



**O "PACOTE TECNOLÓGICO" DO MILHO EM SANTA CATARINA:
UMA ABORDAGEM ECONÔMICA**

Samira Aoun Marques, Paulo Edgard N. de Toledo, Fernando Villela

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

ISSN 0101-5109
Relatório de Pesquisa
2/83

**O "PACOTE TECNOLÓGICO" DO MILHO EM SANTA
CATARINA: UMA ABORDAGEM ECONÔMICA**

Samira Acun Marques
Paulo Edgard N. de Toledo
Fernando Villela

São Paulo
1983

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - OBJETIVOS	5
3 - REVISÃO DE LITERATURA	5
4 - MATERIAL E MÉTODO	8
4.1 - Área de Estudo	8
4.2 - Informações Básicas	9
4.3 - Modelo Estatístico	10
4.3.1 - Variável dependente	10
4.3.2 - Forma matemática da função	11
4.3.3 - Critérios para aceitação do modelo	12
5 - DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO	12
6 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA O MILHO EM SANTA CATARINA	15
7 - DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	16
7.1 - Variáveis Binárias sobre o Processo de Produção	16
7.2 - Variáveis Sócio-Econômicas	20
8 - ANÁLISE DOS RESULTADOS	21
8.1 - Avaliação do Sistema de Produção	26
9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
LITERATURA CITADA	35
RESUMO	36
ANEXO	37

Samira Aoun Marques
Paulo Edgard N. de Toledo
Fernando Villela⁽¹⁾

1 - INTRODUÇÃO

O milho, produto que possui a maior área cultivada no País, é muito importante para a alimentação humana e animal. Os suínos e aves dependem essencialmente deste cereal, que participa com cerca de 57% e 80%, respectivamente, na composição de suas rações. Dentre as muitas utilidades, o milho entra na alimentação humana sob a forma de farinha, óleo, milho verde e farinha de milho desengordurada, com perspectivas de substituir parcialmente a farinha de trigo na panificação⁽²⁾.

A importância do milho pode ser aquilatada por sua participação no Produto Interno Líquido (PIL) do Brasil. No quadro 1, tem-se os dados relativos ao Produto Interno Líquido, Produto do Setor Primário e Valor da Produção do Milho, dos anos de 1974 a 1979.

Comparando-se o valor da produção do milho nos anos de 1974 a 1979 com o PIL, verifica-se que a relação representa mais de 1%. A queda acentuada nos anos de 1978 e 1979 justifica-se por períodos caracterizados por estígia, prejudicando parte da produção do milho em determinadas regiões do País. A participação do milho na formação do produto do setor primário atinge, no período considerado, 14% em 1974, mantendo-se numa média de aproximadamente 11% ao ano, o que evidencia sua importância.

O milho é cultivado em todas as regiões do País por ser uma cultura de fácil manejo e com pouca exigência em relação a clima e solo. A

(1) Os autores agradecem a colaboração da então Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina (ACARESC) e de Afonso Negrí Neto, do IEA.

(2) Se alterada a política de subsídio concedido ao trigo, alterando portanto a relação de preços milho/trigo.

QUADRO 1. - Relação entre Produto Interno Líquido, Produto do Setor Primário e Valor da Produção do Milho no Brasil, 1974 a 1979

Ano	PIL	Setor primário (Cr\$10 ⁶)	Valor produção milho ⁽¹⁾ (Cr\$10 ⁶)	Milho/PIL (%)	Milho/primário (%)
1974	586.755,7	65.657,4	8.957,4	1,53	13,64
1975	833.985,5	87.820,9	11.137,2	1,34	12,68
1976	1.283.399,5	137.703,2	16.599,5	1,29	12,05
1977	1.910.132,5	236.849,5	21.746,2	1,14	9,18
1978	2.819.350,6	320.670,5	26.680,9	0,95	8,32
1979	4.619.224,1	520.608,6	48.404,1	1,05	9,30

(¹) No valor da produção de milho, não está descontado o consumo intermediário para obtenção do produto final. Portanto, a participação do milho na geração de renda do País deve ser um pouco menor do que a obtida.

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil, Fundação IBGE.

produção concentra-se na Região Centro-Sul, com seis Estados - SC, SP, PR, GO, MG, e RS - sendo responsáveis por mais de 86% de toda produção brasileira, ocupando uma área média de oito milhões de hectares, cerca de 73% da área plantada com milho no País.

Nota-se que a maioria destes Estados supera o rendimento médio nacional, onde Santa Catarina usualmente apresenta a maior produtividade (2.673kg/ha em 1980) (quadro 2). Este Estado vem participando com uma média de 12% da produção total de milho, com 3.014 mil toneladas na safra de 1979/80, a qual é destinada basicamente ao consumo interno, no arraçamento de suínos e aves, atividades que vêm experimentando grande desenvolvimento.

O milho vem mantendo uma posição de liderança no valor da produção de Santa Catarina. Sua importância nesse Estado também pode ser sentida através da participação do valor da produção de milho na renda do setor primário (quadro 3), que em 1975 e 1976 representou mais de 20%, e na renda interna total, chegando a atingir mais de 4,9% no ano de 1975. Este cereal é produzido em todo o Estado de Santa Catarina, com aproximadamente 80% do volume de produção concentrado nas regiões do Vale do Peixe e Oeste Catarinense; é a cultura que mais se destaca, seguida pela mandioca, cana-de-açúcar, soja, arroz, feijão e fumo.

QUADRO 2. - Rendimento Médio dos Principais Estados Produtores de Milho no Brasil, 1973-80

(em kg/ha)

Estado	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981 ⁽¹⁾
Santa Catarina	1.950	2.369	2.240	2.439	2.514	1.579	1.762	2.673	2.700
São Paulo	2.020	2.037	1.898	2.179	2.222	1.750	2.159	2.331	2.315
Paraná	1.883	1.683	1.983	2.207	2.150	1.248	1.968	2.535	2.458
Goiás	1.569	1.860	1.920	1.860	1.800	1.300	2.120	2.180	1.902
Minas Gerais	1.307	1.805	1.431	1.391	1.523	1.439	1.635	1.730	1.774
Rio Grande do Sul	1.394	1.466	1.553	1.546	1.601	1.319	1.037	1.699	2.056
Brasil	1.430	1.524	1.504	1.596	1.632	1.219	1.440	1.780	1.787

⁽¹⁾ CEPAGRO, CGEA, CEPA - estimativa de maio de 1981.

Fonte: Anuário Estatístico do Brasil, Fundação IBGE.

QUADRO 3. - Valor da Produção das Principais Culturas, Renda do Setor Primário e Renda Interna Total de Santa Catarina, 1975-79

(em Cr\$10⁶)

Cultura	1975	1976	1977	1978	1979
Milho	1.364,1	2.171,4	2.669,1	3.278,2	2.927,8
Soja	511,2	638,2	1.423,5	1.193,0	2.196,3
Fumo	405,9	614,5	1.252,7	2.151,2	2.872,0
Arroz	482,1	493,2	568,9	869,4	1.271,5
Feijão	226,7	242,7	654,7	608,5	1.281,6
Mandioca	275,3	674,0	845,3	428,9	739,4
Renda do setor primário	6.423,0	9.983,7	13.948,5	17.906,2	81.394,5
Renda interna total	27.787,0	45.242,6	66.405,2	98.322,9	164.700,6

Fonte: Fundação IBGE e CEPA/SC.

Apesar de apresentar o maior rendimento médio do País, está longe de ser comparado com os maiores produtores mundiais, a exemplo dos Estados Unidos, onde a produtividade média gira em torno de 6.500kg/ha. Acredita-se que se possa aumentar a produtividade brasileira através de tratamento adequado, sementes selecionadas e controles eficazes, aliados a medidas de estímulo à produção que garantam ao produtor um retorno a este investimento, sem que seja, portanto, necessário expandir a área cultivada com o cereal.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), através da série de publicações "Sistema de Produção", geradas em reuniões conjuntas com participação de pesquisadores, agentes de extensão e agricultores em diversas regiões do País, tem divulgado uma forma alternativa de produzir. O sistema de produção (pacote tecnológico) é o conjunto de práticas agrícolas estabelecidas para determinada tecnologia de modo que as operações recomendadas sejam as mais adequadas para se alcançar um rendimento previsto. Como se trata de um conjunto de técnicas que se interagem, o sistema de produção é elaborado levando em conta recomendações de pesquisas, níveis de conhecimento e interesse dos produtores e condições da propriedade. Desta forma, torna-se possível oferecer ao produtor um sistema de produção que está a seu nível de execução e que lhe fornece maiores rendimentos.

2 - OBJETIVO

Esta pesquisa tem como objetivo a análise dos sistemas de produção utilizados pelos agricultores do Oeste Catarinense, comparativamente às recomendações técnicas resultantes de pesquisas realizadas pela EMBRAPA e divulgadas pela série "Sistema de Produção". Isto se traduz pela identificação, num contexto técnico, dos elementos responsáveis pela existência de diferenças de rentabilidade na cultura do milho.

Como objetivo paralelo, espera-se obter o grau de influência sobre a taxa de retorno de fatores alheios ao sistema de produção propriamente dito, tais como: grau de escolaridade do produtor, distância da sede, participação relativa da exploração dentro da empresa, etc.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

ALVES et alii (1) apresentam uma metodologia para identificação "a posteriori" dos sistemas de produção na cafeicultura do Sul de Minas Gerais. Pela aplicação da análise fatorial, identificaram os índices a serem usados na análise dos dados, quais sejam: índice sócio-psicológico (englobando escolaridade, orientação ao risco, nível de vida, nível de conhecimento técnico, adotabilidade e participação social), idade do cafezal, produtividade, uso de crédito e tamanho da propriedade.

