

FATORES CONDICIONANTES DO COMPORTAMENTO DO SETOR PECUÁRIO NO URUGUAI

LUIS EDUARDO PLOUVIER MONTEMURRO

Orientador: GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO BARROS

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 de 1979

AGRADECIMENTOS

São muitas as pessoas que possibilitaram a finalização de um período de grande importância para mim, que termina com este trabalho.

Em ordem cronológica — para **estabelecer** algum critério objetivo — devo agradecer às autoridades da Secretaria de Planejamento, Coordenação e Difusão do Uruguai (SE.PLA.CO.DI.), da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) pelo suporte financeiro durante o período de estudos no Brasil, e da Fundação Ford pelo auxílio financeiro para a publicação deste trabalho.

Em seguida, ao Prof. Affonso C. Pastore e ao Prof. Joaquim José de C. Engler, por terem me aceitado como aluno regular da Universidade de São Paulo.

Ao Prof. Fernando Curi Peres pela confiança em mim depositada ao sugerir a mudança da tese original para um trabalho de maior profundidade, aplicado ao meu próprio País.

Ao Prof. Edward G. Schuh, pelas sugestões temáticas e metodológicas no começo da pesquisa.

Ao Prof. Geraldo S.C. Barros pela cuidadosa orientação e, fundamentalmente, pela amizade e apoio oferecidos.

iii.

Ao pessoal da D.I.E.A. e da O.P.Y.P.A., pelo le
vantamento dos dados utilizados na pesquisa.

Aos colegas da Secretaria de Planejamento, Cra.
Rosario Medero, Cr. Ariel Davrieux e Ec. Alejandro Ramos pela
cuidadosa leitura do manuscrito e as valiosas sugestões decor-
rentes da mesma.

Aos Profs. e alunos do Departamento de Economia
Agrária da ESALQ, nas pessoas do Prof. Evaristo M. Neves, Hum-
berto Serrud e Décio Zylbersztajn.

Minha maior dívida, no entanto, é com a confian
ça, amizade e amor de Magela, que através dos anos fizeram com
que tudo isto tivesse sentido.

I N D I C E

	<u>Página</u>
AGRADECIMENTOS	
RESUMO	1
1. INTRODUÇÃO	3
1.1. Relevância do setor agropecuário	4
1.2. Características e evolução do setor agropecuário	6
1.2.1. O sub-setor agrícola	8
1.2.2. O sub-setor pecuário	12
1.2.2.1. Evolução do estoque	14
1.3. O marco institucional	16
1.3.1. O Plano Agropecuário	16
1.3.2. Os estudos da C.I.D.E. Críticas	21
1.3.3. As políticas do Governo	24
1.4. Natureza do problema: O ciclo de produção de gado	34
1.4.1. Objetivos	41
1.4.2. Hipóteses	43
2. REVISÃO DE LITERATURA	44
2.1. As defasagens distribuídas	44
2.1.1. Modelos baseados em expectativas de preços	46
2.1.2. Modelos de ajustamento parcial	49
2.1.3. Alguns problemas vinculados ao uso destes modelos	52
2.2. Os multiplicadores de THEIL	55
2.3. Pesquisas recentes	56
3. MATERIAL E MÉTODOS	61
3.1. O gado como um bem de capital	61
3.1.1. A formação de capital	62
3.1.2. A conduta racional: a maximização da renda	63

	<u>Página</u>
3.1.3. O comportamento da oferta de gado	68
3.1.3.1. O preço do gado como variável exógena	69
3.1.3.2. A influência da idade no pre- ço recebido pelo produtor ..	70
3.1.4. O custo de oportunidade do produtor ...	72
3.1.5. A diferença devida ao sexo	75
3.1.6. A alternativa produção - consumo	76
3.2. O modelo proposto	78
3.2.1. O modelo	78
3.2.1.1. A oferta	80
3.2.1.2. O investimento em estoque	81
3.2.1.3. O cálculo das elasticidades ...	82
3.3. As variáveis: medição e inclusão no modelo ...	86
3.3.1. O estoque e o abate	87
3.3.2. O preço da carne	91
3.3.3. O preço da lã	91
3.3.4. A inflação	94
3.3.5. Algumas variáveis não incluídas no modelo	95
3.3.5.1. O preço do leite	96
3.3.5.2. O preço do trigo	97
3.3.5.3. O preço do fertilizante	99
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	100
4.1. Os modelos estimados	100
4.1.1. As funções de estoque	101
4.1.1.1. Os modelos com preços anuais ..	102
4.1.1.2. Os modelos com médias móveis ..	103
4.1.2. As funções de oferta	109
4.1.2.1. Os modelos com preços anuais ..	109
4.1.2.2. Os modelos com médias móveis ..	114
4.2. As elasticidades de curto e longo prazo	114
4.2.1. As elasticidades preço do estoque	114
4.2.2. As elasticidades preço da oferta	116

	<u>Página</u>
5. CONCLUSÕES	120
5.1. A dinâmica da oferta	120
5.1.1. A influência da tecnologia	122
5.1.2. A influência da política econômica	123
5.2. As hipóteses testadas	125
5.3. Algumas limitações do modelo	127
5.3.1. As limitações de especificação	127
5.3.2. As limitações de medida	128
5.4. Sugestões para pesquisa futura	130
5.4.1. Relacionadas ao modelo e à metodolo- gia	130
5.4.2. Relacionadas a medidas de política	133
6. SUMMARY	135
7. LITERATURA CITADA	137
APÊNDICE 1	142
APÊNDICE 2	152

LISTA DE TABELAS

	<u>Página</u>
Tabela 1. Número de estabelecimentos e hectares por tamanho de estabelecimento. Uruguai. 1970	4
Tabela 2. Participação do Setor Agropecuário no Produto Interno Bruto (custo de fatores, em mil de N\$ de 1961). Uruguai. Período de 1956 a 1976	7
Tabela 3. Valor Bruto da Produção (custo constante de fatores). Uruguai. Período de 1960 a 1976	9
Tabela 4. Estoques de animais de trabalho e maquinaria agrícola (em unidades). Uruguai. Períodos censitários de 1946 a 1970	11
Tabela 5. População Rural (em mil de habitantes). Uruguai. Períodos censitários de 1951 a 1966 .	12
Tabela 6. Estoques, Abates e Taxas de Desfrute. Uruguai. Período de 1969 a 1977	13
Tabela 7. Composição do Abate Médio de Gado Bovino. Uruguai. Períodos variáveis desde 1956 a 1973. Em percentagem	14
Tabela 8. Estoques Bovinos e Ovinos (em mil de cabeças). Uruguai. Períodos censitários de 1900 a 1951 e estimativas para 1953, 1955 e 1977	15

Página

Tabela 9.	Incremento de Preços a nível do consumidor (taxas anuais). Uruguai. Média de 1940-1950 e período de 1951 a 1961	17
Tabela 10.	Evolução da Superfície Total de pastagens melhoradas (em mil de hectares). Uruguai. Período de 1967 a 1977	19
Tabela 11.	Consumo de Fertilizantes Fosfatados (toneladas de produto). Uruguai. Período de 1966 a 1977	20
Tabela 12.	Arrecadações por impostos que gravam ao Setor Agropecuário (em mil de N\$ correntes). Uruguai. Período de 1962 a 1977	25
Tabela 13.	Arrecadação total e impostos de maior relevância. Uruguai. Período de 1962 a 1977 ..	27
Tabela 14.	Pressão Fiscal no Setor Agropecuário. Uruguai. Período de 1962 a 1975	29
Tabela 15.	Subsídios aos Fertilizantes (em mil de N\$ de 1970). Uruguai. Período de 1961 a 1975	31
Tabela 16.	Abates e Preços Reais de Novilhos e Vacas (mil de toneladas em pé e N\$/ton. pé). Uruguai. Período de 1956 a 1976	36
Tabela 17.	Índices de Abate e de Preços de Novilhos e Vacas (Base 1961 = 100). Uruguai. Período de 1956 a 1976	37

Página

Tabela 18.	Regressões do modelo de estoque de machos. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 - 1978 .	105
Tabela 19.	Regressões do modelo de estoque de fêmeas. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 - 1978 .	106
Tabela 20.	Regressões do modelo de oferta de machos. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 - 1978 .	110
Tabela 21.	Regressões do modelo de oferta de fêmeas. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 - 1978 .	111
Tabela 22.	Elasticidades preço do estoque bovino no Uruguai	115
Tabela 23.	Multiplicadores de impacto e totais da oferta de gado bovino para o Uruguai	117
Tabela 24.	Elasticidades acumulativas das vendas de gado com respeito ao preço da carne para o Uruguai	118

