

## Sistemas de cultura à base de algodão, preservadores do meio ambiente, no Brasil Central

L. Séguy, S. Bouzinac<sup>(1)</sup>, Nelson e Edson Maeda<sup>(2)</sup>, W.K. Oishi, A.M. Ikeda, M. Akio Ide<sup>(3)</sup>

### UMA PARCERIA PARA A ALTA TECNOLOGIA ALGODOEIRA: O CIRAD ALIA-SE COM O GRUPO MAEDA NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO

Os Estados de Goiás e de São Paulo, localizados entre 17 e 21° de latitude Sul, em 1996 produziram 262.775 toneladas de algodão-carço, ou seja, 25% da produção brasileira (IBGE, 1992-1996). A cultura algodoeira se desenvolveu na ecologia de florestas tropicais do Brasil Central desde o início dos anos 80, ao mesmo tempo que as culturas de soja e milho e a pecuária nos latossolos roxos em cima de basalto, de alta potencialidade, do Sul do Estado de Goiás e do Norte do Estado de

São Paulo, sob uma pluviosidade variando entre 1.000 e 1.700 mm, distribuída em 6 meses (Figuras 1 e 2).

O CIRAD-CA interveio na cultura algodoeira a partir da safra 1994/95, a pedido do Grupo privado MAEDA, o qual cultivava 30.000 ha nessa região, produz 7% da produção nacional de algodão, e a transforma em fios e gorduras destinados ao consumo interno (veja Quadro 1, abaixo).

O Grupo MAEDA, que possui um elevado nível técnico, se voltou para a pesquisa a fim de tentar melhorar uma produção em declínio, embora o uso cada vez maior de insumos e de tecnologias, e sobretudo a fim de limitar as fortes flutuações interanuais.

### O GRUPO MAEDA

- É uma empresa familiar.
- É o primeiro produtor privado do Brasil.
- Produz 7% da produção nacional de algodão, mas também milho, soja e carne.
- Beneficia, industrializa o fio, as gorduras vegetais em geral, difunde as tecnologias, fomenta o desenvolvimento regional da cultura algodoeira.
- Cultiva 33.000 hectares no Sul do Estado de Goiás e no Norte do Estado de São Paulo, dos quais 20 a 22.000 hectares são de algodão.
- Sua capacidade industrial:
  - fábrica de óleo: 330 t/dia
  - gorduras vegetais: 150 t/dia
  - fiação: 200 t/mês
  - deslintamento de sementes de algodão: 6.750 t/ano.

Sempre procurando ficar à frente na tecnologia algodoeira, o Grupo MAEDA se aliou, a partir de 1995, por agreement com companhias internacionais para a tecnologia de sementes de algodão no Brasil, e com o CIRAD-CA, em 1994, para a gestão sustentável do recurso solo.

#### *Produção algodoeira nos principais Estados produtores do Centro e do Sul do Brasil*

No decorrer dos cinco últimos anos, as áreas plantadas com algodão nos dois principais Estados produtores do Brasil, Paraná e São Paulo, regrediram muito:

- No Paraná, a área plantada passou de 704.500 ha, em 1992, para 182.730 ha, em 1996, ou seja, uma redução de 75%;
- No Estado de São Paulo, entre 1990 e 1996, a área regrediu de 300.800 ha para 120.800 ha, ou seja, diminuiu em 60%;
- Somente o Estado de Goiás teve aumento de área: de 25.624 ha em 1994 aos atuais 81.575 ha, ou seja, um aumento de 218% em sete anos;
- A produtividade média de algodão em carço no últimos dez anos foi de 1.709 kg/ha no Paraná, 1.730 kg/ha em São Paulo e 2.035 kg/ha no Estado de Goiás.

(Fonte: IBGE, 1992-1996).

<sup>(1)</sup> Agrônomos do CIRAD-CA, Goiânia-GO. Telefone e fax: (062) 248-1591.

<sup>(2)</sup> Diretores de produção agrícola do Grupo MAEDA.

<sup>(3)</sup> Agrônomos e gerentes da fazenda do Grupo MAEDA, onde estão instaladas as vitrines de tecnologias.

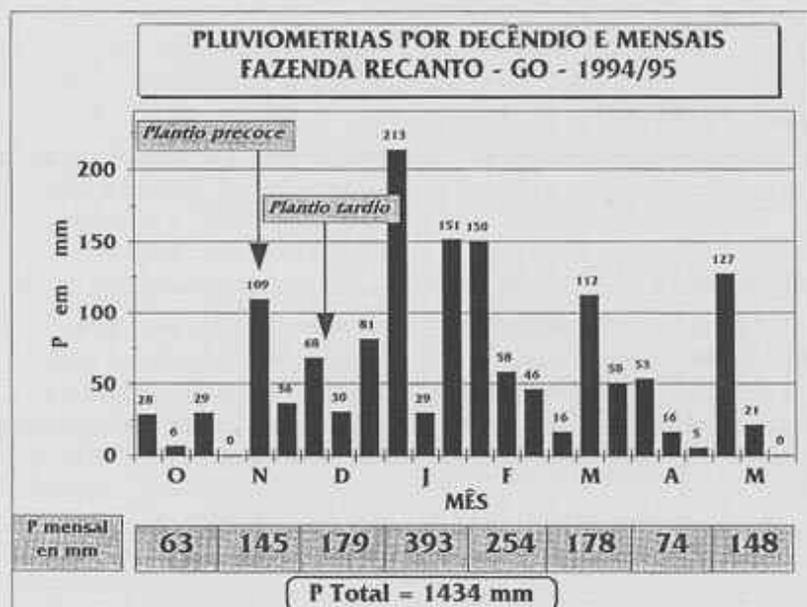
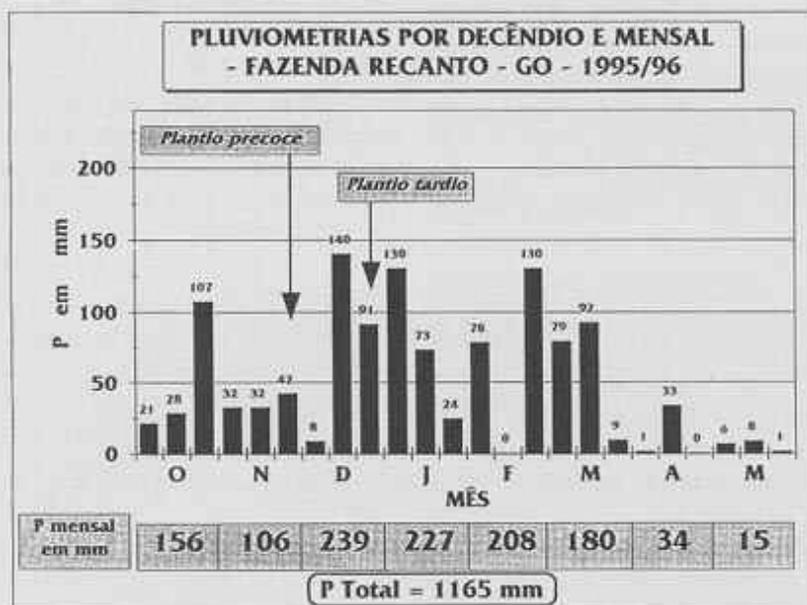
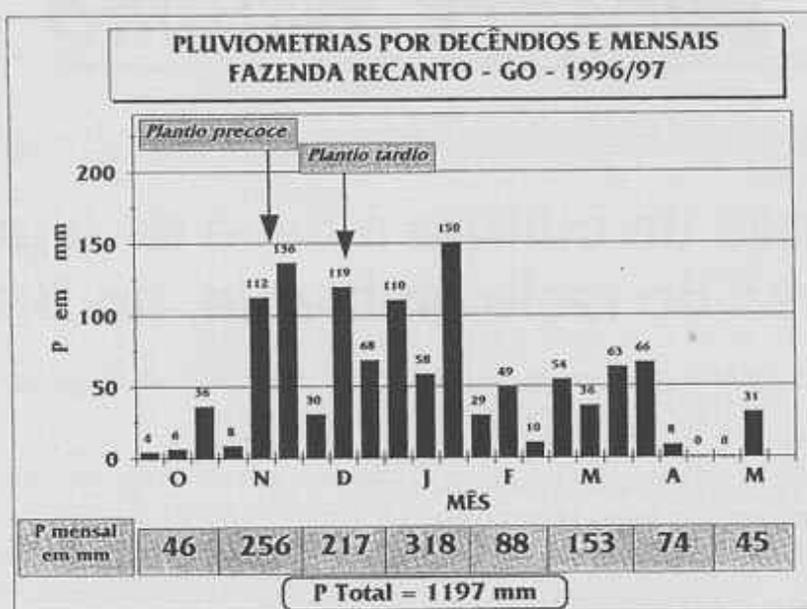


Figura 1. Pluviometrias por decêndios e mensais na Fazenda Recanto-GO, no período 1994-1996.

