



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO: ALGODÃO EM GOIÁS

Roberto de Assumpção, Paulo Edgard Nascimento de Toledo

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Instituto de Economia Agrícola

ISSN 0101-5109
Relatório de Pesquisa
13/84

**AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO :
ALGODÃO EM GOIÁS**

Roberto de Assumpção
Paulo Edgard Nascimento de Toledo

São Paulo
1984

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - OBJETIVO.....	4
3 - REVISÃO DE LITERATURA.....	4
4 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA O ALGODÃO EM GOIÁS.....	6
5 - MATERIAL E MÉTODO.....	12
5.1 - Área de Estudo.....	12
5.2 - Amostragem e Coleta de Dados.....	13
5.3 - Modelo Econométrico.....	14
5.3.1 - Variável dependente.....	14
5.3.2 - Variáveis binárias, referentes ao pro cesso produtivo do algodão.....	16
5.3.3 - Variáveis Proxy.....	18
5.3.4 - Critérios para aceitação do modelo....	19
6 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	20
6.1 - Avaliação do Sistema de Produção.....	25
7 - CONCLUSÃO.....	34
LITERATURA CITADA.....	37
RESUMO.....	38
ANEXOS.....	39

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO:

ALGODÃO EM GOIÁS (1)

Roberto de Assumpção

Paulo Edgard Nascimento de Toledo

1 - INTRODUÇÃO

O algodão é a principal matéria-prima empregada na indústria têxtil nacional, sendo basicamente duas as variedades utilizadas para este fim: o arbóreo e o herbáceo. O primeiro, responsável por quase 20% da produção nacional, predomina na Região Nordeste, enquanto que o segundo concentra-se na Região Centro-Sul, representando os 80% restantes, os quais apresentaram valor real da produção de 22.708 milhões de cruzeiros em 1980.

Entre os Estados da Região Centro-Sul produtores da malvacea, encontra-se o de Goiás, salientando-se por uma rápida expansão da cultura, com características peculiares. O desenvolvimento acelerado teve início em 1969 quando foram colhidas 48.327t de algodão em caroço, representando 2,3% da produção brasileira. Este fato torna-se relevante, principalmente do ponto de vista econômico, uma vez que de 1950 a 1968 a participação do algodão goiás na produção nacional não mostrou elevação significativa, quando esteve em torno de 1%.

Nos anos subsequentes, a tendência crescente foi mantida, atingindo seu ápice em 1972 com a produção de 301.919t de algodão em caroço, correspondente a 12% da produção brasileira (quadro 1).

A expansão da atividade no período de 1968 a 1972, atingiu uma taxa de crescimento da ordem de 63% ao ano para o Estado de Goiás, enquanto que para São Paulo foi de 6,5%.

(1) Agradecimento ao Engº Agrº Minoru Matsunaga, pela crítica e revisão da versão preliminar deste trabalho.

Foram vários os fatores que interagiram no crescimento da cotonicultura goiana. Entre eles citam-se uma política favorável de crédito, tanto de custeio como de investimento, preços do produto altamente remuneradores e existência de solos férteis e de mão-de-obra abundante, permitindo o chamado "milagre goiano do algodão".

Outro aspecto relevante foi a transferência de tecnologia, favorecida pela proximidade geográfica do Estado de São Paulo às regiões sul e sudoeste de Goiás. O setor agrícola paulista, tradicional produtor de algodão, pôde fornecer tecnologia, principalmente no que diz respeito às sementes de variedades mais produtivas, obtidas pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Do mesmo modo, a transferência de tecnologia na área de mecanização favoreceu o cultivo em larga escala, permitindo a modernização da forma de produção da malvãcea.

Entretanto, a partir de 1973 iniciou-se em Goiás, e também em outros Estados, a fase declinante da atividade, com acentuada queda de produção (quadro 1), decorrente principalmente do mercado, o qual levou os preços do produto a níveis desestimuladores. Concorreu para esta queda da performance do setor, a política de protecionismo à indústria têxtil nacional, a partir do segundo semestre de 1973, sob a forma de contingenciamento à exportação do algodão em pluma, colocando numa difícil situação os exportadores exclusivos desta matéria-prima.

Além deste problema, o produtor enfrentou uma elevação acentuada no custo de produção, dado o aumento dos preços dos insumos, e agravado no caso do algodão goiano pela concentração excessiva do cultivo naquela região, a qual favoreceu o desenvolvimento de patógenos, causando a intensificação do uso de defensivos. Como consequência, elevaram-se ainda mais os gastos como o controle fitossanitário. Também em Goiás a mão-de-obra tornou-se escassa e o período caracterizou-se por chuvas irregulares, prejudicando sobretudo a colheita. Assim, a área que era plantada com algodão veio cedendo lugar para culturas com maior rentabilidade e menor risco, como soja e milho.

Passaram-se quatro anos de declínio, antes que a cultura da malvãcea, naquele Estado, mostrasse ligeira recuperação, a taxas mais modestas e mais estáveis que as apresentadas no período de euforia.

Apesar das irregularidades na expansão do algodão herbáceo em Goiás, a cultura encontra condições edafoclimáticas ao seu desenvolvimento e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através da atual política de apoio ao setor agrícola, tem gerado tecnologia através da

Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA). Dentro deste programa de ação, foi desenvolvido pelo órgão estadual de pesquisa do Estado de Goiás o pacote tecnológico do algodão, caracterizando uma forma alternativa de produzir. O pacote é constituído por um conjunto de práticas recomendadas ao cultivo do algodão, que foram desenvolvidas a partir de pesquisas realizadas no próprio Estado. A transferência destes conhecimentos aos agricultores tem sido realizada pelo serviço de assistência técnica local (EMATER-GO).

QUADRO 1. - Produção de Algodão em Caroco, Goiás, São Paulo e Brasil, 1968/83
(em mil toneladas)

Ano	Goiás	São Paulo	Brasil
1968	26,2	493,4	1.999,5
1969	48,3	551,5	2.110,7
1970	52,1	707,8	1.954,9
1971	88,0	617,8	2.270,6
1972	301,9	677,7	2.510,5
1973	159,3	612,4	2.256,4
1974	82,1	518,2	1.958,7
1975	60,3	488,6	1.750,5
1976	44,2	332,4	1.279,3
1977	85,5	544,0	1.896,6
1978	54,1	386,7	1.570,2
1979	61,3	507,3	1.636,2
1980	63,0	482,6	1.675,8
1981	71,2	552,5	1.730,4
1982	66,6	529,2	1.935,1
1983	80,2	464,2	1.621,8

Fonte: Ministério da Agricultura e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2 - OBJETIVO

O Instituto de Economia Agrícola, em convênio com a EMBRAPA, realizou a presente pesquisa com o objetivo de analisar o pacote tecnológico do algodão, avaliando se o uso dessas práticas levou o agricultor a uma maior eficiência econômica. Procurou-se, também, determinar quais foram as recomendações técnicas que influenciaram de forma significativa a taxa de retorno do agricultor, criando assim, através deste trabalho, indicadores para um melhor aproveitamento do conhecimento gerado.

Portanto, o presente projeto de pesquisa teve como objetivo básico a análise econômica dos sistemas de produção utilizados pelos produtores agrícolas em confronto com o recomendado pela EMBRAPA, através de divulgação "sistemas de produção".

Entretanto, a literatura consultada não indicou instrumental analítico que permitisse atingir o objetivo proposto. Desta forma, o desenvolvimento e teste de um instrumental adequado para testar economicamente sistema de produção passou a integrar os objetivos deste trabalho.

Aferiu-se a economicidade da adoção das recomendações adotadas do sistema de produção da EMBRAPA, em comparação com os processos produtivos alternativos utilizados pelos produtores, através da taxa de retorno do capital investido no ciclo cultural considerado.

Procurou-se desenvolver a partir dos dados básicos utilizados uma análise descritiva para maior conhecimento do objeto em estudo.

Como objetivo secundário, procurou-se obter o grau de influência de fatores alheios ao sistema de produção propriamente dito, tais como grau de escolaridade do produtor, tamanho da propriedade, distância da sede, participação relativa dentro da empresa, etc.

Determinaram-se, ainda, as exigências físicas de fatores de produção para o sistema de produção mais utilizado.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

HOEFLICH et alii descreveram o sistema de produção agrícola, que a partir da última década tem sido utilizado na exploração das terras de cerrado, tendo escolhido como área de estudo os municípios de Goianésia e Quirinópolis.

nópolis, Estado de Goiás (6). As principais culturas da região de Goianésia são arroz, milho e feijão. Em Quirinópolis, são encontrados com maior frequência milho, arroz, soja e pastagens. Reconhecendo a influência da produtividade sobre certos itens de custo como colheita, sacaria, etc, e admitindo por hipótese que itens como preparo do solo, plantio, adubação, sementes e defensivos independem da produtividade a ser alcançada, os autores estimaram funções de custo total para as principais culturas da área de estudo. A través das funções de custo total, estimaram-se pontos de nivelamento para diferentes índices de produtividade e diferentes preços de produto. Concluíram que, para as culturas de arroz e milho, áreas produtoras do município de Quirinópolis apresentam condições mais favoráveis, com retornos financeiros superiores aos observados em Goianésia. Posteriormente, utilizando a técnica da programação linear promoveram um estudo comparativo entre as seguintes rotações: AAAP, AAMP, AMMP, AASP, ASSP, ASPP e AMSP; ou seja, o plantio consecutivo das culturas de arroz (A), soja (S), milho (M), e pastagem (P). Os resultados indicaram que a rotação AMMP seria a mais indicada para a região de Quirinópolis.