Pelo uso da função discriminante para testar o valor dos índices encontrados, concluíram que o tamanho e a idade do cafezal pouco contribuíram 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, resultados estes contrários aos obtidos pela abordagem "a priori".

Do relacionamento entre racionalidade e a produtividade das lavou-
ras, confirmou-se a pressuposição de que a produtividade está condicionada aos reajustes racionais do processo agrícola e que estes reajustes têm importantes implicações econômicas. Considerando os preços mundiais do café e o fato de que 36% das lavouras estão abaixo de um nível aceitável de racionalidade e, ainda, que a diferença entre a alta e a baixa racionalidade se traduz em -100% na produtividade, isto tem importante significado para a economia nacional.

HOEFLICH et alii (6) descrevem o sistema de produção agrícola em uso na região de cerrado do Brasil. O destaque está na comparação entre a produção agrícola e a produção pecuária, e no sistema em uso contra sistemas potencialmente viáveis. Visando descrever e compreender o sistema de produção agrícola dos cerrados, optou-se por uma divisão da região em duas áreas, onde os principais produtos são o milho e o arroz: uma de cerrado com solos de melhor aptidão agrícola (Quirinópolis) e outra de cerrado com solos mais pobre - (Goianésia).

Através de funções de custo total relacionadas a níveis de produtividade, estimaram-se os pontos de nivelamento para diferentes índices de produtividade e diferentes preços de produto.

Concluíram que a diferença na estrutura de custos (que provém, direta e principalmente, de diferenças na tecnologia de produção e fertilidade de solo) entre as duas regiões faz com que os retornos financeiros da produção de arroz e milho em Goianésia sejam muito menores do que em Quirinópolis. Assim, a taxa de retorno na produção de arroz e milho em Quirinópolis é cerca de cinco vezes maior do que em Goianésia.

Posteriormente, utilizando a técnica da programação linear, procedeu-se à comparação das seguintes rotações: AAAP, AAMP, AMMP, AASP, ASSP, ASPP e AMSP, sendo as culturas usadas: 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, em termos de geração de renda.

CONTADOR (3) pretende demonstrar que a dispersão da taxa de retorno e a tecnologia agrícola no Brasil são condizentes com as implicações da teoria neo-clássica e, portanto, explicáveis por um grupo de variáveis sugeridas pelo comportamento racional de maximização de lucro.

Para as comprovações empíricas, foram utilizados dados de dois levantamentos realizados em 1962/64 e 1969/70, compreendendo informações sobre estabelecimentos rurais no Ceará, Pernambuco, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina, e Rio Grande do Sul.

Utilizando um modelo econométrico, tentaram isolar os principais fatores que explicariam as diferenças de retorno, agrupados em nove efeitos, a saber: efeito-região, escala, educação, condição do responsável, atividade, tecnologia, concessão de crédito, localização e outros efeitos considerados num resíduo e_i .

Os resultados demonstram que as variáveis escolhidas explicam razoavelmente a dispersão da taxa de retorno entre estabelecimentos e entre regiões.

A análise empírica das variáveis que explicam a taxa de retorno do estabelecimento indicou que:

- a) a área total do estabelecimento tem uma influência negativa importante;
- b) a educação do responsável pela alocação de recursos parece influenciar a taxa de retorno do estabelecimento na direção sugerida pela teoria do capital humano. O analfabetismo, de um modo geral, está associado a um efeito negativo na taxa de retorno, enquanto a alfabetização do responsável está associada a efeitos positivos;
- c) quando explorado pelo próprio proprietário, o estabelecimento demonstra ser mais rentável do que quando explorado por outros nos Estados do Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo; para os demais estados não há diferenças significativas entre as condições do responsável;
- d) o nível tecnológico apresenta-se como uma das explicações centrais da disparidade da taxa de retorno entre os estabelecimentos;
- e) o acesso ao crédito rural subsidiado demonstrou ser um fator importante, na maioria das regiões, na explicação da taxa de retorno do estabelecimento.

CRUZ et alii (4) apresentaram uma metodologia para avaliar diferentes sistemas de produção através de combinações entre as principais variáveis que afetam a produtividade ou o custo de produção da cultura do milho.

O ensaio foi realizado utilizando dez tratamentos, em área do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo em Sete Lagoas/MG, no período de 1975 a 1978, em latossol vermelho escuro de textura argilosa, fase mata seca.

A avaliação baseou-se nas combinações entre densidade de plantio, níveis de adubação, métodos e controle de ervas daninhas e níveis de mecanização.

Devido ao caráter exploratório desta metodologia, segundo o autor, seus resultados são de aplicação restrita a áreas com características semelhantes às do experimento.

Como resultado, observou-se que é necessária uma escolha certa do conjunto de práticas, sendo esta 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 se destacam dos demais, por apresentarem sempre as maiores taxas de retorno e lucros reais, credenciando-os, nas condições do experimento, como os mais indicados para o plantio. Em ambos, o plantio e tratamentos culturais foram motomecanizados e a plantadeira foi regulada para distribuir quatro a cinco sementes por metro linear. Um dos tratamentos recebeu somente adubação de cobertura na base de 40kg/ha e outro recebeu adubação básica de plantio, 10-30-15 de N, P₂O₅, K₂O, respectivamente, e 20kg/ha de N em cobertura.

Persistiria, entretanto, a dúvida sobre por quanto tempo os tratamentos poderiam ser utilizados, devido à ausência ou à reduzida adubação fosfatada e potássica.

Estes resultados são entretanto, provisórios, tendo 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.

4 - MATERIAL E MÉTODO

4.1 - Área de Estudo

A avaliação do sistema de produção para a cultura do milho foi desenvolvida para o Estado de Santa Catarina, mais especificamente na região Oeste Catarinense, onde está concentrada a produção de milho. Esta região caracteriza-se pela utilização de práticas agrícolas com baixo nível tecnológico, dependendo do trabalho braçal, principalmente da mão-de-obra familiar, e da tração animal com implementos agrícolas simples. Apresenta uma topografia bastante irregular, com pedras na superfície agricultável, o que restringe a mecanização e limita fortemente o controle à erosão, necessitando para sua conservação da aplicação de medidas de alto custo. Por outro lado, a região é caracterizada por solos de alta fertilidade, com pouca necessidade de calagem para a manutenção e/ou correção do índice de acidez, de forma a propiciar um substrato adequado ao desenvolvimento da planta.

As propriedades que compõem a amostra pertencem aos seguintes municípios: Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Chapecó, Coronel Freitas, Descanso, Maravilha, Modelo, Nova Erechim, Palmitos, Pinhalzinho, São Carlos, São Miguel D'Oeste, Saudades, Xanxerê e Xaxim. Neste municípios, a produção de milho é utilizada basicamente nas propriedades para alimentação de suínos e aves, tendo o caráter de produto intermediário, e o excedente é comercializado. Além do milho, são cultivados também arroz, feijão, mandioca, fumo, soja, trigo, laranja e uva.

4.2 - Informações Básicas

Os dados utilizados nesta pesquisa, que se referem ao ano agrícola 1978/79, foram obtidos através de entrevistas diretas a 150 agricultores da região, sendo dez de cada município. Os questionários compõem-se de três parcelas, preenchidas em épocas diferentes obedecendo às etapas básicas do processo produtivo, no intuito de se obter informações mais precisas, que levem à reconstituição do sistema adotado pelo produtor. O primeiro levantamento se deu logo após o plantio (outubro-novembro/78), o segundo ocorreu por ocasião do tratamento fitossanitário e demais tratamentos culturais (fevereiro/1979) e, finalmente, o último foi efetuado após a colheita (junho/1979).

Devido à topografia da região, a maioria dos produtores utiliza sistemas de produção de milho diferenciados numa mesma propriedade. Por isso, para efeito de simplificação metodológica, consideraram-se as áreas cultivadas com milho como distintas, procedendo-se à coleta de dados daquela que mereceu maior atenção por parte do agricultor. A outra área cultivada com técnicas mais rudimentares, devido a diferenças no solo, foi considerada como uma cultura qualquer, integrando apenas o valor da produção da propriedade. Desta forma, no decorrer do trabalho, ao ser mencionada a cultura do milho, deve estar presente o procedimento utilizado na amostragem.

A amostragem utilizada no levantamento foi orientada no sentido de que metade dos elementos escolhidos deveria receber assistência técnica, de maneira que se obtivesse na amostra maior probabilidade de conter propriedades que adotassem o sistema de produção proposto, possibilitando a análise da economicidade do uso das técnicas recomendadas.

O quadro 4 fornece a distribuição de frequência das áreas totais das propriedades em cinco classes.

A área média das propriedades situa-se em torno de 25ha; entretanto, nota-se que para a cultura do milho pesquisado são destinadas pequenas parcelas, com a classe modal desta se situando em áreas com até 3ha, constituídas por 96 propriedades, sendo seguidas por 28 propriedades que cultivam de 4ha a 6ha e outras 13 com mais de 11ha.

QUADRO 4. - Distribuição das Propriedades em Classes de Área

Classe de área	Número de propriedades
menos 11ha	22
de 11 a 21ha	54
de 21 a 31ha	42
de 31 a 41ha	16
mais de 41ha	16

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

4.3 - Modelo Estatístico

4.3.1 - Variável dependente

A variável básica para o estudo, que permitiu a análise da economicidade do uso das recomendações contidas no sistema de produção, foi a taxa de retorno definida da seguinte forma:

$$\pi_j = \frac{RT_j}{COT_j} - 1$$

onde: π_j é a taxa de retorno na cultura do milho, da safra 1978/79;

RT_j é a receita total na safra;

COT_j é o custo operacional total na safra.