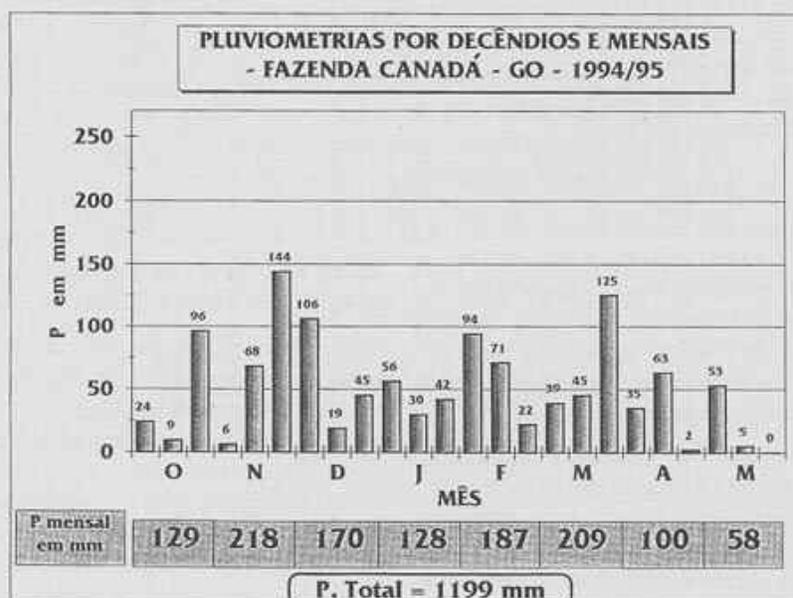
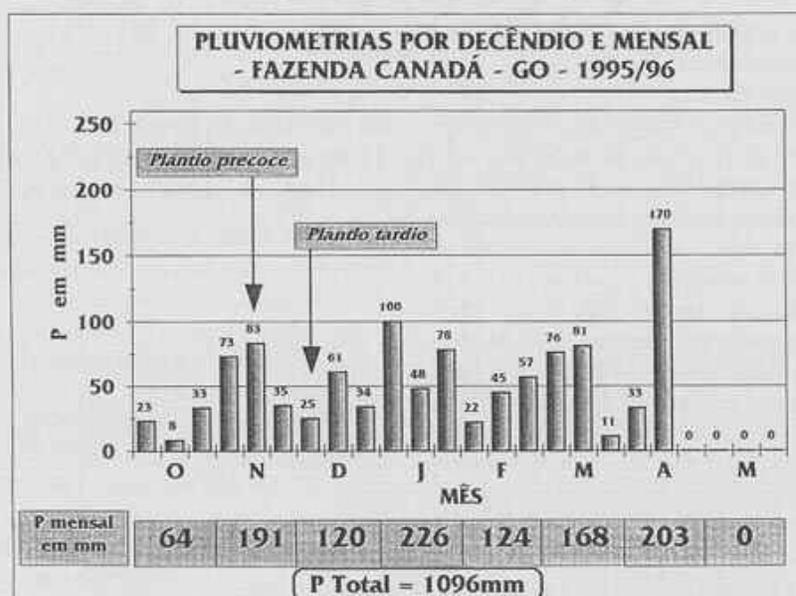
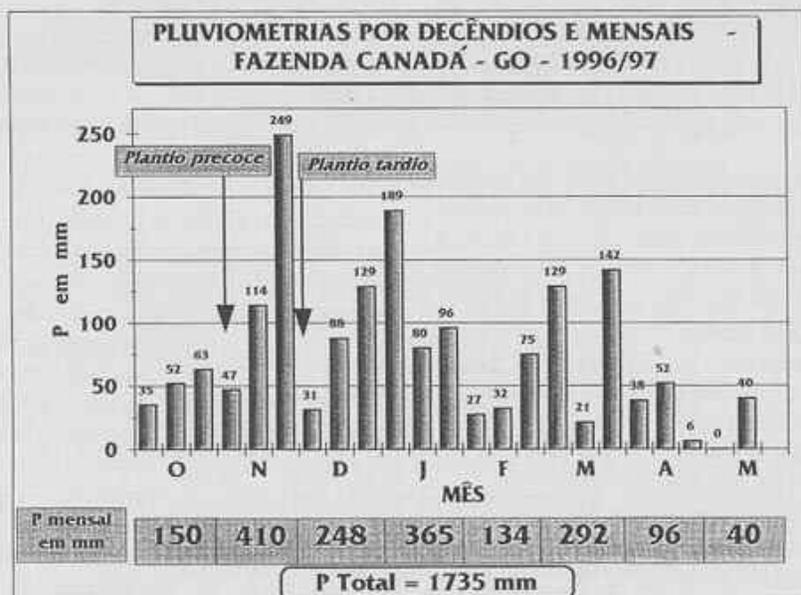


Figura 2. Pluviometrias por decêndios e mensais na Fazenda Canadá-GO, no período 1994-1996.

## NUM MEIO FÍSICO FRAGILIZADO POR SISTEMAS DE CULTURA INADAPTADOS, O CIRAD-CA E O GRUPO MAEDA ELABORARAM UM DISPOSITIVO DE MONITORAMENTO VISANDO A GESTÃO SUSTENTÁVEL DO SOLO

Fiel a seus métodos de intervenção em meio real, que são construídos para e com os produtores, nas suas unidades de produção, os quais já foram comprovados no Brasil Central (Séguy & Bouzinac, 1996b), a equipe do CIRAD-CA realizou, em primeiro lugar, um diagnóstico rápido nas fazendas do Grupo MAEDA, com base na análise das relações causais entre o crescimento do algodoeiro e os estados do perfil cultural. Este diagnóstico evidenciou que os fatores limitantes da produção de algodão e sua instabilidade interanual são decorrentes dos modos de gestão inadequados, que provocam uma fortíssima erosão contínua do recurso solo nas unidades de paisagem com declives muito fortes e compridos.

O preparo do solo com gradagens indiscriminadas, associado à monocultura contínua de algodão, e a queima sistemática das restebas acarretaram o desenvolvimento de profundos cortes de erosão nos quais a perda de produção do algodoeiro varia entre 8 e 14%; os solos são desestruturados, muito pulverulentos em estado seco e, por conseguinte, se tornam alvo de uma erosão eólica catastrófica no início do ciclo, a qual destrói milhares de hectares de algodoeiros novinhos na região, a cada ano (5 a 10% das áreas tem de ser replantadas). No decorrer da cultura, o perfil cultural se compacta rapidamente, aprisionando o pivô do algodoeiro nos primeiros 30 centímetros do solo (selamento da porosidade), trazendo um crescimento descontínuo da cultura, que se mostra mais sensível a todos os excessos climáticos e às doenças (ramulose), e a uma forte concorrência precoce das invasoras, que se tornam logo dificilmente controláveis e prejudicam a produtividade do algodão. Esta produtividade, extremamente instável no período 1987-1995, se correlaciona negativamente com a pluviometria anual: quanto mais chove, menor fica o rendimento e, de modo inverso, está correlacionada positivamente com a importância da pluviometria do mês de fevereiro, que corresponde à fase de plena floração do algodoeiro.

Face a essa situação, o CIRAD-CA e seu parceiro MAEDA implantaram em 1994/95, na Fazenda Recanto, a mais atingida por esses fatores limitantes que originam a instabilidade crônica, uma primeira vitrine de sistemas de cultura em 75 hectares, a qual reúne os sistemas convencionais como referência e uma larguíssima gama de novos sistemas (vide a matriz dos sistemas de cultura no Quadro 2 e na Figura 3) visando, simultaneamente:

- **de imediato:** descompactar logo os solos, minimizar as erosões hídrica e eólica, criar um perfil cultural regulador. As técnicas de preparo profundo do solo associadas com as rotações, sucessões de culturas e com restituições totais das restebas são os componentes essenciais das diretrizes técnicas criadas para estes objetivos.

- **a longo prazo:** construir gradativamente, com uso sistêmico das rotações e sucessões de culturas (soja + milho ou

sorgo, milho + crotalaria, etc.), os sistemas de plantio direto com algodão nas coberturas permanentes do solo, mortas ou vivas, os únicos capazes de controlar totalmente a erosão, e que podem oferecer produções maiores e mais estáveis, com redução significativa dos custos de produção e aumento das margens líquidas por hectare (Séguy & Bouzinac, 1996a,b).

A partir de 1995/96, uma rede de unidades secundárias de validação dos melhores sistemas (fazenda de referência) é instalada a fim de dar uma abrangência maior, em nível de todo o projeto algodoeiro MAEDA, aos melhores resultados experimentais precedentes do primeiro ano de estudo. Ao mesmo tempo, experi-

mentações temáticas apoiaram a progressão constante e as condições de reprodutibilidade dos sistemas considerados mais eficientes. Esses experimentos tratam da gestão das biomassas de cobertura, da evolução das propriedades físicas e biológicas dos solos e de suas relações com a dinâmica de desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea do algodoeiro, do melhoramento, da proteção fitossanitária ao nível da semente, do controle das invasoras e dos insetos.

*As técnicas culturais oriundas dos países do Norte não são compatíveis com a gestão sustentável, a menor custo do recurso solo: erosões eólica e hídrica, compactação dos solos, custos de produção crescentes e produtividades interanuais flutuantes constituem as constantes das realidades do desenvolvimento do meio tropical.*

### AS PRIMEIRAS RESPOSTAS TÉCNICAS IMEDIATAMENTE POSITIVAS SÃO APLICADAS LOGO NA PRIMEIRA CAMPANHA - 1994/95 (Séguy & Bouzinac, 1996a)

Em condições climáticas favoráveis para o algodão, o preparo profundo com arado de aiveca permite, na unidade de pesquisa em meio controlado, aumentar a produtividade do algodoeiro em lavoura comercial em quase 20% e reduzir significativamente a incidência das doenças, assim como os custos de produção.

Novas cultivares mais eficientes do que as variedades do projeto (IAC 20, IAC 22), são identificadas: DP Alcalá 90, CS 8S, Sicala 32, CS 50 (Figura 4). Em 1995/96, 2º ano de intervenção da pesquisa, o Grupo MAEDA já aplica em 80% de sua área, ou seja, mais de 24.000 hectares, as técnicas de preparo profundo de final de ciclo, suprime as queimas de restebas, trocando-as por trituração, e começa a reduzir significativamente seu número de tratores, e a substituir as grades por speed tiller, de grande rendimento para o preparo do leito de sementes.

