

**SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MILHO,  
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E ECONÔMICA**

**EMBRAPA**  
**Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo**  
**Sete Lagoas, MG**

**SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MILHO,  
AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E ECONÔMICA**

CRUZ, JOSÉ CARLOS. MS

SILVA, ARNALDO FERREIRA DA. MS

MEDEIROS, JAIME BORGES DE. MS

RUAS, DAVI G. GASPAR. MS

GARCIA, JOÃO CARLOS. Ph.D



EMBRAPA

**CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO**

**SETE LAGOAS - MG**

Comitê de Publicações do CNPMS/EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo  
Caixa Postal 151 - Telex (031) 2099  
Tels. (031) 921-5466; 5644; 5673  
35.700 - SETE LAGOAS, MG. - BRASIL

CRUZ, J.C.; SILVA, A.F. da; MEDEIROS, J.B. de;  
RUAS, D.G.G.; GARCIA, J.C. Sistema de pro-  
dução de milho, avaliação agronômica e eco-  
nômica. Sete Lagoas EMBRAPA/CNPMS, 1980.  
37p.

1. Milho-Produção econômica. I. Título.

CDD: 338.17315

© EMBRAPA

## SUMÁRIO

	Página
Introdução .....	1
Material e Métodos .....	3
Resultados e discussão .....	8
Análise física .....	8
Análise econômica .....	15
Resumo e conclusões .....	31
Literatura citada .....	34
Boletins e circulares técnicas já publica <u>dos</u> .....	38

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE MILHO, AVALIAÇÃO  
AGRONÔMICA E ECONÔMICA

José Carlos Cruz  
Arnaldo Ferreira da Silva  
Jaime Borges de Medeiros  
Davi Guilherme Gaspar Ruas  
João Carlos Garcia

1. INTRODUÇÃO

O rendimento médio brasileiro de milho, está em torno de 1.500 kg/ha, enquanto em atividades experimentais e também em explorações de nível empresarial, têm-se obtido produtividades superiores a 5.000 kg/ha. Esta de fasagem pode ser atribuída, em grande parte, ao uso de sis temas de produção inadequados.

Ultimamente, grande ênfase tem sido dada ao estudo e difusão de sistemas de produção, cujo objetivo é oferecer aos agricultores um conjunto de práticas cultu rais, ao invés de práticas isoladas de cultivo.

Segundo ALVES (s.d.) uma linha promissora de pes quisa, visa conhecer o efeito da ausência de certas prá ti cas

---

Eng<sup>os</sup>. Agrônomos, Pesquisadores do CNPMS da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Caixa Postal 151, 35700 - SETE LAGOAS, MG.

ticas inerentes a um dado sistema, sobre o rendimento de determinado produto.

Não é aconselhável avaliar somente sistemas de produção em uso. Sistemas potenciais também deverão ser previstos a fim de acompanharem o dinamismo da economia brasileira (EMBRAPA, 1975).

Dados de pesquisa sobre a cultura do milho têm demonstrado que adubação química, densidade de plantio e controle de ervas daninhas, são fatores importantes na produção. Alguns autores, BAHIA (1973); GALVÃO et al (1969) e GALVÃO & PATERNIANI (1973), comprovaram o efeito da adubação química na produção de milho e sua interação com a densidade de plantio.

Resultados experimentais de CORRÊA et al (1974), GALVÃO et al (1969) e MEDEIROS (1974), demonstram que as maiores produtividades são obtidas com densidade em torno de 50.000 plantas por hectare. Observações de campo mostram entretanto que, em condições adversas à cultura, plantios menos densos apresentam as maiores produções, uma vez que a densidade de plantio é função de variáveis como clima e disponibilidade de água, considerando-se também a capacidade genética da semente, a fertilidade do solo, etc.

A concorrência de ervas daninhas afeta, consideravelmente, a produção de milho e seu controle é um fator que onera bastante o custo de produção. Inúmeros autores, entre os quais ALMEIDA & ARRUDA (1960), BRASESCO (1962),

RAFAEL (1974) e REIN (1960), demonstram a possibilidade e economicidade das triazinas no controle de ervas daninhas, em comparação com outros métodos de controle.

Com base em trabalhos de pesquisa e de subsídios obtidos em diversas reuniões de elaboração de pacotes tecnológicos em todo o Brasil, foi instituído este trabalho, cujo objetivo foi avaliar o comportamento de 10 tratamentos obtidos de combinações entre densidade de plantio, níveis de adubação e métodos de controle de ervas daninhas. Estes tratamentos representam diferentes níveis de tecnologia, com aproximações e variações de pacotes tecnológicos desenvolvidos para a cultura. Em cada parcela experimental ou sistema de cultivo, foram utilizados implementos, equipamentos e insumos mais condizentes com a tecnologia empregada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Apesar da grande ênfase dada ao estudo de sistema de produção, não foi encontrada ainda uma orientação generalizada para este tipo de ensaio. A esquematização empregada neste experimento, constitui uma primeira tentativa do CNPMS, em encontrar a metodologia mais apropriada ao estudo de sistema de produção.

O ensaio foi realizado em área do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em Sete Lagoas, MG, no período de 1975 a 1978, em um Latossol Vermelho Escuro de tex

tura argilosa, fase Mata Seca, cujos resultados de análise química, no início do experimento são mostrados na Tabela 1.

Segundo a classificação de Köppen, o clima local enquadra-se no tipo mesotérmico úmido de verão quente (Cwa), com precipitação pluviométrica média anual de 1.314 mm. Os plantios foram sempre efetuados na segunda quinzena de outubro, utilizando-se a cultivar IAC Hmd 7974.

TABELA 1. Resultados da análise química do solo\*

pH em água	5,30
Alumínio (Al) eq. mg/100 cc	0,40
Cálcio + Magnésio (Ca+Mg) eq. mg/100 cc	3,70
Potássio (K) ppm	40,00
Fósforo (P) ppm	7,00
Matéria Orgânica %	3,84
Nitrogênio total (N) %	0,19

\* Análise feita no laboratório de Solos do CNPMS-EMBRAPA.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com duas repetições. A área total de cada parcela foi constituída de 1.000 m<sup>2</sup>, objetivando obter maior representatividade com as condições de campo. A coleta de dados foi efetuada em 2 amostragens de 100 m<sup>2</sup> em cada parcela.



Os tratamentos (Tabela 2), foram constituídos da combinação entre população de plantas, sistema de plantio, níveis de adubação e método de controle de ervas daninhas.

Foi usado um espaçamento entre fileiras de 1 m e população de plantas variável com o sistema empregado. A aplicação de herbicidas foi realizada imediatamente após o plantio, usando-se uma mistura de 1,5 + 1,5 kg/ha de atrazina + simazina, respectivamente.

Como fontes dos nutrientes, foram empregados sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. A adubação em cobertura foi realizada cerca de 45 dias após o plantio, usando uma adubadeira tração animal, mesmo nos tratamentos em que o implemento deveria ser trator. A utilização de adubadeira animal foi devido ao desenvolvimento da cultura que impediu a entrada de trator.

