

UMA APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR RECURSIVA -
OFERTA DE LEITE NA DIRA DE CAMPINAS

YULY IVETE MIAZAKI DE TOLEDO

Orientador: Dr. Evaristo Marzabal Neves

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Economia Agrária.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Junho, 1982

a

meus pais,

Paulo Edgard,

Paula, Renato e Thomaz.

AGRADECIMENTOS

Este estudo é consequência do trabalho e transferência de conhecimento de muitas pessoas, que direta ou indiretamente colaboraram para sua realização. A todos sou profundamente grata e em especial gostaria de lembrar os técnicos do Instituto de Economia Agrícola, pela valiosa contribuição no fornecimento dos dados básicos e discussão sobre o problema em suas diferentes etapas.

Ao Professor Evaristo Marzabal Neves pela sua paciente orientação no desenrolar desta pesquisa.

Aos colegas Antonio Celso Gemente, Antonio Carlos Roessing, Luiz Antonio Pinazza e Professor Fernando C. Peres, com quem foi elaborada a primeira fase desse trabalho.

Ao Nelson Batista Martin, à Professora Zilda P.B. Mattos e ao Professor José Juliano de Carvalho, pelas críticas e sugestões para aprimoramento desta pesquisa.

A Maria de Lourdes S. Sueyoshi, José Roberto Vianna de Camargo e Rosane V. Ghilardi pela colaboração em diferentes fases desta pesquisa.

A Manoel Barbosa Junior pelo trabalho de apoio na manipulação dos dados e aos serviços de datilografia de Maria Teresa Ito e Zilda de Oliveira Rocha do Instituto de Economia Agrícola.

Ao Instituto de Economia Agrícola, à ESALQ e à EMBRAPA pelo apoio financeiro para a realização do curso de pós-graduação e desta pesquisa.

Ao amparo carinhoso do Paulo, meus pais e sogros, sem o qual tornar-se-ia muito difícil a consecução desta dissertação.

Finalmente, ainda que esta seja fruto de trabalho e conhecimentos acumulados, os erros e as omissões que porventura tenham sido cometidos foram apenas de minha responsabilidade.

	Pág.
LISTA DAS TABELAS	vii
LISTA DAS FIGURAS	ix
RESUMO	1
1. O PROBLEMA	3
2. METODOLOGIA	22
2.1. Área de estudo	22
2.1.1. Evolução dos principais produtos agrí- colas da DIRA de Campinas	22
2.2. Material e método	35
2.2.1. A Programação Linear Recursiva	35
2.2.2. O modelo matemático	
2.2.3. O modelo empírico	41
2.2.3.1. As atividades	42
2.2.3.2. As restrições	49
3. RESULTADOS OBTIDOS E A AVALIAÇÃO DO MODELO	55
3.1. Análise dos resultados da simulação A e a avaliação do modelo	55
3.1.1. A produção de leite	70
3.2. Análise dos resultados da simulação B	80
3.3. Análise dos resultados da simulação C	83

	Pág.
4. CONCLUSÕES	90
SUMMARY	99
BIBLIOGRAFIA CITADA	101
APÊNDICE 1	107
APÊNDICE 2	120
APÊNDICE 3	127

LISTA DAS TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Evolução da Produção de Leite, Estado de São Paulo	5
Tabela 2. Produção de Leite C e Carne no Estado de São Paulo (1970-1980)	7
Tabela 3. Rebanhos de Corte e Leite no Estado de São Paulo (1970-80)	8
Tabela 4. Evolução dos Preços do Leite C e Leite B, a Nível de Produtor, (1973-82)	11
Tabela 5. Índice de Paridade Preço do Leite/Preço de Insumos	14
Tabela 6. Evolução da Área Plantada com as Principais Culturas da DIRA de Campinas, 1970 a 1980	27
Tabela 7. Coeficientes de Desigualdade (U) de THEIL Para as Principais Atividades da DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, (1970-1980)	69
Tabela 8. Composição das Áreas com as Culturas Estudadas, DIRA de Campinas, (1970-80)	71
Tabela 9. Amplitude de Variação de Preços do Leite C, na qual a Quantidade Ofertada do Produto permanece inalterada	72

Tabela 10. Amplitude de Variação de Preços do Leite B, na qual a Quantidade Ofertada do Produto permanece inalterada	73
Tabela 11. Amplitude de Variação no Preço do Leite B e Quantidade Ofertada do Produto, Safra 1970/71	77
Tabela 12. Amplitude de Variação no Preço do Leite B e Quantidade Ofertada do Produto, Safra 1979/80	78
Tabela 13. Preços Médios Recebidos pelos Produtores de Leite C e Índice de Quantidade Ofertada	81
Tabela 14. Alterações Provocadas pela Simulação C em Relação à Simulação A	85
Tabela 15. Composição da Área Ocupada nas Simulações A e C, 1980	87
Tabela 16. Comportamento da Produção de Leite B sob a Simulação C	89

LISTA DAS FIGURAS

Figura 1 - Evolução do preço real de Leite, à Nível de Produtor, 1945-80	10
Figura 2 - Índice de área plantada com laranja em produção	57
Figura 3 - Índice de área plantada com café em produção	57
Figura 4 - Índice de área plantada com cana de açúcar	58
Figura 5 - Índice de área plantada com algodão	58
Figura 6 - Índice de área plantada com milho	59
Figura 7 - Índice de área plantada com arroz	59
Figura 8 - Índice de área plantada com mandioca	60
Figura 9 - Índice de área plantada com soja	60
Figura 10 - Índice de área plantada com tomate	61
Figura 11 - Índice de área plantada com feijão das águas	61
Figura 12 - Índice de área plantada com feijão da seca	62
Figura 13 - Índice de área plantada com batata das águas	62
Figura 14 - Índice de área plantada com batata da seca	63

Figura 15 - Índice de área plantada com batata de inverno	63
Figura 16 - Índice de cabeças no rebanho leiteiro ...	64
Figura 17 - Índice de cabeças no rebanho de corte ...	64
Figura 18 - Índice de cabeças no rebanho bovino total	64
Figura 19 - Índice de produção de leite C	65
Figura 20 - Índice de produção total de leite	65
Figura 21 - Índice de produção de leite B	66
Figura 22 - Oferta de leite B , 1970/71	79
Figura 23 - Oferta de leite B, 1979/80.....	79

RESUMO

O presente estudo desenvolve um modelo de Programação Linear Recursiva, a fim de avaliar os efeitos de dois instrumentos utilizados atualmente na economia leiteira: os reajustes de preços do leite C e o controle na expansão da oferta de leite B. Utilizou-se este modelo por permitir um enfoque das repercussões, na agricultura de determinada região, de diretrizes específicas para o leite.

A matriz de coeficientes técnicos incluiu as atividades agropecuárias mais importantes da Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Campinas, no período de 1970/71 a 1979/80, e dada às disponibilidades dos fatores de produção e os retornos brutos das atividades, procurou-se obter a reprodução do comportamento da agropecuária da região.

As parametrizações e simulações levaram às seguintes conclusões, para a região de Campinas:

- a) a oferta de leite C é mais estável do que

a oferta de leite B, em relação às variações em seu preço nas condições estudadas; b) o coeficiente de elasticidade da curva de oferta de leite B, na safra 1970/71, foi estimado em 2,83, enquanto que, na safra de 1979/80, foi estimado em 2,71, praticamente inalterado, em duas situações distintas - com o preço liberado (70/71) e quando tabelado (79/80); c) a produção de leite C apresentar-se-ia mais estável e em níveis superiores, caso os reajustes de seus preços acompanhassem a evolução verificada nos preços dos demais produtos agrícolas. Ainda haveria alterações nas áreas de alguns produtos competitivos, que porém não chegariam a transformar a tendência histórica da agricultura da região; d) aos preços estipulados para o leite B, a quantidade ofertada se expandiria extraordinariamente, a partir de 1976/77; e) a quantidade ofertada de leite, verificada na última década, poderia ter sido realizada em níveis inferiores de preços; e f) dentro das pressuposições existentes no modelo, se não houvesse redução no preço do leite B e fosse liberado o crescimento de sua produção poderia ocorrer especialização desta atividade e conseqüente retração na produção de leite C, da pecuária de corte e nas áreas de milho, algodão, arroz, feijão e batata.

1. O PROBLEMA

Na década de 70, a produção brasileira de leite passou de 6,8 bilhões de litros para 9,9 bilhões de litros, crescendo em média 4% a.a. Essa expansão deveu-se principalmente à ocupação de novas áreas de produção como Mato Grosso, Goiás e Paraná, onde as taxas de crescimento se situaram, em média, respectivamente em 17% a.a., 11% a.a. e 6% a.a.

O regime extensivo de criação levando a problemas de sazonalidade na produção afeta fortemente a disponibilidade do produto, estimando-se em 40% sua queda, nos meses de entressafra. A defasagem cíclica entre oferta e demanda de leite no Brasil, reveste-se de primordial relevância devido a importância nutricional do produto frente ao baixo padrão alimentar de grande parte da população brasileira.

No Estado de São Paulo, com elevado crescimento populacional, a disponibilidade aparente do produto foi de 195g/dia/habitante, em 1980. Nesse mesmo ano, a distribuição

de leite, sob a forma pasteurizada, não conseguiu alcançar os 145g/dia/habitante, estimado como consumo médio per capita (ENDEF-IBGE), havendo necessidade de importação de 244 milhões de litros, ou seja, 32g/dia/habitante. Agrava-se o desequilí brio, a constatação de que o consumo das diferentes formas de laticínios é fortemente polarizada para as classes de renda mais elevadas.

Por sua importância na participação no custo de vida, o leite C ou Especial vem sendo, historicamente, atre lado a um sistema de preço estritamente tabelado, com reajus- tes ocorrendo duas ou três vezes por ano, conforme a conjuntu- ra econômica vigente. Estes reajustes de preço, estabeleci- dos por razões políticas e sociais dissociadas de matrizes/ de custos regionais e a existência de um só preço para toda a Região Centro-Sul, tem tornado o abastecimento do Estado de São Paulo cada vez mais dependente de zonas novas de produção de leite, distantes dos grandes centros urbanos, em detrimen- to das bacias leiteiras organizadas próximas dos pontos de concentração do consumo, com tradicionais marcas paulistas a a brindo usinas em outros estados.

Na década de 70, a produção paulista de leite foi decrescente de 1971 a 1974, elevou-se gradativamente até 1978, quando alcançou o patamar de 1971, e nos últimos anos tem oscilado em torno deste valor, praticamente não se registrando crescimento no decorrer dos anos 70 (tabela 1).

TABELA 1.- Evolução da Produção de Leite, Estado de São Paulo

Ano	Produção (milhões de litros)	Preço médio recebido do pelo produtor (Cr\$/1.000 litros)	Valor da produção (Cr\$1.000)
1948	468,00	1,30	608
1949	554,00	1,40	776
1950	587,00	1,50	880
1951	562,00	1,50	843
1952	731,00	1,80	1.316
1953	805,00	1,80	1.449
1954	875,00	2,30	2.012
1955	923,00	2,90	2.677
1956	1.035,00	3,70	3.830
1957	1.139,00	4,30	4.898
1958	1.240,00	4,80	5.952
1959	1.339,00	5,40	7.231
1960	1.205,00	8,40	10.122
1961	1.245,00	13,80	17.181
1962	1.307,00	21,60	28.231
1963	1.258,00	34,70	43.653
1964	1.430,00	70,40	100.672
1965	1.440,00	104,00	149.760
1966	1.449,00	157,00	227.493
1967	1.407,00	192,00	270.144
1968	1.300,00	227,00	295.100
1969	1.410,00	278,00	391.980
1970	1.689,00	325,00	548.925
1971	1.711,00	391,00	669.001
1972	1.700,00	465,00	790.500
1973	1.567,00	630,00	987.210
1974	1.493,90	940,00	1.404.266
1975	1.506,00	1.430,00	2.153.580
1976	1.536,80	1.860,00	2.858.448
1977	1.586,81	2.700,00	4.284.387
1978	1.705,50	3.780,00	6.446.790
1979	1.677,30	5.500,00	9.225.150
1980	1.695,41	11.040,00	18.717.326

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

A relação de preços carne/leite e as condições climáticas influenciam a origem de expressiva parte da produção paulista. Embora especializada em algumas regiões tradicionais - Vale do Paraíba, Campinas e Ribeirão Preto, em outras - São José do Rio Preto, Marília, Presidente Prudente, Araçatuba, - a pecuária leiteira coexiste com a pecuária de corte, onde os fatores de produção-pasto, alimentos, mão-de-obra e o próprio rebanho - são utilizados nas duas atividades, conforme variação na relação de preços carne/leite, em vista de ser relativamente fácil a mudança de uma atividade para outra (tabela 2 e 3). Dado o regime extensivo da criação de gado de corte, a oferta de leite das regiões onde predomina este gado é marcadamente estacional, transtornando o mercado de leite fluido na época das águas. Embora a produção de leite, como um sub-produto da pecuária de corte, possa ser fonte de recursos financeiros, neste sistema de produção, não existe o cuidado de se produzir leite, uniformemente, durante todo o ano.

A fraca competitividade do leite C, relativamente às outras atividades agrícolas, motivou uma redução no número de fornecedores de leite ao longo dos anos 70, passando de 102.000, em 1972, para cerca de 81.340, em 1980, permanecendo uma flutuação ao redor dos 10% de pecuaristas que entregam leite apenas no período da safra. No entanto, o desempenho médio do rebanho melhorou, sendo que a partir de 1976/77 verificou-se aumento da produtividade média das vacas, de 3,4 litros para 4,2 litros/vaca/dia, graças à expansão do leite B, segundo os dados do IEA.

Tabela 2. Produção de Leite e Carne no Estado de São Paulo

(1970 - 1980)

Divisão Regional Agrícola	1970				1980			
	Leite		Carne		Leite		Carne	
	Quantidade (1.000 l)	Participação relativa	Quantidade (1.000kg)	Participação relativa	Quantidade (1.000 l)	Participação relativa	Quantidade (1.000kg)	Participação relativa
São Paulo	65.871	3,9	9.199	2,22	28.780	1,70	8.807	1,89
Vale do Paraíba	277.334	16,42	9.387	2,26	224.920	13,27	12.676	2,72
Sorocaba	139.342	8,25	31.052	7,48	154.200	9,10	40.024	8,58
Campinas	275.476	16,31	18.629	4,49	253.890	14,98	19.119	4,10
Ribeirão Preto	359.926	21,31	30.361	7,32	308.180	18,18	42.553	9,12
Bauru	94.922	5,62	40.609	9,79	50.170	2,96	25.298	5,42
São José do Rio Preto	202.849	12,01	39.508	9,52	304.500	17,96	76.704	16,43
Araçatuba	92.388	5,47	71.951	17,34	152.920	9,02	110.251	23,62
Presidente Prudente	111.305	6,59	134.148	32,32	124.970	7,37	104.813	22,46
Marília	69.587	4,12	30.156	7,27	92.340	5,45	26.467	5,67
Estado	1.689.000	100,00	415.000	100,00	1.695.410	100,00	466.712	100,00

Fonte: Instituto de Economia Agrícola - IEA.

TABELA 3 Rebanhos de Corte e Leite no Estado de São Paulo
(1970 - 1980)

Divisão Regional Agrícola	1970		1980	
	Rebanho de corte (cabeças)	(%)	Rebanho leiteiro (cabeças)	(%)
São Paulo	133.465	48	144.587	52
Vale do Paraíba	99.754	18	454.435	82
Sorocaba	415.164	58	300.636	42
Champinas	224.108	30	522.920	70
Ribeirão Preto	574.151	53	509.152	47
Baurão ⁽¹⁾	-	-	-	-
São José do Rio Preto	1.013.590	61	648.033	39
Araçatuba	1.168.211	87	174.561	13
Presidente Prudente	899.133	78	253.601	22
Marília ⁽²⁾	-	-	-	-
Total	5.566.065	62	3.392.023	38
			94.132	46
			159.504	28
			594.113	60
			269.645	36
			706.052	51
			525.822	79
			1.143.091	60
			1.343.775	87
			1.399.659	78
			620.844	76
			6.856.637	64
			3.785.468	36

Fonte: Instituto de Economia Agrícola - IEA.

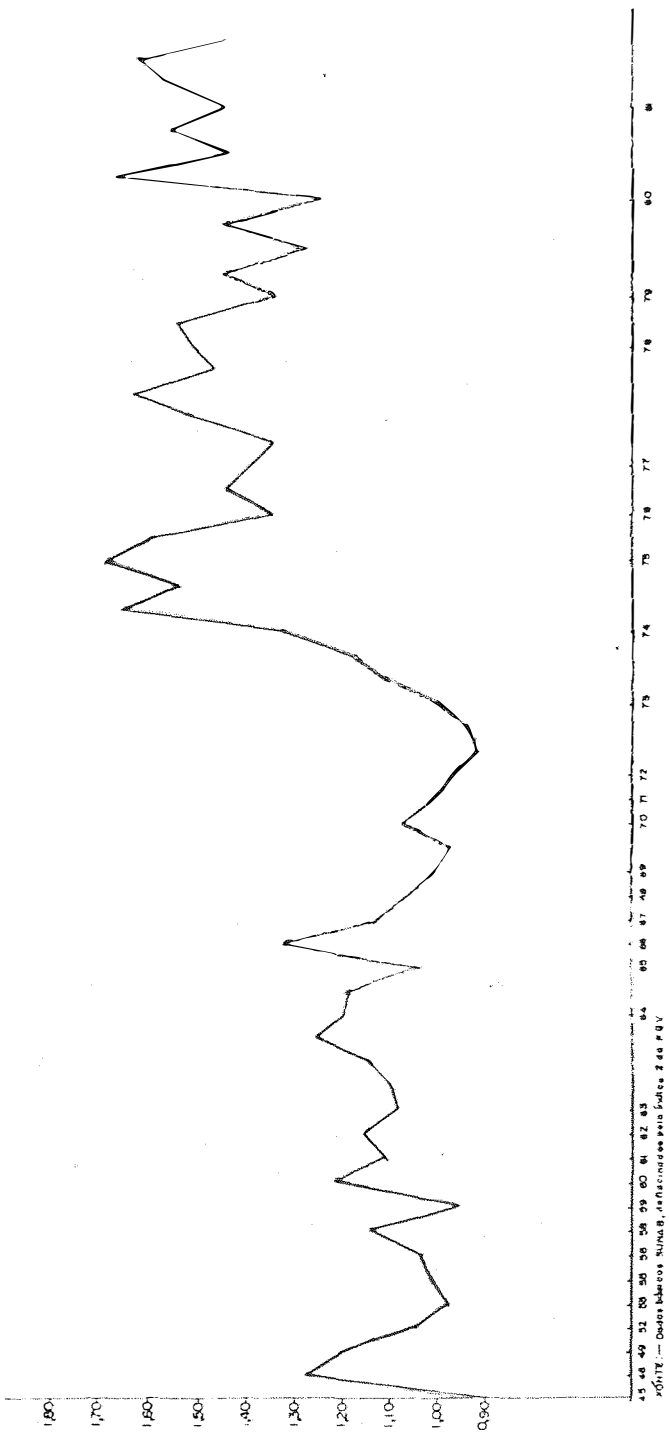
(1) Em 1970 as DIRAS de Baurão e Marília eram agregadas, totalizando 348.098 cabeças no rebanho leiteiro e 1.074.487 cabeças no rebanho de corte.

O preço do leite vem sendo controlado pelo Governo Federal, desde o final da II Guerra Mundial. O comportamento da evolução do seu preço real apresentou, nesses 35 anos, tendência crescente, podendo-se distinguir no período quatro fases distintas: - a de 1945 a 1966 - quando os preços reais foram levemente ascendentes; a de 1967 a 1972 - quando os preços decresceram chegando a ser tabelado a 71% do valor real de 1966; a de 1973 e 1974 - quando os preços foram francamente ascendentes chegando a um pico em 1975, apresentando uma variação real de 26% sobre o valor máximo alcançado anteriormente e a de 1975 a 1980, quando os reajustes foram sempre inferiores à inflação e embora alguns mais favoráveis do que outros, a tendência geral foi de queda (figura 1).

Em São Paulo, com preços não tutelados pelo Governo Federal e atingindo mercado consumidor de melhor poder aquisitivo, o tipo B tornou-se mais rentável, ainda que exigindo maiores investimentos. Sua participação, que no início dos anos 70 era de 9% do volume total produzido, passou para 16% em 1980, sendo muito importante nas regiões do Vale do Paraíba, (onde essa participação passou a ser de 41%), de São Paulo, (em torno de 37%) e de Campinas, (ao redor de 26%), em decorrência de seus preços evoluírem mais rapidamente do que os do leite C, principalmente de 1973 a 1978 (tabela 4).

Até abril de 1980, o preço do leite B era determinado em comum acordo pela Associação Brasileira de Produ

Figura 1. Evolução do Preço Real de Leite, à Nível de Produtor, 1945-1980
 (Cr\$ de 1975)



Fonte: Odebrecht S.A., Anuário Estatístico do Leite 1981, p. 83.

Tabela 4. Evolução dos Preços de Leite C e Leite B, à Nível de Produtor, (1973-1982)

Data	Leite C		Leite B	
	(Cr\$/l)	Índice	(Cr\$/l)	Índice
01.73	0,51	100	0,75	100
02.73	0,51	100	0,84	112
04.73	0,57	112	1,00	133
05.73	0,61	120	1,15	153
06.73	0,65	127	1,27	169
01.74	0,79	155	1,40	187
02.74	0,85	166	1,44	192
03.74	0,85	166	1,50	200
04.74	0,85	166	1,60	213
16.05.74	1,00	196	1,70	227
16.10.74	1,35	264	2,12	283
01.07.75	1,45	284	2,58	344
01.08.76	2,10	412	3,12	416
02.03.77	2,40	470	3,75	500
03.04.77	2,40	470	4,37	583
03.06.77	2,85	559	4,70	627
01.07.77	3,20	627	4,70	627
25.04.78	3,80	745	5,64	752
01.07.78	4,16	816	6,26	835
01.04.79	4,80	941	7,08	944
01.07.79	5,70	1.117	8,15	1.087
24.08.79	6,30	1.235	8,96	1.195
16.11.79	7,50	1.470	10,32	1.376
01.05.80	8,75	1.716	14,08	1.877
24.06.80	13,00	2.549	14,08	1.877
21.10.80	16,00	3.137	18,50	2.467
16.01.81	18,00	3.529	21,00	2.800
16.04.81	24,00	4.706	28,00	3.733
16.06.81	29,00	5.986	34,00	4.533
01.04.82	37,00	7.255	45,30	6.040
01.06.82	37,00	7.255	60,30	8.040

Fonte:- Coordenadoria de Assuntos Econômicos (CAE)/MA
 Superintendência Nacional do Abastecimento (SUNAB)
 Associação Brasileira dos Produtores de Leite B
 (ABPLB).

tores de Leite B e as usinas pasteurizadoras. Fundada em 1972, em Campinas, esta Associação teve papel preponderante no desenvolvimento do leite B. Possibilitada pela faixa de mercado alcançada por este tipo de leite e em função da manutenção de preço, formou-se um verdadeiro cartel de produtores de leite B, com controle na entrada de novos produtores e formação de quotas.

A existência desta quota, acima da qual, o excesso de produção de leite B é comercializado como Especial implica em que o preço médio recebido por um produtor individual seja diferenciado, e com o favorecimento de quotas para os produtores mais antigos, a produção passou a ser, de certa forma, controlada (SALLES DE SOUZA, 1980).

No início de 1980, frente a escassez de leite e tentando elevar a qualidade do leite, algumas medidas foram tomadas pelo Governo Federal para minorar a crise:- 1º) a extinção do leite C, que passou a se chamar Especial e que deveria, teoricamente, seguir algumas especificações em seu manejo e qualidade; 2º) o tabelamento do leite B; 3º) a não obrigatoriedade dos produtores pagarem o segundo percurso, isto é, o transporte da usina resfriadora até a pasteurização ou industrialização. Dessa forma, em junho pôde-se alcançar o patamar de preços de 1975. Entretanto, as importações de leite em pó em 1980, a resposta da produção à elevação nos preços e a crise econômica com razoável nível de desemprego, re-

duzindo o poder aquisitivo da população, levaram a uma nova situação de redução da demanda de leite e seus derivados, gerando elevado excedente de derivados, e como consequência redução no recebimento de leite in natura. Novamente, retornou-se a cobrança do transporte de segundo percurso aos produtores e os reajustes passaram a ser inferiores aos níveis do Índice Geral de Preços, ocasionando redução na oferta, de tal forma que a partir de abril de 1982, o preço do leite B voltou a ser liberado, demonstrando que quanto mais desorganizada a oferta de leite Especial maior a força do cartel.

Comparativamente ao comportamento dos preços recebidos pelos agricultores para os demais produtos, constata-se que na década de 70, o preço médio para o leite C não acompanhou a evolução do Índice Geral de Preços Recebidos, com exceção dos anos de 1970 e 1975 (Tabela 5). Com relação aos preços pagos pela agricultura, verificou-se que os índices de preços recebidos pelo leite foram sistematicamente superiores proporcionalmente aos índices de preços pagos por máquinas e equipamentos, por alimento animal de origem agrícola, por adubos (exceção em 1974 e 1975) e de serviços comprados (a partir de 1975) e inferiores sistematicamente ao índice de preço pago por combustível e lubrificantes, por utensílios e ferramentas (exceção em 1977), e desde 1972 ao índice pago por vacinas e medicamentos. Os índices de paridade com alimentos de origem industrial também indicam que o preço do leite cresceu em proporção inferior aos deste tipo

Tabela 5.- Índice de Paridade Preço do Leite/Preço de Insumos

Ano	Máquinas e equip. agrícolas	Inset. e fung.	Vacinas e medicam.	Comb. e lubrif.	Utensílios e ferramentas	Serviços comprados	Constr. e reparos	Alimentos p/ animais, de origem industrial	Animal de trabalho e produção	Alimentos p/ animais, de origem agrícola	Índice geral de preços pagos	Índice geral de preços recebidos
1970	114,45	130,28	69,74	107,36	76,03	70,63	95,75	103,50	116,56	125,47	104,56	101,21
1971	118,37	125,85	78,64	110,78	73,92	75,56	114,63	102,22	89,69	122,37	98,31	99,87
1972	123,76	121,30	85,84	111,56	71,14	76,42	61,19	104,83	81,29	117,29	92,56	91,34
1973	137,70	117,91	84,65	80,94	80,29	77,16	71,16	90,24	74,08	115,92	88,53	80,29
1974	153,97	74,52	83,74	99,12	75,98	63,77	94,86	78,81	80,97	144,31	91,46	99,47
1975	158,38	93,19	99,26	86,16	79,29	74,43	126,04	101,94	109,34	130,20	110,92	109,46
1976	149,29	108,91	106,10	88,86	65,34	74,57	120,00	93,41	124,00	103,93	108,30	82,67
1977	165,14	135,09	124,52	98,06	73,12	121,82	136,63	101,14	137,14	135,07	122,72	84,67
1978	161,64	140,77	120,98	93,20	71,16	86,86	152,99	107,67	93,25	118,61	110,64	97,89
1979	143,39	119,76	111,10	79,91	60,29	77,52	121,94	89,25	62,03	109,06	86,65	85,89
1980	162,42	101,97	102,87	94,99	59,29	78,33	158,92	81,48	72,84	119,50	93,02	95,59
1981	156,89	114,23	113,81	95,65	58,50	88,20	153,27	105,52	113,30	131,66	111,11	123,14

Fonte: Índices de preços do IEA.

de alimento animal excetuando-se os anos de 1975, 1977 e 1978. Do que se depreende que a pecuária de leite com tecnologia in tensiva no uso de rações compradas e no uso de combustível não foi a atividade mais lucrativa, nesse período, embora te nha sido favorecida a aquisição de máquinas.

Crédito específico para o desenvolvimento da pecuária não tem contemplado o setor com recursos suficientes e seu alcance tem sido relativo. No caso do "Programa de Es t í m u l o s P e c u á r i o s e F i n a n c i a m e n t a d o D e s e n v o l v i m e n t o d a P e c u á r i a L e i t e i r a" (PDPL), de 1973 a início de 1977, foram realizados apenas 855 projetos, ou seja, atingindo menos de 1% do total dos produtores.

A partir de 1977, os antigos Programa Nacional de Pastagens (PRONAP), Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Corte no Norte e Nordeste (PRODENOR), o PDPL e o Programa Especial para Formação de Pastagens sob Técnicas Modernas foram unificados no Programa Nacional de Desenvolvimento da Pecuária (PROPEC). Nesses programas, os mais favorecidos pelo crédito foram os produtores de leite B, em decorrência das normas exigidas. A política de contenção orçamentária dos últimos anos da década de 70 e no início da década de 80, tem praticamente desativado o PROPEC, com a liberação de fi n a n c i a m e n t a d a a a q u i s i ç ã o d e r e p r o d u t o r e s a t é n o m á x i m o 100 MVR (Maior Valor de Referência).