### OS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO NAS COBERTURAS MORTAS SÃO MAIS EFICIENTES LOGO NA SEGUNDA CAMPANHA AGRÍCOLA 1995/96 (Séguy & Bouzinac, 1996a)

Na unidade de pesquisa da fazenda Recanto, em condições de seca severa, as técnicas de plantio direto do algodoeiro, após as sucessões do ano anterior, tais como soja + milho ou sorgo, e milho + crotalaria, permitem alcançar, em plantio direto precoce, produtividades superiores a 2.650 kg/ha (427 @/alqueire), ou seja, aproximadamente 25% a mais do que nas melhores técnicas de preparo profundo do solo. Na fazenda de referência Canadá, nas mesmas condições climáticas limitantes, a produtividade média do plantio direto precoce, após precedente milho + crotalaria, é próxima de 3.000 kg/ha (484 @/alqueire), ou seja, entre 13 e 20% a mais da obtida no preparo profundo do solo, em função do nível de adubação utilizado. Nessas condições de seca marcante, a adu-

-- Partindo de um sistema de cultura única

- Monocultura de algodão
- x
- Gradagem
- x
- Queima sistemática das restevras

### □ Rotações

#### 1. Monocultura de algodão x gradagem

(Testemunha de referência, repetida várias vezes, "enquadrando" os demais sistemas na toposequência)

#### 2. Monocultura x preparo profundo

#### 3. Algodão em rotação, a cada 3 anos

2 anos sucessivos de algodão:

- Sorgo, milho + algodão em sucessão anual
- Algodão + milho, sorgo em sucessão anual

1 ano das sucessões :

- Soja + sorgo guinea, milho, crotalária
- Milho + sorgo guinea, milho, crotalária

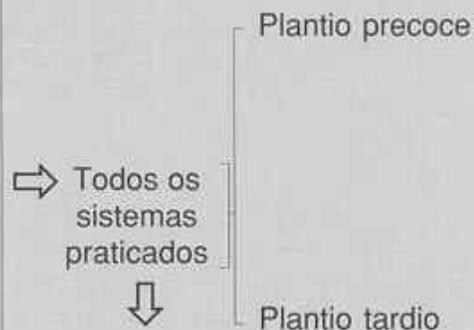
Observação: Nas rotações 2 e 3, os restos de colheita do algodoeiro não são mais queimados, são triturados.

### □ Modos de preparo do solo

#### 1. Preparo profundo de final de ciclo chuvoso

- Aração, escarificação
- Estados do leito de sementes: de muito grosseiro a pulverizado

#### 2. Plantio direto



Avaliação dos sistemas perenizados sobre critérios, ao mesmo tempo:

- agrônômicos
- técnicos
- econômicos

indicadores  
x  
conselho de  
gestão

### Pesquisas temáticas de melhoramento contínuo dos sistemas

- A natureza dos temas a serem pesquisados é determinada pelos sistemas de culturas

1. Competição de cultivares, nos sistemas de cultura.
2. Proteção fitossanitária a efeito prolongado das sementes, em plantio direto.
3. Gestão, ao menor custo, das biomassas em plantio direto:
  - Ritmo de mineralização, funções: alimentar, protetora contra erosão, controle das invasoras, reciclagem de nutrientes, reestruturação do perfil cultural x atividade biológica (raízes, fauna).
4. Gestão da adubação mineral em plantio direto x biomassas de cobertura
5. Gestão do herbicida
6. Evolução das propriedades físico-químicas e biológicas do perfil cultural em função dos sistemas de cultura (identificação dos indicadores de fertilidade mais pertinentes).

# FLUXOGRAMA DA PESQUISA - AÇÃO SOBRE OS SISTEMAS DE CULTURA - 1997

FONTE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA,  
Grupo Maeda

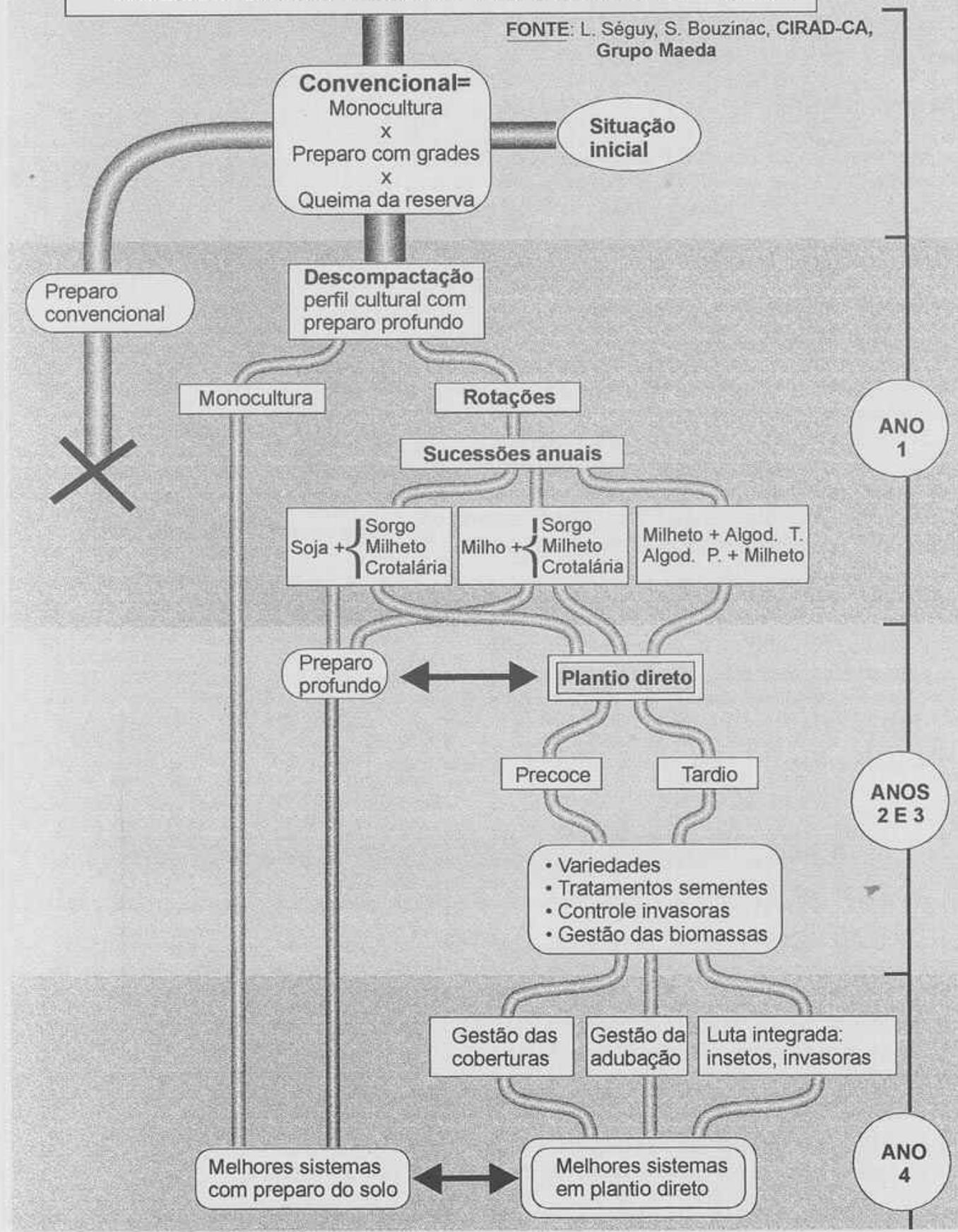
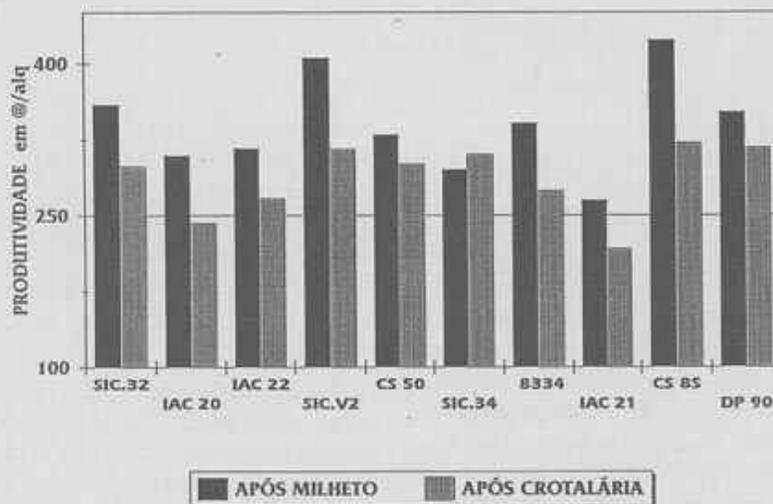
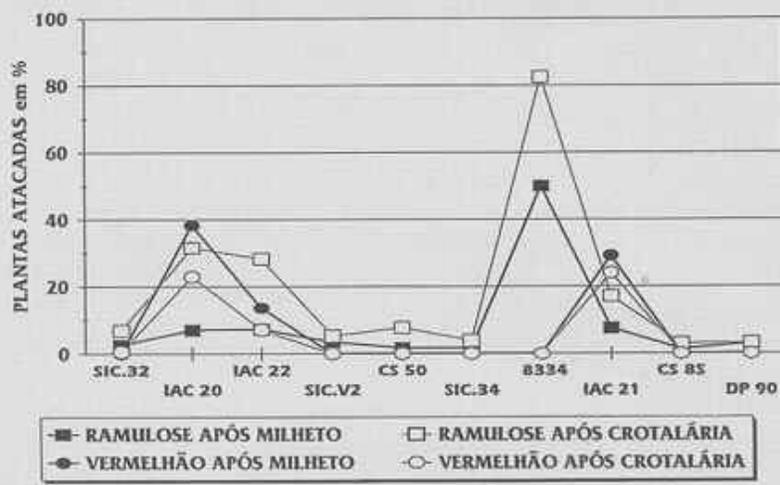


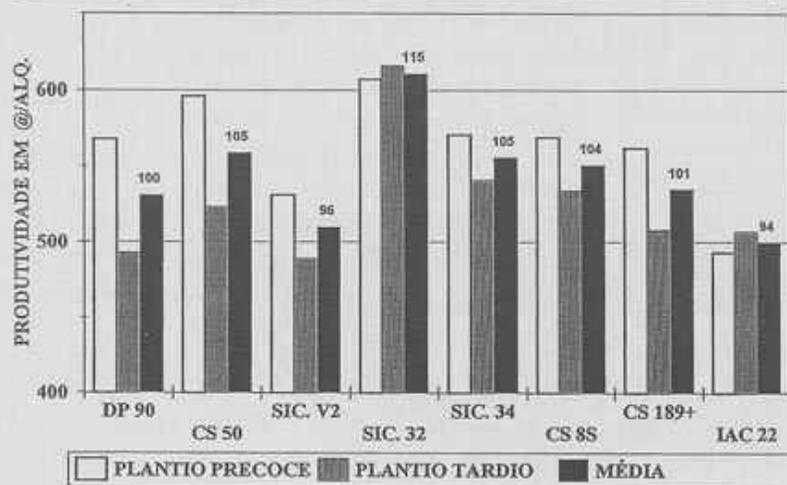
Figura 3. Fluxograma de pesquisa – ação sobre os sistemas de cultura.