A P Ê N D I C E

Tabela A-1.	Estoque bovino a 30 de junho de cada ano. Uruguai. Período de 1956 - 1978. Em mil de cabeças	143
-------------	--	-----

Página

Tabela A-2.	Estoque bovino a 31 de dezembro de cada ano. Uruguai. Período de 1956 - 1978. Em mil de cabeças	144
Tabela A-3.	Estoque bovino disponível para abate a 1º de janeiro de cada ano. Uruguai. Período de 1957 - 78. Em mil de cabeças	145
Tabela A-4.	Abate de bovinos no Uruguai no período de 1956 - 1978. Em mil de cabeças	146
Tabela A-5.	Preços correntes. Variáveis do modelo. Uruguai. Período de 1953 - 1978	147
Tabela A-6.	Preços correntes de outros produtos e insumos agropecuários. Uruguai. Período de 1953 - 1977	148
Tabela A-7.	Índice de Preços ao Consumo e taxa de inflação. Uruguai. Período de 1953-1978 ..	149
Tabela A-8.	Preços Reais Variáveis do modelo. Uruguai. Período de 1953 - 1978	150
Tabela A-9.	Preços Reais de outros produtos e insumos agropecuários. Uruguai. Período de 1953 - 1977	151

LISTA DE GRÁFICOS

	<u>Página</u>
Gráfico 1. Evolução dos Índices de Abate e de Preços Reais de Novilhos. Uruguai. Período de 1956 a 1976	39
Gráfico 2. Evolução dos Índices de Abate e de Preços Reais de Vacas. Uruguai. Período de 1956 a 1976	40
Gráfico 3. O preço do gado em função do tempo	72
Gráfico 4. Funções de Receita e Valor de Mercado do Gado	74
Gráfico 5. Aderência do modelo Stock Machos 2 e toneladas comercializadas de lã. Uruguai. Período de 1957 a 1978	107
Gráfico 6. Aderência do modelo Stock Fêmeas 2 e toneladas comercializadas de lã. Uruguai. Período de 1957 a 1978	108
Gráfico 7. Aderência do modelo Oferta Machos 1 e toneladas abatidas em pé. Uruguai. Período de 1957 a 1978	112
Gráfico 8. Aderência do modelo Oferta Fêmeas 1 e toneladas abatidas em pé. Uruguai. Período de 1957 a 1978	113

RESUMO

A produção de carne bovina está sujeita a ciclos de uns quatro a cinco anos de duração, que têm sua origem na característica de bem de capital do gado, que pode ser considerado um bem de consumo ou um bem de investimento segundo o valor de certos parâmetros.

Este enfoque da produção de carnes é utilizado para interpretar a racionalidade da conduta dos produtores agropecuários, que ao responder com uma oferta de sinal contrário ao estímulo dos preços no curto prazo têm sido mal interpretados em seu caráter de empresários pela literatura tradicional.

No caso uruguaio — do mesmo modo que no resto dos países latinoamericanos — a existência de problemas de estrutura na posse da terra, e o escasso desenvolvimento de modelos de defasagens distribuídas coadjuvaram na explanação da conduta supostamente irracional dos produtores.

Os resultados de um modelo de ajustamento par-

cial, no entanto, demonstram que conforme à teoria do capital, a conduta dos produtores coincide com o esperado a curto prazo, enquanto que se bem no longo prazo a oferta resulta inelástica, existem outras razões além das estruturais — fundamentalmente de política econômica — para se supor que em circunstâncias distintas, a resposta produtiva seja elástica ao estímulo dos preços.

Comprovou-se ademais que existe uma diferença bem definida no comportamento da oferta por categorias de animais já que as vacas apresentam um ciclo de produção mais longo, de maiores variações que os novilhos, o que condiciona uma resposta mais negativa no curto prazo e uma menor elasticidade total no longo prazo.

A consideração de um modelo de ajustamento parcial em que a variável dependente aparece como variável explicativa resultou ser de bom comportamento estatístico, justificando o uso de modelos de defasagens distribuídas no tratamento da oferta de carnes e na formação de estoques bovinos.

Se bem que as variáveis eleitas foram em geral altamente significativas, não havendo-se achado evidências de autocorrelação serial nos resíduos, os resultados relativos ao preço da lã não foram os esperados, configurando-se uma exceção que sugere a introdução de algumas das mudanças propostas para as pesquisas futuras, na medição da variável produção de lã, dada a convicção que se tem a respeito de sua influência na produção bovina uruguaia.

1. INTRODUÇÃO

Com uma superfície terrestre pouco superior aos 17,5 milhões de hectares, o Uruguai utiliza quase a totalidade de suas terras produtivamente.

O uso atual da terra, indica que num total de umas 16,5 milhões de hectares, existem pouco mais de 14,8 milhões dedicadas às atividades pecuárias, de forma que quase 90% da terra produtiva do país — ou um 84,6% do território nacional — é usado para produzir carne ou lã.

Segundo os dados do Censo Geral Agropecuário de 1970, existem no país umas 77.000 empresas agropecuárias, das quais somente o 5,1% podem ser consideradas grandes (maiores de 1.000 hectares) que, no entanto, ocupam mais de 58% da superfície total (ver tabela 1).

No que se refere ao regime de posse da terra, quase 59% dos estabelecimentos são explorados por seus proprietários enquanto que quase 20% produzem sob o regime de arrendamento.

A distribuição por área indica uma situação similar, já que 53% dos 16,5 milhões de hectares estão nas mãos de seus proprietários, enquanto que 18% da superfície é explorada por arrendatários.

Tabela 1. Número de estabelecimentos e hectares por tamanho de estabelecimentos. Uruguai, 1970.

Tamanho em hectares	Número de estabelecimentos	Porcentagem do total	Número de hectares	Porcentagem do total
1 a 4	11.085	14,40	29.960	0,18
5 a 9	11.897	15,40	80.096	0,50
10 a 19	12.259	15,90	168.613	1,02
20 a 49	13.071	16,90	411.170	2,50
50 a 99	7.927	10,30	559.401	3,40
100 a 199	6.603	8,60	930.827	5,60
200 a 499	6.734	8,70	2.133.398	12,90
500 a 999	3.626	4,70	2.560.563	15,50
1.000 a 2.499	2.784	3,60	4.304.841	26,10
2.500 a 4.999	869	1,10	2.962.797	17,90
5.000 a 9.999	253	0,32	1.643.710	10,00
10.000 e mais	55	0,08	732.354	4,40
Total	77.163	100,00	16.517.730	100,00

Fonte: Censo Geral Agropecuário, 1970.

1.1. Relevância do setor agropecuário

Como se pode observar na tabela 2, a participação percentual do Produto Bruto Agropecuário no Produto Interno Bruto nos últimos 21 anos, tem oscilado em redor do 15,5%.

No entanto, este índice não é tão representativo da relevância do setor na economia quanto a participação

que o mesmo possui no comércio exterior do país, seja pela via direta da venda de produtos — carne, lã, grãos — ou indiretamente como fornecedor de matérias primas para a indústria de exportação de tecidos, vestimentas, artigos de couro, etc.

Até uns 5 anos atrás, as exportações de carnes e lã proporcionavam mais da metade das divisas que ingressavam no país, até que as condicionantes da demanda mundial somadas a uma política de estímulos à exportação¹ e ao pequeno montante dos investimentos necessários para o funcionamento de algumas indústrias modificaram a quantidade das exportações "não tradicionais", levando-a a posições de relevância.

Já em 1976, as exportações de produtos tradicionais como a lã suja, lavada e semilavada, "tops", subprodutos de tecelagem, sementes, azeites, expellers e farinhas de: linho, girassol e amendoim, trigo e seus derivados, carnes de bovinos, ovinos e equinos e couros bovinos e ovinos secos e salgados, foram responsáveis por somente 45% da receita de divisas enquanto que as não tradicionais² completaram o restante 55%. O maior dinamismo dentro do setor não tradicional, tem sido o da indústria do couro (manufaturas, sapatos e couros curtidos), com uma participação de 20% no total das exportações, seguida do arroz (5,3%) e a pesca (1,7%). Em resumo, digamos que estes três ramos totalizaram a metade das exportações não tradicionais.

