modificar a estagnação da cotonicultura regional - subsídio à instalação de indústrias e financiamento/coordenação de pesquisas.

Os programas não lograram êxito e, em 1975, foi instalado o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para diminuir as disparidades regionais da produtividade do algodão brasileiro.

A principal preocupação do CNPA foi a de difusão do algodoeiro herbáceo visando diminuir os efeitos da seca sobre a economia regional. O lançamen-

to do cultivar herbáceo BR-1 teve este objetivo.

A contribuição da iniciativa privada foi relevante na região, com destaque para o Instituto Nordestino de Fomento ao Algodão e Oleaginosas (INFAOL) e Algodoeira São Miguel.

Os benefícios da pesquisa paulista com algodão extrapolaram as fronteiras, beneficiando principalmente o Paraná, além de Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e até a Região Sertentrional do País.

O Programa Paulista de Algodão possibilitou, entre outros benefícios, que o Brasil se tornasse um exportador e trouxe benefícios aos consumidores via diminuição de preços e melhoria da qualidade dos tecidos de algodão (AYER & SCHUH, 1974).

Diante desse panorama o estudo será centrado no algodão paulista mas com referências oportunas às outras regiões, no sentido de apresentar um caso de modernização no contexto agrícola.

Embora já tenha sido descrita neste capítulo, brevemente, a evolução da participação da atividade na economia do País, nos seguintes serão ressaltados outros detalhes.

Apresentar-se-ão sobretudo indicadores da modernização, os entraves enfrentados e a enfrentar e questões que ainda impedem o pleno desenvolvimento e reconhecimento do algodão como um produto moderno de fato.

2 - PROBLEMA E JUSTIFICATIVA

O processo de modernização na agricultura é complexo e de difícil execução para se atingir os objetivos implícitos, quais sejam o da incorporação da inovação tecnológica para satisfação das necessidades da população.

O aumento da produtividade agrícola não é fruto do acaso: ela resulta de um processo de geração, difusão e adoção de tecnologia que na realidade envolve uma série de componentes: variedades adequadas, tratamentos culturais, uso de insumos modernos, manejo de atividades e mesmo condições de mercado que orientam as práticas a serem adotadas.

Não existe perfeita adequação entre os componentes do processo, que deve ser evidenciada para compreensão da modernização da agricultura.

O presente trabalho pretende analisar a

influência da modernização da cultura do algodão pela via da ciência e tecnologia, tendo em vista a importância da atividade para o Brasil e, em especial, para o Estado de São Paulo.

A pesquisa representa o fator básico da modernização da cotonicultura, cuja expansão se deu a partir da década de 30 e continua até hoje. Esse fato coincide com o surgimento efetivo da pesquisa tecnológica no Brasil.

O Governo de São Paulo desde o início deu prioridade ao Programa de Algodão, envolvendo instituições de pesquisa, principalmente os Institutos Agrônomo (melhoramento), Biológico (controle fitossanitário) e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (extensão).

Prova da importância do algodão para o País é que a primeira tese na área de Economia Agrícola defendida por um pesquisador brasileiro versou sobre o produto. O autor analisou o desenvolvimento da atividade no Centro-Sul do Brasil, que tanto interesse despertou no exterior, chamando a atenção de pesquisadores-visitantes (PAIVA, 1941).

Estudo desenvolvido por pesquisador da Universidade de Purdue (USA), contando com o apoio logístico do Instituto de Economia Agrícola (IEA), e que analisou o esforço do Estado de São Paulo no período de 1930 a 1967 quanto aos efeitos da pesquisa com algodão, concluiu que a taxa de retorno obtida foi uma das maiores do mundo (AYER, 1970), superando inclusive os investimentos de programa correspondente levado a efeito nos Estados Unidos, e ocupando lugar de destaque ao lado das pesquisas clássicas que analisaram milho híbrido (GRILICHES, 1957) e frango de corte (PETERSON, 1967), ambas também realizadas naquele desenvolvido país.

O Instituto Agrônomo ao completar, em 1995, 70 anos de pesquisa com algodão, lançou o cultivar IAC-22, fruto de cruzamento realizado em 1983, com o objetivo principal de incorporar maior precocidade nos cultivos, evitando, assim, o ataque do bicudo.

O cultivar apresenta produtividade média 23% superior àquele em cultivo (IAC-20), chegando a 35% em condições adversas - nematóides, doenças e bicudo. Também apresenta características da fibra e do fio de acordo com as atuais exigências da indústria têxtil (INSTITUTO AGRÔNOMO, 1995b).

3 - HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O algodão é produzido por quatro espécies do gênero *gossypium*, sendo que duas delas - *G. herbaceum* e *G. arboreum* - são originárias do Velho Mundo e as outras: *G. barbadense* e *G. hirsutum* - do Novo Mundo. Desde a mais remota antiguidade o produto se acha difundido por diferentes continentes (NEVES, 1965).