A receita total refere-se exclusivamente à produção de milho obtida multiplicada pelo preço recebido pelo agricultor.

O custo operacional total segue a metodologia utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola⁽³⁾, o qual é dividido em custos explícitos, onde se encontram os itens de despesas efetivamente desembolsadas pela empresa.

⁽³⁾ Ver MATSUNAGA, M. et alii (9).

rio agrícola, e custos implícitos, que correspondem a estimativas do valor da mão-de-obra familiar, depreciação de máquinas, benfeitorias e animais utilizados na cultura em questão e juros sobre o capital circulante não financeiro.

Deduzindo-se o custo operacional da receita bruta, obtém-se um resíduo que se destina a remunerar a terra, e o trabalho empresarial. Portanto, a taxa de retorno assim definida mostra qual a participação deste resíduo sobre o total dispendido para se obter a produção de milho.

4.3.2 - Forma matemática da função

Para análise da economicidade das recomendações técnicas preconizadas pelos estudos da EMBRAPA, utilizou-se um modelo baseado no uso de variáveis binárias, da seguinte forma:

$$Y_j = \alpha_1 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_n X_{nj} + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \dots + \delta_m Z_m + u_j$$

onde: Y_j é a taxa de retorno;

X_{ij} são as variáveis que não estão diretamente ligadas ao processo produtivo, mas que devem explicar parte da variação dos dados; são variáveis "proxy" do modelo, representativas das condições sócio-econômicas do agricultor e da propriedade;

Z_m são variáveis binárias, onde cada uma delas é relacionada a cada técnica produtiva do sistema analisado. A variável binária tem valor $Z_m = 1$ quando a operação é efetuada de acordo com a recomendação técnica, caso contrário tem o valor zero ($Z_m = 0$).

Dada esta especificação do modelo, o efeito das técnicas recomendadas far-se-á sentir no intercepto da função, o qual contém outras técnicas do processo produtivo não incluídas no modelo. Desta forma, um coeficiente positivo, $\delta_m > 0$, indica que a técnica Z_m eleva a taxa de retorno na cultura de $\alpha_1 + \delta_m$, ou reduz para $\alpha_1 - \delta_m$, se o coeficiente for negativo.

4.3.3 - Critérios para aceitação do modelo

Para aceitação da equação ajustada serão utilizados os seguintes indicadores, conjuntamente:

- a) coeficientes 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 para nulidade dos parâmetros obtidos pela regressão;
- c) análise de variância e teste F para testar o ajustamento do modelo como um todo.

5 - DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

O custo operacional total leva em consideração todos os itens relacionados diretamente à produção, representados pelo dispêndio em dinheiro em mão-de-obra permanente e temporária, sementes, adubos e corretivos, defensivos, combustíveis, reparos de máquinas e benfeitorias, animais de tração, sacaria, impostos e taxas, juros bancários, empreita e despesas gerais, e uma parcela de custos implícitos, representados pela depreciação dos bens empregados no processo produtivo, pelo valor da mão-de-obra familiar e pelos juros sobre o capital circulante não financiado.

Para a maioria dos fatores adquiridos diretamente no mercado, os custos foram calculados com base nas informações dos preços colhidos diretamente com o produtor, exceção feita ao preço do óleo diesel, da gasolina e óleo lubrificante. Para estes, considerou-se a média dos preços regionais durante o ciclo da cultura em questão.

Para o custo da mão-de-obra, o cálculo seguiu a sistemática de pagamento encontrada na região, qual seja, remuneração a seco ou com refeição. Para padronizar os dados, atribuíram-se valores para essa refeição de Cr\$17,00 por dia de trabalho, segundo padrões de alimentação da região. Assim, o custo da mão-de-obra permanente foi calculado conforme o salário pago declarado pelo agricultor, obtendo-se um valor por dia que é multiplicado pelos dias de serviço desta mão-de-obra na cultura do milho⁽⁴⁾. Para a mão-de-obra tempo

(4) Aqui são considerados oito horas de trabalho equivalentes a um dia.

rária, o mesmo critério de pagamento foi adotado. Como este tipo de mão-de-obra é recrutado de acordo com o volume de serviços na cultura, seu cálculo é feito conforme o salário pago por etapa no processo de produção, incluindo o valor da refeição na remuneração.

No cálculo do custo de corretivos, admitido como item de investimentos, este foi amortizado durante o tempo de duração de seus efeitos. Na cultura do milho, na região pesquisada, a correção de acidez e a correção da fertilidade do solo são realizadas principalmente através da aplicação de calcário e superfosfato triplo ⁽⁵⁾. O efeito desses corretivos sobre o solo dura, em média, cinco anos. Por isso, para o ano agrícola 1978/79, foi atribuído um quinto do montante efetivamente gasto ⁽⁶⁾. Adicionando-se a isto o montante gasto em adubos no ano em questão, tem-se o custo de adubos e corretivos.

Os dispêndios com defensivos e sementes foram obtidos a partir das quantidades e preços declarados pelos agricultores, atribuindo-se valores àqueles que se utilizaram de sementes da safra anterior, valor este igual ao preço de venda do milho.

Itens comuns a diversas atividades, como reparos de benfeitorias, impostos e taxas e despesas gerais, foram rateados proporcionalmente à renda bruta, considerando toda a produção da propriedade.

O custo dos animais de tração seguiu o princípio de rateio dos dias de sua utilização na cultura do milho em relação aos dias totais utilizados na propriedade. Dessa forma, os alimentos, o pasto e a reforma da cerca do pasto para animais de tração, que compõem o item de custo dos animais de tração, foram rateados em todas as atividades e considerados apenas durante o ciclo de cultura de milho, de aproximadamente nove meses.

Este mesmo critério foi adotado para os reparos das máquinas, levando, portanto, em consideração o valor dos reparos de cada máquina declarado pelos agricultores, dias de uso na cultura em questão e dias de uso totais. A soma da relação desses elementos para todas as máquinas resulta no custo dos reparos das máquinas.

⁽⁵⁾ Tecnicamente é utilizada apenas a calagem como corretivo do solo. A classificação usada aqui de corretivos englobando o uso de superfosfato triplo para correção da fertilidade do solo deriva da recomendação técnica da EMBRAPA para a cultura do milho no Estado de Santa Catarina.

⁽⁶⁾ Todos os fatores utilizados para aplicação e incorporação dos corretivos tiveram também seus valores rateados por cinco anos.

Finalmente, o cálculo dos juros que recaem sobre o valor do financiamento bancário se processou da seguinte forma:

- a) financiamento para custeio: levando-se em consideração que o financiamento é obtido no decorrer da produção agrícola, toma-se a metade deste valor e sobre ele são aplicados os juros de 13% a 15% segundo a regulamentação do BACEN ⁽⁷⁾. Pelo fato de os adubos serem financiados a taxas nulas de juros, o valor deste é retirado da quantia financiada para cálculo dos juros;
- b) financiamento para investimento: o cálculo deste item leva em conta o valor do financiamento destinado para a cultura do milho, o ano de captação do recurso, prazo de pagamento e a taxa de juros, que varia de 13% a 21%, conforme a equivalência do montante como Maior Valor de Referência (MVR). Se o empréstimo tem por finalidade a aquisição de um equipamento utilizado em diversas atividades, o valor é rateado entre todas as culturas, segundo o critério de renda bruta.

A mão-de-obra familiar, apesar de não ser remunerada, realiza serviços básicos necessários ao desenvolvimento da cultura. Sendo assim, imputa-se um valor para a diária deste trabalho, que corresponde ao custo de oportunidade em qualquer outra atividade. Nas propriedades pesquisadas, observa-se um regime de trabalho tipicamente familiar, complementado, basicamente, pelos serviços da mão-de-obra temporária. Partindo-se desta característica, definiu-se como custo de oportunidade da mão-de-obra familiar, o valor que esta obteria se empregada como temporária em outras empresas agrícolas. Considerou-se a média da remuneração a seco da mão-de-obra temporária, que se situa em torno de Cr\$90,00, por dia. Este valor é multiplicado pela soma dos dias totais trabalhados na cultura do milho.

Para o cálculo da depreciação, utilizou-se o método linear, ou seja, o valor atual de cada item dividido pela respectiva vida útil. A depreciação de benfeitorias é rateada conforme critério de renda bruta e a depreciação de máquinas e animais conforme os dias de utilização destes fatores no milho.

Finalmente, o custo dos juros sobre o capital circulante não financiado resulta do mesmo raciocínio que fundamenta a inclusão da mão-de-obra familiar nos custos operacionais. O capital empatado na cultura de milho tem um custo de oportunidade, sendo aqui considerado como os juros que este dinheiro renderia no mercado de capitais. Assim, aplicou-se uma taxa de

⁽⁷⁾ Banco Central, Circular nº 391 de 24/08/78.

23%, correspondente à variação da ORTN entre setembro e maio, sobre o capital próprio médio aplicado no custeio da lavoura.

6 - O SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA O MILHO EM SANTA CATARINA

A EMBRAPA preconiza sistemas de produção voltados para as características sócio-econômicas do agricultor, da região e para as características edafo-climáticas da região em que a cultura se encontra. Nesse caso, em particular, trata-se daquilo que foi classificado como Região Ecológica nº 1 para a cultura do milho em Santa Catarina, localizada na maior parte no Oeste e Vale do Rio Peixe.

