

A INFLUÊNCIA DE FATORES ECONÔMICOS E REGIONAIS
SOBRE A PRODUÇÃO DE MILHO NO ESTADO DO PARANÁ

SÉRGIO ADÃO SIMIÃO

Orientador: GERALDO SANT'ANA
DE CAMARGO BARROS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", da Universidade de São Paulo, para obtenção de título de Mestre em Agronomia, Área de concentração em Economia Agrária.

PIRACICABA

Estado de São Paulo-Brasil

Junho, 1984

Aos meus pais Orestes e
Julia pelas oportuni-
dades de vida a mim
proporcionadas, dedico
este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES - Fundação Edison Vieira, pela oportunidade oferecida para frequentar o Curso de Pós-Graduação.

Ao Professor Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros, pela valiosa orientação.

À minha esposa Regina e à minha filha Juliana, por cederem-me parte do tempo destinado ao convívio familiar durante a realização deste trabalho.

Aos professores e funcionários do Departamento de Economia e Sociologia Rural, que direta ou indiretamente colaboraram para esta pesquisa.

Ao setor de Processamento de Dados do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ, pelos serviços prestados.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	Página
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
2.1. O problema e sua importância	9
2.2. Objetivo	11
2.2.1. Objetivo geral	11
2.2.2. Objetivos específicos	12
2.3. Hipóteses estabelecidas	12
3. REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1. Corte seccional	15
3.2. Séries temporais	17
4. MATERIAL E MÉTODO	22
4.1. Área de estudo	22
4.2. Natureza e fonte dos dados	22
4.3. Método conceptual e estatístico	24
4.3.1. Modelo para características	29
4.3.2. Modelo para regiões	31
4.4. Autocorrelação nos resíduos	34
5. CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	37
5.1. Variáveis "dummies" das características regionais	37
5.1.1. Estrutura fundiária	37
5.1.2. Aptidão à mecanização	41

	Página
5.1.3. Nível tecnológico	42
5.1.4. Terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas	44
5.1.5. Especialização em lavouras permanentes e/ou pastagens	46
5.2. Preço mínimo	47
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS	49
6.1. Escolha do modelo	52
6.1.1. Estrutura fundiária	55
6.1.2. Aptidão à mecanização	57
6.1.3. Nível tecnológico	58
6.1.4. Terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas	59
6.1.5. Especialização em lavouras permanen- tes e/ou pastagens	60
6.2. A análise regional da elasticidade de curto prazo	62
6.2.1. Região 1	64
6.2.2. Região 2	67
6.2.3. Regiões 3 e 7	68
6.2.4. Regiões 4, 6 e 9	70
6.2.5. Regiões 5 e 16	72
6.2.6. Regiões 8 e 11	75
6.2.7. Região 10	76
6.2.8. Região 12	77
6.2.9. Regiões 13, 14 e 15	79

6.3. A diferença entre as elasticidades regionais a curto prazo	82
6.4. Elasticidade de longo prazo e período de ajustamento da oferta	84
7. CONCLUSÕES	87
8. SUMMARY	92
9. LITERATURA CITADA	95
APÊNDICE 1	100
APÊNDICE 2	103

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Produção, Área e Rendimento de Milho no Estado do Paraná, e sua Participação no Total do País, Período 1961 a 1977	5
Tabela 2. Participação da Área e Produção de Milho nas "Culturas Seleccionadas", Estado do Paraná, Período 1961 a 1977	7
Tabela 3. Elasticidades de Resposta a Curto e a Longo Prazo e Coeficiente de Ajustamento de Oferta, Obtido Por Diversos Autores, Para a Cultura do Milho	20
Tabela 4. "Dummies" das Características Regionais	43
Tabela 5. Estimativas dos Parâmetros Por Modelo, e Respectivos Testes "t" de Student	53
Tabela 6. Testes de Durbin-Watson, Durbin e Tell-Nagar, Por Modelo	55
Tabela 7. Distribuição da Produção e Área de Milho, Área de Lavouras Temporárias, e Participação Percentual, Por Grupos de Área Total - 1970, Estado do Paraná	56
Tabela 8. Elasticidades Regionais a Curto Prazo e Respectivos Testes "t" de Student	65
Tabela 9. Variação Absoluta e Percentual da Área Colhida dos Principais Produtos Agrícolas, e Pastagens, nas Regiões 13, 14 e 15 no Período de 1970/77	80

Tabela 10. Produção e Área Colhida de Milho Média do Período 1973/77, Por Região e Respe- tivas Participações Percentuais	81
Tabela 11. Diferenças Entre as Elasticidades Re- gionais, Segundo Níveis de Significân- cia, Modelo 1	83
Tabela 12. Estimativa da Variância do Erro, Viés e Correção do Coeficiente b_2 , Supondo Er- ros de 5% e 7,5% nos Dados	101
Tabela 13. Elasticidades de Longo Prazo, Supondo Erros de 5,0% e 7,5%, Por Grupos de Re- giões, Estado do Paraná	102
Tabela 14. Quantidade Produzida de Algodão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	107
Tabela 15. Quantidade Produzida de Amendoim Por Re- gião, no Período 1970/77, Estado do Pa- raná	108
Tabela 16. Quantidade Produzida de Arroz Por Re- gião, no Período 1970/77, Estado do Pa- raná	109
Tabela 17. Quantidade Produzida de Batata-Inglesa Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	110
Tabela 18. Quantidade Produzida de Café Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	111
Tabela 19. Quantidade Produzida de Cana-de-Açúcar	

	Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	112
Tabela 20.	Quantidade Produzida de Feijão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	113
Tabela 21.	Quantidade Produzida de Mamona Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	114
Tabela 22.	Quantidade Produzida de Mandioca Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	115
Tabela 23.	Quantidade Produzida de Milho Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	116
Tabela 24.	Quantidade Produzida de Soja Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	117
Tabela 25.	Preços Correntes de Algodão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	118
Tabela 26.	Preços Correntes de Amendoim Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná	119
Tabela 27.	Preços Correntes de Arroz Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	120
Tabela 28.	Preços Correntes de Batata-Inglesa Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná	121
Tabela 29.	Preços Correntes de Café Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	122

Tabela 30. Preços Correntes de Cana-de-Açúcar Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná	123
Tabela 31. Preços Correntes de Feijão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	124
Tabela 32. Preços Correntes de Mamona Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	125
Tabela 33. Preços Correntes de Mandioca Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	126
Tabela 34. Preços Correntes de Milho Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	127
Tabela 35. Preços Correntes de Soja Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná	128
Tabela 36. Relação Entre o Preço do Milho e o Índice de Fischer, Período 1970/77, Estado do Paraná	129
Tabela 37. Relação Entre o Preço Mínimo e Preço ao Produtor, de Milho, "Ex-ante" Período 1970/77, Estado do Paraná	130
Tabela 38. Área Colhida de Milho, Por Região, Período 1970/77, Estado do Paraná	131
Tabela 39. Informações Utilizadas Para Definir as "Dummies" Características	132
Tabela 40. Parte da Matriz de Variância e Covariância dos Coeficientes das Variáveis na Forma Logarítmica, Modelo 1	133
Tabela 41. Matriz de Correlação Simples Entre os	

Logaritmos das Variáveis, Modelo I	134
Tabela 42. Percentual de Produtores que Utilizam Determinadas Práticas Agrícolas. Segundo as Regiões do Estado	135
Tabela 43. Regiões com Percentuais de Utilização Acima e Abaixo da Média Estadual	136
Figura 1. Regionalização do Estado	23

1. RESUMO

O objetivo deste estudo foi estimar as relações de oferta de milho no Estado do Paraná, considerando o efeito preço relativo do milho aliado a determinadas características regionais, como: estrutura fundiária, aptidão à mecanização, nível tecnológico, presença de terras produtivas não-utilizadas e especialização da produção em lavouras permanentes mais pastagens.

Para realizar o trabalho foram utilizados dados secundários referentes ao período de 1970/77, e as estimativas das relações da oferta foram obtidas combinando séries temporais com cortes seccionais, através do modelo de covariância que se baseia no modelo de defasagem distribuída desenvolvido por Nerlove. O modelo original recebeu algumas modificações, já que se pretendia captar os efeitos das características regionais citadas.

A análise foi efetuada a nível regional e visou obter informações adicionais, que procurassem esclarecer cer-

tos aspectos peculiares da cultura do milho no Estado. Acredita-se que os resultados obtidos poderão subsidiar os órgãos públicos nas formulações de políticas agrícolas e tomadas de decisões, bem como orientar as empresas no setor de produção e comercialização do produto.

Escolheu-se o milho devido à sua importância na economia paranaense e pelo fato de esse cereal ser plantado em todas as regiões do Estado.

O Índice de preços relativos foi obtido através do cociente entre o preço do milho e um índice de preços calculado pelo método de Fischer, incluindo os principais produtos do Estado a nível regional.

Os dados utilizados demonstraram que, embora os produtores de milho sejam, na sua maioria, pequenos agricultores, respondem aos estímulos de preço. Outro aspecto importante é que o grau de resposta sofre influência das características regionais de forma diferenciada, segundo as características presentes na região, e a resposta obtida não obedeceu a todos os padrões normalmente estabelecidos.

Constatou-se que a relação de oferta, expressa pela extensão de área colhida, é relativamente inelástica a curto prazo, para todas as regiões analisadas, estando as estimativas condizentes com os resultados obtidos por outros autores, nas pesquisas efetuadas com o milho.

O período de ajustamento entre a área colhida e a de equilíbrio, após mudança nas relações de preço, foi calculado admitindo a existência de dois níveis de erro na

variável área. Assim, a elasticidade de longo prazo não foi obtida diretamente, devido a um provável viés no coeficiente da área defasada, resultante dos dados utilizados.

A variável preço mínimo também foi considerada neste estudo, ficando evidenciado o seu expressivo efeito sobre a área cultivada. Constatou-se que o preço mínimo, ao estabelecer um marco de referência a respeito dos preços a vigorarem na próxima safra, fornece aos produtores a segurança de uma determinada renda mínima pela utilização de seus fatores de produção.

Observou-se também a existência de diferenças significativas entre as elasticidades preços regionais estimadas a curto prazo, evidenciando a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o assunto, pois a capacidade de resposta a nível regional não sendo igual, pode comprometer os resultados de uma política agrícola que desconsidere este fato.

2. INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná é o maior produtor de milho do país desde 1968, situação em que já figuraram os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais.

A produção de milho no Paraná durante o período de 1961/77 (Tabela 1) teve um incremento de 245,59%, enquanto a área aumentou em 146,19%. A exemplo do País como um todo, o Paraná teve sua produção ampliada devido, principalmente, à adição de novas áreas, tendo em vista que a taxa anual de crescimento na produtividade foi de 1,26% enquanto a da área situou-se em torno de 1,36%.

Outro aspecto que se observa é a crescente participação do Estado na produção e área nacional, apesar de certas reduções ocorridas na área em alguns anos, como se verificou em 1973. Nesse ano os altos preços da soja no comércio internacional estimularam o seu plantio em todo o Estado e contribuíram em parte para redução de 346 092 hectares da área de milho (quando comparado com a média dos três

anos anteriores), com todas as microrregiões homogêneas do Paraná tendo reduzido suas áreas de milho.

Tabela 1. Produção, Área e Rendimento de Milho no Estado do Paraná, e sua Participação no Total do País, Período 1961 a 1977.

Anos	Paraná			$\frac{\text{Paraná}}{\text{Brasil}} \cdot 100$		Rendimento
	Produção t	Área ha	Rendimento kg/ha	Produção	Área	Kg/ha Brasil
1961	1 339 958	874 894	1 530	14,83	12,71	1 310
1962	1 477 855	950 065	1 560	15,41	12,93	1 300
1963	1 682 948	1 045 094	1 610	16,06	13,13	1 320
1964	1 765 283	1 242 709	1 420	18,76	15,33	1 160
1965	2 182 543	1 318 750	1 650	18,02	15,03	1 380
1966	2 036 878	1 238 606	1 640	17,91	14,23	1 310
1967	2 228 986	1 338 191	1 670	17,38	14,46	1 390
1968	2 497 173	1 412 069	1 770	19,49	14,73	1 340
1969	2 711 972	1 552 341	1 750	20,97	16,08	1 310
1970	3 559 364	1 883 309	1 890	25,04	19,10	1 440
1971	3 655 086	2 005 064	1 820	25,87	19,00	1 340
1972	3 829 541	1 994 620	1 920	25,12	18,93	1 410
1973	2 997 593	1 614 906	1 856	21,25	16,31	1 430
1974	3 553 000	2 110 000	1 680	21,82	19,74	1 324
1975	3 813 309	1 923 000	1 980	23,32	17,70	1 505
1976	4 822 900	2 185 000	2 207	27,03	19,71	1 610
1977	4 630 825	2 153 872	2 150	24,06	18,30	1 636

FONTE: FIBGE.

Apesar de multiplicidade de atividades agrícolas desenvolvidas no Estado, a produção de milho apresenta uma tendência ascendente, com taxas razoáveis de crescimento ao longo dos últimos anos. Para uma melhor percepção da sua importância no contexto estadual, basta observar a sua participação junto às culturas selecionadas^{1/} (Tabela 2), em relação à área e produção, destacando, ainda, a crescente evolução em termos da contribuição no volume total produzido. Isso ocorre em virtude de o milho ser plantado em todas as regiões do Estado, ao contrário de outras culturas que se caracterizam por serem plantadas em regiões específicas.

A extrema facilidade de cultivo do produto e a baixa exigência do fator capital, e a sua utilização dentro da propriedade (alimentação de animais) constituem fatores determinantes da participação dos pequenos estabelecimentos na oferta estadual.

Em termos de participação no valor da produção das culturas citadas na Tabela 2, considerando o período de 1970 a 1977, o milho contribui, em média, com 14,1% do referido total.

O produto também apresenta grande relevância na pauta da alimentação animal, na forma de rações e "in natura", além de compor a dieta alimentar das populações de baixa renda, ao receber processamento primário (farinha de

^{1/} As principais culturas foram selecionadas segundo a sua importância em área cultivada e volume produzido.

Tabela 2. Participação da Área e Produção de Milho nas "Culturas Seleccionadas" ^{a/} Es-
tado do Paraná, Período 1961 a 1977.

Anos	Culturas		Milho		Evolução		Culturas		Milho		Evolução	
	Seleccionadas		Área - ha		% da Par-		Seleccionadas		Produção		% da Par-	
	Área - ha		Área - ha		ticipação		Produção	em t	Produção	em t	ticipação	
1961	3 315 897		874 894		26,4	100,0	6 954 508		1 339 958		19,3	100,0
1962	3 706 037		950 065		25,6	97,0	8 039 803		1 477 855		18,4	95,3
1963	3 975 062	1 045 094			26,3	99,6	7 662 325		1 682 948		22,0	114,0
1964	4 105 540	1 242 709			30,3	114,8	8 715 846		1 765 283		20,3	105,2
1965	4 410 194	1 318 750			29,9	113,3	11 590 437		2 182 543		18,8	97,4
1966	4 272 578	1 238 606			29,0	109,9	10 285 929		2 036 878		19,8	102,6
1967	4 357 664	1 338 191			30,7	116,3	10 984 031		2 228 986		20,3	105,2
1968	4 496 374	1 412 069			31,4	118,9	10 740 456		2 497 173		23,3	120,7
1969	4 927 597	1 552 341			31,5	119,3	11 084 906		2 711 972		24,5	126,9
1970	5 588 798	1 883 309			33,7	127,7	11 704 405		3 559 364		30,4	157,5
1971	5 806 159	2 005 064			34,5	130,7	14 468 007		3 655 086		25,3	131,1
1972	5 891 217	1 994 620			33,9	128,4	13 567 295		3 829 541		28,2	146,1
1973	5 496 426	1 637 231			29,8	112,9	11 974 086		3 082 524		25,7	133,2
1974	7 071 115	2 110 000			29,8	112,9	15 147 776		3 553 000		23,4	121,2
1975	7 215 203	1 923 000			26,7	101,1	16 153 510		3 813 309		23,6	122,3
1976	8 317 950	2 185 000			26,3	99,6	17 688 316		4 822 900		27,3	141,4
1977	8 466 408	2 153 872			25,4	96,2	17 739 585		4 630 825		26,1	135,2

a/ Culturas Seleccionadas: Algodão, amendoim, arroz, batata-doce, batata-inglesa, café, cana-de-açúcar, cebola, centeio, feijão, fumo, mamona, man-dioca, milho, soja, trigo.

milho). Quando sofre uma elaboração mais sofisticada, da origem a um grande número de subprodutos^{2/} empregados nos mais diversos ramos da indústria, como insumo ou como produto de consumo final pela população.

A importância do milho para a alimentação de animais está concentrada na suinocultura. Segundo IPARDES (1975) a alimentação representa aproximadamente 75% do custo total do suíno.

Apesar da grande importância da cultura do milho no Estado do Paraná, poucos estudos tem sido realizados sobre as relações de oferta deste produto, principalmente que considere as peculiaridades regionais do Estado. Segundo KRISHNA (1967):

(....) para que possamos formular uma política eficaz de preços, necessitamos de conhecimento empírico fidedigno sobre o grau de resposta da oferta,...., às flutuações de preços relativos relevantes. Esta capacidade será, sem dúvida, diferente em diversos ambientes - o que significa que as elasticidades da oferta devem ser estimados especificamente para cada região e período.

^{2/} Ver a respeito em: SADI, R. 1975. Industrialização Integral do Milho. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia de Alimentos, Campinas - SP. Dez. 1965, p. 59-86.

Em decorrência do exposto, o presente trabalho visa fornecer informações sobre a oferta de milho no Estado.

2.1. O problema e sua importância

As diferentes formas produtivas existentes no Estado, bem como sua distribuição, decorrem de processos diferenciados de ocupação e de características distintas de solo e clima. Além disso, essa distribuição, salvo certas exceções, encontra-se em um processo dinâmico de ajustamento, ocorrendo regiões agrícolas de ocupações semelhantes e condições edafoclimáticas diferentes.

A localização espacial das atividades agrícolas está também vinculada a fatores de ordem física e econômica, que determinam a maior ou menor rentabilidade da exploração. Portanto, as alterações nas ofertas regionais ocorrem a partir de variações nos preços relativos, modificando a configuração ocupacional das áreas produtivas em favor das culturas que apresentem maiores vantagens comparativas.

Através das informações disponíveis percebe-se que a fronteira agrícola do Estado do Paraná pode ser considerada esgotada. Salvo algumas áreas localizadas na região central do Estado e o Vale do Iguaçu, pouco mais poderá ser incorporado em termos de

agricultura de mercado. No entanto, o potencial de expansão da produção poderá surgir da conjugação de dois fatores fundamentais, quais sejam: a ampliação dos níveis de produtividade e a modificação na estrutura ocupacional do solo.

As pesquisas empíricas sobre oferta agrícola constituem valioso auxílio para o planejamento da empresa rural e órgão governamentais, pois fornecem as informações básicas necessárias ao direcionamento dos novos investimentos, assegurando níveis de produção de alimentos destinados ao atendimento das demandas internas do País e às exportações - fonte imprescindível de recursos para o controle dos déficits da balança de pagamentos, tônica das políticas governamentais da última década. Além disso, o setor não-agrícola também precisa conhecer a real situação da agricultura, pois ela é um dos mercados potenciais para sua produção, bem como fonte insubstituível de matérias-primas.

Num âmbito mais global, o adequado conhecimento dos volumes de produtos a serem lançados no mercado após cada safra, possibilita planejar as atividades comerciais, como armazenagem, transporte, estoques reguladores, etc., evitando os possíveis estrangulamentos provenientes de escassez ou oferta excessiva de produtos, que afetam sensivelmente a renda das pessoas vinculadas ao setor agrícola.

Os estudos estruturais de oferta já desenvolvidos tratam o problema de forma simplificada, pois apresentam um alto grau de agregação, deixando de lado, por exemplo, as

diferenças regionais existentes com relação à estrutura fundiária, tecnologia, aptidão da base física (recursos naturais) e as oportunidades de substituição entre as lavouras, resultando um certo grau de especialização regional. É bem provável que os resultados obtidos em pesquisas anteriores não estejam sendo devidamente explorados na orientação de políticas econômicas, possivelmente devido às deficiências dos próprios modelos empregados.

Pretende-se, portanto, suprir parte da lacuna existente com relação à falta de estudos que tratam especificamente da agricultura paranaense, e contribuir para o aperfeiçoamento dos resultados obtidos, através do modelo de oferta agrícola Nerloviano, com a inclusão de novas variáveis explicativas, como é o caso das características regionais citadas e o preço mínimo.

2.2. Objetivo

2.2.1. Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo analisar a influência dos fatores econômicos e regionais sobre a produção de milho, através do estudo das relações de oferta dessa cultura no Estado do Paraná. Para tanto, pretende-se avaliar a resposta por parte dos produtores rurais - em termos da extensão de área plantada decorrente dos estímulos causados pela alteração nos preços relativos, em 16 regiões do Estado.

2.2.2. Objetivos específicos

São objetivos específicos deste estudo:

a) estimar as elasticidades preço para área plantada, a curto e longo prazo, a nível regional;

b) estimar os coeficientes de ajustamento da área atual para a área de equilíbrio, bem como o período necessário ao ajuste de 90% da área;

c) analisar as diferenças regionais, de resposta da área plantada aos preços condicionadas por características regionais específicas, tais como: estrutura fundiária, tecnologia, recursos naturais, especialização e disponibilidade de terras produtivas;

d) analisar os efeitos das políticas agrícolas de preço mínimo de milho no Estado.