**PRODUTIVIDADES E INDICES DE RAMULOSE E DE VERMELHÃO SOBRE DIVERSAS CULTIVARES DE ALGODÃO EM PLANTIO DIRETO PRECOCE APÓS 2 PRECEDENTES -FAZ. RECANTO - 1995/96**



FONTE = L. SÉGUY, S. BOUZINAC E GRUPO MAEDA - ITUMBIARA - GO - 1996

**COMPETIÇÕES DE CULTIVARES DE ALGODÃO EM PLANTIO DIRETO PRECOCE E TARDIO - FAZENDA RECANTO - ITUMBIARA - GO - 1996/97**



FONTE = L. SÉGUY, S. BOUZINAC-CIRAD-CA, W. OISHI-GRUPO MAEDA - ITUMBIARA - GO.

Figura 4. Produtividades e índices de ramulose e de vermelhão sobre diversas cultivares de algodão em plantio direto precoce após dois precedentes, em 1995/96, e competições de cultivares de algodão em plantio direto precoce e tardio, em 1996/97, na Fazenda Recanto-GO.

bação esgotante, que leva a um desenvolvimento vegetativo menor do algodoeiro, proporciona a maior produtividade em plantio direto, com 3.200 kg/ha (516 @/alqueire) (Figuras 5 a 8).

Nas vitrines de sistemas das duas fazendas, o plantio tardio nas biomassas de milho ou sorgo guinea se mostra muito mais produtivo do que qualquer técnica de preparo de solo que deixa o solo exposto à ação das chuvas e à proliferação das invasoras. No plantio direto precoce, na cobertura de biomassas de milho ou sorgo guinea, as melhores cultivares (DP Alcalá 90, CS 8S, Sicala 32, CS 50) se revelam também mais produtivas do que nas coberturas de crotalária, assim como apresentam uma redução da incidência de ramulose (Figura 4).

Produtos químicos associados, com efeito protetor fitossanitário prolongado, tais como triticonazole e imidachlopride aplicados em tratamento de sementes, levam a uma redução significativa da incidência de damping-off e de ataques de insetos no início do ciclo [pulgões (*Aphis gossypii*), mosca branca (*Bemisia tabaci*)], e particularmente no plantio direto tardio efetuado na cobertura morta de milho (Figura 9).

Novos modos de controle das invasoras muito agressivas são elaborados e colocados em prática nos sistemas de plantio direto em cima de cobertura morta: herbicidas residuais são aplicados somente na linha de algodão na hora do plantio, e na entrelinha as invasoras são controladas por jato dirigido com túnel protetor, com herbicidas totais, baratos.

Os custos médios de produção do algodão variam entre US\$ 920,00 e US\$ 1.200,00/ha em função do nível de adubação e são equivalentes no plantio direto aos das melhores técnicas de preparo do solo; numa conjuntura econômica pouco favorável, com preços baixos pagos para o algodão, US\$ 6,7/ha. @, as melhores margens líquidas são obtidas no plantio direto precoce e vão de US\$ 114,00/ha na Fazenda Recanto, onde as condições climáticas foram mais severas, a até mais de US\$ 500,00/ha na Fazenda Canadá, em condições pluviométricas menos desfavoráveis (Figuras 6 e 8).

Na totalidade do perímetro cultivado do Grupo MAEDA, em 1996, o preparo profundo do solo de final de ciclo foi generalizado. As sucessões com duas culturas anuais, que constituem a base das rotações com algodão para a perenização do plantio direto, tais como milho + crotalária, soja + milho ou sorgo ou crotalária, já ocupam 6.250 ha, ou seja, 25% do total da área plantada. A produtividade de algodão é estável, próxima de 2.400 kg/ha (387 @/alqueire) em quase 20.000 ha, os rendimentos de soja e milho aumentam, apesar de condições climáticas muito diferentes de um ano para outro (Figura 10).

**EM 1996/97, TERCEIRO ANO DE INTERVENÇÃO DA PESQUISA, O PLANTIO DIRETO CONFIRMA SUA SUPERIORIDADE CRESCENTE E SE TORNA OPERACIONAL; AS PRODUTIVIDADES DO ALGODÃO E DAS CULTURAS DE ROTAÇÃO AUMENTAM E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO ESTÃO BAIXANDO (Séguy & Bouzinac, 1996a)**

Em meio controlado, nas vitrines "sistemas de cultura", o plantio direto precoce confirma sua superioridade em relação ao

preparo profundo do solo e permite ganhos de produtividade que variam de 23 a 41% em função da sucessão do ano anterior (soja + milho ou sorgo; milho + crotalária; algodão + milho ou sorgo) na Fazenda Recanto, e entre 10 e 17% na Fazenda Canadá, apesar de uma pluviosidade excessiva de 1.700 mm; os melhores rendimentos de algodão em plantio direto precoce se aproximam de 3.300 kg/ha (532 @/alqueire) em ambos os casos. O plantio direto tardio do algodoeiro na biomassa morta de sorgo guinea ou milho, pouco produtivo no primeiro ano, permite alcançar ótimas produtividades nos anos seguintes, próximas de 3.000 kg/ha (484 @/alqueire), as quais sempre superam de 10 a 25% as obtidas no preparo profundo em monocultura, na medida em que as datas de plantio limite recomendadas sejam respeitadas.

Nas duas fazendas (Figuras 5 a 8), a cobertura morta de sorgo guinea é superior à de milho no caso do plantio direto tardio: menos fermentescível no plantio, essa cobertura se decompõe mais lentamente, permite o melhor controle das invasoras (efeitos alelopáticos) e induz a produtividades maiores.

A superioridade dos rendimentos de algodão no plantio direto, em relação ao preparo profundo do solo, se explica por um peso médio das maçãs na maturidade sistematicamente maior no plantio direto: de 4 a 21% em função do nível de adubação utilizado. O plantio direto, praticado de modo contínuo, em cima de fortes biomassas, cria logo um perfil "regulador", que permite melhor utilização dos fluxos hídricos e minerais pelas culturas, limitando os efeitos negativos dos excessos climáticos no rendimento (Figura 11).

A variedade Sicala 32, já destacada em 1995/96, comprova, em plantio direto, sua superioridade em relação às demais cultivares em competição: ela proporciona uma produtividade muito estável, em torno de 3.800 kg/ha (613 @/alqueire), tanto em plantio direto precoce na cobertura de milho quanto em plantio direto tardio na cobertura de sorgo guinea, realizado 30 dias após o início das chuvas úteis (Figura 4).

Dentre os tratamentos de sementes, em plantio direto em cima de fortes biomassas fermentescíveis, que favorecem o damping-off, o Thiabendazole, associado com Carboxin + Thiram (Tecto + Vitavax - Thiram), as moléculas de Triticonazole (Real) e o Carbendazin (Derosal) confirmam sua eficiência no controle do tombamento, até em condições muito úmidas. Esses princípios ativos, somados com Imidachlopride (Premier) ou Aldicarb (Temik) garantem uma proteção fitossanitária prolongada do algodoeiro, tanto contra o damping-off quanto contra os insetos do início do ciclo, transmissores de viroses (pulgões, mosca branca) (Gondin et al., 1993) (Figura 9).