Dentre os três sistemas de produção disponíveis, foi eleito o de nº 2 como sendo o representativo da produção de milho naquele Estado. Este sistema destina-se a produtores que basicamente trabalham em regime familiar, em topografia com até 35% de declividade e usam implementos de tração animal. A produção é utilizada na propriedade, no arraçamento de suínos ou animais domésticos. Uma eventual sobra é comercializada com agricultores da própria comunidade, cooperativas ou comerciantes.

As operações que compõem o sistema de produção e que irão caracterizar o produtor como adotante ou não, segundo EMBRAPA (5), são apresentadas a seguir:

- a) combate às formigas cortadeiras: deverá ser feito antes da revoadas, com a finalidade de diminuir o ataque dessa praga na lavoura do milho;
- b) conservação do solo: recomenda-se a execução de plantio em nível — nas áreas com até 3% de declividade — e construção de terraços, canais escoadouros e divergentes — em áreas com até 25% de declividade. Em áreas onde a declividade estiver entre 25% e 35%, deverão ser construídos patamares. A rotação de cultura, principalmente com leguminosas, é prática recomendada para conservação do solo;
- c) correção do solo: compreende o uso de calcário para corrigir a acidez, bem como o emprego de fertilizantes fosfatados e potássicos para a correção da fertilidade, de acordo com os resultados da análise de solo recomendada ao laboratório oficial;
- d) preparo do solo: consiste, geralmente, de uma lavração seguida de uma gradagem, com a finalidade de emparelhar o terreno;
- e) conservação do solo: manter os terraços e canais escoadouros limpos e desobstruídos;

- f) adubação e semeadura: f.1) adubação de manutenção: aplicar as quantidades de nitrogênio, fósforo e potássio indicadas no boletim de resultados da análise de solo. A adubação de base será feita por ocasião da semeadura e a de cobertura deve ser feita quando a planta atingir 40cm de altura. Quando o adubo de cobertura for a uréia, deve-se proceder à incorporação, para evitar perdas de nitrogênio por volatilização; f.2) semeadura e cultivares: utilizar semente híbrida de cultivares recomendados pela pesquisa, podendo ser plantados desde 19 de setembro a 30 de novembro. A população deverá ser de 50.000 plantas por hectare, devendo usar um espaçamento de 1,0m a 1,2m em tre linhas. Para plantio à mão ou com semeadeira-adubadeira de tração animal, colocar 6 a 8 sementes por metro linear; para plantio com saraquã, colocar 2 a 3 sementes a cada 40cm de linha;
- g) tratos culturais: é necessário que a cultura fique limpa até o sombreamento total, o que ocorre em torno de 60 dias após a semeadura. Deve ser feito o desbaste quando as plantas atingirem 15 a 20cm de altura, deixando 5 a 6 plantas por metro linear;
- h) combate às pragas e doenças: o combate das principais pragas que atacam o milho é feito com inseticidas à base de carbamatos ou fosforados. O combate às doenças é feito com o uso de cultivares tolerantes, rotação de cultura e tratos culturais;
- i) colheita: o milho será colhido quando apresentar o caule seco, a espiga não se deixar torcer e o grão não ficar marcado sob pressão da unha;
- j) armazenamento: será feito em espigas, em paióis bem ventilados e com proteção contra roedores. Serão tomadas medidas de combate contra o ataque de gorgulhos e traças.

Segundo estas recomendações, o agricultor será caracterizado como adotante de uma dada operação nos casos em que ele a realizar conforme o indicado.

7 - DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

7.1 - Variáveis Binárias sobre o Processo de Produção

As variáveis foram definidas segundo o critério de adoção ou não das técnicas que compõem as operações do sistema produtivo, contidas no paco

te tecnológico específico para a região oeste Catarinense. Neste contexto, o agricultor é caracterizado como adotante de uma dada técnica, quando ele efetua a operação de acordo com a recomendação feita. Verificada a adoção, a variável relativa a esta técnica assume o valor 1. No caso contrário, o valor 0 (zero) é atribuído, considerando-se que o agricultor utiliza outras técnicas para efetuar a operação. Este critério é usado para todas as variáveis construídas. Dessa forma, espera-se poder avaliar o efeito de uma dada técnica ou o conjunto delas sobre o percentual de retorno do agricultor, a partir das variáveis definidas a seguir.

- Análise de solo (Z12)

Utilizada para verificar a diferença entre os agricultores que mandaram efetuar a análise do solo cultivado com o milho num período de cinco anos e os que não mandaram efetuar a análise.

- Prevenção contra disseminação de pragas (Z20)

Variável que visa verificar a diferença entre os agricultores que enterraram os restos da cultura anterior logo após a colheita e os que não o fizeram.

- Proteção do solo contra erosão (Z21)

Utilizada para diferenciar os produtores que realizam o plantio em comendado conforme a declividade do solo contra aqueles que não observam a declividade do terreno.

- Conservação de terraços e linhas de retenção (Z22)

Variável usada para testar se há ou não diferença entre aqueles que fizeram a conservação dos terraços e linhas de retenção no ano de 1978/79, e os que não a fizeram.

- Rotação de cultura (Z242)

Esta variável, definida num período de quatro anos, é utilizada para verificar a diferença na rentabilidade da cultura entre os agricultores que praticam rotação com leguminosa na área cultivada com milho e os que não a realizam.

- Correção da acidez do solo (Z311)

Esta variável assume a forma de comparação entre os solos que receberam a calagem, num período de cinco anos, e aqueles que receberam em período maior ou não receberam.

- Quantidade de calcário por hectare (Z311A)

Variável que serve para verificar a diferença entre os que colocam a quantidade de calcário por hectare, conforme a recomendação feita pelo laboratório na análise de solo, e os que não colocam.

- Correção da fertilidade do solo (Z321)

Esta variável serve para comparar as áreas cultivadas com milho que receberam o superfosfato triplo para correção da fertilidade do solo, definida num período de cinco anos, e as que o receberam num período maior ou não receberão.

- Quantidade de fertilizantes por hectare (Z321A)

Variável que assume a forma de comparação entre os que colocam a quantidade de superfosfato triplo por hectare, conforme a recomendação feita na análise de solo, e os que não o colocam.

- Preparo do solo (Z45)

Variável utilizada para verificar a diferença entre os solos que tiveram uma lavração e uma gradeação e os solos que tiveram outro preparo.

- Adubação de base (Z51)

Esta variável é usada para verificar a diferença entre os solos que receberam o adubo formulado no ano de 1978/79 e os que não receberam.

- Quantidade de adubo formulado por hectare (Z322)

A variável serve para comparar os que colocam a quantidade do adubo por hectare conforme o resultado da análise de solo e os que não o colocam.

- Cultivares de milho (Z61)

Variável comparativa entre cultivares recomendados pelas pesquisas e outros cultivares.

- Sementes certificadas (Z62)

Variável para verificar a diferença entre sementes certificadas no ano e no ano anterior, contra certificadas em outras épocas ou não certificadas.

- Espaçamento (Z63)

A variável serve para verificar a diferença entre as culturas de milho que são plantadas nos espaçamentos recomendados, de 1,0 a 1,2 metros

entre linhas, e aquelas que não o são.

- Número de sementes por metro linear (Z64)

A variável serve para verificar a diferença entre as culturas de milho nas quais foram colocadas 6 a 8 sementes por metro linear, contra outros números de sementes por metro linear.

- População de plantas por hectare (Z65)

A variável serve para verificar a diferença de rentabilidade da cultura quando a população é de 50.000 plantas por hectare e quando assume outro valor.

- Cultura no "limpo" (Z710)

Variável que serve para verificar a diferença de rentabilidade quando os tratamentos culturais de limpeza de solo foram feitos até o sombreamento da cultura do milho e quando não foram feitos.

- Adubação em cobertura (Z711)

Variável definida para verificar a diferença entre os solos que receberam a uréia no ano agrícola de 1978/79 e os que não receberam.

- Quantidade de uréia por hectare (Z714)

A variável serve para a comparação entre os que colocam a quantidade de uréia por hectare de acordo com o resultado de análise de solo e os que não a colocam.

- Incorporação da uréia (Z712)

Variável utilizada para verificar a diferença entre os que efetuam a incorporação da uréia e os que não efetuam.

- Época de aplicação do adubo de cobertura (Z713)

Variável utilizada para verificar a diferença entre os que aplicam o adubo aproximadamente 40 dias após a semeadura e os que não aplicaram nesta época.

- Desbaste (Z721)

Variável utilizada para verificar a diferença entre os que realizam o desbaste deixando 5 a 6 plantas por metro linear e os que não realizam ou deixam um número diferente de plantas.

- Época da semeadura (Z81)

Variável comparativa entre aqueles que fazem a semeadura de 10 de setembro a 30 de novembro e aqueles que realizam em outras épocas.

7.2 - Variáveis Sócio-Econômicas

Estas variáveis, apresentadas a seguir, têm a finalidade de diferenciar a taxa de retorno quanto à condição do agricultor, da propriedade e da cultura do milho objeto da pesquisa.

- Grau de especialização (X1)

Definida como a relação entre a receita obtida com o milho e a receita agrícola total. Se a importância do milho na renda agrícola for grande, é de se esperar que o agricultor procure técnicas mais eficientes e que isto exerça um efeito sobre a rentabilidade.

- Grau de instrução do agricultor (X2)

Definida de forma binária, onde o valor 1 é atribuído para aqueles que possuem primário completo e valor zero para primário incompleto. Espera-se que esta variável tenha uma relação com a taxa de retorno.

- Experiência do agricultor (X3)

Medida em número de anos dedicados à agricultura. Supõe-se que quanto maior for o tempo que o agricultor se dedique à uma atividade agrícola, haverá um aprimoramento no uso das técnicas de produção, com reflexos na taxa de retorno.