O surto do algodão ocorreu a partir de 1736 quando foi permitida na Inglaterra a mistura de fios de algodão aos tecidos de linho, embora fosse a lã a fibra predominante.

No século XVIII, o país, via importação de substanciais volumes da fibra, supria 60% do consumo mundial de manufaturados de algodão.

Nos Estados Unidos, o algodão apareceu como manufatura comercial em 1785; em 1792, o país tornou-se o principal produtor mundial (PASSOS, 1977).

3.1 - O Algodão no Brasil

Pouco se sabe sobre a pré-história do algodão no País. À época do descobrimento, os indígenas já o cultivavam e o convertiam em fios e tecidos. Os primeiros colonos chegados ao Brasil logo passaram a cultivá-lo nas regiões cearense e paulista.

A partir de meados do século XVIII, com a Revolução Industrial, o algodão passou a ter importância no Brasil, embora limitada dada a posição dos Estados Unidos como grande fornecedor mundial e aliado político (TEIXEIRA, 1968).

Com a Guerra de Secessão dos Estados Unidos, o panorama mundial da cotonicultura foi modificado. Aquele país, que era responsável por mais de 50% de suprimento mundial, teve sua produção desorganizada, os preços apresentaram altas no comércio internacional tornando-se uma atividade atrativa inclusive para o Brasil. São Paulo, que quase nada produzia, iniciou a exploração em condições econômicas e em grande escala.

A partir de 1929, a cotonicultura passou por uma das suas mais importantes fases de produção. Na época a crise que abalou toda a economia mundial também afetou o café, principal item da exportação do País, e com uma deterioração de preços sem preceden-

tes até então, incentivou a sua substituição pelo algodão no Estado de São Paulo.

O algodão sempre foi um empreendimento que teve suas fases de progresso em função do fracasso de outras atividades: nunca foi o principal produto agrícola mas, desde o início deste século, nunca deixou de ser um dos mais importantes economicamente (FRAGA, 1966).

O auge das exportações brasileiras ocorreu em 1973, e a partir de 1989, o País passou a ser um importador líquido, situação que perdura até o momento. Esse resultado negativo advém da postura liberal via isenção de tarifas aduaneiras o que provocou drástica redução na área cultivada, não compensada pelos ganhos de produtividade da lavouras³.

3.2 - O Algodão em São Paulo

As primeiras referências ao cultivo de algodão no Estado de São Paulo são anteriores à eclosão da guerra civil americana e dizem respeito a uma variedade originária de Minas Gerais, época em que não havia ainda interesse pela cultura.

Os ingleses contudo se empenharam em criar a partir de 1861 na então Província de São Paulo uma fonte de suprimento de algodão para as fábricas de tecidos daquele país. Fruto desse esforço é que em 1864 as exportações brasileiras superaram as americanas (CANABRAVA, 1984).

A cotonicultura paulista, praticamente, viveu de surtos alternados de desenvolvimento/retração até a crise mundial de 1929.

Segundo FRAGA (1966), não foi a indústria interna que provocou o surto algodoeiro de São Paulo, já que sua atividade cingia-se a adquirir a matéria-prima. As principais causas citadas de modo enfático pelo autor foram: o mercado externo; a grande crise cafeeira de 1929; o adiantado estágio de desenvolvimento, que tinha atingido os trabalhos experimentais realizados com o algodão no Instituto Agrônomico; a infra-estrutura de certos setores econômicos - transportes, rede bancária, serviços portuários, etc.; e a política de apoio e incentivo à cotonicultura por parte dos

³Em 1995 a tarifa foi de 1% sobre o produto importado dos países do Mercado Comum do Cone Sul (MERCOSUL), com aumento linear até 6% no ano 2.000. Paraguai e Argentina atualmente são fornecedores importantes do Brasil.

responsáveis pela coisa pública.

Contudo, NEGRI; GONÇALVES; CANO (1988) contrapõem a argumentação anterior enfatizando a força da economia cafeeira paulista cuja expansão trouxe à tona uma crescente diversificação tanto da economia urbano-industrial, como do mundo agrário. No início dos anos 20, a agricultura do Estado, já diversificada, assistia o início do processo que viabilizaria sua rápida reestruturação após a crise dos anos 30.

Com o desenvolvimento de uma vida urbana cada vez mais importante, avançou a agricultura de alimentos, e as condições foram favoráveis à extraordinária expansão do algodão e do açúcar no Estado.

A pesquisa, sobretudo nos últimos 40 anos, explica a melhoria contínua da cotonicultura paulista com produtividade acumulativa de 280% (INSTITUTO AGRONÔMICO, 1995a).