O sistema de preços diferenciados entre quota e extra-quota, que objetiva maior estabilidade na produção

leiteira, tabelando a preços inferiores o excedente de produção (extra-quota) do período das águas, e a produção de leite B reduziu a sazonalidade da oferta nas regiões tradicionalmente leiteiras para apenas 10%, de acordo com os levantamentos da produção mensal de leite, realizado pelo IEA. Em algumas dessas regiões, o sistema de formação de quotas - de julho à setembro -, leva a um esforço de garantir o máximo da produção nesse período do ano, através de alimentação adequada e eficiência no manejo reprodutivo e sanitário, ocasionando até inversão da sazonalidade normal.

Para regiões tradicionalmente produtoras de carne o mesmo não se verificou. A produção continua fortemente dependente do estado natural das pastagens e da relação de preços carne/leite.

Medidas de curto prazo, como a importação do leite em pó de outros países, tentando solucionar somente problemas de abastecimento, têm contribuído para agravar o desempenho do setor na medida em que não estimulam a produção interna e nem sequer corrigem as causas do baixo consumo de leite.

As margens de comercialização mais favoráveis para os derivados lácteos proporcionadas pela característica oligopolista e/ou monopolista no mercado, e o não controle governamental sobre seus preços, foram em grande parte responsáveis pela redução na disponibilidade de leite sob a forma

fluida no mercado. Cite-se que em 1978, a demanda crescente por derivados levou a que apenas 33% da produção nacional de leite fossem destinados a consumo direto, sob a forma crua ou pasteurizada. Em 1981, com a retração na demanda principalmente de queijos, a oferta de leite pasteurizado absorveu 50% da produção nacional.

É necessário atentar-se para o fato de que nos grandes centros urbanos é que a disponibilidade de leite tem sido limitada e precária, principalmente nos bairros periféricos destes centros. No caso de São Paulo, tem-se um Estado importador líquido do produto e de seus derivados, com a dependência aumentando em decorrência do aumento populacional frente à estabilidade da produção.

Problemas de escassez na entressafra e excedentes na safra poderiam ser contornados através da regionalização da produção. Considerando-se que a demanda por leite fluido é regular durante o ano todo, nos estados com maiores centros urbanos, o objetivo deveria ser o de alcançar maior uniformidade na produção mensal. Para o atendimento do mercado de derivados passíveis de estocagem (queijos, leite em pó, leite esterelizado, leite condensado) poderiam ser indicadas outras regiões, também importantes produtoras, onde não seria relevante a uniformidade da produção mensal permitindo menores custos de produção na entressafra.

Também são pertinentes análises mais profundas sobre as políticas de preços do leite e comportamento do se

tor. Os poucos estudos sobre oferta de leite são análises parciais, pois, abordam o problema considerando-o como uma única atividade. Desde que a produção de leite é uma das alternativas na agricultura regional, competindo pelo uso dos recursos disponíveis, torna-se necessária uma análise mais global da agricultura, com o leite sendo destacado para estudo. A importância deste enfoque se justifica pela restrição de disponibilidade dos fatores de produção. É mais do que evidente que políticas estimuladoras para determinados produtos levam a uma nova composição nas atividades agrícolas da região.

Nesse sentido, os objetivos deste estudo são:

1º) avaliar o efeito na oferta de leite C de preços mais altos para esse tipo de leite e na composição das atividades agrícolas da DIRA de Campinas, para o período 1970/80. Nesse caso, supõe-se que os preços do leite acompanharam a evolução do Índice de Preços Recebidos pelos Agricultores no período 1970 a 1980;

2º) avaliar o efeito da liberação de quotas para a produção de leite B em sua oferta e na composição das atividades produtivas da DIRA para o mesmo período;

3º) estabelecer o preço mínimo, ao qual a quantidade produzida de leite B seria a mesma (com relação ao objetivo 2) para cada ano do período considerado.

Estes objetivos perseguem a comprovação das seguintes hipóteses:

a) se os preços do leite C acompanhassem sistematicamente a evolução dos preços dos demais produtos agrícolas, a produção de leite C, a longo prazo, poderia se situar em níveis superiores aos observados historicamente;

b) a política de quotas adotada pelo chamado "cartel" do leite B, não permitiu expansão, a longo prazo, nas vendas de leite de melhor qualidade; e

c) a expansão do leite B poderia ocorrer sem que houvesse elevado diferencial entre preços de leite B e C.

Para se alcançar os objetivos propostos, foram realizadas três simulações A, B e C, utilizando um modelo de programação linear recursiva para a DIRA de Campinas, no período de 1970 a 1980.

. A Simulação A realiza-se sob condições de preços efetivamente prevalescentes no mercado, durante a década de 70 e admite-se que os programas de crédito estivessem vigorando normalmente. A intenção desta simulação é de se captar a trajetória do desenvolvimento agrícola da região de Campinas, sob a política implantada na época, devendo também servir para avaliação do modelo, através do confronto entre os resultados estimados e os observados na realidade.

. A Simulação B também pressupõe em vigor os programas de crédito existentes e utiliza todos os preços pagos e recebidos prevalescentes no mercado, com exceção do preço

recebido pelo leite C, o qual foi reajustado conforme o Índice Geral de Preços Recebidos pelos Agricultores, calculado pelo Instituto de Economia Agrícola. O propósito desta simulação é o de se projetar qual a tendência da produção de leite, no período considerado, caso seu preço acompanhasse a variação média dos preços dos produtos agrícolas, tornando-o atividade competitiva, em todos os anos estudados. Dessa forma se analisaria o impacto desta alternativa de política na composição das atividades agrícolas (culturas e pecuária).

. A Simulação C tem como objetivo avaliar o efeito da liberação da produção de leite B e verificar a que preço mínimo a quantidade ofertada se daria. |

Nesta Simulação C, procurar-se-á saber o que ocorreria, do lado da produção, se não houvesse o sistema de quotas criado para o controle da produção de leite B. Sabe-se que, dado o elevado diferencial entre os dois tipos de leite, (com o preço do leite B chegando a ser, em alguns meses, mais do que 100% superior ao do leite Especial), a demanda do leite B surgiu e permanece fortemente dependente da oferta do leite C ou Especial, no abastecimento do Estado de São Paulo.

Sõmente com o controle da oferta é que se conseguiu manter os preços do leite B em níveis tão mais elevados. Através do sistema de quotas, o excedente da quantidade ofertada de leite B passa a ser comercializado e pago como leite Especial ou o antigo C.

Dessa forma, a não ser que se amplie o mercado para o leite B, o incremento da produção deste tipo de leite, aos preços estipulados, fica cerceado pelo sistema de quotas.

Sob esta ótica, nesse trabalho, liberou-se o crescimento da produção de leite B, a fim de se determinar a nova projeção da produção total de leite. Através da análise de sensibilidade, tem-se qual seria a máxima redução possível no preço do leite B, sem que se alterasse a quantidade ofertada.

Com o recurso da Simulação A, poder-se-á também, observar qual seria o nível mínimo da cotação de leite B, que, "coetérís paribus", não alteraria a oferta, verificada historicamente, para este tipo de leite. Esta análise é importante uma vez que o preço tem restringido o consumo de produto de melhor qualidade.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo

O trabalho será realizado na Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Campinas, no Estado de São Paulo.

A área geográfica da DIRA de Campinas é de aproximadamente 2,3 milhões de ha, sendo 1,85 milhão de ha disponível para agricultura, com grande diversidade de culturas na região, e emprego de tecnologia avançada no contexto da agricultura estadual.

Embora o estudo tenha como enfoque principal a análise da produção de leite na DIRA de Campinas, esta região apresenta diversas explorações que competem com o produto e dada as características de desenvolvimento da região, as conclusões não poderão ser generalizadas para todo o estado de São Paulo.

2.1.1. Evolução dos principais produtos agrícolas da DIRA de Campinas

A região desempenhou importante papel de ligação na comercialização de produtos agrícola do interior com a Capital paulistana, concentrada em atividades urbano-industriais. Era a chamada "boca do sertão". Em decorrência da sua proximidade geográfica, foi intensificada na região a produção de matérias-primas para a indústria da Grande São Paulo, além das da própria região - agro-indústria da cana, de cítricos e têxtil - e de atividades hortifrutigranjeiras, para abastecer São Paulo. A intensificação na ocupação e no crescimento populacional da região de Campinas se deu com a expansão da cafeicultura, nas primeiras décadas do século XIX. Antes da implantação dos cafezais, a região já possuía cultivos de cana e algodão, com engenhos de açúcar e de aguardente e pequenas tecelagens formando uma base produtiva^{a/}.

Com a chegada do café, a região foi beneficiada com a implantação de ferrovias - Estrada de Ferro Santos-Jundiaí -, ligando-a ao Porto de Santos, e as Companhias Paulista, Mogiana e Bragantina, permitindo maior comunicação com as áreas do interior em expansão.

a/ SÃO PAULO (Estado) - Secretaria de Economia e Planejamento
Coordenadoria de Planejamento e Avaliação - Trabalho Volante na Agricultura Paulista. Série Estudos e Pesquisas - 25.
São Paulo. Set.78. 431p.

Esses fatores - base produtiva pré-existente e as facilidades de comunicação -, aliados à qualidade superior do solo são apontados como, de certa forma, "amortecedores", em Campinas, da crise de 1929, evitando um período de decadência e despovoamento como ocorrido no Vale do Paraíba. Em resposta à crise, as grandes propriedades se dividiram e a produção agrícola se diversificou, trazendo certa estabilidade à agricultura. As principais culturas que vieram substituir o café foram o algodão e a cana-de-açúcar.

O algodão ocupou as terras até então ocupadas pelo café, atingindo seu auge na metade da década de 30, acompanhando assim a vertiginosa expansão da produção estadual. Após a II Guerra Mundial, alguns anos de condições climáticas adversas aliados à renovação cafeeira, além de outras causas, levaram a lavoura algodoeira do Estado a entrar em declínio^{b/}. A cultura do algodão, com grande dependência do mercado exterior, devido à política de exportação e deficiências estruturais da economia do setor, tem mostrado acentuada oscilação de produção ao longo dos anos.

Na década de 70, a área estadual de algodão retraiu-se, passando de cerca de 702 mil hectares para 256 mil hectares. Mesmo assim, a região ainda mantém significativa

^{b/} Desenvolvimento da Agricultura Paulista - Secretaria da Agricultura - Governo do Estado de São Paulo - 1972.

parcela de sua área ocupada com algodão, e é a maior produtora do Estado. Nela verificou-se aumento da área plantada até a safra de 1975/76, declinando a partir de então. Com a crise do petróleo, houve contingenciamento das exportações nacionais de fibra para garantir o mercado interno, a partir de 1973. Entretanto, os agregados multinacionais de fibras sintéticas conseguiram manter em níveis relativamente menores suas cotações e a oferta mundial de algodão permaneceu alta; deste então, o Brasil tem sido um exportador residual de pluma. Mesmo com a elevada produtividade observada no estado de São Paulo ^{*/}, graças às pesquisas do Instituto Agrônomo de Campinas, e que hoje se igualam às maiores encontradas em outros países, o alto custo de produção e, sobretudo, da colheita ainda torna o produto gravoso para o mercado internacional. Embora já usual, com a implantação do PROÁLCOOL e a conjuntura desfavorável para o produto tem se verificado intensificação no arrendamento de terras, anteriormente cultivadas com algodão, para plantio de cana^{c/}.

Beneficiando-se de certas vantagens decorrentes da política açucareira nacional, São Paulo pôde melhorar e ampliar suas usinas e lavouras de cana, estabelecendo bases mais seguras para futuras expansões. Ligada ao mercado inter

*/ A produtividade média do Estado de São Paulo, passou de 1.070kg/ha em 1970 para 1.850kg/ha no final da década.

c/ Prognóstico 80/81 - Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. 1980. 242p.

nacional, a produção de açúcar se expandiu, surgindo a cana-de-açúcar como cultura dominante na região, após o período de domínio do algodão.

A cana-de-açúcar permaneceu sendo a maior lavoura da região de Campinas, aumentando em 40% a área desde 1969/70 até 1979/80. Até 1974, o crescimento se deu principalmente em função do mercado internacional do açúcar; em 1975, com a queda da cotação internacional do produto verificou-se redução na área plantada, mas com a implantação do PROÁLCOOL a partir de dezembro desse mesmo ano, a expansão da cultura revigorou, passando a crescer a uma taxa de 8% a.a. no Estado de São Paulo.

Segundo VEIGA FILHO *et alii* (1980), de 1974 a 1979 a expansão da cana-de-açúcar, em Campinas, se deu em detrimento principalmente das áreas de pastagens (60,57%), de algodão (21,22%) e dos produtos de mercado interno - arroz, mandioca, milho e feijão (18,21%).

Na década de 70, a exemplo do que ocorreu em todo o Estado de São Paulo, a DIRA de Campinas apresentou expansões na área cultivada com produtos voltados para o mercado internacional - cana, laranja, café e soja -, em detrimento das lavouras destinadas ao consumo interno, principalmente milho, mandioca e arroz (tabela 6). Trabalhos de MARTIN (1981) e VEIGA FILHO *et alii* (1980) concluíram que, dada a limitação de terra no Estado, o desenvolvimento

Tabela 6.- Evolução da Área Plantada com as Principais Culturas da DIRA de Campinas, 1970 a 1980

(ha)

Safra	Cana de Açúcar	Milho	Algodão	Laranja em produção	Arroz	Café em produção	Mandioca	Feijão da seca	Feijão das águas	Batata das águas	Batata da seca	Soja	Tomate envasado	Batata de inverno	Pastagens	Cana forrageira
1969/70	233.772	129.470	67.034	64.150	54.208	48.930	21.538	12.487	10.406	7.260	2.972	2.817	1.137	881	986.260	10.817
1970/71	278.300	143.748	72.600	43.855	44.528	38.957	18.150	9.728	6.897	7.768	3.267	2.856	1.452	1.210	938.666	9.438
1971/72	271.500	132.600	81.500	40.265	40.200	41.909	18.150	10.200	7.200	7.300	3.100	4.600	1.700	1.210	940.726	9.438
1972/73	266.400	120.200	75.600	54.990	42.900	41.816	21.220	8.500	11.900	7.400	2.900	4.600	1.800	2.000	961.049	8.800
1973/74	300.000	110.500	110.400	67.915	39.000	44.740	18.700	9.000	14.700	7.000	2.420	11.700	1.980	2.300	892.458	15.000
1974/75	253.900	106.400	118.000	99.000	52.900	49.300	15.000	5.800	13.600	6.600	1.530	13.100	1.720	1.100	898.425	11.500
1975/76	281.700	115.000	87.000	83.500	52.700	56.600	14.730	7.400	7.900	5.500	1.740	15.000	2.250	1.210	859.618	14.730
1976/77	290.000	106.300	89.800	80.750	34.300	62.900	15.320	9.600	7.500	3.360	1.700	10.700	2.340	1.260	853.205	10.800
1977/78	315.200	103.000	82.200	95.000	35.200	53.000	15.700	8.800	13.350	3.700	1.860	27.000	2.100	1.700	827.468	10.400
1978/79	326.100	103.300	78.650	112.250	30.000	57.850	10.900	8.300	6.700	3.220	1.930	18.100	2.200	2.500	780.193	8.400
1979/80	337.000	84.700	78.000	124.150	40.500	55.000	7.900	16.100	9.600	3.120	1.265	22.400	2.830	1.990	780.171	8.650

Fonte: Instituto de Economia Agrícola - IEA.

das lavouras no futuro deverá se dar pela substituição de culturas e, principalmente, pela redução de áreas de pastagens do Estado.

A valorização da terra tem pressionado sua utilização mais intensa, com as terras com pastagens sendo ocupadas, sistematicamente, totalizando uma redução de 21% na década de 70. A retração se deu, principalmente, na área com pasto natural, enquanto que as pastagens formadas expandiram-se até 1975, revertendo a tendência a partir de então.

O milho que era a segunda maior lavoura da região, decresceu 18% no período, passando à terceira posição. Apesar da produtividade ter se elevado, ainda não se aproveita todo o potencial da semente, em decorrência do não aprimoramento do manejo da cultura (observância de "stand", espaçamento, adubação, etc) e ao preço relativo do grão que também se apresentou desfavorável, estimulando a substituição de sua área por soja.

O arroz, como em todo o Estado de São Paulo, vem apresentando retração na área plantada, com exceção de algumas safras (1974/75 e 1975/76). O sucesso da cultura depende, predominantemente, de chuvas na fase de granação, sendo, portanto, muito sujeita a riscos, o que tem diminuído sua competitividade frente às demais atividades.

Outra cultura que, progressivamente, vem perdendo área é a da mandioca. Ressalte-se que na década anterior, na região de Araras, havia um número razoável de firmas processadoras de farinha de mandioca para mesa. Entretanto, as características da planta exigindo excessivo emprego de mão-de-obra, e sua baixa rentabilidade, têm sido apontadas como causas de sua substituição pela cana, citrus, café e algodão, levando à redução no número de agro-indústrias de farinha na região supra citada. A exploração da mandioca tem se deslocado para regiões agrícolas mais distantes dos importantes centros de consumo. O subsídio dado ao trigo, também tem sido apontado como fator de redução no consumo da mandioca, substituindo-a, inclusive, no arraçoamento animal.

A área de feijão também oscilou no período, caindo sensivelmente nas safras de 1970/71, 1975/76 e 1978/79, com maior declínio verificado na última seca. Nos últimos anos, vários incentivos, como o seguro obrigatório, o crédito subsidiado, e ainda, a obrigatoriedade de plantio de feijão em 5% a 10% da área plantada com cana e café, levaram a um ligeiro aumento no total plantado na região, em 1979/80.

A laranja começou a ser produzida em escala significativa no Estado de São Paulo a partir da década de 40.

O incentivo fiscal, financiando a produção, e a indústria de sucos, possibilitaram à laranja atingir a segunda posição em área plantada na região de Campinas, que se constituiu como a segunda região maior produtora no Estado de São Paulo. Sua área plantada elevou-se em 100% desde 1969/70.

O desenvolvimento da produção de laranja foi acompanhado por transformações em sua comercialização, com predominância da participação do processamento industrial da fruta, que passou a ser de 78% da produção. O aumento no plantio decorreu, além dos bons retornos da laranja, das facilidades de obtenção de crédito subsidiado. A indústria de sucos tem desempenhado papel significativo na comercialização, também exportando frutas frescas e fornecendo-as para os atacadistas, no mercado interno.

A região de Campinas possuiu durante o decênio estudado cerca de 7% a 9% da população cafeeira do Estado, em expansão de 1971 a 1978. A DIRA se caracteriza, juntamente com a de Ribeirão Preto, por produzir café utilizando tecnologia mais elaborada, e se destaca pela boa produtividade^{d/}. Ressalte-se que nas regiões supra citadas, nas encostas da Mantiqueira, é produzido o café de melhor qualidade. Os planos Anuais de Renovação e Revigoração dos Cafe-

^{d/} MATSUNAGA, M. *et alii*. A cafeicultura em São Paulo.

Banco de Desenvolvimento do Estado de São Paulo S.A.
Janeiro de 1979.

zais, que entraram em vigor em 1969/70, intensificaram-se após as geadas de 1975, através do Plano de Emergência para Recuperação dos Cafezais geados.

Em relação ao Estado, a DIRA de Campinas tem apresentado prejuízos com geada; embora na ocorrida em 1978, tenha sido a que menos danos sofreu - 8% dos pés novos e 4% dos cafeeiros adultos; já em 1979, cerca de 10% da área total foram atingidos. Em consequência de condições climáticas adversas, principalmente geadas, a produtividade nos últimos três anos tem decaído, passando de 940kg/ha em 1977/78 a 697kg/ha em 1978/79 e 404kg/ha em 1979/80.

A cultura tem sido bastante beneficiada pela pesquisa, principalmente do Instituto Agrônomo de Campinas, e pelo apoio creditício, derivando em ganhos de produtividade. Também a localização dos centros de pesquisa na região favoreceu a absorção mais rápida de novas técnicas e manejo.

A produção de soja, na região de Campinas, acompanhando o extraordinário crescimento verificado em todo Brasil, a partir de 1972/73, elevou-se consideravelmente, chegando a aumentar em nove vezes a área ocupada no início da década. O acentuado incremento na demanda de soja, tanto no mercado externo como no interno; o sistema de produção da cultura - alto índice de tecnologia, mecanização fácil e em grandes áreas - e o potencial de aproveitar e melhorar solos relativamente pobres, formaram a alavanca para impulsionar seu plantio.

A DIRA de Campinas também se destaca, no contexto do Estado de São Paulo, como produtora de tomate envasado e batata. Ambas as explorações exigem grandes investimentos, com uso intenso de insumos modernos para controle de doenças e pragas. O tomate pode alcançar alto preço por hectare, porém é muito sujeito a riscos - calor intenso e geada, além de moléstias e pragas. Até 1977, sua área cresceu a 11% ao ano na Região e, a partir de então, praticamente se estabilizou. Com a expansão do cultivo de tomate em outros estados, tem diminuído a importância do Estado de São Paulo no abastecimento a nível nacional, porém, a região ainda permanece como a principal produtora de tomate de mesa do Estado.

A produção de batata se realiza em três safras: águas, seca e inverno, sendo as duas primeiras as de maior volume produzido. As safras das águas e da seca apresentaram tendência declinante no período, exceção para batata da seca em 1978/79 e 1979/80 em virtude de preços favoráveis nos anos anteriores. Concentradas em Divinolândia, são realizadas principalmente em pequenas propriedades. Por problemas de fracionamento de propriedades, incidência de doenças bacterianas e impossibilidade de uso da águas para irrigação, houve retração na área de batata das águas e da seca nesse local. Já a batata de inverno, devido ao seu sistema de produção que requer irrigação, se deslocou para Vargem Grande do Sul e locais circunvizinhos, inclusive Minas Gerais, e passou a ser cultivada em propriedades de tamanho médio; seu desenvolvimento tem sido favorecido pelos bons pre-

ços, uma vez que São Paulo comanda o abastecimento nacional dessa época.

A produção de hortigranjeiros e de frutas de clima temperado se encontra bem desenvolvida na sub-região de Campinas, com produção de uva, figo e pêsego, e se dá principalmente em pequenas propriedades do tipo empresa familiar.

Completando o quadro de região supridora de alimentos para centros urbano-industriais, sua pecuária também é expressiva, com a avicultura possuindo 30% das granjas do Estado de São Paulo (excetuando-se as da Grande São Paulo)^{a/}.

Por sua vez, o rebanho bovino, no período estudado, especializou-se mais na produção leiteira, sendo que de 30 a 36% do número de cabeças destinavam-se à atividade de corte e 70-74% para atividade leiteira.

A produção leiteira encontra-se em todo o Estado de São Paulo, porém a atividade específica de pecuária leiteira se concentra nas regiões tradicionais de Ribeirão Preto, Campinas e Vale do Paraíba. Embora a região de São José do Rio Preto se destaque como a primeira ou segunda maior fornecedora de leite, tem ainda caráter extensivo, visando gado de corte.

a/ São Paulo (Estado) - Secretaria de Economia e Planejamento - Coordenadoria de Planejamento e Avaliação - Trabalho Volante na Agricultura Paulista. Série Estudos e Pesquisas - 25. São Paulo. Set. 78. 431 p.

Possuindo três características físicas importantes para o desenvolvimento da atividade leiteira - topografia levemente ondulada, proximidade a grandes centros consumidores e facilidade de produção de alimentos para suplementação animal - a DIRA de Campinas destacou-se pela maior uniformidade na produção mensal de leite, em relação às demais regiões do Estado, com exceção do Vale do Paraíba. Em termos de desempenho, no último decênio, se situou logo abaixo da produtividade média do Vale do Paraíba, passando de 1330 litros/vaca em lactação em 1970, para 1752 litros/vaca em lactação em 1979; e em 1981 obteve a maior produtividade estadual, chegando a 6,6 litros/vaca/dia no mês de fevereiro.

Segundo MELLO (1981), diferentemente da atomização da produção observada para o Estado de São Paulo, em 1979, 54% da produção de leite em Campinas originou-se de estabelecimentos com área superior a 200ha, sendo realizada por 12% dos produtores, com produção média de 334 litros/dia. Por outro lado, a maior parte dos produtores de leite (62%) possui área inferior a 50ha, e responde por 16% de sua produção.

A produção de leite B, no período analisado, cresceu a uma taxa média de 11% ao ano, passando de uma participação relativa de 9% no volume total de leite produzido em 1970, para 26%, em 1979.

2.2. Material e método

2.2.1. A programação linear recursiva

Devido às dificuldades em se ajustar todas as interdependências entre atividades produtivas e fatores de produção disponíveis nas técnicas de regressão múltipla e equações simultâneas, empregará-se nessa pesquisa a programação linear recursiva (PLR) para se prever a resposta da produção de leite frente a diferentes políticas alternativas.

Segundo DAY (1962), para análise e predição da produção agregada, evidencia-se, nas pesquisas empíricas e teóricas, que no mínimo as seguintes inter-relações devam ser consideradas:

- a) interdependência de produtos usando fatores em comum;
- b) mudanças tecnológicas;
- c) programas ou planos de política;
- d) mudanças na área e na produtividade das culturas;
- e) incerteza;
- f) interações entre oferta, demanda e preços;
- g) ajustamentos através do tempo;
- h) oferta agregada dos fatores de produção;

i) taxas de investimento em fatores fixos a curto prazo; e,

j) especialização regional e competição.

Para se considerar todas estas inter-relações, DAY desenvolveu e aplicou um modelo adequado para refletir as estruturas de produção e simular, explicitamente, as implicações dos processos de decisão a nível da empresa, no modelo agregado.

A idéia básica de uma análise recursiva adveio de WOLD e JUREÉN (1953), e implica em que a produção atual depende de preços passados, enquanto que os preços atuais dependem da produção atual.

O modelo de programação linear recursiva foi pioneiramente utilizado por DAY (1963), para o Delta do Mississippi, para obter predições anuais de produção e renda. A diferença entre a PLR e a programação dinâmica se situa no plano de otimização; enquanto esta última se determina por uma só decisão de otimização, a PLR resulta de uma seqüência de otimizações, realimentada por soluções dos anos anteriores e por informações exógenas ao modelo.

Day incorporou a idéia de HENDERSON (1959), sobre utilização de terras, de que apenas limitadas variações são esperadas sobre a produção do ano anterior. Esta posição se apóia no clima de incerteza e de expectativa de

preços antes do plantio; nas restrições da oferta agregada de insumos; nas preferências pessoais de se plantar determinada cultura, e no conflito em se maximizar lucros a curto ou a longo prazo. O objetivo do modelo é, portanto, maximizar a receita líquida, sujeita a um conjunto de restrições estimadas recursivamente para cada período. Deste modo, procura-se diluir, através de uma função lexicográfica de preferências, a tendência à especialização que ocorre na programação linear.

A avaliação da técnica de programação linear recursiva (PLR) na previsão de mudanças na produção agregada foi realizada por SCHALLER & DEAN (1965), para produção de algodão e onze culturas alternativas em Fresno County, Califórnia. Estes autores compararam a performance da PLR com a de modelos de regressão, em três diferentes testes: - um Teste Explanatório para 1951-58, usando informações de todo o período; um Teste Preditivo para 1959-61, no qual as estimativas de cada ano só dependiam dos dados do ano anterior; e um Teste de Projeção, no qual o procedimento foi recursivo até 1965, usando a solução do ano precedente para cada novo problema. As conclusões foram as seguintes:

a) as maiores vantagens da PLR são de que suas soluções indicam a causa de cada mudança;

b) a PLR faz estimativas para qualquer cultura, definida como atividade, independentemente de ter ou não preços controlados. Os resultados de regressões, baseados na

continuidade das condições previamente estabelecidas, tem uso limitado as atividades que operam no mercado livre;

c) os resultados da PLR para culturas individuais foram menos acurados dos que os obtidos através de regressões, embora possam ser mais efetivos quando ocorram mudanças significativas na estrutura, tais como introdução de programas governamentais;

d) a habilidade para previsões de safra com a PLR foi inferior, em decorrência, principalmente, da decisão de se otimizar a receita de culturas inter-relacionadas, restritas por razoáveis limites de flexibilidade e limitados reursos;

e) as estimativas de projeção da PLR foram mais estáveis do que as obtidas por regressões, e não perderam acuracidade quando feitas depois de dois anos, em vez de um ano;

f) o modelo de PLR permitiu mudanças, conforme a inter-relação de retornos e restrições entre as culturas, diferentemente das regressões;

g) a oferta derivada da PLR é similar às derivadas estatisticamente, com a vantagem de ser explícita em termos anuais, diferindo para cada série. As elasticidades não são necessariamente as mesmas para uma dada relação preço/área, uma vez que não são imutáveis as respostas do meio ambiente.

A PLR tem sido mais utilizada na análise do desenvolvimento agrícola, em vários estudos, objetivando-se a projeção de uso de recursos, análise dos processos de mudanças tecnológicas e antecipação de prováveis impactos causados por alterações nos instrumentos de política agrícola. Além dos trabalhos de DAY (1961); (1962); (1963); (1965), encontram-se os de HEIDHUES (1966), com simulações de efeitos de políticas agrícolas do Mercado Comum Europeu, de SINGH (1972), analisando a transformação da agricultura tradicional em Punjab, na Índia; e os de MUDAHAR (1971); DAY e SINGH (1977) e de DE HAEN (não publicado), sobre agricultura em transição. No Brasil, utilizando a PLR, encontram-se os trabalhos de AHN (1972); SINGH e AHN (1977); os de PINAZZA (1978); ROESSING (1978); GEMENTE (1978), onde o modelo utilizado para DIRA de Campinas era desagregado por estratos de área; de SILVA (1980) e o de MARTIN (1981), analisando a política de crédito rural.