CONAGIN sugere a utilização da programação linear como instrumento de trabalho para se analisar sistemas de produção (2). Baseando-se na premissa de que "quanto mais econômica uma prática agrícola, maior será a viabilidade da sua adoção generalizada, pelos agricultores" faz uma análise da importância de práticas de baixo custo, tais como espaçamento adequado, semente selecionada, como verdadeiros pré-requisitos para garantir boas respostas ao uso de fertilizantes, por exemplo. Ressalta, portanto, a importância dos trabalhos de pesquisa do tipo dos "pacotes tecnológicos" desenvolvidos pela EMBRAPA, justamente pelo sentido mais amplo, abordando o sistema de produção e adequando-o aos diversos níveis de recursos existentes entre as empresas. Sugere, ainda, a aplicação da função de produção a pesquisas no campo agrônomo, com vistas a se construir uma superfície de resposta. Tal estudo permitiria ao agricultor a liberdade de escolher o sistema que mais conviesse a sua empresa, face a seus riscos, custos e exequibilidade da adoção. O autor alerta, também, para a necessidade de pesquisa sobre sistemas de produção que envolvam duas ou mais atividades levando-se em conta que a policultura predomina na maioria das empresas agrícolas do País.

ALVES et alii apresentam uma metodologia para identificação "a posteriori" dos sistemas de produção na cafeicultura do Sul de Minas Gerais (1). Pela análise fatorial identificaram os seguintes índices a serem utilizados na análise dos dados: índice sócio-psicológico (englobando escolaridade

dade, nível de vida, orientação ao risco, conhecimento técnico, adotabilidade e participação social), idade do cafezal, produtividade, uso de crédito e tamanho da propriedade. Como resultado, observaram que o tamanho da propriedade e a idade do cafezal não contribuíram significativamente para a determinação dos sistemas de produção, enquanto o índice sócio-psicológico, o uso de crédito e a produtividade contribuíram significativamente para a determinação dos sistemas de produção. Esses resultados são conflitantes com a abordagem "a priori", segundo a qual o tamanho da propriedade exerceria uma influência acentuada sobre a determinação dos sistemas de produção, enquanto que as variáveis sócio-psicológicas nem se quer seriam todas levadas em conta. Do relacionamento da racionalidade com a produtividade das lavouras foi confirmada a pressuposição de que a segunda está condicionada aos reajustes racionais do processo agrícola e de que estes reajustes têm implicações econômicas importantes. Assim, por exemplo, as lavouras de alta racionalidade tem uma produtividade de 18,55 sacas por hectare, enquanto as lavouras de baixa racionalidade são responsáveis somente por 8,95 sacas por hectare.

4 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA O ALGODÃO EM GOIÁS

O pacote tecnológico de algodão é constituído por três sistemas de produção, sendo que cada um deles destina-se a diferentes tamanhos de exploração. O sistema nº 1 é dirigido a grandes produtores com áreas acima de 100 hectares. O pacote nº 2 é voltado para os médios proprietários e arrendatários, que exploram área variável de 20 a 100 hectares. O pacote nº 3 tem por finalidade o pequeno produtor com área em média de até 20 hectares.

Através de contactos com os agentes de assistência técnica da região, obteve-se a informação de que o produtor de algodão mais representativo se enquadrava no pacote nº 2.

A seguir será reproduzido o pacote tecnológico nº 2 do algodão (3) então difundido entre os produtores de algodão goiano e que serviu de objeto de análise para esta pesquisa.

I - PACOTE TECNOLÓGICO DO ALGODÃO

I - CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO

I I Clima

A posição geográfica do Estado de Goiás, compreendida entre os paralelos de 4^o a 19^o de latitude

Sul e os meridianos de 46° a 53° GRW, além das variações em altitude, conferem-lhe certa diversificação técnica. Contudo, o clima goiano caracteriza-se pela inexistência de excessos. Normalmente, as temperaturas máximas oscilam entre 30 e 36°C; as mínimas estão em torno de 14 e 15°C. A temperatura média varia de 22 a 26°C. Predomina o clima tropical úmido. Há dois períodos bem distintos para as chuvas: água e seca. A precipitação pluviométrica anual apresenta uma média que varia de 1.500 a 2.025mm.

1.2. - Solo e Vegetação

Cerca de 68% da superfície de Goiás é constituída por solos cuja vegetação é do tipo "cerrado".

Mais detalhadamente, as regiões selecionadas nesse estudo apresentam como solos predominantes os latossolos vermelho-escuro e vermelho-amarelo, fase textura média. Seguem os solos de áreas ácidas, vermelhas ou amarelos, os concrecionários lateríticos e indivisos, além dos solos denominados gley úmido e orgânico. Nesses solos, a cobertura vegetal predominante está dividida entre Cerrado, Floresta Tropical Latofiliada e Campo.

2 - SISTEMA DE PRODUÇÃO Nº 2

Destina-se a produtores, proprietários ou arrendatários que exploram área variável de 20 a 100 hectares, em solos de média fertilidade, possuem máquinas e equipamentos agrícolas, de maneira que as operações podem ser executadas corretamente e em épocas apropriadas.

O rendimento previsto para este sistema é de 1.950 quilos, por hectare ou seja 130 arrobas por hectare.

Operações que formam o sistema:

1. Conservação do solo
2. Correção da acidez
3. Preparo do solo
4. Combate à formiga
5. Adubação
6. Plantio
7. Tratos culturais
8. Tratamento fitossanitário
9. Colheita
10. Comercialização

Recomendações Técnicas para o sistema

1. Conservação do solo - o processo de controle da erosão está na dependência da declividade: até 3% - marcação das curvas de nível no terreno, que servirão de guia para o plantio que deve ser feito também em nível; de 3 a 12% - construção de terraços e acima de 12% não é recomendável explorar culturas anuais.

A rotação de cultura deve constar no planejamento agrícola como medida auxiliar na conservação do solo.

A rotação deve ser realizada, segundo dados de pesquisa da EMGOPA, com crotalária mais feijão, amendoim, mucuna, soja e média leguminosa.

2. Correção da acidez - deve ser realizada com o uso de calcário, de preferência dolomítico, de conformidade com os teores de Al, Ca+Mg e pH revelados pela análise do solo.

Antes das operações do solo, deve-se encaminhar a laboratórios oficiais amostras de solo para serem analisadas.

3. Preparo do solo

3.1.- Arranque e queima das soqueiras - arrancar as socas com o arrancador de soqueiras acoplado ao trator, em meados de julho. Em seguida, com uso do rastelo, proceder ao enleiramento e queima

das soqueiras, com a finalidade de auxiliar no controle da broca e da largata rosada.

3.2.- Aração - fazer com arado de discos , numa profundidade de 25 a 30 cm.

3.3.- Gradagem - aconselha-se efetuar de 2 a 3 gradagens, sendo a primeira após a aração, visando destorroar o solo e incorporar o calcário. A outra em pré-plantio, objetivando melhorar a aeração e promover o nivelamento. A terceira é recomendada somente quando o solo é muito compactado e infestado de ervas daninhas.

4. Combate à saúva - prática que deve ser realizada desde a fase do preparo do solo e continuada durante todo o ciclo da cultura. Empregar Aldrin, Heptacloro ou iscas à base de Dodecacloro ou Nonacloro.

5. Adubação - feita conforme a análise do solo. Ver tabela II.

5.1.- No plantio - recomenda-se a aplicação, 5 cm abaixo e ao lado das sementes, de adubos fosfatados e potássicos, bem como 1/3 da quantidade de fertilizantes nitrogenado, conforme tabela II. É necessário ter cuidado de regular a plantadeira-adubadeira, para que a operação de semeadura se faça corretamente.

5.2.- Em cobertura - aplicar entre 30 a 40 dias após a germinação, de 80 a 120 kg de sulfato de amônio/ha. Dependendo do desenvolvimento e colocação das plantas, essa adubação poderá ser efetuada, parceladamente, aos 30 e 60 dias respectivamente.

6. Plantio

6.1.- Época - efetuar o plantio em nível e em boas condições de umidade, preferencialmente na primeira quinzena de outubro.

6.2.- Espaçamento - de acordo com a qualidade

dade do solo, variar o espaçamento de 0,80 a 1,00 m entre linhas.

6.3.- Densidade de plantio - regular a plantadeira de modo a cair de 30 a 40 sementes por metro linear.

Usando esse espaçamento e essa densidade o gasto previsto é de 36 kg de sementes por hectare.

6.4.- Profundidade de plantio - deve ser de 3 a 5 centímetros.

TABELA II - Quantidade de fertilizantes indicados à cultura do algodoeiro, conforme a análise do solo

Análise	Recomendações (kg/ha)			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N (em cob)
Fósforo até	5 10	50	-	20
Maior que	5 -	40	-	25
Potássio até	60 -	-	40	-
Maior que	60 -	-	30	-

Fonte: Recomendações de Fertilizantes para Goiás - 3.^a Aproximação - 1973 (modificada)

6.5.- Variedade - aconselha-se utilizar para a região a variedade recomendada pela Assistência Técnica:

Rio Verde	-	IAC 17
Lumbiará	-	IAC 13B
		IAC 17
Santa Helena		IAC 16B
		IAC 17
Quirinópolis	-	IAC 16
		IAC 13

6.6 - Tratamento de sementes - fazer a desinfecção das sementes usando 300 g de PCNB + 200g de TMD + 660g de Aldrin 40%, para uma quantidade de 100 kg de sementes.

7. Tratos culturais

7.1.- Desbaste - realiza-se o desbaste aos 20 - 25 dias após a germinação, de preferência quando a terra estiver úmida, deixando de 3 a 6 plantas selecionadas por metro linear, objetivando a formação de um bom stand.

7.2.- Cultivos - os cultivos são feitos para evitar a concorrência das ervas daninhas com as plantas em luz, água e nutrientes. Via de regra, devem ser executados 2 cultivos mecânicos - com o uso de carpeira ou cultivador - e 2 manuais - com enxada - ou então quimicamente, utilizando herbicidas de pré-emergência e pré plantio.

8. Tratamento fitossanitários - manter constante vigilância à lavoura para a observação do aparecimento de pragas e, quando constatadas, o combate deve ser imediato. Este controle deve ser feito com defensivos específicos. A medida é de suma importância e qualquer descuido redundará em grandes prejuízos econômicos.