¹ Um dos estímulos mais importantes tem sido o estabelecimento do "reintegro" que consiste em um "pago" de certificados ao portador, deduzível de pagamentos impositivos e de previdência social. Seu valor é fixado em função do valor FOB e CIF de exportação, de maneira a permitir que o industrial nacional fique em condições semelhantes de concorrência aos industriais estrangeiros.

² Que também poderiam-se definir como aqueles produtos que na maioria dos casos recebem estímulos, inversamente ao caso dos produtos tradicionais, cuja exportação tem tido em geral vários tipos de gravames ou impostos.

Recentemente, o governo anunciou a futura supressão gradual da política de reintegros e bonificações — numa tentativa de liberalizar a economia — deixando de exercer um impulso dirigido à abertura exterior do país, que ao menos em parte tem sido determinante da atual estrutura das exportações.

Isto faz pensar que algumas empresas marginais vão sair do mercado exportador, enquanto que outras, com maiores níveis de eficiência, vão continuar a exportar ainda que houvessem mudanças na demanda externa, já que estas empresas possuem normalmente um alto grau de flexibilidade. Por exemplo, um fabricante de roupas de couro pode adaptar facilmente suas instalações à confecção de prendas têxteis.

Em resumo pode-se dizer que ao longo da história exportadora do país, o setor primário tem tido um papel fundamental, seja pela oferta direta de matérias primas ao exterior, seja pelo caráter de fornecedor de insumos para as indústrias de exportação de manufaturas. Quantificando sua participação, digamos que de acordo ao Banco Central, mais de 80% da receita de divisas tem sido obtidas do setor agropecuário.

É evidente, então, que é sumamente importante conhecer o comportamento dos produtores agropecuários ante diversas medidas de política adotadas pelo governo, dada a relevância do setor como fonte financiadora de qualquer estratégia de desenvolvimento econômico.

1.2. Características e evolução do setor agropecuário

Desde os primeiros tempos de sua história, o Uruguai foi um país agro-exportador, caracterizado por uma produção flutuante com a evolução dos preços e a demanda internacional, fato que não surpreende desde que com sua pequena participação no comércio internacional, o país não possui ne-

Tabela 2. Participação do Setor Agropecuário no Produto Interno Bruto (custo de fatores, em mil de N\$ de 1961). Uruguai. Período de 1956 a 1976

ANO	Produto Interno Bruto	Produto Bruto Agropecuário	Percentagem do Produto Interno Bruto
1956	15.306	2.457	16,1
1957	15.454	2.298	14,9
1958	14.909	2.329	15,6
1959	14.491	2.134	14,7
1960	15.005	2.142	14,3
1961	15.435	2.456	15,9
1962	15.087	2.061	13,7
1963	15.161	2.585	17,1
1964	15.466	2.352	15,2
1965	15.644	2.501	16,0
1966	16.177	2.738	16,9
1967	15.707	2.348	14,9
1968	15.753	2.310	14,7
1969	16.715	2.643	15,8
1970	17.498	2.872	16,4
1971	17.327	2.839	16,4
1972	16.723	2.560	15,3
1973	16.851	2.659	15,8
1974	17.382	2.669	15,4
1975	18.156	2.758	15,2
1976	18.632	2.857	15,3

Fonte: Banco Central do Uruguai

nhuma influência na formação de preços.

Como será comprovado mais adiante, os estoques de gado bovino e ovino têm apresentado amplas variações, se-

guindo sempre a tendência marcada pelos preços internacionais e as condições de demanda mundial. Claramente, a Segunda Guerra Mundial e a posterior Guerra da Coreia, provocaram mudanças nos estoques, aumentando sensivelmente o número de ovinos, que chegaram assim aos níveis de 1908, depois de um longo período de redução do número de cabeças em estoque.

Já mais recentemente, as excelentes condições da demanda internacional de carne bovina nos começos da década dos 70, e a péssima situação da lã desde a pós-guerra da Coreia provocaram uma mudança no sentido oposto, aumentando drasticamente o número de cabeças bovinas a custa do estoque ovino. Até que, no ano de 1974, o fechamento do Mercado Econômico Europeu — principal destino das exportações de carne uruguaia — e a crise do petróleo, fez com que a produção de carne ingressasse num período de pronunciado recesso.

Se se estuda a evolução das séries do Valor Bruto da Produção (VBP), pode-se comprovar que, no caso da produção pecuária (carne e lã), este índice tem permanecido praticamente constante, enquanto que o setor de produção agrícola mostra, há uma década, uma tendência crescente (ver tabela 3).

1.2.1. O subsetor agrícola

Finalizada a Segunda Guerra Mundial, as necessidades de alimentação da Europa produzem um aumento no comércio de trigo, que se traduz através de uma considerável elevação do preço do grão, que começa a descer depois de 1954.

Ao final da década dos 40, o governo uruguaio inicia uma intensa promoção do cultivo de trigo, baseada principalmente na fixação de preços mínimos e facilidades creditícias na compra de maquinaria agrícola.

Tabela 3. Valor Bruto da Produção (custo constante de fatores). Uruguai. Período de 1960 a 1976.

ANO	Agrícola		Pecuário		Total Agropecuário	
	Mil de N\$ de 1961	Índice	Mil de N\$ de 1961	Índice	Mil de N\$ de 1961	Índice
1960	689	69,9	2.068	96,2	2.757	87,9
1961	986	100,0	2.150	100,0	3.136	100,0
1962	950	96,3	1.758	81,8	2.708	86,4
1963	1.126	114,2	2.129	99,0	3.255	103,8
1964	866	87,8	2.137	99,4	3.003	95,8
1965	1.157	117,3	1.995	92,8	3.152	100,5
1966	1.296	131,4	2.136	99,3	3.432	109,4
1967	1.054	106,9	1.899	88,3	2.953	94,2
1968	864	87,6	2.047	95,2	2.911	92,8
1969	1.249	126,7	2.085	97,0	3.334	106,3
1970	1.267	128,5	2.266	105,4	3.533	112,7
1971	1.389	140,9	2.163	100,6	3.552	113,3
1972	1.194	121,1	2.032	94,5	3.226	102,9
1973	1.266	128,4	2.098	97,6	3.364	107,3
1974	1.324	134,3	2.008	93,4	3.332	106,3
1975	1.382	140,2	2.015	93,7	3.397	108,3
1976	1.479	150,0	2.027	94,3	3.506	111,8

Fonte: Banco Central do Uruguai.

Levando em consideração o fato que nesse momento a comercialização era o maior problema com que se defrontavam os produtores, era facilmente previsível que a intervenção estatal garantindo tanto o preço quanto a compra da colheita — pelo Banco da República —, ia trazer como resultado a confiança necessária ao desenvolvimento do cultivo.

Os excedentes tritícolas produzidos nesse período foram vendidos principalmente ao Brasil através de acordos bilaterais. Ao redor de 1950, a Europa começou a recuperação de seus níveis de produção. No entanto, os elevados preços da pós-guerra tinham influenciado na produção dos principais países exportadores, fato que provocou um aumento importante nos estoques de grãos desde 1954.

Esta situação foi resolvida, no caso dos EE.UU. com a implementação de mecanismos legais que possibilitaram a venda do cereal sob condições financeiras especiais, tais como a Lei Pública 480³, ou no caso europeu, os subsídios diretos que outorgou a Comunidade Econômica Européia.

Para o Uruguai, a criação destas condições de comercialização significou a finalização do ciclo exportador de trigo, que teve uma duração de uns dez anos que começaram em 1949, chegando até 1958.

No período de vigência da "política trigueira", a média anual de plantio de trigo foi de 659.315 hectares enquanto que no período 1959-1974 essa média foi igual a 392.667 hectares, isto é, 40% menor.

Em meados da década dos 50, o setor voltou-se de forma massiva à compra de maquinaria agrícola impulsionado pela política de promoção do cultivo e as facilidades creditícias outorgadas pelo Banco da República. Na tabela 4, pode-

³ De 30 de julho de 1954. Posteriormente foi modificada e aplicada nos convênios da Aliança para o Progresso com o nome de Lei de Alimentos para a Paz.

se observar que no período 1956-70, o estoque de animais de trabalho ficou reduzido a menos da metade dos existentes no ano de 1951, enquanto que os tratores se multiplicaram por 4,8 e as colhedeiras por 2,7.