A cotonicultura em São Paulo ainda é importante mesmo com a grande diversificação de explorações, graças sobretudo à continuidade do programa, embora não de forma prioritária no tocante ao investimento em pesquisa.

4 - CARACTERÍSTICAS DA MODERNIZAÇÃO: UMA REVISÃO

A teoria da modernização agrícola apoia-se basicamente na criação de novos conhecimentos e uso de novos insumos que permitam o aumento de produtividade e a geração adicional de renda nas atividades agrícolas. E conta com uma estratégia de desenvolvimento que se assenta, primordialmente, na intensificação das pesquisas e na difusão, por maior número de agricultores, dos ensinamentos e dos insumos assim criados. Para que essa estratégia tenha validade junto aos países em desenvolvimento, faz-se, porém, imprescindível, que estes tenham como pré-requisitos básicos as seguintes condições:

- que sejam dotados de recursos naturais favoráveis à modernização agrícola e em proporção adequada à sua população agrícola;
- que, através das pesquisas agrícolas, possam ser compensadas as falhas, por acaso existentes, de recursos naturais e alcançar aumentos adequados de produtividade e de produção; e
- que esses aumentos de produção sejam consumidos no

mercado interno ou exportados, a preços que permitam retornos econômicos favoráveis aos agricultores (PAIVA, 1979).

Argumenta o autor que nem sempre essas pré-condições representam a realidade econômica dos países em desenvolvimento.

Uma análise crítica das obras dos principais formuladores do pensamento, hoje clássico, da teoria da modernização agrícola mostra serem eles extremamente otimistas, dado que através dos pensamentos normativos de suas teorias a modernização agrícola possa agir como elemento de propulsão econômica desses países.

SCHULTZ (1968) relata que "*não há razão básica para que o setor agrícola de um país não possa contribuir substancialmente para o crescimento econômico... desde que haja investimento suficiente*".

MELLOR (1966) aponta "*desde que agronomicamente bem localizado todo projeto tem condições de resolver problemas via um programa de pesquisa*".

HAYAMI & RUTTAN (1971) preocupam-se muito com a relativa escassez dos recursos primários "terra e mão-de-obra" mas que via desenvolvimento de tecnologias biológicas poupadoras desses fatores é possível sanar essa restrição.

No caso da modernização da cotonicultura, os resultados relatados por uma gama de autores sempre ressaltam o esforço da pesquisa e o aporte de recursos feitos pelo Governo Paulista na condução do Programa do Algodão.

A esse respeito o grande trunfo é creditado ao Instituto Agronômico, graças ao melhoramento genético de diversas culturas, "*tornando-se o responsável pela salvação da agricultura paulista durante a crise da lavoura cafeeira*" (NUSSENZVEIG, 1994).

Diversos autores tiveram a preocupação em estudar a cotonicultura no que diz respeito à investigação científica.

AYER (1970), num trabalho clássico citado em diversos compêndios que tratam de economia agrícola e análise de custos e retornos de atividades agrícolas, mostra que São Paulo conduziu um excelente programa de pesquisa, desde o início da década de 30, o qual apresenta benefícios até hoje.

Com a utilização do número de trabalhos como indicador do grau do avanço tecnológico, SILVA; FONSECA; MARTIN (1980a) mostram ter sido o algodão o segundo produto mais estudado no Brasil em

se tratando de pesquisa agrônômica.

Já para o Estado de São Paulo, os mesmos autores, em trabalho semelhante, evidenciam a cotonicultura como a terceira atividade agrícola em termos de investigação científica (SILVA; FONSECA; MARTIN, 1980b).

SANTOS; CARVALHO; SILVA (1991) analisaram as mudanças da produtividade do algodão no período 1931-89, com ênfase no papel da pesquisa agrícola. Os resultados obtidos corroboram a hipótese testada de que a pesquisa é importante para o desenvolvimento da cotonicultura. O uso das variedades IAC-12, IAC-17 e IAC-20 propiciou aumento significativo da produtividade do algodão e segundo estimativas dos autores, responsáveis por 66% dos níveis atuais obtidos.

FREIRE; MOREIRA; MEDEIROS (1980) avaliaram que as contribuições mais relevantes da pesquisa para a cotonicultura ocorreram no Estado de São Paulo. A primeira preocupação dos técnicos, já em 1924, foi com o conhecimento dos materiais cultivados comprovando ser a quase totalidade de fibras curtas (abaixo de 24-26mm).

Foi então definida como principal tarefa da pesquisa a obtenção de variedades que produzissem fibras de comprimento entre 28 e 30mm, exigência esta que se impunha tendo em vista atender tanto às indústrias como ao mercado externo.