8.1 - Pragas

Principais Pragas	Controle
broca trips e pulgao	Aldrin, Heptachloro, Endrin, Toxafeno, Dimetoato, Phosphamidon, Vanidothion, Phosthion, Dicrotophos, Monocrotophos, Malathion, Feniteohion, Metasystox.
ácaro rajado	Monocrotophos, Acricid, Clorofenamidina, Folomat, Kelthane.
acaros branco	Endrin, Toxafeno, EPN, Kelthane, Endossulfan, Acricid.
ácaro vermelho	Dimetoato, Phosphamidon, Tediion, Monocrotophos, Trithion.
percevejo curuquerê	BHC, Endrin, Toxafeno, Toxafeno, Malathion, Parathion, Endossulfan, Carbaryl, Protoato, Azinphos, Etil.
lagarta das maçãs	Monocrotophos, Methonil, DDT, Fenitrothion, Malathion, Phosthion.
lagarta rosada	DDT, Sevin

8.2 - Doenças

Principais doenças	Controle
Tombamento ou "damping off" (antracnose das sementeiras e rhizotoniose)	Preparo do solo bem feito, plantio raso em nível; distribuição uniforme das sementes no sulco de plantio.
Murcha de Fusarium e murcha de Verticilium	Plantio de variedades resistentes; rotação de cultura; evitar plantio de sementes oriundas de campos infestados.
Ranulose ou superbrotamento	Emprego de variedades resistentes, rotação de cultura.

9. Colheita - fazer a colheita quando cerca de 40 a 50% dos capulhos estiverem abertos, evitando as folhas secas, cascas e carimãs, para não depreciar o produto. Esta operação ainda é realizada manualmente, em vista do alto custo do sistema mecânico e problemas de ordem técnico-social.

10. Comercialização - deve-se analisar as melhores condições de preços e mercado para o produto, visando uma alternativa de venda. O produto pode ser comercializado diretamente com o industrial, com o comerciante ou ainda beneficiado e vendido em época mais apropriada e rentável.

5 - MATERIAL E MÉTODO

5.1 - Área de Estudo

A análise econômica foi limitada àquela região definida pelo respectivo "sistema de produção do algodão". Assim sendo, a área de estudo refere

re-se aos municípios concentrados na região sul e sudoeste: Santa Helena de Goiás, Quirinópolis, Itumbiara, Panamá, Rio Verde, Bom Jesus de Goiás, Maurilândia.

5.2 - Amostragem e Coleta dos Dados

A partir do rol dos produtores de algodão, fornecido pela EMATER-GO e firmas de planejamento locais, foi feita uma amostra intencional composta de 84 propriedades, distribuídas pelos municípios da seguinte forma: Santa Helena de Goiás, 32; Quirinópolis, 7; Itumbiara, 37; Panamá, 3; Rio Verde, 2; Bom Jesus de Goiás, 1; Maurilândia, 2.

O questionário aplicado foi desagregado de forma a permitir coleta das informações em épocas mais adequadas. O primeiro levantamento foi realizado logo após o plantio em novembro de 1978. O segundo quando o tratamento fitossanitário e demais tratamentos culturais estavam em seu ponto de maior intensidade, no mês de março de 1979. E, finalmente, em junho de 1979 o terceiro e último, efetuado após a colheita. Deste modo procurou-se obter informações mais precisas, possibilitando a reconstituição do sistema adotado pelo produtor.

As informações básicas foram obtidas através de entrevistas pessoais junto aos cotonicultores da região já citada.

Das propriedades entrevistadas, a área média com algodão foi de 55 hectares, sendo que 88% dos estabelecimentos visitados apresentaram área cultivada com a malvacea na faixa de 10 a 100 hectares. No quadro 2 é apresentada a distribuição das propriedades segundo a área de algodão.

QUADRO 2. - Distribuição de Frequência das Propriedades por Área Cultivada com Algodão, Goiás, 1978/79

Área de algodão	% de Propriedade	% Acumulada de propriedade
Menor que 10ha	7	7
de 10 a 40ha	34	41
de 41 a 70ha	38	79
de 71 a 100ha	10	89
de 101 a 130ha	4	93
Maior que 130ha	7	100

Fonte: Dados de Pesquisa.

5.3 - Modelo Econométrico

5.3.1 - Variável dependente

A variável principal para o estudo, que permitiu a análise da economicidade do uso das recomendações componentes do sistema de produção, foi a taxa de retorno.

Por taxa de retorno entende-se o retorno do capital investido durante o ciclo cultural, ou processo produtivo:

A variável dependente (Y) será a taxa de retorno T_i obtida por:

$$T_i = \frac{RT_i}{COT_i} - 1 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

onde: T_i = é a taxa de retorno no ano i

RT_i = é a receita total no ano i

COT_i = é o custo operacional no ano i

n = número de elementos da amostra.

A receita total (RT) aqui mencionada refere-se exclusivamente ao produto total decorrente do processo produtivo, multiplicado pelo preço médio obtido pelo agricultor.

A variável COT, custo operacional total, merece maiores considerações quanto à sua definição, dado que o custo total de uma determinada linha de exploração engloba parcela de custos fixos, geralmente mensurados subjetivamente, o que foi evitado através do uso do custo operacional total.

Para levar a efeito esta pesquisa, optou-se pela metodologia de determinação do custo operacional, a qual é baseada no conceito de custo de produção de FRIEDMAN (5).

Este autor divide os diversos itens de despesa que compõe o custo total em custos contratuais e custos não contratuais. Os primeiros podem ser divididos em evitáveis e não evitáveis.

Custos contratuais inevitáveis correspondem àquelas quantias que a empresa está obrigada a pagar aos fatores de produção independentemente do que faça e sem importar qual o resultado de suas ações. Os custos incluídos sob essa denominação denominam-se, geralmente, "custos fixos".

Custos contratuais evitáveis, normalmente conhecidos como "custos variáveis", são a parte dos custos da empresa que depende efetivamente do que é realizado. O montante desses custos depende das decisões de produção da empresa, referentes a quanto produzir e como produzir.

Custos não contratuais são pagamentos cuja quantia depende das receitas efetivas da empresa, sendo igual à diferença entre as receitas totais e os custos contratuais totais (inevitáveis e evitáveis). Os custos não contratuais efetivos nunca podem ser determinados por antecipação, pois podem ser afetados por toda a espécie de ocorrências aleatórias acidentais, erros por parte da empresa e assim por diante.

A metodologia de custo operacional, utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola, baseia-se nestes fundamentos com algumas variações na terminologia e no agrupamento dos itens de despesa. Assim sendo, o custo operacional compõe-se de um agregado inicial, ao qual denomina-se custo operacional efetivo, onde encontram-se itens de despesas efetivamente desembolsadas pelo empresário. São custos explícitos e para essa metodologia o aspecto quanto ao custo ser fixo ou variável é irrelevante.

Para se obter o custo operacional total, adiciona-se ao efetivo alguns custos implícitos, como estimativas do valor da mão-de-obra familiar utilizada, depreciação de máquinas e benfeitorias. Na composição deste custo, adicionaram-se ainda despesas gerais, impostos e taxas (Anexo 1).

Ao se deduzir o custo operacional total da receita bruta, obtém-se um resíduo que se destina a remunerar terra, capital e trabalho empresarial.

Para efeito de análise de economicidade das recomendações técnicas preconizadas pelos estudos da EMBRAPA, utilizou-se um modelo onde as variáveis independentes são variáveis na forma binária e proxy.

Foi utilizado para a análise econométrica o seguinte modelo:

$$Y = \sigma + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \omega_1 Z_1 + \omega_2 Z_2 + \dots + \omega_m Z_m + e$$

e = erro

No modelo proposto, tem-se dois tipos principais de parâmetros, quais sejam:

a) parâmetros ($\beta_1 \dots \beta_n$) referem-se às variáveis "proxy" ($X_{1_i} \dots X_{n_i}$) do modelo. São variáveis qualitativas ligadas ao objeto de estudo e podem explicar boa parte da variação dos dados. Como exemplo, pode-se citar: o grau de escolaridade do produtor, o qual pode ser trans

formado em valores de 0 a 1, cujo valor 0 estaria associado à ausência de escolaridade e os valores positivos corresponderiam ao grau de instrução.

b) os parâmetros, cuja notação é ∞ , relacionados com as variáveis (Z_1, \dots, Z_m), são variáveis binárias, que se referem às operações utilizadas durante o processo do agricultor (exemplo, aração, plantio, etc). As variáveis binárias terão valor $Z_m = 1$ quando a operação for efetuada de acordo com a recomendação técnica. Caso contrário, terão o valor zero ($Z_m = 0$).

5.3.2 - Variáveis binárias, referentes ao processo produtivo do algodão

Para a análise das recomendações técnicas contidas no pacote tecnológico do algodão, foram utilizadas variáveis do tipo binária, as quais podem assumir os valores 0 ou 1.

Os agricultores que desenvolveram cada operação do ciclo da cultura de forma igual à recomendação técnica do pacote foram considerados "adotantes", assumindo a variável referente à operação o valor 1. Entretanto, no caso dos agricultores que executaram as operações no processo produtivo da cultura de forma diferente das recomendações técnicas, a variável referente à operação assumiu o valor 0. Desta forma, segundo o critério de julgamento utilizado, considerou-se "adotante", portanto valor 1, agricultor que desenvolvia as operações segundo as recomendações do pacote, e o que assim não fazia, considerou-se "não adotante", assumindo o valor 0.

A seguir, são descritas as variáveis que compõem os modelos econômicos testados nesta pesquisa:

(Z1) Rotação de Cultura: esta variável tem por finalidade discriminar os agricultores que utilizaram esta prática, daqueles que não a utilizaram. A rotação de cultura como medida auxiliar de conservação do solo foi considerada por um período de cinco anos e apenas quando realizada com culturas recomendadas pela pesquisa da EMGOPA, tais como crotalãrea, feijão, amendoim, mucuna, soja e média leguminosa. Considerou-se, então, valor 1 para os adotantes desta prática e valor 0 para aqueles que não a adotaram.