Tabela 4. Estoques de animais de trabalho e maquinarias agrícolas (em unidades). Uruguai. Períodos censitários de 1946 a 1970.

Itens	1946	1951	1956	1961	1966	1970
Bois	229.617	198.384	135.024	102.361	75.872	73.699
Tratores	3.172	5.419	21.777	24.695	27.856	29.577
Colhedeiras	1.317	1.118	2.637	2.873	3.080	3.306

Fonte: Censo Geral Agropecuário de 1946, de 1951, de 1956, de 1961, de 1966 e de 1970.

Este fenômeno da elevada mecanização ocorrida nesses anos viu-se refletida diretamente nos níveis da população rural.

A mecanização da agricultura produziu a curto prazo dois resultados: a elevação da produtividade do trabalho e a conseqüente liberação da mão de obra vinculada à produção de culturas. Como os sistemas de produção de gado existentes no país não geram ocupação, essa população afastada do setor teve que emigrar às cidades, nas quais achou enorme dificuldade para arrumar emprego devido ao duplo fato de que a indústria não tinha o dinamismo necessário para absorver esse excedente de mão de obra e a que a qualificação desses trabalhadores era bastante baixa.

Tabela 5. População rural (em mil de habitantes).
Uruguai. Períodos censitários de 1951 a 1966

ITENS	1951	1956	1961	1966
População total	453,9	413,9	389,9	327,8
Homens	255,0	233,7	220,7	183,2
Mulheres	198,9	180,2	169,1	144,6
Trabalhadores rurais	323,9	293,1	210,7	191,6

Fonte: Censos Gerais Agropecuários de 1951, de 1956, de 1961 e de 1966

1.2.2. O subsetor pecuário

Como foi assinalado anteriormente, uma grande parte da superfície produtiva do país está dedicada às atividades pecuárias, em estabelecimentos de tamanho considerável que produzem num regime extensivo, e com baixos índices de produtividade, dos quais devem-se destacar os seguintes:

- baixa taxa de natalidade (60%).
- ingresso tardio das vacas ao rodeio de cria (aos 2 anos ou mais).
- insuficiência de reservas forrageiras.
- lenta preparação dos animais (aproximadamente 4 anos).

O resultado obrigatório desta situação é a baixa taxa de desfrute⁴ anual do estoque, que tem oscilado historicamente ao redor de 15,8% (ver tabela 6).

A taxa de desfrute é igual ao quociente entre o número de animais abatidos e o estoque total de animais (em percentagem).

Tabela 6. Estoques, Abates e Taxas de desfrute. Uruguai.
Período de 1961 - 1977

ANO	I Estoque (mil de cabeças)	II Abate (mil de cabeças)	II/I (em percentagem)
1956	8.182	1.158	14,2
1957	7.272	1.220	16,8
1958	7.445	1.057	14,2
1959	8.083	1.083	13,4
1960	8.283	1.253	15,1
1961	8.478	1.239	14,6
1962	8.751	1.271	14,5
1963	8.853	1.361	15,4
1964	8.750	1.785	20,4
1965	8.633	1.604	18,6
1966	8.438	1.107	13,1
1967	8.789	1.151	13,1
1968	8.903	1.596	17,9
1969	9.349	1.568	16,8
1970	8.564	1.821	21,3
1971	8.918	1.450	16,3
1972	9.273	1.302	14,0
1973	9.860	1.322	13,4
1974	10.961	1.411	12,9
1975	11.536	1.754	15,2
1976	10.398	2.094	20,1
1977	10.093	1.691	16,8
Média de 1956/77	8.991	1.423	15,8

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados do Modelo de Simulação de Existências Bovinas e da Oficina de Programação y Política Agropecuária (O.P.Y.P.A.).

Ao longo do período, o abate de novilhos e vacas, chegou a ser mais de 93% do total, como pode-se apreciar na tabela 7, sendo o abate de novilhos maior que o das vacas.

Tabela 7. Composição do abate médio de Gado Bovino. Uruguai. Períodos variáveis desde 1956 a 1973. Em percentagem

PERÍODO	Bois e Touros	Novilhos	Vacas	Bezerros	Total
1956-59	2,5	57,2	37,3	3,0	100,0
1960-69	2,5	58,2	36,2	3,1	100,0
1970-76	3,3	51,9	39,9	4,9	100,0
1956-76	2,8	55,8	37,7	3,7	100,0
1972-73	3,4	62,2	31,7	2,7	100,0
1973	3,0	65,7	30,1	1,2	100,0

Fonte: Própria, em base a dados da Dirección de Investigaciones Económicas Agropecuárias (D.I.E.A.)

1.2.2.1. Evolução do estoque

Por mais de 60 anos o estoque bovino permaneceu praticamente constante em pouco mais de 8 milhões de cabeças, com algumas variações conjunturais de ordem climática ou devido à demanda provocada pelas guerras.

O clima, o tipo de solo, as pastagens e algumas variáveis econômicas e sociais, tem condicionado a produção de carne bovina associada à produção de lã, de forma que as duas devem ser consideradas conjuntamente ao analisar a evolução do setor pecuário.

Tabela 8. Estoques bovinos e ovinos (em mil de cabeças). Uruguai. Períodos censitários de 1900 a 1951 e estimativas para 1953, 1955 e 1977.

ANO	Bovinos	Ovinos	U.B.A. ^{a/} (mil)	Mudança Percentual
1900	6.827	18.609	8.842	-
1908	8.192	26.286	11.401	+ 28,90
1916	7.802	11.473	8.146	- 28,60
1924	8.432	14.443	9.213	+ 13,10
1930	7.128	20.558	9.458	+ 2,70
1937	8.297	17.931	9.809	+ 3,70
1946	6.821	19.599	9.036	- 7,90
1951	8.154	23.409	10.797	+ 19,50
1953 est.	8.013	s/d	-	-
1955 est.	s/d	24.492	-	-
1977 est.	10.093	16.100	10.790	- 0,66

^{a/} Unidade Bovina Adulta

Fonte: D.I.E.A.

No início da década dos 70, nota-se a intenção de incrementar o estoque de bovinos (em boa medida à custa dos ovinos). Já em 1973, o estoque bovino deve-se considerar superior à média histórica, enquanto que os ovinos que tradicionalmente foram uns 20 milhões de cabeças, permaneceram estagnados em volta aos 16 milhões de animais.

Se considerarmos que um ovino equivale a 0,2 unidades bovinas adultas (U.B.A.), e que uma unidade de estoque bovino é equivalente a 0,75 U.B.A., o estoque combinado de

1951 não difere praticamente em nada do estoque de 1977. No entanto, ao observar a composição do estoque combinado, em termos percentuais, pode-se comprovar que de fato existe uma mudança importante já que dos 10,8 milhões de U.B.A. de 1951, 57% eram bovinos e 43% ovinos, enquanto que em 1977 as porcentagens correspondentes são de 70% e 30%. Em outras palavras, embora estas cifras estejam indicando uma evidente estagnação produtiva, desde que nem as quantidades em estoque nem a produtividade mudaram nos últimos 26 anos (lembre-se a série de valores da taxa de desfrute), é também evidente que existe uma mudança de tipo qualitativo.

Novamente, deve-se assinalar que esta mudança na composição do estoque conjunto bovino - ovino configura uma resposta produtiva do país às variações registradas nas condições da demanda externa.

1.3. O marco institucional

1.3.1. O Plano Agropecuário

Ao redor de 1950 e como consequência da Segunda Guerra Mundial, o País teve um período de extraordinário apogeu econômico. Ao mesmo tempo, houve uma aceleração da elevação dos preços a nível do consumidor: no ano de 1951, a taxa de aumento foi quatro vezes maior que a taxa média de crescimento dos mesmos no período 1940 - 50 (ver tabela 9).

Depois de um longo período de estabilidade de preços, o país começava a sofrer os efeitos da inflação e da estagnação que caracterizavam desde 1955 os últimos 20 anos da vida econômica do Uruguai.

Em maio de 1950, o governo solicitou ao Banco Mundial e à FAO o envio de uma missão de especialistas com a

finalidade de estudar a problemática da produção agropecuária nacional.