Em 1926 o Instituto Agrônômico já entregava os primeiros lotes para multiplicação e distribuição aos cotonicultores, frutos da integração pesquisa-fomento, situação de monopólio que a Secretaria de Agricultura e Abastecimento mantinha até recentemente, sobre o fornecimento de sementes de algodão no Estado de São Paulo.

Estudo relativo à adoção tecnológica na agricultura paulista englobando seis das principais culturas do Estado registra que o algodão apresenta a maior velocidade de adoção de novas tecnologias, o que se mostra consistente com o maior ritmo de inovações tecnológicas resultantes de diversos trabalhos de pesquisa conduzidos (SANTOS, 1984).

São Paulo, em relação aos demais Estados, tem-se mantido praticamente sozinho no processo de geração de inovações tecnológicas específicas à cultura do algodão (HOMEM DE MELO, 1983).

PASTORE; DIAS; CASTRO (1982) em um ensaio sobre os condicionantes da pesquisa agrícola

apontam a concentração geográfica da produção de algodão como fator de sucesso, devido à homogeneização dos grupos de interesse e a especialização dos produtores. Tal fato elevou não só a produtividade como possibilitou a melhora substancial na qualidade da fibra o que se constitui em elemento-chave na determinação do preço do produto (NOGUEIRA JUNIOR, 1981).

Programa desenvolvido no México a partir de 1978, com base na investigação interdisciplinar, mostrou, a exemplo do que ocorreu em São Paulo, que os níveis de produtividade foram substancialmente elevados com a introdução de novas linhagens, sobretudo material básico resistente a pragas e doenças originário da Estação Experimental de Phoenix, Arizona (MARTINEZ, 1983).

5 - EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Com base em estatísticas da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a produtividade do algodão nas últimas safras cultivado nas principais regiões produtoras do Brasil foi analisada por URBAN et al. (1995). Os autores mostram que o comportamento do indicador de produtividade da terra para o cultivo do algodão em caroço, em termos nacionais, varia em torno de 965kg/ha. A média nacional mostra-se baixa, forçada pela importância proporcional da produção nordestina de reduzido rendimento agrícola. Na Região Centro-Sul, as médias, que haviam aumentado de 1.691kg/ha em 1985/86 para 1.758kg/ha em 1988/89, reduziram-se para 1.355kg/ha em 1991/92, recuperando-se nos últimos anos para alcançar 1.607kg/ha em 1993/94. Na Região Centro-Oeste, excetuando-se as safras excepcionalmente boas de 1968-87 (2.416kg/ha e as piores como de 1991/92 (1.451kg/ha), a produtividade tem variado em torno de 1.681kg/ha.

A produtividade da cotonicultura paulista, após ter-se mantido acima de 2 mil kg/ha por hectare entre as safras 1985/86 e 1988/89, tem oscilado entre 1.400 e 1.640kg nos demais anos até 1993/94. Essa queda foi desencadeada pelo clima irregular nesses anos e, principalmente, pelos efeitos da crise econômica, que afastou da cultura modernos cotonicultores de tradição, enquanto os demais reduziram os gastos com insumos para se manterem na atividade. No Estado do Paraná, a produtividade cresce de 1.728kg/ha em 1985/86 para

1.996kg/ha em 1987/88 e nos anos seguintes cai para 1.350kg/ha até 1991/92, mas recupera-se em 1993/94 com 1.734kg/ha. A presença das cooperativas desenvolvendo programas de extensão rural junto aos pequenos cotonicultores responde por parcela importante dessa recuperação (URBAN et al., 1995).

BASTOS FILHO (1995), por sua vez, apresenta estatísticas mundiais divulgadas pelo Departamento de Agricultura do Estados Unidos (USDA) onde ficam evidenciados os baixos índices de produtividade do algodão brasileiro.

Assim, em 1995, enquanto a produtividade média brasileira de algodão em pluma foi de 371kg/ha, a média mundial atingiu 573kg/ha. *Vis-à-vis* outros países as diferenças entre as cifras são mais marcantes: Usbesquistão (871kg/ha); China (812kg/ha); Estados Unidos (783kg/ha); Paquistão (490kg/ha). Apenas a Índia com 283kg/ha entre os grandes produtores mundiais apresentou produtividade menor que a brasileira.

6 - DEFINIÇÃO DOS CONCEITOS

O conceito de modernização no trabalho deve ser entendido como um processo de mudança, conduzido e assimilado pela sociedade, sem privilégios de classe e que culmina com o rompimento do atraso (FAORO, 1992).

A modernização na agricultura resulta da incorporação da inovação tecnológica via adoção de práticas culturais e uso de insumos e maquinaria modernos, traduzida em elevação de produtividade. Pode ser entendida, portanto, em termos de tecnificação - moderno é o produto cuja exploração incorpora tecnologia mais avançada.