2.2.2. O modelo matemático

O modelo consiste em maximizar uma função objetivo de lucro (π) expressa da seguinte forma:

$$\max \pi(t) = \sum_{j=1,2,\dots,n} Z_j(t) \cdot X_j(t) \quad \begin{matrix} t=1,2,\dots,r \\ j=1,2,\dots,n \end{matrix} \quad (1)$$

sujeita às seguintes restrições lineares:

$$A_j(t) \cdot X_j(t) \leq B_i(t) \quad i=1,\dots,m \quad (2)$$

$$X_j(t) \geq 0 \quad (3)$$

com

$$B_i(t) = f_i(X_j^*(t-1), B_i(t-1), c_i(t)) \quad (4)$$

onde

$\pi(t)$ - é o valor da função objetivo no período t para o plano ótimo ($X_j^*(t)$);

$Z_j(t)$ - é o vetor n-dimensional de coeficientes da função objetivo para j atividades, no período t ;

$X_j(t)$ - é o vetor n-dimensional do nível de atividades, para o período t ;

$A_{ij}(t)$ - é a matriz ($m \times n$) de coeficientes representando a estrutura técnica e institucional de produção;

$c_i(t)$ - é um vetor fornecedor de informações exógenas ao modelo;

$B_i(t)$ - é o vetor m-dimensional de disponibilidade de fatores e valores numéricos de restrições comportamentais e institucionais.

O vetor $X_j(t)$ descreve as atividades que compreendem as de produção, consumo, compra, investimentos e as financeiras.

A equação (4) assegura que as restrições dependam das soluções passadas $X_j^*(t-1)$, dos níveis das disponibilidades prévias $B_i(t-1)$, e de um vetor $c_i(t)$, que fornecerá informações exógenas ao modelo.

Dessa forma, tem-se que o modelo de programação linear recursiva é uma seqüência de modelos para um só período, realimentados por informações exógenas e soluções endógenas do período anterior.

A função objetivo deve descrever com detalhes o comportamento da tomada de decisão das unidades produtivas e representar o que estas pretendem maximizar ou minimizar, sob determinado critério de decisão. SINGH e AHN enfatizam que os objetivos dos produtores devam ser ordenados, em primeiro plano, para se alcançar os requerimentos de alimentos de subsistência da propriedade e só depois maximizar os lucros a curto prazo ou minimizar seus custos. Essa diferenciação implica em que a decisão de maximização da receita líquida seja limitada pelas necessidades do consumo alimentar dos residentes na zona rural e é inserida no modelo através da obrigação de se produzir ou adquirir determinados produtos (arroz, feijão e milho).

2.2.3. O modelo empírico

A matriz tecnológica utilizada foi elaborada baseada em informações coletadas em publicações da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, através de seus órgãos - Instituto de Economia Agrícola, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e Instituto Agronômico de Campinas -, de publicações específicas e através de informações de

técnicos especializados da região de Campinas.

As fontes de informações e dados básicos foram o Instituto de Economia Agrícola (IEA), a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicações do Banco Central e da Superintendência Nacional do Abastecimento (SUNAB).

O modelo será agregado para a região de Campinas, composto pelas principais atividades agrícolas da região, com exceção da avicultura, fruticultura (excetuando-se laranja), reflorestamento e horticultura, marginalizadas sob a pressuposição de que são de alguma forma especializadas, ocupando determinados fatores específicos.

2.2.3.1. As atividades

Considerando-se que no decorrer do ano agrícola, o agricultor deverá tomar decisões pertinentes a uma gama de atividades econômicas diferenciadas, distinguem-se, no modelo, as seguintes atividades: de produção, de consumo, financeiras, de investimento, de venda, de transferência, e as intermediárias

. Atividades de produção

O conceito de produção aqui é empregado como sendo o processo de transformação de insumos em produtos

agrícolas, e também de produtos intermediários, que posteriormente se transformarão em produtos finais. A essas atividades estão associados:-

a) custo unitário da atividade, incluindo todos os insumos que não foram explicados na atividade de compras e de uso de máquinas;

b) a produção usualmente na forma de produtividade por unidade da atividade; e

c) coeficientes tecnológicos que indiquem o requerimento de recursos físicos e financeiros necessários para produção de uma unidade da atividade (hectare no caso de culturas e unidade-bovina para bovinocultura).

No caso de culturas ou criações empregando processos tecnológicos alternativos, serão consideradas como atividades diferenciadas. Assim, no modelo empírico, constam as seguintes atividades produtivas:- Algodão I, Algodão II, Batata das águas I, Batata das águas II, Batata da seca, Batata de inverno, Cana, Mandioca, Tomate envarado, Soja, Milho I, Milho II, Milho III, Milho IV, Arroz de sequeiro, Feijão das águas I, Feijão das águas II, Feijão da seca I, Feijão da seca II, Café, Laranja, Pasto natural, Pasto artificial, Formação de capineira, Cana forrageira, Silagem de milho, Pecuária de corte em pasto natural, Pecuária de corte em pasto artificial, Produção de leite C em pasto natural, Produção de leite C em pasto artificial, Produção de leite B, Investimento em leite C, Investimento em leite B, Investimento

em pecuária de corte, Suinocultura tipo carne e Suinocultura tipo banha^{e/}.

. Atividade de consumo

A incorporação destas atividades faz-se necessária a fim de satisfazer as necessidades de consumo de subsistência e diz respeito ao consumo humano de arroz, feijão e leite, e de milho para os animais de tração. As exigências foram tomadas como uma relação fixa para cada consumidor, considerando-se o número de trabalhadores residentes e familiares e o número de animais de trabalho, para cada ano. Este consumo restringe a produção comercial e garante a não eliminação dessas culturas e da produção de leite. Não possui custo explícito, mas tem custo de oportunidade (custo implícito), em termos de possíveis retornos de uma cultura não plantada ou expandida.

. Atividades financeiras

Dizem respeito ao fluxo de caixa no ano agrícola e são o elo monetário entre as demais atividades econômicas, que requeiram uso do caixa. Há dois tipos de atividades financeiras:-

a) uma atividade que permite poupança, isto é, o depósito do saldo excedente. É associada a uma taxa mínima

^{e/} Os algarismos romanos diferenciam o tipo de tecnologia mecânica utilizada, onde I-algumas operações realizadas por animais; colheita manual. II e III-mais tecnificada, tração motomecanizada; colheita manual. IV-tração motomecanizada com colheitadeira.

ma de juros, aqui tomados como o da caderneta de poupança, a qual seria uma alternativa de emprego do capital de giro do agricultor.

b) atividades de empréstimo, que permitem ao agricultor captar recursos externos, para aumentar sua liquidez. Estão associadas a diferentes taxas de juros, e a amortização dos empréstimos será realizada em diversos anos, ou no mesmo ano, conforme a legislação para cada tipo de financiamento: para custeio ou para investimento. O primeiro é reservado para aquisição específica de insumos modernos, específica para fertilizantes e um item geral para as demais operações. O crédito para investimento é utilizado para aquisição de máquinas e equipamentos, e quando da vigência de crédito específico, para investimento na expansão da pecuária de corte, de leite C, de leite B, e na formação de pastagens.

Outras transformações financeiras, como gastos para consumo e pagamentos de juros e amortizações de débitos anteriores são estimados exogenamente e compensados no caixa disponível para o ano seguinte.

Salvo a possibilidade de venda de serviços, com remuneração semelhante à da mão-de-obra contratada na zona rural, não se considerou a renda advinda de atividades não agrícolas.

. Atividades de investimento e desinvestimento

As atividades de investimento objetivam repor e expandir o estoque de capital fixo, abrangendo aquisições de máquinas e implementos agrícolas e investimentos em culturas perenes. As atividades de desinvestimento se referem à redução do rebanho bovino, pela desistência da atividade.

A expansão do rebanho bovino não foi considerada como atividade de investimento e sim como de produção, uma vez que, no modelo, se pressupôs que na aquisição de uma unidade bovina, esta já continha uma proporção de boi gordo ou de vaca em lactação.

Conforme utilizado por GEMENTE (1978), foi estimada uma relação média trator/implemento, durante a década de setenta, e calculou-se o preço médio do complexo trator-implemento, para cada ano, como sendo o custo da aquisição de mais um trator.

A formulação do investimento e desinvestimento é baseada na teoria dos ativos fixos, conforme desenvolvida por JOHNSON e utilizada por HEIDHUES (1966), GEMENTE (1978) e MARTIN (1981). As decisões de investimento são baseadas na expectativa corrente de retornos anuais e de custos anuais, sob a pressuposição de que o tomador de decisões supoe retornos marginais constantes sobre a vida útil total do ativo.

No caso de máquinas será computado, no vetor

Z (função objetivo), o custo anual de reposição constituído pela depreciação, reparos e juros distribuídos pela vida útil do ativo.

No caso de investimentos em culturas perenes, o coeficiente do vetor Z será a receita líquida média esperada, tendo em conta o ciclo biológico da atividade. Para a cultura de café foram estimados vinte e seis anos de vida útil, e para a laranja a vida útil foi considerada de vinte anos.

Não foi considerada a hipótese de erradicação das lavouras de café ou laranja. Apenas se considerou a depreciação física linear das culturas.

Associados aos desinvestimentos na pecuária bovina foram considerados:-

- a) retorno indireto pela venda de matrizes; e
- b) redução no nível da atividade de produção.

. Atividades de compra

Não sendo possível a auto-suficiência no setor produtivo, compras englobará o uso de mão-de-obra assalariada, em três diferentes períodos, e a aquisição de alguns fatores variáveis-nutrientes, inseticidas, rações, sementes, corretivos, medicamentos, e itens de consumo para suprir eventuais faltas, caso a produção própria não seja suficien-

te. A restrição para mão-de-obra foi dividida em três períodos - agosto a novembro, dezembro a março e de abril a julho - por se considerar que existem fases críticas de necessidade de mão-de-obra que não seriam captadas caso a restrição fosse só de oferta anual de mão-de-obra.

. Atividades de venda

Referem-se a possibilidade de se colocar no mercado os excedentes da produção de milho, arroz, feijão e leite, após satisfeito o consumo de subsistência, e, ainda, a produção das culturas perenes, em razão das diferentes produtividades relativas à idade de maturação das plantações. Inclue, também, a possibilidade de venda da mão-de-obra familiar, em três diferentes períodos.

. Atividades de transferência

Possibilitam a transferência de recursos disponíveis entre as atividades, desde que factíveis. Incluem a transferência de terra disponível para culturas anuais para possível uso em culturas perenes e pastagens; a transferência de terra para cultura perene disponível para utilização com pastagens; e a transformação da disponibilidade de animais de trabalho em dias-animal.

. Atividades intermediárias

Correspondem a culturas já implantadas mas ainda improdutivas, quais sejam - café no 1º ano após o plan-

tio(a.p.), café no 2ºano a.p., café no 3ºano a.p., laranja no 1ºano a.p., laranja no 2ºano a.p. e laranja no 3ºano a.p.

2.2.3.2. As restrições

Os níveis de atividades a serem escolhidas são, pressupostamente, restritos por limitações físicas, financeiras e de comportamento, representadas por um conjunto de desigualdades em cada período de produção.

O modelo empírico para a região de Campinas inclui cerca de 103 restrições, variável conforme o ano a ser estudado. A escolha destas foi baseada em sua importância na determinação das atividades a serem acionadas, durante o período estudado, podendo ser agregadas em:

- a) quanto ao tipo e época de uso da terra;
- b) quanto ao tipo e época de uso da mão-de obra;
- c) quanto ao tipo e época de uso de máquinas e animais de tração;
- d) garantia do consumo de subsistência;
- e) financeiras;
- f) de caráter biológico;
- g) de pastagens;
- h) de balanço;
- i) de comportamento; e,

j) não negativas.

- A limitação da terra fez-se em quatro tipos:

- (1) terra para culturas anuais;
- (2) terra para culturas perenes;
- (3) terra para pastagens; e,
- (4) terra para culturas no período da seca.

Esse último tipo foi agregado, por problema de inviabilidade encontrado quando só se usava os três tipos anteriores. Da disponibilidade da terra foram descontadas as áreas ocupadas com reflorestamento, pomares e atividades não incluídas no modelo. Foi facultada a transferência de terras destinadas a culturas anuais para culturas perenes e estas para pastagens.

- A mão-de-obra foi separada conforme o tipo: familiar, residente e temporária a fim de se contabilizar seus custos diferenciados, e o consumo dos residentes; e, ainda, em três períodos, conforme as épocas críticas de demanda de mão-de-obra:

- (1) agosto a novembro;
- (2) dezembro a março; e
- (3) abril a julho.

A restrição implica em que o total de mão-de-obra necessária para determinado período (por exemplo, agos-

to a novembro) não deve exceder a quantidade de mão de obra comprada no mesmo período acrescida do trabalho familiar no mesmo período. Mudanças devidas ao êxodo rural urbano, são determinadas exogenamente ao modelo.

- Os recursos fixos utilizados para tração também foram divididos conforme seu tipo: animal e mecanizada. No caso de animais e tratores foram subdivididos em períodos, conforme utilizado para mão-de-obra. Estas restrições impõem que para cada período do ano a capacidade usada em dias máquina para as atividades de produção não pode exceder a disponibilidade do ano anterior, acrescida da liberação de novas unidades permitidas pelo investimento e descontada a depreciação. Em decorrência ao decréscimo do número de animais de trabalho na agricultura da Região, observado historicamente, não se admitiu aumento no estoque de animais, utilizando-se uma depreciação consoante com a taxa geométrica de crescimento verificada no período. No caso de colheitadeiras, o procedimento foi semelhante ao utilizado para tratores, considerando-se, nesse caso, apenas um período de uso (colheita).

- A garantia do consumo foi realizada, através da ligação entre cada mão-de-obra familiar e residente e a produção. Pressupôs-se que, de forma generalizada, a mão de obra familiar e a residente devem adquirir determinados alimentos (arroz, feijão) da própria fazenda ou no varejo.

mento análogo foi realizado para o consumo de milho.

- As restrições financeiras englobam quase todas as atividades: compras, produção, investimentos, intermediárias e financeiras. Implicam que a soma dos pagamentos das compras e dos custos operacionais das atividades de produção e investimento em culturas perenes e das intermediárias; e da poupança do ano t seja inferior ou pelo menos igual a disponibilidade de Caixa no ano t acrescida do montante de Crédito Geral de Custeio em t

- A aquisição de insumos modernos e fertilizantes pode ser realizada através do capital próprio ou através de crédito a taxas específicas. A demanda de crédito para insumos modernos e fertilizantes é limitada pelo crédito de custeio disponível para o ano t , enquanto que os investimentos em máquinas e equipamentos e em pecuária são restritos pelo crédito disponível para investimento no ano t .

- A disponibilidade de caixa, no ano t , é calculada segundo o critério recursivo como sendo a soma do que sobrou do caixa ($t-1$), mais a receita bruta ($t-1$), menos o pagamento das obrigações fixas (pagamento de juros e principais; e consumo), mais o retorno de aplicações no mercado financeiro ($t-1$). Dado sua principal característica tornou-se muito importante para o desempenho, a determinação da disponibilidade de caixa, no início do período.

- As restrições de caráter biológico são as que garantem que determinadas fases do ciclo biológico não deixem de existir. Dessa forma, a expansão de uma cultura perene só é possível no ano de plantio; assim a área com café com 3 anos no ano t é a mesma do que a área com café com 2 anos no ano $(t-1)$, salvo erradicações, que não foram consideradas no modelo. Da mesma forma o número de cabeças do rebanho leiteiro em t é o mesmo do que o existente em $(t-1)$, acrescido de aquisições de novas unidades-vaca em $(t-1)$ e subtraído os possíveis desinvestimentos no ano $(t-1)$.

- As pastagens foram divididas em dois tipos como encontrada na região: natural e artificial ou formada. As variações entre custos e capacidade de suporte animal exigem tratamentos diferentes entre elas e seus usuários.

- As restrições de balanço são as que garantem o equilíbrio entre produção, consumo, venda e compra; e ainda o uso e compra de nutrientes.

- As restrições comportamentais impõem que não haja total mudança na composição da produção agregada de um ano para outro, caso houvesse apenas o critério de otimização.

Derivados do trabalho de HENDERSON (1959), tentam captar as barreiras subjetivas (incerteza, aversão ao risco) que o agricultor possui. Em notação dinâmica podem

ser expressas como se segue:

$$\sum_{j=1}^k A_{ij} X_j(t) \geq (1-\alpha_j) \sum_{j=1}^k A_{ij} X_j(t-1) \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^k A_{ij} X_j(t) \leq (1+\beta_j) \sum_{j=1}^k A_{ij} X_j(t-1) \quad (6)$$

onde: α_j - coeficiente inferior de flexibilidade;

β_j - coeficiente superior de flexibilidade;

k - número de tecnologia por produto.

Os coeficientes de flexibilidade podem ser calculados por vários métodos (ver GEMENTE - 1978). Idealmente os coeficientes de flexibilidade deveriam ser estimados sobre análises de anos passados, que foram de conjuntura semelhante à do ano a ser projetado. Nesse estudo, optou-se por se escolher a variação média dos incrementos e dos decréscimos historicamente verificados nas áreas plantadas. Em anos atípicos, quando se verificou a presença de fatores exógenos influenciando em determinada atividade, utilizou-se do vetor $c_i(t)$, no modelo (falta de sementes ou geadas, por exemplo).

- As restrições não negativas são pertinentes à estrutura do modelo, que não permite valores negativos para qualquer atividade.

$$X_j(t) \geq 0; \quad j=1, \dots, n \quad (7)$$

3. RESULTADOS OBTIDOS E AVALIAÇÃO DO MODELO

Este capítulo apresenta os resultados do modelo de programação linear recursiva construído e avalia seu desempenho na tentativa de captar as transformações ocorridas na composição da produção agro-pecuária da DIRA de Campinas, nos anos 70. Em seguida serão analisados os resultados de simulação de diferentes políticas de preço para o leite, a fim de se averiguar o impacto destas no desenvolvimento da pecuária leiteira na região estudada.

3.1. Análise dos resultados da simulação A e a Avaliação do Modelo

Nesta seção procura-se analisar a capacidade de interpretação do modelo P.L.R. comparando a solução obtida nos diversos anos estudados, com os dados estatísticos, historicamente observados.

AHN (1972) cita vários métodos de avaliação de modelos de programação matemática. No caso desta pesqui-

sa, o confronto entre os resultados obtidos pelo modelo de P.L.R. os dados estimados pelo Instituto de Economia Agrícola pode ser visualizado através das Figuras 2 a 20, de acordo com o método de "verificação histórica" e "verificação por predição" sugerido por NAYLOR (1970) e utilizado por SINGH (1970) e MARTIN (1981).

Neste método observa-se, através de análise gráfica, a aderência entre os valores projetados e os reais.

O modelo, de forma geral, conseguiu captar a tendência observada da agricultura na região, no período estudado com expansões nas áreas ocupadas pela cana-de-açúcar, soja, laranja, café, batata de inverno, feijão das águas e tomate e retrações nas áreas de milho, arroz, mandioca, batata das águas e feijão da seca.

Para pecuária bovina, os resultados indicam que a tendência verificada, no decênio estudado, foi captada pelo modelo, em termos de rebanho bovino total. Os dados sobre produção de leite B e C foram razoáveis, no confronto com as estimativas do mesmo órgão. Segundo técnicos da CATI, os dados para produção de leite são mais próximos da realidade do que os de rebanho, uma vez que os primeiros podem e devem ser confirmados pelo recebimento do produto nas usinas pasteurizadoras ou resfriadoras. Dessa forma optou-se por averiguar a capacidade preditiva do teste baseando-se mais nas informações sobre produção de leite do que em ter