Tabela 9. Incremento dos preços à nível do consumidor (taxas anuais). Uruguai. Média 1940 - 1950 e período de 1951 a 1961

PERÍODO	TAXA
1940 - 50	5,1
51	20,9
52	10,7
53	9,3
54	8,1
55	10,3
56	6,1
57	18,3
58	19,6
59	48,7
60	36,2
61	10,3

Fonte: Dirección General de Estadística y Censos

O informe resultante, recomendou a formulação de um projeto de assistência técnica e creditícia, concretizado finalmente em 1957 com a criação do Plano Agropecuário (P.A.) instituição integrada pelos setores público e privado (embora dependa do Ministério da Agricultura e Pesca, M.A.P.). Em 1960 foi aprovado um contrato de empréstimo com o Banco Mundial, de 7 milhões de dólares para o primeiro projeto piloto.

A missão dos técnicos do P.A. é a de realizar projetos de exploração com os produtores, que são depois finan

ciações com fundos do Banco Mundial.

É importante destacar o fato de que ainda que reconheça publicamente que o setor primário é de uma relevância fundamental para o país, o governo nunca encarou a criação de um serviço de extensão agropecuária, encarregado de orientar aos empresários rurais no uso de tecnologia moderna.

No que se refere à pesquisa aconteceu algo similar, já que na década de 60 foram criados os serviços de investigação do M.A.P. em boa medida como resultado da obra do Plano Agropecuário.

O objetivo do P.A. era o de aumentar as reservas forrageiras através da instalação de pradarias artificiais ou melhorar os campos naturais por intermédio da fertilização fosfatada. Ao mesmo tempo, devia fomentar a divisão das áreas de pastoreio a nível de prédio criando também reservas de água para os períodos de seca.

Em forma paralela, o Plano promoveu técnicas de manejo moderno e critérios de seleção de gado visando melhorar a eficiência produtiva do rebanho.

Como meta, o Plano se propôs aumentar a área de pradarias, de forma a conseguir que 20% da área pecuária — aproximadamente três milhões de hectares — estivesse coberta por pastagens melhoradas. Estimou-se que com esta superfície de melhoramento o Uruguai poderia duplicar suas exportações de carne em volume físico, em relação às exportações da década 1950 - 60.

No que se refere à produtividade, o Plano estimou que nas condições de campo natural, podem-se produzir normalmente 70 quilos de carne bovina por ano e por hectare conseguindo-se triplicar essa quantidade como resultado dos métodos de melhoramento.

Na década dos 70 o Plano financiou ou assistiu tecnicamente, a instalação de cerca de 1,5 milhão de hectares,

isto é, 10% da superfície pecuária do país (ver tabela 10). Desde a sua criação, faz quase 18 anos, o Plano não logrou alcançar as metas propostas no começo de suas atividades.

Tabela 10. Evolução da superfície total de pastagens melhoradas (em mil de hectares). Uruguai. Período de 1967 a 1977

ANO	Plano Agropecuário	Produtores Independentes	Total anual	Superfície existente
1967	80	65	145	516
1968	150	75	225	700
1969	120	80	200	844
1970	110	50	160	936
1971	234	36	270	1.131
1972	183	137	320	1.361
1973	206	102	308	1.560
1974	116	166	282	1.639
1975	37	64	101	1.510
1976	43	44	87	1.333
1977	50	30	80	1.280

Fonte: Sector Economía y Registros del Plan Agropecuario (S.E.R.P.A.)

A causa desta lenta incorporação de tecnologia melhorada deve ser procurada a partir de três fatores simultaneamente: as condicionantes externas, as políticas internas e a carência de pesquisas econômicas e de administração rural, que deram fundamentos à adoção das técnicas sugeridas pelo Plano Agropecuário.

Esta última deficiência resultou decisiva para muitos empresários, já que os organismos de investigação do MAP — e o serviço de extensionistas do Plano Agropecuário —

preocuparam-se com aspectos de eficiência produtiva mais que com procura de soluções econômicas que garantissem a rentabilidade dos investimentos.

Nesse sentido, é suficientemente conhecido o fato de que em geral tem sido mais lucrativo comprar um hectare adicional de campo, do que investir na instalação de um hectare de pastagem artificial.

Ainda mais, a resposta do produtor ante a variação das condicionantes econômicas não se faz esperar muito tempo. Quando a produção de gado ingressou em sua última crise no ano de 1974, o consumo de fertilizantes fosfatados caiu quase a metade no prazo de um ano, depois de ter chegado ao pico máximo no ano anterior (ver tabela 11).

Tabela 11. Consumo de fertilizante fosfatado (toneladas do produto). Uruguai. Período de 1966 a 1977

ANO	Toneladas de Fertilizante
1966	102.138
1967	87.080
1968	123.909
1969	90.576
1970	102.194
1971	123.879
1972	133.557
1973	131.693
1974	145.100
1975	80.133
1976	82.497
1977	45.000

Fonte: S.E.R.P.A.

É muito importante destacar que depois de um longo tempo de subsídios ao consumo de fertilizantes, estes foram eliminados em 1975. Este fato, associado ao violento decréscimo do preço real da carne ocorrido em 1975, influíra na drástica diminuição do consumo deste "insumo moderno".

1.3.2. Os estudos da C.I.D.E. Críticas

No começo da década de 1960, o governo criou a Comissão de Investimentos e Desenvolvimento Econômico (CIDE), com a finalidade de preparar Planos de Desenvolvimento.

Em 1962, a Secretaria de Programação e Política Agropecuária (O.P.Y.P.A.) dependente da CIDE, publicou um amplo diagnóstico da situação econômica do setor primário.

Nesse estudo, a OPYPA analisa os obstáculos que a realidade produtiva impõe ao desenvolvimento do setor agropecuário, conduzindo-o à estagnação econômica.

Segundo o critério da OPYPA, os países latino-americanos são subdesenvolvidos por não apresentar os níveis de eficiência e produtividade dos países desenvolvidos.

No caso uruguaio, reconhece que depois de 1960 o produtor nacional teve condições de contar com os elementos necessários para o emprego de uma tecnologia intensiva (lembre-se da obra do Plano Agropecuário).

Facilidades creditícias, tecnologia disponível, uma demanda internacional em permanente expansão que garantiu bons preços, insumos subsidiados (fertilizantes), enfim, a certeza de uma transferência da renda que favoreceu ao produtor, já que os preços dos produtos que comprava cresceram menos que aqueles dos produtos que vendia, não lograram estimular a adoção da tecnologia moderna.

Segundo a OPYPA, tem-se que reconhecer então, que o empresário rural não age como tal, já que ao defrontar-se com condições favoráveis responde com uma oferta altamente inelástica.

Esta conduta contraditória tem que ter alguma explicação. A OPYPA responde esta questão afirmando que existem dois tipos de problemas que condicionam a insensibilidade do produtor ao estímulo dos preços: 1) problemas relacionados à "tradicionalidade" e escassa visão empresarial dos produtores e 2) problemas estruturais do setor, referentes principalmente ao tamanho dos estabelecimentos e à posse da terra. O problema da extensão não foi considerado naquele momento.

O primeiro fator — altamente subjetivo — poderia explicar o comportamento do produtor preso a costumes não econômicos que somados ao desconhecimento técnico e à aversão ao risco, haveriam impedido que atuasse como um empresário capitalista típico.

O segundo fator — as condicionantes estruturais — deve ser estudado, segundo a OPYPA, em seus dois aspectos separadamente. Por um lado, o grande tamanho de alguns estabelecimentos tornariam possível obter grandes rendas ainda que estes se caracterizassem por apresentar baixos níveis de produtividade, ao mesmo tempo em que os estabelecimentos de tamanho insuficiente não permitiriam alcançar os níveis de poupança necessários para a tecnificação.

Por outro lado, o caráter precário de muitos produtores arrendatários ou meeiros desestimularia a adoção de decisões de investimento — como as pradarias — que permitissem o incremento da produtividade.

Desde o estudo da CIDE, muitas críticas e revisões tem sido feitas às conclusões antes mencionadas. Particularmente, o Instituto de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas e Administração tem publicado vários trabalhos estudando o desenvolvimento agropecuário. Conforme pode ser

deduzido das pesquisas do Instituto, os empresários agem sempre de forma racional, motivados pelo lucro, que nem sempre significa que adotem elementos de tecnologia moderna.