O ajuste dos melhores modos de controle das invasoras no algodão praticado em plantio direto revela: para a proteção da linha de plantio, as misturas de herbicidas residuais Clomazone + Fluometuron (Gamit + Cotoran), ou Acetochlor + Diuron (Kadet + Cention), e para o controle das invasoras entre linhas em pós-emergência até a cobertura completa do solo (50 a 60 dias após plantio), várias fórmulas nas quais a mistura Fluazifop p butyl (Fusilade) + Pyriithiobac sodium (Staple) ou aplicações sequen-

*A descompactação dos solos induz a 20% de aumento no rendimento de algodão de primeiro ano. Esta técnica é logo aplicada em 80% das áreas do projeto, o maquinário está reduzido, as queimas de restevias são eliminadas e substituídas por trituração.*

*Logo no 2º ano, as técnicas de plantio direto nas coberturas mortas se revelam superiores aos demais modos de preparo mecanizado dos solos. As produtividades médias do algodoeiro e das culturas de rotação são superiores em quase 20% às obtidas com as melhores técnicas de preparo profundo do solo.*

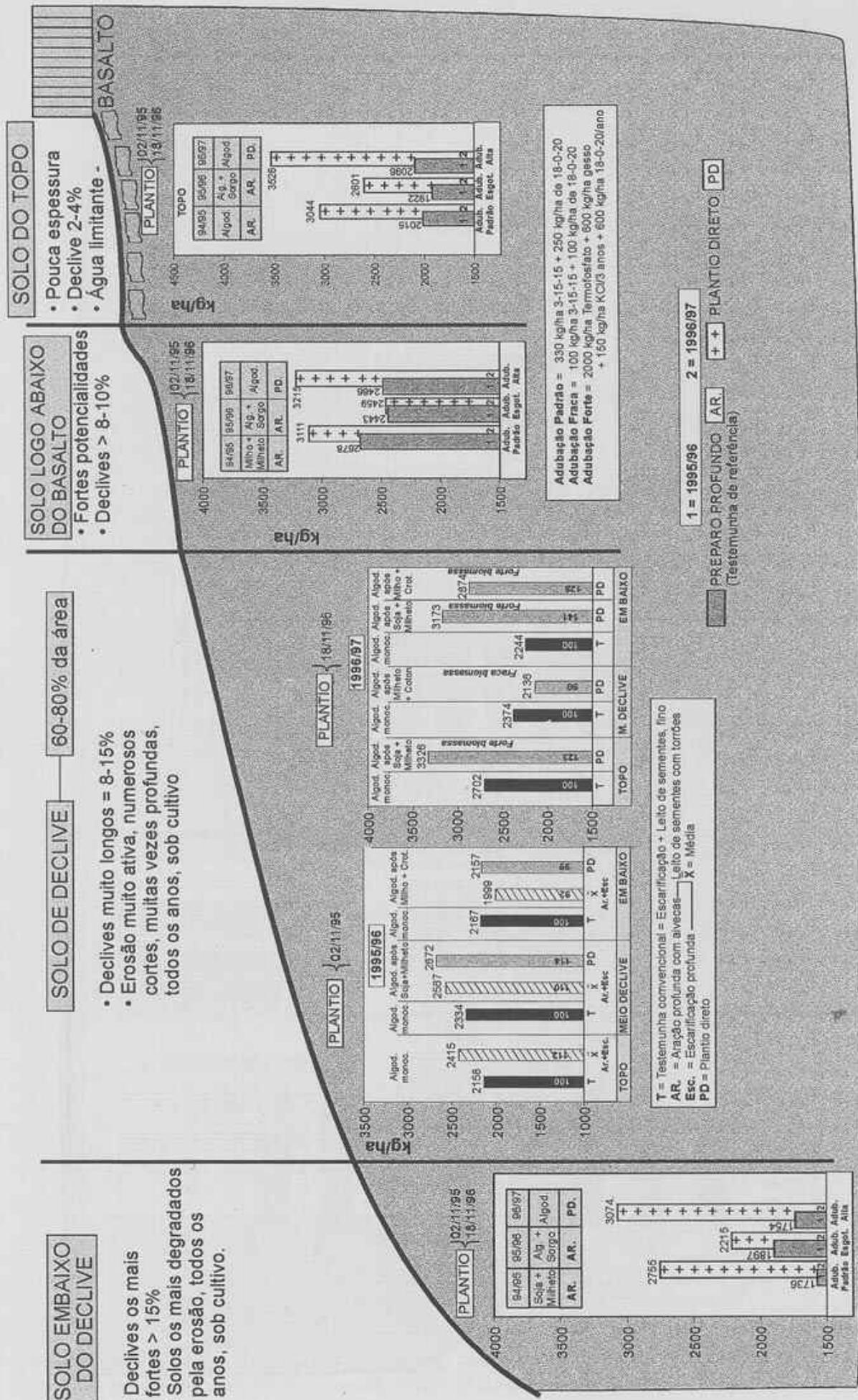
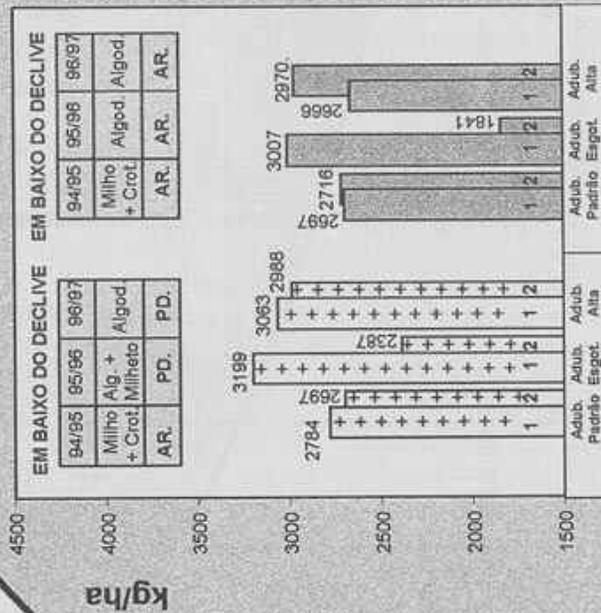


Figura 5. Principais efeitos dos melhores sistemas, em relação à testemunha vigente, sobre a produtividade do algodoeiro em plantio precoce, na escala da topossequência. Fazenda Recanto-GO, 1995/96 e 1996/97.

### SOLO EMBAIXO DO DECLIVE

- Declives os mais forte > 8%
- Solo o mais fortemente degradado pela erosão, todos os anos, sob cultivo

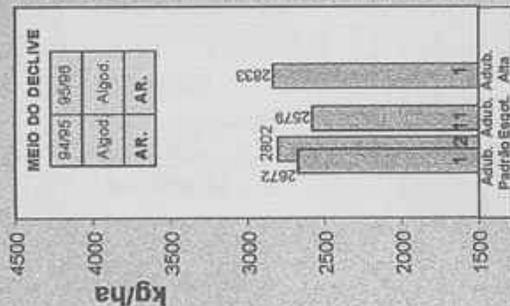
### PLANTIO PRECOCE { 03/11/95 / 08/11/96



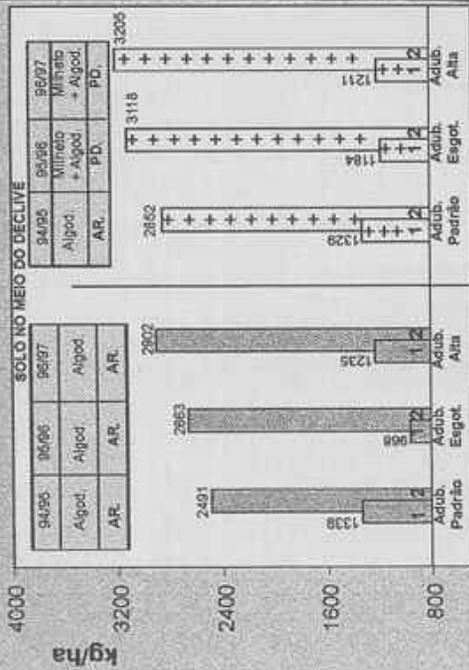
### SOLO DO MEIO DO DECLIVE

- Declives muito longos: 4-8%
- Erosão ativa sob cultivo -

### PLANTIO PRECOCE { 03/11/95 / 08/11/96



### PLANTIO TARDIO { 09/12/95 / 27/11/96



1 = 1995/96 2 = 1996/97

PREPARO PROFUNDO AR. ++ PLANTIO DIRETO PD (Testemunha de referência)

Adubação padrão = 330 kg/ha 3-15-15 + 250 kg/ha de 18-0-20  
 Adubação esgotante = 100 kg/ha 3-15-15 + 100 kg/ha de 18-0-20  
 Adubação alta = 2000 kg/ha Termofosfato + 600 kg/ha gesso + 150 kg/ha KCl/3 anos + 600 kg/ha 18-0-20/ano

Figura 6. Principais efeitos dos melhores sistemas, em relação à testemunha vigente, sobre a produtividade do algodoeiro em plantio precoce e tardio, na escala da topossequência. Fazenda Canadá-GO, 1995/96 e 1996/97.