O conceito de produto tradicional, em transição, ou moderno baseia-se na classificação adotada pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) de acordo com o padrão tecnológico de cultivo que resulta do somatório das práticas adotadas, critério utilizado para analisar o desenvolvimento da agricultura paulista (SÃO PAULO, 1972).

7 - METODOLOGIA

A ação da pesquisa, que desempenha um importante papel na modernização, será avaliada pelo

número de artigos publicados, tanto pela natureza como pela comparação com outros produtos agrícolas (SILVA; FONSECA; MARTIN, 1980a e SILVA; FONSECA; MARTIN, 1980b).

A medição da técnica empregada na cotonicultura também será outro indicador a ser considerado de acordo com metodologia utilizada por SANTOS (1984).

8 - INDAGAÇÕES BÁSICAS SOBRE OS EN TRAVES À MODERNIZAÇÃO

O Brasil seria auto-suficiente caso o aporte de recursos na área de ciência e tecnologia em geral, e em especial na cotonicultura, não tivesse sofrido descontinuidade?

A pesquisa com algodão tem atendido de modo dinâmico às necessidades do setor têxtil?

- A velocidade e intensidade de adoção pelos cotonicultores têm sido condizentes com os esforços da pesquisa?

- As instituições de pesquisa e fomento têm infraestrutura física, recursos materiais e recursos humanos suficientes para a condução de projetos e difusão satisfatória de resultados?

- Os componentes da cadeia produtiva têm uma visão sistêmica (e agem nela baseados) do complexo têxtil?

9 - ANÁLISE DOS INDICADORES DE MODERNIZAÇÃO

O Programa de Algodão conduzido no Estado de São Paulo foi um dos mais bem sucedidos da agricultura brasileira e considerado um dos mais importantes do mundo.

As taxas de retorno social da pesquisa com o produto variaram de 77% a 110% conforme as variáveis consideradas (AYER & SCHUH, 1974). Os autores tiveram especial preocupação em fazer uma avaliação da distribuição dos benefícios da nova tecnologia à sociedade.

Os resultados indicam que as variedades de sementes melhoradas aumentaram a produtividade do algodoeiro de 20% a 300% e que para obter estes progressos, São Paulo teve de fazer investimentos substanciais no programa de melhoramento de algodão

desde 1924, data em que começaram as pesquisas com o produto.

Além disso, a análise empírica sugere que o Brasil teria sido um importador líquido de fibras de algodão em lugar de exportador se investimentos não tivessem sido feitos em pesquisa e desenvolvimento de sementes de algodão; o preço médio anual de tecidos de algodão caiu 6,5% e a quantidade de tecidos aumentou 0,5% no período da análise (1924-67), graças ao uso de variedades melhoradas.

Conclui que os produtores têm recebido uma porção maior dos ganhos sociais, induzidos pela pesquisa, do que os consumidores, embora estes possam ter sido beneficiados indiretamente através de uma taxa mais rápida de crescimento econômico, financiada em parte por maior ganho nas exportações de fibras de algodão.

Em outro trabalho com as mesmas características em que foi utilizado o conjunto de insumos para estimar a taxa de retorno aos serviços de pesquisa e extensão em áreas selecionadas de cotonicultura da Tanzânia, foram encontradas taxas entre 20% e 30% apenas, após deduzidos os custos de fertilizantes e corretivos (SAYLOR, 1970).

No tocante à difusão de tecnologia, estudos levados a efeito no Estado de São Paulo correlacionando os rendimentos ao esforço da pesquisa (número de artigos técnicos publicados) mostram ganhos mais expressivos no caso de produtos exportáveis, entre os quais o algodão. Quanto à natureza da pesquisa, pragas e doenças receberam a maior atenção - mais da metade do que foi publicado - seguido de nutrição e adubação e tratos culturais (SILVA, 1984).

Outro fator favorável à modernização reside na adoção de tecnologia: o algodão apresentou a maior taxa de adoção entre seis produtos investigados em São Paulo (SANTOS, 1984).

A autora utilizou-se da curva logística para retratar o perfil tecnológico, sendo que o algodão, no período 1947-79, passa de 10% para 60% em termos de área cultivada com tecnologia moderna.

O nível tecnológico da cultura, considerado elevado, é traduzido em utilização de sementes selecionadas e tratadas, uso intensivo de defensivos e fertilizantes e da mecanização nas diferentes fases de cultivo. Prova disso é que ao lado do rendimento - com tendência crescente - a medição da técnica aponta que de 1971 a 1980 a aração animal caiu de 26% para 10%; a

aração com trator subiu de 74% para 90%; a capina mecanizada passou de 8% para 33%, em detrimento da capina animal que diminuiu de 43% para 28%.

A adubação por sua vez cresceu de 45% para 90% e a colheita com equipamento passou de 1% para 11% no período.