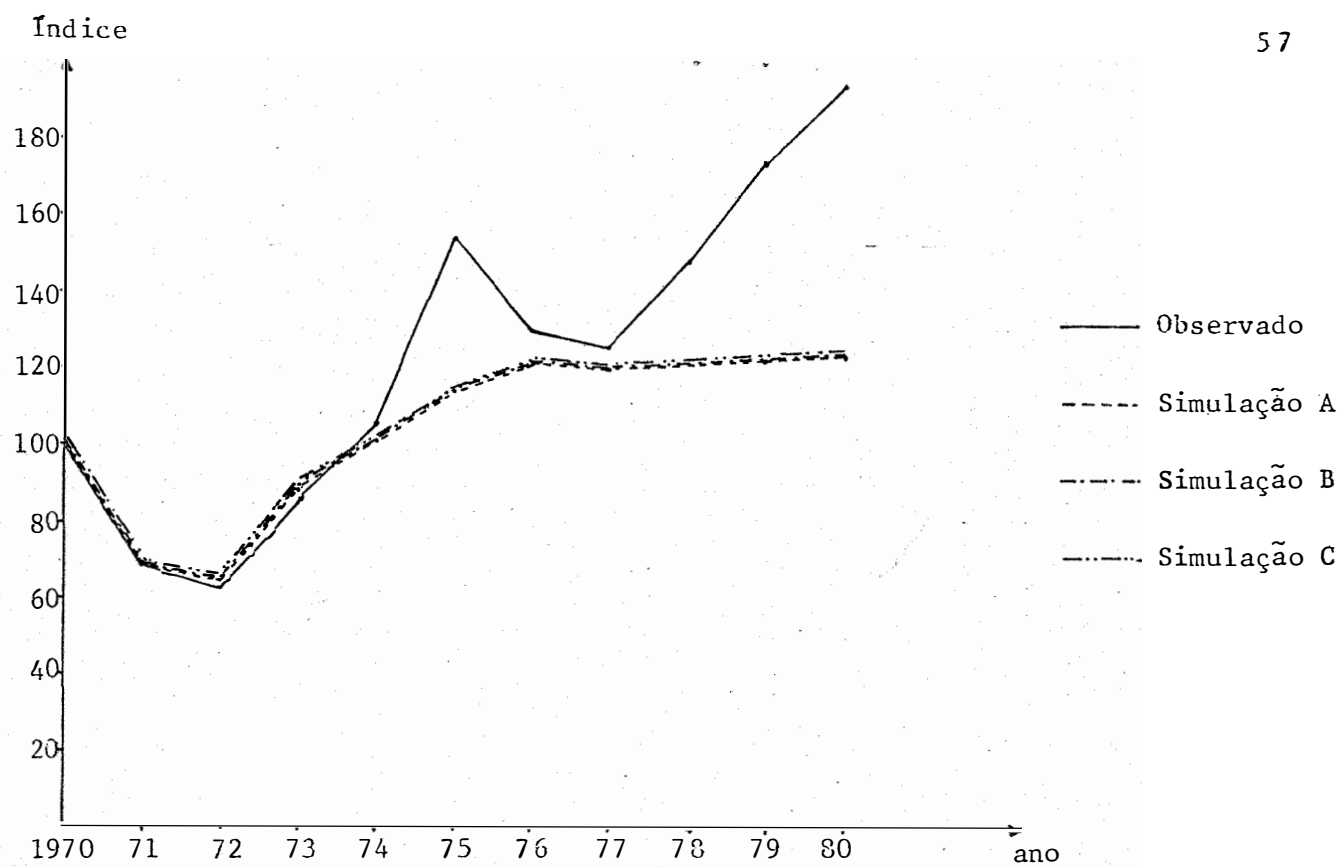


Figura 2. Índice de área plantada com laranja em produção

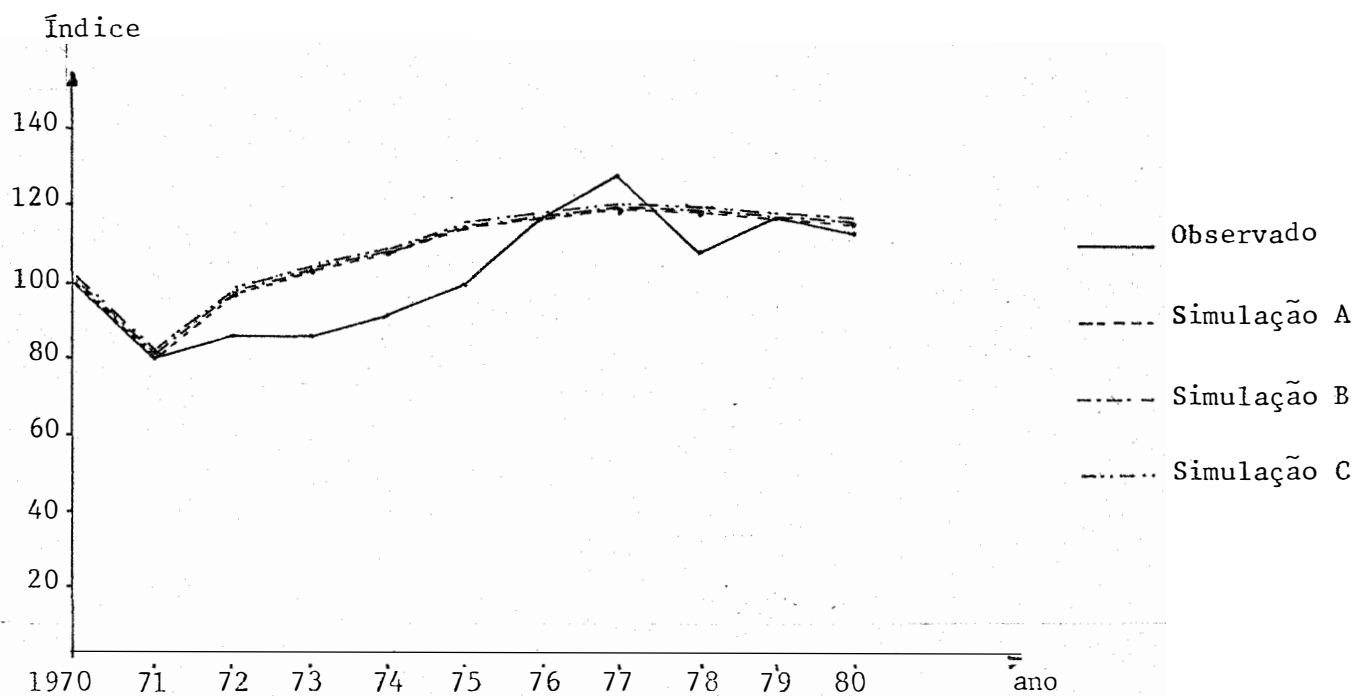


Figura 3. Índice de área plantada com café em produção

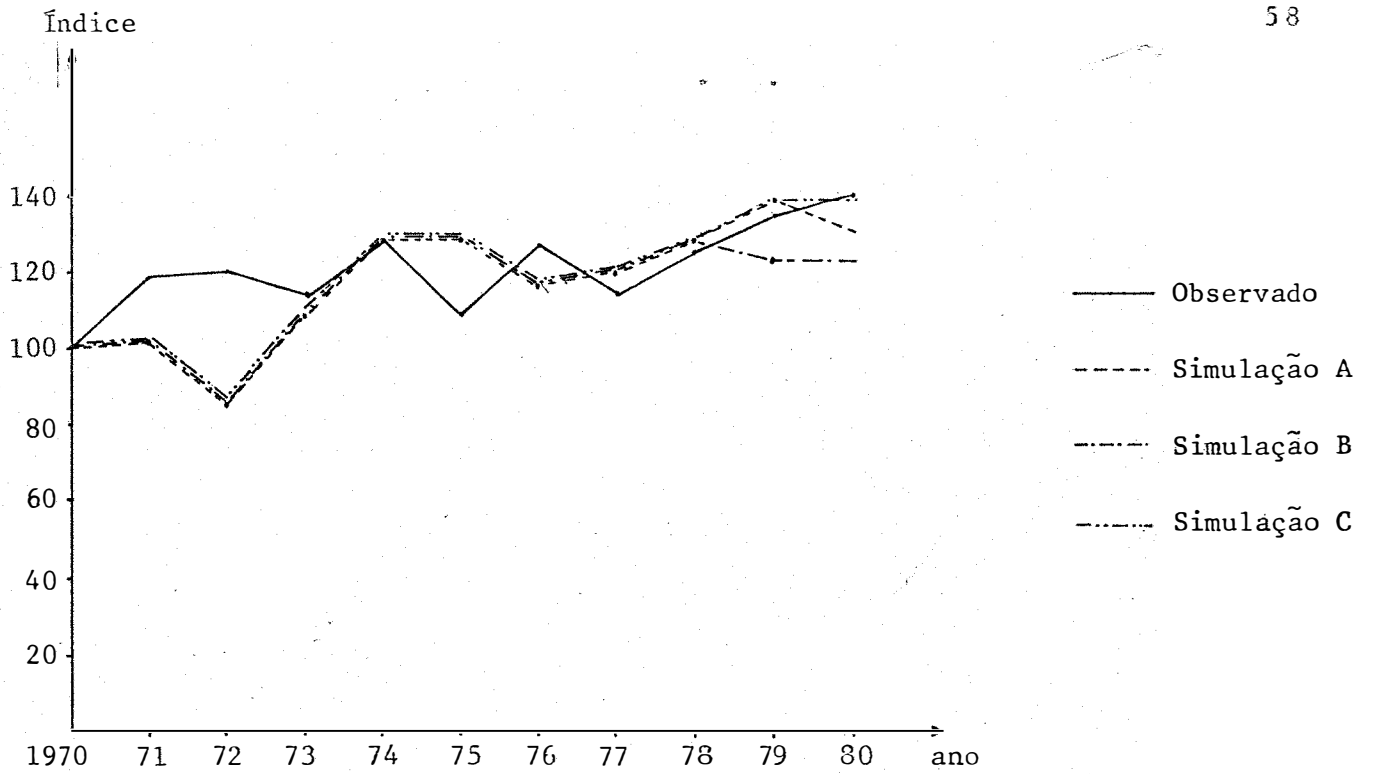


Figura 4. Índice de área plantada com cana-de-açúcar

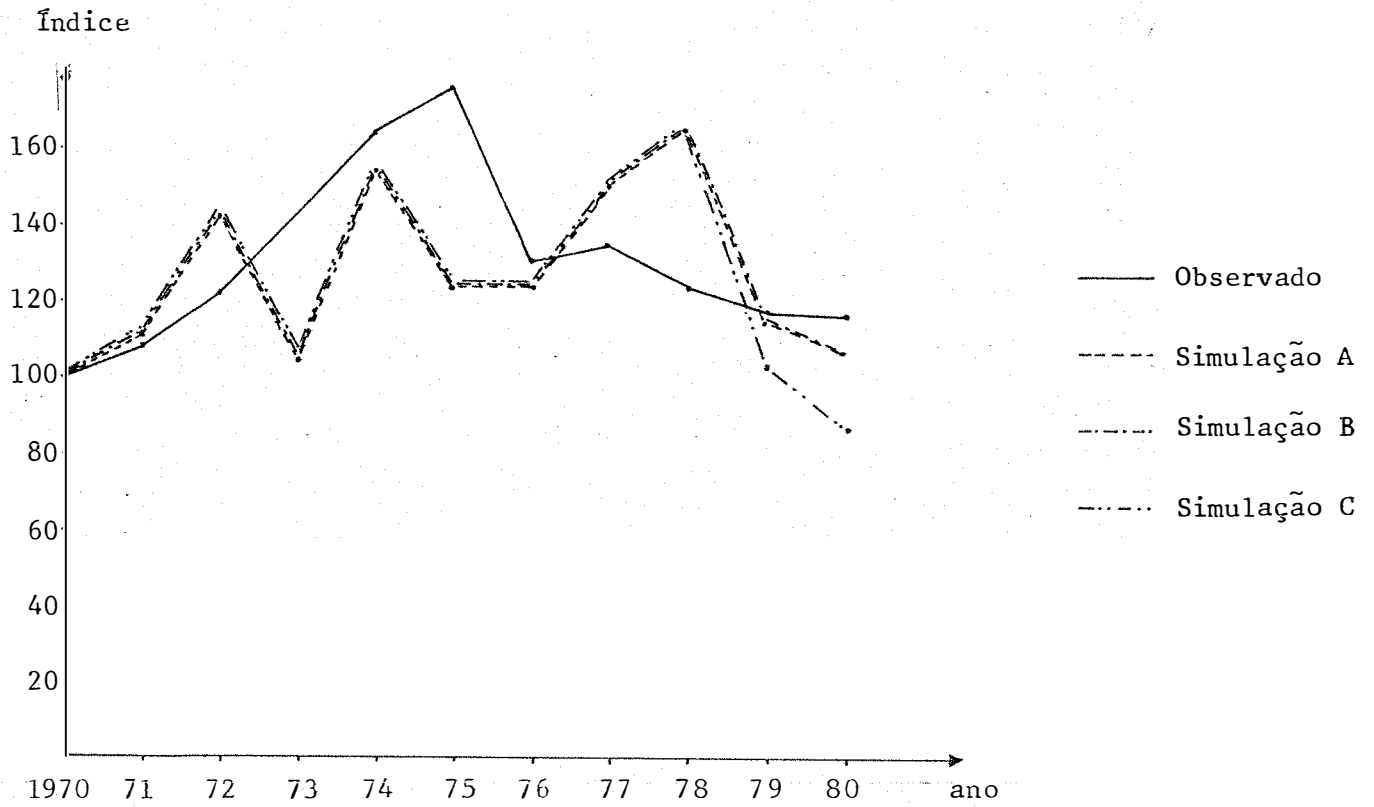


Figura 5. Índice de área plantada com algodão

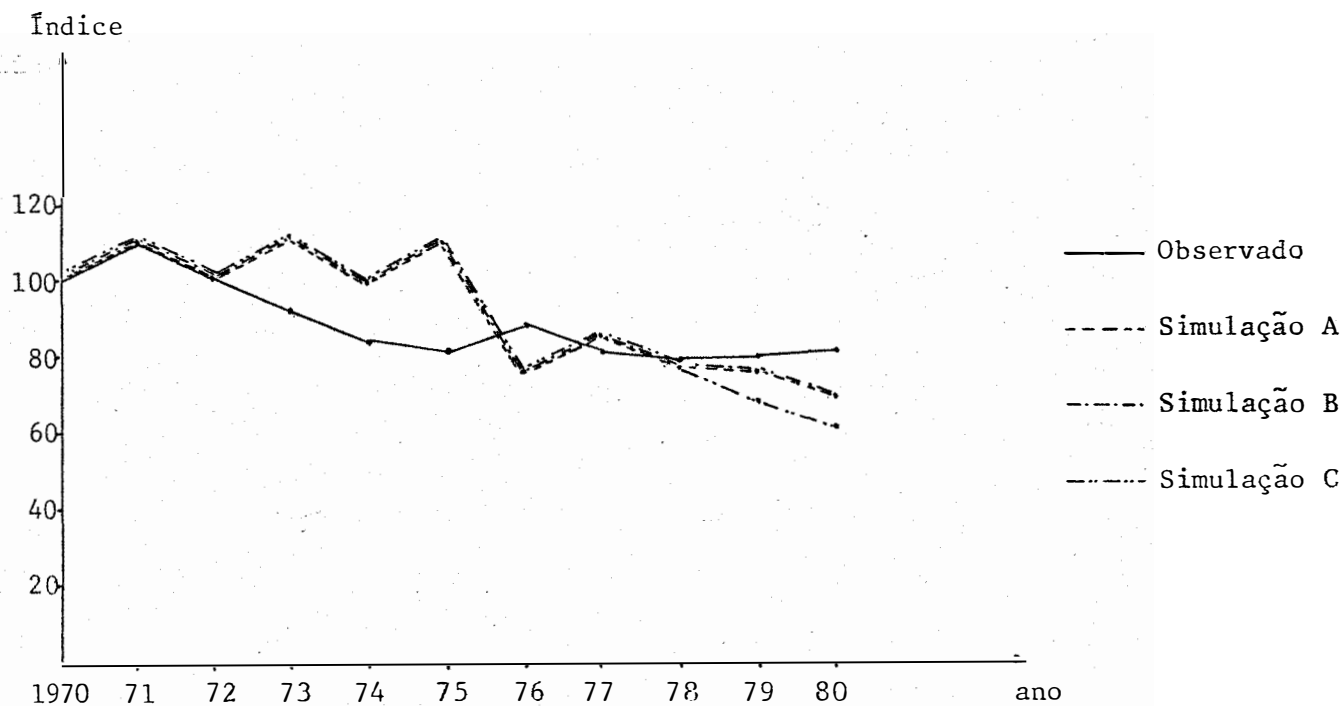


Figura 6. Índice de área plantada com milho

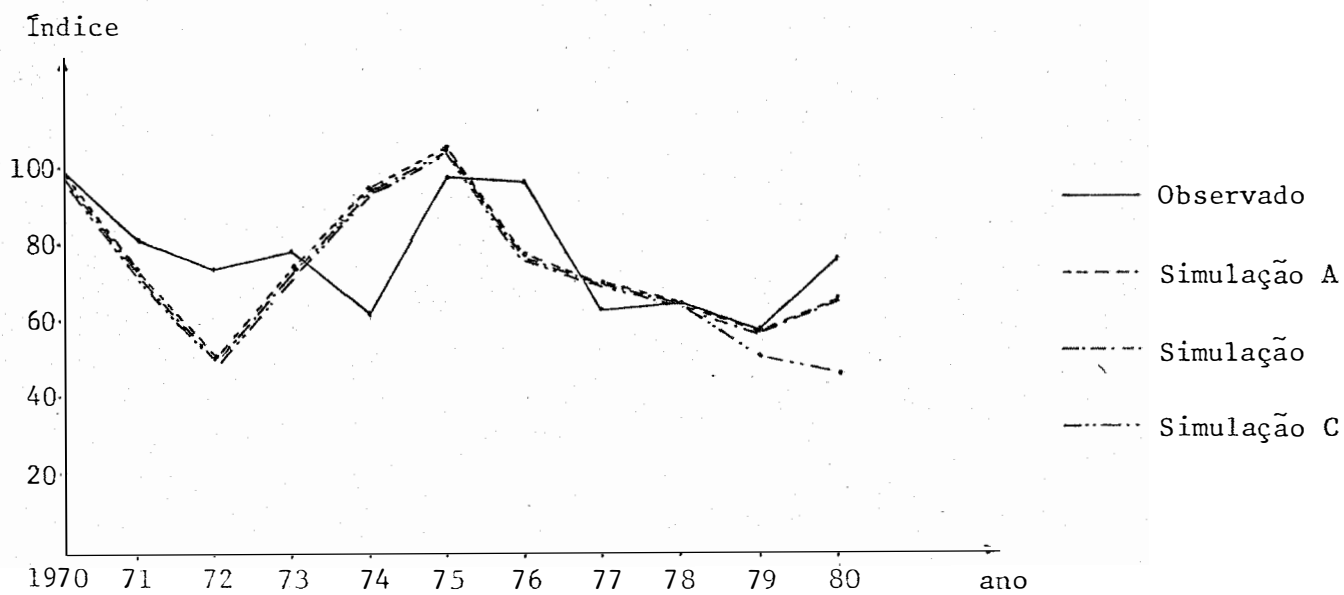


Figura 7. Índice de área plantada com arroz

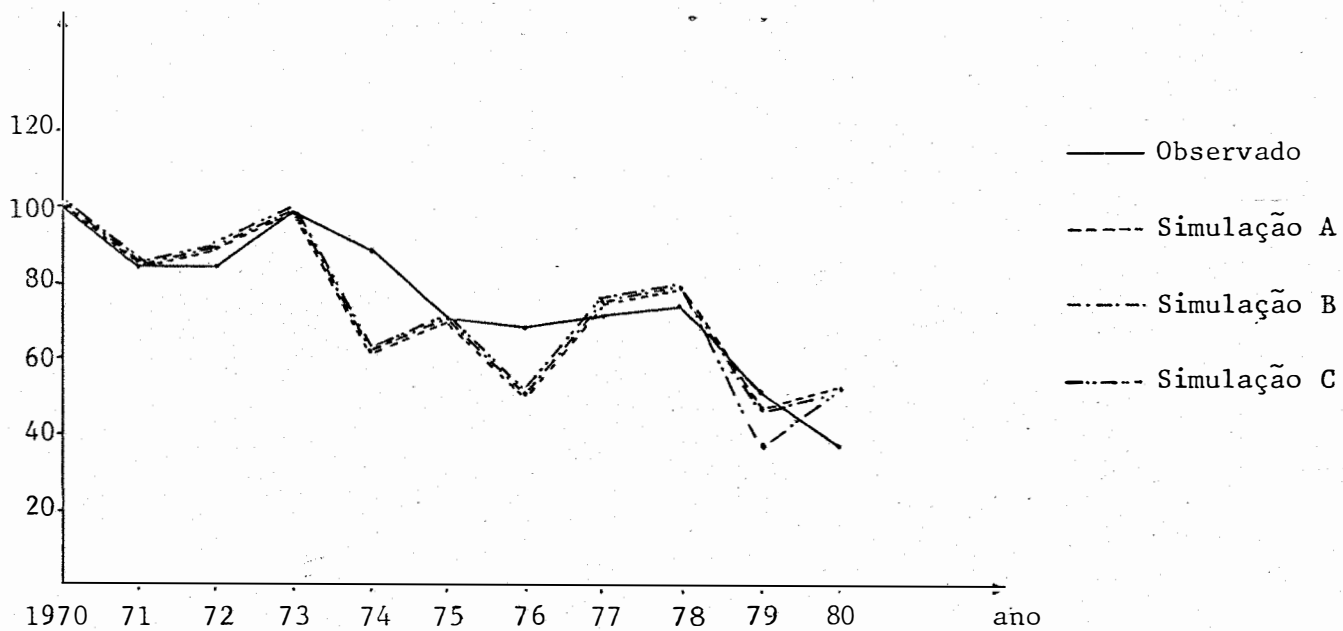


Figura 8. Índice de área plantada com mandioca

Índice

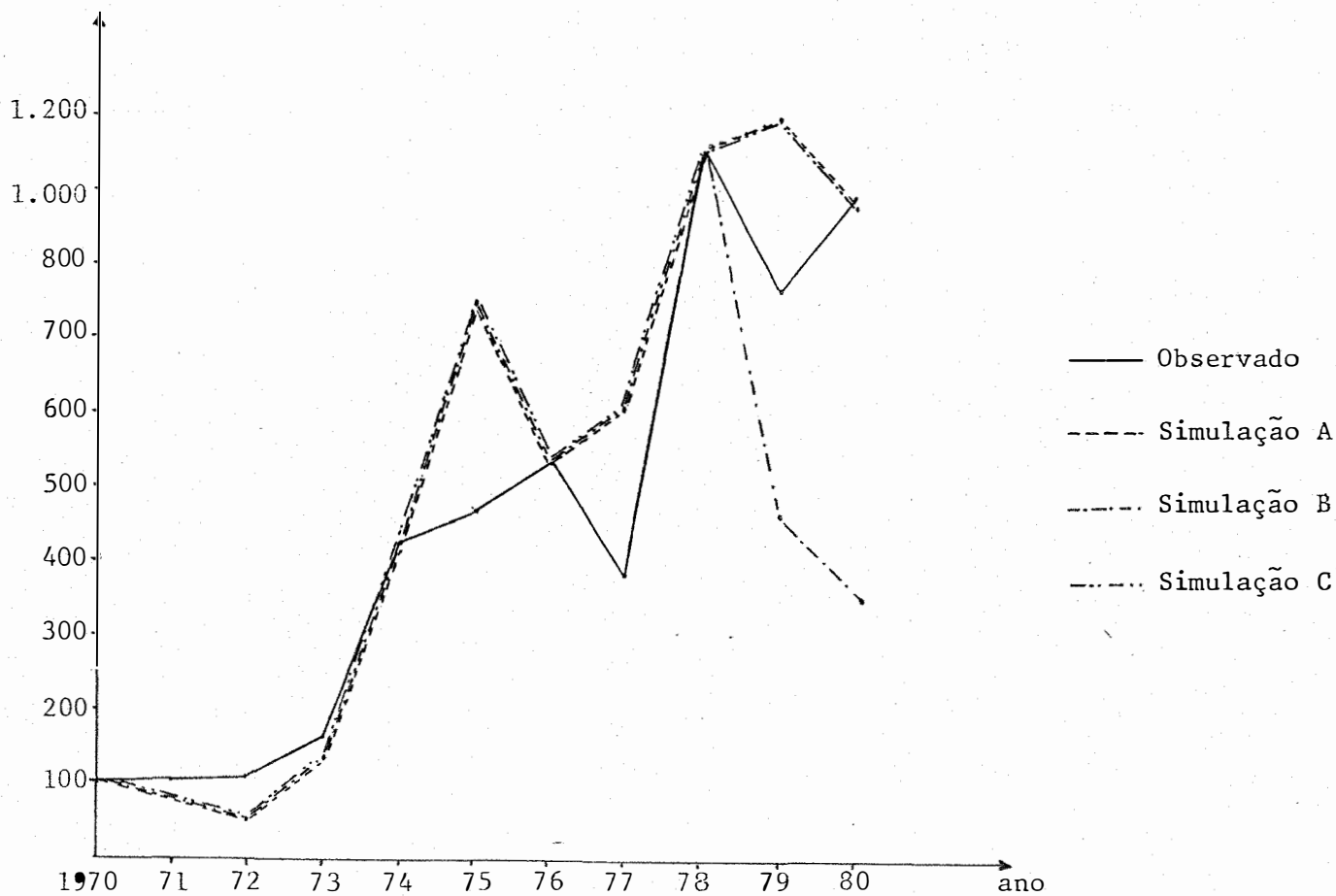


Figura 9. Índice de área plantada com soja

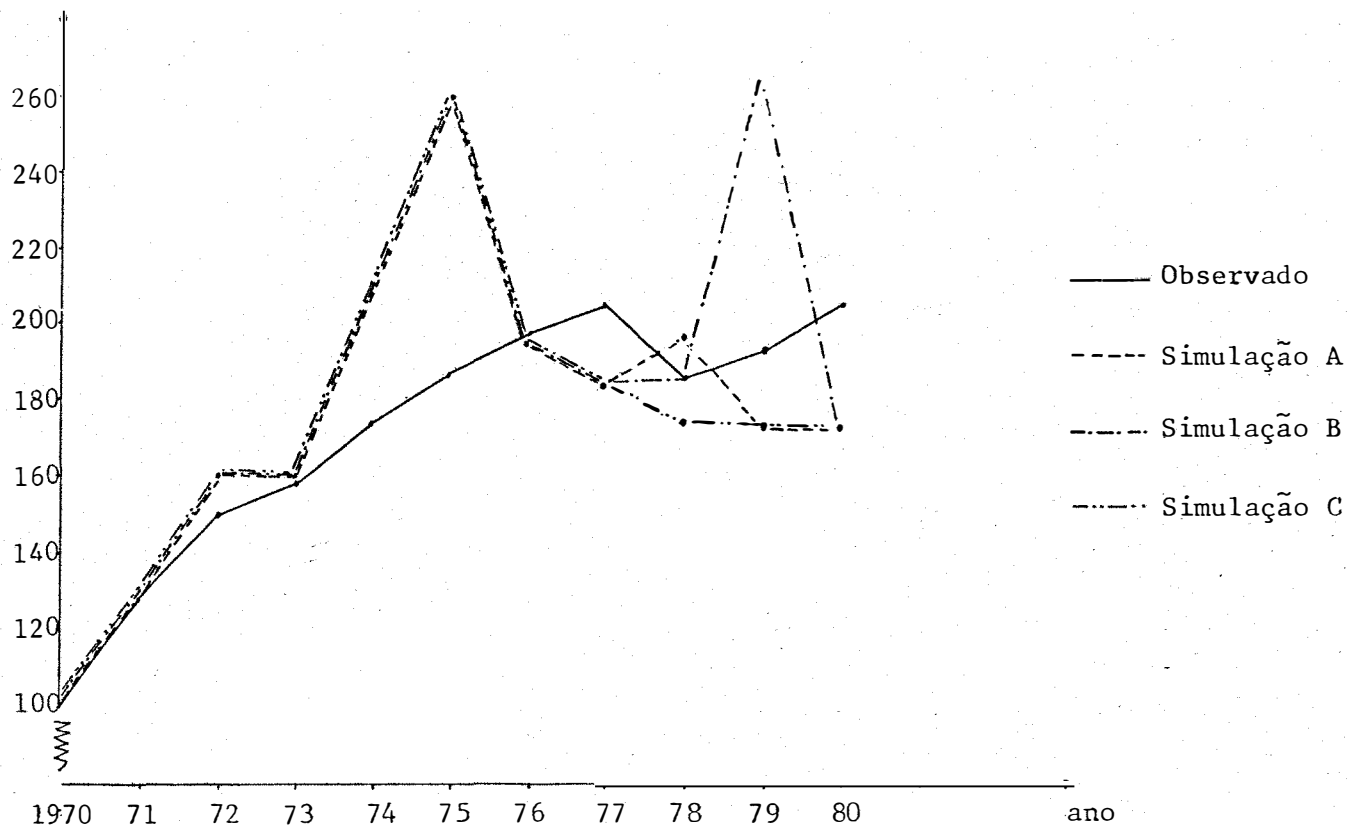


Figura 10. Índice de área plantada com tomate

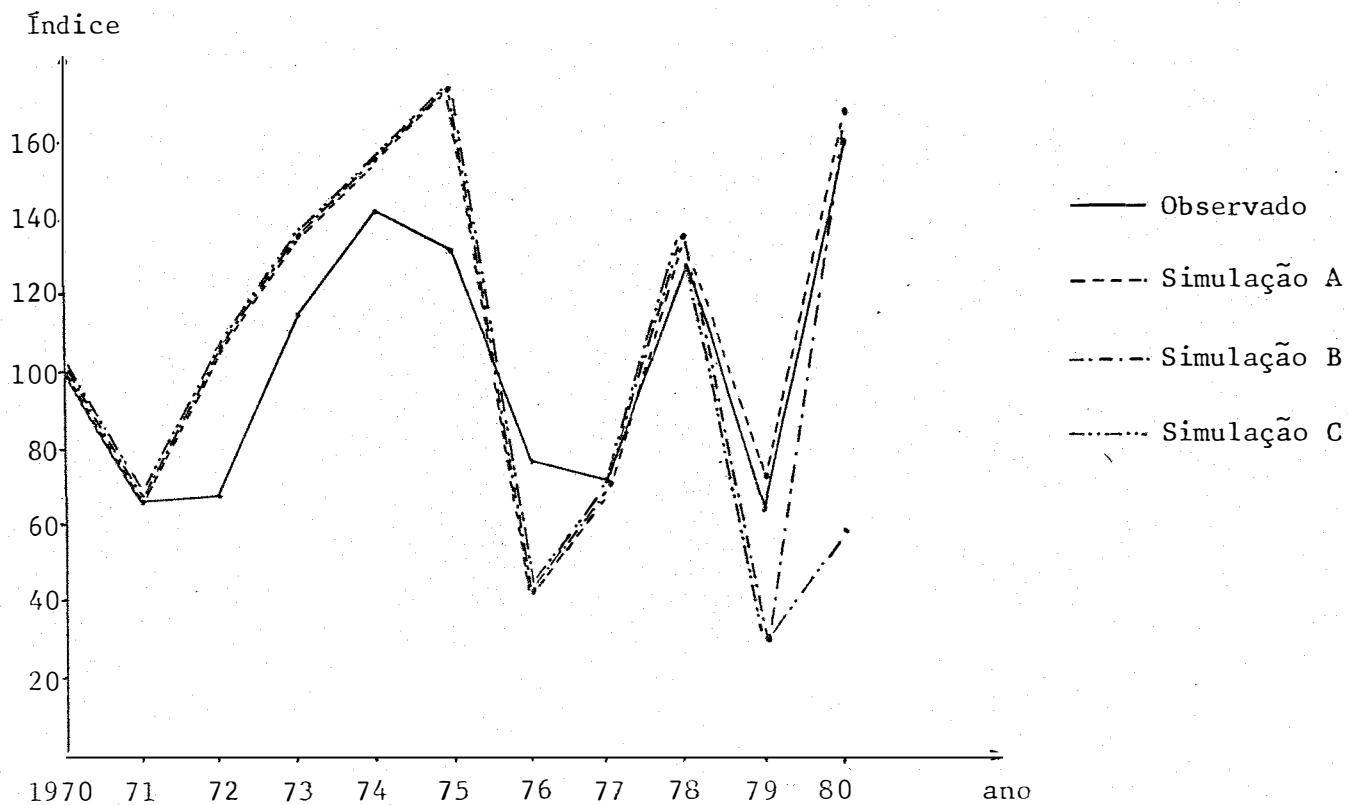


Figura 11. Índice de área plantada com feijão das águas

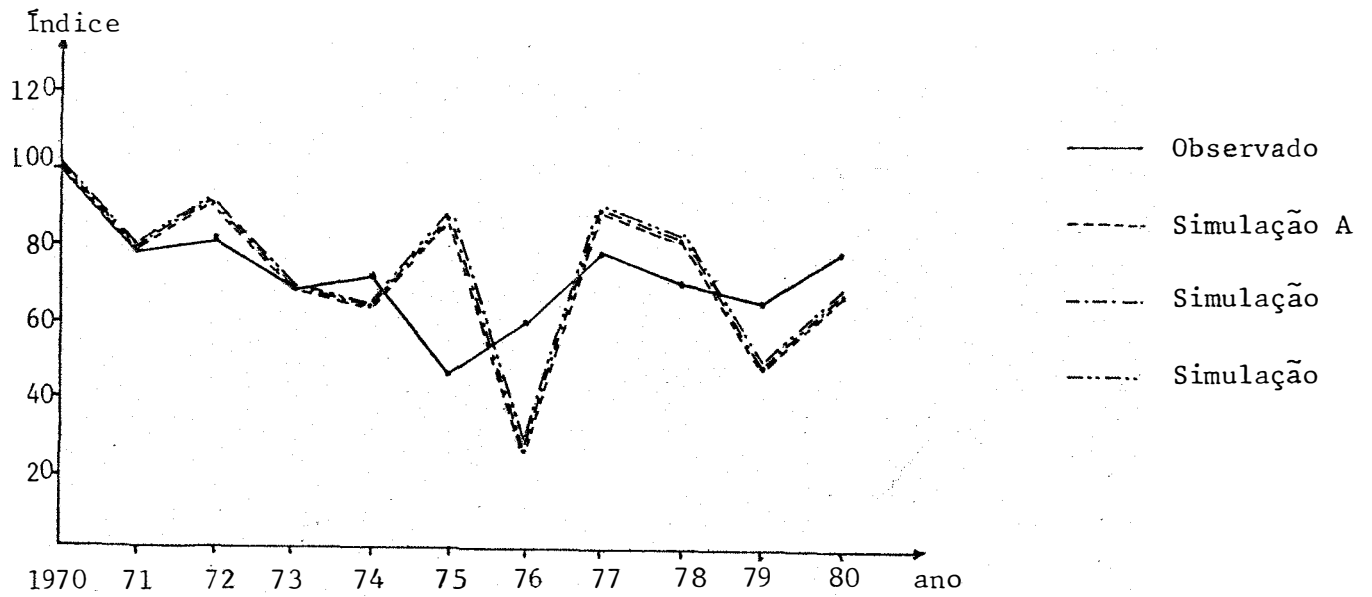


Figura 12. Índice de área plantada com feijão da seca

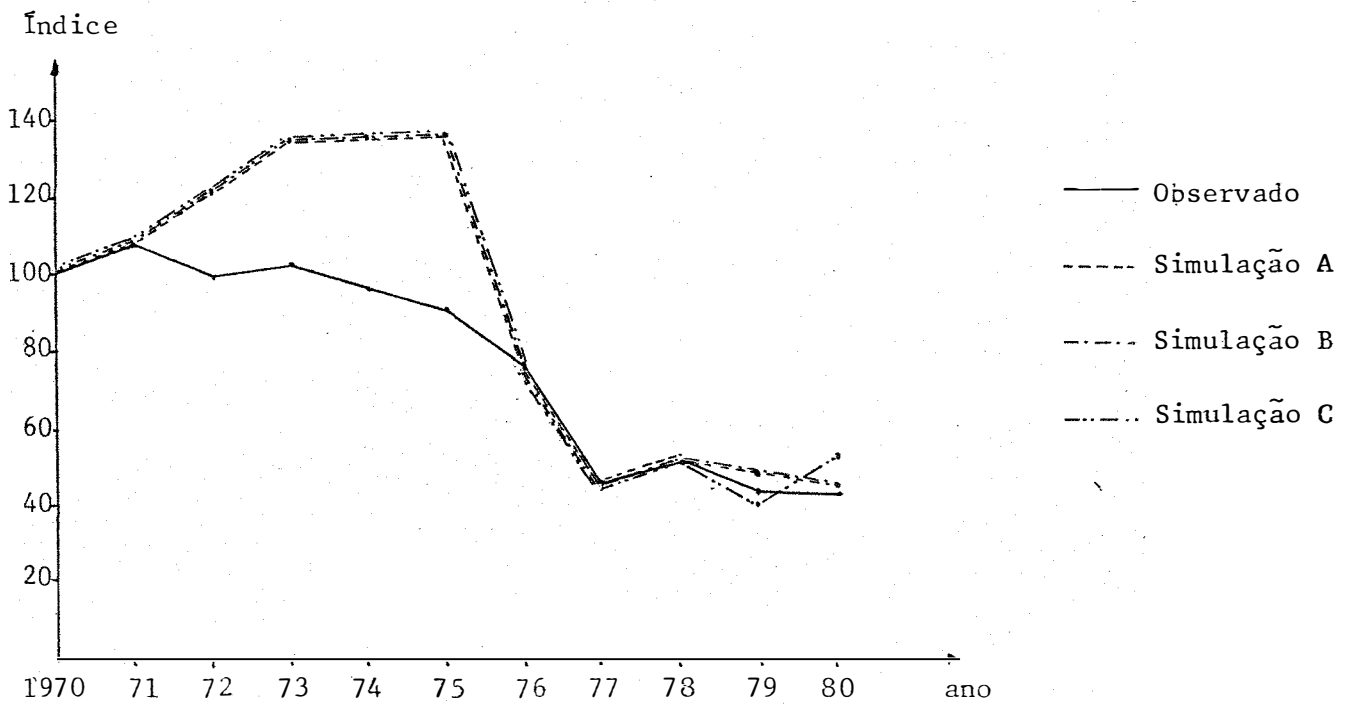


Figura 13. Índice de área plantada com batata das águas.