(Z2) Arranquio e Queima das Soqueiras: esta variável tem por finalidade discriminar os agricultores que antes do plantio do ano agrícola 1978/79 arrancaram e queimaram as soqueiras do algodão da última safra. Esta é uma medida auxiliar do controle da broca do algodão. Aqueles que arrancaram e queimaram os restos de cultura anterior foram considerados "adotantes", e aque-

les que assim não fizeram foram considerados "não adotantes".

(Z3) Aração: esta variável tem por finalidade distinguir os solos que tiveram as suas terras revolvidas com arado, daqueles que tiveram as suas terras revolvidas por outros implementos, ou não as tiveram revolvidas.

(Z4) Gradeação: esta variável tem por finalidade distinguir os solos que foram preparados para o plantio com pelo menos duas gradagens, daqueles que receberam menos ou nenhuma gradagem.

(Z5) Incorporação do Calcário com Grade: esta variável tem por finalidade discriminar os solos que tiveram incorporação do calcário através do uso de grade, daqueles que tiveram outro tipo de implemento para efetuar a incorporação do calcário.

(Z6) Tratamento de Sementes: esta variável tem por finalidade discriminar os agricultores que efetuaram a desinfecção de sementes utilizando 300g de PCNB mais 200g de TND mais 600g de ALDRIN 40% a cada 100kg de sementes, daqueles que assim não fizeram, tratando as sementes de outra forma que não a recomendada pelo pacote.

(Z7) Variedade Recomendada: esta variável tem por finalidade distinguir os agricultores que utilizaram variedade recomendada pela assistência técnica local, daqueles que utilizaram outras variedades que não a recomendada.

(Z8) Densidade de Sementes no Plantio: esta variável tem por finalidade discriminar os cotonicultores que regularam a sua plantadeira de modo a cair de 30 a 40 sementes por metro linear, daqueles que deixaram cair mais de 40 sementes ou menos de 30 sementes por metro linear.

(Z9) Espaçamento entre Linhas: esta variável tem por finalidade discriminar os agricultores que utilizaram espaçamento entre 80 e 100cm entre linhas, daqueles que utilizaram espaçamento menor que 80 ou maior que 100cm.

(Z10) Época de Plantio: esta variável tem por finalidade diferenciar os agricultores que plantaram o algodão na primeira quinzena de outubro, daqueles que o fizeram antes ou depois deste período.

(Z11) Desbaste: esta variável tem por finalidade discriminar os agricultores que realizaram desbaste 25 dias após a germinação, daqueles que assim não fizeram.

(Z12) Número de Plantas Deixadas após o Desbaste: esta variável tem por finalidade distinguir os agricultores que deixaram de 3 a 6 plantas selecionadas por metro linear, objetivando a formação de um bom "stander", daqueles que deixaram menos de 3 ou mais de 6 plantas por metro linear.

(Z13) Época de adubação de Cobertura: esta variável tem por finalidade distinguir os agricultores que realizaram adubação de cobertura entre 30 e 40 dias ou 30 e 60 dias após a germinação, daqueles que assim não a fizeram.

(Z14) Adubação de Complementação: esta variável tem por finalidade distinguir os agricultores que realizaram a adubação de complementação daqueles que assim não fizeram.

(Z15) Cultivo: esta variável tem por finalidade distinguir os agricultores que mantiveram a cultura limpa de ervas daninhas nos primeiros 40 dias do algodão.

(Z16, Z17, Z18) Adubação de Plantio segundo a Análise do Solo — Nitrogênio (Z16), Fósforo (Z17), Potássio (Z18): esta variável foi montada através da confrontação da quantidade recomendada de adubo segundo a análise de solo, e quantidade de adubo efetivamente aplicada no solo pelo agricultor. Através desta variável distinguiu-se então aqueles agricultores que desenvolveram uma adubação segundo a análise do solo, dos que assim não a fizeram.

(Z19) Adubação de Cobertura segundo a Análise do Solo: esta variável também foi definida da mesma forma que a anterior, sendo que esta variável serviu para distinguir os agricultores que fizeram adubação em cobertura segundo a análise de solo, daqueles que assim não a fizeram.

(Z20) Correção da Acidez segundo a Análise do Solo: esta variável foi obtida da mesma forma que a adubação de plantio e cobertura, e tem por finalidade distinguir os agricultores que corrigiram a acidez do solo segundo a análise do solo, daqueles que assim não a fizeram.

5.3.3 - Variáveis Proxy

As variáveis proxy são de natureza qualitativa e ligadas ao objetivo do estudo, pois explicam parte da variação dos dados. Nesse sentido, para o estudo em questão foram definidas as seguintes variáveis:

X1 - Localização da Propriedade: esta variável corresponde à distância entre a propriedade agrícola e a sede do município mais próxima, e pressupõe que, à medida que aumenta a distância, aumentam também os custos com transporte e as dificuldades para o agricultor. Assim, espera-se que ela tenha uma influência negativa na taxa de retorno obtida pelo agricultor.

X2 - Educação do Agricultor: esta variável diz respeito ao grau de instrução do indivíduo responsável pela atividade agrícola, e expressa-se em relação ao grau de escolaridade atingido - primário, secundário, superior - podendo, ainda, cada um destes níveis escolares ser completo ou não.

X3 - Anos de Cultivo do Algodão: esta variável representa a experiência do agricultor com a cultura do algodão, e expressa-se em número de anos que ele se dedica à cultura.

X4 - Anos de Escrituração da Propriedade: esta variável representa a capacidade empresarial do agricultor; assume-se que a existência de uma contabilidade seria um indicador racional para a avaliação da atividade produtiva da empresa.

X5 - Atividade Principal da Propriedade: esta variável representa a participação da produção do algodão na produção total da propriedade, e espera-se que, quanto maior for esta participação, maior será o interesse e dedicação do proprietário ao algodão, correspondendo assim a um melhor trato e, em decorrência disso, a uma maior rentabilidade da cultura.

5.3.4 - Critérios para aceitação do modelo

Para aceitação da equação ajustada, foram utilizados os seguintes parâmetros conjuntamente:

a) coeficiente de determinação (R^2), o qual permite obter, percentualmente, o quanto da variação da taxa de retorno é explicada pela equação ajustada.

b) teste de hipóteses: foram efetuados testes da hipótese da nulidade para os parâmetros obtidos pela regressão;

c) análise de variância e teste "F": através da análise de variância foi testada a validade, a níveis de significância pré-estabelecidos, do modelo como um todo.

6 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dos dados levantados em campo, observou-se que entre as propriedades entrevistadas a área média com algodão foi de 55 hectares. Quanto à produtividade, a média ficou em 106,3 arrobas por hectare, e o desvio padrão em torno da média foi de 28,75 arrobas por hectare. Em termos de ano agrícola, pode-se afirmar que 1978/79 foi um ano normal quanto às condições climáticas, resultando numa safra em que a produtividade se manteve na média na região.

Dispostos os dados a uma distribuição de seis classes, as quais variaram de menos de 60 a 210 arrobas por hectare (quadro 3), observou-se que 45% das propriedades da amostra apresentaram produtividade entre 91 e 120 arrobas por hectare.

O custo operacional da cultura do algodão determinado foi de Cr\$14.321,59 por hectare, sendo que os itens que mais oneraram o custo foram defensivos, colheita e adubo, representando 24,82%, 23,64% e 11,93%, respectivamente (quadro 4).

QUADRO 3. - Distribuição de Frequência das Propriedades Segundo a Produtividade do Algodão, Goiás, 1978/79

(em arroba/hectare)

Produtividade do algodão (arrobas/hectare)	% de propriedades	% acumulada de propriedades
Menor que 60	1%	1%
de 61 a 90	30%	31%
de 91 a 120	45%	76%
de 121 a 150	16%	92%
de 151 a 180	6%	98%
de 181 a 210	2%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 4.- Custo Operacional do Algodão, por Área e por Produção, Goiás, 1978/79

Itens	Cr\$/arroba	Cr\$/ha	%
Mão-de-obra total	8,92	847,31	6,13
Sementes	2,27	220,00	1,56
Adubo	17,37	1.652,50	11,93
Calcário	0,18	17,95	0,12
Colheita	34,43	3.513,12	23,64
Defensivos	36,14	3.499,70	24,82
Combustível e lubrificante	5,27	506,57	3,62
Empreita	13,47	1.339,86	9,25
Arrendamento	6,55	670,62	4,50
Impostos e taxas	0,40	43,99	0,27
Despesa geral	0,18	18,98	0,12
Reparos de benfeitorias	0,06	7,35	0,04
Reparos de máquinas	2,34	224,25	1,61
Alimentação animal	0,10	10,98	0,07
Funrural	4,15	427,31	2,85
Juros bancários	6,86	650,11	4,71
Depreciação de benfeitorias	0,61	63,57	0,42
Depreciação de máquinas	6,33	607,58	4,34
Custo operacional total	145,63	14.321,59	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Submetidos os dados de custo a uma distribuição de cinco classes, observou-se que, das propriedades entrevistadas, 100% apresentaram custo operacional de algodão por hectare entre Cr\$9.000,00 e Cr\$23.000,00, sendo que 49% apresentaram custos entre Cr\$11.801,00 e Cr\$14.600,00; portanto, as propriedades entrevistadas apresentaram um custo com concentração na classe que contém a média da amostra (quadro 5).

Quanto ao custo operacional de algodão por arroba, nota-se que 38% das propriedades entrevistadas apresentaram valores entre Cr\$111,00 e Cr\$135,00 por arroba, sendo esta a classe que apresentou maior frequência, observando-se a tendência de concentração abaixo da média da amostra (quadro 6), que foi de Cr\$145,63 por arroba.

Quanto à receita do algodão, 25% das propriedades entrevistadas acusaram valores entre Cr\$14.601,00 e Cr\$17.400,00, sendo esta a classe com maior frequência, mas não se observando concentração acentuada em nenhuma das classes (quadro 7), denotando distribuição mais uniforme que os custos.