O controle da lagarta do cartucho (*S. frugiperda*) foi feito sempre que necessário, usando inseticida à base de carbaryl (Carvin e/ou Endrex).

Em setembro de 1977 foi aplicado em toda a área experimental 1 t/ha de dolomita calcinada, que apresentava as seguintes características: PRNT 135,5; RI (%) 4,46; CaO (%) 35,19 e MgO (%) 49,72.

A análise econômica foi elaborada, considerando-se coeficientes técnicos médios, obtidos através de pacotes tecnológicos para a cultura do milho nas regiões do Vale do Rio Doce, Alto Paranaíba, Paracatu e Triângulo Mineiro

TABELA 2. Tratamentos do sistema de produção de milho. Sete Lagoas, MG. Período de 1975 a 1978.

Tratamento	Plantio		Adução			Controle de E.Daninhas		
	Sementes/m	Equipamento	Plantio			Método	Equipamento	
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O			
1	6-7	plant.(trator)	20	60	30	40	químico	trator
2	4-5	plant.(trator)	20	60	30	00	meccânico	trator
3	4-5	plant.(trator)	00	00	00	40	meccânico	trator
4	6-7	plant.(trator)	20	60	30	40	meccânico	trator
5	6-7	plant.(trator)	30	90	45	60	químico	trator
6	4-5	plant.(trator)	20	60	30	40	meccânico	trator
7	4-5	plant.(trator)	10	30	15	20	meccânico	trator
8	4-5	plant.(trator)	20	60	30	40	químico	trator
9	4-5	plant.(animal)	10	30	15	20	meccânico	animal
10	4-5	plant.(animal)	00	00	00	00	meccânico	animal

(Tabela 3) e utilizando custos de insumos e maquinários agrícolas em função dos preços e custos vigentes nos respectivos anos agrícolas, no período de 1975 a 1978.

TABELA 3. Coeficientes técnicos médios para a cultura do milho 1975 a 1978.

Especificação	Unidade	Coeficientes
Aração	h/tr	3,0
Gradagem	h/tr	3,0
Adubação e plantio	h/tr	1,5
Adubação e plantio	d/a	1,0
Aplicação de herbicidas	h/tr	0,5
Cultivo mecânico	h/tr	2,0
Cultivo a tração animal	d/a	2,0
Adubação em cobertura	d/a	0,5
Aplicação de inseticidas	h/tr	2,0
Colheita manual	d/h	10,0

h/tr - hora trator

d/a - dia animal

d/h - dia homem

Os cálculos de custo de produção, foram baseados, em grande parte, em preços e custos extraídos da publicação INFORME AGROPECUÁRIO (1975 a 1978) e referentes às regiões Metalúrgica e Campos das Vertentes. Para a compara

ção de custos de produção e receitas dos sistemas nos 3 anos de execução do experimento, utilizou-se um preço base deflacionado na época de sua aquisição, tomando-se como base o mês de setembro de 1975, e utilizando-se do "Índice 2" da Fundação Getúlio Vargas (diversos números).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Análise Física

As comparações entre os dados meteorológicos ocorridos durante o ciclo da cultura no primeiro ano (01/11/75 a 30/04/76) e as médias dos valores climáticos de 40 anos, mostram que o ano agrícola 1975/76 diferiu bastante da média. Durante o mês de novembro a precipitação pluviométrica foi semelhante à média da região. Em dezembro entretanto, houve precipitação de apenas 185 mm, mal distribuídos e abaixo da média (296 mm) no período. No mês de janeiro houve ocorrência do veranico e em fevereiro, apesar da má distribuição, choveu normalmente. Em março e abril, o índice pluviométrico foi respectivamente 60% e 20% do normal.

Quanto à evapotranspiração, observou-se que permaneceu aproximadamente dentro da média, exceto no mês de janeiro quando foi superior a essa média. A evapotranspiração associada à baixa precipitação, provocou déficit de água no solo, no período.

Fortes ventos nos dias 9 e 11 de janeiro de 1976, causaram sérios danos à cultura, pela ocorrência de quebra e acamamento de grande número de plantas.

Além das condições climáticas desfavoráveis, o ensaio sofreu intenso ataque de carvão (*Ustilago maydis*), que atingiu cerca de 23,63% das espigas e, grande incidência de lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Em consequência, a produtividade média de 1415 kg/ha, foi baixa em 1975/76.

O ano agrícola 1976/77 foi o mais favorável à cultura do milho, proporcionando maior produtividade e maior produção de grãos por espiga.

Em 1977/78 as condições climáticas também foram desfavoráveis à cultura. Um longo período sem chuvas logo após o plantio, determinou a perda total do experimento. Realizou-se novo plantio, que foi atingido por um veranico de 22 dias (17/01 a 08/02/78) no início da floração, afetando consideravelmente a produção de grãos.

A exemplo de 1976/77, também em 1977/78, não houve incidência de carvão (*Ustilago maydis*).

As Tabelas 4, 5 e 6 mostram os valores médios de alguns parâmetros como: stand de plantas, número total de espigas, índice de espigas, peso de grãos por espiga e produção de grãos, cujos resultados são discutidos a seguir.

Conforme já era esperado, o stand final dos tratamentos 1, 4 e 5 (maior população de plantas/ha) diferi-

TABELA 4. Valores médios de parâmetros. Sete Lagoas, MG. Ano Agrícola 1975/76\*.

Tratamentos	Stand plantas/100m <sup>2</sup>	Nº total de espigas/100m <sup>2</sup>	Índice de espigas**	Peso de grãos/espiga (g)	Produção de grãos*** kg/ha
01	526 a	222 ab	0,42	55	1213 abc
02	312 bc	187 ab	0,60	50	933 bc
03	338 bc	199 ab	0,58	82	1637 abc
04	541 a	239 ab	0,45	65	1544 abc
05	503 a	242 a	0,44	53	1273 abc
06	347 bc	190 ab	0,47	80	1518 abc
07	351 bc	244 ab	0,65	75	1827 ab
08	376 b	242 a	0,64	79	1915 a
09	335 bc	182 ab	0,55	80	1465 abc
10	275 c	158 b	0,57	70	859 c
CV%	10,04	16,19	20,67	21,23	27,07

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferença significativa ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

\*\* O Índice de espiga foi obtido pela relação entre o número de espigas e o stand

\*\*\* Produção de grãos corrigida para 15,5% de umidade.

TABELA 5. Valores médios de parâmetros. Sete Lagoas, MG. Ano Agrícola 1976/77\*.