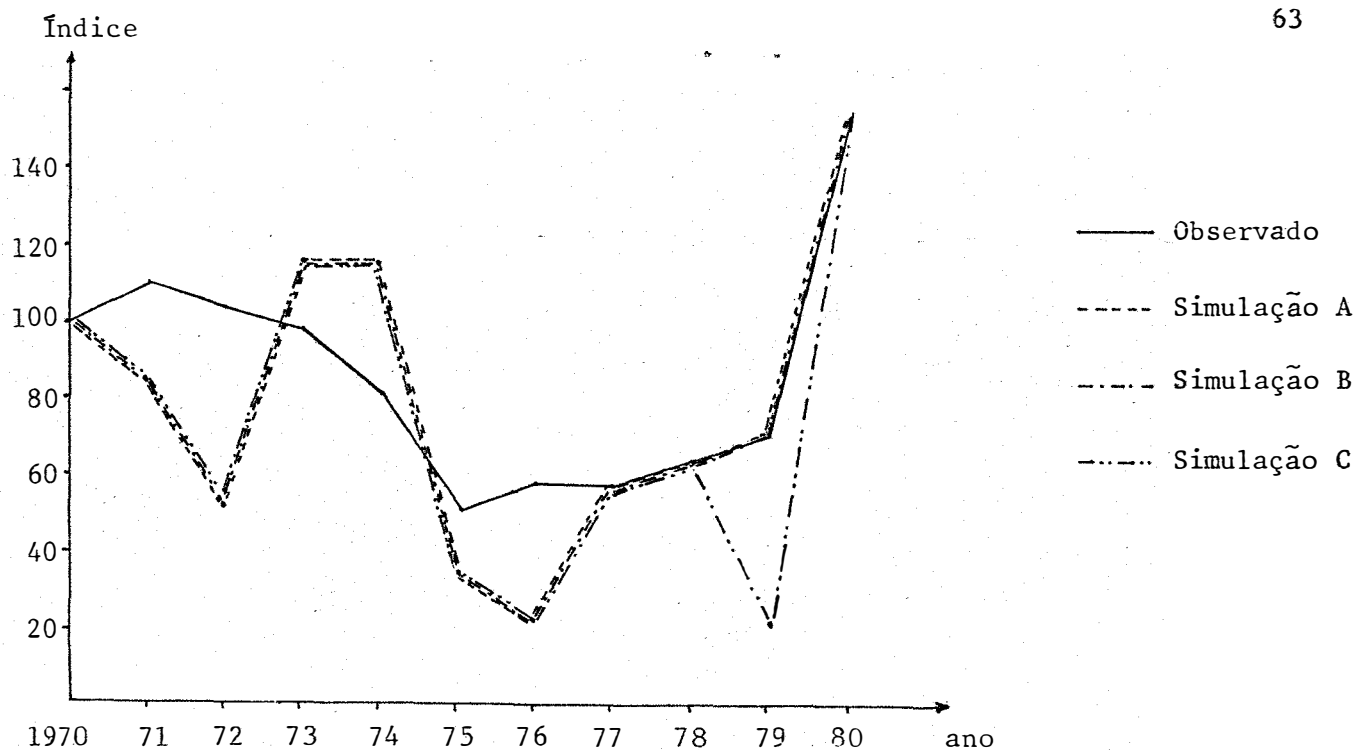


Figura 14. Índice de área plantada com batata da seca

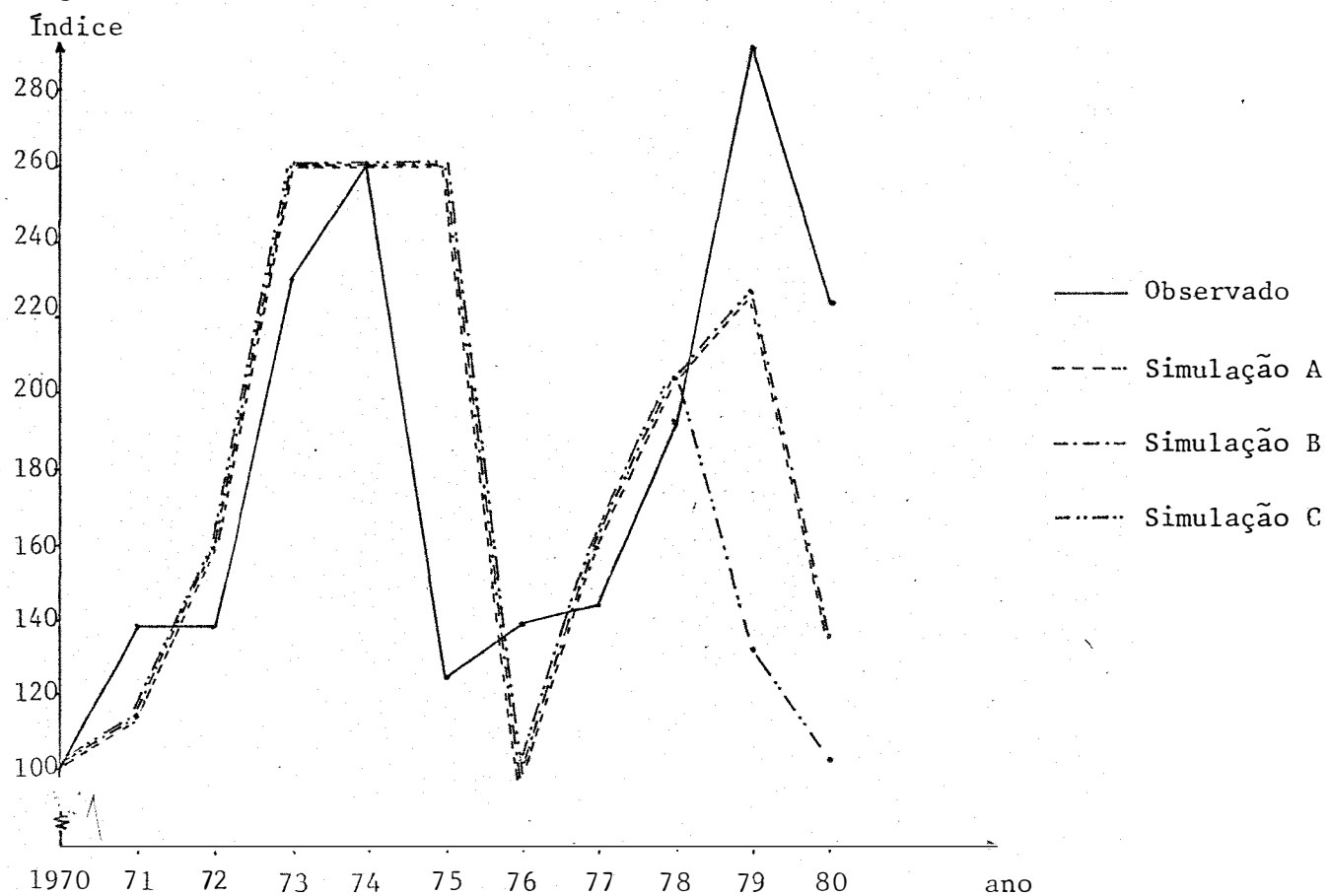


Figura 15. Índice de área plantada com batata de inverno

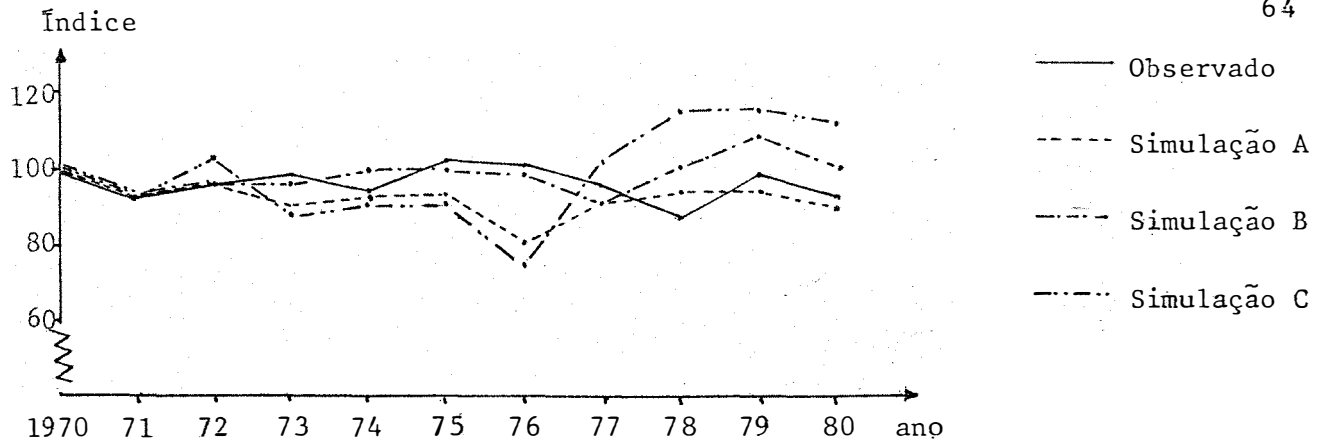


Figura 16. Índice de cabeças no rebanho leiteiro

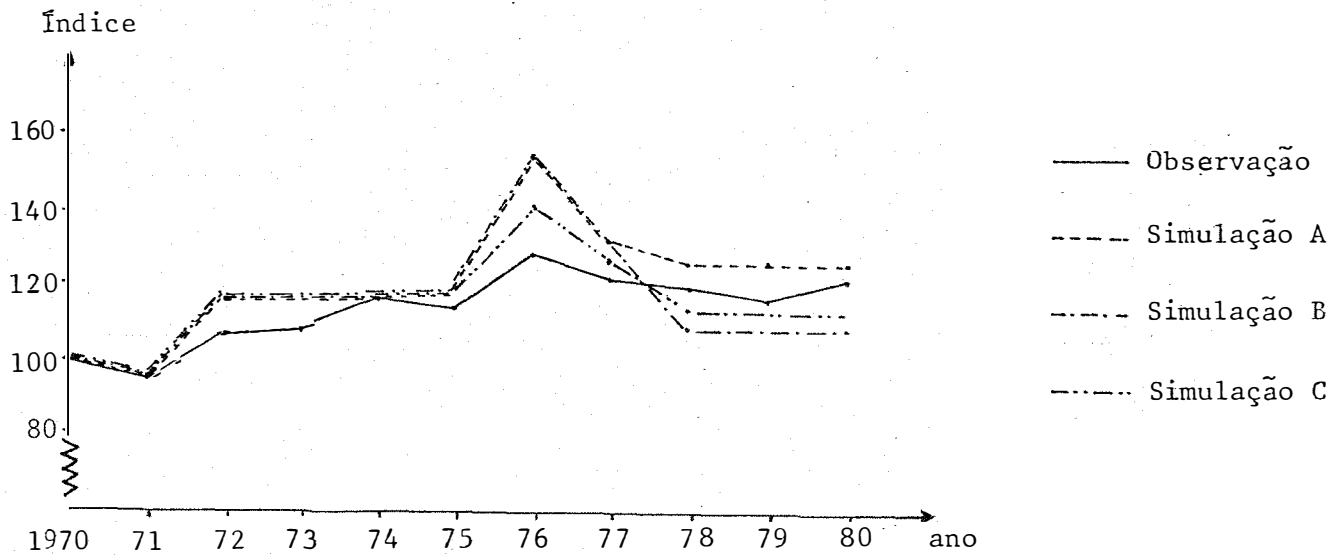


Figura 17. Índice de cabeças no rebanho de corte

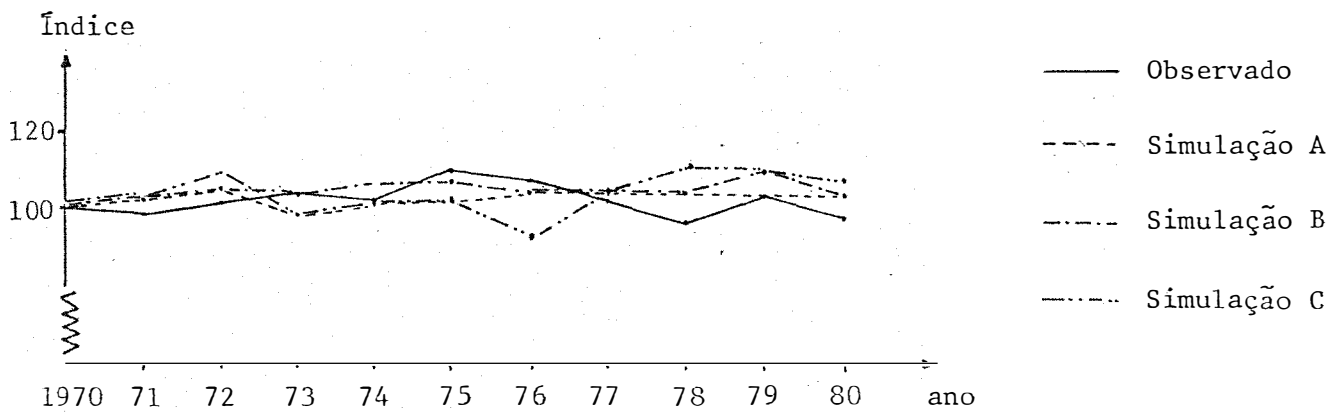


Figura 18. Índice de cabeças no rebanho bovino total

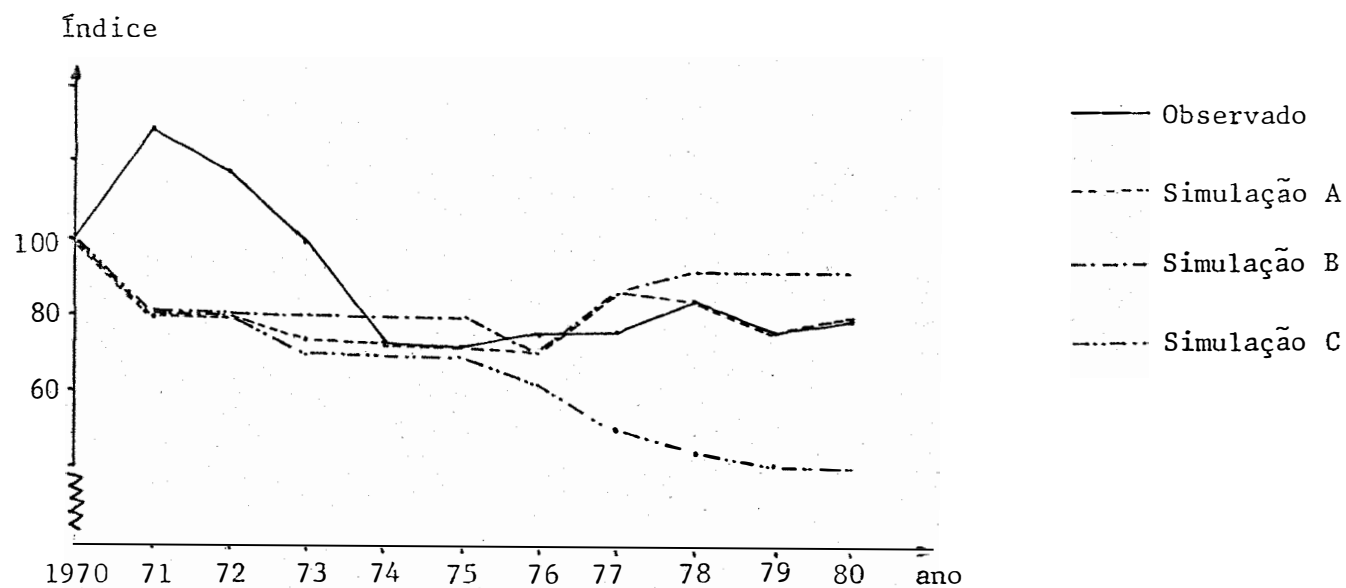


Figura 19. Índice de produção de leite C

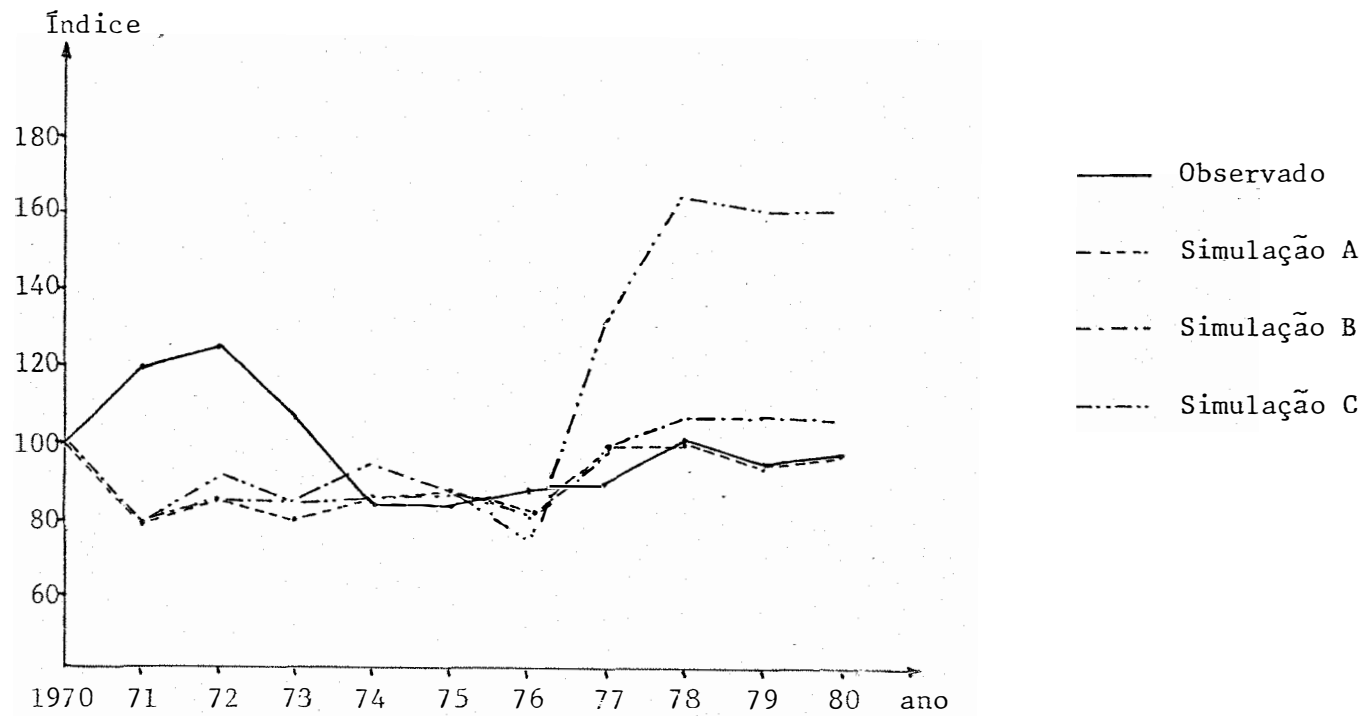


Figura 20. Índice de produção total de leite

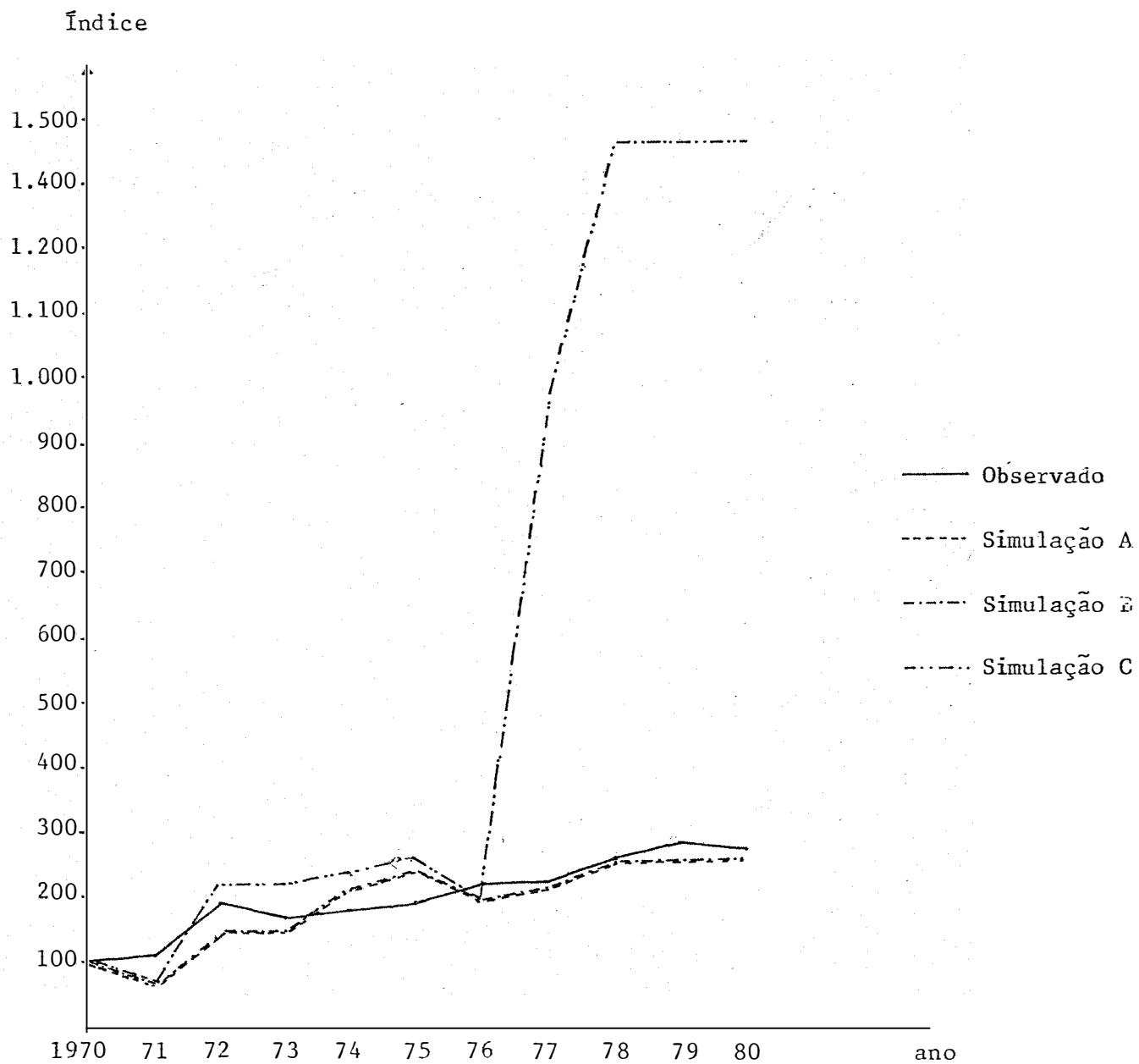


Figura 21. Índice de produção de leite B

mos de cabeças do rebanho leiteiro.

Cumpra lembrar que as estimativas publicadas sobre a produção de leite realizada pelo IEA através de amostragem, não chegam a diferenciar volume de leite quanto ao tipo do produto ou destino do rebanho. Para isto houve necessidade de conciliação entre os levantamentos objetivos - amostragem - e os subjetivos - estimativas dos técnicos da CATI - para serem construídas séries de produção de leite B, de leite C, de rebanho de corte e leiteiro.

Para testar a capacidade do modelo em prever as mudanças ocorridas na área cultivada regional, utilizou-se do método de THEIL, denominado coeficiente de Desigualdade de THEIL (U). Este método foi preferido em razão de poder avaliar se a tendência real da produção foi captada pelo modelo. Neste método, verifica-se em que medida as variações anuais entre os valores obtidos na Simulação A se distanciam das variações anuais, historicamente observadas, dos valores para a área cultivada de cada produto.

O método de THEIL (1966), também utilizado por MARTIN (1981), é expresso na seguinte formulação matemática:

$$U = \sqrt{\frac{\sum_{t-1}^n (p_{i,t} - o_{i,t})^2}{\sum_{t-1}^n o_{i,t}^2}}$$

onde: U - Coeficiente de desigualdade de THEIL;

$$P_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

$$O_{i,t} = \frac{O_{i,t} - O_{i,t-1}}{O_{i,t-1}}$$

sendo $P_{i,t}$ = valor estimado pelo modelo de programação linear recursiva no ano t , para a área cultivada do produto i , e $O_{i,t}$ = valor observado, no ano t , para a área cultivada do produto i .

O teste U de THEIL permite medir a capacidade preditiva do modelo, ao longo do tempo. Para $P_{i,t} = O_{i,t}$ tem-se $U = 0$, isto é, ocorreu perfeita previsão de mudança na área cultivada. Quanto menor o valor de U , melhor a capacidade preditiva do teste. Os resultados das estatísticas de U são encontrados na Tabela 7.

Segundo os parâmetros da avaliação utilizados por MARTIN (1982) o modelo fez previsões muito boas a respeito das mudanças observadas ano a ano para as atividades; feijão das águas, batata das águas, soja, tomate, algodão, total, batata de inverno e produção de leite B. As previsões sobre alterações na área ocupada de arroz, na produção de leite C, rebanho bovino total e nas áreas de milho e de cana-de-açúcar não foram muito boas, e as previsões de alterações no rebanho de corte foram consideradas pobres.

Tabela 7 - Coeficientes de Desigualdade (U) de THEIL para as Principais atividades da DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-1980.

Produto total de leite	U
Feijão das águas	0,497
Batata das águas	0,596
Soja	0,615
Tomate	0,801
Algodão	0,821
Batata da seca	0,884
Café em produção	0,906
Laranja em produção	0,913
Mandioca	0,927
Feijão da seca	0,943
Batata de inverno	0,977
Produção de leite B	0,989
Arroz	1,015
Rebanho bovino total	1,120
Produção de leite C	1,290
Milho	1,224
Cana	1,260
Rebanho de corte	1,360

Fonte: Simulação A do modelo e Estimativas do Instituto de Economia Agrícola.

A respeito do desempenho do modelo deve-se destacar que a partir da safra 1976/77, a aderência melhorou sensivelmente, reproduzindo ano a ano a evolução das atividades agrícolas.

No suceder dos anos, ainda que suas soluções tenham subestimado as áreas totais cultivadas, confirmou-se a vocação de expansão nas áreas com culturas perenes e anuais, conforme observado nas estimativas do IEA (Tabela 8).

Pelos resultados obtidos fica realçada a importância do aprimoramento no cálculo dos coeficientes de flexibilidade. Por exemplo, a área prevista de laranja em produção, a partir de 1977, ficou subestimada em relação a observada, como consequência da restrição no crescimento da área a ser plantada com a cultura. Isto se deu devido ao limite superior do coeficiente de flexibilidade imposto pelo modelo à área de laranja de 1 ano nos anos anteriores, e calculado como sendo a média das variações positivas verificadas no plantio de novos laranjais.

3.1.1. A produção de leite

Através da análise de sensibilidade procurou-se obter a amplitude de variação do preço de venda do leite, que não fizesse variar a quantidade produzida na Simulação A, permanecendo todas as demais variáveis constantes (Tabelas 9 e 10).

Tabela 8. Composição das Áreas com as Culturas Escudadas, DIRA de Campinas

(1970-80)

Saída	Anuais		Perenes		Pastagens		Área total							
	Observada (ha)	% Modelo (ha)	Observada (ha)	% Modelo (ha)	Observada (ha)	% Modelo (ha)	Observada (ha)	Modelo (ha)						
1970/71	590.504	35,7	535.623	36,1	126.270	7,6	142.150	9,6	938.566	56,7	806.261	54,3	1.655.380	1.484.030
1971/72	580.110	35,0	508.688	35,6	138.077	8,3	158.988	11,1	940.726	36,7	759.398	53,2	1.658.913	1.427.070
1972/73	565.400	33,4	565.820	38,5	166.455	9,8	161.635	11,0	961.049	56,8	741.403	50,5	1.692.904	1.468.858
1973/74	627.700	37,1	666.000	42,3	172.100	10,2	167.610	10,6	892.458	52,7	740.797	47,1	1.692.258	1.574.407
1974/75	590.060	35,0	677.812	42,8	197.000	11,7	165.559	10,5	898.425	53,3	740.649	46,8	1.685.485	1.584.020
1975/76	607.370	36,8	667.095	43,3	183.055	11,1	163.917	10,6	859.618	52,1	710.382	46,1	1.650.001	1.541.394
1976/77	592.130	36,4	612.134	39,4	179.483	11,0	175.750	11,3	853.205	52,5	767.038	49,3	1.624.818	1.534.922
1977/78	609.810	36,9	646.402	40,3	215.491	13,0	195.792	12,2	827.468	50,1	762.625	47,5	1.652.769	1.604.819
1978/79	598.060	37,5	603.620	38,0	217.570	13,6	220.972	13,9	780.193	48,9	763.119	48,1	1.595.823	1.587.711
1979/80	636.430	38,8	590.110	37,1	224.320	13,7	246.346	15,5	780.171	47,5	752.690	47,4	1.640.921	1.589.146

Tabela 9 - Amplitude de Variação de Preços do Leite C, na qual a quantidade ofertada do produto permanece inalterada

(Simulação A)

Safra	Valor mínimo	Preço médio recebido	Valor máximo
1970/71	-∞	0,351	0,659
1971/72	0,102	0,420	0,661
1972/73	0,506	0,549	0,609
1973/74	0,620	0,940	1,309
1974/75	1,162	1,260	1,285
1975/76	-∞	1,700	4,126
1976/77	2,523	2,600	∞
1977/78	2,432	3,430	4,219
1978/79	1,875	4,540	4,749
1979/80	5,571	10,160	10,277

Fonte: Estimativas do IEA e resultados do modelo.