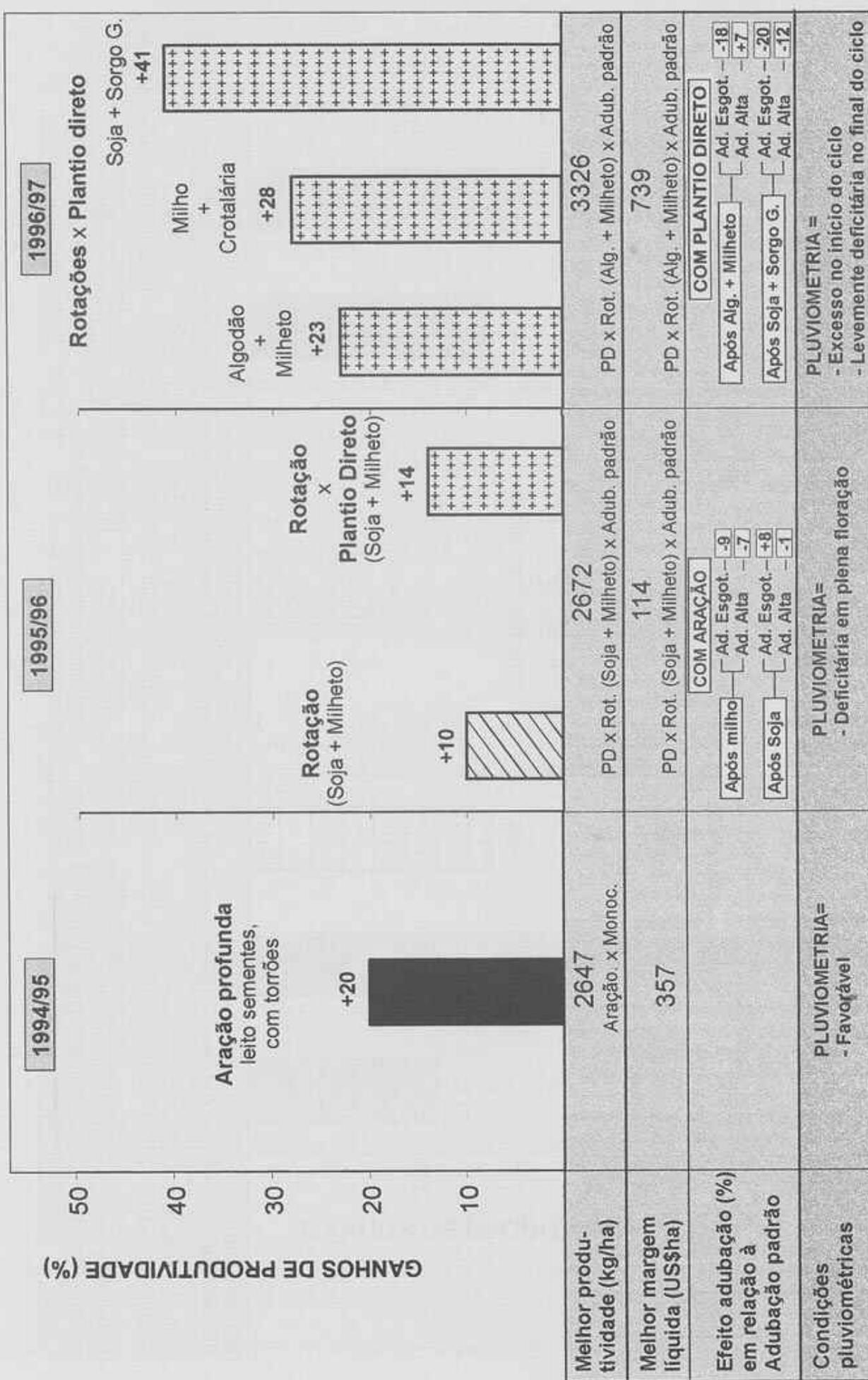


Figura 7. Avaliação dos melhores sistemas com algodão, em relação à testemunha vigente, em plantio precoce, na escala da topossequência. Fazenda Recanto, 1994-1997.

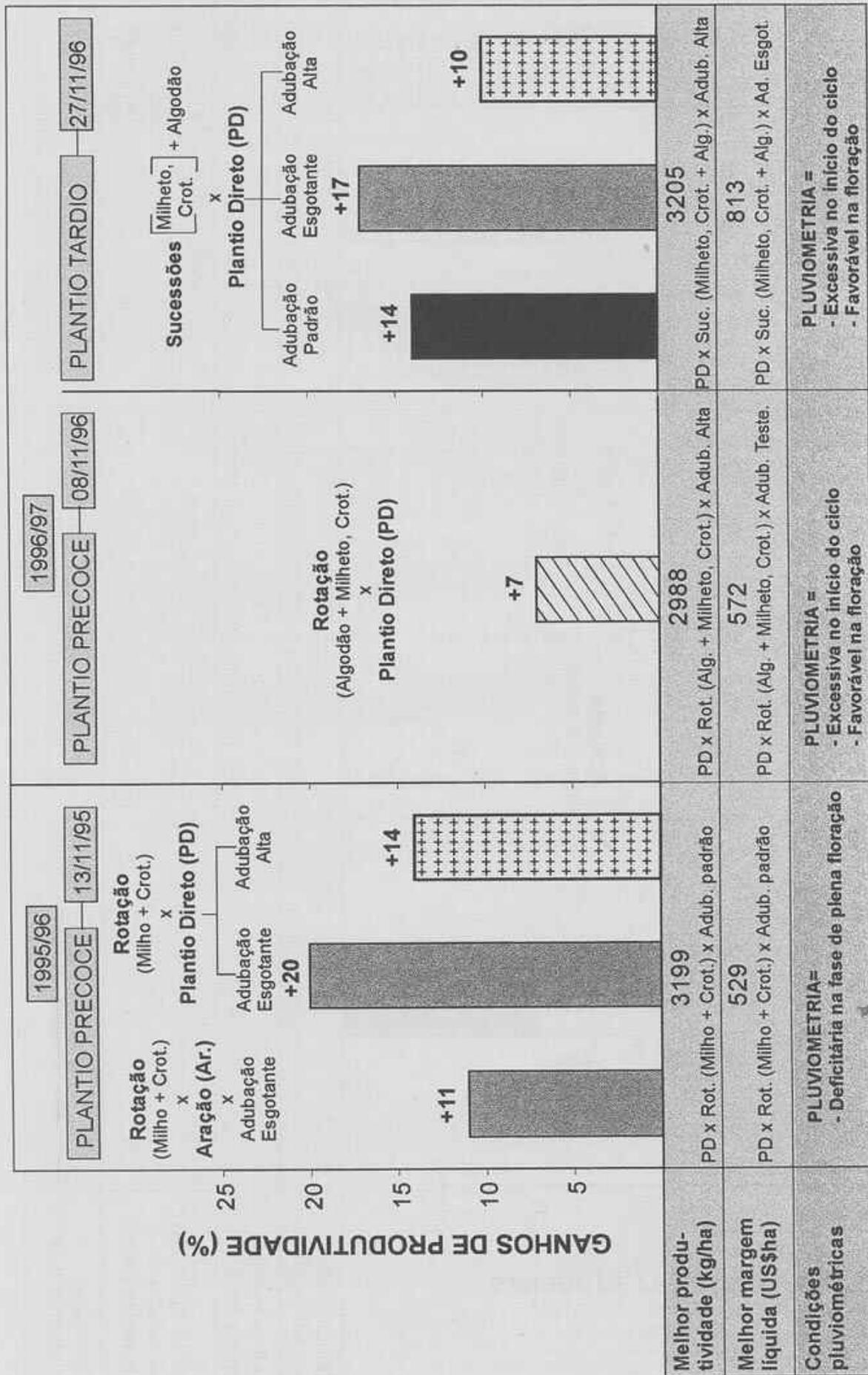
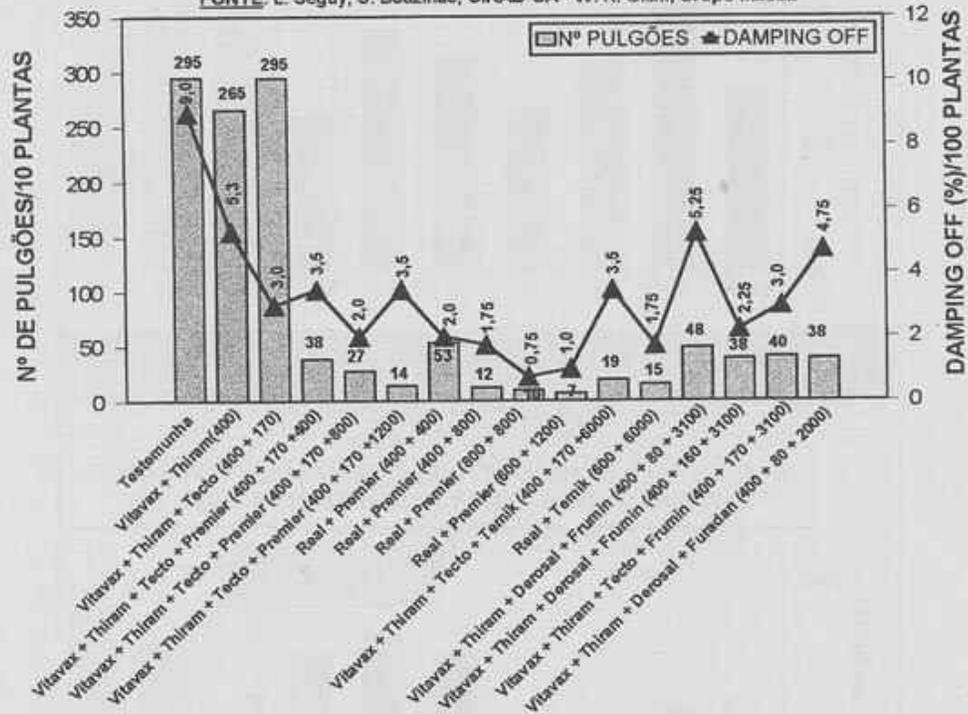


Figura 8. Avaliação dos melhores sistemas com algodão, em relação à testemunha vigente, em plantios precoce e tardio, na escala da topossequência. Fazenda Canadá, 1995-1996.