Dito de outra forma: o produtor vai adotar aquelas tecnologias que seja mais lucrativa, ainda que esta não alcance altos níveis de eficiência técnica, já que sua conduta consiste na maximização do lucro partindo da aceitação de um determinado risco, sendo os fatores econômicos mais do que os técnicos os de maior peso na decisão de investimento.

Aceitando a pressuposição da maximização de lucros, embora seja importante que exista a tecnologia disponível para modernizar a produção, é fundamental que sua adoção seja rentável. Se não for assim, não vai se adotar, ainda que a técnica chegue ao conhecimento de todos os produtores rurais.

De acordo com a hipótese estabelecida, o Instituto de Economia realizou um estudo do qual se conclui que os estabelecimentos médios empregam as mesmas técnicas de produção que os de qualquer outro tamanho, e que a medida que o tamanho cresce, aumentam os rendimentos por pessoa e consequentemente o lucro.

Em coincidência com os estudos da OPYPA, comprovou-se que ante alternativas do tipo trigo — linho ou carne — lã, o produtor muda de produção quando os preços indicam um maior lucro para um dos produtos.

No que se refere à posse da terra desvirtuou-se a hipótese da instabilidade da ocupação da terra, já que a duração dos contratos excede os cinco anos de vida útil que possui uma pradaria.

Neste sentido pode-se comprovar que existe igual proporção de pradarias artificiais em terras arrendadas e naquelas trabalhadas por seus proprietários. Mais recentemente pode assinalar-se como exemplo a conduta dos produtores de arroz da zona leste do País, na maior parte arrendatários —

que pagam as rendas mais elevadas do País — e que ainda assim realizam pesados investimentos, amplamente compensadas pela produtividade obtida e pela lucratividade.

Neste caso, os fatores econômicos são tais que favorecem o investimento já que a rentabilidade está associada — dadas as condições existentes — a uma elevada produtividade.

1.3.3. As políticas do governo

Com o decurso dos anos, o governo tem desenvolvido diferentes tipos de política em matéria agrícola e pecuária, levando sempre em consideração as variações do mercado internacional.

Assim, bons preços agrícolas, somados às elevadas rendas das guerras determinaram a expansão do cultivo de trigo na década 1949 - 59 assim como o aumento da produção de lã e a diminuição da produção de gado bovino.

Ao finalizar o ciclo do trigo, em 1959, a criação do Plano Agropecuário, o aparelho de pesquisa e os planos da CIDE constituem claros indícios da intenção do governo de desenvolver a produção de carnes.

Ao longo de todo esse período, devem mencionarse cinco tipos principais de política: fiscal, de preços, de subsídios, de crédito e cambial.

Em relação à política fiscal se bem que exista toda uma série de impostos diretos e indiretos (que são apresentados na tabela 12) devem-se destacar fundamentalmente dois: o Imposto à Produtividade Mínima Exigível (IMPROME) e os impostos às exportações (retenções e detracções).

Conforme o diagnóstico da OPYPA a estrutura dos impostos tinha sido altamente inelástica aos preços, exceção feita aos impostos às exportações. Até 1968, os impostos so-

Tabela 12. Arrecadações por impostos que gravam ao Setor Agropecuário (em mil de N\$ correntes).
Uruguai. Período de 1962 a 1977

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977 ¹
<u>Impostos Diretos</u>	69	95	147	197	896	2.495	3.125	3.747	4.450	6.271	14.706	31.894	55.574	85.298	182.922	281.201
Contrib. Imobiliária	68	95	139	197	200	1.597	1.597	1.597	1.597	1.602	3.576	4.124	9.284	14.000	25.961	n.d.
Patrimônio	--	--	--	--	53	84	283	402	602	1.766	2.093	4.875	6.361	21.968	81.457	169.384
Vários ao Patrim.	--	--	--	--	53	157	232	23	276	--	--	--	--	--	n.d.	n.d.
Arrend. Rurais	--	--	--	--	--	--	--	54	78	87	135	308	989	1.710	2.379	3.014
IMPROME	--	--	--	--	--	--	--	--	35	833	5.184	16.427	26.870	28.597	63.979	108.803
Rendas	1	--	8	--	272	85	286	257	160	--	--	--	--	--	n.d.	n.d.
Previsão	--	--	--	--	218	572	727	1.414	1.702	1.983	3.718	6.160	12.070	19.023	9.146	n.d.
<u>Impostos Indiretos</u>	295	567	506	1.198	2.818	2.955	10.490	7.952	8.691	6.638	16.139	45.711	49.167	25.061	47.218	39.423
Transaç. Agrop.	20	32	34	56	209	323	703	1.250	1.793	1.786	2.356	--	--	--	25.400	32.587
Exportações	275	535	472	1.142	2.604	2.614	9.664	6.471	5.986	3.417	11.720	41.172	35.881	8.508	5.557	6.836
Compra de Gado	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5	18	123	127	778	706	309	332	710	852	n.d.	n.d.
Leilões	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	641	1.340	3.328	10.841	10.000	16.261	n.d.
Fundo N. de Silos	--	--	--	--	--	--	--	--	--	n.d.	261	593	1.198	4.977	n.d.	n.d.
Fundo N. de Vivenda	--	--	--	--	--	--	--	104	134	88	153	286	537	724	n.d.	n.d.
TOTAL DE IMPOSTOS	364	662	653	1.395	3.714	5.450	13.615	11.699	13.141	12.909	30.845	77.605	104.741	110.359	230.140	320.624

¹ Dados preliminares

Fonte: Políticas de Desarrollo a Largo Plazo del Sector Agropecuario. Secretaria de Planeamiento, Coordinación y Difusión (SE.PLA.CO.DI.)

bre a terra tem-se comportado como inelásticos devido à ineficiência da atualização às avaliações sobre as quais foram aplicadas as taxas.

Segundo a OPYPA, o maior volume dos tributos apresentou uma elasticidade negativa aos preços já que os impostos à exportação, criados para estabilizar a renda dos produtores de exportação tem sido diminuídos toda vez que houve incrementos de custos de produção devidos a incrementos de preços.

A CIDE acaba afirmando que a política de impostos do governo não teve efeitos positivos como fator de desenvolvimento agropecuário, já que o imposto sobre a terra não era adequado, enquanto que foram aplicados pesados impostos à exportação que o exportador repassou ao produtor, com o conseqüente efeito de diminuição da renda dos produtores e do aumento do consumo interno de bens, que de outra forma seriam exportados, já que teriam um maior preço na ausência do imposto.

O IMPROME⁵ foi criado com a finalidade de estimular o uso de tecnologias que permitissem obter aumento da produtividade da terra. É aplicado sobre as rendas presumidas das explorações em forma progressiva, segundo os índices de produtividade para cada estabelecimento calculada pela Comissão Nacional para o Estudo Agroeconômico da Terra (CONEAT).

A principal crítica que tem recebido este imposto baseia-se no fato de que é calculado levando em consideração as rendas brutas em lugar das rendas líquidas, critério que seria mais realista, desde que a capacidade produtiva é variável com os fatores que determinam as relações de preços entre insumos e produtos.

Esta crítica tem um forte respaldo no acontecido nos anos de 1975 e 1976, nos quais existiram grandes evasões fiscais devido às péssimas condições com as quais se de-

⁵ Criado pela Lei nº 13.637, de 21/12/1967 e modificado pela Lei nº 13.695 de 24/10/1968.

frontam a produção.

É importante destacar o fato de que o IMPROME incide somente sobre a produção pecuária, já que a isenção para estabelecimentos inferiores a 200 hectares engloba a maioria das empresas agrícolas do país.

Como pode ser percebido na tabela 13, a arrecadação fiscal tem tido um ciclo que apresentou um ponto de máximo em 1966 para voltar, a meados da década de 1970, nos níveis de 1962.