Tabela 10 - Amplitude de Variação de Preços do Leite B, na qual a quantidade ofertada do produto permanece inalterada

(Simulação A)

Safra	Valor mínimo	Preço médio recebido	Valor máximo
1970/71	0,538	0,560	0,650
1971/72	0,474	0,572	∞
1972/73	0,684	0,896	0,930
1973/74	1,352	1,400	∞
1974/75	1,347	1,910	2,149
1975/76	-∞	2,807	4,989
1976/77	2,002	3,900	∞
1977/78	3,471	4,520	∞
1978/79	3,785	5,760	6,938
1979/80	9,300	14,000	16,684

Fonte: Estimativas do IEA e resultados do modelo.

É necessário atentar-se para o fato de que esses resultados estão em função das tecnologias inseridas no modelo, no qual não se permitiu a venda de leite pela pecuária de corte.

Outro fator importante a se considerar é o caráter inequívoco da informação - o intervalo de preços no qual não se altera a quantidade ofertada, desde que as demais variáveis permaneçam constantes. A retratação no retorno líquido de um determinado ano poderá provocar alterações na alocação de recursos para o próximo ano, frente a uma maior restrição financeira.

Isto posto, pode se chegar a algumas considerações à respeito da produção de leite obtida no modelo construído.

Com respeito à produção de leite C, nas safras 1970/71 e 1975/76 a quantidade ofertada se deu em função da impossibilidade de maior retraimento, significando que outros fatores, que não o preço, influenciaram na decisão de produção.

Já a quantidade ofertada em 1976/77, atingiu o máximo possibilitado pelo modelo. Com exceção de 1977, os preços estiveram relativamente bem abaixo do valor máximo do intervalo, levando a inferir que aumento na quantidade ofertada, em cada ano, só se daria com reajustes bem superiores aos verificados. Realce-se que nos anos de 1975 e 1980, quando houve aumento real nos preços, foi bem menor a distância en

tre o efetivamente recebido e o valor máximo indicado.

A amplitude da variação de preços indica que a quantidade ofertada de leite C é bastante estável, desde que se mantenha as demais inter-relações de preços e disponibilidade de recursos, e ainda que a quantidade ofertada pela região de Campinas, poderia ter ocorrido a níveis inferiores de preço, com exceção das safras de 1970/71 e 1975/76.

Em relação ao leite B, constatou-se que a produção foi reprimida nos anos 1970/71, 1971/72, 1973/74, 1976/77 e 1977/78, sendo limitada pelo seu coeficiente de flexibilidade superior, delimitado pela não aquisição do produto além daquela quantidade máxima estipulada.

Verificou-se que em 1976, o preço médio recebido não alcançou o valor monetário mínimo para o volume produzido, sendo este atingido, obrigatoriamente pelo limite mínimo imposto à venda de leite B.

De modo geral, o preço médio recebido pelo leite B também se situou acima do valor mínimo, porém em alguns anos a diferença relativa entre eles foi inferior à constatada para o leite C. Embora, os valores mínimos ocorrendo sucessivamente no decorrer da série de anos levassem a uma nova opção na composição da produção agropecuária, pode-se concluir que a oferta de leite B poderia se expandir mais do que se observou na última década e ainda, a preços inferiores aos verificados.

Devido a inexistência de pesquisas sobre o comportamento da oferta de leite B, procurou-se derivar a elasticidade

dade arco de uma função que a representasse. Para isso utilizou-se da parametrização da função objetivo do vetor "venda de leite B".

Os anos inicial e final, representando respectivamente um mercado com preço liberado e outro com mercado de preços controlados, foram escolhidos para derivar a oferta do produto em questão. A equação do tipo $Q=A.P^b$, onde Q =quantidade ofertada e P =preço do produto, foi a função escolhida para ajustar os pontos da oferta. Nesta equação, o valor estimado para o parâmetro b vem a ser o valor da elasticidade da curva da oferta.

Os resultados para o ano agrícola 1970/71 são apresentados a seguir:

Tabela 11 - Amplitude de variação no preço do leite B e quantidade ofertada do produto, safra, 1970/71

Preço (Cr\$/l)	Quantidade ofertada (1.000t)
0,538 a 0,650	16.807
0,651 a 0,701	147.960
0,702 a 0,745	165.852
0,746 a 0,991	175.172
0,992 a 1,031	185.597
1,032 a 1,800	202.093

Com base nestes valores estimou-se a seguinte função de oferta (figura 22):-

$$Q = 260.106.052 \cdot p^{2,83}$$

com $r^2 = 0,5426$ e $t = 2,17821$

Assim, para 1970/71, elasticidade-preço da oferta de leite B foi estimada em 2,83.

Da mesma forma, realizou-se uma parametrização da função objetivo do vetor "venda de leite B" para o ano de 1979/80 e obteve-se os resultados da Tabela 12.

Tabela 12 - Amplitude de variação nos preços do leite B e quantidade ofertada, safra 1979/80

Preço (Cr\$/l)	Quantidade ofertada (1.000 l)
9,300	50.000
9,300 a 16,684	60.000
16,686 a 17,476	276.243
17,477 a 17,943	318.034
17,944 a 19,696	353.518
19,697 a α	389.924

A função estimada através desses valores é a seguinte:

$$Q = 134.242 \cdot P^{2,71}$$

com $r^2 = 0,99$, $t = 26,6611$

O coeficiente de elasticidade da oferta de leite B foi estimado em 2,71 para a safra 1979/80. Portanto, a elasticidade da curva da oferta de leite B ficou, praticamente inalterada, frente duas situações distintas de mercado: com preços liberados e com preço tabelado.

Figura 22. Oferta de Leite B, 1970/71

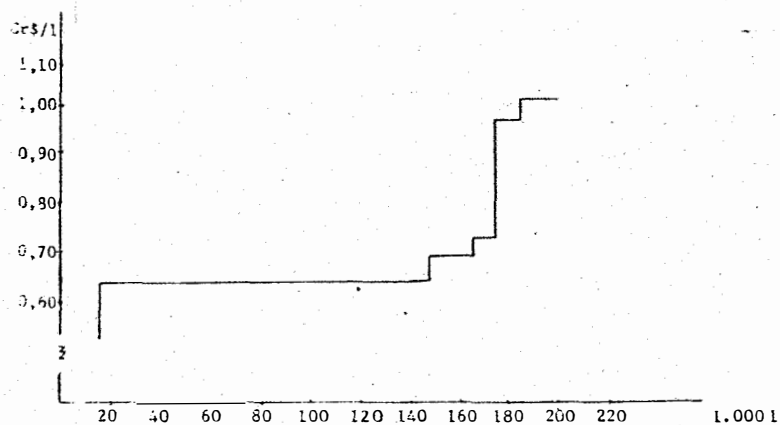
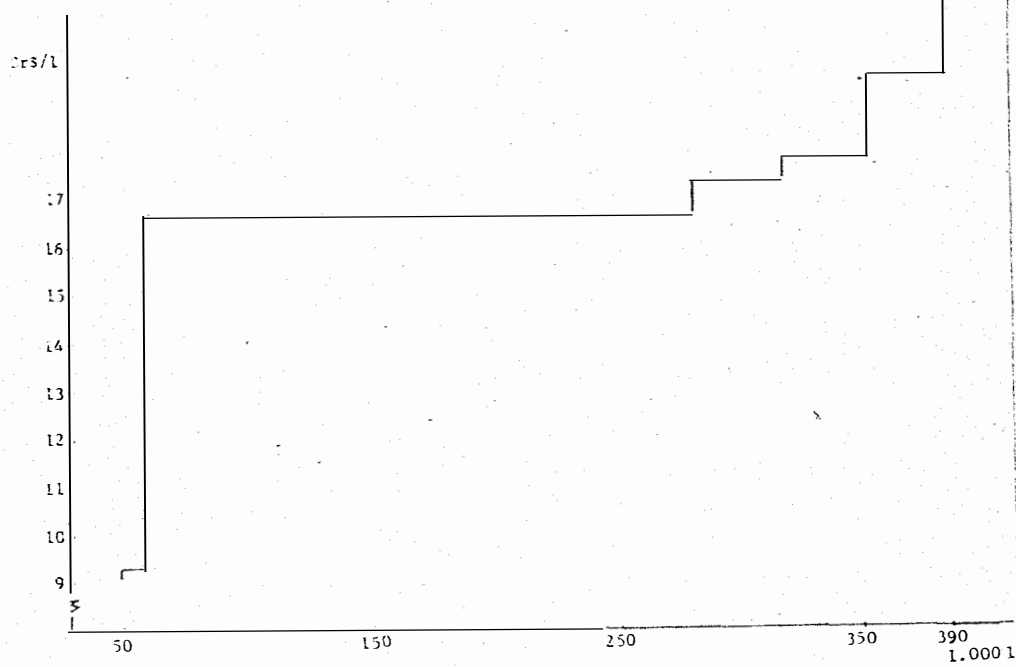


Figura 23. Oferta de Leite B, 1979/80



3.2. Análise dos resultados da simulação B

Esta simulação consistiu em se processar o modelo construído, com base no ano de 1970, semelhantemente ao da simulação A (S.A) apenas modificando-se o preço de venda do leite C, pressupondo-se que o produto estivesse cotado, em geral, em nível não competitivo com outras atividades. Para isso assumiu-se que, na década de 70, o preço da mercadoria deveria ser reajustado de acordo com a variação do Índice de Preços Médios Recebidos pelos Agricultores, calculado pelo IEA. Através deste teste, tentou-se averiguar se ocorreria mudança nos níveis de produção, no período estudado, dada uma nova opção de política de preços para o leite. Para isso utilizou-se os preços corrigidos que sistematicamente foram superiores aos médios recebidos observados no Estado de São Paulo (Tabela 13).

Os resultados indicaram que a produção de leite C não se modificaria em relação à simulação A nos dois primeiros anos iniciais, mas se manteria estável e em níveis superiores aos verificados na realidade, nos demais (Figura 19). A produção total de leite, acompanharia o comportamento da de leite C, (Figura 20), uma vez que não se verificaria alteração na oferta de leite B. Verificou-se que a melhor remuneração teve efeito mais a longo prazo, uma vez que mesmo com preço simulado inferior que levaria a uma determinada produção, em decorrência ao rebanho existente, proveniente de melhor remuneração no ano anterior, faz com que a produção se dê em nível mais elevado.

Tabela 13. Preços Médios Recebidos pelos Produtores de Leite C e Índice de Quantidade Ofertada

Safrá	(Cr\$/l)		Índice de quantidade ^{a/}	
	S.A	S.B ^{b/}	S.A	S.B
1970/71	0,351	0,460	80	80
1971/72	0,420	0,590	80	80
1972/73	0,549	0,870	73	80
1973/74	0,940	1,100	73	80
1974/75	1,260	1,430	72	80
1975/76	1,700	2,400	71	71
1976/77	2,600	3,680	87	87
1977/78	3,434	4,410	84	92
1978/79	4,540	6,840	77	91
1979/80	10,160	13,540	80	91

a/ Reajustado segundo Índice Geral de Preços Recebidos pelos Agricultores no Estado de São Paulo.

b/ Quantidade produzida em 1969/1970 = 100.

obs. S.A = Simulação A; S.B = Simulação B.

Além das mudanças efetuadas na oferta de leite C verificou-se que a alternativa de correção de preços proposta para o produto, no decorrer dos anos, influenciou outras atividades ligadas diretamente ou não à venda de leite.

Como consequência ao estímulo proporcionado à venda de leite C realizou-se incremento no número de cabeças do rebanho leiteiro, que na safra 1978/79, até superou a queda no número de cabeças do plantel de corte.

Nas safras de 1972/73, 1973/74, 1974/75, 1976/77, 1977/78, 1978/79 e 1979/80, o gado leiteiro, em termos quantitativos, apresentou-se superior em relação aos estimados pela S.A. Nos três demais anos - 1970/71, 1971/72 e 1975/76 os resultados foram iguais aos previstos na S.A.

O rebanho de corte apresentou-se em níveis inferiores aos resultados da Simulação A, a partir de 1977/78.

As áreas com pastagens apresentaram-se praticamente as mesmas da Simulação A, havendo aumento no uso de pastagens naturais nas safras 1972/73 e 1973/74.

Com a Simulação B, verificou-se redução de 1,7% e 12,4% na área com cana respectivamente nas safras 1972/73 e 1978/79; de 0,7% na lavoura de milho nas safras de 1973/74 e 1974/75; de 5,7% na área com tomate - na safra 1977/78; de 64% e de 60% na área de soja, respectivamente nas

safras de 1978/79 e 1979/80 e de 58% na área de feijão das águas em 1978/79. Por outro lado, expandiu-se em 50% a área com tomate em 1978/79. Essas mudanças podem ser consideradas ocasionais frutos de combinação ótima na maximização de lucros, uma vez que não ocorreram metodicamente de forma a alterar seus traçados no decorrer dos anos.

Finalmente, deduz-se que reajustes de preços do leite C acompanhado a variação média de preços dos demais produtos agropecuários levariam a um aumento de 13% na produção de leite C, no final do período e garantiria maior estabilidade na oferta de leite C.

3.3. Análise dos resultados da simulação C

Esta simulação foi realizada liberando-se unicamente os limites impostos à expansão da venda de leite B. O objetivo foi o de se conhecer o comportamento da atividade frente a liberação da oferta de leite B, através da eliminação das restrições comportamento ao crescimento da produção de leite B.

As soluções foram obtidas recursivamente, semelhantemente às simulações A e B e os resultados indicaram que a oferta de leite B passou a se deslocar para níveis superiores a partir de 1971/72, chegou a se quintuplicar em 1976/77 e continuou a se expandir em 1977/78, permanecendo estável a partir de então. Essa maior expansão seria possibilitada pela existência do crédito específico para a atividade - o PDPL.

Obviamente a expansão da atividade de produção de leite B só seria possível com a retração nas áreas de outras culturas ou em outro tipo de rebanho. A Tabela 14 mostra quais as transformações ocorridas ano a ano na composição de atividades, em relação aos resultados da S.A.

Mais uma vez, a nova diretriz simulada não modificou o perfil da produção da safra 1970/71 mas, a partir de então, o mecanismo recursivo vai alterando o panorama da S.A. As atividades que mais sofreram com o processo simulado foram a pecuária de corte e a produção de leite C. A primeira sofreu desinvestimentos em 1976/77 e 1977/78, permanecendo estável a partir de então, e a segunda foi continuamente decrescente até chegar no final da série a 52% do volume produzido em 1970/71.

Juntamente com a expansão do leite B decorreu a maior utilização de cana forrageira e capineira a partir de 1976/77 e também a necessidade de aumento no investimento em trator em 1976/77.

Realmente o grande impulso na produção de leite B foi dado em 1976/77. Até então sua competitividade se verificava principalmente em termos de recursos para produção de leite, redundando apenas na maior tecnificação do manejo de gado leiteiro. Entretanto, a partir daí, passou também, a afetar áreas com culturas de algodão, milho, feijão das águas arroz, mandioca, tomate, batata de inverno e batata da seca.

Tabela 14. Alterações Provocadas pela Simulação C em Relação à Simulação A

Safr	Expansão		Redução	
	Atividade	$\frac{S.C-S.A}{S.A} \times 100$	Atividade	$\frac{S.C-S.A}{S.A} \times 100$
1970/71	-	-	-	-
1971/72	Leite B	49	Algodão	4
	Rebanho Leiteiro	4	-	-
1972/73	Leite B	49	Leite C	4
1973/74	Leite B	12	Leite C	5
	Pastagem	2	Milho	2
			Rebanho Leiteiro	2
1974/75	Leite B	11	Leite C	3
			Rebanho Leiteiro	1
1975/76	-	-	Leite C	12
			Rebanho Leiteiro	10
			Rebanho Total	10
			Rebanho Corte	9
1976/77	Rebanho Leiteiro	61	Rebanho de Corte	5
	Leite B	454	Leite C	57
	Utilização de trator	20	Pastagem	4
1977/78	Leite B	540	Leite C	53
	Rebanho Leiteiro	14	Rebanho de Corte	11
	Utilização de trator	28	Tomate	11
	Pastagem	1		
1978/79	Leite B	540	Leite C	53
	Rebanho Leiteiro	14	Rebanho de Corte	11
	Pastagem	1	Milho	10
			Algodão	9
			Batata das águas	14
			Batata da seca	71
			Feijão das águas	57
			Arroz	9
			Batata de inverno	40
			Mandioca	20
1979/80	Leite B	540	Leite C	51
	Batata das águas	25	Rebanho de Corte	11
	Feijão da seca	2	Algodão	19
	Rebanho Leiteiro	10	Feijão das águas	60
	Rebanho Total	3	Milho	11
	Pastagem	1	Arroz	29
	Cana-de-açúcar	4	Batata de inverno	17

Fonte: Resultados do Modelo.

As únicas culturas que se beneficiariam de algumas liberações de recursos possíveis com essa nova situação, seriam cana-de-açúcar, batata das águas e feijão da seca em 1979/80

A análise dos resultados indica que os preços estipulados para a venda do leite B permitiram vantajoso retorno líquido para a atividade em 1976/77 e 1977/78. Estes preços só puderam ser mantidos através do controle da oferta, uma vez que a expansão indiscriminada do produto não seria absorvida "in totum" pelo mercado consumidor, nos níveis de preços estabelecidos, o que só seria possível com o término do cartel do leite B.

Caso não houvesse controle na produção e os níveis de preços do leite B permanecessem os mesmos observados historicamente, teríamos uma alteração no caráter policultor da agricultura da DIRA de Campinas, com maior especialização da atividade pecuária de leite, a princípio, enveredando para maior tecnificação e aumento na produtividade do plantel.

Na medida em que mantendo-se a mesma relação de preços, haveria retração na oferta de leite C e de outras culturas importantes na região, levanta-se uma nova questão - seria interessante tornar-se exportadora de leite B e ter redu- a área de outros produtos? Sob o efeito acumulado da simulação C, haveria uma nova distribuição nas áreas das culturas (Tabela 15).

Como se vê essa possibilidade de mercado, levaria a outra disponibilidade de recursos visando um retorno líquido superior ao obtido na S.A. Em consequência se observaria, no último ano da série estudada, uma redução de 1% no total de área cultivada, com um adicional de 1% na área ocupada pela pecuária bovina, e um decréscimo de 3,6 % nas áreas com culturas anuais.

Tabela 15 - Composição da Área Ocupada nas Simulações A e C, 1980

Culturas	S.A.		S.C.	
	(ha)	%	(ha)	%
Anuais <u>a/</u>	590.110	37	569.248	36
Perenes	246.346	16	246.346	16
Pastagens <u>b/</u>	752.690	47	761.955	48
Total	1.589.146	100	1.577.549	100

a/ Soma de todas as áreas ocupadas com culturas anuais.

b/ Soma de todas as áreas ocupadas com pastagens mais cana forrageira e milho para silagem.

Ao se realizar a análise de sensibilidade na situação ora simulada, constatou-se diferentes intervalos de variação de preços para os quais as quantidades ofertadas de leite B, não variariam, para cada ano considerado.

Os valores mínimos, em geral, elevaram-se em relação à Simulação A, indicando que essa nova oferta se daria em níveis de preços levemente superiores, a partir de 1972/73, com exceção da safra 1974/75.

Tabela 16. Comportamento da Produção de Leite B sob a Mimula
ção C

Safra	Intervalo de preços (Cr\$/l)	Quantidade ofertada (1.000 l)	Preço observado
1970/71	0,538 a 0,650	16.807	0,560
1971/72	0,474 a ∞	52.000	0,572
1972/73	0,728 a 0,931	52.088	0,896
1973/74	1,381 a 1,484	55.832	1,400
1974/75	1,321 a 2,116	62.918	1,910
1975/76	- a 5,012	45.000	2,807
1976/77	3,167 a 4,086	226.776	3,900
1977/78	4,070 a ∞	323.808	4,520
1978/79	4,760 a 7,920	323.803	5,760
1979/80	9,300 a 17,386	323.808	14,000

4. CONCLUSÕES

Neste trabalho, devido às restrições ocorridas na construção do modelo de programação linear recursiva, por tamanho de propriedade, verificadas em outros trabalhos para a mesma região, utilizou-se um modelo, em termos agregados, que perseguiu a reprodução das mudanças ocorridas na agricultura regional, no horizonte de 1970/71 a 1979/80.

Devido o modelo ter substituído a utilização de terras para pastagens, no primeiro ano da série, verificou-se uma expansão da área total cultivada no ano final, enquanto que, segundo as estimativas do Instituto de Economia Agrícola (IEA), esta permaneceu praticamente inalterada no intervalo de tempo estudado. No decorrer dos anos, no entanto, os resultados do modelo foram se aproximando dos observados historicamente. No horizonte de tempo considerado, o modelo conseguiu acompanhar a variação na composição das atividades estudadas, reproduzindo o aumento na participação das culturas perenes, o incremento nas áreas com culturas anuais e o decréscimo nas áreas com pastagens, conforme verificado nos dados do IEA.

O comportamento individual das culturas foi captado pelo modelo, apresentando tendência ascendente nas áreas ocupadas pela cana-de-açúcar, soja, laranja, café, batata de inverno, feijão das águas, tomate, e na produção de leite B e declinante nas áreas de milho, arroz, mandioca, batata das águas e produção de leite C.

A avaliação do desempenho do modelo construído, através do coeficiente de desigualdade de Theil, indicou que aquele prediz muito bem as mudanças ocorridas na área cultivada com feijão das águas, batata das águas, soja, tomate, algodão, batata da seca, café em produção, laranja em produção, mandioca, feijão da seca, batata de inverno e produção de leite B; não muito bem para arroz, rebanho bovino total, produção de leite C, milho e cana, e pobremente para rebanho de corte.

A respeito da aderência entre os resultados das variações na produção de leite ser considerada satisfatória e a do rebanho leiteiro não o ser, aventa-se que este fato decorre, principalmente da ausência de maiores informações sobre outros sistemas de produção existentes na região, com produtividades diferenciadas entre as unidades bovinas. No entanto, tendo em vista que a precisão das estimativas, do IEA, sobre produção de leite, é mais fidedigna estatisticamente do que a de número de cabeças de rebanho leiteiro, acredita-se que o objetivo de se reproduzir o comportamento da

produção agropecuária na DIRA de Campinas, na década de 70, foi alcançado.

Ainda na Simulação A (S.A) ficou evidenciado que a quantidade de leite C permanece estável dentro de intervalos de preços de amplitude razoável, em que o seu valor máximo variou desde 1,2 vezes a 6 vezes o seu valor mínimo. Os preços médios recebidos pelo leite C não foram compensadores nas safras de 1970/71 e 1975/76, e a produção se manteve, em função das restrições comportamentais. Os resultados indicaram que, com exceção destes, nos demais anos, a quantidade ofertada de leite C, pela região de Campinas, poderia se dar a níveis de preços menores do que os observados, principalmente nas safras de 1971/72, 1973/74, 1977/78, 1978/79 e 1979/80. No entanto, aumento na quantidade ofertada só se verificaria com reajustes superiores aos verificados na realidade, com exceção da safra 1976/77. Os reajustes mais próximos aos valores máximos de preços em que a quantidade ofertada permaneceria a mesma, ocorreram nos anos de 1975 e 1980.

Por sua vez, a expansão da oferta de leite B mostrou-se delimitada pelas restrições comportamentais nas safras de 1971/72, 1973/74, 1976/77 e 1977/78. Apenas em 1976, o valor recebido pelo produtor esteve aquém do mínimo necessário para se obter a quantidade efetivamente observada, sendo forçada pelo limite mínimo da restrição comportamental.

Para os demais anos em que a produção

não foi restrita, o valor máximo do intervalo de preços da solução ótima, oscilou entre 1,2 a 1,83 vezes o valor mínimo. Poder-se-ia deduzir que o volume ofertado de leite B responde mais rapidamente às variações de preços do que o do leite C, nas condições estudadas.

Ainda que a redução sucessiva da receita líquida da venda de leite B, através do tempo, pudesse levar a diferentes iterações e alterar a tendência de oferta do leite B, conclue-se que esta última conseguiria se expandir mais do que foi observado nesta década, e ainda, a preços inferiores aos estipulados, nas condições estudadas.

O coeficiente de elasticidade estimado para a curva de oferta de leite B, para 1970/71 foi de 2,83 e para 1979/80 foi de 2,71, podendo-se concluir daí que a oferta de leite B não teve, praticamente sua elasticidade afetada com mudanças na política de preços.

A simulação B, na qual os preços do leite C seriam reajustados de acordo com as alterações no Índice Geral de Preços Recebidos pelos Agricultores do Estado de São Paulo, indicou que este produto foi prejudicado em relação aos demais. Assim, ao se possibilitar maior competitividade para o leite, através da equiparação entre os reajustes de preços, verificou-se que a produção seria mais estável durante o período e se situaria em níveis superiores aos encontrados na realidade. No final do horizonte estudado, encontrar-se-ia um aumento de 13% na produção de leite C.

É interessante se destacar a importância da manutenção da política de reajustes na tendência da produção de leite, a longo prazo. Assim, embora em alguns anos (1973/74 e 1976/77) o preço simulado não tenha sido considerado estimulante a um aumento na produção conforme o valor obtido na Simulação A, ainda assim se verificaria aumento na oferta de leite na Simulação B.

Esta alternativa de reajustamento dos preços levaria a algumas transformações em outras atividades afins, como o rebanho leiteiro, que aumentaria nas safras de 1972/73, 1973/74, 1974/75, 1976/77, 1977/78, 1978/79 e 1979/80; e o rebanho de corte, que apresentar-se-ia em níveis inferiores aos resultados da Simulação A, a partir de 1977/78.

Da mesma forma, outras atividades como cana-de-açúcar, milho, tomate, soja e feijão das águas sofreriam alterações em suas áreas plantadas. Dado suas ocorrências ocasionais, não desviando o traçado histórico das culturas, considerou-se que seriam eventuais frutos da otimização da solução, para determinados anos. Exceção seja feita a soja, cujos preços reais decresceram a partir de 1979.

Enfim, constatou-se que a Simulação B não chegou a modificar a composição das atividades nos dois primeiros anos da série, mas a persistência de uma política de preços que acompanhasse a evolução dos preços dos demais produtos agrícolas, alteraria a tendência da oferta de leite, ao longo do tempo.

Igualmente a Simulação C não provocou mudança na solução ótima alcançada no 1º ano da Simulação A, mas a partir de então, a liberação da expansão da venda de leite B (Simulação C), foi transformando a composição das atividades da DIRA de Campinas. As atividades que se retraíram mais, no processo desencadeado, seriam a produção de leite C e o rebanho de corte. A primeira se reduziria continuamente, até atingir, em 1980, 52% do volume produzido em 1970/71 e o segundo se reduziria até o limite permitido pelas restrições comportamentais em 1976/77 e 1977/78.

Ao final da série, observar-se-ia, em relação à Simulação A, um decréscimo de 3% nas áreas ocupadas por culturas anuais, e um adicional de 1% na área ocupada pela pecuária leiteira.

Nessa Simulação C, o novo nível de produção alcançado poderá ocorrer num novo intervalo de preço, conforme indica a análise de sensibilidade. Isto é evidente, uma vez que para se atingir um novo patamar de produção serão necessários investimentos que, por sua vez, implicarão na necessidade de uma valorização no piso mínimo de preço.

A liberação da oferta de leite B ocasionaria um aumento na oferta total de leite da DIRA de Campinas, chegando no último ano - 1979/80, a se situar cerca de 67% super-

rior a projetada na Simulação A. No entanto, o forte controle da oferta de leite B e a defasagem marcante existente entre os preços dos dois tipos de leite, no mercado varejista, dificilmente permitiriam que a população em geral, se beneficiasse da melhoria na qualidade do produto,

Considerando-se que aos preços observados no mercado nem sempre se verificou total absorção do volume real ofertado de leite B, deduz-se que os primeiros foram estipulados acima do ponto de equilíbrio e só puderam ser mantidos através do controle de sua oferta.

O maior retorno proporcionado pela venda de leite B possibilita sua expansão em detrimento do leite C. No entanto, o objetivo de se suprir o abastecimento da população, com leite de melhor qualidade, no atual sistema de distribuição de renda, só poderá ser alcançado se a defasagem entre seus preços no varejo não for tão significativa como o foi na década de 70.