- Cooperativas (X4)

Definida de forma binária, onde a variável assume o valor 1 quando o agricultor é cooperado e o valor 0 (zero) no caso contrário. A cooperativa é uma forma de proteção ao agricultor no sentido de agregar seus interesses econômicos, possibilitando um maior poder de barganha na formação de preço do produto. Assim, espera-se que a variável exerça uma certa influência nos ganhos do agricultor.

- Assistência técnica (X5)

Definida na forma binária, onde se deseja testar a diferença entre os assistidos (valor 1) e os não assistidos (valor 0).

- Crédito para custeio (X6)

Definida também na forma binária, onde a variável assume o valor 1 quando o agricultor recebe o crédito. É de se supor que os agricultores que recebem o crédito bancário demonstrem uma certa eficiência para obtê-lo e, portanto, que a variável seja correlacionada com a taxa de retorno.

- Crédito para investimento (X7)

Variável binária da qual se espera que tenha um efeito positivo sobre a taxa de retorno.

- Distância da propriedade à cidade (X8)

Medida em quilômetros. Supõe-se que quanto maior for a distância, menor será a qualidade da terra e maiores serão os custos de transporte.

- Escala (AR)

Medida em hectares de terra destinada para a cultura do milho.

- Índice de gerência (X10)

Variável levando em conta alguns aspectos considerados relevantes para a formação gerencial de um empresário agrícola, quais sejam: grau de instrução, experiência, cooperativa, assistência técnica e acesso ao crédito. Estes itens são ponderados pelos seguintes pesos: 0,25; 0,25; 0,11; 0,17 e 0,22, respectivamente, revelando seu grau de importância para a capacidade gerencial do agricultor. A construção desta variável segue a metodologia de NELSON (9), mantendo-se a proporção dos itens considerados no trabalho.

8 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Uma análise preliminar dos dados forneceu muitas informações. O ano agrícola de 1978/79 foi marcado por forte estiagem, atingindo seriamente uma parte da cultura. Este fato prejudicou, inclusive, algumas das propriedades pesquisadas, o que motivou a retirada dos questionários onde havia a declaração deste acontecimento. Verificou-se, também, a ocorrência de sistemas de plantio de milho consorciados com outras culturas. Apesar de esta prática ter seu valor agrônômico, estas propriedades foram retiradas da análise uma vez que através das mesmas não seria possível atingir os objetivos propostos. Além destas, outras que forneceram informações imprecisas, quer com

relação à área ou à produção, foram também retiradas do conjunto, restando 106 observações.

As propriedades produtoras de milho que foram analisadas possuem as seguintes características: os agricultores cultivam, em média, uma área de 4ha com o milho objeto da pesquisa, sendo eles proprietários das terras que cultivam (apenas seis em sistema de parceria). A outra parcela de milho, não considerada na análise por se tratar de técnicas variadas de produção, possui uma área média de 6,5ha, sendo que em apenas 18 propriedades não se encontrou esta divisão.

Além do milho, também fazem parte da estrutura produtiva as culturas de soja, feijão, arroz e fumo e as criações de suínos, aves e bovinos. A receita obtida com o milho, da pesquisa é responsável, em média, por 23% da receita agrícola total. Entretanto, esta participação não deve ser avaliada por si só, pois deve ser levado em conta o fato de que a produção não é totalmente comercializada e, sim, destinada basicamente para alimentação dos animais nas próprias propriedades.

O grau de especialização do agricultor se situa em torno de 26 anos dedicados à agricultura, podendo-se pressupor que detenham larga experiência no manejo de culturas em geral. Em contrapartida, o grau de instrução formal não é elevado, considerando-se que 37% dos produtores possuem o primário completo e o restante não chegou a concluí-lo.

Uma vez depurados os dados, processou-se o cálculo dos custos, receitas e rentabilidade da cultura do milho pesquisada. O quadro 5 fornece a média dos custos de produção por área e por saca de 60kg. O custo por hectare teve grande variabilidade de propriedade a propriedade, oscilando de Cr\$2.200,00 a Cr\$15.000,00, numa média de Cr\$5.515,45; o mesmo ocorrendo com o custo por saca produzida, variando entre extremos de Cr\$40,00 a Cr\$283,00, com uma média de Cr\$107,34 por saca de 60kg (quadro 6). Os itens de maior peso no custo da cultura do milho, foram: mão-de-obra, adubos e corretivos, animais de tração, máquinas e benfeitorias.

Com relação à receita obtida, observa-se uma média de Cr\$9.700,00 por hectare produzido, variando entre extremos de Cr\$3.000 a Cr\$22.000,00 (quadro 7). O preço de venda do produto, declarado pelos agricultores, apresentou uma média de Cr\$165,00 a saca de 60kg, onde o maior preço recebido foi de Cr\$183,00 e o menor de Cr\$100,00, preços bastante representativos dos obtidos em todo o Estado de Santa Catarina, conforme comparação destes com os dados fornecidos pelo IEA, no Prognóstico Centro-Sul de 1979/80 (10). O ano agrícola de 1978/79 foi caracterizado por pressão altista nos preços, devido

QUADRO 5. - Custo Operacional para Milho, por Área e por Saca- Oeste Catari-
nense, Santa Catarina, Ano Agrícola 1978/79

(em cruzeiro)

Item	Custo por hectare	Custo por saca de 60kg
Mão-de-obra ⁽¹⁾	2.242,96	44,49
Sementes	150,30	3,05
Aubos e corretivos	583,22	10,77
Defensivos	136,66	2,53
Combustíveis, lubrificantes e graxa	159,70	3,13
Reparos das máquinas	51,54	1,14
Reparos das benfeitorias	68,71	1,27
Animais de tração	377,92	7,61
Impostos e taxas	61,24	1,03
Sacaria	55,15	0,89
Empreita	174,96	3,41
Juros bancários	194,06	3,56
Despesas gerais	5,03	0,18
Depreciação das benfeitorias	452,47	8,46
Depreciação das máquinas	368,17	7,44
Depreciação dos animais	302,20	5,78
Juros sobre capital próprio e circulante	132,16	2,60
Custo operacional total	5.515,45	107,34

⁽¹⁾ Sob o título de mão-de-obra, estão incluídos os custos de mão-de-obra tem-
porária, permanente, familiar e usada na parceria.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 6. - Distribuição de Freqüência das Propriedades, Segundo Custo por Área e Custo por Unidade de Produto, Oeste Catarinense, Santa Catarina, Ano Agrícola 1978/79

Custo (Cr\$/ha)	Nº de propriedades	Custo por unidade de produção (Cr\$/sc.60kg)	% por propriedade
2.200,00 - 4.000,00	27	40,00 - 70,00	26
4.001,00 - 6.000,00	40	71,00 - 110,00	37
6.001,00 - 8.000,00	18	111,00 - 150,00	20
8.001,00 - 10.000,00	8	151,00 - 190,00	9
mais de 10.000,00	7	mais de 190,00	8

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 7. - Distribuição de Freqüência das Propriedades, Segundo Receita por Unidade de Área, Oeste Catarinense, Santa Catarina, Ano Agrícola 1978/79

Receita por ha (Cr\$)	Freqüência (%)
De 3.000 a 6.000	22
6.001 a 8.000	22
8.001 a 11.000	30
11.001 a 14.000	14
14.001 a 17.000	7
Mais de 17.000	5

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

ã redução na produção, tanto no ano analisado como no anterior, decorrente de estiagem mais acentuada.

Uma análise comparativa entre os preços recebidos pelos produtores no Estado de Santa Catarina e o preço mínimo revela que o preço médio recebido foi superior em 43% em relação ao preço mínimo, quando em anos anteriores esta relação estava em torno de 13% a 18% (quadro 8). Isto indica, portanto, uma situação bastante favorável para os agricultores, em termos de preços, no ano agrícola de 1978/79.

Comparativamente a outros Estados, os preços recebidos pelos produtores de milho em Santa Catarina apresentam-se sistematicamente inferiores aos do Rio Grande do Sul, superiores aos do Paraná e, na média, semelhantes aos de São Paulo.

QUADRO 8. - Comparação entre Preço Médio Recebido e Preço Mínimo no Estado de Santa Catarina, 1973/74 a 1979/80

Ano agrícola	Preço médio recebido (PMe) (Cr\$/sc.60kg)	Preço mínimo (PMi) (Cr\$/sc.60kg)	Relação PMe/PMi
1973/74	34,30	29,10	1,18
1974/75	40,75	34,80	1,17
1975/76	53,05	46,50	1,14
1976/77	62,65	64,80	0,97
1977/78	89,15	79,20	1,13
1978/79	157,70	110,40	1,43
1979/80	273,55	189,60	1,44

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

Verifica-se, portanto, que a relação entre receita média obtida com o milho e seu custo médio resulta em um saldo bastante favorável para os agricultores. Tomando-se o preço mínimo da safra 1978/79, da região, de Cr\$110,40, nota-se que em termos médios este cobre exatamente o custo de produção do milho.

O quadro 9 fornece a distribuição de freqüência das taxas de retorno. A rentabilidade média é em torno de 89% superior ao custo, indicando que na cultura do milho pesquisada, no ano de 1978/79, depois de cobertos os custos, a receita com o produto remuneraria o empresário agrícola e a terra, na média em 89% do custo de produção. A taxa oscilou entre -0,4 e +3,0, sendo o desvio padrão para esta distribuição de 0,87.

8.1 - Avaliação do Sistema, de Produção

Calculadas as taxas de retorno da cultura do milho, passou-se à avaliação propriamente dita do sistema de produção.