Tabela 13. Arrecadação total e impostos de maior relevância. Uruguai. Período de 1962 a 1977

ANO	Exportações	%	IMPROME	%	Contribuição Imobiliária	%	Patri- mônio	%	Total
1962	7.746	76	--	--	1.915	19	--	--	10.253
1963	12.413	81	--	--	2.204	14	--	--	15.360
1964	7.700	72	--	--	2.268	21	--	--	10.653
1965	11.896	82	--	--	2.052	14	--	--	14.531
1966	15.630	70	--	--	1.200	5	318	1	22 293
1967	8.291	48	--	--	5.065	29	266	2	17.285
1968	13.602	71	--	--	2.248	12	398	2	19.163
1969	7.533	55	--	--	1.859	14	468	3	13.619
1970	5.986	46	35	--	1.597	12	602	5	13.141
1971	2.758	27	672	6	1.293	12	1.425	14	10.419
1972	5.359	38	2.370	17	1.635	12	957	7	14.104
1973	9.557	53	3.813	21	957	5	1.132	6	18.014
1974	4.701	34	3.520	26	1.216	9	833	6	13.722
1975	614	8	2.065	26	1.011	13	1.586	20	7.970
1976	266	2	3.067	28	1.245	11	3.906	35	11.033
1977 ^{1/}	207	2	3.297	34	n.d.	--	5.133	53	9.716

^{1/} Preliminar

Fonte: Tabela 12, deflacionada pelo Índice de Preços ao Consumo

No total da arrecadação, o IMPROME que começou a ser cobrado em 1970 tem aumentado sua relevância da mesma forma que o imposto ao patrimônio, enquanto que os impostos às exportações tem perdido gradualmente a enorme importância que tiveram nos anos passados desde sua criação em 1959 por intermédio da Lei de Reforma Monetária e Cambial.

Esta lei, foi considerada como o suporte básico de uma política econômica liberal. A lei, favoreceu principalmente às exportações ao liberar o mercado cambial que até esse momento estava controlado. Criou-se um tipo de câmbio efetivo muito favorável à exportação de produtos pecuários, mesmo levando em conta os impostos às exportações. Se bem que a pressão fiscal desses anos aumentasse de forma considerável (ver tabela 14), a evolução da taxa de câmbio trouxe maiores vantagens para as exportações agropecuárias.

Na atualidade, com uma política de câmbio livre, a filosofia econômica do governo entende como pernicioso a existência de impostos sobre a exportação, motivo pelo qual tem sido eliminados, exceto em poucos casos.

Resumindo, pode-se dizer que ao longo do período, a relevância da pressão fiscal foi variável, sendo hoje similar à que teve a começos do período. A atual política econômica entende que devem aplicar-se tributos à produtividade da terra mas não às exportações e que o imposto à terra tem características desejáveis enquanto que o imposto sobre a exportação tem características perniciosas para a economia.

Apesar das mudanças na política, não é possível afirmar que até hoje a política tributária tenha funcionado em forma efetiva como um elemento importante do desenvolvimento agropecuário.

A política de preços do gado bovino tem sofrido várias modificações nos últimos 20 anos.

Tabela 14. Pressão Fiscal no Setor Agropecuário. Uruguai. Período de 1962 a 1975

ANO	Produto Bruto Agropecuário a custo de fatores		Impostos ao Setor Agropecuário		Subsídios ao Setor Agropecuário	Produto Bruto Agrop. a preços de mercado	P R E S S ã O F I S C A L			TOTAL
	Diretos	Indiretos	Diretos	Indiretos			Imp. Diretos como percentagem do P.B.A.	Imp. Indiretos como percentagem do P.B.A.	Subsídios como percentagem do P.B.A.	
1962	2.375	69	295	38	2.632	2,6	11,2	1,4	12,4	
1963	3.100	95	567	38	3.629	2,6	15,6	1,0	17,2	
1964	4.745	147	506	51	5.200	2,8	9,7	1,0	11,5	
1965	7.190	197	1.198	52	8.336	2,4	14,4	0,6	16,2	
1966	14.527	896	2.818	147	17.198	5,2	16,4	0,9	20,7	
1967	19.403	2.495	2.955	157	22.201	11,2	13,3	0,7	23,8	
1968	41.215	3.125	10.490	437	51.268	6,1	20,5	0,9	25,7	
1969	55.239	3.747	7.952	549	62.642	6,0	12,7	0,9	17,8	
1970	66.860	4.450	8.691	698	74.853	5,9	11,6	0,9	16,6	
1971	82.570	6.271	6.638	1.299	87.909	7,1	7,6	1,5	13,2	
1972	183.445	14.706	16.139	4.654	194.930	7,5	8,3	2,4	13,4	
1973	423.332	31.894	45.711	11.044	457.999	7,0	10,0	2,4	14,6	
1974	669.597	55.574	49.167	2.235	716.529	7,8	6,9	0,3	14,4	
1975	980.625	85.298	25.061	---	1.005.686	8,5	2,5	---	11,0	
Médias										
1962 - 65						2,6	12,7	1,0	14,3	
1966 - 69						7,1	15,7	0,8	22,8	
1970 - 73						6,9	9,4	1,8	14,4	
1974 - 75						8,1	4,7	0,1	12,7	

Fonte: Políticas de Desarrollo a Largo Plazo del Sector Agropecuario.

Até 1968, o preço esteve regulado pela concorrência livre da oferta e da demanda. Desde esse ano, o governo começou a fixar o preço, se bem que sempre teve influência indireta antes de 1968 através da fixação do tipo de cambio e dos impostos à exportação.

Até o final do ano de 1971 a comercialização do gado era realizada com base no peso vivo — em pé — exclusivamente, existindo um sobre-preço (bonificação por dentição) ao gado precoce, em época de pós-safra.

Em dezembro de 1971, se estabelece uma condição para o pagamento por quilo em pé: que o animal apresente um rendimento de pelo menos 54% em primeira balança⁶, sendo estabelecidos prêmios ou descontos por cada ponto acima ou abaixo de 54%, respectivamente.

No ano de 1972 se estabeleceu um regime optativo pelo qual o pagamento poderia ser realizado de duas formas diferentes: aquele do parágrafo anterior ou por quilo de carne quente (no gancho) em segunda balança.

Ao fim de 1972 começou a funcionar o regime atualmente vigente, baseado no pagamento do gado segundo o peso da carne em segunda balança exclusivamente.

Com esta política, o governo tem tentado promover a produção de carne proveniente de rebanhos jovens, de baixo conteúdo de graxa, contrariamente ao regime anterior em que somente interessava o peso vivo do animal, sem que o rendimento fosse levado à consideração. Espera-se, assim, estimular a redução do ciclo produtivo.

A política de subsídios tem considerado vários insumos produtivos: fertilizantes, produtos sanitários, pesti

⁶ Define-se assim a balança na qual é realizada a pesagem da meia rês uma vez finalizado o abate. A segunda balança é aquela na qual é pesada a meia rês depois de ter-se feito o "dressing" de exportação.

cidas, etc.

De maior importância tem sido, sem dúvida, o subsídio aos fertilizantes que desde começos da década dos 60 foi estabelecido pelo governo para estimular o consumo e aumentar, assim, a produtividade da terra.

As tabelas 11 e 15 demonstram que, pelo menos durante a última década, a percentagem de subsídios no investimento total realizado em fertilizantes tem diminuído, ao mesmo tempo em que, pelas informações disponíveis, o consumo de fertilizantes tem aumentado gradualmente.

Tabela 15. Subsídio aos fertilizantes (em mil de N\$ de 1970^{1/}). Uruguai. Período de 1961 a 1975

ANO	Subsídios	Total investido em Fert.	Subsídios como percentagem do total
1961	875	1.894	46,2
1962	1.070	2.299	46,5
1963	882	2.536	34,8
1964	832	3.108	26,9
1965	542	2.547	21,3
1966	882	4.214	20,9
1967	498	2.335	21,3
1968	615	3.730	16,5
1969	639	3.725	17,2
1970	698	3.303	21,1
1971	854	3.740	22,8
1972	1.925	3.343	57,6
1973	1.871	3.803	43,2
1974	293	3.270	9,0
1975	--	--	--

^{1/} Deflacionado pelo I. de Preços ao Consumo.

FonFe: Própria, em base ã dados de O.P.Y.P.A.

Se bem que nos anos de 1972 e 1973 a importância dos subsídios foi a maior do período, em 1974 foram fortemente diminuídos, havendo sido eliminados atualmente. Em que pese essa redução de subsídios, em 1974 foi alcançado o maior consumo de fertilizantes fosfatados da década.

Este fato poderia ser tomado como exemplo da hipótese que estabelece que uma vez que o produtor adota uma tecnologia melhorada, dificilmente se desfaz dela depois da eliminação dos estímulos desde que a rentabilidade não se veja prejudicada demais.

Veja-se nesse sentido a influência da crise pecuária — que começou em 1974 — no consumo dos anos de 1975, 1976 e 1977.