2.3. Hipóteses estabelecidas

A hipótese básica é que as diferenças regionais, com relação à estrutura fundiária, ao nível tecnológico de produção, à aptidão à mecanização, ao tipo de cultura (temporária ou permanente) no qual a região se especializa e a existência de terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas, afetam a área plantada, face aos estímulos económicos (variações nos preços relativos).

Portanto, espera-se que as diferentes regiões do Estado respondam de maneiras diversas aos preços relativos, ofer-

tando proporções diferentes e ajustando a oferta também a prazos desiguais, segundo a combinação das características especificadas. O resultado final está condicionado ao grau ou intensidade de cada um desses fatores. Especificamente, tem-se as seguintes hipóteses, a serem testados:

a) locais onde a estrutura fundiária se constitui de grande número de pequenos produtores, os quais praticam uma agricultura bastante diversificada (objetivando, em parte, minimizar os riscos), respondem menos intensamente aos preços relativos;

b) em situações nas quais os recursos naturais propiciam a introdução de novos processos tecnológicos, como é o caso da mecanização, ocorrem mudanças mais rápidas na estrutura de oferta;

c) regiões com níveis tecnológicos de produção mais elevados, apresentam maiores elasticidades de oferta e menores períodos de ajustamento;

d) nos locais onde existem parcelas significativas de terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas, há a possibilidade de ampliação da área cultivada com determinada cultura sem que ocorram alterações expressivas na forma de ocupar o solo; portanto, espera-se maiores elasticidades (desde que o custo de incorporar essas novas áreas não impeçam tal procedimento);

e) a presença de maiores áreas destinadas à exploração agrícola de culturas permanentes (em determinadas regiões), que exigem investimentos de implantação

superiores e apresentam retorno após um período de tempo mais longo, faria com que variações nos preços dos produtos concorrentes em área tenham um efeito menor sobre a área cultivada e num período de tempo mais longo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Os trabalhos já elaborados sobre a estimativa da oferta de produtos agrícolas procuram analisar a reação dos produtores rurais frente a mudanças em variáveis econômicas, como é o caso de alterações nos preços relativos. Quando os preços de determinados produtos são favoráveis, podem tanto estimular os produtores já engajados num processo específico de produção a ampliar a área cultivada, quanto atrair aqueles que anteriormente não se dedicavam a tal produto. Esses efeitos a curto e longo prazo têm sido medidos empiricamente através de duas abordagens metodológicas diferentes. A metodologia adotada depende do tipo de informação disponível, que pode ser na forma de corte seccional ou série temporal.

3.1 Corte seccional

O uso de dados de corte seccional consiste na

análise das relações de oferta, baseando-se em dados obtidos através de entrevistas diretas, com determinado grupo de produtores previamente selecionados, segundo as características desejadas. O objetivo é conhecer as respectivas funções de produção (que expressam a relação existente entre as quantidades de insumos empregados e a quantidade de produto obtido), custos de produção e receita total; e a partir dessas informações derivar a oferta da firma. Para essa estimativa geralmente é utilizada uma função de produção do tipo Cobb-Douglas que, segundo diversos pesquisadores, é a que melhor se ajusta aos dados em termos de coerência com a teoria econômica, significância dos parâmetros estimados, etc.

Segundo BRANDT (1969), a derivação da oferta através da função de produção apresenta limitações, além de ser necessário efetuar determinadas pressuposições para a estimativa dos parâmetros. Analisando algumas destas pressuposições percebeu-se que elas se apresentam incompatíveis com o estudo pretendido, como é o caso das seguintes:

a) As quantidades lançadas no mercado são altamente correlacionadas com as quantidades produzidas. Esse fato não é observado em regiões onde a suinocultura é bastante representativa, pois grande parcela dos produtores retém a quase totalidade de sua produção de milho para a alimentação dos animais;

b) Os preços de produtos competitivos permanecem constantes. Isto é, não são levados em consideração. Esta pressuposição é também inconveniente, pois a quantidade

ofertada depende dos preços relativos, cujas flutuações apresentam-se de forma bastante desuniforme, devido aos mecanismos de ajustamento do mercado, bem como a influência dos órgãos governamentais, através de políticas de comércio interno e externo, como é o caso de: preços mínimos, tabelamento, impostos de exportação, confisco cambial, cotas, embargos, etc.;

c) Não ocorrem economias e nem deseconomias de escala..., e qualquer grupo de firmas, para as quais é feita uma estimativa tem uma função de custo similar.

Entre os trabalhos desenvolvidos, que estudam as culturas temporárias através desta metodologia, destacam-se o de CROCOMO (1974), onde se encontra a metodologia utilizada para esse tipo de estimação de oferta; e o de PASTORE (1973), pp. 17-33, que contém as bases teóricas para a estimação empírica das curvas de oferta.

3.2. Séries temporais

Conceitualmente a oferta da indústria pode ser obtida através da soma horizontal das curvas de oferta das firmas individuais, se os preços não forem afetados pelo nível de produção, pois caso isto ocorra (economias ou deseconomias de escala), a curva de oferta para a indústria não será simplesmente a soma dos custos marginais das empresas individuais. Empiricamente pode ser obtida, a partir de dados agregados sobre a produção e preços pagos aos agricultores dispostos em sé-

ries temporais. O presente estudo é conduzido segundo esta última alternativa.

A estimativa da oferta, com dados dispostos em séries temporais, tem se baseado no modelo Nerloviano.

Ressalta-se que o modelo Nerloviano parte de certas pressuposições, como cita MONTEIRO (1975) p.22:

- O nível de produção observado só é igual ao nível de produção desejado no longo prazo;
- as variações de preços não são permanentes;
- os ajustamentos de produção só são feitos após determinado prazo, implicando a existência de custos;
- a variação observada na produção, "ceteris paribus", é proporcional à diferença entre o nível desejado correntemente e o nível previamente alcançado de produção;
- os produtores baseiam seus planos de produção nos preços da safra anterior; e
- as expectativas dos produtores são estáticas, isto é, eles acreditam que os preços correntes prevalecerão no futuro.

No Brasil foram elaborados vários estudos sobre estimativa de oferta de produtos agrícolas, através do modelo de defasagem distribuída, tanto para culturas perenes como temporárias. Esses trabalhos tiveram como objetivo o cálculo das elasticidades de curto e longo prazo, além do período de ajustamento da oferta.

Para culturas permanentes, foram realizadas pesquisas por TOYAMA e PESCARIN (1970), FERREIRA (1974), RIBEIRO (1974), NAMEKATA (1977) e PINAZZA (1978). Os estudos

desenvolvidos para as culturas temporárias abrangem um campo mais extenso, levando-se em conta a gama de escritos elaborados sobre as diversas culturas - principalmente nos estados de São Paulo e Minas Gerais - como é o caso de: ROSSO (1965), BRANDT (1966 e 1969), BRANDT et alii (1968), TOYAMA e PESCARIN (1970), PANIACO et alii (1970), SANTOS (1972), PASTORE (1973), VILAS (1973), MARTIN E PERES (1975) SEVER E VEIGA (1974) e ZOCKUN (1978).

No caso específico da cultura do milho, já existem várias informações referentes às elasticidades de curto e longo prazo, o que possibilita estabelecer um confronto entre os valores obtidos e delimitar um campo de respostas plausíveis com relação aos resultados esperados. As variações observadas são bastante amplas, sendo influenciadas por diversos fatores, inclusive pelo método de estimação empregado.

Os resultados encontrados nos trabalhos consultados estão sintetizados na Tabela 3.

Os coeficientes de determinação múltipla, na maioria dos casos, foram superiores a 70%. Entretanto, o mecanismo de defasagem distribuída tende a aumentar esse coeficiente, motivo pelo qual deve ser visto com mais cuidado, pois a maior explicação resulta da presença da variável dependente defasada junto às variáveis independentes.

As séries de preços que serviram de base para as estimativas, foram corrigidas adotando-se critérios que variaram segundo os autores:

Tabela 3 - Elasticidades de Resposta a Curto e a Longo Prazo e Coeficiente de Ajustamento de Oferta, Obtido Por Diversos Autores, Para a Cultura do Milho.

Autores	Elasticidade		Coeficiente de Ajustamento	Local
	Curto Prazo	Longo Prazo		
Modelo p/quantidade				
ROSSO (1965)	0,14	0,23	0,60	Minas Gerais
BRANDT (1966)	0,45	2,55	0,18	São Paulo
TOYAMA e PESCARIN (1970)	0,83	3,32	0,25	São Paulo
Modelo p/Área				
ROSSO (1965)	0,03	0,05	0,58	Minas Gerais
TOYAMA e PESCARIN (1970)	0,03	0,30	0,96	São Paulo
SANTOS (1972)	0,07	0,09	0,73	Minas Gerais
PASTORE (1973)	0,15	0,57	0,26	Brasil
PASTORE (1973) *	0,19	0,40	0,49	Brasil
PASTORE (1973)	0,10	0,15	0,68	Nordeste
PASTORE (1973)	0,06	0,15	0,41	Centro Sul
NERLOVE **	0,10	0,18	--	E. U. A.
KRISHNA **	0,23	0,56	--	Índia
SEVER e VEIGA (1975)	0,18	0,95	0,19	São Paulo

*Pelo método Kenneth Wallis.

**Citado por PASTORE (1973) pp. 99.

a) BRANDT et alii (1968), utilizaram o Índice de Preços Agrícolas a nível de produtor publicado pela F.G.V.;

b) SANTOS (1972) usou o Índice de Preços por Atacado dos Produtos Agrícolas, tendo 1965/67 como base;

c) PASTORE (1973) deflacionou por um Índice geral de preços aos agricultores, incluindo um número de produtos que atingiu uma percentagem superior a 95% do valor da produção, o qual foi construído pelo critério Laspeyres - como base móvel de ponderação. Argumenta, entretanto, que o deflacionamento dos preços de cada produto por um Índice, incluindo apenas os preços dos produtos alternativos mais próximos, teria sido preferível, pois captaria melhor a variável relevante nas decisões dos agricultores, que é a comparação entre produtos alternativos;

d) PINAZZA (1978) empregou o Índice geral de preços, coluna nº 2, base 1965/67 igual a cem, da F.G.V.;

e) ZOCKUN (1978) usou o Índice de Paasche, base móvel encadeada, considerando o primeiro ano da série igual a cem.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1. Área de estudo

A pesquisa está desenvolvida a nível regional, cobrindo todo o Estado do Paraná. A regionalização baseia-se na divisão utilizada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE, que divide o Estado em vinte e quatro microrregiões homogêneas; entretanto em decorrência do número ser bastante elevado e de existirem regiões pequenas com características semelhantes, procedeu-se uma agregação, destas que resultou em 16 regiões, conforme pode ser observada na Figura 1.

4.2. Natureza e fonte dos dados

Os dados referentes à área plantada, produção e valor da produção a nível de microrregião homogênea são de duas fontes distintas: o Ministério da Agricultura, de

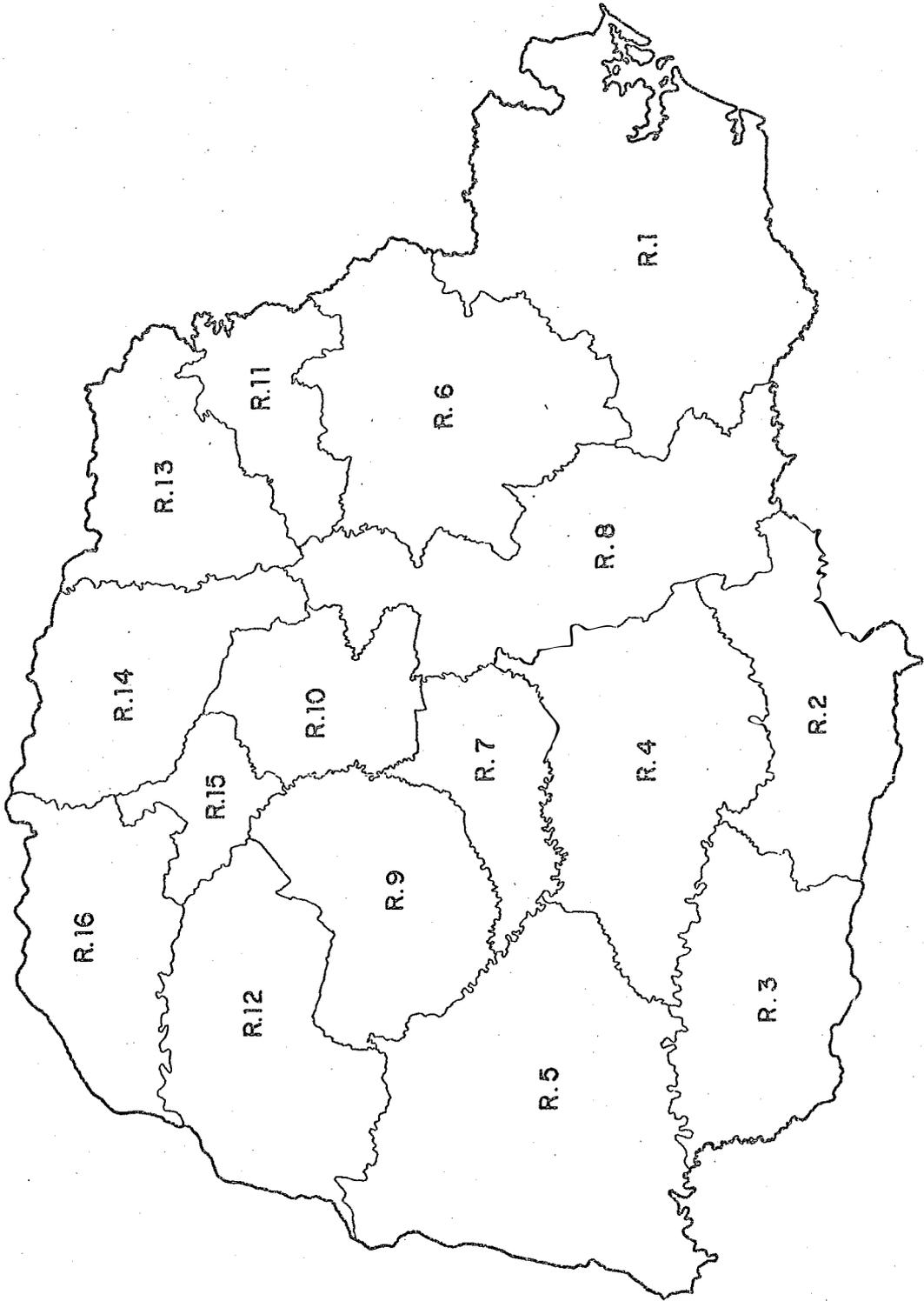


FIGURA 1 - REGIONALIZAÇÃO DO ESTADO

1970 a 1973, e a FIBGE após 1973. A FIBGE tem divulgado periodicamente esses dados através da publicação anual: "Produção Agrícola Municipal - Culturas temporárias e permanentes". Os preços regionais foram calculados pela relação entre valor da produção e produção.

Utilizou-se também dos Censos Agropecuários do Paraná, 1970 e 1975 da FIBGE, das Estatísticas Cadastrais do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA. Trabalhos desenvolvidos pela Fundação Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR e Fundação Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES, também foram consultados para a definição das variáveis "dummies" referentes às características regionais que se supõe influir na oferta. As informações sobre preços mínimos foram obtidas junto às publicações da Comissão de Financiamento da Produção - C.F.P.

4.3. Modelo conceitual e estatístico

Para as estimativas regionais da oferta, adotou-se o modelo de defasagem distribuída, desenvolvido por Nerlove. Entretanto, algumas alterações foram necessárias em vista das intenções de medir o efeito de características regionais e avaliar as diferenças em termos de resposta à área plantada.

O modelo de Nerlove de ajustamento parcial apresenta como importante vantagem, o menor grau de correlação seriada nos resí-

duos calculados. Isso é considerado um problema sério em modelos estatísticos, particularmente quando dados de série temporal são usados nas estimativas. A presença de correlação seriada é uma boa indicação de que alguma variável importante foi deixada fora do modelo.

Entre os modelos de defasagem distribuída, optou-se pelo modelo de ajustamento parcial, que pressupõe expectativas estáticas e um período de tempo para o ajustamento da oferta, geralmente superior a um. O motivo de ocorrer tal defasagem pode ser devido a vários fatores de ordem psicológicos, tecnológicos, institucionais e biológicos^{3/}.

Fundamentalmente, a mobilidade dos fatores de produção condiciona o grau de resposta a curto e longo prazo de formas distintas, pois espera-se que a resposta a curto prazo seja menor que a de longo prazo - isto é, depois de decorrido um espaço de tempo suficientemente longo para que os fatores de produção sejam realocados, em direção às novas alternativas, que se apresentem mais vantajosas.

O aspecto mais importante nas variações de preços do produto a ser analisado, está no relacionamento desses preços com os dos demais produtos agropecuários das regiões do Estado.

^{3/} ROSSO (1965) descreve rapidamente as causas da defasagem na oferta, segundo estes itens, páginas 28 a 30; e BRANDT (1969), segundo fatores físicos, psicológicos e econômicos.

Para se obter um Índice regional que medisse o quanto o preço do milho suplantou ou foi suplantado pelos preços dos demais produtos nos diversos locais, durante o período considerado, optou-se pelo Índice de Fischer, que é uma média geométrica dos Índices de Laspeyres e Paasche. A escolha deve-se ao fato da base móvel de ponderação (Paasche) poder introduzir um fator de distorção, pois mede variações ocorridas nos preços, com base de ponderação que muda a cada período. Por outro lado, o uso de uma base fixa (Laspeyres) não permite acompanhar as mudanças ocorridas na Economia, tornando então os Índices sem expressão, principalmente quando o período de comparação é grande (HOFFMANN et alii (1976)).

As expressões para obtenção desses Índices são as que se seguem:

$$I_F = \sqrt{I_L \cdot I_P}, \quad I_L = \frac{\sum P_n \cdot Q_0}{\sum P_0 \cdot Q_0} \cdot 100$$

e

$$I_P = \frac{\sum P_n \cdot Q_n}{\sum P_0 \cdot Q_n} \cdot 100$$

onde:

I_F = Índice de Fischer, I_L = Índice de Laspeyres, I_P = Índice de Paasche;

P_0 = preços dos diferentes produtos no ano ou período básico;

Q_0 = quantidades desses produtos no ano ou período básico;

P_n e Q_n = preços e quantidades dos produtos num período ou ano n , qualquer, para o qual está se calculando o índice.

Procedeu-se de forma semelhante à adotada por PASTORE (1973) e ZOCKUN (1978), em termos da variável dependente, pois escolheu-se também a área cultivada. A área exprime a intenção de oferta do produtor, já que grande parte das variações na produção são realizadas através de variações nessa área. Não se utiliza a própria produção como variável dependente, devido à interferência dos fatores climáticos, de difícil mensuração.

Segundo o modelo apresentado por Nerlove, para se estudar a oferta tornam-se necessárias duas equações estruturais, que combinadas permitem obter a forma reduzida a ser estimada. Uma primeira, que expresse a área que os produtores pretendem cultivar, após decorrido o período de tempo necessário para atingir o equilíbrio, rompido pela alteração nos preços relativos, e que permite obter um reajuste na alocação dos fatores. A equação origina-se da explicitação da seguinte função:

$$A_t^* = f(P_t, D) \quad (1)$$

onde:

A_t^* = área planejada a ser cultivada no ano t .

P_t = Preço de produto no tempo t , corrigido por um índice de preços.

D = vetor de variáveis que deslocam a oferta,

que independem dos preços relativos.

A segunda equação fundamenta-se na rigidez dos fatores de produção, no curto prazo, e demonstra que após verificada uma mudança nos preços relativos ocorre uma reorganização da atividade produtiva. Esta reorganização não se dá instantaneamente, sendo dificultada pela mobilidade imperfeita dos fatores de produção. Assim, o agricultor vai ajustando a área cultivada por etapas até complementar o ajustamento referente ao novo equilíbrio determinado pelas novas relações de preços.

A equação que representa essa tendência dos produtores para eliminar o desequilíbrio entre a área atual e a área desejada a longo prazo, é a seguinte:

$$A_t - A_{t-1} = \beta (A_t^* - A_{t-1}) \quad \text{4/}$$

ou

$$A_t = (1-\beta) A_{t-1} + \beta A_t^* \quad (2)$$

$$0 < \beta < 1$$

onde:

A_t e A_{t-1} = área com o produto, observada no ano t e no ano t-1, respectivamente.

A equação estrutural (1) foi explicitada de

4/ β constitui o coeficiente de ajustamento, isto é, a parcela de desequilíbrio entre a área atual e a planejada a longo prazo, que é eliminada num período de tempo.

duas formas distintas, dando origem a dois modelos, um destinado a medir o efeito das características regionais sobre a magnitude da elasticidade preço e o outro para avaliar se existem ou não diferenças entre as elasticidades regionais.

4.3.1. Modelo para características

Neste modelo a equação estrutural (1) é expressa na seguinte forma linear^{5/}:

$$A_{ijt}^* = \alpha_{0j} + \alpha_{1j} P_{ij,t-1} + \sum_{k=1}^4 \gamma_k D_{ki} + \sum_{k=1}^4 \phi_k D_{ki} P_{ij,t-1} + \theta M_{ijt} + \delta_t D_t + u_{ijt} \quad (3)$$

onde:

A_{ijt}^* = área planejada a ser cultivada na região i , com o produto j no ano t (em hectares);

$P_{ij,t-1}$ = preço na região i , do produto j , no ano $t-1$, corrigido pelo Índice de preços (Fischer) dos produtos alternativos da região i no época $t-1$ (em Cr\$/t);

^{5/} As apresentações das equações estruturais e dos modelos são feitas na forma linear, apenas para facilitar a exposição, sendo necessário efetuar testes a respeito da especificação dos modelos, para se chegar àquele que melhor se ajuste.