Tratamentos	Stand plantas/100m <sup>2</sup>	Nº total de espigas/100m <sup>2</sup>	Índice de espigas**	Peso de grãos/espiga (g)	Produção de grãos*** kg/ha
01	540 a	507 a	0,94	196	4412 a
02	331 bc	257 de	0,81	214	3402 ab
03	349 b	338 cd	0,97	203	3737 ab
04	579 a	461 ab	0,88	154	4329 ab
05	565 a	549 a	0,97	191	4482 a
06	344 bc	342 cd	0,99	198	3672 ab
07	344 bc	366 bc	1,06	186	3556 ab
08	337 bc	336 cd	0,99	198	3616 ab
09	271 d	289 cde	1,08	159	2857 ab
10	287 cd	229 e	0,81	137	2061 b
CV%	3,43	6,30	ns	-	24,45

\* Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

\*\* O índice de espiga foi obtido pela relação entre o número de espigas e o stand

\*\*\* Produção de grãos corrigida para 15,5% de umidade.

TABELA 6. Valores médios de parâmetros. Sete Lagoas, MG. Ano Agrícola 1977/78\*.

Tratamentos	Stand	Nº total de espigas/100m <sup>2</sup>	Índice de espigas**	Peso de grãos/espigas	Produção de grãos*** kg/ha
01	547 a	561 a	1,02	52	2920 a
02	283 b	269 c	0,95	83	2233 ab
03	262 b	252 c	0,97	97	2487 ab
04	569 a	545 a	0,95	34	1875 ab
05	555 a	513 ab	0,93	53	2749 ab
06	340 b	333 bc	0,97	56	1872 ab
07	251 b	248 c	0,98	108	2682 ab
08	300 b	292 c	0,99	91	2672 ab
09	329 b	319 c	0,96	60	1944 ab
10	292 b	290 c	0,99	52	1510 b
CV%	19,79	20,75	8,41		24,65

\*

Em cada coluna, as médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

\*\*

O Índice de espiga foi obtido pela relação entre o número de espigas e o stand

\*\*\*

Produção de grãos corrigida para 15,5% de umidade



ram estatisticamente dos demais. Observou-se que nos tratamentos 9 e 10 cujos plantios foram realizados com tração animal, houve além de atraso na emergência das plantas, também uma maior desuniformidade de germinação.

O índice de espiga em 1975/76, foi bastante inferior aos demais anos agrícolas, possivelmente devido a baixa pluviosidade daquele ano. Esta mesma justificativa pode explicar a tendência de densidades maiores proporcionarem os menores índices de espiga naquele ano.

A comparação do uso de herbicidas e cultivo mecanizado a trator, pode ser efetuada através dos grupos de tratamentos 1 e 4 além de 8 e 6. Uma análise dos 3 anos de estudo mostra que houve uma tendência de os tratamentos que receberam herbicidas (1 e 8) apresentarem maiores produções do que aqueles cultivados mecanicamente (4 e 6).

Pode-se também verificar que, no tratamento onde o plantio e controle de plantas daninhas foram feitos com tração animal (tratamento 9), obteve-se menor produção que no tratamento onde estas operações foram feitas com plantadeira e cultivador tracionados a trator (tratamento 7). Observações de campo sugerem que esta diferença seja devido à desuniformidade de germinação e emergência, ocorridas no tratamento 9.

O tratamento que recebeu apenas adubação de cobertura (tratamento 3), foi mais produtivo do que aquele que somente recebeu adubação de plantio (tratamento

2), demonstrando que o nitrogênio em cobertura, influenciou a produção naquele tipo de solo. Nos três anos de experimento, houve aumento na produção de grãos com a utilização do nível de fertilizantes 30-30-15 de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$  respectivamente (tratamento 9) em relação ao nível 00-00-00 (tratamento 10). Entretanto, a comparação entre o tratamento 10 sem adubação e uso de tração animal, e o tratamento 7, com adubação 30-30-15 e uso de tração mecânica evidenciou aumentos percentuais na produtividade anual de 113,73 e 77%, respectivamente.

As formulações básicas de adubação 30-30-15, 60-60-30 e 90-90-45 de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente, comportaram-se de modo semelhante quanto à produção de grãos, mesmo quando houve variação do método de controle de plantas daninhas.

A observação do comportamento das duas densidades estudadas, pode ser feita através dos tratamentos 4 e 6 e/ou 1 e 8. A comparação da produção de grãos entre os tratamentos 4 e 6 mostra que não houve variação entre eles. Entretanto, o tratamento 4 parece ter tido sua produção reduzida devido a algum fator não controlado, que afetou, principalmente, o tamanho da espiga (peso de grãos/espiga) (Tabelas 4, 5 e 6).

A comparação da produção de grãos entre os tratamentos 1 e 8, mostra que no ano em que as condições ecológicas foram menos favoráveis à cultura (ano agrícola 1975/76) a menor densidade de plantio foi mais produtiva.

va (Tabela 4) e nos dois outros anos de estudo a densidade mais alta promoveu maior produção (Tabelas 5 e 6). Em 1975/76 o tratamento 8 teve maior produção por apresentar um maior número de espigas por hectare além de espigas maiores, mesmo com menor número de plantas por hectare (Tabela 4).

### 3.2. Análise Econômica

Nas Tabelas 7, 8 e 9 tem-se os custos de produção e o lucro por hectare obtidos nos diversos sistemas estudados, considerando-se os preços nominais, isto é, preços correntes de mercado. As Tabelas 10, 11 e 12 foram calculadas utilizando-se preços deflacionados, ou seja, corrigidos para eliminar o efeito da inflação, tomando-se como base o mês de setembro de 1975 e utilizando-se do "Índice 2" da Fundação Getúlio Vargas (7). A decisão de se utilizar o mês de setembro deve-se ao fato de ser este, o mês em que o agricultor decide o que plantar, iniciando o preparo de solo e providenciando a compra da maioria dos insumos a serem utilizados na cultura. Os preços dos insumos, antes da correção da inflação, foram considerados como os vigentes na época em que se realizaram as operações, sendo obtidos no "Informe Agropecuário" (10). A utilização de preços deflacionados (preços corrigidos) permite a comparação dos custos de produção, e também os lucros por hectare, obtidos em dife-

TABELA 7. Análise Econômica dos Tratamentos (1975/76) - Valor nominal.

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle de Ervas Daninhas	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Tração Animal	Tração Animal
Adução de plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-00-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adução de cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
Produção (kg/ha)	1.213	933	1.637	1.544	1.273	1.518	1.827	1.915	1.465	859
CUSTO										
1. Insumos										
a. Semente	64,00	54,40	54,40	64,00	64,00	54,40	54,40	54,40	54,40	54,40
b. Adubo	1.052,49	672,49	380,00	1.052,49	1.578,73	1.052,49	526,24	1.052,49	526,24	-
c. Herbícida	240,00	-	-	-	240,00	-	-	240,00	-	-
d. Inseticida	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Sub-Total	1.416,49	786,89	494,40	1.176,49	1.942,73	1.166,89	640,64	1.406,89	640,64	114,00
2. Operação										
a. Aração	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23
b. Gradagem	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42
c. Adubação e plantio	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	99,95	25,44
d. Adubação em cobertura	12,72	-	12,72	12,72	12,72	12,72	12,72	12,72	12,72	-
e. Controle de Ervas Daninhas	33,93	139,70	139,70	139,70	33,93	139,70	139,70	33,93	62,16	62,16
f. Aplicação de Inseticidas	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73	141,73
g. Colheita	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00	204,00
Sub-Total	900,98	994,03	1.006,75	1.006,75	900,98	1.006,75	1.006,75	900,98	854,70	841,98
CUSTO TOTAL	2.317,47	1.780,92	1.501,15	2.183,24	2.843,71	2.173,64	1.647,39	2.307,87	1.495,34	956,38
Receita/hectare										
Preço no plantio:	Cr\$ 0,935/kg	- 908,56	29,45	- 739,60	- 1.653,46	- 754,31	60,86	- 517,35	- 125,57	- 153,22
Preço mínimo:	Cr\$ 0,81/kg	- 1.334,94	- 1.025,19	- 932,60	- 1.812,58	- 944,06	- 167,52	- 756,72	- 308,69	- 260,59
Preço na colheita:	Cr\$ 1,243/kg	- 809,71	- 621,20	- 264,05	- 1.261,37	- 286,77	623,57	72,48	325,66	111,36