Na amostra desta pesquisa, observou-se que 100% dos preços recebidos pelo agricultor variaram entre Cr\$140,00 e Cr\$200,00 por arroba, sendo que em 52% das propriedades o preço recebido pelo agricultor variou de Cr\$160,00 a Cr\$180,00 (quadro 8). O preço médio foi de Cr\$167,81 e o desvio padrão de Cr\$10,74.

QUADRO 5. - Distribuição de Frequência das Propriedades, segundo Custo por Área, Goiás, 1978/79
(em cruzeiro/hectare)

Custo do algodão (Cr\$/hectare)	% de propriedades	% acumulada de propriedades
de 9.000 a 11.800	20%	20%
de 11.801 a 14.600	49%	69%
de 14.601 a 17.400	17%	86%
de 17.401 a 20.200	7%	93%
de 20.201 a 23.000	7%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 6. - Distribuição de Frequência das Propriedades, Segundo Custo, por
Produção, Goiás, 1978/79

(em cruzeiro/arroba)

Custo do algodão (Cr\$/arroba)	% de propriedades	% acumulada de propriedades
de 85 a 110	15%	15%
de 111 a 135	38%	53%
de 136 a 160	31%	84%
de 161 a 185	10%	94%
de 186 a 210	4%	98%
maior que 210	2%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 7. - Distribuição de Frequência das Propriedades, Segundo Receita por
Unidade de Área, Goiás, 1978/79

(em cruzeiro/hectare)

Receita do algodão (Cr\$/hectare)	% de propriedades	% acumulada de propriedades
Menor que 9.000	1%	1%
de 9.000 a 11.000	9%	10%
de 11.801 a 14.600	18%	28%
de 14.601 a 17.400	25%	53%
de 17.401 a 20.200	20%	73%
de 20.201 a 23.000	14%	87%
Maior que 23.000	13%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

Das propriedades entrevistadas, apenas 13% apresentaram taxa de retorno menor que 0, sendo que 33% dessas mesmas propriedades apresentaram taxa de retorno entre 21% e 40%, sendo esta a classe de maior frequência. As taxas de retorno positivas se situaram entre 1% e 100% (quadro 9) e a média foi de 28%.

QUADRO 8. - Distribuição de Frequência das Propriedades, Segundo o Preço Recebido pelo Agricultor, Goiás, 1978/79
(em cruzeiro/arroba)

Preço recebido pelo agricultor (Cr\$/arroba)	% de propriedades	% acumulada de propriedades
de 140 a 160	41%	41%
de 161 a 180	52%	93%
de 181 a 200	7%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

QUADRO 9. - Distribuição de Frequência das Propriedades, Segundo a Taxa de Retorno, Goiás, 1978/79

Classes de taxa de retorno	% de propriedades	% acumulada de propriedades
Menor que 0 (zero)	13%	13%
de 0 a 20%	25%	38%
de 21 a 40%	33%	71%
de 41 a 60%	17%	88%
de 61 a 80%	7%	95%
de 81 a 100%	5%	100%

Fonte: Dados da pesquisa.

6.1 - Avaliação do Sistema de Produção

Numa primeira análise a partir dos dados obtidos em campo, notou-se que não seria possível utilizar todas as variáveis definidas "a priori".

Primeiramente, observou-se que a rotação de cultura, da forma como é desenvolvida entre os agricultores da amostra, não se enquadrava dentro dos padrões agrônômicos de alternância de culturas, pois não foram utilizadas a crotalãrea, feijão, amendoim, mucuna, soja e média leguminosa. Portanto, não foi encontrado nenhum agricultor que desenvolvesse essa prática dentro das características exigidas pela recomendação do pacote tecnológico do algodão, tornando impossível a sua utilização como variável.

Da mesma forma, o arranquio e a queima das soqueiras não puderam ser relacionados como variável binária, pois muitos dos agricultores apenas arrancaram as socas, sem efetuarem a queima, outros ao contrário só queimaram as socas sem arrancá-las, e outros ainda não fizeram nem o arranquio nem a queima das soqueiras, restando apenas alguns que realmente realizaram o arranquio e queima das soqueiras. Portanto, como a variável binária só pode assumir valor 0 ou 1, e nesse caso específico o controle da broca exigiria a conjugação dessas duas etapas, ou seja, o arranquio e a queima, não foi possível incluir essa recomendação como uma variável, dada a variabilidade existente na forma do agricultor adotar a recomendação.

A incorporação do calcário com grade também não pôde ser catalogada como variável binária, dado que a calagem é uma operação que se efetua geralmente uma vez a cada cinco anos, exigindo informações de anos anteriores, o que não foi possível. Também outro aspecto que impossibilitou o uso dessa recomendação como variável binária foi a não realização da calagem pelos agricultores porque a análise de solo mostrou não ser necessário, não cabendo, portanto, sua classificação em "adotante" ou "não adotante" em relação à incorporação do calcário com grade.

Para o tratamento de sementes, também não foi possível a padronização dos dados, como variável binária, porque muitas das sementes já vieram tratadas pelos fornecedores; sendo assim, não se pôde obter a informação sobre o tipo de tratamento que já havia recebido, e como a recomendação do pacote é específica quanto aos defensivos a serem aplicados nas sementes, não foi possível transformar essa recomendação técnica em variável binária a ser usada nesta pesquisa.

A adubação de complementação só é exigida quando se observa o amarelecimento das plantas; por isso, quando isto não ocorre, não há necessidade

de se efetuar a adubação de complementação. Dada essa característica, muitos agricultores não necessitaram fazer essa adubação de complementação. Sendo assim, observaram-se três situações distintas: os agricultores que mesmo amarelecendo as plantas não a fizeram, aqueles que não necessitaram de adubação complementar porque suas plantas não amareleceram, e aqueles que a fizeram. Portanto, não foi possível a utilização da variável binária.

Relacionaram-se, então, as variáveis que não puderam ser testadas no modelo proposto, porque os agricultores entrevistados apresentaram variações no uso da recomendação, impossibilitando uma padronização entre "adotantes" e "não adotantes". As variáveis incluídas neste grupo foram: rotação de cultura; arranquio e queima de soqueiras; incorporação do calcário com grade; tratamento de sementes; e adubação de complementação.

Em segundo, foram encontradas algumas variáveis que eram adotadas por todos os agricultores incluídos na amostra utilizada por esta pesquisa. Entre essas variáveis está a aração, efetuada por todos os agricultores através da utilização do implemento arado para revolver a terra; também, todos os agricultores realizaram a operação de gradagem pelo menos duas vezes, objetivando um bom destorroamento do solo.

Quanto ao espaçamento utilizado entre linhas, todos os agricultores se encontraram na faixa entre 80 e 100cm, portanto, sem variação expressiva entre os agricultores entrevistados no uso desta recomendação técnica.

Em relação ao desbaste, recomendado pelo pacote tecnológico, de 3 a 6 sementes por metro linear, e a época de 20 dias após a germinação, observou-se que todos os agricultores entrevistados deixaram esta quantidade de sementes germinadas por metro linear e a realizaram no tempo certo, não havendo assim variação no uso dessa prática, sendo todos "adotantes". Da mesma forma, a adubação de cobertura foi realizada por todos os agricultores na época recomendada, não sendo possível classificá-los entre "adotantes" e "não adotantes".

Quanto ao cultivo, observou-se que todos os agricultores mantiveram as suas culturas no limpo durante os primeiros 40 dias do algodão, não sendo possível distinguir agricultores que adotaram o cultivo e agricultores que não adotaram o cultivo, sendo assim todos "adotantes".

Desta forma, constatou-se que esse segundo grupo, constituído de seis variáveis - aração, gradeação, espaçamento entre linhas, número de plantas deixadas após desbaste, época da adubação de cobertura, e cultivo - não pôde ser testado no modelo, porque as recomendações nele incluídas foram adotadas por todos os agricultores. No entanto, deve-se lembrar que, uma

vez que essas recomendações foram adotadas por todos os agricultores, assumem papel importante dentro do processo produtivo do algodão, pois os agricultores que compuseram a amostra utilizada nesta pesquisa já assimilaram pelo menos seis recomendações contidas no pacote tecnológico, sendo que os resultados obtidos na regressão analisada mais à frente refletem um patamar mínimo composto pelas técnicas adotadas.

Um terceiro grupo englobou as variáveis que puderam ser classificadas como binárias, assumindo no caso dos "adotantes" valor 1, e no caso dos "não adotantes" valor 0. São elas: variedade recomendada; densidade de sementes no plantio; época de plantio; adubação de plantio, que foi subdividida através dos nutrientes que a compuseram, sendo eles nitrogênio, fósforo e potássio; e adubação de cobertura, também refletindo o nutriente que a compõe, no caso o nitrogênio; e finalmente a correção da acidez do solo, sendo as três últimas definidas segundo as recomendações da análise do solo.

Resumindo, as variáveis definidas "a priori" foram divididas em três grupos. O primeiro grupo foi composto das recomendações técnicas contidas no pacote tecnológico que não puderam ser testadas na forma de variáveis binárias, devido aos agricultores entrevistados apresentarem variação na forma de utilizar a recomendação, impossibilitando uma padronização entre "adotante" e "não adotante". Nesse primeiro grupo, encontram-se as seguintes variáveis:

- Z1. Rotação de culturas;
- Z2. Arranquio e queima das soqueiras;
- Z5. Incorporação do calcário com grade;
- Z6. Tratamento de sementes;
- Z14. Adubação de complementação.

O segundo grupo é constituído das recomendações do pacote que não puderam ser utilizadas como variáveis binárias no modelo dessa pesquisa, porque todos os agricultores que constituíram a amostra utilizavam essas práticas, sendo portanto todos "adotantes". As variáveis que constituem este segundo grupo são:

- Z3. Aração;
- Z4. Gradeação;
- Z9. Espaçamento entre linhas;

- Z11. Época do desbaste;
- Z12. Número de plantas deixadas após o desbaste;
- Z13. Época da adubação em cobertura;
- Z14. Cultivo.

O terceiro e último grupo foi constituído das variáveis que efetivamente foram utilizadas no ajustamento do modelo, porque as recomendações às quais elas se referiam puderam ser classificadas em "adotantes" e "não adotantes".