D_{ki} = "dummies" das características regionais;

M_{ijt} = preço mínimo na região i , para o produto j , no ano t , na forma de índice;

D_t = "dummies" para o período 1970/77, representado por uma matriz de ordem (7×7) , com unidades na diagonal principal e zero em todo o resto;

α_{0j} , α_{1j} , ϕ_k e θ = coeficientes das variáveis;

δ_t = vetor de coeficientes da variável tempo;

u_{ijt} = componente do erro aleatório.

Reescrevendo a equação (2) de acordo com notação empregada na equação anterior, em termos dos índices utilizados, tem-se:

$$A_{ij,t} - A_{ij,t-1} = \beta (A_{ij,t}^* - A_{ij,t-1})$$

ou (4)

$$A_{ij,t} = (1 - \beta) A_{ij,t-1} + \beta A_{ij,t}^*$$

onde:

$A_{ij,t}$ = área observada na região i , com o produto j no ano t (em hectares);

$A_{ij,t-1}$ = área observada na região i , com o produto j no ano $t-1$ (em hectares);

β = coeficiente de ajustamento (ou elasticidade de ajustamento se as áreas estiverem expressas na forma logarítmica).

Como as equações estruturais (3) e (4) não po-

dem ser estimadas isoladamente, por possuírem variáveis não observáveis no mercado, obtêm-se através dessas duas equações estruturais uma equação empírica (forma reduzida), para a área do ano em curso, apresentada em (5). Para obter esta equação, basta substituir o valor de A_{ijt}^* de (3) na equação (4). A equação permitirá encontrar as elasticidades da oferta a curto e a longo prazo.

$$\begin{aligned}
 A_{ijt} = & \alpha_{0j} \beta + \alpha_{1j} \beta P_{ij,t-1} + (1 - \beta) A_{ij,t-1} + \\
 & + \beta \sum_{k=1}^4 \gamma_k D_{ki} + \beta \sum_{k=1}^4 \phi_k D_{ki} P_{ij,t-1} + \beta \theta M_{ijt} + \\
 & + \beta \delta_t D_t + \beta u_{ijt} \quad (5)
 \end{aligned}$$

onde:

$\alpha_{1j} \beta$ = elasticidade de curto prazo da oferta na região i (se as variáveis estivessem na forma logarítmica) ou inclinação da oferta a curto prazo (se as variáveis estivessem na forma aritmética);

α_{1i} = elasticidade de longo prazo na região i (variáveis na forma logarítmica) ou inclinação de oferta de longo prazo.

4.3.2. Modelo para regiões

Para analisar se existem diferenças entre as

dezesseis regiões do Estado, com referência ao intercepto e inclinação da oferta, foi incluído um conjunto de variáveis, na forma de "dummies", passando a equação estrutural (1) a ser explicitada da seguinte forma:

$$A_{ijt}^* = \alpha_{oj} + \alpha_{ij} P_{ij,t-1} + \sum_{i=2}^{16} \gamma_i D_i + \sum_{i=2}^{16} \phi_i D_i P_{ij,t-1} + \delta_t D_t + u_{ijt} \quad (6)$$

onde:

D_i = "dummies" para as regiões, representado por uma matriz de ordem (15 x 15), com unidades na diagonal principal e zero em todo o resto;

γ_i e ϕ_i = coeficientes das variáveis.

Combinando as equações estruturais (3) e (6), pelas mesmas razões expostas no item anterior, obtêm-se a seguinte forma reduzida a ser estimada:

$$A_{ijt} = \alpha_{oj} \beta + \alpha_{lj} \beta P_{ij,t-1} + (1 - \beta) A_{ij,t-1} + \beta \sum_{i=2}^{16} \gamma_i D_i + \beta \sum_{i=2}^{16} \phi_i D_i P_{ij,t-1} + \beta \delta_t D_t + \beta u_{ijt} \quad (7)$$

onde:

γ_i = coeficiente das variáveis "dummies" que indicarão a existência ou não de diferenças de elasticidades-preço entre a região

i e a região que está na base;
 $D_i P_{ij,t-1}$ = "dummies" de regiões que assumem o valor $P_{ij,t-1}$ na região i e zero no caso contrário.

Para a estimativa dos parâmetros, utilizar-se-ão as técnicas econométricas específicas à situação em análise, isto é, um modelo estatístico de covariância, pois os dados se apresentam em "pool" de cortes seccionais com séries de tempo. Ressalta-se que os testes referentes às hipóteses formuladas, sobre as estimativas dos coeficientes estimados por mínimos quadrados, poderão apresentar distorções, caso sejam incluídos erros sistemáticos provenientes da série temporal (autocorrelação) ou das unidades de cortes seccionais (heterocedasticidade^{6/}). O modelo de covariância constitui-se numa forma de contornar esse problema de estimação, pois os efeitos do erro sistemático são captados através de "dummies".

Algumas considerações sobre a autocorrelação nos resíduos, visando constatar a sua presença, serão abordadas no item a seguir.

^{6/} KMENTA (1978), trata do assunto no capítulo 12, item 12.2, pp. 547-57.

4.4. Autocorrelação nos resíduos

Para verificar a existência de autocorrelação nos resíduos da regressão, utiliza-se frequentemente o teste Durbin-Watson, baseado no valor:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (8)$$

onde os e_t são os desvios da regressão ajustada.

Segundo HOFFMANN e VIEIRA^{7/}, a validade do teste depende dos erros terem distribuição normal com a média zero e variância constante, e das variáveis independentes não serem aleatórias; além disto aconselha não aplicar o teste Durbin-Watson quando há variáveis independentes aleatórias, como é o caso de modelos onde valores $A_{i,j,t}$ defasados aparecem entre as variáveis independentes.

Em se tratando de grandes amostras ($n > 30$), a verificação da existência de autocorrelação nos resíduos pode ser feita através do teste desenvolvido por DURBIN^{8/}, o qual encontra-se exposto em JOHNSTON^{9/}, e apresenta como característica o fato de utilizar-se de valores produzidos roti-

^{7/} HOFFMANN e VIEIRA (1977), pp. 217-26.

^{8/} DURBIN (1970) pp. 410-21.

^{9/} JOHNSTON (1972) pp. 312-13.

neiramente na aplicação de mínimos quadrados ordinários. Parte do cálculo de:

$$r = \frac{\sum_{t=2}^n e_t \cdot e_{t-1}}{\sum_{t=1}^{n-1} e_t^2} \quad (9)$$

entretanto, este valor pode ser obtido de forma aproximada através de:

$$r \approx 1 - \frac{1}{2} \cdot d \quad (10)$$

onde d é a estatística Durbin-Watson convencional.

De posse deste valor, basta substituir na fórmula (11) desenvolvida por Durbin, que consiste em:

$$h = r \sqrt{\frac{n}{1 - n\hat{V}(b_1)}} \quad (11)$$

sendo n o número de observações e $\hat{V}(b_1)$ a estimativa da variância amostral de b_1 , que vem a ser o coeficiente de A_{ijt-1} da regressão estimada. O valor obtido em h é então testado como uma distribuição normal; se $h > 1,645$ rejeita-se a hipótese de autocorrelação zero ao nível de 5%.

Utiliza-se também o coeficiente de Theil-Nagar para reforçar a análise sobre correlação serial nos resíduos¹⁰/, calculado da seguinte forma:

¹⁰/ NAMEKATA (1977) p. 35.

$$T^2 = \frac{n^2 (2 - d) + 2K^2 - 2}{2n^2 - 2K - 1} \quad (12)$$

onde K é o número de parâmetros da equação.

O coeficiente T^2 apresenta valores entre zero e um, sendo que os valores próximos de zero indicam baixa correlação serial nos resíduos e valores próximos de um sugerem alta correlação serial.

5. CRITÉRIOS ADOTADOS PARA A DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

5.1. Variáveis "dummies" das características regionais

5.1.1. Estrutura fundiária

Entre os fatores de produção, a terra constitui-se em elemento básico ao processo produtivo, e a sua tenência^{11/} está distribuída de forma bastante desuniforme dentro do Estado, afetando a produção agrícola a nível regional.

Para definir a variável "dummy", tomou-se por critério, inicialmente, a área média destinada às culturas temporárias e perenes a nível regional. Entretanto, essa al-

^{11/} Tenência - oriundo do vocábulo latino "tenere" que significa reter, ocupar, obter, possuir, conter, segurar; permite explicar as condições de posse e uso da terra.

ternativa não forneceu bons resultados, já que a existência de grandes extensões de área com pastagens, onde predominam estratos de área maiores, provocou um viés na área média. Esse viés acabou causando um agrupamento imperfeito, pois certas regiões onde predominam pequenos estabelecimentos rurais, acabaram sendo enquadrados no grupo das regiões de grandes estabelecimentos. A solução encontrada foi considerar apenas a área cultivada com culturas temporárias, o que veio melhorar de forma expressiva a significância dos parâmetros estimados.

O período em análise compreende um intervalo de oito anos (1970 a 1977), e durante esse espaço de tempo algumas alterações têm ocorrido na estrutura fundiária do Estado. Para eliminar a possível distorção que esse fenômeno dinâmico poderia provocar na definição da "dummy", que reflete uma posição estática (cortes seccionais), procurou-se observar as tendências verificadas no decorrer do período (que foram de concentração de área), e escolher o ano que melhor caracterizasse essa variável.

As transformações verificadas no setor agrícola paranaense, quando analisadas em termos de posse e uso da terra, podem ser caracterizadas genericamente por duas fases distintas: uma de desagregação e outra de concentração. Embora seja difícil separar, quando acaba uma e começa a outra, já que normalmente ocorrem sobreposições, seus efeitos sobre a produção de gêneros alimentícios básicos são perceptíveis, devendo ser observados.

A primeira fase pode ser considerada como resultante da forma pela qual ocorreu a ocupação do solo paranaense (colonizado através de pequenas parcelas de terras, lotes de 25 a 50 ha), possibilitando uma desagregação posterior, em estabelecimentos menores, à medida em que a população se ampliava. ROBINSON (1971), neste sentido, argumenta que as mudanças que o aumento de densidade demográfica exige, podem efetuar-se por uma pressão gradual e contínua, como a fragmentação de propriedades que termina pela energia animal dando lugar a uma mão-de-obra humana cada vez mais intensiva. Após um certo ponto, há um rendimento decrescente da mão-de-obra aplicada a uma determinada área dentro de uma certa técnica agrícola; que dependendo da natureza do solo e da técnica utilizada, poder-lhe-á ser impossível produzir o suficiente para manter o mesmo padrão de vida de que a família depende.

A dificuldade da mão-de-obra vinculada ao pequeno estabelecimento rural, em se manter com base nos rendimentos aferidos da atividade agropecuária, acaba propiciando a ocorrência do que se denominou de segunda fase. Ela é o resultado da implantação de atividades intensivas em capital na agropecuária, que atua revertendo o processo de desagregação fundiária, e causa um deslocamento de grandes contingentes populacionais rurais, para novas áreas e principalmente aos centros urbanos.

A reorientação da atividade agrícola no sentido de incrementar a produção e a produtividade, apoiado

pelos programas de crédito rural subsidiado, acabou agravando a situação, já que o pequeno produtor quase não teve acesso a estes programas. Isso, além de causar a recuperação de áreas antes cedidas a pequenos parceiros e arrendatários, permitiu a aquisição dos pequenos estabelecimentos pelos grandes produtores, causando a expulsão do pequeno proprietário, e sua transformação em mão-de-obra temporária.

Deve-se, portanto, questionar a forma como vem sendo conduzida esse processo, em termos de utilização de recursos escassos, como é o caso do capital empregado intencionalmente na aquisição de máquinas, insumos e outros (via crédito subsidiado) em substituição à mão-de-obra existente, que acaba sendo marginalizada.

Uma das conseqüências de curto prazo dessas transformações, expulsão do pequeno produtor e concentração da posse da terra, é a redução no volume ofertado de determinados cereais, como: feijão, milho e arroz, geralmente cultivados por esses produtores.

Apenas para exemplificar este fato, pode-se constatar que a região Norte Novo de Maringá, aqui tratada como Região 15, teve sua área média cultivada com culturas temporárias ampliada de 6,27 ha para 15,50 quando comparados os dados referentes aos censos agropecuários de 1970 e 1975. Situação semelhante foi detectada em outras regiões (Regiões 6, 9, 23 com ampliação da área média e as regiões 12, 13, 14, 16, 17, 18 com redução de culturas alimentares).

Para as regiões que possuíam área média infe-

rior a 12,50 ha (segundo o Censo Agropecuário do FIBGE de 1975), atribuiu-se valor um para a "dummy" sendo incluído neste grupo nove regiões, conforme pode ser observado na Tabela 4; nas demais regiões a "dummy" recebeu valor "zero".

5.1.2. Aptidão à mecanização

As informações referentes à condição produtiva potencial, considerando a existência de solos rasos, pedregosos, inundáveis e com declividades iguais ou superiores a 20%, portanto restritivo à mecanização agrícola, tiveram como fonte as folhas de levantamento do Exército, as quais foram mais trabalhadas pela Fundação Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES, e apresentadas no trabalho denominado: Diagnóstico Agroecológico do Uso Agropecuário Atual, em 1978.

Para que ocorra a produção agrícola, existe a necessidade da presença de áreas aptas a serem exploradas, por conseguinte a atividade agrícola está limitada pela oferta territorial. Em relação às variáveis restritivas que determinam a superfície acessível ao uso agrônomo, a topografia assume importância fundamental, pois restringe o uso da mecanização e aliado às limitações decorrentes da profundidade, pedregosidade e riscos de inundação, poderão causar efeitos significativos sobre a magnitude de resposta da oferta agrícola, em termos de área plantada, frente aos estímulos econômicos.

Através da análise das informações disponíveis, observou-se a existência de heterogeneidade morfológica e edafológica entre as diversas regiões do Estado do Paraná, não devendo passar despercebida tal característica num estudo mais criterioso, já que existem razões para pressupor diferentes níveis de resposta, os quais pretende-se testar.

Considerou-se inicialmente duas alternativas, com relação à definição da "dummy" referente a aptidão à mecanização. Na primeira (A) atribuiu-se valor um apenas às regiões que apresentassem área apta igual ou superior a 80% do total, e zero às restantes; na segunda (B) procurou-se separar as regiões de baixa aptidão das medianas e altas, ficando estabelecido o percentual de 60% como ponto de separação entre as duas categorias, ver Tabela 4.

Na fase em que os modelos foram testados, a segunda alternativa foi a escolhida, pois mostrou-se mais adequada, devido ao melhor ajustamento obtido e maior significância dos parâmetros estimados.

5.1.3. Nível tecnológico

Do ponto de vista tecnológico, foram utilizadas as informações contidas no Censo Agropecuário do Paraná do FIBGE referente ao ano de 1975, pois os dados publicados pela Associação de Crédito e Assistência Rural do Paraná - ACARPA e Departamento de Economia Rural - DERAL, órgãos vinculados à Secretaria de Estado da Agricultura - SEAG, apre-

Tabela 4. "Dummies" das Características Regionais

Regiões	"Dummies" Estrutura Fundiária		Apt. Mec.		Tec.	Ter. Prod. Desc.	Lav. Per. + Pas.
	A	B	A	B			
R.1	1	0	0	0	0	1	1
R.2	0	0	0	1	0	1	1
R.3	1	0	0	0	0	1	1
R.4	0	0	0	1	0	1	1
R.5	1	1	1	1	0	0	1
R.6	0	1	1	1	0	1	1
R.7	1	0	0	0	0	1	1
R.8	1	0	0	1	0	1	1
R.9	0	1	1	1	0	0	1
R.10	1	0	0	0	0	0	0
R.11	1	0	0	1	0	1	1
R.12	1	1	1	1	0	0	0
R.13	0	0	0	1	1	0	0
R.14	0	1	1	1	1	0	0
R.15	0	1	1	1	1	0	0
R.16	1	1	1	1	0	0	0

sentam-se segundo Regiões Administrativas e Núcleos Regionais, cuja agregação municipal difere da utilizada pela FIBGE, na qual se baseia este estudo.

A separação das regiões do Estado em dois grupos, como características tecnológicas distintas, foi conseguida ponderando a utilização de diversos fatores como: irrigação, fertilizantes, práticas de conservação de solos, defensivos vegetais, força de trabalho total e mecanizada, depósitos de grãos no estabelecimentos. Determinou-se e percentagem média de produtores a nível estadual que empregavam tais práticas e depois separou-se o grupo com percentual acima da média do Estado, do grupo abaixo da média (Tabelas 42 e 43, no Apêndice 2). A região onde apenas dois fatores superaram a media foi considerada de baixa tecnologia e onde seis ou sete superaram, de alta tecnologia.

Com base no critério exposto, procedeu-se preliminarmente a divisão das regiões segundo três classes de tecnologia: baixa, média e alta; verificando-se posteriormente que a alta tecnologia versus baixa e média tecnologia demonstrou ser mais eficiente para a definição da "dummy", pois apresentou melhores resultados, em termos de significância dos parâmetros estimados. Nas regiões consideradas com alta tecnologia a "dummy" recebeu valor um, e nas demais valor zero.

5.1.4. Terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas

As terras produtivas não-utilizadas e em des-

canço concentram-se nas regiões do Estado onde a fertilidade natural do solo é inferior, e localizam-se ao sul de uma linha divisória sentido sudoeste-nordeste.

No tocante à presente característica, adotou-se a definição empregada pela FIBGE:

(....) terras em descanso assim consideradas as que se encontram em descanso por prazo não superior a quatro anos, em relação ao último ano de utilização; e terras produtivas não-utilizadas constituídas pelas áreas que se prestam à formação de culturas, pasto ou matas e que não estejam sendo usadas para tais finalidades.

Quando ocorrem alterações nos preços relativos, os produtores localizados nas regiões em que existem grandes extensões de áreas a serem ocupadas, podem ampliar a área plantada e conseqüentemente a oferta de determinado produto agrícola, sem provocar reduções nas áreas dos demais produtos.

A separação dessa característica em duas classes alternativas foi realizada da seguinte forma: nas regiões onde as terras produtivas não-utilizadas e em descanso superaram o percentual de 10% em relação ao total, a "dummy" assumiu valor um, e quando este valor era inferior a 10%, valor zero. Ficaram delineados dois grupos de oito regiões, como pode ser visualizado também na Tabela 4.

5.1.5. Especialização em lavouras permanentes e/ou pastagens

No Estado do Paraná, a principal cultura permanente é a cafeicultura que, por razões climáticas concentra-se acima do paralelo 24º Sul. A grande restrição em relação a sua localização deve-se à ocorrência da geada, existindo uma regionalização elaborada pelo Instituto Brasileiro do Café - IBC, para novos plantios.

Com relação às áreas de pastagem, as regiões 12, norte da 14 e 16, no ano de 1970, detinham 32,51% do total do solo ocupado com pastagem no Paraná e 43,45% do rebanho bovino, sendo que esse percentual passou para 46,75% quando considerada a participação média, no final do período.

Apesar de se criar animais em todo o Estado, nas regiões citadas, a pecuária de corte baseada no gado zebuïno, se dá de forma mais intensiva. Essa concentração deve-se em parte aos tipos de solos existentes nessas áreas, os quais possuem textura arenosa, sujeitos à erosão, já que o plantio de pastagens é uma das alternativas para evitar os efeitos da erosão.

A configuração que ora se observa, resultou de um processo lento de substituição de certas culturas, como é o caso da cafeicultura, pelas pastagens. Essa substituição é decorrente de um enfraquecimento do solo, causado pela erosão, que teve como consequência a queda de produtividade das culturas existentes na região.

A definição da "dummy" representativa desta característica fundamentou-se no seguinte critério: regiões onde a ocorrência de lavouras permanentes mais pastagens apresentou-se superior a 50% da área total, recebeu valor zero, e quando este percentual era inferior a 50%, valor um.

5.2. Preço mínimo

Essa variável foi especificada na forma de relação, entre preço obtido pelo produtor na venda de seu produto no tempo " t " (por ocasião do plantio) e o preço mínimo a vigorar no tempo " $t+1$ " (época da colheita).

A utilização desse índice de preço baseia-se no fato de que os agricultores estabelecem uma comparação entre o preço observado no mercado e a tendência do preço futuro, representada em parte pelo preço mínimo. Com base nessa observação montam suas expectativas a respeito do comportamento de mercado; expectativas estas que resultam em variações na extensão de área cultivada.

Uma política de preços mínimos, fixada em torno do preço de equilíbrio, é altamente favorável ao setor agrícola, principalmente para os produtos de demanda inelástica, uma vez que essa garantia de preço assegura uma renda mínima ao setor, conforme argumenta OLIVEIRA (1974). Ainda em relação à transformação do setor agrícola, essa política

tem o mérito de reduzir os riscos e incerteza^{12/} que estão embutidos na oferta, e com isto incentivar investimentos adicionais no setor.

Segundo critérios adotados para o estabelecimento do preço mínimo, haverá um efeito diferenciado sobre a estrutura de oferta de produtos agrícolas, dependendo do objetivo que se pretende atingir. A preocupação do presente estudo é, apenas, avaliar como o preço mínimo concedido ao produtor de milho do Estado do Paraná pode afetar a área colhida desse produto, caso a relação preço mínimo/preço ao produtor sofra alterações.

^{12/} A respeito da política de preços mínimos, e redução de riscos, podem ser obtidas informações mais pormenorizadas em: Comissão de Financiamento da Produção (CFP) - Ministério da Agricultura, A Política de Preços Mínimos - Estudos técnicos 1949/1979, coleção Análise e Pesquisa - Vol. 11 - 1978.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Vários modelos econométricos foram empregados procurando explicar as relações econômicas existentes entre o preço recebido e a área colhida no decorrer do tempo. Essas relações estão sujeitas à influência de outros fatores, sendo parte deles considerados através da inclusão das variáveis características "dummies" já mencionadas.