A despeito da incidência de pragas que sempre foi um entrave ao melhor desenvolvimento da atividade algodoeira, a pesquisa têm conseguido superar os desafios; e os ganhos de rendimentos e melhoria da qualidade e do teor de fibra também têm sido positivos.

Mais recentemente, com o surgimento do "bicudo" (*Anthonomus grandis*) em 1983, considerada a pior praga da cultura em âmbito universal, a pesquisa prontamente conseguiu contornar o problema. Foram propostas medidas eficazes para convivência com a praga, sobretudo via manejo integrado, visando não só redução de custos mas também maior cuidado com a poluição ambiental (COMISSÃO TÉCNICA PERMANENTE DE ALGODÃO, 1985 e JESUS et al., 1984).

Pode-se vislumbrar que, frente às exigências do complexo têxtil, o algodão tem sido um produto tecnologicamente dinâmico e moderno. Já quanto ao atendimento dos requisitos específicos da qualidade da fibra e auto-suficiência as dificuldades ultimamente vêm se intensificando.

Os elevados custos têm provocado desestímulos à atividade com o favorecimento das importações e deslocamento da produção para a Região Centro-Oeste do Brasil, onde a topografia favorece a mecanização e as condições climáticas são mais regulares propiciando homogeneidade à maturação da fibra. Além disso, os corredores de transportes - FERRONORTE e Hidrovia Tietê-Paraná podem favorecer o escoamento da produção até o pólo econômico que tem São Paulo como centro irradiador (URBAN et al., 1995).

A diminuição dos gastos em pesquisa e sucateamento das instituições e a não contemplação, de fato, das atividades agrícolas nos Planos e Programas de Desenvolvimento Científico e Tecnológico também retratam o pouco interesse por este setor da economia. O Programa de Algodão desenvolvido em São Paulo, em décadas passadas, ocorreu graças às atuações diretas do Governo Estadual com a formulação de uma política agressiva de pesquisa, concessão de assistências técnica e creditícia e o controle da distribuição de sementes selecionadas.

Os níveis de produtividade da fibra brasileira

continuam ainda baixos sobretudo ao se considerar a Região Nordeste, embora a tecnologia existente no Centro Nacional de Pesquisa de Algodão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em Campina Grande (PB), permita a obtenção de rendimentos médios acima de 1.500kg/ha.

Essa menor produtividade da cotonicultura nordestina mostra que a pesquisa agropecuária isoladamente pouco consegue fazer para sustentar e dinamizar uma atividade em condições adversas do ponto de vista social, econômico e cultural (URBAN et al., 1995).

Ao que tudo indica, só grandes esforços na pesquisa e continuidade poderão assegurar ao País disponibilidade para suprimento do seu parque industrial e excedentes para o mercado exterior, desde que acompanhados de uma política comercial compatível que considere a agricultura como um setor estratégico da economia.

A modernização aumenta as exigências dos elos anteriores e posteriores da cadeia produtiva já que na exploração agrícola a produção torna-se cada vez mais interdependente das etapas de industrialização e comercialização.

O que cada vez mais se requer não é apenas um produto intermediário e não qualificado, mas sim um complexo de características que o pacote tecnológico no nível de exploração agrícola deve refletir (TRIGO, 1992).

10 - RESPOSTAS ÀS INDAGAÇÕES BÁSICAS

O dinamismo que tem sido observado na indústria têxtil em geral via modernização de equipamentos, os quais exigem fibras de melhor qualidade, não só no comprimento mas também nas outras características intrínsecas da fibra, nem sempre tem sido acompanhado *pari passu* pela pesquisa agrônômica, mais morosa dado seu caráter biológico.

No Brasil, há evidências de que o setor têxtil apresenta deficiências competitivas sobretudo por estar voltado apenas para o mercado interno, ainda agravadas pelos graus de integração produtiva, comercial e financeira, insuficientes quando comparados às empresas líderes internacionais.

A instabilidade e a degradação do mercado brasileiro têm inibido investimentos - predominando equipamentos obsoletos e elevados níveis de capacidade

ociosa - e restringindo a introdução de inovações de produtos. A falta de dinamismo desse mercado dificulta as possibilidades de sofisticação dos produtos, limita as escalas de produção e reduz a capitalização das empresas (COUTINHO, 1994).

As exigências advindas da modernização dos equipamentos hoje são maiores e a posição do algodão passa pelo poder de competição das fibras químicas, exigindo portanto um permanente esforço na melhoria e na manutenção da fibra natural, que ainda é a preferida pelo mercado devido às características que apresenta.

A pesquisa em geral, e por conseguinte a do algodão, tem sido marginalizada e o que se verifica é o sucateamento das instituições e evasão de pesquisadores, o que tem diminuído a quantidade e a qualidade dos resultados. Esse retrocesso, sem dúvida, não tem permitido a plena modernização da cotonicultura.