Tendo em vista que o incremento da produção de leite e ganhos na melhoria de sua qualidade, na conjuntura vigente, esbarram no atual sistema de preços diferenciados, e que aos níveis de preços observados esse incremento decorreria em detrimento das áreas de produtos importantes na região - algodão, milho, pecuária de corte, feijão e arroz, sugere-se que política para o setor leiteiro considere a possibilidade de se só ter um tipo de leite para consumo, com preço compatível com seus custos de produção e em regi

ões indicadas para um bom desempenho da pecuária leiteira. Logicamente este processo deveria ser implantado em etapas, a fim de não se desorganizar o mercado. As observações da Simulação B levam a sugerir que uma política de reajustes de preços para o leite acompanhando as variações do Índice Geral de Preços Recebidos pelos Agricultores, no Estado de São Paulo, seria razoável, uma vez que levaria à expansão da oferta do produto, sem que houvesse desequilíbrio dos demais produtos agropecuários e tenderia a um incremento na oferta de leite.

A política leiteira visando realmente o abastecimento da população deve considerar o preço final do produto e de seus derivados, assegurar sua qualidade e garantir a oferta do produto. Como observação resultante desta pesquisa, tem-se que a oferta de leite, na região de Campinas, poderia se expandir mais do que efetivamente ocorreu, a preços inferiores, e que ao se efetivar razoável diferenciação de preços, a produção se dirige para o leite de melhor qualidade. É importante se ressaltar que as características da região, com a agricultura bem desenvolvida dentro dos padrões estaduais, influíram significativamente nos resultados desta pesquisa.

Embora se possa argumentar que outros produtos agrícolas poderiam, da mesma forma, ter a mesma quantidade ofertada, à níveis inferiores de preço, no caso da produção de leite B, esse fato é realçado, uma vez que os preços praticados favoreciam um aumento na produção, que não foi possibilitado em decorrência dos preços verificados no varejo e da "cartelização" da produção.

Seria interessante ainda acrescentar mais alguns anos de estudo para se caracterizar melhor a influência da liberação da oferta de leite B sobre a área plantada de outras culturas, com maior fundamento, uma vez que os efeitos da Simulação C foram mais contundentes nos últimos anos. do horizonte estudado, principalmente quando houve crédito específico para essa atividade.

Por último, deve-se destacar que a garantia de abastecimento no mercado de leite fluido exige, além de se propiciar condições para o produtor se manter na atividade, um reexame da política de preços utilizada no mercado de derivados e principalmente da utilização do FINSOCIAL para subsidiar o produto à população mais carente.

SUMMARY

The present study develops a recursive programming to a region, in order to evaluate the effects of two kinds of instruments used in the Brazilian milk's economy today - the price readjustment for type C milk and the control of the supply's expansion of type B milk.

The technical coefficient matrix included the most important agricultural activities in the Agricultural Regional Division (DIRA) of Campinas, State of São Paulo, in the period of 1970/71 to 1979/80. Due to the availability of production factors and gross return of the activities it was intended to obtain the reproduction of that region's agricultural behavior.

In this form, to that region, the parametric analysis and simulations led to the following conclusions:

a) type C milk supply is more stable than type B milk supply in relation to the price variations in the studied condition;

b) the elasticity coefficient of the type B milk supply's function in the 1970/71 production was estimated in 2,83 whereas in the 1979/80 production it was estimated in 2,71.

c) type C milk production would present itself more stable and with higher levels in case its price readjustments followed the evolution verified in the prices of other agricultural products. There would also be alterations in the areas of some competitive products without affecting, however, the agricultural historic tendency in the region.

d) the quantity supplied of the stipulated price for type B milk would expend itself enormously from 1976/77 on;

e) the quantity supplied of type B milk in the last decade could have been occurred at lower price levels. Considering the presuppositions existing in the model and that were not reductions in the type B milk price and its production increase was liberated, there could be activity specializations in the expansion of this product and a consequent reduction in type C milk production, beef production and in the cultivated areas of corn, cotton, rice, potatoes and beans.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AHN, C.Y., 1972. A recursive programming model of regional agricultural development in Southern Brazil, 1960-70: an application of farm size decomposition. Columbus, The Ohio State University. 198p. Tese PhD.
- AHN, C.Y. e I. SINGH, 1977. Políticas de substituição de importação e distribuição de renda no Rio Grande do Sul. In: BARROS, J.R.M. e D.H. GRAHAM. Estudos sobre a modernização da agricultura brasileira. São Paulo, IPE/USP. Série Monografia 9. p.157-190.
- DAY, R.H., 1969. Recursive Programming and Supply predictions. In: FOX, K.A. e D. GALLE JOHSON, Coord. Readings in the economics of agriculture. Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois. p.107-124.
- DAY, R.H. e I. SINGH, 1977. Economics Development as an Adaptive Process: A green Revolution in the Indian Punjab, London, Cambridge University Press.

- DE HAEN H. (s.d.). System Dynamics and Recursive Programming: A Model of Korean Agricultural Development. In R.H. DAY and A. CIGNIO (eds). Modelling Economic Change: The Recursive Programming Approach, Amsterdam, North Holland.
- DINIZ, A., 1976. Análise da Política de Interferência no Mercado de Leite no Brasil - UFMG, Viçosa, MG. Dissertação de Mestrado.
- GEMENTE, A.C., 1978. Aplicação de um Modelo de Programação Recursiva ao Estudo do Crescimento da Produção Agrícola na Região de Campinas, Estado de São Paulo, 1970/71 à 1976/77. Piracicaba, ESALQ/USP, 178p. (Dissertação de Mestrado).
- HEIDHUES, T., 1966. A recursive programming model of farm growth in Northeast Germany. In: Journal of Farm Economics, New York, 48 (3): 668-684.
- HENDERSON, J.M., 1959. The utilization of Agricultural land: a Theoretical and a Empirical Inquiry. In: Review of Economics and Statistics, Cambridge, 41 (3): 242-260.
- MARTIN, N.B., 1981. Transformações na agricultura paulista na década de setenta e simulação de políticas de crédito rural. São Paulo. Departamento de Economia FEA/USP. 316p. (Dissertação de Mestrado).
- MATSUNAGA, M. *et alii*, 1979. A cafeicultura em São Paulo. BADESP. São Paulo. 113p.

- MELLO, N.T.C., 1981. A pecuária leiteira no Estado de São Paulo: Perfil técnico-econômico das empresas no Vale do Paraíba. Departamento de Economia FEA/USP. São Paulo. 145p. (Dissertação de Mestrado).
- MORICOCCHI, L., 1979. Algumas Considerações sobre a Produção de Leite no Estado de São Paulo. In: Informações Econômicas, São Paulo, 9 (2): 31-40.
- MUDAHAR, M.S., 1972. Recursive Programming Model of the Farm Sector with Emphasis on Linkage with Nonfarm Sector: The Punjab, India, University of Wisconsin. (Tese de PhD).
- NAYLOR, T.H., 1970. Policy simulation experiments with macroeconomic model: the state of art. In: American Journal of Agricultural Economics, New York, 52 (2): 236-271.
- PINAZZA, L.A., 1978. Demanda Derivada por Crédito na Divisão Regional Agrícola de Campinas. Piracicaba, ESALQ/USP, 100p. (Dissertação de Mestrado).
- PINHEIRO, F.A., 1973. Relações Estruturais da Oferta de Leite no Brasil - 1949/70. Botucatu, Departamento de Economia Rural/FCMBB. 155p. (Tese de Doutorado).
- PINHEIRO, F.A. e J.J.C. ENGLER, 1974. Análise da Oferta de Leite no Brasil. Piracicaba. ESALQ/USP. 43p.

- ROESSING, A.C., 1978. Demanda Derivada por Fertilizantes na Divisão Regional Agrícola de Campinas. Piracicaba, ESALQ/USP. 118p. (Dissertação de Mestrado).
- ROSTON, A.J.(s.d.). Aspectos da Pecuária Leiteira no Estado de São Paulo. Campinas, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI. 45p. (não publicado).
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1975. Prognóstico 1975/76.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1976. Prognóstico 1976/77.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1977. Prognóstico 1977/78.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, IEA, 1976. Estimativas de custo operacional e coeficientes das principais explorações agropecuárias, Estado de São Paulo. In: Informações Econômicas, SP, 6 (7): 1-91.
- SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1978. Prognóstico 1978/79.
- SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria de Economia e Planejamento Coordenadoria de Planejamento e Avaliação, 1978. Trabalho Volante na Agricultura Paulista. São Paulo. Série Estudos e Pesquisas - 25. 431p.

SÃO PAULO. Secretaria da Agricultura. Instituto de Economia Agrícola, 1979. Prognóstico 1979/80.

SCHALLER, W.N. e G.W. DEAN, 1965. Predicting regional crop production: an application of recursive programming. Washington, USDA, Economic Research Service. Technical Bulletin, 1329. 95p.

SILVA, G.L.S.P., 1979. Um modelo de planejamento econômico na área de economia agrícola. São Paulo. Departamento de Economia FEA/USP. 79p. (Dissertação de Mestrado).

SINGH, I., 1971. A recursive programming model of traditional agricultural in transition: a case study of Punjab, India. Madison, Wisconsin University. Tese PhD. (não publicada).

SINGH, I. e R.H. DAY, 1972. Capital Labour Utilization and Substitution in Punjab Agriculture. Workshop Paper nº 7134, Social Systems Research Institute, University of Wisconsin, Madison.

SINGH, I. e C.Y. AHN, 1972. Employment and Capital - Labour Substitution in South Brazilian Agriculture - Department of Agricultural Economics and Rural Sociology - The Ohio State University - Ocasional Paper nº 72. 42p.

SINGH, I.(s.d.). A regional R.L.P. model of traditional agriculture - Ocasional Paper nº 19 - Department of

Agricultural Economics and Rural Sociology - The Ohio State University - Columbus, Ohio. 32p.

SINGH, I., e C.Y. AHN, 1978. A Dynamic multi-Commodity Model of the Agricultural Sector - A regional application in Brazil - Research Economist. The World Bank, Washington. D.C.

SOUZA, F.A.S., 1977. An economic analysis of the greater São Paulo fluid milk market. Nashville, Vanderbilt University. 295p.

SOUZA, F.A.S., 1980. O Estado e o Cartel do Leite no Brasil. Brasília, Horizonte e Editora Ltda. 130p.

THEIL, H., 1966. Applied economic forecasting. Amsterdam North Holland. 474p.

VEIGA Fº, A.A., E.U. GATTI, N.T.C. MELLO, 1980. O Programa Nacional do Álcool e seus impactos na agricultura paulista. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA. Relatório de Pesquisa, 8/80. 36p.

APÊNDICE 1

DEFINIÇÕES DAS VARIÁVEIS: COLUNAS E LINHAS DA MATRIZ

Listagem e descrição das atividades do modelo
Agregado para DIRA de Campinas:-

<u>Código</u>	<u>Atividades</u>
BATAG1	Batata das águas I: tração animal, em hectare.
BATAG2	Batata das águas II: tração motomecanizada e animal, em hectare.
BATSC	Batata da seca, em hectare.
MALG1	Algodão I: tração motomecanizada e animal, em hectares.
MALG2	Aldogão II: tração motomecanizada, em hectare.
CANA	Cana, em hectare.
MAND	Mandioca, em hectare.
TOMATE	Tomate, em hectare.
SOJA	Soja, em hectare.
FJAG1	Feijão das águas I: tração animal, em hectare.
FJAG2	Feijão das águas II: tração motomecanizada e animal, em hectare.
FJSC1	Feijão da seca I: tração animal, em hectare.
FJSC2	Feijão da seca II: tração motomecanizada e animal, em hectare.
MLH1	Milho I: com tração animal, sem uso de adubo, em hectare.
MLH2	Milho II: tração motomecanizada e animal.
MLH3	Milho III: tração motomecanizada.
MLH4	Milho IV: mecanizada com colhedeira mecânica.

<u>Código</u>	<u>Atividades</u>
MLHS	Milho para silagem, em hectare.
MARROZ	Arroz, em hectare.
CAFINV	Investimento em café, em hectare.
LARIAN	Investimento em citrus, em hectare.
CAFIAN	Café no primeiro ano, em hectare.
CAF2AN	Café no segundo ano, em hectare.
CAF3AN	Café no terceiro ano, em hectare.
CAFPRD	Café em produção, em hectare.
LAR2AN	Citrus no segundo ano, em hectare.
LAR3AN	Citrus no terceiro ano, em hectare.
LAR4AN	Citrus no quarto ano, em hectare.
LARPRD	Citrus em produção, em hectare.
SUINB	Suinocultura tipo banha, em unidade-matriz.
SUINC	Suinocultura tipo carne, em unidade-matriz.
PECCT1	Pecuária bovina de corte, em unidade - bovina, pasto artificial.
PCCT2	Pecuária bovina de corte, em unidade - bovina, pasto natural.
IPCCT	Investimento em pecuária bovina de corte, em unidade-bovina, pasto artificial.
DPCCT	Desinvestimento em pecuária bovina de corte, em unidade-bovina.
LETB	Pecuária de leite B, em unidade-bovina.
ILETB	Investimento em pecuária de leite B, em unidade-bovina.
DLETB	Desinvestimento em pecuária de leite em unidade-bovina.

Código	Atividades
LETC1	Pecuária bovina de leite C, em pasto natural, em unidade-bovina.
LETC2	Pecuária bovina de leite C, em pasto artificial, em unidade-bovina.
ILETC	Investimento em pecuária de leite C, em pasto artificial, em unidade-bovina.
DLETC	Desinvestimento em pecuária de leite C, em unidade-bovina.
CAPIN	Capineira, em hectare.
CANAF	Cana forrageira, em hectare.
PASART	Pasto artificial, em hectare.
PASNAT	Pasto natural, em hectare.
TFANT1	Atividade de transferência: animal de trabalho no período I (agosto a novembro), em dia-animal.
TFANT2	Atividade de transferência: animal de trabalho no período II (dezembro a março), em dia-animal.
TFANT3	Atividade de transferência: animal de trabalho no período III (abril a julho), em dia-animal.
TFTR1TR2	Atividade de transferência de terra I para terra II, em hectare.
TFTR2TR3	Atividade de transferência de terra II para terra III, em hectare.
FJCNS	Consumo de feijão pelos trabalhadores familiares, em saca de 60kg.
MARCNS	Consumo de arroz pelos trabalhadores familiares, em saca de 60kg.

Código	Atividades
LCCNS	Consumo de leite C pelos trabalhadores familiares, em litro.
MINVTRT	Investimento em trator-implementos, em unidade.
MINVCLH	Investimento em colhedeira de soja, em unidade.
CREDINV	Crédito para investimento, em cruzeiro.
CREDCT	Crédito de custeio, em cruzeiro.
MINSMDCR	Compra de insumos modernos com crédito, em cruzeiro.
NITRONCR	Compra de nitrogênio (N) com crédito, em tonelada.
FOSFORCR	Compra de P_2O_5 com crédito, em tonelada.
POTASSCR	Compra de K_2O com crédito, em tonelada.
MINSMDP	Compra de insumos modernos com recursos próprios, em cruzeiro.
NITRONP	Compra de N com recursos próprios, em tonelada.
FOSFORP	Compra de P_2O_5 com recursos próprios, em tonelada.
POTASSP	Compra de K_2O com recursos próprios, em tonelada.
MORESP1	Compra de serviços de mão-de-obra residente, no período I (agosto a novembro), em dia-homem.
MORESP2	Compra de serviços de mão-de-obra residente, no período II (dezembro a março), em dia-homem.

Código	Atividades
MORESP3	Compra de serviços de mão-de-obra residente, no período III (abril a julho), em dia-homem.
MO1CONP	Compra de serviços de mão-de-obra contratada fora da propriedade, no período I (agosto a novembro), em dia-homem.
MO2CONP	Compra de serviços de mão-de-obra contratada fora da propriedade, no período II (dezembro a março), em dia-homem.
MO3CONP	Compra de serviços de mão-de-obra contratada fora da propriedade, no período III (abril a julho), em dia-homem.
CORRETP	Compra de corretivo, em tonelada.
FJCPR	Compra de feijão para consumo, em saca de 60kg.
MARRCPR	Compra de arroz para consumo, em saca de 60kg.
MLHCPR	Compra de milho para consumo, em saca de 60kg.
LBVND	Venda de leite B, em litro.
LCVND	Venda de leite C, em litro.
MARRVND	Venda de arroz, em saca de 60kg.
FJVND	Venda de feijão, em saca de 60kg.
MLHVND	Venda de milho, em saca de 60kg.
CAFVND	Venda de café, em saca de 60kg de café beneficiado.
LARVND	Venda de citrus, em caixa de 40kg.
MO1FAMP	Venda de serviços de mão-de-obra familiar no período I (agosto a novembro), em dia-homem.
MO2FAMP	Venda de serviços de mão-de-obra familiar no período II (dezembro a março), em dia-homem.
MO3FAMP	Venda de serviços de mão-de-obra familiar no período III (abril a julho), em dia-homem.

Código	Atividades
CUSOPK	Custo de oportunidade do capital, em cruzeiro.
MICML	Investimento em colhedeira de milho, em unidade.

Código	Restrições
TERRA1	Hectares disponíveis para culturas anuais.
TERRA2	Hectares disponíveis para culturas perenes.
TERRA3	Hectares disponíveis para pastagens.
TERRA4	Hectares disponíveis para culturas anuais, com mais de uma safra/ano.
MO1FAM	Disponibilidade de mão-de-obra familiar no período I (agosto-novembro), em dias-homens.
MO2FAM	Disponibilidade de mão-de-obra familiar no período II (dezembro-março), em dias-homens.
MO3FAM	Disponibilidade de mão-de-obra familiar no período III (abril-julho), em dias-homens.
MORSFM1	Disponibilidade de mão-de-obra residente, em dias-homens, no período I (agosto-novembro).
MORSFM2	Disponibilidade de mão-de-obra residente, em dias-homens, no período II (dezembro-março).
MORSFM3	Disponibilidade de mão-de-obra residente, em dias-homens, no período III (abril-julho).
MO1CON	Disponibilidade de mão-de-obra contratada no período I (agosto-novembro), em dias-homens.
MO2CON	Disponibilidade de mão-de-obra contratada no período II (dezembro-março), em dias-homens.
MO3CON	Disponibilidade de mão-de-obra contratada no período III (abril-julho), em dias-homens.
CX	Disponibilidade de caixa (recursos próprios ou capital de giro), em cruzeiros.

Código	Restrições
LMCRCUS	Disponibilidade de crédito de custeio, em cruzeiros.
LMCRINV	Disponibilidade de crédito para investimento, em cruzeiros.
TFCRINV	Balanco de crédito para investimento, em cruzeiros.
COPK	Limite para o custo de oportunidade do capital, em cruzeiros.
TRT1	Disponibilidade de trator-implemento no período I (agosto-novembro), em dias-máquina.
TRT2	Disponibilidade de trator-implemento no período II (dezembro-março), em dias-máquina.
TRT3	Disponibilidade de trator-implemento no período III (abril-julho), em dias-máquina.
LMSPTRT	Limite de investimento em trator-implemento, em número de unidades.
MANT1	Balanco de animal de trabalho no período I (agosto-novembro), em dias-animal.
MANT2	Balanco de animal de trabalho no período II (dezembro-março), em dias-animal.
MANT3	Balanco de animal de trabalho no período III (abril-julho), em dias-animal.
LMSPANT1	Disponibilidade de animal de trabalho no período I (agosto-novembro), em dias-animal.
LMSPANT2	Disponibilidade de animal de trabalho no período II (dezembro-março), em dias-animal.
LMSPANT3	Disponibilidade de animal de trabalho no período III (abril-julho), em dias-animal.

Código	Restrições
TRALGI	Limite inferior para algodão, em hectares.
TRCANAS	Limite superior para cana, em hectares.
TRCANAI	Limite inferior para cana, em hectares.
TRMANDS	Limite superior para mandioca, em hectares.
TRMANDI	Limite inferior para mandioca, em hectares.
TRIOMATS	Limite superior para tomate, em hectares.
TRTOMATI	Limite inferior para tomate, em hectares.
TRSOJAS	Limite superior para soja, em hectares.
TRSOJAI	Limite inferior para soja, em hectares.
TRFJAGS	Limite superior para feijão das águas, em hectares.
TRFJAGI	Limite inferior para feijão das águas, em hectares.
TRJSCS	Limite superior para feijão da seca, em hectares.
TRFSCI	Limite inferior para feijão da seca, em hectares.
TRMLHS	Limite superior para milho, em hectares.
TRMLHI	Limite inferior para milho, em hectares.
TRARROZS	Limite superior para arroz, em hectares.
TRARROZI	Limite inferior para arroz, em hectares.
TRCAFES	Limite superior para plantio (investimento) de café, em hectares.
TRCAFEI	Limite inferior para plantio (investimento) de café, em hectares.
TRLARJS	Limite superior para plantio (investimento) de citrus, em hectares.

Código	Restrições
CLH	Disponibilidade de colheitadeira de soja, em dias-máquina.
LMSPCLH	Limite de investimento em colheitadeira de soja, em número de unidades.
CML	Disponibilidade de colheitadeira de milho, em dias-máquina.
CORRET	Balanço de corretivo, em toneladas.
MNSMOD	Balanço de insumos modernos, em cruzeiros.
NITRON	Balanço de nitrogênio, em toneladas.
FOSFOR	Balanço de P_2O_5 , em toneladas.
POTASS	Balanço de K_2O , em toneladas.
TFARROZ	Balanço entre produção, consumo e venda de arroz, em sacas de 60kg.
TFFJ	Balanço entre produção, consumo e venda de feijão, em sacas de 60kg.
TFMLH	Balanço entre produção, consumo e venda de Milho, em sacas de 60kg.
TFLEITC	Balanço entre produção, consumo e venda de leite C, em litros.
TFLEITB	Balanço entre produção e venda de leite B.
MORES1	Mão-de-obra familiar para consumo de arroz, em número de trabalhadores.
MORES2	Mão-de-obra familiar para consumo de feijão, em número de trabalhadores.
MORES3	Mão-de-obra familiar para consumo de leite C, em número de trabalhadores.
TFCF	Balanço entre produção e venda de café, em sacas de 60kg de café beneficiado.

Código	Restrições
TFLR	Balanço entre produção e venda de laranja, em caixas de 40kg.
TFPASTO	Balanço entre a capacidade de suporte das pastagens e exigências em pastagens das atividades pecuárias, em unidades-animal.
TFPASTA	Balanço entre a capacidade de suporte das pastagens artificiais e exigências em pastagens artificiais das atividades pecuárias, em unidade-animal.
TRLARJI	Limite inferior para plantio (investimento) de laranja, em hectares.
LMSPSINB	Limite superior para suinocultura tipo banha, em unidade-animal.
LMIFSINB	Limite inferior para suinocultura tipo banha, em unidade-animal.
LMSPSINC	Limite superior para suinocultura tipo carne, em unidade-matriz.
LMIFSINC	Limite inferior para suinocultura tipo carne, em unidade-matriz.
REBAN	Pecuária bovina no ano t, em cabeças.
REBANC	Pecuária bovina de corte no ano (t-1), em cabeças.
REBANL	Pecuária de leite no ano (t-1), em número de cabeças.
REBANB	Pecuária de leite B no ano (t-1), em número de cabeças.
TRPTARTS	Limite superior para pasto artificial, em hectares.
TRPTARTI	Limite inferior para pasto artificial, em hectares.

Código	Restrições
TRPTNATS	Limite superior para pasto natural, em hectares.
TRPTNATI	Limite inferior para pasto natural, em hectares.
MILSIL	Balanço de silagem de milho, em tonelada.
CAPINR	Balanço de capineira, em tonelada.
CANFOR	Balanço de cana forrageira, em tonelada.
TRLARJS	Limite superior para plantio de laranja, em hectare.

APÊNDICE 2

MATRIZ DOS COEFICIENTES TÉCNICOS PARA O ANO INICIAL (1970/71),
E A RESPECTIVA FUNÇÃO-OBJETIVO (RECEITA)

TOMATE	RECEITA	12000.00	TERRA4	1.00
TOMATE	RETORNO	19546.00		
TOMATE	FOSFOR	0.8150	POTASS	0.0258
TOMATE	MO3FAM	40.89	NITRON	0.3780
TOMATE	MO1FAM	556.00	MO2FAM	222.35
TOMATE	CORRET	3.72	MNSMOD	1244.49
TOMATE	TRT1	6.14	TRT2	4.90
TOMATE	CX	5478.		
TOMATE	TRTOMATI	1.	TRTOMATS	1.
MALG1	RECEITA	1500.61	TERRA1	1.
MALG1	RETORNO	1600.		
MALG1	MO1FAM	1.65	MO2FAM	12.51
MALG1	MO3FAM	40.52	NITRON	0.0478
MALG1	FOSFOR	0.069	POTASS	0.069
MALG1	CORRET	1.26	TRT1	1.40
MALG1	TRT2	0.49	MNSMOD	166.45
MALG1	CX	148.11		
MALG1	MANT2	5.14	TRALG1	1.00
MALG1	TRALGS	1.00		
MALG2	RECEITA	1400.	TERRA1	1.00
MALG2	RETORNO	1658.8		
MALG2	MO1FAM	1.65	MO2FAM	8.92
MALG2	MO3FAM	40.52	NITRON	0.0478
MALG2	FOSFOR	0.0690	POTASS	0.0690
MALG2	CORRET	1.26	TRT1	1.40
MALG2	TRT2	0.69	MNSMOD	166.45
MALG2	CX	225.12		
MALG2	TRALG1	1.00	TRALGS	1.00
BATAG1	RECEITA	2900.88	TERRA1	1.00
BATAG1	RETORNO	3090.6		
BATAG1	MO1FAM	46.44	MO2FAM	24.54
BATAG1	NITRON	0.0580	FOSFOR	0.2030
BATAG1	POTASS	0.1160	MNSMOD	1199.96
BATAG1	CX	127.61		
BATAG1	TRBATAG1	1.00	TRBATAGS	1.00
BATAG1	MANT1	13.71	MANT2	5.46
BATAG2	RECEITA	3000.	TERRA1	1.00
BATAG2	RETORNO	3253.85		
BATAG2	NITRON	0.0672	FOSFOR	0.2352
BATAG2	MO1FAM	43.58	MO2FAM	24.54
BATAG2	POTASS	0.1344	CORRET	0.550
BATAG2	MNSMOD	1245.98	TRT1	1.24
BATAG2	CX	250.53		
BATAG2	TRBATAG1	1.00	TRBATAGS	1.00
BATAG2	MANT1	7.66	MANT2	5.46
BATSL	RECEITA	2660.	TERRA4	1.00
BATSL	RETORNO	2579.8		
BATSL	NITRON	0.0792	FOSFOR	0.2772
BATSL	POTASS	0.1584	MNSMOD	1507.71
BATSL	MO2FAM	71.82	MO3FAM	18.55
BATSL	CX	426.41		
BATSL	TRT2	1.01	MANT2	6.50
BATSL	MANT3	5.40	TRBATSL	1.00
BATSL	TRBATSL	1.00		
MAND	RECEITA	800.	TERRA1	1.00
MAND	RETORNO	1396.6		
MAND	MO3FAM	34.77	FOSFOR	0.0270
MAND	POTASS	0.0480	MNSMOD	97.58
MAND	TRT3	1.30		
MAND	CX	78.51		
MAND	MANT3	3.46	TRMAND1	1.00
MAND	TRMANDS	1.00		
FJAG1	RECEITA	-22.49	TERRA1	1.
FJAG1	MO1FAM	11.62	MO2FAM	5.67
FJAG1	NITRON	0.00656	FOSFOR	0.02296
FJAG1	POTASS	0.01312	MNSMOD	84.99
FJAG1	MANT1	5.96	MANT2	0.58
FJAG1	TFFJ	-9.00	CX	22.49
FJAG1	TRFJAG1	1.00	TRFJAGS	1.00
FJAG2	RECEITA	-130.81	TERRA1	1.00
FJAG2	MO1FAM	8.81	MO2FAM	5.79
FJAG2	NITRON	0.0074	FOSFOR	0.0259
FJAG2	POTASS	0.0148	MNSMOD	84.52
FJAG2	TRT1	1.15	TRT2	0.29
FJAG2	MANT1	2.78	TFFJ	-14.
FJAG2	CX	130.81	TRFJAG1	1.00
FJAG2	TRFJAGS	1.00		
FJSC1	RECEITA	-28.	TERRA4	1.00
FJSC1	MO2FAM	13.04	MO3FAM	7.06
FJSC1	NITRON	0.00696	FOSFOR	0.02436
FJSC1	POTASS	0.01392	MNSMOD	87.85
FJSC1	TFFJ	-14.00	CX	28.05
FJSC1	TRFJSC1	1.00	TRFJSCS	1.00
FJSC1	MANT2	6.95	MANT3	0.74