Entre os modelos testados (para característica), o linear nos logaritmos das variáveis foi o que apresentou melhores resultados em termos de significância dos parâmetros envolvidos, coeficiente de determinação, consistência dos sinais esperados,

A equação (5) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
 A_t = & b_0 + b_1 P_{t-1} + b_2 A_{t-1} + b_3 D_1 + b_4 D_2 + b_5 D_3 + b_6 D_4 + \\
 & + b_7 D_1 P_{t-1} + b_8 D_2 P_{t-1} + b_9 D_3 P_{t-1} + b_{10} D_4 P_{t-1} + b_{11} M_t + \\
 & + b_{12} DT_1 + b_{13} DT_2 + b_{14} DT_3 + b_{15} DT_4 + b_{16} DT_5 + b_{17} DT_6 + \\
 & + b_{18} DT_7 + r_t.
 \end{aligned}$$

Onde:

$b_0 = \alpha_0 \beta$ = intercepto quando todas "dummies" características assumem o valor zero;

$b_1 = \alpha_1 \beta$ = elasticidade preço no curto prazo, quando todos os "dummies" características assumem o valor zero;

$b_2 = (1 - \beta)$ = fornece a elasticidade de ajustamento (β) quando as variáveis estão nas formas logarítmicas ou coeficiente de ajustamento, quando na forma aritmética;

b_3 a $b_6 = \beta \sum_{k=1}^4 \gamma_k$ = representa o deslocamento do intercepto da curva de oferta provocado pelas características regionais, expressa através de "dummies", sendo os coeficientes: b_3 - estrutura fundiária, b_4 - aptidão à mecanização, b_5 - nível tecnológico, b_6 - terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas, ou predominância de lavouras perenes mais pastagens;

b_7 a $b_{10} = \beta \sum_{k=1}^4 \phi_k$ = indica a mudança na inclinação da oferta causada pelas características regionais, dispostas na mesma seqüência do grupo anterior;

$b_{11} = \beta_0$ = elasticidade preço mínimo, ou alterações na área colhida com milho decorrente de uma mudança na relação entre preço mínimo e preço ao produtor ex-ante, no decorrer do tempo;

b_{12} a $b_{18} = \beta \delta_t$ = modificações nas áreas médias plantadas no transcorrer do período, coeficiente da variável introduzida com o objetivo de eliminar a incorporação no resíduo de um efeito tempo;

$r_t = \beta \cdot u_{ijt}$ = resíduo de mínimos quadrados.

A maioria dos coeficientes das "dummies" referentes às características, não foram significativos ao nível de 5% quando testados os seus efeitos individuais sobre a mudança do intercepto e inclinação da curva de oferta. Entretanto, para a análise das elasticidades regionais de curto prazo, deve-se considerar as interações existentes entre a variável preço e suas combinações com as características presentes em cada região do Estado. Pois, pressupõe-se que essas características afetam a magnitude da elasticidade preço.

Através das combinações lineares dos parâmetros das características regionais e do preço relativo é que se chega às elasticidades regionais. O teste de suas significâncias é realizado levando em consideração as variâncias

e covariâncias dos coeficientes estimados (Tabela 40 do Apêndice 2).

O modelo referente às regiões, representado pela equação (7), apresentou problemas, não sendo possível obter as estimativas dos parâmetros, conforme será abordado no item 6.3 sobre as diferenças regionais entre as elasticidades preço de curto prazo. Portanto, a análise apresentada nos itens a seguir refere-se exclusivamente ao modelo baseado nas características regionais.

6.1. Escolha do modelo

Com o intuito de selecionar o modelo que melhor explicasse o comportamento dos produtores de milho, nas diversas regiões do Estado do Paraná, foram testadas várias alternativas do modelo. Na Tabela 5 são apresentadas as estimativas dos parâmetros que compõem alguns dos modelos alternativos, segundo os critérios adotados na definição das "dummies" características.

No modelo I consideraram-se as seguintes características: estrutura fundiária, aptidão à mecanização B, nível tecnológico e especialização em lavouras permanentes mais pastagens. A diferença existente entre o modelo I e II, limita-se à última característica (especialização), sendo esta substituída pela "dummy" referente às terras em descanso e produtivas não-utilizadas. O modelo III difere do II apenas pela introdução da aptidão à mecanização A, no lugar

Tabela 5. Estimativas dos Parâmetros Por Modelo, e Respec-
tivos Testes "t" de Student

Parâ- metros	Modelo I		Modelo II		Modelo III	
	Est.	t	Est.	t	Est.	t
b ₀	-0,083	-0,70	-0,165	-1,31	-0,218	-1,70 ^{***}
b ₁	0,836	2,55 ^{**}	0,912	2,30 ^{**}	0,718	2,36 ^{**}
b ₂	1,003	46,08 [*]	1,020	47,12 [*]	1,029	44,75 [*]
b ₃	0,014	0,66	0,017	0,78	0,019	0,92
b ₄	-0,019	-1,03	-0,009	-0,44	-0,015	-0,70
b ₅	0,010	0,54	0,012	0,51	0,009	0,39
b ₆	0,053	3,02 [*]	0,036	1,43	0,043	1,52
b ₇	-0,196	-1,19	-0,250	-1,44	-0,181	-1,18
b ₈	-0,060	-0,37	-0,130	-0,66	-0,067	-0,30
b ₉	-0,180	-1,24	-0,234	-1,29	-0,132	-0,90
b ₁₀	-0,311	-2,05 ^{**}	-0,268	-1,36	-0,254	-1,09
b ₁₁	0,531	3,39 [*]	0,533	3,28 [*]	0,520	3,17 [*]
b ₁₂	-0,059	-2,96 [*]	-0,061	-2,99 [*]	-0,062	-3,01 [*]
b ₁₃	-0,067	-3,31 [*]	-0,070	-3,40 [*]	-0,071	-3,40 [*]
b ₁₄	-0,200	-9,71 [*]	-0,201	-9,45 [*]	-0,201	-9,40 [*]
b ₁₅	0,046	2,28 ^{**}	0,045	2,17 ^{**}	0,046	2,16 ^{**}
b ₁₆	-0,135	-6,54 [*]	-0,139	-6,50 [*]	-0,139	-6,44 [*]
b ₁₇	-0,011	-0,55	-0,014	-0,69	0,010	0,44
b ₁₈	-0,045	-1,72 ^{***}	-0,046	-1,70 ^{***}	-0,050	-1,81 ^{***}

Obs.: De acordo com a interpolação harmônica com 109 graus de liberdade tem-se:

* - significativo a 1%, $t \leq 2,641$ |

** - significativo a 5%, $t \leq 1,991$ |

*** - significativo a 10%, $t \leq 1,665$ |

da respectiva "dummy" representativa desta característica.

A estatística F, referente aos modelos citados, permite rejeitar a hipótese de que os coeficientes das variáveis sejam iguais a zero, pois os valores calculados superam com grande margem o F crítico (tabelado) com 18 e 109 graus de liberdade, a qualquer nível de significância testado. Os valores obtidos através dos modelos citados foram: 182,73, 171,49 e 168,88. O coeficiente de determinação múltipla situou-se em torno de 0,966¹³/. Como a proporção da variação de A_{ijt} , "explicada" pela regressão, resulta, em parte, da presença da variável dependente defasada como variável explicativa, foi necessário pesquisar modelos alternativos, pois o valor em si não permite fazer inferências a respeito do ajustamento do modelo.

Uma vez obtido os testes Durbin-Watson, partiu-se para o teste de Durbin e Theil-Nagar, pelas razões já expostas no item 4.4. Após a realização dos cálculos, chegou-se aos resultados da Tabela 6 e, por conseguinte, não se rejeita a hipótese de autocorrelação zero.

Apesar de inexistirem diferenças expressivas entre os modelos apresentados, optou-se pelo modelo 1 para realizar as análises pertinentes, uma vez que este conta com um efeito significativo sobre o intercepto e a inclinação

¹³/ Modelos: I = 0,968, II = 0,966, III = 0,965.

da oferta da "dummy", lavouras permanentes mais pastagens, decorrente de uma melhor especificação do conjunto das "dummies".

Tabela 6 - Testes de Durbin-Watson, Durbin e Tell-Nagar, Por Modelo.

Testes	Modelos		
	Modelo I	Modelo II	Modelo III
Durbin-Watson	1,924	1,942	1,955
Durbin	0,441	0,337	0,265
Tell-Nagar	0,058	0,049	0,042

Antes de partir para uma análise mais detalhada dos resultados obtidos, são feitos alguns comentários a respeito do sentido da variação (sinal da estimativa dos coeficientes referentes às características regionais), de maneira individualizada, apesar das restrições que isto apresenta.

6.1.1. Estrutura fundiária

A existência de uma estrutura fundiária, bastante fragmentada, onde predomina o pequeno produtor agrícola, que pratica uma agricultura diversificada, veio causar uma redução na elasticidade de oferta, pois o sinal do parâmetro b_7 estimado foi negativo. Confirma-se, portanto, a hipótese estabelecida a priori de que tal característica teria como efeito reduzir as variações na área plantada, causadas

pela alteração nos preços relativos.

Pode-se perceber através da Tabela 7, que a concentração da cultura do milho situa-se nos estabelecimentos menores, pois, 79,42% da produção e 79,20% da área plantada ocorrem em estabelecimentos com área inferior a 50 hectares.

Tabela 7 - Distribuição da Produção e Área de Milho, Área de Lavouras Temporárias, e Participação Percentual, Por Grupos de Área Total - 1970, Estado do Paraná.

Estratos de Área Total ha	Quantidade Produzida t	%	Área Cultivada (A) ha	%	Área Lav. Temporárias (B) ha	%	A/B %
0- 5	429 920	12,55	265 853	12,53	373 128	10,93	71,25
5- 20	1 443 491	42,13	896 414	42,26	1 321 123	38,72	67,85
20- 50	847 862	24,74	517 720	24,41	852 667	24,99	60,72
50-100	291 145	8,50	180 213	8,50	316 934	9,29	56,86
100-500	306 381	8,94	195 028	9,19	375 680	11,01	51,91
500 e +	107 590	3,14	65 978	3,11	172 852	5,06	38,17
TOTAL	3 426 389	100,00	2 121 206	100,00	3 412 384	100,00	-

FONTE: FIBGE - CENSO AGROPECUÁRIO DO PARANÁ - 1970.

Quando se estabelece uma relação entre a área

cultivada com milho e a área de lavouras temporárias, nota-se que a participação percentual declina à medida que se passa a estratos de área superiores. A situação demonstrada na tabela representa uma média resultante das diversas regiões do Estado, havendo poucas discrepâncias entre elas, o que não ocorre com a estrutura fundiária quando considerada de forma geral.

6.1.2. Aptidão à mecanização

Para esta característica, foram testadas duas alternativas (aptidão mec. A e B), e ambas apresentaram sinal negativo. A hipótese formulada estabelecia um comportamento diferente do observado, entretanto isto pode ser facilmente justificado, devido à forma como a cultura do milho é conduzida no Estado do Paraná.

A concentração da produção, ocorre em locais de topografia acidentada, onde o preço da terra é mais acessível. Além disso, o produtor dispõe de poucos recursos de capital, e as atividades agrícolas são conduzidas basicamente pela mão-de-obra familiar, através do esforço manual.

Os produtores de milho vêm se defrontando com uma situação de gradativo empobrecimento, em virtude de vários fatores, tais como: falta de recursos financeiros para tecnificarem a atividade desenvolvida, via crédito rural; características de seu estabelecimento agrícola, tanto em relação à topografia quanto à extensão de área disponível

(muitas vezes impossibilitando a mecanização); formas de comercialização do produto (época, padronização, intermediação, etc.); e outros.

6.1.3. Nível tecnológico

Os sinais obtidos nas equações estimadas demonstram que nas regiões onde o índice tecnológico é maior, a área colhida com milho responde menos intensamente aos estímulos de preço.

As condições tecnológicas utilizadas na definição da "dummy" referem-se ao conjunto de atividades agrícolas desenvolvidas na região, estando incluída nesse contexto a cultura do milho. O baixo nível tecnológico empregado em seu cultivo faz com que assumam uma posição marginal ao lado de culturas como algodão, café, cana-de-açúcar e soja.

Apesar do milho estar sendo cultivado numa região que se apresenta mais tecnificada, essa cultura continua conservando as suas características peculiares de utilização de insumos em um nível bastante inferior ao recomendado, e as operações de plantio, tratamentos culturais e colheita são realizadas através de tração animal e mesmo manual; embora nos últimos anos o preparo do solo através da mecanização comece a ganhar maior importância.

Os produtores que apresentam essas características geralmente não estão atentos a flutuações de preços, e possuem menor capacidade para se ajustar às novas condi-

ções de mercado, em função das reduzidas opções existentes para substituir o bloco de produtos que cultivam (visando obter um retorno médio mais estável, na utilização dos seus fatores de produção). O fato de o coeficiente estimado apresentar sinal negativo, reflete esse tipo de comportamento.

6.1.4. Terras em descanso e terras produtivas não-utilizadas

Esta característica regional possibilita aos agricultores responderem aos estímulos econômicos através da agregação de novas áreas ao processo produtivo, sem a necessidade de haver uma realocação dos fatores produtivos devido à concorrência pela base física produtiva: as terras agricultáveis.

A estimativa obtida, para o coeficiente dessa característica, apresentou sinal negativo, contrariando a hipótese preestabelecida. Poder-se-ia argumentar que isso é resultante do custo de incorporar estas áreas ao processo produtivo, entretanto não se dispõe de informações mais detalhadas que fundamentem esse tipo de argumento. Há que se ressaltar que essa característica não faz parte do modelo selecionado, ficando a questão em aberto, para pesquisas futuras.

6.1.5. Especialização em lavouras permanentes e/ou pastagens

A cultura do milho, na região do norte do Paraná, era plantada geralmente intercalar ao café. Isto permitia que fatores climáticos adversos, como é o caso da geada, afetassem de forma significativa a oferta de milho, através de vias indiretas. Isso porque mesmo que o preço relativo não se apresentasse vantajoso ao milho, essa cultura constituía-se numa alternativa para a ocupação das faixas de solos liberados entre as linhas de café, pela redução da parte vegetativa causada pela geada. Esse fato, no entanto, é transitório, pois à medida em que os cafezais se recuperam e voltam a produzir, as fileiras de milhos plantadas intercaladamente vão se reduzindo, pela falta de espaço entre as ruas da cultura.

Nessa situação o milho é cultivado visando tanto dar emprego e remunerar a mão-de-obra ocupada até então nos cafezais, quanto obter um retorno do fator terra mobilizado.

No ano de 1975, em decorrência das geadas, grande parcela do solo foi liberada para o plantio do milho, no norte do Estado, causando uma ampliação na área colhida do ano 1975 para o de 1976, bem superior à variação no índice de preços relativos. Apenas para exemplificar, apresentam-se as variações ocorridas nos preços relativos e área colhida das regiões 11 a 16, sendo: -5,3 e 21,9, 2,5 e 29,1,

-10,5 e -2,7, 4,4 e 73,8, 13,0 e 67,2, -4,8 e 21,7, respectivamente.

O efeito sobre a área colhida vai diminuindo com o passar do tempo, tendendo a se esgotar após três anos, a contar da ocorrência do fenômeno climático. Entretanto, nos últimos anos, as ocorrências de geadas tornaram-se mais frequentes (em 1969 e 1975, elas destruíram grande parte dos cafezais existentes; em 1972 o fenômeno apresentou menor proporção).

Apesar do grande predomínio das lavouras de café, o milho em certos municípios tem assegurado sua posição como produto relevante, mesmo como plantio "solteiro".

Conforme exposto nos parágrafos anteriores, percebe-se que a cultura do café, nos últimos anos, não constitui entrave à produção de milho, muito pelo contrário, tem permitido ampliações cíclicas na área colhida desta cultura.

Nas regiões onde existem concentrações de áreas com pastagens (já exposto no item referente à definição da "dummy" a respeito desta característica), o milho é plantado tanto para consumo nos estabelecimentos para a alimentação animal quanto para comercialização na forma de grãos; entretanto, o volume produzido nessas áreas não é expressivo no contexto estadual. À medida em que a bovinocultura vai se tecnificando, parcelas crescentes de milho passam a compor a dieta alimentar desses animais, representando um incentivo à sua produção pelos proprietários dos rebanhos.

Outra situação que se observa nessas regiões

é o arrendamento de áreas de terra, durante o período de 2 a 3 anos, para o plantio de lavouras temporárias, como é o caso do milho, feijão e arroz, tendo como forma de pagamento, a entrega da área formada com pastagens no final do período.

Pelas razões citadas, justifica-se o resultado obtido, pois na ausência de lavouras permanentes mais pastagens, a resposta em termos de sinal do parâmetro foi negativo, e o valor estimado, significativo ao nível de 5%.

6.2. A análise regional da elasticidade de curto prazo

Embora a análise a nível regional se restrinja aos valores obtidos no modelo 1, foram incluídos na Tabela 8 as elasticidades de curto prazo, provenientes dos demais modelos, com o propósito de mostrar a amplitude de variação das elasticidades preço regionais, quando são utilizados diferentes modelos. Ao efetuar o cálculo dos intervalos de confiança, a nível de 5% de probabilidade, percebe-se que as elasticidades obtidas, nos modelos alternativos, ficam contidas no intervalo de confiança do modelo 1.

Para o cálculo das elasticidades regionais e dos respectivos testes de Student, a respeito das combinações lineares do parâmetro estimado b_1 com b_7 a b_{10} , utilizou-se a matriz de variância e covariância, apresentada na Tabela 40 do Apêndice 2. Determinada característica regional são passa a compor a combinação linear quando a respectiva "dummy" assume valor um, evidenciando, portanto, a sua pre-

sença na região em análise. Quando todas as "dummies" representativas das características assumem o valor zero, a elasticidade de curto prazo é a própria estimativa do parâmetro b_1 , e o teste de significância é baseado no desvio padrão da estimativa.

Em função dos critérios adotados na caracterização regional e do modelo escolhido, passou-se a ter dez combinações lineares distintas, isto é, dez diferentes respostas à mudança nos preços relativos, pois as regiões (3, 7), (4, 6, 9), (5, 16), (8, 11) e (13, 14, 15), entre parênteses apresentam características similares.

Os dados referentes a produção e área colhida, apresentados a seguir, representam uma média calculada para os últimos cinco anos da série temporal em estudo, de 1973 a 1977. Esse critério será empregado por ocasião da caracterização das regiões, ressaltando a importância do milho no contexto estadual.

Torna-se necessária esta exposição, pois o efeito de uma mudança nos preços relativos terá como consequência alterações na oferta global do Estado, dependendo do volume produzido em cada região e das respectivas elasticidades preço.

As peculiaridades regionais, que afetam a magnitude das elasticidades serão também evidenciadas, objetivando apresentar num âmbito geral, outras características além daquelas já incluídas no modelo através de "dummies".

6.2.1. Região 1

Esta região contribui com 4,97% da produção estadual e é responsável por 6,78% da área colhida de milho, o que representa 227.811 toneladas de grãos e 141.582 hectares. A diferença entre as participações percentuais evidencia uma baixa produtividade de 1.609 kg/ha.

A elasticidade preço a curto prazo obtida foi de 0,150 (Tabela 8), indicando uma baixa resposta aos estímulos de mercado; pois, se ocorresse uma alteração de 10% na relação de preços, a extensão de área colhida sofreria uma variação de apenas 1,5%. Há que ressaltar que esta estimativa não foi significativamente diferente de zero ao nível de 10% (unilateral), quando submetida ao teste "t" de Student.

Um dos fatores que influem nesse tipo de reação é a baixa fertilidade natural do solo (aliada a uma topografia bastante acidentada) que condiciona os produtores a se dedicarem a produtos menos exigentes em nutrientes e acidez do solo, como é o caso do milho.

O baixo índice tecnológico é uma consequência dessa característica, pois este tipo de terreno fica legado a segundo plano pela agricultura mais intensiva em capital, enquanto houver terras a serem ocupadas em condições mais favoráveis, principalmente em termos de mecanização.

Entre os usos alternativos a que está sujeita a região, aparecem as culturas de gêneros alimentícios rea-

Tabela 8. Elasticidades Regionais a Curto Prazo e Respec-
tivos testes "t" de Student

Regiões	Modelo I		Modelo II		Modelo III	
	Ecp	t	Ecp	t	Ecp	t
R.1	0,150	1,12	0,160	0,98	0,151	0,90
R.2	0,466	2,33**	0,514	2,43*	0,463	2,21**
R.3	0,330	1,94**	0,394	2,11**	0,283	1,86**
R.4	0,285	1,57***	0,281	1,22	0,331	1,58***
R.5	0,401	2,35**	0,298	1,89**	0,338	2,10**
R.6	0,285	1,57***	0,281	1,22	0,264	0,92
R.7	0,330	1,94**	0,394	2,11**	0,283	1,86**
R.8	0,270	1,96**	0,264	1,61***	0,283	1,86**
R.9	0,285	1,57***	0,549	2,93*	0,519	2,70*
R.10	0,461	2,40*	0,428	2,12**	0,405	1,71**
R.11	0,270	1,96**	0,264	1,61***	0,283	1,86**
R.12	0,581	3,06*	0,532	2,69*	0,470	2,32**
R.13	0,596	3,14*	0,549	2,93*	0,586	2,17**
R.14	0,596	3,14*	0,549	2,93*	0,519	2,70*
R.15	0,596	3,14*	0,549	2,93*	0,519	2,70*
R.16	0,401	2,35**	0,298	1,89**	0,338	2,10**

Obs. - Interpolação harmônica, 109 graus de liberdade

* - Significativo a 1% $t \geq 2,376$

** - Significativo a 5% $t \geq 1,665$

*** - Significativo a 10% $t \geq 1,293$

lizada por pequenos produtores, normalmente denominados de subsistência, mas que abastecem o mercado estadual e produzem excedentes inclusive para serem enviados a outros estados.