Segundo o modelo apresentado, foi testada a função com a variável proxy localização (X1), única variável sócio-econômica utilizada no modelo ajustado, uma vez que as outras não tiveram um bom ajustamento no modelo econométrico. As outras variáveis, todas na forma binária, foram as seguintes:

- Z3. Variedade recomendada;
- Z8. Densidade de sementes no plantio;
- Z10. Época de plantio.

Na adubação de plantio, considerou-se os elementos que a constituem, no caso, nitrogênio, fósforo e potássio. Na adubação de cobertura, o nitrogênio e na correção da acidez do solo, o calcário. Desta forma foram construídas cinco variáveis a partir da confrontação da recomendação da análise do solo com a quantidade efetivamente aplicada pelo agricultor:

- Z16. Nitrogênio;
- Z17. Fósforo;
- Z18. Potássio;
- Z19. Nitrogênio em cobertura; e
- Z20. Correção da acidez.

A distribuição de frequência da adoção das técnicas recomendadas que compõem o grupo três é apresentada no quadro 10.

As características estatísticas de primeira função são apresentadas no quadro 11. O coeficiente de determinação R^2 obtido indica que aproximadamente 40% das variações na taxa de retorno dos agricultores em estudo,

QUADRO 10. - Distribuição de Frequência da Adoção das Técnicas Recomendadas

Variável	Recomendação técnica	Percentual de adoção
Z 7	Variedade recomendada	33
Z 8	Densidade de sementes no plantio	37
Z10	Época de plantio	27
Z16	Nitrogênio no plantio	61
Z17	Fósforo	65
Z18	Potássio	64
Z19	Nitrogênio em cobertura	41
Z20	Correção da acidez	75

Fonte: Dados da pesquisa.

podem ser explicadas pelas variáveis do terceiro grupo incluídas no modelo. Deve-se ressaltar que não foi possível testar, segundo os dados obtidos, a maior parte das variáveis das quais esperar-se-ia que de alguma forma estivessem influenciando a taxa de retorno, como as variáveis dos grupos um e dois.

Dessa maneira, deve-se considerar esses resultados dentro dessas limitações inerentes ao estudo aqui apresentado. Segundo o teste F de Snedecor, rejeita-se ao nível de 1% de probabilidade a hipótese de que os coeficientes da regressão sejam iguais a 0, podendo-se aceitar o ajustamento da função.

Segundo o teste t das variáveis ajustadas nesse modelo, verificou-se que a maioria dos coeficientes de regressão estimados é estatisticamente significativa ao nível de probabilidade compreendido entre 0,1 a 10%. Primeiramente, nota-se o coeficiente da variável Z7 (variedade de algodão recomendada), com significância ao nível de 0,1%. Este fato tem razão de ser, na medida que sementes certificadas encerram poder genético superior em qualidade às sementes comuns não certificadas. Lembra-se, entretanto, que somente o uso de sementes certificadas não assegura uma produção superior

QUADRO 11. - Ajustamento da Primeira Função

Variáveis	Coefficientes	Teste t
1. Intercepto (C)	0,567 ****	6,87
2. Localização (X1)	- 0,158 *	1,69
3. Variedade recomendada (Z7)	0,273 ****	4,88
4. Densidade de sementes no plantio (Z8)	0,018	- 0,35
5. Época de plantio (Z10)	- 0,057	- 0,95
6. Adubação segundo análise do solo		
6.1 - Plantio:		
6.1.1 - Nitrogênio (Z16)	- 0,107 *	- 1,94
6.1.2 - Fósforo (Z17)	- 0,189 ***	- 3,11
6.1.3 - Potássio (Z18)	- 0,026	- 0,43
6.2 - Cobertura:		
6.2.1 - Nitrogênio (Z19)	0,012	0,24
7. Correção da acidez do solo (Z20)	- 0,140 **	- 2,31

$R^2 = 0,407$

F = 5,64 ***

Os níveis do teste t são: * - 10%; ** - 5%; *** - 1%; e **** - 0,1%.

Fonte: Dados da pesquisa

àqueles que usam sementes comuns, se não for acompanhado do uso de outras recomendações, tais como "stand", adubação, etc.

A seguir, a variável mais significativa foi quantidade de fósforo (Z17) aplicado segundo a recomendação feita com base na análise de solo, tendo apresentado nível de significância a 1%.

Verificou-se, também, que a variável relativa à correção de acidez (Z20) apresentou um nível de significância de 5%.

Entretanto, as variáveis localização (X1) e quantidade de nitrogênio (Z16) aplicado no plantio segundo a recomendação feita com base na análise do solo apresentaram-se estatisticamente significativas a um nível de 10% de probabilidade.

As variáveis densidade de sementes utilizadas no plantio entre 30 e 40 sementes por metro linear (Z8), época recomendada para o plantio entre 1 e 20 de outubro (Z10), quantidade de potássio no plantio (Z18) e quantidade de nitrogênio em cobertura (Z19) aplicados segundo a recomendação feita, tendo por base a análise do solo, apresentaram níveis de significância reduzidos.

Retirando-se as variáveis mencionadas por último, procurou-se conhecer o comportamento das outras variáveis independentes, que no primeiro ajustamento apresentaram-se mais significativas, testando-se assim um novo ajustamento (quadro 12).

QUADRO 12. - Ajustamento da Segunda Função do Modelo Econometrico Aplicado à Análise das Recomendações Técnicas da EMBRAPA

Variáveis	Coefficientes	Teste t
1. Intercepto (C)	0,535 ****	7,56
2. Localização (X1)	- 0,173 *	- 1,93
3. Variedade recomendada (Z7)	0,273 ****	5,11
4. Adubação de plantio segundo a análise de solo		
4.1 - Nitrogênio (Z16)	- 0,113 **	- 2,15
4.2 - Fósforo (Z17)	- 0,186 ****	- 3,48
5. Correção da acidez (Z20)	- 0,134 **	- 2,29

$$R^2 = 0,397$$

$$F = 10,27 \text{ ***}$$

Os níveis do teste t são: * = 10%; ** = 5%; *** = 1%, e **** = 0,1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, foram utilizadas as variáveis localização (X1), variedade de algodão recomendada (Z7), quantidade de nitrogênio (Z16) e de fósforo (Z17) aplicado no plantio, e correção de acidez (Z20). Essas variáveis foram incluídas por apresentarem os melhores testes t no modelo anterior. As variáveis retiradas foram densidade de sementes no plantio (Z8), época do plantio (Z10), quantidade de potássio aplicado no plantio (Z18) e quantidade de nitrogênio aplicado em cobertura (Z19).

Notou-se que, neste último ajustamento, o coeficiente de determinação para as variáveis X1, Z7, Z16, Z17 e Z20 apresentaram coeficientes de determinação de 39,7%, praticamente 40% das variações na taxa de retorno, em muito pouco diferenciando-se do primeiro ajustamento em termos de coeficientes de determinação.

Como conclusão, pode-se presumir que as variáveis retiradas não estavam influenciando significativamente na taxa de retorno no modelo utilizado neste estudo. Aplicando-se o teste F, observou-se que a hipótese de que os coeficientes da regressão fossem iguais a 0 poderia ser rejeitada a nível de significância de 1% de probabilidade, para este segundo ajustamento, concluindo-se que existem indicações ponderáveis para se aceitar o modelo ajustado.

O teste t, realizado para as variáveis X1, Z7, Z16, Z17 e Z20, apresentou os seguintes resultados quanto aos níveis de significância: 10%, 0,1%, 5%, 0,1% e 5% respectivamente.

O problema de baixa significância das variáveis retiradas para este segundo ajustamento, provavelmente, deve-se aos fatores apontados a seguir.

Primeiro, em relação à época de plantio do algodão entre 1 e 20 de outubro, nota-se que a indicação da primeira quinzena de outubro como a melhor época de semeadura tem por objetivo coincidir com a época de chuvas, ou seja, precipitação suficiente que possibilite o suprimento de umidade para a germinação e crescimento do algodão.

A primeira quinzena de outubro tem sido a mais freqüente e, portanto, a mais adequada para o plantio, mas isso não se repete todo ano. Segundo resultado de pesquisa realizada pela EMGOPA, para o ano agrícola 1977/78, a época mais adequada para os municípios de Itumbiara e Santa Helena foi a segunda quinzena de setembro, apresentando rendimentos superiores à primeira quinzena de outubro em 47% e 91% para os municípios respectivamente. Desta forma, constatou-se que as variações no comportamento das chuvas no período considerado para o plantio afetam os resultados da cultura do algodão. No ano agrícola em que foi realizada esta pesquisa, houve chuva suficiente

no início de setembro para que alguns cotonicultores plantassem o algodão, e depois seguiu-se o veranico, ocasionando a perda das sementes, exigindo portanto uma segunda semeadura, a qual foi acompanhada também pelo plantio daqueles que não se arriscaram na primeira chuva. Verificou-se, para o ano, um não favorecimento para a primeira quinzena de outubro, donde presume-se ter afetado o grau de aderência da variável no modelo ajustado.

Em segundo, a densidade de sementes utilizadas no plantio não apresentou níveis de significância razoável. A recomendação quanto à densidade de sementes, entre 30 e 40 sementes por metro linear, perde sua importância à medida que os agricultores não se diferenciaram muito dessa quantidade utilizada, e também como na cultura do algodão executa-se a operação do desbaste, e nesta operação todos os agricultores deixaram de 3 a 6 plantas por metro linear, praticamente uniformizaram-se as possíveis variações decorrentes de densidades de plantio diferentes. Soma-se a esse fato a distância entre linhas de 80 a 100 cm, que foi a mesma para todos os agricultores da amostra.

Finalizando, quanto às variáveis retiradas para o segundo ajustamento, no caso, a quantidade de potássio aplicado no plantio e a quantidade de nitrogênio aplicado em cobertura, observou-se que os níveis de significância não foram satisfatórios, não podendo ser considerados diferentes de zero, (0), não apresentando influência na taxa de retorno obtida pelo agricultor.