TABELA B. Análise Econômica dos Tratamentos (1976/77) - Valor nominal.

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle de Ervas Daninhas	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Tração Animal	Tração Animal
Adubação de Plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-00-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adubação de Cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de Plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de Plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
Produção (kg/ha)	4.412	3.402	3.737	3.291	4.482	3.672	3.556	3.616	2.857	2.061
CUSTO										
<b>1. Insumos</b>										
a. Semente	92,45	78,58	78,58	92,45	92,45	78,58	78,58	78,58	78,58	78,58
b. Adubo	999,39	699,07	300,32	999,39	1.499,08	999,39	499,69	999,39	499,69	-
c. Herbícida	333,60	-	-	-	333,60	-	-	333,60	-	-
d. Inseticida	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40	83,40
Sub-Total	1.508,84	861,05	462,30	1.175,24	2.008,53	1.161,37	661,67	1.494,97	661,67	161,98
<b>2. Operação</b>										
a. Aração	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17	281,17
b. Gradagem	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75	280,75
c. Adubação e plantio	135,86	135,86	135,86	135,86	135,86	135,86	135,86	135,86	36,55	36,55
d. Adubação em cobertura	18,27	-	18,27	18,27	18,27	18,27	18,27	18,27	18,27	-
e. Controle de ervas daninhas	45,68	181,35	181,35	181,35	45,68	181,35	181,35	45,68	89,30	89,30
f. Aplicação de inseticida	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74	182,74
g. Colheita	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00	323,00
Sub-Total	1.267,47	1.384,87	1.403,14	1.403,14	1.267,47	1.403,14	1.403,14	1.267,47	1.211,78	1.156,95
CUSTO TOTAL	2.776,31	2.245,92	1.865,44	2.578,38	3.276,00	2.564,51	2.064,81	2.762,44	1.873,45	1.318,94
<b>Receita/Hectare</b>										
Preço no plantio: Cr\$ 1,315/kg	3.025,47	2.227,71	3.048,72	1.749,29	2.617,83	2.264,17	2.611,33	1.992,60	1.883,50	1.391,29
Preço mínimo: Cr\$ 1,077/kg	1.975,41	1.418,03	2.159,31	966,03	1.551,11	1.390,23	1.765,00	1.131,99	1.203,54	900,76
Preço na colheita: Cr\$ 1,292/kg	2.923,99	2.149,46	2.962,76	1.673,59	2.514,74	2.179,71	2.529,54	1.909,43	1.817,79	1.343,87

TABELA 9. Análise Econômica dos Tratamentos (1977/78) - Valor nominal

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle de Ervas Daninhas	Herbicida	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbicida	Mecânico	Mecânico	Herbicida	Tração Animal	Tração Animal
Adubação de Plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-00-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adubação de Cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de Plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de Plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
<b>Produção (kg/ha)</b>	<b>2.920</b>	<b>2.233</b>	<b>2.487</b>	<b>1.875</b>	<b>2.749</b>	<b>1.872</b>	<b>2.682</b>	<b>2.672</b>	<b>1.944</b>	<b>1.510</b>
<b>CUSTO</b>										
<b>1. Insumos</b>										
a. Semente	132,10	112,28	112,28	132,10	132,10	112,28	112,28	112,28	112,28	112,28
b. Adubo	1.260,09	842,37	417,72	1.260,09	1.890,13	1.260,09	630,04	1.260,09	630,04	-
c. Herbicida	460,50	-	-	-	460,50	-	-	460,50	-	-
d. Inseticida	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10	115,10
Sub-Total	1.967,79	1.069,75	645,10	1.507,29	2.597,83	1.487,47	857,42	1.947,97	857,42	227,38
<b>2. Operação</b>										
a. Aração	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33	346,33
b. Gradagem	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59	348,59
c. Adubação e plantio	176,60	176,60	176,60	176,60	176,60	176,60	176,60	176,60	51,22	51,22
d. Adubação em cobertura	25,61	-	25,61	25,61	25,61	25,61	25,61	25,61	25,61	-
e. Controle de Ervas Daninhas	59,21	233,74	233,74	233,74	59,21	233,74	233,74	59,21	124,60	124,60
f. Aplicação de Inseticida	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85	236,85
g. Colheita	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Sub-Total	1.693,19	1.842,11	1.867,72	1.867,72	1.693,19	1.867,72	1.867,72	1.693,19	1.633,19	1.607,58
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>3.660,98</b>	<b>2.911,86</b>	<b>2.512,82</b>	<b>3.375,01</b>	<b>4.291,02</b>	<b>3.355,19</b>	<b>2.725,14</b>	<b>3.641,16</b>	<b>2.409,61</b>	<b>1.834,96</b>
<b>Receita/Hectare</b>										
Preço no plantio: Cr\$ 1,305/kg	150,41	2,20	732,72	- 928,13	- 703,58	- 912,23	774,87	- 154,20	127,31	136,59
Preço mínimo: Cr\$ 1,30/kg	135,02	- 8,96	720,28	- 937,51	- 717,32	- 921,59	761,46	- 167,56	117,56	128,04
Preço na colheita: Cr\$ 2,00/kg	2.179,02	1.554,14	2.461,18	374,99	1.206,98	388,81	2.638,86	1.702,84	1.478,39	1.185,04

TABELA 10. Análise Econômica dos Tratamentos (1975/76). Valor real (setembro 75 = 100)