Esse fato parece contraditório, já que o excedente comercializável de cada produtor representa uma parcela bastante reduzida; entretanto, isto é possível em decorrência do elevado número de produtores enquadrados neste grupo. Apenas para exemplificar, constatou-se que no ano de 1975, segundo FIBGE, o número de produtores de milho do Estado do Paraná era de 377.287, com área média de 4,90 hectares, sendo que 92,0% cultivavam área inferior a 3,96 ha e colhiam 73,75% do total. Situação semelhante ocorre com a cultura do feijão e arroz, as quais são plantadas muitas vezes consorciadas com o milho.

Na região 1, localiza-se o principal pólo de comercialização e centro consumidor do Estado, a grande Curitiba, onde a produção de hortifrutigranjeiros que se dá no denominado "cinturão verde", constitui a principal atividade agrícola, e também a mais tecnificada. Já no trecho litorâneo, a agricultura é pouco expressiva, ocorrendo o plantio da mandioca, cana-de-açúcar e banana; mas aí se localiza o porto de Paranaguá, integrante do corredor de exportações e responsável por grande parcela das exportações paranaenses. Ao norte encontra-se o Vale do Ribeira, considerado uma das áreas menos desenvolvidas do Estado.

Em função das características do próprio processo produtivo, e das opções existentes na agricultura, es-

ta região não demonstra responder aos estímulos dos preços de forma ativa, apesar dos altos preços relativos decorrentes da demanda existente de grãos, necessários à industrialização. Isto torna indispensável a importação do produto outras regiões.

6.2.2. Região 2

A produção de milho desta região atinge 98.470 toneladas, cobrindo uma área de 62.072 hectares, o que vem representar 2,23% e 2,98% do total estadual. A produtividade situa-se em torno de 1.568 kg/ha., bastante baixa, caso seja comparada com outras regiões do Estado.

A estimativa da elasticidade preço a curto prazo foi de 0,466 e significativamente diferente a zero, ao nível de 5% de probabilidade, demonstrando que os produtores desta região reagem aos estímulos econômicos, ampliando ou reduzindo a área colhida de acordo com o sentido da variação nos preços relativos.

Segundo FIBGE (1968), constitui-se numa região com características físicas bem variadas, pois o relevo do trecho ocidental, sobretudo em Palmas, apresenta-se com superfícies elevadas e com encostas rígidas. Já no trecho oriental, os níveis são baixos, os vales mais amplos com formas suaves. A vegetação mostra-se bem diferenciada; enquanto em Clevelândia e Palmas os campos ocupam áreas bem extensas, no Vale do Iguagu aparece a mata latifolia-

da, disseminada por toda a região.

Onde as matas são mais expressivas, a agricultura passa a ser a atividade mais importante, porém praticada em moldes rotineiros e com baixo rendimento, motivo pelo qual a "dummy" tecnologia assumiu valor zero nesta região.

Além da cultura do milho, o feijão e a mandioca são os produtos alternativos dos pequenos produtores. De acordo com INCRA (1972), dos imóveis localizados nesta região 94,21% situam-se em estratos de área inferiores a 20 hectares.

Como fator adicional ao valor da elasticidade preço estimada, deve-se considerar ainda o fato de essa região fornecer parte do milho necessário à suinocultura catarinense, em função da sua localização e dos estímulos causados pelos preços vigentes no estado de Santa Catarina.

6.2.3. Regiões 3 e 7

Por apresentarem características semelhantes, e, portanto, a mesma estimativa para a elasticidade preço, estas duas regiões serão examinadas conjuntamente.

A produção realizada no período foi de 647.010 e 407.334 toneladas, significando 14,72% e 9,17% da oferta estadual, para uma área colhida de 258.840 e 174.283 hectares e produtividade de 2.500 e 2.337 kg/ha.

No sudoeste paranaense, a produção de milho

possui grande importância desde as primeiras incursões, no início deste século, pelas correntes migratórias do Sul, quando a agricultura aí praticada era nitidamente de subsistência. Isto não ocorreu com a região 7, que passou a ser ocupada mais intensamente apenas na última década, como resultado do deslocamento de pequenos produtores situados em áreas planas e desbravadas, para os locais mais acidentados. Uma das causas é a penetração de culturas mais capitalizadas, como é o caso da soja.

Um traço típico destas regiões é o vínculo existente entre a cultura do milho e a suinocultura, além disso, a topografia fortemente acidentada favorece também o cultivo do produto. Na região 3, a suinocultura é bastante desenvolvida e mercantil, sendo conduzida dentro dos padrões técnicos recomendados pelos órgãos de pesquisa e extensão rural, por grande parte dos produtores.

Na região 7 ainda ocorre a presença de safris-tas, isto é, produtores de milho que soltam os suínos na roça depois de o milho estar pronto para ser consumido pelos animais, o que demonstra um nível tecnológico inferior. Esse tipo de criador tende a desaparecer, na medida em que se moderniza sua criação pelas próprias exigências do mercado em relação a animais brancos e tipo "carne", com maior comprimento de carcaça, profundidade de pernil, etc.

A especialização na produção de milho por estas regiões (produzem cerca de 24% da produção estadual) deve-se, em parte, às restrições do cultivo de outras culturas.

Essa especialização faz com que a variação nos preços relativos afete a área colhida de forma menos intensa; fato este comprovado pela elasticidade preço da oferta estimada, cuja magnitude foi de 0,330 (tabela 8).

6.2.4. Regiões 4, 6 e 9

Pelo mesmo motivo apresentado anteriormente, estas regiões serão analisadas conjuntamente. Possuem áreas colhidas médias de 122.000, 52.166 e 143.371 hectares, representando 5,84%, 2,50% e 6,84% do total do Estado; sendo que a produção obtida por estas regiões correspondeu a 238.252, 90.739 e 329.378 toneladas, para uma participação percentual sobre o total da produção de 5,41%, 2,06% e 7,39%.

As diferenças na produtividade refletem a qualidade do solo em relação à fertilidade natural presente em cada uma destas regiões, que resulta da formação geológica, e não de tecnologias mais avançadas. O solo da região 9 é derivado predominantemente do "trapp"^{14/}, rochas basálticas, e formam os conhecidos latossolos vermelho-escuros; embora ocorra a presença do arenito Caiuã, na área limítrofe com a

^{14/} "Trapp" - termo utilizado para designar lençol de lavas efusivas básicas consolidadas à superfície, dando aparência a uma topografia em patamares como se observa no sul do Brasil.

região 12. A produtividade média desta região é de 2.297 kg/ha. Já o solo da região 6, formado por arenitos devonianos, sobretudo o arenito Furnas, são pobres, afetando as produtividades das culturas, como é o caso típico do milho, em que a quantidade de adubos utilizado é bem reduzida. Das três regiões, esta apresenta a menor produtividade, sendo ela de 1.733 kg/ha.

Um traço bastante comum dessas regiões é a topografia suavemente ondulada, sendo que nas duas regiões localizadas mais ao sul, a cobertura campestre é a vegetação dominante, aparecendo manchas de mata de araucária na forma de capão. Nas áreas planas ocorre a atividade pecuária extensiva, e onde havia matas e os solos são mais férteis, as culturas temporárias de milho, feijão, arroz e batata inglesa sobressaem.

Em algumas áreas já se processa uma mudança nessa forma de ocupação, verificando-se maior crescimento na agricultura, com maior destaque à soja, que teve sua área ampliada de 10.500 hectares para 85.440 na região 4, e de 7.086 para 71.075 hectares na 6, no período de 1970 a 1977.

Na região 9 este evento é sentido com maior intensidade, pois a área com soja passou de 25.100 ha para 328.570 ha, sobrepujando a cultura do milho, que no início do período possuía uma área colhida 3,58 vezes superior à da soja. No final do período a posição se inverteu, pois a área do milho passou a representar apenas 0,47% da área ocupada com a soja.

A elasticidade estimada para estas regiões foi de 0,285 reflexo das características regionais (expressas na forma de "dummies"), indicando baixa resposta aos estímulos econômicos, quando comparado às regiões localizadas ao norte do Estado.

6.2.5. Regiões 5 e 16

Segundo as características consideradas através das "dummies", estas regiões são classificadas num mesmo grupo e, portanto, apresentam a mesma estimativa para a elasticidade preço, 0,401; entretanto as características edáficas são distintas, o mesmo acontecendo com as principais atividades desenvolvidas pelo setor agropecuário.

Na região 5, a soja ocupa atualmente a maior parcela de área cultivada com lavouras, posição esta anteriormente pertencente ao milho. Durante o período utilizado para o cálculo das elasticidades, a área colhida de milho na região 5 demonstrou certa estabilidade, pois comparando os anos extremos da série temporal, o incremento verificado foi de apenas 1,90%, enquanto na área de soja foi de 630,10%.

Constituiu-se numa área de forte crescimento demográfico, com expansão a partir da década de 60, tornando-se mais intensa na década seguinte. A ocupação é proveniente de duas correntes migratórias, uma do sul de origem gaúcha, a qual levou consigo os conhecimentos tecnológicos para o cultivo da leguminosa em questão, e outra, do norte,

com características paulistas, isto é, apoiadas na cafeicultura.

A criação de animais baseia-se na suinocultura, ocupando posição de destaque, por possuir o segundo rebanho do Estado com um efetivo médio, em 1973/77 de 1.293.111 cabeças (20,4% do rebanho estadual), sendo 1,5% superior à região 3. Entretanto tem superado a região 5 com certa margem nos últimos três anos do período considerado, o que a torna a mais importante criadora estadual de suínos.

O fato de o milho ser um dos principais insumos na criação de suínos torna a suinocultura dependente da política de preços adotadas para este cereal, principalmente nas regiões onde a atividade se concentra. Uma escassez desse insumo pode causar alterações expressivas na oferta estadual de carne, e em seus preços ao nível do consumidor urbano; tornando-se necessário a ação dos órgãos governamentais, a fim de evitar tal acontecimento. Isso pode ser conseguido, quando se dispõe de informações pormenorizadas sobre a estrutura de oferta.

Outra característica desta região é apresentar um relevo suave ondulado, o que permite a mecanização de todas as fases da cultura, na maioria dos municípios que compõem a região. A estrutura geológica da região é constituída de rochas basálticas, que deram origem a solos férteis. Isso possibilitou a grande expansão da cultura da soja.

Ressalta-se que os equipamentos e máquinas empregados no cultivo da soja podem ser também utilizados para o cultivo do milho, bastando algumas adaptações; isto

torna esta região em potencial à substituição por este produto alternativo, necessitando apenas que os preços sejam favoráveis a esta cultura.

Nesta região o milho possui uma área plantada média de 330.518 hectares e produção de 772.610 toneladas, representando 15,89% e 17,52% do total, sendo a maior região produtora do Estado do Paraná.

Na região 16, o milho ocupa uma posição marginal, sendo uma das menores regiões produtoras, ocupando uma área de 34.918 hectares e colhendo 67.335 toneladas, o que equivale a 1,67% e 1,52% do Estado. Apesar de sofrer influência da alteração nos preços relativos, como pode ser observado através de sua elasticidade preço estimada, existem áreas plantadas não sujeitas a este efeito direto, pois se destinam à alimentação dos bovinos de corte criados.

O rebanho bovino atinge um efetivo médio de 1.156.763 cabeças, equivalendo a 18,66% do total estadual, no período 1973/77, sendo uma das mais importantes regiões criadora de bovinos do Paraná.

O solo da região 16 deriva do arenito Caiuã, e recobre o "trapp", excetuando-se pequenas áreas a Sudoeste, correspondente aos afluentes do rio Ivaí, onde ele aflora. A espessura da camada de arenito, nesta área possui grande importância, pois quando é delgada gera a terra roxa misturada, e quando espessa forma solos pobres e muito porosos.

Estas áreas sofrem a ação da erosão acelerada,

consequência da ocupação humana, que retirou a cobertura vegetal existente, para o cultivo de cafezais e lavouras temporárias. Com o passar do tempo, devido ao desgaste do solo, parte dos cafezais existentes na região tornou-se menos produtiva e foi substituída gradativamente por pastagens.

6.2.6. Regiões 8 e 11

As principais características destas regiões são: a topografia bastante acidentada e a presença de vários tipos de solos resultantes de coberturas geológicas provenientes da sobreposição de camadas de vários períodos; formando uma faixa que vai da divisa do Estado de São Paulo até Santa Catarina, de solos em geral fracos e ácidos.

A agricultura é pouco expressiva em termos de exportação, predominando as culturas denominadas de subsistência, como o arroz, feijão e milho; sendo estas duas últimas plantadas geralmente consorciadas. As áreas de lavouras são descontínuas, em decorrência da topografia predominante, e a cultura é conduzida com um nível tecnológico bastante baixo, ocorrendo casos em que o solo não recebe aração por ocasião do plantio.

A baixa elasticidade preço estimada, de 0,270, resulta da falta de produtos opcionais que possuam as características do milho, em termos de rusticidade a pragas e doenças, baixas exigências do fator capital e tipo de solo (topografia e fertilidade natural), e que apresentem segu-

rança de colheita, proporcionando um retorno mínimo ao trabalho empreendido em seu cultivo.

Como a disponibilidade de recursos financeiros dos agricultores destas regiões é considerada muito baixa, o crédito rural seria uma forma de proporcionar-lhes outras alternativas no empregar de seus fatores produtivos e, conseqüentemente, maior capacidade de resposta às variações nos preços relativos.

Em termos de oferta de milho, nas regiões 8 e 11 foram cultivados em média áreas de 161.966 e 74.573 hectares que representam 7,75% e 3,56% do total estadual, com uma produção de 258.278 e 146.442 toneladas ou 5,81% e 3,31% do total, respectivamente. O produto obtido, após atender a demanda interna, é transferido aos estados vizinhos, devido à proximidade desses e facilidade de escoamento da produção.

6.2.7. Região 10

Obteve-se como estimativa da elasticidade preço, o valor de 0,461, demonstrando que os produtores de milho respondem aos estímulos econômicos, pois caso ocorra uma alteração de 10% nos preços relativos, espera-se uma variação na área colhida de milho de 4,61% de acordo com o sentido da mudança nas relações de preço.

Região constituída geologicamente por terrenos variados, incluindo a terra roxa derivada de rochas basálticas, o arenito Botucatu e outros, de boa fertilidade na-

tural; influenciando na produtividade de certos produtos, como é caso do milho que apresenta um rendimento de 2.310 kg/ha.

A produção atinge 426.748 toneladas para uma área colhida de 184.763 hectares, representando, respectivamente, 9,66% e 8,87% do total estadual. Tem como município maior produtor, Ivaiporã, com 114.166 toneladas numa área de 49.733 ha., apesar de não possuir grande extensão territorial. Em certos municípios como este, praticamente todos os estabelecimentos cultivam o milho, o qual aparece consorciado com o feijão e o arroz, principalmente nas propriedades menores.

Nota-se também o cultivo do milho intercalar ao café com o objetivo de melhor aproveitar a área disponível. Nesta região, segundo dados do FIBGE, publicados no Censo Agropecuário de 1975, a área média dos estabelecimentos rurais situava-se em torno de 17,35 hectares, sendo a menor do Paraná; o mesmo ocorrendo em termos de área média com lavouras temporárias a qual era de 6,69 ha. (tabela 39, em apêndice).

6.2.8. Região 12

Foi colonizada pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná, com paulistas e mineiros, revelando o "estilo" do Norte, isto é, lotes pequenos e longos, com menos de 25 hectares, de frente para o rio e para a estrada, tendo no café a base de sua economia; e pelo Departamento de

Geografia, Terras e Colonização, onde as propriedades tinham entre 25 a 50 hectares.

Com o passar dos anos, através da subdivisão das terras, na passagem das propriedades de pais a filhos como herança, a estrutura fundiária ficou fragmentada. Entretanto, nos últimos anos ocorreu uma reversão desse processo, pois enquanto em 1970, dos 66.519 estabelecimentos existentes na região, 59.071 possuíam área inferior a 20 ha, o que representava 88,8% do total; no ano de 1975, além de ocorrer uma redução de 18.287 estabelecimentos ou 29,5% do total de 1970, a participação dos estabelecimentos com menos de 20 hectares declinou para 82,0%. Esse fato está diretamente relacionado com a evolução da exploração pecuária, que em 1968 contava com um plantel de 174.816 bovinos, e passou para 1.355.442 no ano de 1977, chegando a representar 20,23% do efetivo do Estado. Esta região encontra-se em situação semelhante a da 16, em termos de importância no contexto estadual. O grande crescimento da pecuária deve-se ao processo de substituição das áreas com lavouras menos produtivas, pelas pastagens, devido em parte ao enfraquecimento do solo, além dos estímulos provocados pelo preço do produto.

Esta região produziu 169.124 toneladas de milho, numa área colhida de 85.010 hectares, significando 3,80% e 4,07 do total, no período 1973/77. Além do milho e café, são cultivados outros produtos como o algodão, feijão, soja, arroz e amendoim, o que permite aos produtores ajustar suas áreas plantadas de acordo com as variações de preços rela-

tivos, na alternativa mais vantajosa.

A elasticidade preço estimada em 0,581, é significativamente diferente de zero, ao nível de 1% de probabilidade quando aplicado o teste de Student (Ver Tabela 8), e consiste num reflexo da situação apresentada nos parágrafos anteriores.

6.2.9. Regiões 13, 14 e 15

O solo destas regiões é derivado do "trapp", formando a conhecida terra roxa, de alta fertilidade natural; ocorrendo a presença do arenito Caiuã, a nordeste da região 14.

A produção agrícola realizada nestas regiões passou por profundas transformações nos últimos anos, como resultado do intensivo plantio de soja, causando uma redução na área colhida das principais culturas da região. Fato idêntico, ocorreu com a área destinada às pastagens, que teve sua área ampliada nas duas primeiras regiões, conforme está demonstrado na Tabela 9.

Parte da redução na área de milho, é uma consequência da diminuição da área com café; pois nestas regiões o milho caracteriza-se por ser produzido intercaladamente à cultura do cafeeiro.

A representatividade da produção de milho e área colhida, destas regiões, no contexto estadual, pode ser visualizada na Tabela 10.

Tabela 9. Variação Absoluta e Percentual da Área Colhida dos Principais Produtos Agrícolas, e Pastagens, nas Regiões 13, 14 e 15 no Período de 1970/77.

Regiões Culturas e Pastagens	Região 13		Região 14		Região 15	
	Abs. (ha)	%	Abs. (ha)	%	Abs. (ha)	%
Algodão	19 793	-19,08	40 404	-59,78	7 456	-64,19
Amendoim	4 560	-83,20	12 216	-65,34	4 163	-70,64
Arroz	9 298	-20,14	10 018	-12,00	11 867	-43,44
Feijão	68 879	-64,07	38 397	-63,93	2 096	-12,58
Milho	51 927	-28,17	25 439	-20,37	14 420	-36,38
Soja	122 363	+1280,88	137 674	+1164,46	136 941	+356,32
Café	113 934	-52,34	53 417	-19,85	82 636	-50,61
Pastagens ^{a/}	29 013	+9,81	39 333	+10,20	9 658	-10,00

a/ Refere-se ao período de 1970/75.

FONTE: FIBGE(1970), (1975) e (1977).

Tabela 10. Produção e Área Colhida de Milho, Média do Período 1973/77, Por Região e Respectivas Participações Percentuais

Regiões	Produção - t	%	Área - ha	%
R. 13	313 275	7,17	143 091	6,89
R. 14	176 108	3,92	93 423	4,43
R. 15	51 423	1,15	24 703	1,17

A elasticidade preço para estas regiões apresentou o valor de 0,596, sendo a maior estimativa obtida, dentre as regiões do Estado do Paraná, indicando sensibilidade às variações de preços. Vários fatores contribuíram para este fato, entretanto a presença da cafeicultura, permitindo o aproveitamento das faixas de solo existentes entre as linhas de café com o plantio do milho, é de fundamental importância principalmente nos anos seguintes à ocorrência de geadas, quando uma área adicional pode ser ocupada, bastando a ocorrência de bons preços ao produto.

Ressalta-se a existência de uma correlação direta entre os preços relativos e a área com café; pois a tendência verificada no período analisado indica uma redução na área com café e o mesmo ocorreu paralelamente com os preços relativos do milho. Isto pode causar um viés no coeficiente da "dummy" representativa da característica especialização, e conseqüentemente na elasticidade final destas re-

giões, já que existem dois efeitos simultâneos no mesmo sentido, o da redução de preço relativo e o referente a área de café onde o milho aparece como cultura intercalar.

6.3. A diferença entre as elasticidades regionais a curto prazo

Para o cálculo das diferenças entre as elasticidades regionais e o nível de significância, utilizou-se inicialmente a equação (7) apresentada no item 4.3.2. Entretanto, o modelo empregado apresentou problemas por ocasião da realização das estimativas, pois o valor do determinante da matriz de variância e covariância das variáveis independentes $[(X'X)^{-1}\delta^2]$ foi zero. Essa ocorrência deve-se provavelmente ao fato de uma linha ou coluna ser resultante de uma combinação linear de outras linhas ou colunas da matriz dos dados.

Como isso impossibilita a estimativa dos parâmetros, optou-se pela eliminação do termo $\beta\delta_t D_t$ da equação (7), para solucionar este problema de especificação. Apesar de acabar com este inconveniente, a equação alternativa não apresentou bons resultados, em termos de significância dos parâmetros.