Tendo em vista as considerações anteriores, optou-se pelo ajustamento que continha as variáveis independentes: localização (X1), variedade recomendada (Z7), quantidade de nitrogênio (Z16) e também de fósforo (Z17) aplicado no plantio, e a correção de acidez (Z20).

A equação estimada pelo ajustamento da função foi:

$$TRPO = 0,53510 - 0,173149X_1 + 0,272809Z_7 - 0,1130809Z_{16} - 0,185699Z_{17} - 0,133992Z_{20}$$

Através desta função estimada, pode-se notar que as variáveis X_1 , Z_7 , Z_{16} , Z_{17} e Z_{20} se tivessem seus valores iguais a zero, ou seja, os agricultores não adotassem essas técnicas como estão recomendadas no pacote, assim mesmo o agricultor, segundo o modelo, obteria uma taxa de retorno positiva da ordem de 0,535102, que corresponderia à inserção do termo constante da equação no eixo do \bar{Y} . Deve-se, entretanto, salientar que este resultado é influenciado pelas variáveis que compuseram o grupo dois, onde todas as variáveis foram adotadas pelos agricultores integrantes da amostra utilizada para

esta pesquisa. Outra observação a ser levantada é que a variável sócio-econômica localização (X_1) tem o sinal negativo, o que significa quanto mais longe a propriedade do município menor a taxa de retorno.

Em relação às variáveis quantidade de nitrogênio (Z16) e de fósforo (Z17), bem como correção de acidez, o fato de terem apresentado sinal negativo parece à primeira vista contraditório, pois como se sabe o uso de fertilizantes tem um efeito positivo sobre a produtividade, afirmação amplamente provada pelos trabalhos de pesquisa agrônômica. No entanto, para o caso desta pesquisa poderíamos levantar algumas hipóteses que estariam influenciando tal resultado.

Primeiramente, a variável dependente, sendo definida como a taxa de retorno, exige das variáveis independentes mais do que um aumento de produtividade, exige um acréscimo econômico advindo da adoção da tecnologia representada pelas variáveis independentes, que para o modelo utilizado nesta pesquisa é medido pela taxa de retorno. Dada essa característica da variável dependente, provavelmente os efeitos positivos da adubação e correção do solo do ponto de vista agrônômico, quando medidos em termos econômicos, poderiam estar influenciando negativamente a taxa de retorno do cotonicultor. Esta suposição passa a ter maior credibilidade à medida que, através de contatos com a assistência técnica da região, soube-se que não era usual aplicar todo o adubo e corretivo recomendado pela análise do solo. A razão deste procedimento baseia-se no fato de que o custeio liberado pelo agente financeiro era considerado insuficiente para enfrentar os custos advindos do cultivo do algodão e, assim, os recursos economizados na adubação e correção do solo poderiam ser transferidos para outras operações do ciclo da cultura do algodão. No entanto mesmo diminuindo a adubação do solo os cotonicultores entrevistados não a reduziam a ponto de trazer reflexos negativos acentuados à produtividade do algodão, embora, segundo o critério utilizado neste trabalho, tenham sido considerados como não adotantes da recomendação contida no pacote tecnológico.

7 - CONCLUSÃO

Os dados levantados na pesquisa de algodão em Goiás, no ano de 1978/79, mostram que a receita proveniente da cultura foi positiva para a maioria dos proprietários uma vez que 72% das propriedades obtiveram receitas acima de Cr\$14.601,00, superior portanto à média dos custos de Cr\$14.321,59. Em termos de retorno, apenas 13% das propriedades apresentaram taxas de retor

no menor que zero, 33% das mesmas apresentaram taxas variando de 21% a 40%, classe esta de maior frequência.

Tendo como objetivo analisar a eficiência econômica das recomendações técnicas contidas no pacote tecnológico da EMBRAPA confrontada com as formas usuais adotadas pelos agricultores, observou-se que os primeiros resultados não se mostraram desejáveis como o esperado. Isto se deve ao fato de que as variáveis definidas "a priori" não puderam ser utilizadas na sua totalidade. Portanto, para encaminhamento do estudo dividiu-se as variáveis em três grupos, sendo o primeiro composto das variáveis impossibilitadas de serem utilizadas na forma binária, pois a forma de utilização pelo agricultor da técnica recomendada, não atendeu aos quesitos do pacote tecnológico.

As variáveis que compuseram este grupo foram as seguintes:

- Z1. Rotação de culturas;
- Z2. Arranquio e queima das soqueiras;
- Z5. Incorporação do calcário com grade;
- Z6. Tratamento de sementes; e
- Z14. Adubação de complementação.

O grupo 2 foi composto das variáveis que também não puderam ser classificadas na forma binária para efeito de análise, uma vez que a adoção das técnicas é de uso comum entre todos os agricultores da amostra, ou seja, são recomendações que foram adotadas por todos os entrevistados.

As variáveis que compuseram o grupo 2 foram as seguintes:

- Z3. Aração, pelo menos uma vez utilizando arado;
- Z4. Gradeação, pelo menos duas vezes utilizando grade;
- Z9. Espaçamento entre linhas de 80 a 100cm;
- Z11. Época de desbaste entre 20 e 25 dias após a germinação;
- Z12. Número de plantas deixadas após o desbaste entre 3 e 6;
- Z13. Época de adubação de cobertura entre 30 e 40 dias após o plantio quando aplicada em uma só vez ou aos 30 e 60 dias após o plantio quando aplicada em duas vezes;
- Z15. Cultivo, a cultura do algodão foi mantida no limpo durante os primeiros 40 dias.

Quanto às variáveis Z11 e Z13, considerou-se um período em torno da época recomendada pelo pacote tecnológico.

Finalmente, a análise do pacote tecnológico da EMBRAPA ficou praticamente restrita às variáveis do grupo 3.

Para trabalhos dessa natureza, os resultados são passíveis de aceitação, pois a variável dependente taxa de retorno é extremamente complexa, sendo afetada por fatores de ordem agrônômica e econômica. Portanto, cabe ressaltar que, apesar de baixo, o ajustamento obtido através do modelo utilizado reflete a influência de apenas seis variáveis, o que pode ser considerado um resultado razoável.

A análise do pacote tecnológico da EMBRAPA em confronto com as práticas utilizadas pelos agricultores mostrou, quanto às recomendações que constituem o modelo escolhido para análise, o seguinte comportamento em relação à eficiência econômica:

(Z7). O uso de variedade recomendada influi positivamente na taxa de retorno.

(Z17 e X18) A quantidade de nitrogênio e fósforo aplicados na adubação de plantio segundo a recomendação com base na análise do solo influi negativamente na taxa de retorno do agricultor, com algumas restrições já discutidas.

(Z20) A correção de acidez do solo influi negativamente na taxa de retorno do agricultor, porém com as mesmas restrições do item anterior.

(X1) Observou-se também que, à medida que aumenta a distância entre a propriedade e o município, diminui a taxa de retorno do agricultor.

Os agricultores da amostra adotaram todas as recomendações que compuseram o segundo grupo de variáveis. Portanto, infere-se que o termo constante da equação ajustada estaria de forma geral sendo influenciado por estas recomendações. Chama-se atenção para o sinal positivo e o valor do parâmetro estimado 0,53.

O pacote tecnológico da EMBRAPA, segundo os resultados obtidos, contribui com algumas de suas recomendações, para aumentar a rentabilidade dos produtores de algodão, segundo dados de 1978/79, salientando-se que os resultados poderiam ser calcados em maiores evidências, caso houvesse acesso a outras metodologias mais apropriadas para análise deste tipo.

Concluindo, ressaltam-se as limitações dos resultados obtidos neste trabalho, principalmente quanto aos aspectos metodológicos, uma vez que não foi encontrada na literatura citação de outro trabalho semelhante, de forma a permitir uma melhor adequação. Ressaltam-se, também, as dificuldades quanto ao uso das variáveis definidas "a priori", amplamente discutidas no capítulo anterior.

LITERATURA CITADA

1. ALVES, Hélio A. et alii. Sistemas de produção agrícola: uma abordagem metodológica. Experientiae, Viçosa, 23(10):185-201, out. 1977.
2. CONAGIN, Armando. Sistemas de produção. Campinas, Secretaria da Agricultura, Instituto Agrônomo, s.d. (mimeo)
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistemas de produção para algodão herbáceo. Santa Helena-GO, 1975. 41p. (Circular, 33)
4. ————. Sistemas de produção para o milho (revisão). Florianópolis, 1977. 72p. (Boletim 104)
5. FRIEDMAN, Milton. Teoria dos preços. Rio de Janeiro, APEC Editora, 1971. 320p.
6. HOEFELICH, V.A. et alii. Sistema de produção agrícola no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: bases para utilização agropecuária, 4., Brasília, 1976. Belo Horizonte, Editora Itatiaia, 1977. p. 37-58.

RESUMO

O trabalho procurou analisar o sistema de produção para a cultura do algodão utilizado pelos cotonicultores das regiões sul e sudoeste do Estado de Goiás, em sete municípios, no ano agrícola de 1978/79, em comparação ao sistema de produção desenvolvido pela EMBRAPA a partir de resultados de pesquisas orientadas para este fim. O Estado de Goiás foi escolhido por apresentar condições edafoclimáticas favoráveis à cultura, bem como um rápido desenvolvimento do algodão, atingindo destaque na produção nacional.

A análise se fundamenta não somente no uso das técnicas preconizadas pela EMBRAPA, como também em fatores sócio-econômicos alheios ao sistema de produção propriamente dito, mas que influenciam a rentabilidade da cultura, como, por exemplo, distância da propriedade à cidade, grau de instrução do agricultor, etc. Para a análise, foi utilizado modelo de regressão linear múltipla, onde cada recomendação técnica assume a forma de uma variável binária, e cada fator sócio-econômico a forma de uma variável proxy.

Os resultados apontaram que o uso de variedade recomendada e a menor distância da propriedade à cidade influem positivamente na taxa de retorno; por outro lado, a quantidade de nitrogênio e fósforo aplicados na adubação de plantio, bem como a correção de acidez de solo, ambos realizados conforme a recomendação com base na análise de solo, mostraram ser antieconômicos.