**EFEITO DE DIVERSOS TRATAMENTOS DE SEMENTES SOBRE A INCIDÊNCIA DOS ATAQUES DE PULGÕES E DO DAMPING OFF, 15 DIAS APÓS A EMERGÊNCIA DO ALGODOEIRO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO - FAZ. RECANTO - GO - 1996/97**

FONTE: L. Séguy, S. Bouzinac, CIRAD-CA - W. K. Oishi, Grupo Maeda



**EFEITO DE DIVERSOS TRATAMENTOS DE SEMENTES SOBRE A INCIDÊNCIA DOS ATAQUES DE PULGÕES E DO DAMPING OFF, 30 DIAS APÓS A EMERGÊNCIA DO ALGODOEIRO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO - FAZ. RECANTO - GO - 1996/97**

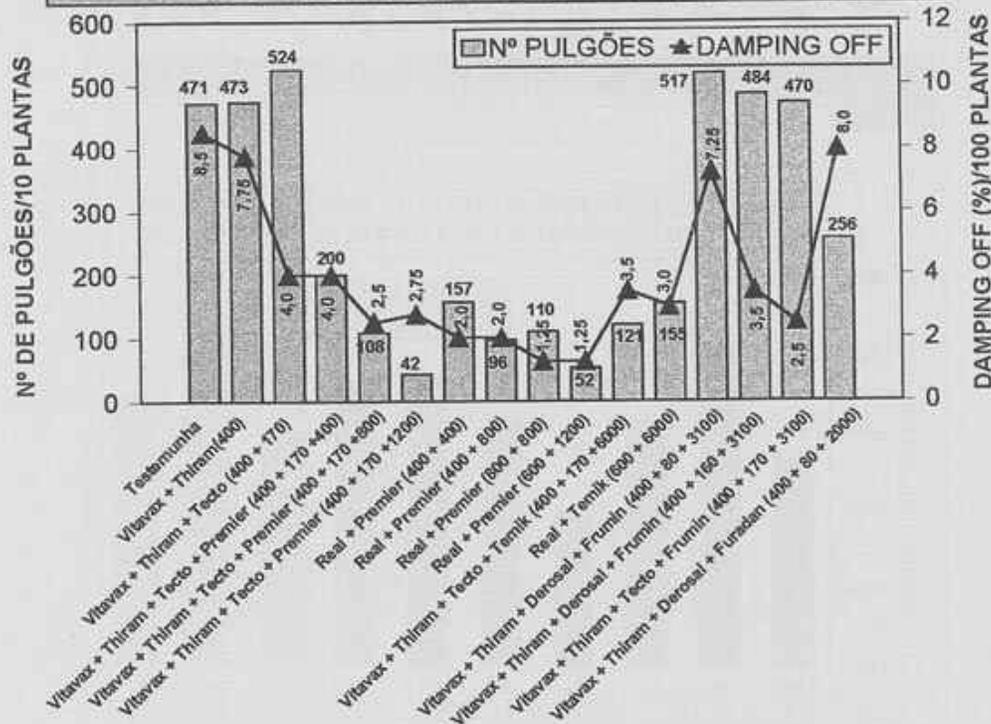
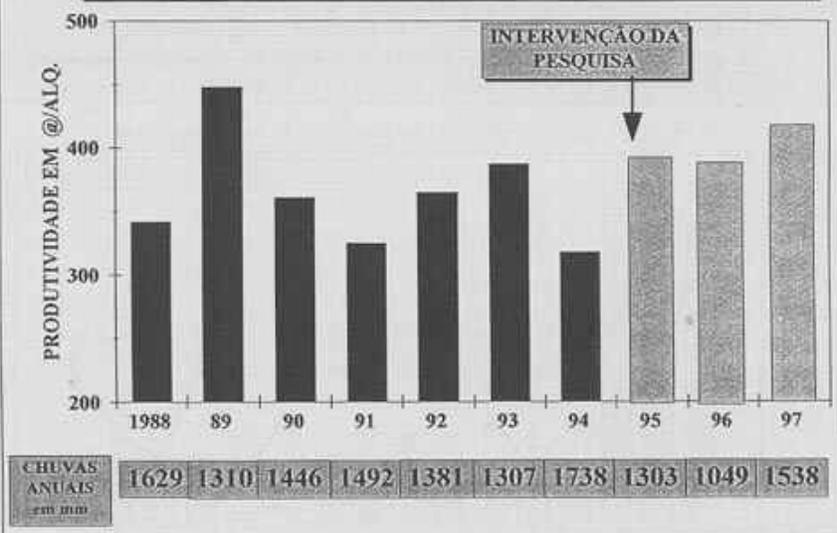
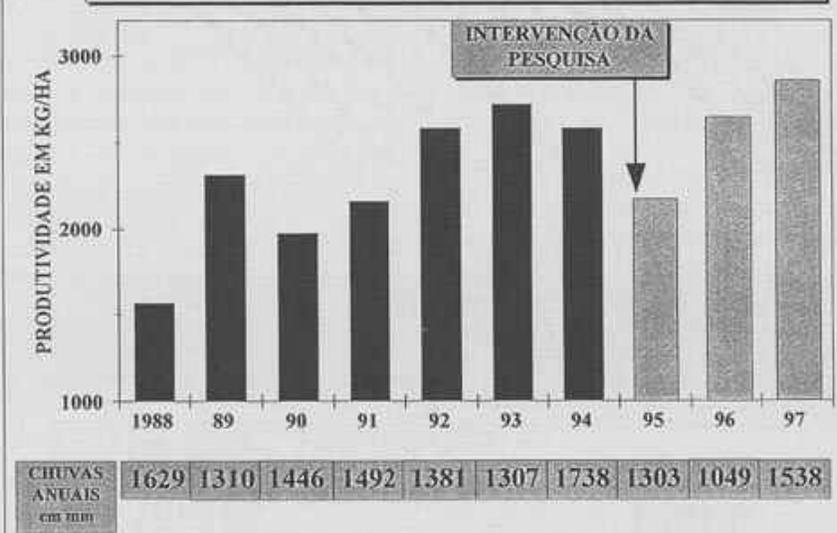


Figura 9. Efeito de diversos tratamentos de sementes sobre a incidência dos ataques de pulgões e do damping off, 15 e 30 dias após a emergência do algodoeiro em sistema de plantio direto, na Fazenda Recanto-GO, em 1996/97.

**EVOLUÇÃO DAS PRODUTIVIDADES MÉDIAS DE ALGODÃO NAS FAZENDAS DO GRUPO MAEDA NO GOIÁS - 1988-1997**



**EVOLUÇÃO DAS PRODUTIVIDADES MÉDIAS DE SOJA NAS FAZENDAS DO GRUPO MAEDA NO GOIÁS - 1988-1997**



**EVOLUÇÃO DAS PRODUTIVIDADES MÉDIAS DE MILHO NAS FAZENDAS DO GRUPO MAEDA EM GOIÁS - 1988-1997**

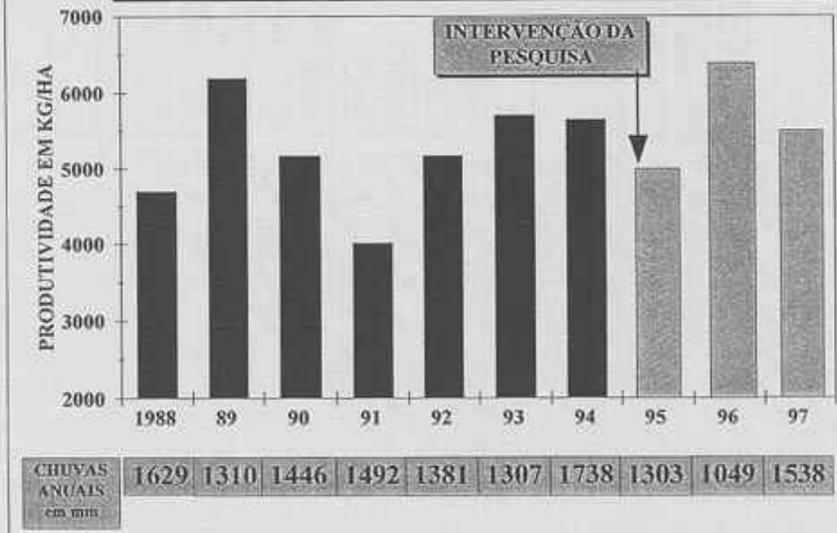
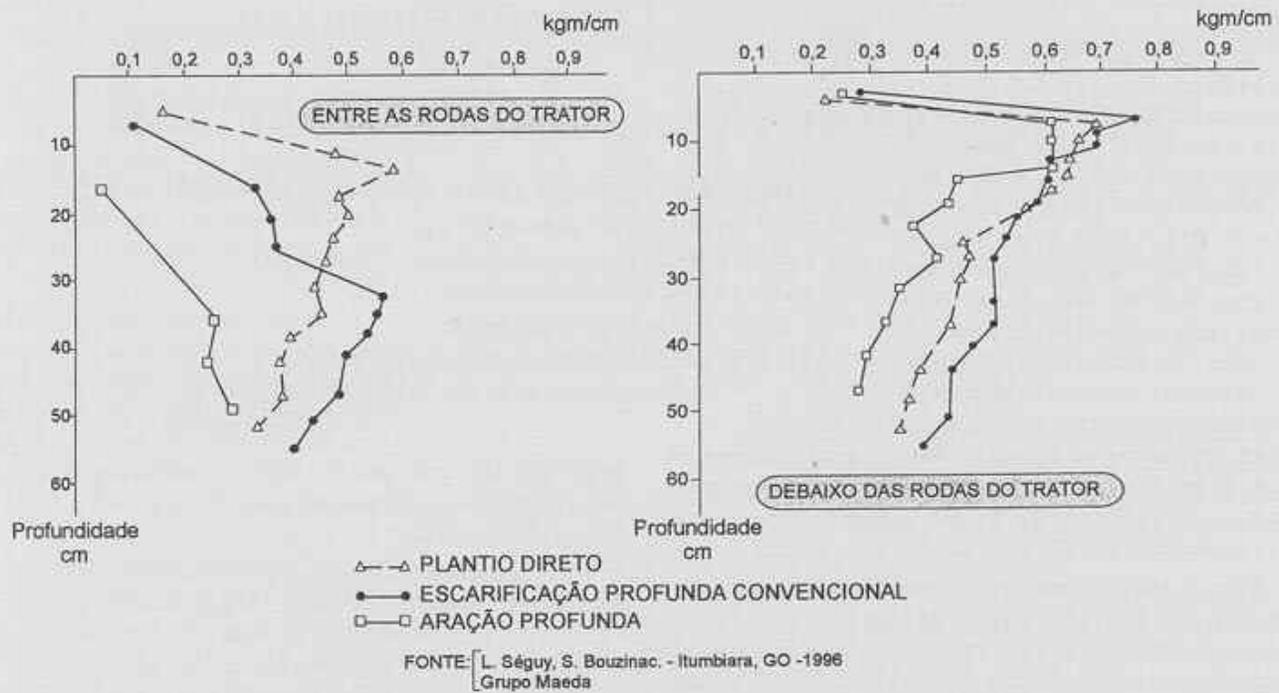


Figura 10. Evolução das produtividades médias de algodão, soja e milho nas fazendas do Grupo MAEDA, em Goiás, 1988-1997.