Outras tentativas foram feitas, mas como não melhoraram os resultados, partiu-se para o teste das diferenças existentes em relação às elasticidades preço de curto prazo, baseando-se na equação (5) apresentada no item 4.3.1.;

através de comparações par a par das elasticidades estimadas, resultante das diferentes combinações lineares proporcionadas pelas características regionais, e de suas respectivas variâncias e covariâncias. Os resultados foram significativos conforme demonstra a Tabela 11.

Tabela 11. Diferenças Entre as Elasticidades Regionais, Segundo Níveis de Significância, Modelo 1.

Regiões	Níveis		
	5%	10%	20%
R-1	R-10, R-13, R-14, R-15	R-12	R-2, R-5, R-16
R-3 e R-7	---	-	R-12
R-4, R-6 e R-9	R-13, R-14, R-15	-	-
R-8 e R-11	R-12	-	R-13, R-14, R-15

Através da Tabela 11, pode-se perceber que a estimativa da elasticidade preço da região 1 é diferente, ao nível de significância de 5%, das regiões 10, 13, 14 e 15; difere também da região 12 ao nível de 10% e das regiões 2, 5 e 16 ao nível de 20% de significância. Portanto, fundamentou-se nos valores das estimativas, as regiões teriam de receber tratamento diferenciado, em termos de políticas agrícolas que afetam o produto em questão, pois diferentes respostas a preço certamente ocorrerão.

6.4. Elasticidade de longo prazo e período de ajustamento da oferta

Esta elasticidade é obtida através do cociente entre a elasticidade de curto prazo e a elasticidade de ajustamento (β), conforme apresentado no item 4.3., já que o melhor ajuste do modelo foi obtido com as variáveis na forma logarítmica.

O coeficiente estimado para a área defasada, que permite obter o valor de β necessário ao cálculo da elasticidade de longo prazo, situou-se próximo de um. Aplicando o teste "t" de Student, a vários níveis de significância, não é possível rejeitar a hipótese de que o valor obtido seja igual a um, portanto a elasticidade de ajustamento β , pode ser considerada como sendo zero. Toda a vez que o valor estimado se localiza no limite do intervalo admitido ao coeficiente β , que é de zero a um, algo deve ter acontecido, pois são duas situações teóricas e praticamente improváveis. Quando isto ocorre não é possível estimar a elasticidade de longo prazo.

Uma das possíveis explicações para tal fato, é que a estimativa esteja viesada em decorrência de erros de medida nas variáveis explicativas ou autocorrelação nos resíduos^{15/}.

^{15/} A derivação do viés assintótico do método de mínimos quadrados quando existe autocorrelação nos resíduos e erro de medida, pode ser encontrada em PASTORE (1973) pp.102-7 e 131-6.

Esta segunda hipótese fica rejeitada já que os testes empregados demonstram ausência de correlação seriada.

Na elaboração dos trabalhos, parte-se normalmente da pressuposição de que os dados utilizados não estão sujeitos a erros de medida. Esse tipo de pressuposição, geralmente é considerado devido às dificuldades em se estimar a variância do erro de medida de cada uma vez das variáveis utilizadas. Segundo PASTORE (1973), os erros de medida com relação ao preço são bem menores do que os causados pela presença de erros de medida na área colhida, fato este confirmado em parte pelas evidências empíricas apresentadas no apêndice de seu trabalho.

Admitindo-se a existência de erro na variável área colhida, e ausência de correlação seriada, o viés assintótico da estimativa de b_2 pode ser obtido através da seguinte expressão:

$$\text{plim } (b_2 - \beta_2) = - \frac{\sigma_u^2}{\sigma_A^2 \sum_{ijt-1} (1 - r_{P_{t-1}}^2 A_{ijt-1})} \quad (13)$$

Para o cálculo do viés da estimativa de b_2 , só não se dispõe do valor referente à variância do erro da variável A_{ijt-1} , representado por σ^2 . Entretanto, este valor pode ser obtido^{16/}, caso seja admitido a existência de um

^{16/} Ver PEREZ (1973) página 55.

erro de medida inferior a determinado valor, em 95% dos casos.

PEREZ (1973), ao analisar a elasticidade-renda do consumo de alimentos, admitiu que os dados sobre a renda mensal "per capita" possuíam erros de medida em 95% dos casos, inferiores a 20%. Isto equivale a multiplicar ou dividir a variável por 1,2. Como a variável independente estava expressa na forma logarítmica, segue-se que seu erro é, em 95% dos casos, inferior ao $\log 1,2$, em módulo. Lembrando que o intervalo entre os valores -2 e $+2$ corresponde mais de 95% da distribuição de uma variável normal reduzida, temos, aproximadamente, que:

$$\begin{aligned} 2\sigma &= \log 1,2 \\ \text{ou} & \\ \sigma^2 &= \left(\frac{1}{2} \log 1,2\right)^2 \end{aligned} \tag{14}$$

Admitindo-se diferentes níveis de erro para os dados, referentes a área colhida com milho no Estado, chega-se, através do procedimento descrito às estimativas da variância do erro da variável A_{ijt-1} . Substituindo-se os valores obtidos em (14) na expressão (13), obtêm-se o viés do coeficiente b_2 , que após descontado da estimativa viesada, permite o cálculo do período de ajustamento da oferta e da elasticidade de longo prazo.

Apenas a título de exercício é calculado no Apêndice 1 a elasticidade de longo prazo, já que não foi possível obtê-la através do cociente entre a elasticidade de curto prazo e a elasticidade de ajustamento.

7. CONCLUSÕES

Num país onde existem grandes problemas estruturais relacionados à armazenagem e escoamento da produção, uma variação acima das expectativas no volume produzido de cereais pode causar transtornos a todos os setores. Entretanto, isso pode ser amenizado se os responsáveis pela política agrícola do País, atuassem mais diretamente sobre a variável preço, com vistas a compatibilizar a oferta e a demanda e eliminar os possíveis efeitos inflacionários que uma escassez de produtos pode gerar. Assim, os produtores de gêneros alimentícios básicos, como feijão, arroz e milho, conseguiriam gerar não apenas o necessário para a sobrevivência mas também para a acumulação.

No Estado do Paraná, o produtor de milho, predominantemente pequeno agricultor cultivava esse cereal combinado às culturas do feijão, arroz, mandioca. Essas combinações, além de constituírem uma das poucas alternativas na aplicação dos seus recursos escassos, permite minimizar os

riscos pertinentes à atividade agrícola e, conseqüentemente, a sua manutenção no processo produtivo. A política de preços agrícolas poderá fixá-lo à terra ou expulsá-lo, refletindo nos demais setores da economia, à medida em que a mão-de-obra liberada se dirige aos grandes centros urbanos e não consegue emprego.

Apesar de o milho no Paraná ser cultivado em pequenos estabelecimentos agrícolas, as estimativas obtidas neste estudo confirmam os resultados obtidos em outros estudos de que os produtores respondem às variações nos preços, aumentando ou diminuindo a área cultivada na razão direta da variação nos preços relativos; entretanto, fazem-no de forma distinta, segundo as características regionais em que está inserida sua atividade produtiva.

Regiões onde predominam estabelecimentos com área de lavouras temporárias menores, aptidão à mecanização, alta e média tecnologia, terras produtivas em descanso e não-utilizadas, não-especializadas de produção em termos de lavouras permanentes e pastagens apresentam a elasticidade preço da oferta inferior. A magnitude do efeito das características regionais é variada, apresentando a seguinte ordem decrescente de importância: especialização, estrutura fundiária, tecnologia e aptidão à mecanização.

O milho cultivado no Estado do Paraná, por caracterizar-se como produto de subsistência, ser cultivado em pequenas áreas, solos de topografia acidentada, intercalado ou consorciado com outras culturas e com baixa tecno-

logia, apresentou comportamento diferente do esperado para as culturas mais capitalizadas, conforme foi expresso nas hipóteses preestabelecidas.

Em função das particularidades regionais, ocorrem diferentes respostas a preço, cujas diferenças indicam a necessidade de essas regiões receberem tratamento diferenciado pelos órgãos governamentais, nas políticas agrícolas destinadas ao setor. Uma tomada de decisão, desconsiderando certas características, pode trazer graves consequências em outras atividades diretamente relacionadas à cultura em questão, como é o caso da suinocultura.

Como ocorreu o mesmo comportamento em regiões inicialmente consideradas diferentes (fato resultante da escolha do modelo que apresentasse os melhores estimativas dos parâmetros) sugere-se que nos estudos visando analisar aspectos regionais, se trabalhe com um número menor de regiões.

O preço mínimo divulgado antes do início do plantio tem efeito positivo e significativo na formação de expectativa dos preços futuros, à medida que o produtor estabelece uma comparação entre os preços vigentes no mercado e o preço a vigorar na próxima safra agrícola, e decide, baseado num conjunto de variáveis, a extensão de área destinada a cada cultura. Segundo esta pesquisa uma alteração na relação entre o preço mínimo e o preço de mercado "ex ante" de 10%, considerando que tudo mais permanece constante, afetaria a área colhida em 5,3%, após o período de um ano.

O modelo empregado ajustou-se bem, possibili-

tando com isto a obtenção de boas estimativas para a maioria dos coeficientes, já que não se detectou a presença de autocorrelação seriada nos resíduos, multicolinearidade, e o grau de significância foi de 5% para a maioria dos parâmetros estimados.

A magnitude dos parâmetros estimados não difere de forma expressiva das estimativas obtidas por outros autores (nos diversos locais estudados), conforme pode-se notar no item referente à revisão de literatura.

A oferta de curto prazo mostrou-se inelástica para todas as regiões. Quanto à elasticidade preço de longo prazo, ocorreram problemas para a obtenção de sua estimativa, em virtude, provavelmente, da qualidade dos dados referentes à área colhida. Admitindo, apenas como exercício que o erro existente na variável A_{ijt} seja diferente de zero, e calculando o viés da estimativa do coeficiente da área defasada, pode-se reestimar a elasticidade de longo prazo. Dependendo da magnitude da variância do erro, ela é considerada elástica ou inelástica, entretanto sempre maior que a elasticidade de curto prazo.

Além das características consideradas neste estudo, existem outras influenciando na magnitude da elasticidade, tanto de curto como de longo prazo, que devem ser pesquisadas, como é o caso da presença de áreas mais desenvolvidas, onde a infra-estrutura de armazenagem, escoamento da produção, comunicação, etc. fazem com que os mercados de fatores possam funcionar de forma mais eficiente, permitindo

uma maior mobilidade dos fatores. Outro aspecto que pode influenciar a elasticidade preço da oferta agrícola, é a disponibilidade de crédito rural.

Uma estimativa simultânea da oferta dos principais produtos agrícolas do Estado do Paraná que permita a obtenção das elasticidades cruzadas, para evidenciar os produtos substitutos e complementares em relação a área cultivada, deveria também ser motivo de pesquisas futuras. Isso possibilitaria medir o efeito de realocação das culturas, caso fossem adotadas políticas de preço protecionistas a determinados produtos e, conseqüentemente, nos totais ofertados de cada produto.

8. SUMMARY

The purpose of this study was that of evaluating the relationships involving corn in the state of Paraná (Brazil), considering the relative price effect of the product, tied to certain regional characteristics, i.e., distribution of land size of individual properties, mechanized capacity, technological level, presence of unused productive land and specialization of production in permanent cultures and grazing land.

The author used secondary data gathered from the 1970-1977 period. The estimates of supply relationships were obtained by matching time series to cross sections, through a covariance model that is based on the Nerlove dephased distribution model. The original model was modified somewhat, in order to take into account the regional traits referred to above.

This analysis had a regional focus and aimed at obtaining additional information that could clarify

certain aspects peculiar to the corn crop in the state. The author feels that results of the study will be able to assist in the decision-making process of those public entities in charge of formulating agricultural policies, as well as orienting private firms active in production and marketing of the product.

Corn was selected due to its importance for the Paraná economy and for being a grain that is planted in all regions of the state.

The relative price index was reached from the quotient of the price of corn and a price index calculated by the Fischer method, including the primary crops of the state at the regional level.

The data showed that corn producers do react to price stimuli, despite being for the most part small-scale farmers. Another important aspect is that the degree of response undergoes an influence of regional characteristics in a differentiated way, in line with the traits found in the region, and the response obtained did not obey all normally established standards.

Results showed that the relationship of supply, expressed in terms of the size of harvested areas, is relatively inelastic in the short run for all analysed regions. Estimates are in line with the results found by other authors reporting on research carried out with corn.

The adjustment period between the harvested area and that of equilibrium, following changes in price

relationships, was calculated with an allowance for two error levels in the variable area. In this way, elasticity in the long run was not figured directly, due to a probable bias of the coefficient of the dephased area resulting from the data used.

The minimum price variable was also considered in this work, with its expressive effect on cultivated area being quite evident. The minimum price, while establishing a reference point for next-harvest prices, provides producers with the assurance of a given minimum income from the use of their factors of production.

The author also observed the existence of significant differences among the regional price elasticities over the short run. This points toward the need for more detailed studies in this field. With the capacities of response at the regional level not being equal, the results of agricultural policy that disconsiders this fact can be compromised.

9. LITERATURA CITADA

BRANDT, S. A., 1966. Estimativa de Oferta de Produção Agrícola no Estado de São Paulo. In: IV Reunião da Sociedade Brasileira de Economistas Rurais, São Paulo, Anais. p. 323-53.

BRANDT, S. A. *et alii*, 1968. Funções de Oferta Agrícola Variações Estacionais e Regionais. Agricultura em São Paulo. Divisão de Economia Rural, 54 p. Boletim nº 1/2. Janeiro e Fevereiro.

BRANDT, S. A., 1969. Derivação de Funções de Oferta a Partir de Funções de Produção e Modelo com Retardamento Distribuído. São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. 25 p. Boletim nº 14.

CROCOMO, D. H. G., 1974. Oferta de Milho e de Soja. Uma Análise a Partir de Função de Produção. Piracicaba, USP. São Paulo, 94 p. (Tese de M.S.).

- DURBIN, J., 1970. Testing For Serial Correlation. In: Least-Square Regression When Some of The Regressors Are Lagged Dependent Variables. Econometrica. Vol. 38, p. 410-21.
- FIBGE, 1970. Divisão do Brasil em Microrregiões Homogêneas - 1968. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, Rio de Janeiro. 435-64.
- FUNDAÇÃO IPARDES, 1975. Estudo de Integração de Pólos Agroindustriais do Paraná. Terceira Fase. Conclusões e Recomendações. Vol. 1. Curitiba, 4/67 a 4/105.
- FUNDAÇÃO IPARDES, 1977. Análise da Produção, Comercialização e Industrialização do Milho no Paraná. Vol. 1, Curitiba, 238 p.
- FUNDAÇÃO IPARDES, 1977. Análise dos Recursos Naturais do Estado do Paraná Para Produção Agropecuária e Florestal. Vol. 1 e 2, Curitiba.
- HOFFMANN, R. *et alli*, 1976. Administração da Empresa Agrícola. São Paulo. PIONEIRA, 323 p.
- HOFFMANN, R. e VIEIRA, S., 1977. Análise de Regressão. Uma Introdução à Econometria. São Paulo, Editora Hucitec, 339 p.
- JOHNSTON, J., 1972. Econometric Methods. 2nd Edition. New York, MacGraw-Hill Book Company, 437 p.
- KMENTA, J. 1978. Elementos de Econometria. São Paulo.

- ATLAS S.A., 670 p.
- KRISHNA, R. 1967. Política de Preços Agrícolas e Desenvolvimento Econômico. In: ARAUJO, P. F. C. e G. E. SCHUN, coord., 1977. Desenvolvimento da Agricultura - Análise de Política Econômica. São Paulo, Livraria Pioneira Editora. p. 35-77.
- MARTIN, M. A. e PEREZ, M. C. R. C., 1975. O Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios; Seus Fundamentos e Aplicação na Estimação da Demanda e da Oferta de Ovos no Estado de São Paulo. Séries Didática nº 32. Piracicaba DCSA/ESALQ/USP. 39 p.
- MONTEIRO, M. J. C., 1975. Modelos de Oferta Agrícola. Revista Brasileira de Economia. F. G. V. Rio de Janeiro. Vol. 29, nº 2, abr./jun. p. 16-59.
- NAMEKATA, Y., 1977. Modelos Alternativos de Oferta: O Caso dos Citros no Estado de São Paulo. Viçosa, U. F. V., 81 p. (Tese de M.S.).
- NERLOVE, M., 1956. Estimates of the Elasticities of Supply of Selected Agricultural Commodities. Journal of Farm Economics, Vol. 38, May.
- OLIVEIRA, J. C., 1974. Observações Sobre a Política de Preços Mínimos Série IPE, monográfica Vol. 5. São Paulo, 89 p.
- PASTORE, A. C., 1973. A Resposta da Produção Agrícola aos Preços no Brasil. São Paulo. APEC, 173 p.

- PEREZ, M. C. R. C., 1973. Contribuição ao Estudo da Elasticidade - Renda do Consumo de Alimentos. Piracicaba, USP. São Paulo, 94 p. (Tese de M.S.).
- PINAZZA, A. H., 1978. Oferta de Cana-de-Açúcar na Região Norte-Nordeste. Piracicaba, USP, São Paulo, 66 p. (Tese de M.S.).
- RIBEIRO, A. B., 1974. Estimativas de Relações Estruturais de Oferta de Cana-de-Açúcar no Estado de Minas Gerais. 59 p. (Tese de M.S.).
- ROBINSON, J., 1971. Liberdade e Necessidade - Uma Introdução ao Estudo da Sociedade. Rio de Janeiro. ZAHAR, Editores, 125 p.
- ROSSO, W. J. T., 1965. Estimativas Estruturais das Relações de Oferta de Milho no Estado de Minas Gerais, 1944/1962. Viçosa, U. F. V., Minas Gerais. 68 p. (Tese de M.S.).
- SANTOS, L. F., 1972. Estimativa da Oferta de Arroz, Milho e Feijão em Minas Gerais, 1947/1969. Viçosa, U. F. V. Minas Gerais, 91 p. (Tese de M.S.).
- SEVER, F. A. e VEIGA FILHO, A. A., 1975. Uma Contribuição ao Estudo da Resposta de Área aos Estímulos de Preços de Amendoim, Arroz, Feijão, Milho e Soja no Estado de São Paulo. In: XIII Reunião da Sociedade Brasileira de Economistas Rurais, Curitiba, 66 p.
- TOYAMA, N. K. e PESCARIN, R. M. C., 1970. Projeções da Oferta Agrícola do Estado de São Paulo. Agricultura em São

Paulo. São Paulo, 17 (9/10), 97 p.

VILAS, A. T., 1973. Estimativas de Função de Oferta de Arroz Para o Estado de Goiás e Suas Implicações Econômicas, Período 1948/69. Viçosa, U. F. V. Minas Gerais, 136 p. (Tese de M.S.).

APÉNDICE - 1

Adotando os procedimentos descritos em 6.4 (apenas como exercício) e estimada as variâncias do erro da variável $A_{ij}e_{-1}$, admitindo dos níveis de erro (Tabela 12). Estas variáveis permitem a correção do coeficiente b_2 e conseqüentemente o cálculo das elasticidades de longo prazo.

Tabela 12. Estimativa da Variância do Erro, Viés e Correção do Coeficiente b_2 , Supondo Erros de 5% e 7,5% nos Dados

Nível de Erro Admitido	5%	7,5%
Variância do erro	0,00011	0,00025
Viés estimado	0,19310	0,42414
Coeficiente b_2 corrigido	0,80967	0,57864

Com base nas informações contidas, na Tabela 12, obteve-se como períodos ao ajustamento de 90% da oferta^{17/}, os seguintes valores: 10,91 e 4,21 anos; referente aos respectivos níveis de erro: 5,0% e 7,5%.

Pode-se observar que o período de ajustamento tende a ficar maior, à medida que admitimos erros menores, pois o viés vai reduzindo-se, tendendo a situação de não ajustamento se o viés for desconsiderado na análise.

^{17/} A fórmula utilizada para o cálculo do período de tempo requerido para que a oferta efetiva iguale uma proporção σ da oferta de longo prazo foi a seguinte: $(1-\beta)^t = 1-\alpha$.

As elasticidades de longo prazo para as regiões do Estado, agora podem ser calculadas, já que se tem o valor de b_2 corrigido. Os valores estimados, segundo as duas elasticidades de ajustamento (β) resultantes dos dois níveis de erros admitidos, como exemplo estão expressas na Tabela 13.

Tabela 13. Elasticidade de Longo Prazo, Supondo Erros de 5,0% e 7,5%, Por Grupos de Regiões, Estado do Paraná

Regiões	Elasticidade de Longo Prazo	
	5,0%	7,5%
R-1	0,788	0,356
R-2	2,448	1,106
R-3 e R-7	1,734	0,783
R-4, R-6 e R-9	1,497	0,676
R-5 e R-16	2,107	0,952
R-8 e R-11	1,419	0,641
R-10	2,422	1,094
R-12	3,053	1,379
R-13, R-14 e R-15	3,131	1,414

De acordo com o tipo de dados utilizados, os quais podem conter diferentes magnitudes de erros nas variáveis explicativas, ocorrerão variações correspondentes na elasticidade de longo prazo, já que a elasticidade de ajustamento fica afetada.

APÊNDICE - 2.

Correspondência existente entre as regiões analisadas, e as microrregiões homogêneas do FIBGE.