De forma complementar, observou-se que as técnicas a seguir, todas recomendadas pela EMBRAPA, eram de uso comum entre os agricultores que constituíram a amostra utilizada nesta pesquisa, quais sejam: aração, pelo menos uma vez; gradeação, pelo menos duas vezes; espaçamento entre linhas de 80 a 100 cm; época de desbaste entre 20 e 25 dias após a germinação; número de plantas deixadas após o desbaste entre 3 e 6; época de adubação de cobertura entre 30 e 40 dias após o plantio quando aplicada em uma só vez ou aos 30 e 60 dias após o plantio quando aplicado em duas vezes; e cultivo de forma a manter a cultura do algodão no limpo durante os primeiros 40 dias.

AValiação EconôMica DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO:

ALGODÃO EM GOIÁS

ANEXOS

Anexo 1

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

O cálculo teve por objetivo a obtenção do custo operacional de forma individualizada e, também, da matriz de coeficientes técnicos médios de produção, representativa para a região.

O custo operacional total de cada propriedade foi constituído dos seguintes itens referentes às despesas realizadas pelo produtor no ano agrícola 1978/79: mão-de-obra temporária, residente e familiar; adubo; calcário; defensivos; sacaria; empreita; arrendamento; imposto e taxas; combustível, óleo lubrificante e graxa; despesas gerais; reparos de máquinas e benfeitorias; alimentação animal; FUNRURAL; análise do solo; juros bancários de custo e investimento; PROAGRO; colheita; depreciação de máquinas e benfeitorias.

Os preços de óleo diesel, gasolina e óleo lubrificante foram coletados fora da amostra e considerou-se para a região um valor médio representativo para o ciclo da cultura.

A mão-de-obra temporária foi obtida através da soma dos dias de utilização durante o ciclo da cultura, multiplicada pelo valor da diária. Para a mão-de-obra residente, calculou-se o valor diário, tendo sido incluídos os encargos trabalhistas e o 13º salário. O valor da mão-de-obra familiar foi calculado da mesma forma, uma vez que a sua utilização era semelhante à da mão-de-obra residente. O custo referente ao uso de mão-de-obra residente e familiar foi obtido através da soma dos dias do uso desse tipo de mão-de-obra durante o ciclo da cultura, multiplicado pelo seu valor diário.

Os itens sementes, adubo, defensivos e herbicidas foram calculados através da multiplicação da quantidade utilizada pelo preço pago pelo agricultor.

Quanto ao custo do calcário e da análise de solo, foi considerado apenas 1/5 do seu valor, dado que o seu uso geralmente é de uma vez a cada cinco anos. Desta forma, do valor obtido através da multiplicação da quantidade de calcário pelo seu preço de compra, considerou-se apenas 1/5; as-

sim também procedeu-se no cômputo da análise do solo.

A empreita foi obtida da somatória dos custos das operações desen-
volvidas segundo essa forma de contratação.

No tocante ao arrendamento de terras, foram encontradas na região
duas formas de pagamento. No primeiro caso, o pagamento refere-se a uma per-
centagem da produção obtida na terra arrendada, e no segundo, a uma quantia
fixa por hectare. Dependendo do tipo de contrato de arrendamento, foi calculado
o valor para este item, respeitando-se cada caso.

Os itens impostos, taxas e despesas gerais foram rateados pela
participação do algodão na produção total da propriedade, pois referem-se às
despesas da propriedade como um todo e o custo de produção a ser obtido nes-
se trabalho inclui apenas a cultura do algodão.

Para o cálculo do custo com combustível e óleo lubrificante, uti-
lizou-se um consumo médio diário para cada trator, veículo e pulverizador
costal motorizado, que multiplicado pelos dias de serviço na cultura do algo-
dão resultou no consumo total dos combustíveis, no caso, óleo diesel, gasoli-
na e óleo lubrificante. O consumo total de cada um desses insumos, multipli-
cado pelos valores unitários para combustíveis e óleo lubrificante, resultou
no custo referente a este item.

O valor dos reparos das benfeitorias, referentes ao ano agrícola
1978/79, também foi rateado pela participação do algodão na produção total
da propriedade para o ano analisado.

O custo dos reparos em máquinas foi ponderado pelos dias de uso
na cultura do algodão, dividido pelos dias de serviço em todas as culturas.
Assim, considerou-se apenas a parte, destes custos, cabível ao algodão para
o ano agrícola em questão.

A alimentação animal foi obtida considerando-se o valor de alu-
guel de pasto por cabeça por ano. Este valor foi rateado pelo uso do animal
da cultura do algodão, em relação aos dias de serviço em todas as culturas.
Também considerou-se o consumo de milho em quilograma por dia de trabalho, o
qual normalmente é utilizado para complementar a alimentação, pois a utiliza-
ção do animal no trabalho limita o pastejo. O consumo de milho, em quilogra-
ma por dia de trabalho, multiplicado pelo preço em cruzeiro por quilograma e
somado ao valor do aluguel do pasto, resultou no gasto de alimentação com
animais de tração.

Para se obter o valor pago ao FUNRURAL deduziu-se 2,5% da receita
do algodão.

O custo da colheita foi conseguido através da soma dos gastos com mão-de-obra residente, mão-de-obra familiar e empreita, utilizadas apenas para esta operação. Os dias de mão-de-obra utilizados para a execução da colheita foram multiplicados pelo seu valor diário, que somado à empreita resultou no custo com esta operação.

A depreciação de benfeitorias foi calculada através do valor atual das instalações dividido pela vida útil futura em anos, resultando a parcela referente ao ano agrícola em questão. Deste valor obtido, ponderou-se da produção total da propriedade a parte relativa ao algodão. Computou-se, desta forma, no custo de depreciação apenas a parcela referente à cultura do algodão.

A depreciação de máquinas e implementos também foi obtida através da divisão do valor atual das máquinas e implementos pela vida útil futura, somente o rateio diferindo do item anterior, pois foram considerados os dias de uso na cultura do algodão, divididos pelos dias de serviço em todas as culturas. Obteve-se, assim, o custo de depreciação de máquinas e implementos a serem pagos pelo algodão.

Para o PROAGRO, o valor considerado foi de 1% do empréstimo de custeio realizado pelo cotonicultor, junto ao agente financeiro.

Para efeito de cálculo, separaram-se os juros bancários em custeio e investimento. No caso do custeio, uma vez que todas as propriedades entrevistadas dependiam desta linha de crédito, considerou-se a quantia padrão por alqueire goiano de algodão, que o banco liberou para o ano agrícola 1978/79, sendo que deste total retirou-se o valor gasto com adubo, dado que este insumo era isento de juros. Ao valor resultante aplicou-se a taxa de juros de 13% ao ano, aos valores de financiamento de até 50MVR, e de 15% ao ano quando o valor ultrapassou os 50MVR.

Para os juros bancários de investimento, calculou-se para cada propriedade que utilizou essa linha de crédito a parcela paga referente ao ano agrícola de 1978/79, levando-se em consideração o valor, prazo e carência do financiamento. Os valores de referência variavam de até 50MVR, de 50 a 1.000MVR, de 1.000 a 5.000MVR e mais de 5.000MVR, e as taxas de juros de 13%, 15%, 18% e 21% ao ano, respectivamente.

ANEXO 2

QUADRO A.2.1 - Exigência Física de Fatores de Produção da Cultura do Algodão, Tração Motomecanizada, 1 Hectare, Produção 109 Arrobas, Estado de Goiás, 1978/79

Item	Mão-de-obra		Trator	Aradinho	Arado	Grade	Semead.		Pulverizador de barras	Cultivador	Carreta
	Comum	Tratorista					Adub.	Adub.			
A - Operação											
Arranquio e queima da soqueira	-	0,16	0,16	0,16	-	-	-	-	-	-	-
Aração	-	0,35	0,35	-	0,35	-	-	-	-	-	-
Gradeação (3x)	-	0,41	0,41	-	-	0,41	-	-	-	-	-
Aplic. herb. pré plantio	0,17	0,13	0,13	-	-	-	-	-	0,13	-	-
Plantio e adubação	0,38	0,14	0,14	-	-	-	0,14	-	-	-	-
Adubação em cobertura	0,16	0,10	0,10	-	-	-	-	0,10	-	-	-
Aplic. de defensivos (15x)	0,70	0,62	0,62	-	-	-	-	-	0,62	-	-
Carpa mecânica (4x)	-	0,38	0,38	-	-	-	-	-	-	0,38	-
Combate à formiga	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transp. interno de insumos	0,13	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,08
Total de dias	1,74	2,37	2,37	0,16	0,35	0,41	0,14	0,10	0,75	0,38	0,08
Empreita	Dias/ha		Cr\$/dia		Cr\$/arroba						
Desbaste			233,01								
Carpa manual			871,28								
Colheita											
Fiscal	0,71		168,71								
Balanceiro	0,79		134,59								
Ensacador	1,00		205,75								
Catador					27,97						
B - Material consumido	Quantidade										
Semente	33,32kg										
Adubo formulado (4-30-16)	244kg										
Sulfato de amônia	140kg										
Herbicida	1,94 litro										
Formicida	0,70kg										
Inseticida	27,61 litro										

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

Coordenador: José Roberto Viana de Camargo
Membros: Antonio Augusto Botelho Junqueira
Celuta Moreira Cesar Machado
Elcio Umberto Gatti
Flavio Condé de Carvalho
José Luis Teixeira Marques Vieira
Rosa Maria Pescarin Pellegrini
Bibliografia: Fátima Maria Martins Saldanha Faria

Centro Estadual da Agricultura
Av. Miguel Estéfano, 3900
04301 - São Paulo - SP

Caixa Postal, 8114
01000 - São Paulo - SP
Telefone: 275-3433 r. 257



Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Coordenadoria Sócio-Econômica

Instituto de Economia Agrícola

Relatório de Pesquisa
Nº 13/84