Outra questão diz respeito à adoção: no passado a tecnologia gerada para o algodão foi absorvida em grande proporção pelos produtores. Hoje, com a degradação do nível educacional em centros urbanos, mais grave ainda nas áreas rurais, é provável que a absorção de tecnologia fique comprometida. Porém, a concentração da produção de algodão em áreas especializadas cria uma "cultura" que facilita a aceitação de novas técnicas.

11 - CONCLUSÕES

O que se verifica na cadeia produtiva do algodão é uma falta de sintonia entre os elos: a indústria tem preferido importar a matéria-prima a preços menores, sem preocupação com o suprimento futuro, desemprego e diminuição da renda rural. A principal alegação é quanto à qualidade da fibra nacional que não atende às exigências tecnológicas. Além disto, inexistente na prática parceria entre o setor público (pesquisa) e o privado (usuário) que funcione de fato, a exemplo de outras cadeias como é o caso dos citros para os quais existe até uma sólida fundação de caráter privado (FUNDECITRUS) para apoio à pesquisa.

Na área animal, o Fundo de Desenvolvimento da Pecuária do Estado de São Paulo (FUNDEPEC) é outro exemplo de integração público/privado, já que complementa a ação do Estado.

Os pecuaristas paulistas recolhem cerca de

3% sobre cada animal vendido ao frigorífico. O combate à aftosa é a principal mas não única destinação dos recursos recolhidos. Outros programas contemplando diferentes explorações animais e em parceria com criadores e com diferentes instituições, tais como Institutos de Zootecnia e Biológico da Secretaria de Agricultura e Abastecimento e Universidades são apoiados pelo Fundo.

Para o algodão, o Fundo de Desenvolvimento do Algodão (FUNDEAL) ainda tem sido muito acanhado em suas ações e apresentação de resultados.

Há que se considerar que essas iniciativas surgem apenas em momentos de extrema crise - o FUNDECITRUS em face do agravamento do cancro cítrico, e FUNDEAL com o surgimento do bicudo do algodoeiro e o FUNDEPEC visando erradicar a febre aftosa.

O imediatismo e a preocupação de cada setor com o seu respectivo campo de atuação têm sido um forte entrave para o pleno desenvolvimento da cadeia produtiva do algodão, já que não tem havido forte vinculação entre agricultura e indústria, fator preponderante na modernização.

Pode-se inferir, portanto, que o setor têxtil se modernizou parcialmente - em nível de cada segmento - mas não de forma sistêmica e globalizada que pudes se propiciar de fato benefícios a toda a sociedade.

LITERATURA CITADA

- AYER, H. W. *The cost, returns and effects of agricultural research in a developing country: in São Paulo, Brasil, Lafayette, Purdue University, 1970. (PhD - Thesis).*
- _____. & SCHUH, G. Edward. *Taxa de retorno social e outros aspectos da pesquisa agrícola: o caso da pesquisa do algodão em São Paulo, Brasil. Agricultura em São Paulo, SP, v.21, n.1, p.1-29, 1974.*
- BASTOS FILHO, Guilherme S. *Algodão: nova fase de recuperação? Agroanalysis, RJ, v.15, n.4, p.16-18, abr. 1995.*
- CANABRAVA, A. P. *O algodão em São Paulo: 1861-1875, 2.ed. São Paulo: T. A. Queiroz, 1984. (Biblioteca de Ciências Sociais - sér.1 - Estudos brasileiros, 8).*
- COMISSÃO TÉCNICA PERMANENTE DE ALGODÃO. *Roteiro técnico para o controle de pragas e doenças do algodoeiro. São Paulo: SAA, 1985. mimeo.*
- COUTINHO, L. *A competitividade da indústria brasileira. Ciência Hoje, RJ, v.18, n.104, p.7-12, out. 1994. (Suplemento Technologia).*
- FAORO, Raymundo. *A questão nacional: a modernização. Estudos Avançados, SP, v.6, n.14, p.7-22, 1992.*
- FRAGA, Constantino C. *Grandeza, retraimento e consolidação a cotonicultura paulista. Agricultura em São Paulo, SP, v.13, n.1/2, p.1-16, jan./fev., 1966.*
- FREIRE, Eleusio C.; MOREIRA, José A.; MEDEIROS, Luís C. *Contribuição das ciências agrárias para o desenvolvimento: o caso do algodão. Revista Economia Rural, Brasília, v.18, n.3, p.383-413, jul./set. 1980.*
- GRILICHES, Z. *Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. Econometrica, Evanston, v.25, n.4, p.501-522, 1957.*
- HAYAMI, Y. & RUTTAN, V. W. *Agricultural development: an international perspective. Baltimore: John Hopkins, 1971.*
- HOMEM DE MELO, Fernando B. *O problema alimentar no Brasil: a importância dos desequilíbrios tecnológicos. São Paulo: Paz e Terra, 1983.*
- INSTITUTO AGRONÔMICO. *Cultivar de algodoeiro IAC-22. Campinas, 1995a. (folheto).*
- _____. *70 anos de pesquisa com o algodão no estado de São Paulo. Campinas, maio 1995b. (folheto).*
- JESUS, F. M. M. et al. *Manejo integrado de pragas*