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle de Ervas Daninhas	Herbívica	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbívica	Mecânico	Mecânico	Herbívica	Tração Animal	Tração Animal
Adubação de Plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-00-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adubação de Cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de Plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de Plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
Produção (kg/ha)	1.213	933	1.637	1.544	1.273	1.518	1.824	1.915	1.465	859
CUSTO										
1. Insumos										
a. Semente	62,60	53,21	53,21	62,60	62,60	53,21	53,21	53,21	53,21	53,21
b. Adubo	1.030,20	658,20	372,00	1.030,20	1.545,30	1.030,20	515,10	1.030,20	515,10	-
c. Herbívica	234,93	-	-	-	234,93	-	-	234,93	-	-
d. Inseticida	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73	58,73
Sub-Total	1.386,46	770,14	483,94	1.151,53	1.901,56	1.142,14	627,04	1.377,07	627,04	111,94
2. Operação										
a. Aração	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23	202,23
b. Gradagem	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42	206,42
c. Adubação e Plantio	97,89	97,89	97,89	97,89	97,89	97,89	97,89	97,89	25,06	25,06
d. Adubação em Cobertura	12,53	-	12,53	12,53	12,53	12,53	12,53	12,53	12,53	-
e. Controle de Ervas Daninhas	33,24	133,86	133,86	133,86	33,24	133,86	133,86	33,24	61,40	61,40
f. Aplicação de Inseticida	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89	135,89
g. Colheita	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60	165,60
Sub-Total	853,80	941,89	954,42	954,42	853,80	954,42	954,42	853,80	809,13	796,60
CUSTO TOTAL	2.240,26	1.712,03	1.438,36	2.105,95	2.755,36	2.096,56	1.581,46	2.230,87	1.436,17	908,54
Receita/Hectare										
Preço no plantio: Cr\$ 0,915/kg	-1.130,37	- 858,33	59,50	- 693,19	-1.590,57	- 707,59	87,50	- 478,65	- 95,70	- 122,56
Preço mínimo: Cr\$ 0,658/kg	-1.442,11	-1.098,11	- 361,21	-1.090,00	-1.917,73	-1.097,72	- 381,27	- 970,80	- 472,20	- 343,32
Preço na colheita: Cr\$ 1.009/kg	-1.016,34	- 770,63	- 213,37	- 548,05	-1.470,90	- 564,90	- 258,96	- 297,64	42,02	- 41,81

TABELA 11. Análise Econômica dos Tratamentos (1976/77) - Valor real (setembro 75 = 100)

Tratamentos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Controle de Ervas Daninhas	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Mecânico	Mecânico	Herbícida	Tração Animal	Tração Animal
Adução de Plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-70-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adução de Cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de Plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de Plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
Produção (kg/ha)	4.412	3.402	3.737	3.291	4.482	3.672	3.556	3.616	2.857	2.061
CUSTO										
1. Insumos										
a. Semente	61,80	52,53	52,53	61,80	61,80	52,53	52,53	52,53	52,53	52,53
b. Adubo	666,90	466,50	200,40	666,90	1.000,35	666,90	333,45	666,90	333,45	-
c. Herbícida	222,75	-	-	-	222,75	-	-	222,75	-	-
d. Inseticida	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69	55,69
Sub-Total	1.007,14	574,72	308,62	784,39	1.340,59	775,12	441,67	997,87	441,67	108,22
2. Operação										
a. Aração	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30	192,30
b. Gradagem	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01	192,01
c. Adução e Plantio	90,77	90,77	90,77	90,77	90,77	90,77	90,77	90,77	90,77	24,60
d. Adução em Cobertura	12,30	-	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30	-
e. Controle de Ervas Daninhas	30,53	115,73	115,73	115,73	30,53	115,73	115,73	30,53	60,28	60,28
f. Aplicação de Inseticida	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68	116,68
g. Colheita	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60	178,60
Sub-Total	813,19	886,09	898,39	898,39	813,39	898,39	898,39	813,39	776,77	764,47
CUSTO TOTAL	1.820,33	1.460,81	1.207,01	1.682,78	2.153,98	1.673,51	1.340,06	1.811,26	1.218,44	872,69
Receita/Hectare										
Preço no plantio: Cr\$ 0,878/kg	2.053,40	1.526,40	2.074,08	1.206,72	1.781,22	1.550,51	1.782,11	1.363,59	1.052,95	936,87
Preço mínimo: Cr\$ 0,596/kg	809,22	566,78	1.020,24	278,66	517,29	515,00	779,32	343,88	484,33	291,49
Preço na colheita: Cr\$ 0,714/kg	1.329,83	968,22	1.461,21	666,99	1.046,17	948,30	1.198,92	770,56	821,46	598,86



TABELA 12. Análise Econômica dos Tratamentos (1977/78). Valor real (setembro 75 = 100)

Treatments	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Control de Ervas Daninhas	Herbicide	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Herbicide	Mecânico	Mecânico	Herbicide	Tração Animal	Tração Animal
Adubação de Plantio (kg de NPK)	20-60-30	20-60-30	00-00-00	20-60-30	30-90-45	20-60-30	10-30-15	20-60-30	10-30-15	00-00-00
Adubação em Cobertura (kg de N)	40	00	40	40	60	40	20	40	20	00
Densidade de Plantio (sem/m)	6-7	4-5	4-5	6-7	6-7	-4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Método de Plantio	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Mecânico	Tração Animal	Tração Animal
Produção (kg/ha)	2.920	2.233	2.487	1.875	2.749	1.872	2.682	2.672	1.944	1.510
<b>CUSTO</b>										
<b>1. Insumos</b>										
a. Semente	64,00	54,40	54,40	64,00	64,00	54,40	54,40	54,40	54,40	54,40
b. Adubo	609,30	407,30	202,00	609,30	913,95	609,30	304,65	609,30	304,65	-
c. Herbicide	222,84	-	-	-	222,84	-	-	222,84	-	-
d. Inseticida	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70	55,70
Sub-Total	951,84	517,40	312,10	729,00	1.256,49	719,40	414,75	942,24	414,75	110,10
<b>2. Operação</b>										
a. Aração	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09	172,09
b. Gradagem	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21	173,21
c. Adubação e Plantio	85,52	85,52	85,52	85,52	85,52	85,52	85,52	85,52	24,98	24,98
d. Adubação em Cobertura	12,49	-	12,49	12,49	12,49	12,49	12,49	12,49	12,49	-
e. Controle de Ervas Daninhas	28,68	122,89	122,89	122,89	28,68	122,89	122,89	28,68	60,96	60,96
f. Aplicação de Inseticidas	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44	124,44
g. Colheita	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70	203,70
Sub-Total	800,13	881,85	894,34	894,34	800,13	894,34	894,34	800,13	771,87	759,38
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>1.751,97</b>	<b>1.399,25</b>	<b>1.206,44</b>	<b>1.623,34</b>	<b>2.056,62</b>	<b>1.613,74</b>	<b>1.309,09</b>	<b>1.742,37</b>	<b>1.186,62</b>	<b>869,48</b>
<b>Receita/Hectare</b>										
Preço no Plantio: Cr\$ 0,632/kg	93,47	12,01	365,34	-438,34	-319,25	-430,64	385,93	-53,67	41,99	84,84
Preço mínimo: Cr\$ 0,530/kg	-204,37	-215,76	111,67	-629,59	-599,65	-621,58	112,37	-326,21	-156,30	-69,18
Preço na colheita: Cr\$ 0,815/kg	627,83	420,65	820,47	-95,22	183,82	-88,06	876,74	435,31	397,74	361,17

rentes anos.