No quadro 10, tem-se a distribuição de freqüência da adoção das recomendações técnicas feitas pela EMBRAPA (5).

Na região oeste Catarinense, observou-se um grau médio de 37% de adoção destas recomendações técnicas, sendo que as mais adotadas se referem basicamente à semeadura e tratos culturais de limpeza do solo, enquanto que as técnicas menos usadas se referem ao uso adequado de adubos e medidas de controle de doenças através do enterrio da cultura.

Nota-se, também, uma pequena propensão de agricultores que efetuam a análise do solo a ser cultivado, com vistas a obter uma recomendação de adu

QUADRO 9. - Distribuição de Freqüência das Propriedades, Segundo a Taxa de Retorno, Oeste Catarinense, Santa Catarina, 1978/79

Classe de taxas de retorno	% das propriedades
Menor do que 0	12
de 0 a 70%	41
de 70 a 140%	23
de 140 a 210%	13
de 210 a 280%	7
Acima de 280%	4

Ponte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

QUADRO 10. - Distribuição de Frequência da Adoção das Técnicas Recomendadas pela EMBRAPA, nas 106 Propriedades Pesquisadas, Oeste Catarinense, Santa Catarina, 1978/79

Variável	Recomendação técnica	Adoção (%)
Z12	Análise de solo (5 anos)	38
	Análise de solo (78/79)	8
Z21	Plantio em nível (3%) terraceamento (3-25%)	23
Z22	Conservação de terraços e linhas de retenção	21
Z242	Rotação de cultura com leguminosa	16
Z311	Aplicação de calcário (5 anos)	34
Z321	Aplicação de superfosfato triplo (5 anos)	27
Z45	Uma aração seguida de uma gradeação	28
Z51	Aplicação de adubo formulado	42
Z322	Quantidade do adubo formulado (250kg/ha)	12
Z62	Sementes certificadas no ano ou no anterior	97
Z63	Espaçamento recomendado (1,0-1,2 metro/linhas)	90
Z64	Número de sementes de 6-8 por metro linear	81
Z65	"Stand." da cultura (através quant. sementes)	40
Z711	Uréia em cobertura	25
Z712	Incorporação da uréia	17
Z713	Época de aplicação recomendada da uréia	16
Z714	Quantidade de uréia (100kg/ha)	10
Z721	Desbaste, deixando 5 a 6 plantas (m/linear)	24
Z81	Época de plantio	65
Z20	Enterrio dos restos da cultura anterior após a colheita	4
Z710	Cultura mantida "no limpo"	99

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

bação. Os dados indicam que o período desejável de tempo entre a realização de uma análise de solo e outra é de cinco anos, recomendação que é adotada por apenas 38%. Quando se observa apenas o ano de 1978/79, este percentual é bastante reduzido, cerca de 8%.

A maioria dos agricultores que recorreram à análise de solo declarou ter feito as correções de acidez (34%) e de fertilidade do solo (27%) no mesmo ano ou no ano seguinte, devido ao atraso de resultado. Igualmente, a adubação de base e a por cobertura, na safra de 1978/79, mostraram-se altamente correlacionadas com a análise de solo efetuada no ano ou nos anos anteriores, sendo o grau de adoção de 42% para o adubo formulado e de 25% para a uréia usada em cobertura. Entretanto, há alguns casos em que os agricultores realizam a adubação, principalmente do formulado, sem declarar que tenham feito a análise de solo em alguma época. Diante disso, e também pelo fato de não se ter conseguido obter o resultado da análise de solo para servir de base para a comparação entre as quantidades de adubos e corretivos necessárias e as efetivamente aplicadas pelos agricultores, adotou-se uma aproximação, utilizando-se as quantidades de adubos por hectare fornecidas pela EMBRAPA (5). Desses dados se obtém a quantidade de 250kg por hectare de adubo formulado, da fórmula 9:33:12 de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente, e 100kg/ha de uréia utilizada em cobertura. Um intervalo de 20% foi construído para os dois itens, e considerou-se como adotantes aqueles agricultores que utilizam as quantidades dos adubos compreendidas no intervalo. Caso contrário, se o agricultor colocou uma quantidade fora do intervalo ou não fez a adubação, ele é considerado como não adotante. Assim, as variáveis Z322 e Z714 assumem a forma de comparação descrita acima e não de acordo com os resultados das análises de solo. Para os corretivos, este mesmo critério não foi usado, devido ao fato de estes itens serem aplicados em períodos maiores e de que informações detalhadas a esse respeito não são disponíveis. Portanto, as variáveis Z311 e Z321A não foram construídas.

As variáveis relativas à semeadura também merecem comentários. Em relação à qualidade das sementes utilizadas, informações sobre os cultivares não foram fornecidas pelos agricultores pesquisados, que declararam apenas o nome da firma que as produzem e as comercializam. Sabe-se, porém, que as sementes são certificadas, no ano analisado ou no anterior, com um grau de utilização de 97%, e este percentual muito elevado não permitiu a comparação pelo modelo econométrico.

Este mesmo fato restringiu a utilização da variável relativa à adoção do espaçamento de 1,0 a 1,2 metros entre linhas (Z63), utilizado por mais

de 90% dos agricultores da região. Outro parâmetro com baixa variabilidade é o número de sementes (6 a 8 por metro linear), com uma adoção de 81%, demonstrando que as práticas de semeadura estão muito difundidas entre os agricultores da amostra.

Surgiram dificuldades para a mensuração da população de plantas por hectare. A construção desta variável deveria ser feita com base no espaçamento entre linhas e o número de plantas deixadas por metro linear após o desbaste, resultando no "stand" da plantação. Entretanto, informações a respeito do número de plantas deixado após o desbaste são disponíveis apenas para 27,4% das lavouras pesquisadas, onde 86% destes deixam 5 a 6 plantas, sendo que no restante o desbaste não é feito. Diante disso, procurou-se avaliar a variável Z65 indiretamente, considerando a quantidade de sementes por hectare utilizada comparativamente à quantidade de sementes fornecida pela EMBRAPA (5), de 18kg/ha. Supondo que o nível de germinação das sementes seja homogêneo e que os tamanhos dos grãos sejam derivados de peneiras do mesmo número e dado ainda que o espaçamento recomendado é utilizado pela maioria, espera-se testar o "stand" da plantação através da quantidade de sementes utilizada por hectare. Outras formas de avaliar a população de plantas foram testadas, porém, os resultados obtidos foram parâmetros sem significância estatística.

Outro indicador técnico do sistema de cultivo que se mostrou constante diz respeito ao controle de invasoras, uma vez que todos os agricultores, exceto um, mantêm o solo limpo até o sombreamento da cultura; em contrapartida, a prevenção contra disseminação de pragas da cultura anterior, realizada através do enterrio dos restos após a colheita, é realizada apenas por quatro agricultores; em um caso houve queima, sendo que os demais deixam os restos da cultura anterior no campo até a época de aração. Devido ao número insuficiente de elementos para comparação entre adotantes, as variáveis Z20 e Z710 não foram testadas.

Por estes motivos, nem todas as variáveis relativas às técnicas de produção foram testadas no modelo econométrico.

Em um modelo que pretende analisar um conjunto de técnicas que interagem, um problema muito comum em regressões múltiplas aparece com intensidade: a multicolinearidade, ou seja, as variáveis explicativas possuem elevado grau de correlação entre si, podendo levar a problemas de decisão em relação às variáveis. Correlações muito elevadas foram observadas, principalmente, pelas variáveis de corretivos e adubos: calagem, superfosfato triplo, adubo formulado e uréia. Para contornar o problema, agregaram-se estes qua

tro itens em uma única variável, adubação (AD), testando, dessa forma, o efeito conjugado da adubação sobre a rentabilidade da cultura do milho. Outra opção foi utilizada agregando-os em duas variáveis: A5, indicando a calagem e o superfosfato triplo, e A1 indicando o adubo formulado e a uréia, forma esta que não se mostrou significativa e nem reduziu o problema da multicolinearidade no modelo.

Diante de variáveis correlacionadas, o efeito de uma ou mais delas interfere na avaliação das outras, dificultando a análise. Portanto, a análise individual das variáveis deve ser tomada com certa cautela.

Dentre os vários modelos testados, escolheu-se aquele que mostrou um melhor ajustamento, segundo os critérios de escolha, já mencionados, com paratativamente aos demais (quadro 11).

QUADRO 11. - Resultados do Modelo Escolhido para a Análise, Oeste Catarinense, Santa Catarina, 1978/79

Variável	Coefficiente	Teste t
Intercepto (C)	0,795****	3,96
Área (AR)	0,039**	1,77
Escolaridade (X2)	0,278*	1,64
Cooperativa (X4)	-0,142	-0,81
Assistência técnica (X5)	-0,287*	-1,57
Crédito para investimento (X7)	0,376**	1,90
Conservação de terraços e linhas de retenção (Z22)	-0,345*	-1,48
Rotação de cultura (Z242)	0,295*	1,33
Adubação (AD)	0,598**	1,79
Incorporação da uréia (Z712)	-0,438*	-1,55
Quantidade de adubo formulado (Z322)	-0,744***	-2,32
"Stand" da cultura (Z65)	0,438***	2,45
Época de plantio (Z81)	-0,200	-1,16

$$R^2 = 0,263$$

$$F = 2,77****$$

Os níveis do teste t são: * = 20%; ** = 10%; *** = 5% e **** = 1% de significância.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (IEA).