Região: R.1

MRH/268 - Curitiba

MRH/269 - Litoral Paranaense

MRH/270 - Alto Ribeira

MRH/271 - Alto Rio Negro Paranaense

MRH/272 - Campos de Lapa

Região: R.2

MRH/291 - Médio Iguaçu

Região: R.3

MRH/289 - Sudoeste Paranaense

Região: R.4

MRH/290 - Campos de Guarapuava

Região: R.5

MRH/288 - Extremo-Oeste Paranaense

Região: R.6

MRH/273 - Campos de Ponta Grossa

MRH/274 - Campos de Jaguariaíva

Região: R.7

MRH/287 - Pitanga

Região: R.8

MRH/275 - São Mateus do Sul

MRH/276 - Colonial de Irati

MRH/277 - Alto Ivaí

Região: R.9

MRH/286 - Campo Mourão

Região: R.10

MRH/284 - Norte Novo de Apucarana

Região: R.11

MRH/278 - Norte Velho de Wenceslau Braz

Região: R.12

MRH/285 - Norte Novíssimo de Umuarama

Região: R.13

MRH/279 - Norte Velho de Jacarezinho

MRH/280 - Algodoeira de Assaí

Região: R.14

MRH/281 - Norte Novo de Londrina

Região: R.15

MRH/282 - Norte Novo de Maringá

Região: R.16

MRH/283 - Norte Novíssimo de Paranavaí

As tabelas 14 a 35 apresentadas a seguir, referentes às quantidades produzidas e preços dos diversos produtos, são baseadas em duas fontes distintas e foram utilizadas para o cálculo do índice de preços relativos.

Para o período de 1970/73 as informações originadas são do Ministério da Agricultura, as quais estão publicadas em: Fundação IPARDES - "Estatísticas Agrícolas do Paraná, Subsetor Lavouras" Curitiba, 1976. A partir do ano

de 1973 a publicação do levantamento das informações sobre produção agrícola passou a ser feita pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - FIBGE, cuja denominação atual é: "Produção Agrícola Municipal, Culturas Temporárias e Permanentes"; motivo este, da utilização de dados provenientes de duas fontes.

Os preços dos produtos foram calculados pela relação entre o valor da produção, por não se dispor de dados desagregados a nível de microrregião homogênea de preços recebidos pelos agricultores, publicados por outras instituições.

Quanto aos preços mínimos empregados para o cálculo da relação apresentada na tabela 37, foram obtidos em: "Ministério da Agricultura - Comissão de Financiamento da Produção - CFP, "Anuário Estatístico 1977 e 1978".

Tabela 14. Quantidade Produzida de Algodão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	19 366	19 962	18 323	16 785	19 398	10 404	6 961	7 599
R. 6	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 7	2 790	3 488	3 780	4 478	4 950	3 150	301	234
R. 8	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 9	59 363	63 968	107 092	64 253	118 835	88 503	61 851	101 119
R.10	9 930	11 948	12 732	11 436	12 211	13 481	11 015	22 026
R.11	64	-	-	-	-	536	45	36
R.12	130 217	116 195	102 482	106 921	94 702	74 386	62 601	101 146
R.13	150 962	145 315	150 656	133 727	145 144	116 587	80 106	127 606
R.14	79 052	70 424	60 804	45 322	45 450	37 497	35 470	37 028
R.15	14 423	15 102	13 231	10 047	6 369	5 667	4 095	5 769
R.16	59 606	54 538	50 610	26 906	33 441	28 954	18 438	13 987

Tabela 15. Quantidade Produzida de Amendoim Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	621	620	541	555	1 454	326	159	134
R. 2	760	815	758	677	810	886	183	102
R. 3	1 874	2 168	2 105	2 820	1 889	1 147	1 151	741
R. 4	582	596	613	611	550	520	466	90
R. 5	10 956	8 370	6 601	7 754	6 637	8 621	8 303	3 829
R. 6	386	424	426	445	441	393	286	212
R. 7	422	474	521	568	583	468	98	110
R. 8	657	705	637	617	574	550	482	249
R. 9	5 639	5 390	6 049	24 740	23 790	13 503	3 483	3 433
R.10	479	477	483	503	619	748	527	596
R.11	139	120	79	53	46	37	59	52
R.12	64 887	95 381	73 697	53 433	52 903	53 811	24 599	17 333
R.13	10 089	15 600	14 591	7 507	8 238	5 405	2 560	1 350
R.14	27 590	19 998	24 877	17 618	19 191	13 838	18 211	8 214
R.15	9 394	12 816	11 519	7 072	6 265	4 603	3 976	2 295
R.16	19 600	13 664	12 295	8 691	7 255	5 010	5 147	3 967

(em t)

Tabela 17. Quantidade Produzida de Batata Inglesa Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974.	1975	1976	1977
R. 1	160 428	151 799	132 257	130 296	165 490	152 106	344 993	349 552
R. 2	6 955	6 657	6 801	5 746	8 165	9 361	10 917	15 579
R. 3	21 610	23 345	21 992	20 227	46 519	14 769	22 434	10 542
R. 4	33 386	25 188	25 731	18 913	26 873	54 549	48 115	56 650
R. 5	2 629	2 807	2 659	8 066	9 522	7 828	8 544	1 280
R. 6	43 878	51 963	40 962	25 354	29 005	33 329	45 326	43 543
R. 7	3 807	4 158	4 509	6 111	4 122	3 708	196	490
R. 8	91 314	90 213	90 012	97 759	107 980	133 091	143 917	213 552
R. 9	798	656	585	592	711	739	46	105
R.10	4 497	2 096	4 101	876	7 692	4 910	1 906	327
R.11	39 033	17 763	12 120	11 471	12 534	10 900	18 420	17 908
R.12	54	-	-	-	-	1 680	-	-
R.13	1 532	1 285	1 189	1 016	1 113	1 054	310	160
R.14	164	207	560	434	274	150	270	-
R.15	-	133	189	-	-	-	-	-
R.16	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 18. Quantidade Produzida de Café Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	49	-	35	14	45	45	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	3	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	3 471	-	30 520	12 464	52 077	45 732	-	12 152
R. 6	41	-	5	10	-	-	-	-
R. 7	120	-	245	100	238	453	-	99
R. 8	20	-	25	10	-	-	-	83
R. 9	10 108	-	69 005	28 118	126 244	108 372	-	11 768
R. 10	9 321	215 021	131 610	53 748	133 255	117 836	-	13 733
R. 11	10 977	-	20 966	8 562	38 640	24 655	-	3 652
R. 12	10 453	333 346	215 928	88 183	216 605	207 990	-	34 150
R. 13	38 750	116 575	126 074	51 487	144 321	139 647	461	28 821
R. 14	28 961	451 147	278 813	113 865	253 779	275 601	-	26 794
R. 15	920	217 883	123 317	50 362	117 243	99 541	-	22 776
R. 16	3 704	202 099	171 451	70 019	165 553	206 128	-	59 746

(em t)

Tabela 19. Quantidade Produzida de Cana-de-açúcar Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	72 027	62 422	65 378	53 452	58 206	36 290	41 830	31 810
R. 2	13 495	14 905	15 240	12 750	16 205	11 244	1 800	1 500
R. 3	174 098	177 219	143 520	145 669	146 472	72 870	27 430	50 239
R. 4	16 770	16 746	16 368	20 874	19 668	15 090	12 088	10 500
R. 5	61 788	77 050	58 950	72 758	49 260	77 990	90 395	106 675
R. 6	8 190	8 400	9 000	9 160	13 960	10 800	5 850	1 650
R. 7	4 545	4 905	5 175	6 300	7 860	7 128	8 731	9 720
R. 8	16 420	17 270	17 130	17 700	21 940	14 950	8 889	5 821
R. 9	25 470	23 091	25 595	11 874	9 725	7 130	5 320	13 748
R.10	13 620	12 895	14 485	12 341	10 822	14 050	11 900	12 520
R.11	8 260	10 214	11 230	12 542	14 752	8 454	11 730	13 790
R.12	25 485	31 405	38 915	41 040	45 245	33 570	114 910	129 240
R.13	955 410	1 001 045	1 060 560	718 799	1 241 412	921 668	988 385	1 296 118
R.14	654 295	1 481 570	914 740	865 260	404 700	827 900	1 092 636	1 127 110
R.15	149 966	225 250	192 750	254 700	168 200	157 680	181 440	186 920
R.16	104 790	117 850	100 300	77 350	51 575	2 640	2 230	970

Tabela 20. Quantidade Produzida de Feijão Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	(em t)							
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	23 140	20 551	20 082	19 463	28 324	27 696	29 757	51 543
R. 2	9 310	9 850	11 255	7 835	13 387	13 841	13 024	13 001
R. 3	72 943	68 463	81 721	52 860	51 378	80 118	58 470	63 629
R. 4	15 322	15 996	18 840	12 942	20 508	16 614	13 974	13 926
R. 5	72 558	83 504	91 636	52 654	47 554	72 161	85 942	77 088
R. 6	14 867	12 091	14 292	13 586	11 988	15 321	12 219	20 294
R. 7	14 100	11 700	17 640	17 617	29 076	33 081	36 426	29 760
R. 8	31 934	28 493	35 919	26 387	48 445	42 999	42 527	66 031
R. 9	68 762	76 176	71 038	48 587	46 089	65 360	68 547	50 828
R.10	121 050	125 831	176 360	55 105	53 607	59 967	67 313	71 869
R.11	40 699	37 082	42 313	38 832	41 277	38 340	36 366	26 901
R.12	50 876	94 122	56 666	42 048	49 218	45 953	54 560	42 981
R.13	106 434	94 459	94 459	48 181	64 473	49 112	33 111	21 605
R.14	43 584	37 398	38 641	12 793	28 382	19 312	13 484	9 993
R.15	16 334	15 189	20 809	10 108	18 984	16 826	15 930	14 327
R.16	27 780	26 339	26 002	13 081	9 395	5 091	6 155	3 109

Tabela 21. Quantidade Produzida de Mamona Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	460	410	-	350	2 520	2 250	980	870
R. 6	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 7	280	336	437	484	670	714	73	94
R. 8	-	-	-	-	8	14	18	-
R. 9	640	822	917	16 085	23 996	28 911	4 540	841
R.10	7 942	10 203	11 714	15 455	25 514	16 556	9 919	3 587
R.11	183	183	57	60	60	60	-	-
R.12	12 639	14 667	16 582	16 853	14 959	16 758	10 670	12 588
R.13	11 359	15 192	17 302	11 547	12 751	11 993	5 084	2 557
R.14	9 473	10 138	13 211	11 374	11 491	7 117	4 068	4 976
R.15	2 858	2 742	5 914	4 214	3 361	1 988	762	724
R.16	11 504	11 800	12 653	12 766	9 150	7 513	2 652	1 429

Tabela 22. Quantidade Produzida de Mandioca Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	45 563	46 252	45 004	50 776	47 940	40 738	28 272	22 772
R. 2	304 399	319 473	297 704	261 955	275 327	428 395	178 322	44 122
R. 3	584 440	657 635	599 223	751 040	539 015	378 155	328 548	356 738
R. 4	13 524	13 266	13 470	16 897	20 650	10 896	11 598	11 104
R. 5	699 225	704 725	399 823	274 295	288 121	218 655	276 299	228 609
R. 6	20 465	19 345	20 325	21 825	34 350	31 625	14 200	10 467
R. 7	8 500	8 800	10 000	12 100	11 700	12 980	8 625	2 925
R. 8	39 235	41 300	43 140	48 670	38 633	41 840	33 860	27 222
R. 9	14 673	18 650	35 979	13 967	17 157	23 465	24 695	24 736
R. 10	35 470	33 850	32 410	21 516	18 025	25 312	21 052	18 372
R. 11	33 991	35 104	25 065	28 243	27 799	22 209	24 120	15 395
R. 12	98 415	116 205	146 070	201 440	323 710	227 307	219 802	224 092
R. 13	55 036	37 609	36 190	37 160	32 678	27 401	10 320	7 604
R. 14	64 970	107 820	75 655	44 490	35 550	14 783	9 738	9 120
R. 15	45 266	93 234	92 849	36 670	22 575	6 330	9 050	9 561
R. 16	55 610	58 640	56 720	63 348	85 270	60 279	93 699	109 061

Tabela 23. Quantidade Produzida de Milho Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	197 368	193 344	184 236	153 290	198 018	196 582	241 493	245 688
R. 2	62 044	53 301	56 670	36 156	85 081	88 197	109 784	97 439
R. 3	394 185	375 671	405 480	354 838	422 053	582 627	628 816	742 741
R. 4	158 700	170 940	175 050	141 742	193 098	213 990	232 326	268 442
R. 5	746 514	902 490	878 874	753 089	607 431	710 205	918 638	688 994
R. 6	72 648	71 199	73 530	53 252	79 071	81 060	87 048	104 110
R. 7	169 050	137 100	210 000	182 517	254 100	323 400	444 600	454 002
R. 8	169 746	172 191	188 245	138 289	212 916	198 924	250 706	325 205
R. 9	214 572	233 238	217 911	173 628	233 104	248 832	377 251	362 472
R. 10	342 192	332 949	337 200	257 594	328 601	376 686	443 428	465 125
R. 11	113 410	94 867	111 642	94 956	119 892	126 860	179 448	132 720
R. 12	162 130	199 827	184 844	173 046	228 308	136 344	223 422	143 993
R. 13	398 667	383 056	429 821	270 743	338 892	323 827	319 779	296 323
R. 14	177 981	159 990	185 427	95 016	135 453	116 217	215 481	194 559
R. 15	88 793	91 028	96 300	52 123	42 837	36 774	66 118	51 377
R. 16	91 365	83 895	94 308	66 721	77 145	59 810	84 562	57 635

Tabela 24. Quantidade Produzida de Soja Por Região, no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	23	757	2 333	13 441	18 707	27 474	32 622	30 514
R. 2	1 996	1 951	17 146	25 642	16 290	32 294	42 083	56 436
R. 3	55 789	58 763	93 547	204 903	356 894	318 053	347 981	367 028
R. 4	15 750	16 692	43 605	54 050	122 436	126 576	164 540	185 074
R. 5	131 130	180 786	252 648	533 573	1 057 300	1 350 852	1 824 831	1 866 642
R. 6	8 523	12 464	24 699	61 160	136 956	148 530	148 530	150 443
R. 7	-	-	525	900	13 500	8 190	4 522	9 602
R. 8	60	312	972	7 010	21 570	27 466	30 622	50 102
R. 9	32 724	32 478	33 960	111 394	286 923	352 977	581 735	712 393
R. 10	4 223	5 078	11 056	15 722	92 526	84 089	152 675	137 518
R. 11	-	-	-	824	1 276	7 918	11 668	6 910
R. 12	33 820	45 567	54 936	78 568	102 348	126 662	175 503	150 331
R. 13	17 120	32 268	51 621	61 290	121 553	228 005	350 498	291 653
R. 14	11 657	15 330	24 850	54 247	74 293	170 328	315 554	333 698
R. 15	40 392	42 450	58 695	83 120	131 220	280 713	296 194	334 986
R. 16	14 799	16 850	17 565	21 574	35 088	18 011	20 222	16 670

Tabela 25. Preços Correntes de Algodão Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	499,07	578,45	758,88	1 280,67	2 026,29	2 038,88	4 025,72	6 059,48
R. 6	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 7	500,00	666,57	1 037,04	1 333,18	2 000,00	2 130,00	2 797,34	6 000,00
R. 8	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 9	563,53	857,60	1 027,11	1 337,45	2 227,28	1 790,83	4 233,63	5 877,54
R. 10	517,52	711,08	850,14	1 425,50	2 308,16	1 901,57	4 410,71	6 361,26
R. 11	500,00	-	-	-	-	2 330,00	4 000,00	6 472,22
R. 12	529,39	777,74	1 027,16	1 273,02	2 141,68	1 878,31	4 056,26	5 901,82
R. 13	543,51	774,10	1 019,15	1 405,27	2 326,14	2 311,73	4 477,49	6 465,51
R. 14	617,21	869,89	1 105,34	1 373,20	2 412,34	2 130,18	4 556,84	6 352,65
R. 15	550,65	712,62	890,41	1 337,91	1 910,19	1 692,80	4 353,11	5 707,23
R. 16	553,89	733,87	910,89	1 323,24	2 354,98	1 851,60	3 955,74	5 946 59

(em Cr\$/t)

Tabela 26. Preços Correntes de Amendoim Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	615,14	880,64	970,42	1 009,01	1 339,75	1 067,48	2 283,02	3 455,22
R. 2	440,79	630,68	856,20	1 181,68	1 460,49	1 987,12	2 245,90	3 872,55
R. 3	380,47	443,27	528,27	776,60	1 329,80	1 193,39	2 000,00	3 000,00
R. 4	670,10	843,96	897,23	1 085,11	1 681,08	2 116,35	2 289,70	3 622,22
R. 5	330,87	385,42	489,77	966,73	1 323,04	1 680,60	2 018,55	3 203,71
R. 6	422,28	535,38	786,38	1 004,49	1 424,04	1 636,66	2 486,01	3 485,85
R. 7	549,76	599,16	650,67	801,06	1 521,44	1 200,00	2 000,00	3 000,00
R. 8	389,65	479,43	579,28	1 042,14	1 442,51	1 866,28	2 394,19	3 473,90
R. 9	475,62	604,08	707,72	905,86	1 329,97	1 392,66	2 000,00	3 154,68
R. 10	526,10	651,99	743,27	864,81	1 518,58	1 053,38	2 000,00	3 333,89
R. 11	374,10	458,33	607,60	754,72	1 326,09	1 178,92	2 322,03	3 211,54
R. 12	342,52	479,04	557,38	825,03	1 264,03	1 681,96	2 000,00	3 496,86
R. 13	381,11	663,53	831,81	1 077,39	1 421,22	1 760,99	2 004,30	3 161,48
R. 14	385,21	536,40	620,69	985,81	1 293,16	1 554,55	2 001,43	3 250,43
R. 15	391,95	464,89	629,13	1 146,92	1 328,65	1 154,98	2 120,47	3 241,83
R. 16	378,21	486,61	573,73	1 028,42	1 443,00	1 780,64	2 188,26	3 836,40

Tabela 27. Preços Correntes de Arroz Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	316,41	437,08	572,39	685,62	916,62	1 592,94	1 503,11	1 725,75
R. 2	270,85	296,36	351,87	451,95	886,04	1 450,01	1 499,98	1 814,38
R. 3	252,74	325,22	383,58	445,76	886,53	1 293,41	1 499,99	1 800,40
R. 4	353,03	541,25	620,04	580,90	1 315,91	1 914,53	1 499,99	1 695,13
R. 5	307,25	422,66	571,75	653,14	1 061,75	1 408,97	1 500,00	1 680,00
R. 6	307,60	435,67	620,97	709,91	1 043,27	1 678,03	1 500,00	1 756,35
R. 7	300,06	410,08	544,14	666,67	1 080,50	1 749,55	1 500,00	1 680,00
R. 8	304,90	408,98	532,46	645,92	1 023,60	1 612,93	1 500,00	1 704,25
R. 9	306,16	449,10	677,13	672,14	936,54	1 362,50	1 500,00	1 736,02
R. 10	328,92	469,98	593,39	705,07	1 007,51	1 453,69	1 500,00	1 821,58
R. 11	318,28	421,51	565,64	718,34	1 119,52	1 673,16	1 500,00	1 794,47
R. 12	385,82	483,40	608,26	736,61	1 041,40	1 710,66	1 504,29	1 729,37
R. 13	369,45	465,14	597,92	717,74	1 039,89	1 415,58	1 503,01	1 810,41
R. 14	384,99	458,66	765,74	799,84	1 035,67	1 824,58	1 503,01	1 792,56
R. 15	366,06	471,98	516,30	775,59	1 218,82	1 825,52	1 502,16	1 709,60
R. 16	388,78	435,64	479,68	800,67	1 069,83	1 647,93	1 555,12	1 690,60

Tabela 28. Preços Correntes de Batata-Inglesa Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	201,23	178,17	226,98	1 256,72	822,85	428,68	900,00	1 732,72
R. 2	225,74	258,38	248,79	493,21	848,99	490,89	1 114,96	1 761,09
R. 3	252,80	278,35	373,14	655,90	873,02	894,38	1 111,93	1 789,60
R. 4	347,60	301,41	431,70	810,50	1 102,59	1 055,17	2 267,96	2 976,42
R. 5	300,88	335,59	390,00	579,34	1 008,72	1 028,13	1 300,56	1 723,44
R. 6	396,55	423,65	457,25	760,87	880,23	817,01	2 218,90	1 995,25
R. 7	149,99	200,34	249,94	832,92	1 038,09	733,00	1 000,00	1 718,37
R. 8	205,63	194,23	262,08	631,01	876,41	478,59	903,47	1 823,44
R. 9	236,84	297,26	304,27	638,51	818,56	762,58	1 000,00	1 714,29
R.10	340,67	327,77	408,44	534,25	849,58	622,90	899,90	1 718,65
R.11	337,30	299,89	321,04	737,51	896,76	745,05	1 411,89	2 495,87
R.12	129,63	-	-	-	-	1 272,86	-	-
R.13	355,74	395,33	439,86	790,35	1 010,78	707,10	1 396,77	1 962,50
R.14	201,22	294,69	310,71	460,83	854,01	670,00	2 500,00	-
R.15	-	210,53	502,65	-	-	-	-	-
R.16	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 29. Preços Correntes de Café Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	1 061,22	-	2 092,25	2 443,14	2 622,22	5 000,00	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	1 000,00	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	1 069,72	-	2 092,25	2 443,14	3 222,75	6 675,98	-	18 447,83
R. 6	1 000,00	-	2 092,25	2 443,14	-	-	-	-
R. 7	975,00	-	2 092,25	2 443,14	2 668,07	4 000,00	-	20 000,00
R. 8	1 000,00	-	2 092,25	2 443,14	-	-	-	17 409,64
R. 9	1 044,62	-	2 092,25	2 443,14	2 595,91	4 792,53	-	15 045,12
R. 10	1 030,68	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 870,96	6 638,88	-	13 889,68
R. 11	971,40	-	2 092,25	2 443,14	2 561,62	4 037,19	-	11 226,18
R. 12	1 065,82	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 818,67	5 941,74	-	17 381,58
R. 13	995,66	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 748,03	4 322,74	11 249,46	13 161,79
R. 14	1 103,14	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 720,09	4 478,13	-	16 044,56
R. 15	964,13	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 911,18	5 289,35	-	15 107,00
R. 16	1 073,16	1 340,25	2 092,25	2 443,14	2 706,71	4 029,54	-	17 220,82