Foram utilizados três preços para o cálculo da receita. O primeiro, é o preço corrente na época de plantio (outubro), caracterizando um possível retorno esperado pelo agricultor. O segundo, o preço mínimo de garantia fixado pelo governo e o terceiro, o preço vigente na época da colheita (abril) constituindo-se o preço que possivelmente o agricultor obteve pelo seu produto.

Para as safras, 1975/76, 1976/77 e 1977/78, o tratamento 5 foi o que apresentou o maior custo de produção, devido não somente ao uso de herbicida, mas também à utilização de altos níveis de adubação. O tratamento 10, sem adubação e com plantio e cultivo animal teve o menor custo. A safra 1976/77 apresentou uma boa produtividade, gerando os maiores lucros por hectare no período de 1976 a 1978, possivelmente devido a fatores climáticos mais favoráveis.

Fez-se inicialmente uma análise das Tabelas com os preços correntes em cada ano. Para a safra 1975/76 (Tabela 7), observa-se que os tratamentos 3 e 7 dariam lucro, se a receita fosse calculada com o preço vigente na época do plantio. Com o preço mínimo, todos os tratamentos dariam prejuízo, e com o preço na época da colheita, cinco tratamentos dariam lucro. O tratamento 7 foi o que proporcionou maiores lucros, em qualquer das condições de preço, seguindo-lhe o tratamento 3 e logo após o tratamento 9.

Para a safra 1976/77 (Tabela 8), houve retorno positivo em todos os tratamentos, independentemente da receita ser calculada com base nos preços da época do plantio, preço mínimo ou preço da época de colheita.

O tratamento 3, somente adubado em cobertura, foi o que apresentou maior retorno. Seguiram-se-lhe como mais lucrativos os tratamentos 1 e 7, respectivamente.

Pode-se observar que, com o preço vigente na colheita da safra 1978/79 (Tabela 9), seria possível um retorno positivo em todos os tratamentos. Com o preço da época do plantio, seis tratamentos forneceriam lucro e com o preço mínimo, cinco tratamentos seriam lucrativos. Os três tratamentos de maior lucro foram, em ordem decrescente os de números 7, 3 e 1.

Analisando-se os resultados econômicos com preços reais ou deflacionados, foi possível generalizar os seguintes resultados anuais: Em 1975/76, Tabela 10, com preço obtido na época da colheita, somente três tratamentos apresentaram lucro líquido. Nesta situação, o tratamento 7 apresentou um lucro real por hectare de Cr\$ 258,96, o que representou um retorno real de 16,3% sobre os custos de produção, seguido do tratamento 3, com Cr\$ 213,37 por hectare e um retorno de 14,8%. Na safra 1976/77, Tabela 11, ocorreu lucro real positivo para todos os tratamentos, nas três condições de preço consideradas. O maior lucro foi obtido pelo tratamento 3, com Cr\$ 1.461,21 por hectare na época da colheita, que representa

tou um retorno de 121,1% sobre os custos. Seguiu-se-lhe o tratamento 7 com Cr\$ 1.198,92 de lucro real por hectare e um retorno da ordem de 89,5%.

Na Tabela 12, encontram-se os resultados econômicos para a safra 1977/78, onde oito tratamentos proporcionaram lucro ao preço de venda na época de colheita, sendo o de maior lucro o do tratamento 7, com Cr\$ 876,74 por hectare e retorno de 67% sobre os custos. Segue-se o tratamento 3, com Cr\$ 820,47 de lucro e retorno de 68%.

Encontra-se, na Tabela 13, a taxa real de retorno de cada tratamento, bem como sua classificação, calculadas com base nos resultados das Tabelas 10, 11 e 12, sempre em relação ao preço na época da colheita.

A comparação entre os custos de produção e os preços mínimo e da época de colheita, nos três anos de execução dos ensaios só é possível, quando se trabalha com os valores deflacionados. Tomando-se como base valores das Tabelas 10, 11 e 12, elaborou-se a Tabela 14, onde se calculou para todos os tratamentos, os dois preços e a variação percentual em relação à primeira safra.

Verifica-se pela Tabela 14, que o custo de produção de um hectare de milho, diminuiu nas safras de 1976/77 e de 1977/78 em relação à safra de 1975/76. As maiores reduções de custo ocorreram nos tratamentos mais técnicos e um dos fatores que mais influenciou, foi a queda real nos preços de fertilizantes, principalmente o sulfato de amônio. O custo médio dos três elementos bá-

TABELA 13. Taxa Real de Retorno nos Tratamentos do Sistema de Produção, em Relação ao Preço na Época da Colheita. Classificação em Ordem Decrescente de Valores\*.

Tratamento	75/76	Ordem	76/77	Ordem	77/78	Ordem
1	-45,3	9	73,0	3	35,8	4
2	-45,0	8	66,3	6	30,1	6
3	14,8	2	121,1	1	68,0	1
4	-26,0	6	39,6	10	- 5,9	10
5	-53,3	10	48,5	8	8,9	8
6	-26,9	7	56,7	7	- 5,4	9
7	16,3	1	89,5	2	67,0	2
8	-13,3	5	42,5	9	25,0	7
9	2,9	3	67,4	5	33,5	5
10	- 4,6	4	68,6	4	41,5	3

\* Valores em %.

TABELA 14. Custos reais (Cr\$/ha), safras 75/76, 76/77 e 77/78, preços mínimo e da época de colheita (Cr\$/kg, valores reais) e variação percentual (setembro 75 = 100).

Tratamento	Safra 75/76 (A)	Safra 76/77 (B)	$\frac{B-A}{A}$ %	Safra 77/78 (C)	$\frac{C-A}{A}$ %
1	2240,26	1820,33	- 18,7	1751,97	- 21,8
2	1712,03	1460,81	- 14,7	1399,25	- 18,3
3	1438,36	1207,01	- 16,1	1206,44	- 16,1
4	2105,95	1682,78	- 20,1	1623,34	- 22,9
5	2755,36	2153,98	- 21,8	2056,62	- 25,3
6	2096,56	1673,51	- 20,2	1613,74	- 23,0
7	1581,46	1340,06	- 15,3	1309,09	- 17,2
8	2230,87	1811,26	- 18,8	1742,37	- 21,9
9	1426,17	1218,44	- 15,1	1186,62	- 17,4
10	908,54	872,69	- 3,9	869,48	- 4,3
Preço mínimo	0,658	0,596	- 9,4	0,530	- 19,4
Preço na colheita	1,009	0,714	- 29,2	0,815	- 19,2

sicos; sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, sofreu redução de 32,1% em 1976/77 e 37,9% em 1977/78, em relação a 1975/76. Quanto ao custo real de mão de obra, aumentou em 7,8% e 23,0%, respectivamente, nos dois anos agrícolas, em relação à 1975/76. Estas variações reais nos custos de produção, tendem a beneficiar os tratamentos de maior utilização de insumos. Caso essa tendência se mantenha, cada vez mais os tratamentos com maior quantidade de insumos suplantarão os menos tecnificados.