- do algodoeiro no Brasil: situação e perspectivas. Campina Grande: EMBRAPA/CNPA, 1984.
- MARTINEZ, R. P. Logros y aportaciones de la investigación agrícola en el cultivo de algodón. México: SARH/INIA, jan. 1983. (Publicación Especial, 94).
- MELLOR, J. W. The economics of agricultural development. Ithaca, N.Y.: Cornell University, 1966.
- NEGRI, B; GONÇALVES, M. F.; CANO, W. O processo de interiorização do desenvolvimento e da urbanização no estado de São Paulo (1920-1980). In: A interiorização do desenvolvimento econômico no estado de São Paulo (1920-1980). Fundação SEADE, SP, v.1, n.1, jan. 1988. (Coleção Econômica Paulista).
- NEVES, O. da S. O algodão no mundo. In: **Cultura e Adubação do Algodoeiro**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Potassa, 1965.
- NOGUEIRA JUNIOR, Sebastião. Relação preço-qualidade e procura de algodão em pluma. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.28, n.1/2, p.81-106, 1981.
- NUSSENZVEIG, M. Para que ciência no Brasil? In: **Ciência & Tecnologia: alicerces do desenvolvimento**. São Paulo: Cobram, 1994. p.69-78.
- PAIVA, R. M. **Factors affecting cotton production in Southern Brazil**. Austin, Faculty of the Agricultural and Mechanical College of Texas, fev. 1941. (Thesis - MS).
- _____. Modernização agrícola e processo de desenvolvimento econômico: problemas dos países em desenvolvimento. In: VEIGA, Alberto. (Coord.). **Ensaio sobre política agrícola brasileira**. São Paulo: SA, 1979. p.37-86.
- PASSOS, S. M. de G. **Algodão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977.
- PASTORE, J.; DIAS, G. L. S.; CASTRO, M. C. Condicionantes da produtividade da pesquisa agrícola no Brasil. In: **Economia agrícola: ensaios**. São Paulo: IPE/USP, 1982. p.37-86. (Série Relatórios de Pesquisa, 11).
- PETERSON, W. Return to poultry research in the United States. **Journal of Farm Economics**, Worcester, n.49, p.656-669, 1967.
- SANTOS, Zuleima A. P. de S. **Adoção tecnológica na agricultura paulista**. São Paulo: IPE/USP, 1984. (Ensaio Econômico, 35).
- _____. ; CARVALHO, Maria A. de; SILVA, Cesar R. L. da. Algodão: pesquisa agrícola e produtividade no estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, v.38, n.3, p.85-100, 1991.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. **Desenvolvimento da agricultura paulista**. São Paulo, IEA, 1972. 319p.
- SAYLOR, R. G. **A social benefit-cost analysis of agricultural extension and research services in selected cotton growing area of western Tanzania**. Dar es Salam, University of Dar es Salam, 1970. (Economic Research Bureau, Paper 70.2).
- SCHULTZ, T. W. **Economic growth and agriculture**. New York: Mac Graw-Hill, 1968.
- SILVA, Gabriel L. S. P. da. **Produtividade agrícola, pesquisa e extensão rural**. São Paulo: IPE/USP, 1984. (Ensaio Econômico, 40).
- _____. ; FONSECA, Maria A. S. da; MARTIN, Nelson B. Investimento na geração e difusão de tecnologia agrícola no Brasil. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.18, n.2, p.327-338, abr./jul. 1980a.
- _____. ; _____; MARTIN, Nelson B. Os rumos da pesquisa e o problema da produção de alimento: algumas evidências no caso de São Paulo. **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.18, n.1, p.37-59, jan./mar. 1980b.

- TEIXEIRA, J. A. Aspectos econômicos. In: **O algodão em Minas Gerais**. Informativo Estatístico de Minas Gerais, Belo Horizonte, v.46. p.16-34, dez. 1968.
- TRIGO, Eduardo J. Pesquisa agrícola para o ano 2000: algumas considerações estratégicas e organizacionais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.9, n.1/3, p.9-25, jan./dez. 1992.
- URBAN, Maria L. de P. et al. Abrindo o fardo de algodão: caracterização dos efeitos da crise na cotonicultura do Centro-Sul brasileiro. **Informações Econômicas**, SP, v.25, n.10, p.33-59, out. 1995.