Tabela 30. Preços Correntes de Cana-de-Açúcar Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	(em Cr\$/t)									
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977		
R. 1	17,22	17,59	20,01	27,48	38,78	67,62	129,31	148,92		
R. 2	41,79	47,77	59,45	39,06	68,00	185,86	100,00	160,00		
R. 3	16,97	18,74	24,42	25,65	33,38	37,22	119,21	157,88		
R. 4	27,85	36,31	49,49	66,83	64,57	227,24	98,28	152,00		
R. 5	29,26	31,01	40,56	86,29	68,78	76,29	102,17	157,73		
R. 6	20,02	22,98	25,00	32,86	32,81	36,30	80,00	114,54		
R. 7	21,12	23,85	26,86	37,62	51,53	60,00	99,99	129,94		
R. 8	10,48	12,16	14,59	36,84	44,08	72,31	79,42	117,33		
R. 9	22,69	24,25	40,12	36,13	46,79	55,90	84,96	148,60		
R. 10	14,61	16,98	24,78	29,98	32,81	49,20	71,43	143,85		
R. 11	8,23	15,47	19,68	25,59	34,03	100,71	118,41	134,88		
R. 12	8,55	11,53	15,19	33,99	40,78	57,12	90,49	122,91		
R. 13	17,52	24,24	27,57	23,03	53,36	60,62	111,09	155,30		
R. 14	17,30	24,26	28,82	33,49	44,56	61,04	96,97	142,03		
R. 15	18,41	19,42	23,88	34,98	33,34	50,24	101,18	137,46		
R. 16	19,45	26,39	27,29	48,14	60,84	54,54	127,35	132,99		

Tabela 31. Preços Correntes de Feijão Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	(em Cr\$/t)										
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977			
R. 1	550,26	692,33	743,00	1 457,84	1 768,96	1 544,38	2 321,81	4 383,33			
R. 2	636,30	678,48	666,99	1 378,81	1 679,99	1 462,20	2 093,29	4 648,10			
R. 3	561,99	652,89	669,36	1 199,36	1 652,38	1 235,98	2 010,16	4 553,87			
R. 4	482,44	620,03	520,17	1 016,46	1 679,98	1 536,51	2 025,33	4 396,52			
R. 5	431,23	582,57	661,91	1 268,70	1 679,98	1 462,00	2 001,13	6 010,44			
R. 6	488,53	645,27	781,70	1 989,70	1 714,38	1 379,00	3 510,76	6 251,95			
R. 7	416,67	633,33	666,67	1 751,66	1 679,98	1 036,92	2 871,14	5 298,39			
R. 8	622,94	653,14	677,19	1 289,46	1 679,14	1 381,79	2 035,81	4 167,12			
R. 9	550,00	617,25	723,85	1 693,17	1 679,99	1 473,18	2 588,98	6 604,23			
R. 10	553,76	567,63	760,88	2 112,08	1 738,24	1 751,34	3 747,21	7 049,86			
R. 11	643,65	712,15	788,79	2 285,49	1 700,27	2 210,50	4 935,24	7 682,65			
R. 12	513,82	550,71	650,69	1 990,54	1 659,78	1 559,41	2 308,28	8 307,39			
R. 13	575,27	682,77	788,33	2 103,88	1 916,65	2 439,23	3 261,42	8 162,46			
R. 14	523,01	766,43	785,88	2 912,06	1 770,21	2 019,79	3 840,70	7 078,66			
R. 15	428,49	653,89	823,04	1 664,82	1 734,78	1 618,67	3 029,32	6 300,83			
R. 16	407,13	509,44	712,02	1 725,63	1 853,54	1 922,07	2 708,04	8 612,41			

Tabela 32. Preços Correntes de Mamona Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 2	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 3	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 4	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 5	300,00	400,00	-	1 500,00	701,59	924,89	1 871,43	4 728,74
R. 6	-	-	-	-	-	-	-	-
R. 7	321,43	351,19	837,53	2 000,00	1 300,00	600,00	1 493,15	2 000,00
R. 8	-	-	-	-	1 250,00	1 500,00	1 500,00	-
R. 9	326,56	448,90	577,97	1 241,22	1 282,96	1 217,44	1 748,02	4 443,52
R. 10	371,06	483,78	816,12	1 751,15	1 332,99	1 585,84	1 974,09	4 737,66
R. 11	262,30	311,48	350,88	1 000,00	700,00	1 000,00	-	-
R. 12	382,23	440,44	791,22	1 988,73	1 390,74	806,81	1 979,94	5 089,77
R. 13	372,92	486,51	811,81	1 035,94	1 156,46	712,82	1 606,41	4 955,81
R. 14	384,78	452,56	746,80	1 910,23	1 173,61	874,16	1 963,37	4 463,02
R. 15	273,62	328,59	438,79	1 504,98	1 608,75	1 628,30	1 720,47	4 698,90
R. 16	446,54	523,64	780,05	2 075,12	1 088,52	2 282,62	1 860,48	4 217,64

Tabela 33. Preços Correntes de Mandioca Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	134,60	154,28	174,01	196,25	215,10	353,49	712,72	1 549,93
R. 2	76,18	86,76	139,88	252,92	281,50	444,02	910,82	1 591,18
R. 3	44,06	55,63	72,47	88,55	171,19	162,44	601,04	1 550,00
R. 4	82,22	98,90	118,34	120,61	161,26	352,54	971,46	1 549,98
R. 5	40,70	47,15	78,18	187,40	232,13	265,13	558,13	1 560,43
R. 6	24,92	28,69	30,55	38,40	156,97	200,00	794,01	1 549,92
R. 7	48,59	58,30	66,70	110,00	156,92	315,67	701,80	1 549,74
R. 8	41,34	62,29	77,47	161,19	212,41	319,29	813,82	1 550,00
R. 9	23,65	29,60	36,60	106,90	160,69	366,75	596,72	1 549,97
R. 10	20,33	22,95	33,04	168,57	163,38	274,53	727,01	1 626,66
R. 11	33,48	44,15	44,04	56,79	170,65	186,51	582,09	1 587,72
R. 12	29,89	34,10	53,96	72,72	158,42	154,01	543,79	1 555,97
R. 13	31,76	35,02	56,98	273,92	215,59	377,48	697,00	1 655,44
R. 14	72,57	63,12	77,31	636,19	240,76	773,46	1 104,54	1 573,46
R. 15	45,93	48,54	47,40	39,76	156,99	96,20	700,00	1 549,94
R. 16	36,38	45,63	50,93	91,51	157,60	184,73	512,13	1 550,00

Tabela 34. Preços Correntes de Milho Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	175,74	212,04	283,53	407,91	554,17	679,57	816,02	1 065,34
R. 2	159,18	183,02	222,55	414,29	485,22	572,14	831,37	1 056,71
R. 3	103,46	121,34	198,25	250,51	439,54	562,37	764,94	937,18
R. 4	132,21	165,48	223,50	321,06	438,18	599,24	853,90	969,71
R. 5	121,82	160,14	220,88	298,55	430,83	527,59	756,47	932,05
R. 6	123,27	170,13	207,22	316,18	493,08	574,42	769,47	928,63
R. 7	108,34	150,00	183,33	333,00	424,34	499,43	750,00	910,00
R. 8	123,27	157,58	192,90	324,77	514,53	605,94	789,74	1 004,66
R. 9	110,50	154,11	211,26	319,07	460,19	464,53	750,00	911,19
R.10	113,98	138,46	167,65	363,98	430,83	532,29	750,00	910,00
R.11	119,48	155,81	209,36	190,99	460,00	519,31	750,00	912,04
R.12	112,73	147,99	196,52	320,72	428,57	538,63	751,64	910,00
R.13	124,08	166,71	199,17	279,13	451,18	570,95	766,08	941,51
R.14	142,62	196,40	251,88	330,18	466,35	606,62	782,31	971,63
R.15	145,89	166,20	210,06	316,40	454,30	539,24	749,99	910,00
R.16	145,10	166,35	183,34	316,59	449,36	527,62	754,75	913,26

(em Cr\$/t)

Tabela 35. Preços Correntes de Soja Por Região no Período 1970/77, Estado do Paraná

(em Cr\$/t)

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	260,87	511,23	560,65	1 228,85	1 196,45	1 284,70	1 392,86	3 229,96
R. 2	312,12	349,05	423,77	706,34	912,46	1 162,23	1 338,66	3 221,38
R. 3	246,57	324,88	488,96	894,44	901,37	1 089,93	1 322,43	1 114,25
R. 4	300,00	500,00	550,01	1 112,69	998,10	1 192,18	1 432,76	3 215,42
R. 5	252,38	342,91	488,60	1 147,04	958,42	1 109,28	1 332,80	3 090,72
R. 6	327,58	479,78	555,69	1 068,92	905,09	1 262,95	1 538,69	3 229,99
R. 7	-	-	535,24	1 000,00	900,00	1 000,00	1 299,87	3 229,95
R. 8	400,00	455,13	500,00	1 065,91	961,15	1 248,27	1 484,10	3 229,87
R. 9	366,15	458,50	629,09	1 141,96	960,16	1 055,16	1 302,35	3 200,65
R. 10	282,97	455,10	491,14	981,93	899,43	1 149,67	1 317,15	3 222,75
R. 11	-	-	-	1 151,70	1 215,52	1 170,64	1 332,53	3 163,68
R. 12	296,24	380,69	471,42	1 028,70	1 059,65	1 151,97	1 351,67	1 193,81
R. 13	291,12	392,46	471,80	1 182,80	973,50	1 188,31	1 311,37	3 226,41
R. 14	340,57	427,85	525,35	1 151,53	974,25	1 154,99	1 329,55	3 143,13
R. 15	342,25	394,32	555,12	1 131,50	929,82	1 040,79	1 340,42	3 105,30
R. 16	304,95	322,61	451,75	1 157,78	956,65	1 173,15	1 332,95	3 182,24

Tabela 36. Relação Entre o Preço do Milho e o Índice de Fischer, Período 1970/77, Estado do Paraná.

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	1,76	1,93	2,04	1,11	1,64	2,15	1,78	1,37
R. 2	1,59	1,62	1,44	1,50	1,47	1,24	1,15	0,96
R. 3	1,03	1,01	1,23	1,01	1,21	1,40	1,15	0,73
R. 4	1,32	1,29	1,43	1,34	1,31	1,44	1,54	1,17
R. 5	1,22	1,26	1,24	0,92	1,14	1,17	1,26	0,74
R. 6	1,23	1,35	1,34	1,19	1,61	1,53	1,36	1,15
R. 7	1,08	1,07	1,08	1,00	1,04	1,19	1,10	0,95
R. 8	1,23	1,41	1,43	1,24	1,42	1,79	1,58	1,22
R. 9	1,10	1,20	1,19	1,19	1,45	1,31	1,51	0,94
R. 10	1,14	1,14	1,03	1,19	1,34	1,17	1,28	0,90
R. 11	1,19	1,46	1,35	0,72	1,54	1,32	1,25	0,92
R. 12	1,13	1,14	1,10	1,19	1,27	1,22	1,25	0,72
R. 13	1,24	1,25	1,13	1,05	1,32	1,35	1,21	0,86
R. 14	1,43	1,53	1,40	1,23	1,58	1,50	1,57	1,00
R. 15	1,46	1,29	1,22	1,19	1,46	1,36	1,54	0,96
R. 16	1,45	1,35	1,11	1,21	1,42	1,36	1,30	0,73

Tabela 37. Relação Entre o Preço Mínimo e Preço ao Produtor, de Milho, "Ex-ante" Período do 1970/77, Estado do Paraná.

Regiões	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	1,02	1,03	1,00	1,20	1,06	1,16	1,29	1,22
R. 2	1,12	1,19	1,28	1,18	1,21	1,38	1,27	1,23
R. 3	1,73	1,80	1,43	1,96	1,34	1,40	1,38	1,39
R. 4	1,35	1,32	1,27	1,53	1,34	1,31	1,24	1,35
R. 5	1,47	1,36	1,29	1,64	1,36	1,49	1,40	1,40
R. 6	1,45	1,28	1,37	1,55	1,19	1,37	1,37	1,41
R. 7	1,65	1,45	1,55	1,47	1,39	1,58	1,41	1,43
R. 8	1,45	1,38	1,47	1,51	1,14	1,30	1,34	1,30
R. 9	1,62	1,42	1,34	1,54	1,28	1,70	1,41	1,43
R. 10	1,57	1,58	1,69	1,35	1,36	1,48	1,41	1,43
R. 11	1,49	1,40	1,36	2,57	1,28	1,52	1,41	1,43
R. 12	1,58	1,47	1,45	1,53	1,37	1,46	1,40	1,43
R. 13	1,44	1,31	1,43	1,76	1,30	1,38	1,38	1,37
R. 14	1,25	1,11	1,13	1,48	1,27	1,30	1,35	1,34
R. 15	1,22	1,31	1,35	1,55	1,29	1,46	1,41	1,43
R. 16	1,23	1,31	1,55	1,55	1,31	1,49	1,40	1,43

Tabela 38. Área Colhida de Milho, Por Região, Período 1970/77, Estado do Paraná

Regiões	(em ha)							
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
R. 1	133 596	141 371	132 399	106 637	127 085	128 284	147 218	149 232
R. 2	49 974	51 414	50 640	36 105	63 210	64 649	69 454	52 114
R. 3	181 292	184 080	187 699	162 045	238 556	257 245	249 131	270 110
R. 4	88 600	95 600	97 720	80 135	121 685	110 500	120 700	134 800
R. 5	321 450	407 300	386 050	371 470	381 561	324 020	339 976	327 561
R. 6	50 600	51 060	53 000	39 153	51 450	47 500	48 600	60 400
R. 7	80 500	88 750	100 000	88 010	137 441	154 000	189 000	193 000
R. 8	121 280	127 200	133 895	108 750	138 510	140 830	157 400	187 670
R. 9	89 900	96 230	100 977	83 840	115 844	125 235	158 440	154 440
R. 10	197 740	200 950	199 300	129 825	199 405	180 385	193 158	180 757
R. 11	64 995	62 930	65 200	53 546	66 451	64 980	79 240	79 500
R. 12	108 480	113 130	104 515	88 805	128 738	77 770	100 391	76 872
R. 13	184 340	187 814	186 960	140 966	193 430	150 430	146 435	132 413
R. 14	125 352	112 160	108 395	71 248	85 014	65 917	114 542	99 813
R. 15	39 640	41 175	42 940	24 784	22 150	18 300	30 590	25 220
R. 16	45 570	43 900	44 930	34 681	39 470	33 460	40 725	29 970

Tabela 39. Informações Utilizadas Para Definir as "Dúmies"
Características.

Regiões	Est. Fund. <u>a/</u>	Apt. à Mec. <u>b/</u>	T. Prod. não Util. <u>c/</u>	Especifi- cação <u>d/</u>
R.1	6,78	52,58	27,33	29,18
R.2	10,42	73,20	16,92	34,00
R.3	10,09	43,71	20,16	18,02
R.4	16,74	68,30	25,48	33,68
R.5	11,69	71,18	9,32	19,03
R.6	16,17	83,98	17,58	40,40
R.7	10,53	47,90	41,63	19,69
R.8	8,66	64,48	35,99	19,64
R.9	12,56	79,90	9,42	35,17
R.10	6,69	56,81	6,37	49,87
R.11	7,67	66,55	18,63	41,67
R.12	6,76	97,60	2,47	61,93
R.13	15,86	67,79	4,12	51,40
R.14	18,10	87,66	2,83	68,81
R.15	15,50	88,15	1,65	67,26
R.16	8,15	96,34	2,26	75,15

a/ Área média em hectares das lavouras temporárias

b/ Participação percentual da área apta à mecanização em relação à área da região.

c/ Percentual de áreas em descanso e terras produtivas não utilizadas, sobre a área total.

d/ Percentual da área total da região destinada ao cultivo de lavouras permanentes mais pastagens.

FONTE: FIBGE (1975) - FUNDAÇÃO IPARDES (1977).

Tabela 40. Parte da Matriz de Variância e Convariância dos Coeficientes das Variáveis na Forma Logarítmica, Modelo I.

Coeficientes	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇	b ₈	b ₉	b ₁₀	b ₁₁
b ₁	0,107	-	0,002	0,001	0,001	0,001	-0,036	-0,038	-0,030	-0,028	0,018
b ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b ₃	-	-	-	-	-	-	-	-0,001	-	-	-
b ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001
b ₅	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,001	-	-
b ₆	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,001	-
b ₇	-	-	-	-	-	-	0,027	0,012	0,007	-	-0,003
b ₈	-	-	-	-	-	-	-	0,026	0,009	0,008	-0,003
b ₉	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021	0,007	-0,001
b ₁₀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,023	-
b ₁₁	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,024
.											
.											
.											

Obs.- Valores compreendido entre o intervalo -0,001 à 0,001

Tabela 41. Matriz de Correlação Simples Entre os Logaritmos das Variáveis, Modelo I.

Variáveis	P_{t-1}	A_{t-1}	D_1	D_2	D_3	D_4	$D_1 P_{t-1}$	$D_2 P_{t-1}$	$D_3 P_{t-1}$	$D_4 P_{t-1}$
P_{t-1}	1,000									
A_{t-1}	-0,225	1,000								
D_1	-0,184	-0,375	1,000							
D_2	0,068	-0,378	-0,509	1,000						
D_3	0,177	-0,008	-0,423	0,149	1,000					
D_4	0,098	0,183	0,098	-0,149	-0,333	1,000				
$D_1 P_{t-1}$	0,653	0,110	0,487	-0,274	-0,078	0,136	1,000			
$D_2 P_{t-1}$	0,699	-0,382	-0,434	0,538	0,078	-0,010	0,157	1,000		
$D_3 P_{t-1}$	0,709	-0,153	-0,293	-0,025	0,622	-0,092	0,344	0,369	1,000	
$D_4 P_{t-1}$	0,744	-0,043	-0,039	-0,049	-0,040	0,569	0,596	0,384	0,392	1,000
M_t	-0,616	0,107	0,191	-0,030	-0,187	-0,060	-0,379	-0,366	-0,464	-0,520
DT_1	0,098	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,066	0,096	0,057	0,064
DT_2	0,048	0,032	0,000	0,000	0,000	0,000	0,048	0,022	0,007	0,082
DT_3	-0,194	0,037	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,154	-0,144	-0,128	-0,166
DT_4	0,189	-0,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,099	0,175	0,123	0,090
DT_5	0,204	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,154	0,137	0,121	0,141
DT_6	0,153	-0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,092	0,129	0,128	0,077
DT_7	-0,540	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,328	-0,457	-0,347	-0,283
A_t	-0,143	0,950	-0,377	-0,394	-0,035	0,231	0,153	-0,306	-0,025	0,011

Continua

TABELA 42 - PERCENTUAL DE PRODUTORES QUE UTILIZAM DETERMINADAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS, SEGUNDO AS REGIÕES DO ESTUDO (Em %)

REGIÕES	IRRIGAÇÃO	FERTILIZANTE	PRÁTICA DE CONSERVAÇÃO	DEFENSIVO VEGETAL	FORÇA UTILIZADA		DEPÓSITO GRÃOS
					TOTAL	MECANIZADA	
1	1,0	48,0	5,2	29,9	59,5	7,9	1,2
2	0,6	15,1	26,0	18,8	72,1	9,7	0,5
3	0,3	13,5	7,2	17,0	88,1	27,5	1,7
4	0,2	7,4	3,4	8,0	56,0	14,4	1,5
5	0,6	30,4	8,7	44,1	73,6	51,0	2,2
6	0,3	15,7	8,0	8,7	60,5	11,0	0,6
7	0,1	17,1	27,5	12,7	43,3	15,8	0,2
8	0,5	23,0	3,8	13,3	67,8	4,5	1,3
9	0,3	19,8	18,5	42,5	67,9	27,8	1,3
10	0,4	15,6	12,8	17,8	48,2	18,6	0,8
11	0,8	13,7	7,0	5,5	77,9	8,3	1,1
12	0,4	29,9	26,4	56,1	54,4	10,8	1,0
13	2,8	35,8	17,9	54,3	86,8	38,4	1,2
14	2,0	56,7	33,8	62,8	77,4	37,3	2,9
15	1,4	67,7	35,4	72,8	79,4	54,2	2,6
16	0,6	48,2	42,9	54,1	55,4	14,5	0,6
% Média	0,7	27,6	15,0	34,0	68,0	25,6	1,4

Fonte: FIBGE - Censo Agropecuário do Paraná - 1975

TABELA 43 - REGIÕES COM PERCENTUAIS DE UTILIZAÇÃO ACIMA E ABAIXO DA MÉDIA ESTADUAL

REGIÕES	IRRIGAÇÃO	FERTILI- ZANTE	DEFENSIVO VEGETAL	CONSERVA- ÇÃO SOLO	FORÇA UTILIZADA		DEPÓSITO GRÃOS
					TOTAL	MECANIZADA	
1	1	1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	1	0	0
3	0	0	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	1
5	0	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	1	0
10	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	1	0	0
12	0	1	1	1	0	0	0
13	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1
16	0	1	1	1	0	0	0

Nota: 1 - Acima da média estadual

0 - Abaixo da média estadual