O teste F representa um ajustamento do modelo ao nível de significância de 1%. O coeficiente de determinação obtido indica que 26,3% da variação na taxa de retorno é "explicada" pela regressão. Este baixo valor para R^2 é uma indicação de que variáveis muito importantes que podem explicar a variação da rentabilidade do milho não estão incluídas no modelo, como, por exemplo, qualidade da terra cultivada, potencial económico das empresas agrícolas, dentre outras.

A maioria das variáveis incluídas no modelo mostrou-se estatisticamente diferente de zero, pelo menos ao nível de 20%. A variável Z81 relativa à época da sementeira resultou com sinal negativo e estatisticamente diferente de zero ao nível de 30%. A variável sócio-económica X4 relativa à cooperativa resultou com sinal negativo e estatisticamente não diferente de zero.

A variável Z22, referente à conservação de terraços e linhas de retenção efetuada por 21% dos agricultores, com um teste t significativo a 20%, resultou em um coeficiente com sinal negativo, representando um decréscimo na rentabilidade comparativamente àqueles que não fazem este tipo de conservação do solo. Este comportamento é justificável na medida em que os terrenos que possuem declividades altas merecem mais cuidados por parte dos agricultores e isto significa gastos adicionais com terraceamento e sua conservação. Entretanto, a prática, apesar de influenciar negativamente a rentabilidade da cultura em curto prazo, devido aos custos, com o passar dos anos evita a perda da produção derivada do desgaste da camada arável do terreno. Há que se considerar, também, que os gastos com conservação do solo constituem-se em um investimento de longo prazo, cuja resposta positiva dificilmente seria captada em uma análise "cross-section".

A variável Z242 relativa à rotação de cultura com leguminosa, significativa a 20%, resultou em um coeficiente positivo, indicando ser uma prática que melhora a rentabilidade da cultura. A rotação com leguminosa é uma prática útil para o combate às doenças que ocorrem na cultura do milho, como incorporadora de nitrogénio no solo e como técnica de combate à erosão. Na região, as leguminosas usadas foram a soja e o feijão, com 16% de adoção, principalmente com os tipos de rotação MMLM e LLMM (onde L = leguminosa e M = milho).

A variável AD, relativa à correção e manutenção da fertilidade do solo, significativa a 10% indica que o efeito conjunto das quatro variáveis (calagem, superfosfato triplo, adubo formulado e uréia) resulta em um efeito positivo, quando está interagindo com as outras variáveis incluídas no modelo.

Observa-se, entretanto, que ao se usar separadamente cada item no modelo, as variáveis não se mostram significativas e/ou com sinal negativo (conforme a nexo I).

A variável Z322, que procura medir a influência do uso de adubo formulado na quantidade de 250kg/ha, compreendida num intervalo de $\pm 20\%$, indicada pela EMBRAPA (5), foi significativa a 5% com um sinal negativo, ou seja, os agricultores (13%) que colocaram a quantidade compreendida naquele intervalo tiveram retornos inferiores àqueles que colocaram uma quantidade menor (29%) ou que não colocaram nada (58%). Acredita-se que tal resultado possa ser consequência de que, ao final da safra, o preço do produto tenha determinado uma relação de preços desfavorável ao uso do adubo naquela proporção. Também o fato de aqueles agricultores que não fizeram a adubação de base terem tido retornos maiores não nos habilita a questionar o efeito da adubação. Para se avaliar a oportunidade da recomendação da adubação de base, é necessário obter uma série temporal sobre a fertilidade, o que é impossível através de uma análise "cross-section".

A incorporação da uréia (Z712), estatisticamente significativa a 20% e com sinal negativo, indica que dos 25% dos agricultores que aplicaram uréia em cobertura, aqueles que a incorporaram (66% destes) tiveram retornos menores.

A variável Z65, que procura testar o "stand" da cultura através da quantidade de sementes de 18kg/ha, compreendida num intervalo de 20%, quantidade esta indicada pela EMBRAPA (5), mostrou-se significativa a 2% e com sinal positivo. Assim, dadas as condições encontradas nas propriedades e dadas as hipóteses feitas em relação à construção desta variável, a quantidade de 18kg/ha, compreendida naquele intervalo de sementes comerciais, representa uma quantidade rentável e dessa forma o "stand" proposto contribuiu positivamente para o retorno do agricultor.

Finalmente, com relação à época de semeadura (Z81), notou-se que o período muito utilizado na região é a 2ª quinzena de agosto e durante setembro, porém, para rigor do modelo considerou-se a variável de setembro a novembro, conforme a recomendação. A variável foi estatisticamente diferente de zero a 30% e resultou com sinal negativo. Este resultado, em discordância com a recomendação, é fruto de uma distribuição atípica. É coerente que um plantio em época não recomendada, porém com a umidade necessária, produza melhores resultados que um plantio em época recomendada com ausência de chuvas.

As variáveis sócio-econômicas utilizadas foram área, educação cog

perativa, crédito de investimento e assistência técnica. A área e o crédito de investimento (X7) tiveram significância estatística a 10%, e coeficientes com sinais positivos. Dessa forma, a rentabilidade da cultura do milho é afetada positivamente pela escala e pela tomada de empréstimo para melhoria e formação de capital da empresa agrícola (empréstimos para compra de calcário, superfosfato triplo e equipamentos).

A variável cooperativa (X4) não se mostrou estatisticamente diferente de zero, enquanto as variáveis educação (X2) e assistência técnica (X5) foram significativas a 20%, sendo a escolaridade um fator favorável para o retorno, na medida em que isto representa uma contribuição para sua formação administrativa, dinamizando sua iniciativa. O resultado inesperado, negativo, para a variável assistência pode ter sido derivado da amostragem realizada, onde a escolha das propriedades que recebem assistência técnica pode ter sido conduzida de tal forma que as mais acessíveis e dotadas de mais maquinários e equipamentos foram as selecionadas, resultando em custos comparativamente maiores, em depreciação e reparos de máquinas e benfeitorias, do que os não assistidos. Dessa forma, este resultado não deve ser tomado como significativo.

9 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ajustamento do modelo econométrico, observa-se uma baixa significância dos indicadores estatísticos, principalmente do coeficiente de determinação, devido ao fato de a taxa de retorno ser uma variável complexa, de mensuração discutida, e de o conjunto de fatores que a influenciam não ter sido suficientemente esclarecido no modelo utilizado. Resultados análogos são encontrados nos trabalhos de CONTADOR (3) e MARTIN (8). Entretanto, verifica-se que as técnicas de produção se constituem, também, em fatores importantes na medida em que a função proposta foi ajustada e o teste t mostrou significância para algumas delas.

Com o intuito de verificar o efeito das técnicas propostas sobre a produtividade física da cultura, processou-se a mesma função matemática, substituindo-se apenas a variável dependente, taxa de retorno, pela produtividade física. Os indicadores estatísticos se mostraram pouco mais significativos, indicando que as técnicas de produção recomendadas respondem melhor à produtividade da cultura do milho. Os resultados indicam que aquelas variáveis

veis que se mostraram rentáveis possuem, também, coeficientes positivos com relação à produtividade e vice-versa, exceção feita à quantidade de adubo formulado, que não se mostrou estatisticamente significativa neste último modelo.

Os fatores sócio-econômicos, que deveriam estar explicando boa parcela da variação da taxa de retorno, não puderam fazê-lo, devido a: a) terem sido definidas de forma binária, o que restringe o campo de atuação das variáveis que melhor se expressariam numa outra forma, e b) variáveis muito importantes, que melhor captassem o comportamento da rentabilidade, não foram incluídas no modelo.

Outro aspecto limitante deste trabalho diz respeito às variáveis que não foram construídas ou mesmo aquelas que foram testadas apesar de haver número reduzido de adotantes ou não adotantes, restringindo a análise de algumas técnicas, como a rotação de cultura com leguminosa e a incorporação da uréia, que tiveram um grau de adoção de 16% e 17%, respectivamente, e cujo teste t se mostrou baixo. Talvez um maior número de observações fosse necessário para determinar sua importância econômica com maior clareza.

Dessa forma, na interação das variáveis incluídas no modelo, conclui-se que as técnicas de correção do solo e adubação mostraram ser um fator importante na diferenciação da rentabilidade da cultura do milho, na medida em que aqueles agricultores que fizeram as 4 etapas de calagem, aplicação de superfosfato triplo, adubação de base e por cobertura tiveram retornos maiores do que aqueles que não o fizeram. Quanto ao uso do adubo formulado na quantidade indicada, para os produtores que adotaram tal procedimento, houve uma diminuição na taxa de retorno.

A conservação dos terraços e linhas de retenção representou um decréscimo na rentabilidade, comparativamente àqueles que não fizeram este tipo de conservação no ano em questão.

Outro ponto importante refere-se ao "stand" da cultura, medido através da quantidade de sementes por hectare, onde o uso na proporção indicada apresentou melhora sensível no retorno da cultura.

Das características sócio-econômicas, sobressaíram a área e o crédito para investimento (aquisição de calcário, superfosfato triplo e máquinas), sendo a rentabilidade do milho afetada positivamente pela área e pela tomada de empréstimo para melhoria e formação do capital da empresa agrícola.

A educação formal, com a conclusão do curso completo, representa outra forma de melhoria na rentabilidade, na medida em que isto contribui para a formação administrativa do agricultor, dinamizando sua iniciativa.