Alguns tratamentos possibilitaram comparações entre si, por apresentarem utilização de apenas uma prática cultural ou por diferença na quantidade de insumos/hectare. Nestas comparações, o preço de milho utilizado foi sempre o verificado na época da colheita.

A comparação entre os dois tipos de controle de ervas daninhas, pode ser visualizada nos tratamentos 1 e 4 ou nos tratamentos 8 e 6. Esta comparação permite dizer que na média de três anos o uso de herbicida deverá levar a um aumento mínimo na produtividade de 7,5%, para manter constante os retornos sobre o capital investido (lucro/custo), ou para manter o mesmo nível de lucro real.

Para comparação de densidade de plantio, utilizaram-se os tratamentos 1 e 8 e/ou 4 e 6, os quais permitiram concluir que a densidade de plantio de 6-7 plantas por metro linear (60 a 70 mil plantas/ha) deverá pro

porcionar uma produção 0,5% maior que a densidade de plantio de 4-5 sementes por metro linear (40 a 50 mil plantas/ha), para manter a relação lucro/custo, e os lucros constantes.

A comparação plantio e controle de ervas daninhas, quanto à tração animal ou trator mostra que na média dos três anos, a utilização do trator eleva os custos de 10%, portanto este deve ser o percentual mínimo que deve trazer em aumento de produtividade, para que a relação lucro/custo se mantenha constante. Para um mesmo lucro real a elevação deveria ser de 7,9%.

Os tratamentos 6 e 2, permitem avaliar a influência da adubação em cobertura quando os tratamentos têm a mesma adubação de plantio. A adubação em cobertura na base de 40 kg/ha de N elevou os custos de 17,4% na média dos 3 anos, portanto, é esta a percentagem de aumento de produção necessária, para que os retornos sobre o capital na relação lucro/custo, se mantenham constantes. Para que os lucros sejam iguais entre os tratamentos, a produção teria que se elevar em 20,4%.

O uso da fórmula 90-90-45 ao invés de 60-60-30 (tratamentos 1 e 5) eleva o custo em 19,6% (média de três anos) e este deve ser o percentual de aumento na produção para que os retornos sobre os custos se mantenham constantes. Para a manutenção do mesmo nível do lucro, a produção tem que se elevar em 21,8%.

Nos tratamentos 9 e 10, pode-se observar uma compa



ração entre presença e ausência de adubação de plantio e de cobertura, mantendo-se constantes as demais práticas culturais. Observou-se que, para manter a mesma relação lucro/custo, o tratamento adubado deveria elevar a produção em 44,7%, enquanto que para se obter o mesmo lucro a produção deveria ser 36% maior no tratamento adubado.

A comparação entre um nível alto de adubação (60-60-30) e um nível médio (30-30-15) pode ser avaliada através dos sistemas 7 e 6. Para uma mesma relação entre lucro e custo a produção com a dose mais elevada deveria ser 26,8% maior, enquanto que deveria ser de 18,3% se se desejasse um mesmo nível de lucro.

Os valores aqui apresentados são os valores críticos para comparação entre dois sistemas ou tratamentos, mantendo-se constante as demais práticas. Caso uma prática de maior custo eleve a produção acima destes valores, esta será interessante do ponto de vista econômico.

Considerando-se os sistemas como um todo, podem-se obter as taxas de aumento na produção para que a relação lucro/custo se mantenha pelo menos constante. Os resultados para os três anos considerados estão na Tabela 15, tomando-se como base o tratamento de menor custo. Os sistemas de maior gasto necessitam fornecer evidentemente, maior produção de modo a torná-los economicamente mais viáveis. Nota-se entretanto, que o aumento percentual na produção tende a ser menor a cada ano que passa, em virtude da queda real no preço dos insumos. A manutenção dessa ten

dência constitui um esforço na utilização de sistemas de produção. Especial atenção, deve-se dar ao fato de que os valores da Tabela 15 são os valores críticos. Caso o aumento na produção seja maior do que os valores críticos, o sistema fornecerá um retorno sobre os custos maior do que o tratamento 10, ou seja compensará o aumento nos gastos.

**TABELA 15.** Aumento percentual mínimo na produção, para manter a mesma taxa real de lucro/custos do sistema de menor custo ou sistema 10, sem nenhuma adubação.

Sistema	75/76	76/77	77/78
1	146,6	108,6	101,5
2	88,4	67,4	60,9
3	58,3	38,3	38,7
4	131,8	92,8	86,7
5	203,3	146,8	136,5
6	130,8	91,8	85,6
7	74,1	53,6	50,6
8	145,5	107,5	100,4
9	58,1	39,6	36,5

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

Objetivando avaliar diferentes sistemas de produção de milho, foi instalado em Latossol Vermelho Escuro, fase Mata Seca do CNPMS, EMBRAPA, em Sete Lagoas, MG, nos anos agrícolas 1975/76, 1976/77 e 1977/78, um ensaio de sistema de produção de milho, cujo delineamento experimental foi blocos ao acaso com 2 repetições, com parcelas de 1.000m<sup>2</sup>. O uso de parcelas maiores teve além do caráter demonstrativo do ensaio, também simular, com a maior aproximação possível, as condições físicas do agricultor.

Os tratamentos foram obtidos através de algumas combinações entre densidade de plantio, níveis de adubação, métodos de controle de plantas daninhas e níveis de mecanização. A análise econômica foi feita considerando-se preços nominais ou correntes no mercado e preços deflacionados, ou corrigidos para eliminar o efeito da inflação.

Apesar da grande ênfase dada ao estudo de sistemas de produção nos últimos anos, não foi encontrada ainda, uma metodologia adequada para tal. Desta maneira diferentes unidades de pesquisa têm realizado tais estudos de acordo com as conveniências e as condições locais de cada uma.

O CNPMS optou por estudar algumas combinações entre as principais variáveis que afetam a produtividade ou

o custo de produção da cultura do milho. Procuraram-se a aquelas combinações viáveis para os diferentes extratos de produtores. Desta maneira, entre os tratamentos são encontradas aproximações dos três "pacotes tecnológicos" recomendados aos agricultores, além de tecnologias viáveis de emprego, segundo o CNPMS. Resultados de três anos agrícolas mostraram a validade da metodologia empregada, podendo a mesma já ser recomendada a outras unidades de pesquisa que trabalham com o produto. Pela natureza do ensaio, o pesquisador tem maior oportunidade de conviver com a cultura do milho, acompanhando melhor os problemas de uma lavoura, que apesar de rotineiros ao produtor, são pouco frequentes a uma instituição de pesquisa. Em várias oportunidades o ensaio foi usado para reunir pesquisadores, extensionistas e produtores, que tiveram além da oportunidade de discutir a respeito da cultura, também avaliar em condições de campo, o comportamento dos diversos sistemas de produção estudados.