**RESISTÊNCIA MECÂNICA À PENETRAÇÃO SOB DIVERSOS MODOS DE GESTÃO DO SOLO NA CULTURA DE ALGODÃO (Cv. IAC 22) - FAZENDA RECANTO - GO - 1995**



**VELOCIDADE DE INFILTRAÇÃO DA ÁGUA, SOB DIVERSOS MODOS DE GESTÃO DE SOLO NA CULTURA DE ALGODÃO (Cv. IAC 22) - FAZENDA RECANTO - GO - 1996**

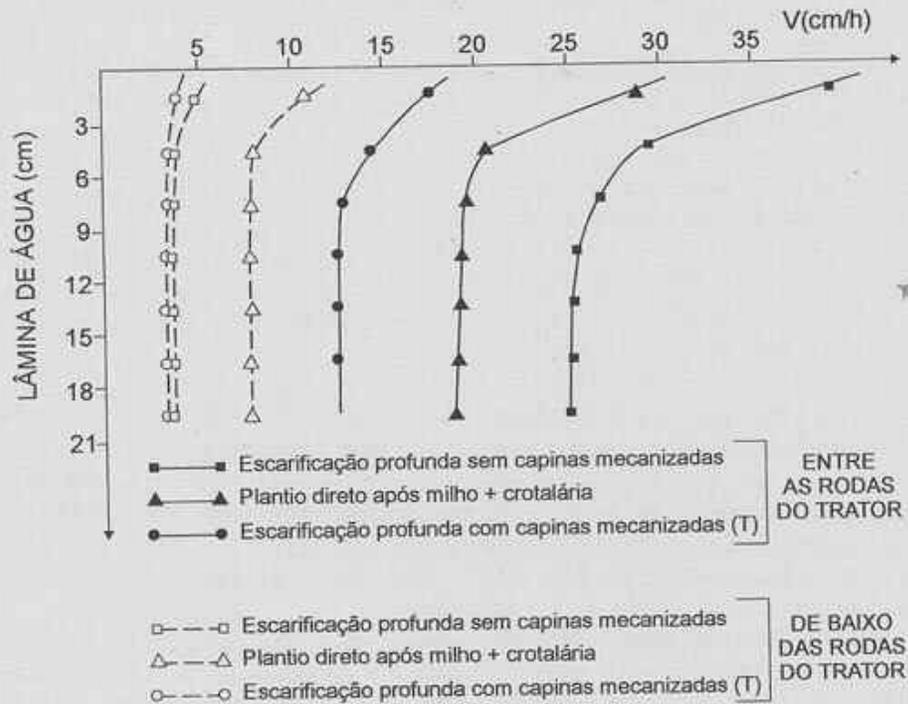


Figura 11. Resistência mecânica à penetração do solo e velocidade de infiltração da água sob diversos modos de gestão de solo na cultura de algodão (cv. IAC 22), na Fazenda Recanto-GO.

ciais de moléculas de larguíssima aplicabilidade, com jato dirigido e túnel protetor, tais como Diquat (Reglone) ou a mistura Paraquat + Bentazon (Gramoxone + Basagran) aplicadas aos 20-25 dias após plantio, seguidas de MSMA + Diuron (Daconate + Cention) em jato dirigido entre linhas e na linha, aos 35-40 dias após plantio.

No que diz respeito à gestão da adubação mineral do algodoeiro, tanto em plantio precoce quanto tardio, na medida em que no horizonte 0-20 cm a saturação por bases for superior ou igual a 50%, os teores em P (resina) superiores a 16 ppm, os de K superiores a 0,16 meq/100 g, as fórmulas de adubação mineral de (55 N + 50 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 100 K<sub>2</sub>O/ha) ou até de (40 N + 20 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 K<sub>2</sub>O/ha) permitem, na presença de fortes biomassas acima do solo e no perfil cultural, produzir mais de 2.800 kg/ha (452 @/alqueire) de algodão. Fertilizações mais ricas em nutrientes por hectare induzem, nos anos com pluviometria favorável, rendimentos superiores a 3.300 kg/ha (532 @/alqueire), enquanto as fertilizações mais leves se tornam as mais produtivas nos anos secos, no período da floração (a escolha é guiada pelo nível de risco econômico) (Figuras 5 a 8).

Numa conjuntura econômica muito favorável ao algodão em 1996/97, com altos preços pagos de US\$ 8,57/ha., os melhores sistemas de cultura em plantio direto proporcionam margens líquidas que variam de US\$ 350,00 a US\$ 800,00/ha, com custos de produção fluando entre US\$ 920,00 a US\$ 1.250,00/ha, em função do nível de adubação mineral usado.

No meio real, na totalidade das fazendas do Grupo MAEDA no Estado de Goiás, ou seja, uma área plantada em 1996/97 de 19.260 ha, dos quais 16.000 ha com algodão, 2.116 ha com soja e 1.148 ha com milho (soja e milho seguidos de biomassas de milheto, sorgo, crotalária em safrinha), os rendimentos são: 2.580 kg/ha (416 @/alqueire) de algodão, 2.840 kg/ha de soja, 5.410 kg/ha de milho.

Examinando a evolução das produtividades desde a intervenção da pesquisa há três anos, salienta-se que o rendimento do algodão é estável, até em progressão de 8% no 3º ano, apesar das condições climáticas muito contrastadas de um ano para outro. Entre 1987 e 1994, antes da intervenção da pesquisa, a média do algodão era de 2.255 kg/ha (363 @/alqueire), com importantes diferenças interanuais: mínima de 1.971 kg/ha (318 @/alqueire) e máxima de 2.780 kg/ha (448 @/alqueire).

A média dos três últimos anos com assistência da pesquisa é de 2.470 kg/ha (398 @/alqueire), ou seja, um aumento de + 11% com variações interanuais inferiores a 10%: o primeiro objetivo de estabilidade é alcançado (Figura 10).

A Fazenda Canadá, que domina perfeitamente as tecnologias de gestão de solo recomendadas, produziu, em mais de 3.500 ha, 2.800 kg/ha (450 @/alqueire) em média de algodão, ou seja, 20% acima da produtividade média regional. As produtividades médias das principais culturas de rotação para o algodão, a soja e o milho, praticadas com baixo nível de adubação mineral, também progrediram muito nesses três anos: quase 30% para a soja e mais de 10% para o milho.

As culturas de sorgo e milheto, plantadas em safrinha após soja ou milho em plantio direto, produzem entre 1.500 e 3.500 kg/ha de grãos + forte biomassa protetora na superfície e no perfil cultural.

O consumo de combustível diminui nitidamente em três anos: 30% por exemplo na Fazenda Canadá (de 132 para 93 l/ha); a substituição das grades por speed-tiller continua, e a trituração das restes é generalizada.

## UM DESAFIO INTERNACIONAL

Em três anos, os avanços técnico-econômicos registrados pelo grupo MAEDA foram importantíssimos; a gestão do recurso solo concebida e praticada ao nível das unidades de paisagem (toposequências) melhorou muito e deve ainda progredir rapidamente nos três próximos anos com a incorporação crescente dos sistemas de plantio direto nas coberturas mortas.

Esses sistemas, muito mais eficientes e estáveis, totalmente preservadores do meio ambiente, obrigatoriamente construídos nas rotações de culturas, devem permitir, como no caso dos sistemas de plantio direto com soja, gerir também, ao menor custo, a adubação mineral e o controle das pragas e do potencial sementeiro das invasoras.

A pesquisa deve continuar seus esforços nos próximos anos para estudar o impacto agrônomo desses sistemas de cultura com algodão em plantio direto na evolução das propriedades físico-químicas e biológicas dos solos, para extrair indicadores de monitoramento previsíveis para a agricultura da região e de ecologias tropicais similares. A busca da redução gradativa dos custos de produção que esses sistemas de plantio direto acarretam e a melhoria da capacidade e da flexibilidade de uso dos equipamentos mecanizados devem também prosseguir em prioridade, pois representam, da mesma forma que a proteção total do recurso solo, objetivos determinantes para uma agricultura sustentável.

As repercussões dessa elaboração de sistemas de produção de algodão em plantio direto, que constitui uma estréia mundial em lavoura comercial mecanizada, interessam, de fato, tanto aos nossos parceiros da África, de Madagascar e da Ásia, quanto aos países desenvolvidos do Norte, como EUA, ou aos países recentemente industrializados do Sul, tais como o Brasil e a Austrália.

Os desafios agrônomo e científico ligados ao domínio da gestão sustentável do recurso solo são muito importantes para o desenvolvimento da cultura algodoeira, do mundo científico em geral e do CIRAD em particular.

## LITERATURA CITADA

GONDIN D.M.C., BELOT J.L., MICHEL B. **Manual de identificação das pragas, doenças, deficiências minerais e injúrias do algodoeiro no Estado do Paraná.** Cascavel: OCEPAR, 1993. 100 p. (Boletim técnico n° 33).

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil.** 1982-1996.

SÉGUY, L. & BOUZINAC, S. Um dossiê do CIRAD-CA/RHODIA e do Grupo MAEDA. **Os sistemas de cultura mecanizados à base de algodão preservadores do meio ambiente.** Montpellier, França, 1996. 130 p. + anexos. (Documento interno CIRAD-CA).

SÉGUY, L. & BOUZINAC, S. Um dossiê do CIRAD-CA/RHODIA. **Da transferência de tecnologias Norte-Sul aos sistemas de plantio direto em zona tropical úmida.** Montpellier, França, 1996. 164 p. + anexos (Documento interno CIRAD-CA).