LITERATURA CITADA

1. ALVES, Hêlio A. et alii. Sistemas de produção agrícola: uma abordagem metodológica. Experientiae, Viçosa, 23 (10):185-201, out. 1977.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. SUPLAN. Aptidão das terras de Santa Catarina. Brasília, BINAGRI, 1978. 55p. (Estudos básicos para planejamento agrícola, Aptidão Agrícola das terras, 2)
3. CONTADOR, Claudio R. Tecnologia e rentabilidade na agricultura brasileira. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. 257p. (Relatório de Pesquisa, 28)
4. CRUZ, José et alii. Sistema de produção de milho, avaliação agrônômica e econômica. Sete Lagoas, EMBRAPA, 1980. 37p. (Circular Técnica, 2)
5. EMBRAPA/EMBRATER-SC. Sistemas de produção para milho - revisão. Florianópolis, 1977. 72p. (Sistemas de Produção, 104)
6. HOEFLICH, V.A. et alii. Sistema de produção agrícola no cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO: bases para utilização agropecuária, 4. Brasília, DF, 21-25 de julho de 1976. São Paulo, USP, 1977. p.37-58.
7. MALAVOLTA, Eurípedes & GARGANTINI, H. Nutrição mineral e adubação. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. Cultura e adubação mineral. São Paulo, 1966.
8. MARTIN, Nelson B. O pluralismo tecnológico na pecuária de corte no Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, SP, 26 (1):187-215, 1979.
9. MATSUNAGA, Minoru et alii. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. Agricultura em São Paulo, SP, 23 (1):123-139, 1975.
10. NELSON, William C. An economic analysis of fertilizer utilization in Brasil. Columbus, The Ohio State University Department of Agricultural Economics, 1971.
11. PRÓGNOSTICO REGIÃO CENTRO SUL, 79/80. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento/IEA, 1979. v.5.

RESUMO

Este trabalho procura analisar os sistemas de produção para a cultura do milho utilizados pelos agricultores do Oeste Catarinense, em 10 municípios, no ano agrícola de 1978/79, à luz do Sistema de Produção gerado pela EMBRAPA conforme resultado de pesquisas orientadas para este fim. O Estado de Santa Catarina foi escolhido por apresentar a maior produtividade física da cultura em questão, no País.

Foram analisados também fatores sócio-econômicos, que são alheios ao sistema de produção propriamente dito, como por exemplo: grau de escolaridade, acesso ao crédito, escala e outros, mas que devem influir na rentabilidade da cultura.

A análise se fundamenta no uso econômico das recomendações técnicas preconizadas pela EMBRAPA. Para tanto, utiliza-se de um modelo de regressão linear múltipla no qual cada técnica produtiva assume a forma de variável binária.

Os resultados sugerem que o "stand" da cultura de 50.000 plantas por hectare, rotação de cultura com leguminosa, feijão e soja, e adubação, representada pela seqüência de aplicações de calcário, superfosfato triplo, adubo formulado e uréia, são fatores que afetam positivamente a rentabilidade do milho; ao passo que a quantidade de adubo formulado de 250kg/ha parece ser anti-econômica na região.

Das características sócio-econômicas sobressaíram: crédito para investimento, área e escolaridade como fatores que elevam a rentabilidade da cultura do milho.

PLANO "TECNOLOGICO" DO MILHO EM SANTA CATARINA: UMA REPOSIÇÃO ECONOMICA

Anexo

Quadro A.1 - Algumas Regressões Testadas

Variável	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
C	0,423* (1,55)	0,500*** (1,89)	0,749**** (3,63)	0,542** (1,97)	0,604*** (2,25)	0,421* (1,53)	0,526*** (2,10)	0,811**** (3,93)	0,711*** (2,11)	0,499** (1,89)	0,523*** (1,98)	0,761**** (2,92)	
Z12	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09* (0,26)	0,052 (0,20)	0,117 (0,42)	-	
Z21	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,088 (-0,30)	-	-	-0,237 (-1,01)	
Z22	-0,296 (-1,13)	-0,397*** (-1,73)	-0,245 (-0,93)	-0,383* (-1,46)	-0,518*** (-2,24)	-0,250* (-1,20)	-0,251 (-1,06)	-0,044 (-0,18)	-0,165 (-0,54)	-0,209 (-0,81)	-0,198 (-0,77)	-	
Z242	0,219 (1,12)	0,282 (1,28)	0,252 (1,16)	0,282 (1,25)	0,308* (1,38)	0,293* (1,31)	0,312* (1,39)	0,273 (1,21)	0,233 (0,97)	0,221 (0,97)	0,199 (0,87)	0,321* (1,38)	
Z311	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,227 (-0,513)	-	-	-	
Z321	-	-	-	-	-	-	-	-	0,349 (0,88)	-	-	-	
Z45	-	-	-	-	-	-	-	-	0,113 (0,51)	-	-	-	
Z51	-	-	-	-	-	-	-0,470*** (-2,06)	-0,498*** (-2,17)	-0,559*** (-2,03)	-0,437** (-1,87)	-0,407** (-1,74)	-0,553*** (-2,47)	
Z322	-0,642*** (-1,96)	-0,764*** (-2,42)	-0,627** (-1,88)	-0,654** (-1,95)	-0,767*** (-2,37)	-0,529* (-1,65)	-0,639** (-1,91)	-0,606** (-1,83)	-0,611** (-1,75)	-	-0,398 (-1,24)	-0,720*** (-2,07)	
A1	0,086 (0,27)	-	0,122 (0,30)	0,175 (0,54)	-	0,153 (0,49)	-	-	-	-	-	-	
A5	0,016 (0,06)	-	0,047 (0,17)	-0,045 (-0,17)	-	0,065 (0,24)	-	-	-	-	-	-	
AD	-	0,562** (1,69)	-	-	0,560* (1,65)	-	-	-	-	-	-	-	
Z711	-	-	-	-	-	-	0,355 (0,88)	0,247 (0,61)	0,336 (0,781)	-	-	0,458 (1,10)	
Z712	-0,335 (-1,05)	-0,469* (-1,67)	-0,313 (0,97)	-0,425* (-1,31)	-0,519** (-1,80)	-0,380 (1,19)	-0,535* (-1,47)	-0,397 (-1,18)	-0,473 (-1,18)	-0,259 (-0,99)	-0,148 (-0,53)	-0,576* (-1,55)	
Z713	-	-	-	-	-	-	0,159 (0,45)	0,238 (0,68)	0,281 (0,77)	-	-	0,285 (0,803)	
Z721	-	-	-	-	-	-	0,115 (0,51)	0,134 (0,61)	0,189 (0,78)	-	-	0,111 (0,484)	
Z65	0,479**** (2,65)	0,431**** (2,44)	0,485**** (2,65)	0,425**** (2,35)	0,379**** (2,11)	0,436**** (2,45)	0,425**** (2,36)	0,477**** (2,64)	-	-	-	-	
S1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,235 (1,05)	
Z81	-0,286* (-1,47)	-0,221 (-1,29)	-0,239* (-1,34)	-0,239* (-1,33)	-0,183 (-1,05)	-0,265* (-1,49)	-0,248* (-1,40)	-0,244* (-1,38)	-0,220 (-1,17)	-0,191 (-1,08)	-0,179 (-1,01)	-0,231* (-1,29)	
Z534	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,163 (-0,64)	-	-	-	
AR	0,048*** (2,11)	0,042*** (1,91)	0,044*** (1,94)	0,037* (1,63)	0,032* (1,45)	0,046*** (2,02)	0,038** (1,69)	0,045*** (2,12)	0,035* (1,39)	0,051*** (2,33)	0,045*** (1,99)	0,027 (1,24)	
X2	-	-	0,316** (1,80)	-	-	-	-	0,344** (1,95)	-	-	-	-	
#	-	-	-	-	-	-	-	-0,222 (-1,23)	-0,396*** (-1,85)	-0,392*** (-1,95)	-0,403*** (-2,01)	-	
X5	-0,433*** (-2,09)	-0,451*** (-2,29)	-0,253* (1,31)	-	-	-	-0,439*** (-2,11)	-	-0,191 (-1,03)	-0,350* (-1,60)	-0,345* (-1,63)	-0,342* (-1,64)	
X7	0,319* (1,53)	0,309* (1,54)	0,385*** (1,86)	0,297* (1,36)	0,233* (1,29)	-	0,315* (1,52)	0,445*** (2,19)	0,257 (1,18)	0,217 (1,08)	0,278 (1,33)	0,309* (1,46)	
X10	1,125*** (2,31)	1,010*** (2,14)	-	0,444 (1,57)	0,339 (0,83)	1,237*** (2,55)	0,480 (1,14)	-	1,261*** (2,34)	1,405*** (2,88)	1,356*** (2,80)	0,412 (1,03)	
R ²	0,256	0,277	0,239	0,202	0,222	0,237	0,237	0,276	0,261	0,207	0,220	0,203	
F	2,43****	2,97****	2,23***	2,16****	2,70****	2,40****	2,20****	2,31****	1,50	2,23****	2,18****	1,80	

OBS:

Os valores entre parênteses se referem ao teste t. O nível de significância é de: 20% = *; 10% = **; 5% = *** e 1% = ****.
As variáveis S1 e Z534, não definidas anteriormente por se tratar de medida alternativa de Z51. A variável S1 é definida como a quantidade de sementes indicada, compreendida no intervalo de 10%, e a variável Z534 foi construída a partir da interação de Z63 com Z64.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Comissão Editorial:

Coordenador: Ismar Florêncio Pereira

Membros: Antônio Augusto Botelho Junqueira
Sebastião Nogueira Jr.

José Roberto Vianna de Camargo

Rosa Maria Pescarin Pellegrini

Yuly Ivete Miazaki de Toledo

Bibliografia: Maria Luiza Alexandre Peão

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

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

Impresso no Setor Gráfico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), com sua colaboração técnica e financeira. SCS, Edifício Super Center Venâncio, 2.000, 7º andar - 70.333, Brasília - DF.



Relatório de Pesquisa
2/83