A obtenção dos resultados econômicos nos diversos sistemas, possibilitaram a extração de algumas conclusões. Deve-se ressaltar que, para evitar maiores complicações na análise dos resultados, não se considerou o custo de compra e de utilização da terra. Desta forma as taxas de retorno e os lucros, cobrem o capital investido e recompensam o trabalho do proprietário. Por outro lado, devido ao caráter exploratório desta metodologia, seus resultados são de aplicação restrita a áreas com caracte-

rísticas semelhantes às do experimento.

Ao contrário do que se acreditava inicialmente, o milho parece ser uma cultura que apresenta retornos econômicos, em alguns casos, bastante compensadores. Foram observadas taxas de retorno sobre os custos de até 121,1%. Faz-se necessário acrescentar entretanto, a necessidade da escolha certa do conjunto de práticas, sendo esta escolha uma função da infra-estrutura disponível, grau de mecanização, tipo de solo, etc. Nas condições do experimento, por exemplo, parece que ainda não seria recomendável o uso de alta dose de adubo.

Dois tratamentos, 3 e 7, se destacaram dos demais. Em ambos, o plantio e tratos culturais foram motomecanizados e a plantadeira foi regulada para distribuir 4 a 5 sementes/metro linear. (População de 40 a 50 mil plantas/ha). O tratamento 3, recebeu somente adubação de cobertura na base de 40 kg/ha de N e o tratamento 7 recebeu adubação básica de plantio, 10-30-15 de N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , respectivamente e 20 kg/ha de N em cobertura. Estes tratamentos sempre apresentaram as maiores taxas de retorno e lucros reais, credenciando-os, nas condições do experimento, como os mais indicados para plantio. Persistiria, entretanto, a dúvida sobre por quanto tempo os tratamentos poderiam ser utilizados, devido à ausência ou à reduzida adubação fosfatada e potássica. De qualquer forma, e sob as condições presentes, a adubação nitrogenada em cobertura, demonstrou ser prática de

grande importância, capaz de proporcionar à cultura, retornos compensadores, principalmente em menores densidades de plantio (4-5 sementes/metro linear).

Estes resultados são entretanto, provisórios tendo-se em vista a redução do preço real de vários insumos, que em alguns casos é maior do que o preço do produto. Isto poderá, em futuro próximo, favorecer os tratamentos que utilizam maior quantidade destes insumos. Um exemplo disto são os tratamentos 1 e 5. Aos preços do ano de 1976 o tratamento 1 precisaria fornecer uma produtividade 2,5 vezes maior do que o tratamento 10 (o de menor custo) para manter os retornos sobre os custos iguais ao deste último e o tratamento 5 deveria apresentar uma produtividade de cerca de 3 vezes maior. Em 1978, bastaria que os tratamentos 1 e 5 apresentassem, uma produção 2 e 2,4 vezes respectivamente, maior do que o tratamento 10 (Tabela 15).

## 5. LITERATURA CITADA

1. ALMEIDA, P.R. & ARRUDA, H.V. 1960. Experiência com herbicida em pré-emergência na cultura do milho. Anais III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas. Campinas, p. 223-30
2. ALVES, E. As unidades de difusão de tecnologia da EMBRAPA [s.l.] EMBRAPA-ACAR [s.d.] 10 p.
3. BAHIA, F. et al. 1973. Ensaio de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio na cultura do milho em Mi

nas Gerais. I. Análise pela Lei de Mitscherlich. Pesq. Agropec. Brasileira, série Agron. 8(8):231-8.

4. BRASESCO, I.A.I. 1962, Triazinas em mays. Anais. IV Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas e I Reunião Latino-Americana de Luta Contra as Ervas Mãs. Rio de Janeiro, p. 143-4.
5. CORRÊA, L.A. et al. 1974. Competição de cultivares, níveis de adubação e densidade de milho no Centro-Oeste. Anais X Reunião Brasileira de Milho e Sorgo. Sete Lagoas. p. 33-56.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasília, 1975. O enfoque de sistemas na EMBRAPA, 13 p.
7. FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). Rio de Janeiro. Conjuntura Econômica. (Diversos números).
8. GALVÃO, J.D.; et al. 1969. Efeito de populações de plantas e níveis de nitrogênio sobre a produção de grãos e sobre o peso médio de espigas de milho. Experientiae, Viçosa 9(2): 32-92.
9. GALVÃO, J.D. & PATERNIANI, E. 1973. Comportamento comparativo entre o milho piranão e os milhos normais em diferentes densidades de semeadura e níveis de nitrogênio. Relatório científico, 7, Departamento de Genética, ESALQ, Piracicaba.
10. INFORME AGROPECUÁRIO (EPAMIG). 1975-78. Sistema Operacional de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Se-

cretaria de Agricultura, MG.

11. MEDEIROS, J.B. 1974. Efeito de níveis de nitrogênio e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos e de outras características agronômicas de dois cultivares de milho. (*Zea mays* L.), Porto Alegre, Fac Agron, 87 p. (Tese de M.S.)
12. NOVAIS, R.P. et al. 1971. Efeito de nitrogênio, populações de plantas e híbridos sobre a produção de grãos e sobre algumas características agronômicas da cultura do milho. *Experientiae*, Viçosa 12 (10): 341-82.
13. OMETTO, D.A. & MORAES, R.S. 1962. O cultivo químico na cultura do milho. Anais: IV Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas e I Reunião Latino-Americana de Luta Contra as Ervas Mãs. Rio de Janeiro, p. 225-9.
14. RAFAEL, J.O.V. 1974. Comparação de herbicidas aplicados individualmente e em combinação na cultura do milho. Viçosa, Univ. Fed. de Viçosa, 37 p. (Tese de M.S.).
15. REIN, J. 1960. Herbicidas em pré-emergência na cultura do milho. Anais: III Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, Campinas, p. 197-204.
16. USBERTI FILHO, J.A. 1972. Avaliação de germoplasma de milho (*Zea mays* L.) em relação à densidade de plan



tio e níveis de fertilizantes. Piracicaba, 152 p.  
(Tese de Doutorado).

17. VIEGAS, G.P. 1966. Técnica Cultural. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA, ed. Cultura e Adubação do Milho. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa. p. 263-332.

## BOLETINS TÉCNICOS JÁ PUBLICADOS

	<b>Data</b>	<b>Nome</b>
1	Fevereiro/79	Resultados dos Ensaio <sup>s</sup> Nacionais de Sorgo Granífero - 1975/76 e 1976/77.
2	Fevereiro/79	Resultados do Ensaio Nacional de Sorgo Sacarino do Ano Agrícola 1977/78.
3	Setembro/79	Distribuição do Crédito Agrícola para o Milho e Sorgo nas Regiões Brasileiras.

denominação: CIRCULAR TÉCNICA

1	Maio/80	Recomendações para o Cultivo do Sorgo.
2	Setembro/80	Sistema de Produção de Milho, Avaliação Agronômica e Econômica.



**EMBRAPA**

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MILHO E SORGO  
Caixa Postal 151 - Telex (031) 2099  
35700 - Sete Lagoas - MG - BRASIL