FJSC2	RECEITA	-172.08	TERRA1	1.00
FJSC2	MO2FAM	8.98	MO3FAM	6.77
FJSC2	NITRON	0.00788	FOSFOR	0.02758
FJSC2	POTASS	0.01576	MNSMOD	100.09
FJSC2	TRT2	1.58	TRT3	0.34
FJSC2	MANT2	2.50	TFFJ	-14.00
FJSC2	CX	172.08	TRFJSCI	1.00
FJSC2	TRFJSCS	1.00		
FJVND	RECEITA	62.	TFFJ	1.00
FJVND	RETORNO	61.77		
FJLPR	RECEITA	-84.00	TFFJ	-1.00
FJLPR	CX	84.00		
FJLNS	TFFJ	1.00	MOPES1	6.25
MLH1	RECEITA	-383.74	TERRA1	1.
MLH1	MOIFAM	11.46		
MLH1	MO2FAM	5.14	MO3FAM	1.11
MLH1	MNSMOD	42.37	MANT1	11.16
MLH1	CX	383.74	TRMLHI	1.
MLH1	MANT2	3.8	MANT3	0.40
MLH1	TRMLHS	1.00	TFMLH	-25.00
MLH2	RECEITA	-157.09	TERRA1	1.00
MLH2	MOIFAM	4.32	MO2FAM	3.76
MLH2	MO3FAM	6.55	NITRON	0.01280
MLH2	FOSFOR	0.04480	POTASS	0.02560
MLH2	MNSMOD	11.46	TRT1	0.96
MLH2	TRT2	0.10	TRT3	0.42
MLH2	MANT2	0.92	TFMLH	-36.00
MLH2	CX	157.09	TRMLHI	1.00
MLH2	TRMLHS	1.00		
MLH3	RECEITA	-260.97	TERRA1	1.00
MLH3	MOIFAM	1.65		
MLH3	MO2FAM	7.65	MO3FAM	8.67
MLH3	NITRON	.0128	FOSFOR	.0448
MLH3	POTASS	.0256		
MLH3	MNSMOD	11.46	TRT1	1.65
MLH3	TRT2	0.62	TRT3	.42
MLH3	CX	260.97	TRMLHI	1.00
MLH3	TRMLHS	1.00	TFMLH	-43.00
MLH4	RECEITA	-242.02	TERRA1	1.00
MLH4	MOIFAM	1.86	MO2FAM	1.19
MLH4	MO3FAM	1.23	NITRON	0.0448
MLH4	FOSFOR	0.0378	POTASS	0.0216
MLH4	CORRET	1.14	MNSMOD	18.11
MLH4	TRT1	1.40	TRT2	0.55
MLH4	TRT3	0.42	TFMLH	-47.00
MLH4	CX	242.02	TRMLHI	1.00
MLH4	TRMLHS	1.	CML	.39
MLH5	RECEITA	-320.2	TERRA3	1.00
MLH5	CX	320.2	MOIFAM	7.88
MLH5	MO2FAM	11.18	NITRON	.03
MLH5	FOSFOR	.018	POTASS	.01
MLH5	MILSIL	-28.00	MNSMOD	17.64
MLH5	TRT1	2.29	TRT2	2.77
MLHVND	RECEITA	17.00	TFMLH	1.00
MLHVND	RETORNO	14.84		
MLHLPR	RECEITA	-17.50	TFMLH	-1.00
MLHLPR	CX	17.50		
MARROZ	RECEITA	-201.19	TERRA1	1.00
MARROZ	MOIFAM	8.01	MO2FAM	9.34
MARROZ	MO3FAM	6.33	NITRON	0.06
MARROZ	FOSFOR	0.03	POTASS	0.06
MARROZ	MNSMOD	64.70	TRT1	1.81
MARROZ	TRT2	0.41	TFARROZ	-22.
MARROZ	CX	201.19	TRARROZ1	1.00
MARROZ	TRARROZ5	1.00		
MARRVND	RECEITA	38.	TFARROZ	1.
MARRVND	RETORNO	38.04		
MARRLPR	RECEITA	-81.60	TFARROZ	-1.00
MARRLPR	CX	81.60		
MARRLNS	TFARROZ	1.00	MOPES2	0.63
CANA	RECEITA	837.01	TERRA1	1.
CANA	RETORNO	1230.		
CANA	MOIFAM	11.37	MO2FAM	7.56
CANA	MO3FAM	4.	NITRON	0.0334
CANA	FOSFOR	0.0434	POTASS	0.0248
CANA	CORRET	.28	MNSMOD	44.33
CANA	TRT1	1.37	TRT2	0.57
CANA	CX	392.99		

CANA	TRT3	.557	TRCANAI	1.00
CANA	TRCANAS	1.00		
CAFPKD	RECEITA	-98.16	TEKRA2	1.00
CAFPKD	MU1FAM	9.27	MO2FAM	23.14
CAFPKD	MO3FAM	12.75	NITRON	0.014
CAFPKD	FOSFOR	0.035	POTASS	0.120
CAFPKD	CORRET	0.25	MNSMOD	78.08
CAFPKD	TRT1	0.40	TRT2	0.35
CAFPKD	TRT3	0.75	MANT2	3.50
CAFPKD	TFCFKD	1.00	TFCF	-12.00
CAFPKD	CX	98.16		
CAF1AN	RECEITA	-15.39	TEKRA2	1.00
CAF1AN	MU1FAM	3.10	MO2FAM	25.00
CAF1AN	NITRON	0.060	POTASS	0.048
CAF1AN	MNSMOD	32.64	TRT1	0.10
CAF1AN	MANT2	5.00	TFCF1AN	1.00
CAF1AN	CX	15.39		
CAF2AN	RECEITA	-69.87	TEKRA2	1.00
CAF2AN	MU1FAM	3.20	MO2FAM	22.14
CAF2AN	MO3FAM	3.12	NITRON	0.08
CAF2AN	FOSFOR	0.02	POTASS	0.06
CAF2AN	CORRET	0.50	MNSMOD	88.03
CAF2AN	TRT1	0.20	TRT2	0.35
CAF2AN	TRT3	0.12	MANT2	5.00
CAF2AN	TFCF2AN	1.00	TFCF	-2.70
CAF2AN	CX	69.87		
CAF3AN	RECEITA	-81.16	TERRA2	1.00
CAF3AN	MU1FAM	8.30	MO2FAM	23.14
CAF3AN	MO3FAM	5.98	NITRON	0.012
CAF3AN	FOSFOR	0.03	POTASS	0.09
CAF3AN	MNSMOD	68.14	TRT1	0.30
CAF3AN	TRT2	0.35	TRT3	0.35
CAF3AN	MANT2	3.50	TFCF3AN	1.00
CAF3AN	TFCF	-5.00	CX	81.16
CAF3AN	RECEITA	1455.47	TEKRA2	1.00
CAF3AN	MU1FAM	25.30	MO2FAM	26.30
CAF3AN	MO3FAM	6.00	NITRON	0.032
CAF3AN	POTASS	0.048	CORRET	0.50
CAF3AN	MNSMOD	326.40	TRT1	3.50
CAF3AN	TRT2	0.30	CX	171.22
CAF3AN	TRCAFEL	1.00	TRCAFES	1.00
CAF3AN	RECEITA	-154.03	TERRA2	1.00
LARPKD	MO2FAM	11.10	MO3FAM	11.10
LARPKD	NITRON	0.0515	FOSFOR	0.0515
LARPKD	POTASS	0.0515	CORRET	0.60
LARPKD	MNSMOD	250.64	TRT2	1.53
LARPKD	TRT3	1.53	TFLRPHD	1.00
LARPKD	TFLR	-400.	CX	154.03
LAR1AN	RECEITA	1677.21	TERRA2	1.00
LAR1AN	MU1FAM	5.68	MO2FAM	14.67
LAR1AN	MO3FAM	8.98	NITRON	0.026
LAR1AN	FOSFOR	0.01	POTASS	0.01
LAR1AN	CORRET	0.083	MNSMOD	443.83
LAR1AN	TRT1	0.50	TRT2	2.00
LAR1AN	TRT3	1.50	CX	184.60
LAR1AN	TRLARJ1	1.00	TRLARJ5	1.00
LAR2AN	RECEITA	-92.29	TERRA2	1.00
LAR2AN	MO2FAM	7.49	MO3FAM	7.49
LAR2AN	NITRON	0.01	FOSFOR	0.01
LAR2AN	POTASS	0.01	MNSMOD	117.98
LAR2AN	TRT2	0.93	TRT3	0.92
LAR2AN	TFLR2AN	1.00	CX	92.29
LAR3AN	RECEITA	-107.68	TERRA2	1.00
LAR3AN	CX	107.68		
LAR3AN	MO2FAM	8.66	MO3FAM	8.66
LAR3AN	NITRON	0.0275	FOSFOR	0.0275
LAR3AN	POTASS	0.0275	MNSMOD	122.82
LAR3AN	TRT2	1.09	TRT3	1.09
LAR3AN	TFLR3AN	1.00	TFLR	-100.00
LAR4AN	RECEITA	-120.19	TEKRA2	1.00
LAR4AN	MO2FAM	12.68	MO3FAM	12.68
LAR4AN	NITRON	0.04	FOSFOR	0.04
LAR4AN	POTASS	0.04	MNSMOD	219.67
LAR4AN	TRT2	1.30	TRT3	1.30
LAR4AN	TFLR4AN	1.00	TFLR	-200.00
LAR4AN	CX	120.19		
LARVND	RECEITA	5.96	TFLR	1.00
LARVND	RETORNO	6.30		
PASNAT	TERRA3	1.00	MO2FAM	1.00
PASNAT	TRPTNATI	1.00	TRPTNATS	1.00
PASNAT	MNSMOD	4.69	TFPASTO	-1.00

PASART	RECEITA	-11.03	TERRAD	1.00
PASART	MU3FAM	0.04	MNSMOD	1.47
PASART	MU1FAM	0.32	MU2FAM	0.30
PASART	TRT3	0.03	TFPASTA	-1.
PASART	TRT1	0.02	TRT2	0.10
PASART	PLCTC	34.58		
PASART	TRPTART1	1.00	TRPTART5	1.00
PLCT1	RECEITA	320.734	RETORNO	366.1
PLCT1	MU3FAM	2.46	MU2FAM	1.44
PLCT1	MU1FAM	3.1	MNSMOD	17.26
PLCT1	MANT1	0.77	MANT2	1.14
PLCT1	MANT3	1.48	TRT1	0.12
PLCT1	TRT2	0.13	TRT3	0.28
PLCT1	CAPINR	.17		
PLCT1	REBAN	-3.61	CX	35.49
PLCT1	TFPASTA	2.92	LMSPPB	3.61
PLCT1	CANAFOR	.17	LMIFPB	3.61
PLCT1	REBANC	3.61		
IPCLT	RECEITA	320.734	RETORNO	366.1
IPCLT	CX	940.62		
IPCLT	REBAN	-3.61		
IPCLT	LMSPPB	3.61	CANAFOR	0.17
IPCLT	TFPASTA	2.92	LMIFPB	3.61
IPCLT	CAPINR	0.17		
IPCLT	TRT2	0.13	TRT3	0.28
IPCLT	MANT3	1.48	TRT1	0.12
IPCLT	MANT1	0.77	MANT2	1.14
IPCLT	MU3FAM	3.1	MNSMOD	17.26
IPCLT	MU1FAM	2.46	MU2FAM	1.44
PLCT2	RECEITA	320.734	RETORNO	366.1
PLCT2	MU1FAM	2.46	MU2FAM	1.44
PLCT2	MU3FAM	3.10	TFPASTO	3.28
PLCT2	LMIFPB	3.61	LMSPPB	3.61
PLCT2	REBAN	-3.61	CX	35.49
PLCT2	CANAFOR	0.17	CAPINR	0.17
PLCT2	MANT1	0.77	MANT2	1.14
PLCT2	MANT3	1.48	TRT1	0.12
PLCT2	TRT2	0.13	TRT3	0.28
PLCT2	REBANC	3.61	MNSMOD	17.26
LETC1	RECEITA	73.		
LETC1	RETORNO	221.96		
LETC1	MNSMOD	110.15	MU1FAM	6.32
LETC1	MU2FAM	4.29	MU3FAM	7.58
LETC1	MANT2	.30		
LETC1	MANT3	.84	TRT1	.41
LETC1	TRT2	0.53	TRT3	0.78
LETC1	NITRON	0.0012	FOSFOR	0.004
LETC1	POTASS	0.009	TFLEITC	-1031.
LETC1	TFMLH	1.25	CANAFOR	0.90
LETC1	LMSPPB	2.58	MILSIL	0.27
LETC1	CAPINR	0.90	LMIFPB	2.58
LETC1	TFPASTO	1.98	CX	148.51
LETC1	PLEIT	-1031.	PLEITCI	1031.
LETC1	PLEITCS	1031.		
LETC1	REBAN	-2.58	REBANL	2.58
LETC2	RECEITA	73.		
LETC2	RETORNO	221.96		
LETC2	MNSMOD	110.15	MU1FAM	6.32
LETC2	MU2FAM	4.29	MU3FAM	7.58
LETC2	MANT2	.30		
LETC2	MANT3	.84	TRT1	.41
LETC2	TRT2	0.53	TRT3	0.78
LETC2	NITRON	0.0012	POTASS	.0009
LETC2	FOSFOR	.004	TFLEITC	-1031.00
LETC2	TFMLH	1.25	CANAFOR	0.90
LETC2	CAPINR	0.90	MILSIL	.27
LETC2	TFPASTA	1.72	CX	148.51
LETC2	LMSPPB	2.58	LMIFPB	2.58
LETC2	PLEIT	-1031.	PLEITCI	1031.
LETC2	PLEITCS	1031.		
LETC2	REBAN	-2.58	REBANL	2.58
IETC	RECEITA	73.		
IETC	RETORNO	221.96		
IETC	MNSMOD	110.15	MU1FAM	6.32
IETC	MU2FAM	4.29	MU3FAM	7.58
IETC	MANT2	.30		
IETC	MANT3	.84	TRT1	.41
IETC	TRT2	0.53	TRT3	0.78
IETC	NITRON	0.0012	FOSFOR	0.004
IETC	POTASS	0.0009	TFLEITC	-1031.
IETC	CAPINR	0.90	MILSIL	.27

I.L.T.C	TFMLH	1.25	CANAFOR	0.90
I.L.T.C	TFPASTA	1.72	CX	802.24
I.L.T.C	LMIFPB	2.56	LMSPPB	2.58
I.L.T.C	REBAN	-2.58		
I.L.T.C	PLEITCS	1031.		
I.L.T.C	PLEITCI	1031.	PLEIT	-1031.
LETB	RECEITA	2.		
LETB	RETORNO	275.98		
LETB	MNSMOD	517.16	MOIFAM	10.12
LETB	MUZFAM	7.26	MO3FAM	12.52
LETB	MANT1	.34	MANT2	.34
LETB	MANT3	.34	TRT1	0.49
LETB	TRT2	0.62	TRT3	0.88
LETB	NITRON	.0021	POTASS	.00104
LETB	FOSFOR	0.00513	TFLEITB	-2600.
LETB	TFMLH	2.97	CANAFOR	1.00
LETB	CAPINR	1.0	MILSIL	2.50
LETB	LMIFPB	2.8	LMSPPB	2.8
LETB	TFPASTA	1.55	CX	273.10
LETB	PLEIT	-2600.	PLEITBI	2600.
LETB	PLEITBS	2600.	REBANB	2.8
LETB	REBAN	-2.8	REBANL	2.8
I.L.E.T.B	RECEITA	2.		
I.L.E.T.B	RETORNO	275.98		
I.L.E.T.B	MNSMOD	517.16	MOIFAM	10.12
I.L.E.T.B	MUZFAM	7.26	MO3FAM	12.52
I.L.E.T.B	MANT1	.34	MANT2	.34
I.L.E.T.B	MANT3	.34	TRT1	0.49
I.L.E.T.B	TRT2	0.62	TRT3	0.88
I.L.E.T.B	NITRON	0.0021	POTASS	.00104
I.L.E.T.B	FOSFOR	0.00513	TFLEITB	-2600.00
I.L.E.T.B	TFMLH	2.97	CANAFOR	1.
I.L.E.T.B	CAPINR	1.0	MILSIL	2.50
I.L.E.T.B	TFPASTA	1.55	CX	1391.32
I.L.E.T.B	LMIFPB	2.8	LMSPPB	2.8
I.L.E.T.B	PLEITBI	2600.	PLEIT	-2600.
I.L.E.T.B	PLEITBS	2600.		
L.B.V.N.D	RECEITA	1.	RETORNO	1.
L.B.V.N.D	TFLEITB	1.00		
L.C.V.N.D	RECEITA	.3515	RETORNO	.3515
L.C.V.N.D	TFLEITC	1.00		
L.L.C.N.S	MORES3	0.014	TFLEITC	1.
S.U.I.N.B	RECEITA	279.20	MOIFAM	5.
S.U.I.N.B	RETORNO	934.36		
S.U.I.N.B	MUZFAM	5.00	MO3FAM	5.00
S.U.I.N.B	MNSMOD	18.17	CX	655.16
S.U.I.N.B	LMIFSINB	7.10	LMSPSINB	7.10
S.U.I.N.C	RECEITA	2143.26	MOIFAM	5.
S.U.I.N.C	RETORNO	3091.56		
S.U.I.N.C	MUZFAM	5.00	MO3FAM	5.00
S.U.I.N.C	MNSMOD	1093.98		
S.U.I.N.C	LMIFSINC	17.10	LMSPSINC	17.10
TFANT1	MANT1	-1.00	LMSPANT1	1.00
TFANT1	TFMLH	0.03		
TFANT2	MANT2	-1.00	LMSPANT2	1.00
TFANT2	TFMLH	0.03		
TFANT3	MANT3	-1.00	LMSPANT3	1.00
TFANT3	TFMLH	0.03		
SOJA	RECEITA	413.72	TERRA1	1.
SOJA	RETORNO	557.34		
SOJA	MOIFAM	1.23	MO2FAM	2.3
SOJA	MO3FAM	0.63	FOSFOR	0.0558
SOJA	POTASS	0.0186	CORRET	1.32
SOJA	MNSMOD	188.59	TRT1	0.84
SOJA	CX	153.62		
SOJA	TRT2	0.27	TRT3	0.11
SOJA	CLH	0.10	TRSOJA1	1.00
SOJA	TRSOJAS	1.00		
C.R.E.D.I.N.V	RECEITA	-0.18	TFCRINV	-1.00
C.A.F.V.N.D	RECEITA	150.76	TFCF	1.00
C.A.F.V.N.D	RETORNO	133.87		
C.A.P.I.N	RECEITA	-30.37	TERRA3	1.0
C.A.P.I.N	CX	30.37	MOIFAM	2.27
C.A.P.I.N	MUZFAM	4.16	MO3FAM	0.71
C.A.P.I.N	MNSMOD	4.7	MANT1	0.27
C.A.P.I.N	MANT2	0.53	TRT1	0.36
C.A.P.I.N	TRT2	.11	CAPINK	-45.
C.A.N.A.F	RECEITA	-75.84	TERRA3	1.00
C.A.N.A.F	CX	75.84	MOIFAM	2.
C.A.N.A.F	MUZFAM	7.56	MO3FAM	2.24
C.A.N.A.F	NITRON	.021	FOSFOR	.021

CANAF	POTASS	.021	MNSMOD	9.4
CANAF	MANTI	0.2	MANT2	2.66
CANAF	MANT3	1.13	TRT1	0.61
CANAF	TRT2	.28	CANAFOR	-35.
MICML	RECEITA	-1047.	TFCRINV	11633.
MICML	LMCRINV	11633.	CML	-80.
BATINV	RECEITA	2581.42	RETORNOQ	3143.14
BATINV	TERRA4	1.	MO1FAM	34.35
BATINV	MU2FAM	5.74	MO3FAM	17.84
BATINV	TRT1	2.87	TRT2	3.23
BATINV	TRT3	1.29	NITRON	.1724
BATINV	FOSFOR	.60	POTASS	.3424
BATINV	CORRET	1.97	MNSMOD	2708.49
BATINV	CX	842.2	TRBATINI	1.
BATINV	TRBATINS	1.		
OLETB	RECEITA	0.00	RETORNO	1374.9
OLETB	REBANL	2.8	REBAN3	2.8
DPCLT	RECEITA	0.	RETORNO	1246.22
DPCLT	REBANC	3.61		
OLETL	RECEITA	0.	RETORNO	1105.38
OLETL	REBANL	2.58		
MCRESP1	RECEITA	-5.76	MO1FAM	-1.00
MORESP1	MORSFM1	1.00	CX	5.76
MORESP2	RECEITA	-5.76	MO2FAM	-1.
MORESP2	MORSFM2	1.	CX	5.76
MORESP3	RECEITA	-5.76	MO3FAM	-1.
MCRESP3	MORSFM3	1.	CX	5.76
MO1LONP	RECEITA	-6.64	MO1FAM	-1.00
MO1LONP	MO1CON	1.00	CX	6.64
MO2LONP	RECEITA	-6.64	MO2FAM	-1.00
MO2LONP	MO2CON	1.00	CX	6.64
MO3LONP	MO3CON	1.00	CX	6.64
MO3LONP	RECEITA	-6.64	MO3FAM	-1.
MO1FAMP	RECEITA	6.64	MO1FAM	1.0
MO1FAMP	RETORNO	6.64		
MO2FAMP	RECEITA	6.64	MO2FAM	1.00
MO2FAMP	RETORNO	6.64		
MO3FAMP	RECEITA	6.64	MO3FAM	1.00
MO3FAMP	RETORNO	6.64		
NITRONP	RECEITA	-268.92	NITRON	-1.00
NITRONP	CX	268.92		
NITRONCR	RECEITA	-268.92	NITRON	-1.00
NITRONCR	LMCRUS	268.92	CRECUST	-268.92
FOSFORP	RECEITA	-278.81	FOSFOR	-1.00
FOSFORP	CX	278.81		
FOSFORCR	RECEITA	-278.81	FOSFOR	-1.00
FOSFORCR	LMCRUS	278.81	CRECUST	-278.81
POTASSP	RECEITA	-280.21	POTASS	-1.
POTASSP	CX	280.21		
POTASSCR	RECEITA	-280.81	POTASS	-1.00
POTASSCR	LMCRUS	280.21	CRECUST	-280.21
CORRETP	RECEITA	-39.78	CORRET	-1.00
CORRETP	CX	39.78		
MINSMOP	RECEITA	-1.00	MNSMOD	-1.00
MINSMDP	CX	1.00		
MINSMDCR	RECEITA	-1.07	MNSMOD	-1.00
MINSMDCR	LMCRUS	1.00	CRECUST	-1.07
CUSOPK	RECEITA	0.26	CX	1.
CUSOPK	RETORNO	1.26		
CUSOPK	COPK	1.00		
CREDLT	RECEITA	-0.14	CX	-1.00
CREDLT	LMCRUS	1.00	CRECUST	-1.14
TFTR1TR2	TERRA1	1.00	TERRA2	-1.00
TFTR2TR3	TERRA2	1.00	TERRA3	-1.00
MINVTRT	RECEITA	-2630.00	TRT1	-50.00
MINVTRT	TRT2	-50.00	TRT3	-50.00
MINVTRT	TFCRINV	29222.00	LMCRINV	29222.00
MINVTRT	LMSPTRT	1.00		
MINVLLH	RECEITA	-3236.90	CLH	-50.00
MINVLLH	TFCHINV	53948.31	LMCRINV	53948.31
MINVLLH	LMSFLLH	1.00		

APÊNDICE 3

RESULTADOS DO MODELO PARA AS ATIVIDADES PRODUTIVAS, COM DIS-
PONIBILIDADE DE ESTIMATIVAS OFICIAIS

Tabela 17. Índices de Produção de Leite C, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	128	79	79	79
1972	118	79	79	79
1973	99	73	79	70
1974	73	73	79	70
1975	72	72	79	70
1976	75	71	71	62
1977	76	87	87	50
1978	84	84	92	45
1979	77	77	91	41
1980	79	80	91	41

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 18. Índices de Produção de Leite B, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	110	70	70	70
1972	194	147	147	219
1973	176	147	147	219
1974	184	210	210	235
1975	194	238	238	261
1976	213	189	189	189
1977	217	210	210	954
1978	267	252	252	1.362
1979	272	252	252	1.362
1980	267	252	252	1.362

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 19. Índices de Rebanho de Corte, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	96	96	96	96
1972	108	118	118	118
1973	109	118	118	118
1974	117	118	118	118
1975	114	118	118	118
1976	127	153	153	140
1977	121	131	131	125
1978	119	126	109	112
1979	116	126	109	112
1980	120	126	109	112

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 20. Índice de Rebanho Total, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	99	102	102	102
1972	101	104	104	107
1973	105	99	104	99
1974	102	101	106	100
1975	110	102	107	101
1976	107	104	104	94
1977	103	104	104	104
1978	97	104	104	110
1979	103	104	110	110
1980	98	104	104	107

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 21. Índices de Área Cultivada com Cana-de-Açúcar, Observado e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	119	100	100	100
1972	116	86	86	86
1973	114	108	106	108
1974	128	128	128	128
1975	109	128	128	128
1976	121	117	117	117
1977	124	120	120	120
1978	135	128	128	128
1979	139	137	123	137
1980	144	132	123	138

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 22. Índices de Área Cultivada com Algodão, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	108	102	102	102
1972	122	142	142	137
1973	113	105	105	105
1974	165	153	153	153
1975	176	122	122	122
1976	130	122	122	122
1977	134	149	149	149
1978	123	164	164	164
1979	124	115	115	104
1980	122	107	107	87

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 23. Índices de Área Cultivada com Milho, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	111	111	111	111
1972	102	102	102	102
1973	93	113	113	113
1974	85	102	101	100
1975	82	111	111	111
1976	89	77	77	77
1977	82	86	86	86
1978	80	79	79	79
1979	81	77	77	70
1980	82	70	70	62

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 24. Índices de Área Cultivada com Laranja em Produção, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	68	68	68	68
1972	63	65	65	65
1973	86	89	89	89
1974	106	101	101	101
1975	154	114	114	114
1976	130	121	121	121
1977	126	119	119	119
1978	148	119	119	119
1979	175	123	123	123
1980	194	123	123	123

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 25. Índices de Área Cultivada com Café em Produção, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	80	80	80	80
1972	86	96	96	96
1973	85	102	102	102
1974	91	107	107	107
1975	101	113	113	113
1976	116	116	116	116
1977	129	119	119	119
1978	108	118	118	118
1979	118	117	117	117
1980	112	114	114	114

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 26. Índices de Área Cultivada com Mandioca, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	84	84	84	84
1972	84	88	88	88
1973	99	101	101	101
1974	87	62	62	62
1975	70	71	71	71
1976	68	50	50	50
1977	71	74	74	74
1978	73	79	79	79
1979	51	46	46	37
1980	37	51	51	51

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 27. Índices de Área Cultivada com Soja, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	101	71	71	71
1972	163	50	50	50
1973	163	127	127	127
1974	415	426	426	426
1975	465	745	745	745
1976	532	532	532	532
1977	380	603	603	603
1978	958	958	958	958
1979	770	994	461	994
1980	891	887	355	887

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 28. Índices de Área Cultivada com Tomate Envarado, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	128	127	127	127
1972	150	161	161	161
1973	158	161	161	161
1974	174	205	205	205
1975	151	260	260	260
1976	198	194	194	194
1977	206	185	185	185
1978	185	197	186	176
1979	193	176	264	176
1980	206	176	176	176

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 29. Índices de Área Cultivada com Feijão das Águas, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	66	67	67	67
1972	69	106	106	106
1973	114	135	135	135
1974	135	154	154	154
1975	131	174	174	174
1976	76	41	41	41
1977	72	68	68	68
1978	128	135	135	135
1979	64	67	29	29
1980	159	163	163	58

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 30. Índices de Área Cultivada com Feijão da Seca, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	78	78	78	78
1972	82	90	90	90
1973	68	68	68	68
1974	72	64	64	64
1975	46	88	88	88
1976	59	27	27	27
1977	77	88	88	88
1978	70	80	80	80
1979	66	48	48	48
1980	66	48	48	48

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 31. Índices de Área Cultivada com Arroz, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	82	74	74	74
1972	74	51	51	51
1973	79	74	74	74
1974	72	96	96	96
1975	98	106	106	106
1976	97	78	78	78
1977	63	70	70	70
1978	65	63	63	63
1979	58	57	57	52
1980	78	65	65	46

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 32. Índices de Área Cultivada com Batata das Águas, Observados, e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	107	107	107	107
1972	101	121	121	121
1973	102	137	137	137
1974	96	137	137	137
1975	91	137	137	137
1976	76	75	75	75
1977	46	46	46	46
1978	51	51	51	51
1979	44	48	48	41
1980	43	44	44	55

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 33. Índices de Área Cultivada com Batata da Seca, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	110	84	84	84
1972	104	53	53	53
1973	98	116	116	116
1974	81	116	116	116
1975	51	33	33	33
1976	59	21	21	21
1977	57	57	57	57
1978	63	63	63	63
1979	71	71	71	20
1980	154	155	155	155

^{a/} Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

Tabela 34. Índices de Área Cultivada com Batata de Inverno, Observados e Resultados das Simulações A, B e C, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo, 1970-80

Ano	Observado ^{a/}	Simulação A	Simulação B	Simulação C
1970	100	100	100	100
1971	137	114	114	114
1972	137	159	159	159
1973	227	261	261	261
1974	261	261	261	261
1975	125	261	261	261
1976	137	97	97	97
1977	143	159	159	159
1978	193	204	204	204
1979	284	227	227	136
1980	226	136	136	114

a/ Fonte: Instituto de Economia Agrícola.