De forma geral, pode-se dizer que o produtor reagiu favoravelmente à política de subsídios aos fertilizantes e que diminuiu drasticamente seu consumo quando a relação de preços tornou inconveniente o uso deste insumo.

A política de crédito pode-se resumir na trajetória do Plano Agropecuário, comentada no ponto 1.3.1, já que foi esta a instituição pela qual o governo implementou sua política de créditos ao setor pecuário.

Na atualidade, entende-se como fundamental o fato de que o benefício do crédito chegue ao produtor associado à assistência técnica, única forma de garantir a eficiência do investimento.

Os financiamentos a médio e longo prazo, estão fundamentalmente orientados à implantação de pastagens que aumentem a capacidade forrageira, e à promoção de melhoramentos complementares (aguadas e cercas) que possibilitem obter uma extração anual de 22% considerando um estoque de 10 milhões de cabeças.

A política cambial tem sofrido várias modificações nos últimos 20 anos.

Embora a taxa de câmbio também seja um preço, merece ser considerado separadamente da política de preços, em face do fato de que se trata de um preço muito especial, vinculado estreitamente ao balanço de pagamentos e a balança comercial.

Até o ano de 1959, ano da Lei de Reforma Monetária e Cambial, existiram dois mercados cambiais. No mercado oficial, o Estado dirigia as transações comerciais, enquanto que no mercado livre eram realizadas as outras operações. A taxa de câmbio de exportação era em geral inferior à de importação, com a característica adicional da existência de taxas diferenciais — múltiplas — para determinados produtos.

No ano de 1956, o governo decretou uma desvalorização forte da moeda, que duplicou a taxa de câmbio, para fechar dessa forma a diferença entre os dois mercados. Não obstante, no ano seguinte, a diferença continuou a se acentuar, com o inconveniente adicional do decréscimo dos preços internacionais de produtos como a lã, que obrigaram o governo a modificar várias vezes a taxa de câmbio para este produto.

Assim, o duplo efeito da queda dos preços internacionais e a sobrevalorização da moeda nacional, provocaram a diminuição das exportações à medida que aumentava o contrabando e a retenção de produtos exportáveis por parte dos empresários rurais.

Em 1959, a política do governo consistiu na liberalização da vida econômica. Assim, unificou-se o mercado cambial, permitindo-se o livre jogo de oferta e da demanda visando obter o equilíbrio no balanço de pagamentos.

Como foi dito, embora tenham sido criados impostos à exportação, esta política conseguiu uma taxa de câmbio efetiva muito elevada, já que a cotação do dólar quase se triplicou compensando assim a redução na renda de exportação. A meados de 1963 a mudança de governo definiu uma nova orientação na política cambial. Foi realizada uma grande desvalori-

zação e foi novamente instalado o duplo mercado. Isto provou, como em 1958, a retenção do estoque por parte dos produtores. Em 1965 voltou-se à unificação do mercado cambial, fato que melhorou a situação dos produtos exportáveis. Em 1967, o novo governo retorna ao mercado duplo abandonando-o no final do ano.

Em princípios de 1972 a orientação do governo volta-se à criação do mercado duplo mas com uma característica muito especial. A taxa de câmbio é ajustada periodicamente — minidesvalorizações — de forma a obter o ajuste permanente da moeda nas operações comerciais. Este regime está vigente na atualidade.

Em resumo, a política cambial do governo em todo o período, oscilou repetidas vezes ao redor da criação e eliminação do duplo mercado, fato que tem prejudicado a estabilidade dos objetivos procurados, uma vez que alternaram-se períodos vantajosos para as exportações e períodos de intensa especulação e retenção de estoques.

1.4. Natureza do problema: o ciclo de produção do gado

A produção de gado é uma atividade com características próprias que conseguem diferenciá-la nitidamente das demais produções agropecuárias, já que, como é sabido, o gado pode ser considerado — conforme as circunstâncias tratadas mais adiante — tanto um bem de capital como um bem de investimento.

A diferença entre os conceitos de bem de capital e bem de consumo, referem-se ao fato de que segundo certas condições, a melhor alternativa econômica de um produtor pode variar entre a venda do animal ao consumo e a retenção do animal quando ele ainda tem condições de produzir um fluxo de renda, seja produzindo mais um bezerro ou seja ganhando quilos adicionais para chegar ao abate com um peso maior.

No primeiro caso — de entrega ao abate — o animal deve ser considerado um bem de consumo, enquanto que no segundo não, já que a possibilidade de obter maior lucro adiando o abate, faz com que o produtor conserve o animal como se fosse uma máquina que ainda pode produzir um fluxo de capital, com vantagens. Neste caso o animal deve-se considerar um bem de capital (ou animal produtivo).

Este caráter dual desempenha um papel muito importante nas oscilações da oferta de gado, já que condiciona as retenções ou a liquidação de estoques num prazo relativamente curto ante uma variação nas condições de preços das distintas categorias.

Nesta secção, uma explicação simplificada do mecanismo vai ser suficiente para ilustrar o problema. Ante um aumento de preços, o produtor retem animais com a finalidade de aumentar a oferta futura já que ao aumentar o preço, aumenta a idade ótima de abate do animal devido ao fato de que este não somente é um bem de consumo, mas também um bem de capital.

A retração da oferta nesse momento constitui uma causa coadjuvante que agrava o fenômeno, já que a escassez faz com que o preço aumente ainda mais.

Logicamente, a redução da oferta presente implica expectativas de uma maior oferta futura, o que por sua vez produz a diminuição das expectativas futuras de preços. Isto traz como consequência em determinado momento, o início do mecanismo inverso que fecha o ciclo: preços descendentes que provocam o aumento da oferta por liquidação de estoques de animais gordos e talvez de alguns ainda não preparados que de outra forma seriam retidos, mas que em condições de preços baixos tornam-se um investimento de pouco interesse.

Este mecanismo é facilmente comprovável no Uruguai. Na tabela 16 se apresentam os abates e os preços dos últimos 21 anos, com os quais foram calculados os índices da

tabela 17, expressados nos gráficos 1 e 2.

Tabela 16. Abates e Preços Reais de Novilhos e Vacas
(mil de toneladas em pê e N\$/ton. pê).
Uruguai. Período de 1956 a 1976

ANO	ABATE		PREÇOS ^{1/}	
	Novilhos	Vacas	Novilhos	Vacas
1956	279	170	45,0	35,0
1957	257	178	49,6	40,0
1958	241	170	45,9	34,8
1959	264	159	73,9	60,2
1960	331	161	80,5	43,8
1961	324	170	55,0	29,6
1962	330	160	48,5	34,3
1963	337	192	44,6	42,1
1964	381	305	51,2	47,6
1965	312	236	64,9	59,3
1966	268	185	70,7	38,9
1967	279	163	51,5	31,3
1968	370	231	40,6	34,8
1969	341	256	41,4	42,5
1970	357	285	47,7	45,7
1971	214	245	59,9	61,2
1972	305	173	80,5	58,5
1973	349	160	70,6	49,8
1974	366	229	56,7	29,3
1975	309	292	33,9	20,9
1976	352	375	26,7	30,0

^{1/} Os preços foram deflacionados pelo I. de Preços ao Consumo (base 1970 = 100)

Fonte: D.I.E.A.

Tabela 17. Índices de Abate e de Preços de Novilhos e Vacas (Base 1961 = 100). Uruguai. Período de 1956 a 1976

ANO	NOVILHOS		VACAS	
	I. de abate	I. de Preços	I. de abate	I. de Preços
1956	86	82	80	100
1957	79	90	91	105
1958	74	83	79	100
1959	81	134	121	94
1960	102	146	137	95
1961	100	100	100	100
1962	102	88	68	94
1963	104	81	78	113
1964	118	93	96	179
1965	96	118	109	139
1966	83	129	135	109
1967	86	94	89	96
1968	114	74	71	136
1969	105	75	79	151
1970	110	87	97	168
1971	66	109	104	144
1972	94	146	140	102
1973	108	128	134	94
1974	113	103	114	135
1975	95	62	67	172
1976	109	49	48	221

Fonte: Própria, com base na tabela 16.

Nos gráficos, se visualiza facilmente o ciclo produtivo e se comprova que historicamente o produtor tem comercializado a maior parte de seu gado a preços baixos, sendo mais acentuados os ciclos das vacas que os dos novilhos, como era de se esperar, devido ao caráter de verdadeiras "máquinas de produção de carnes" próprio das fêmeas.

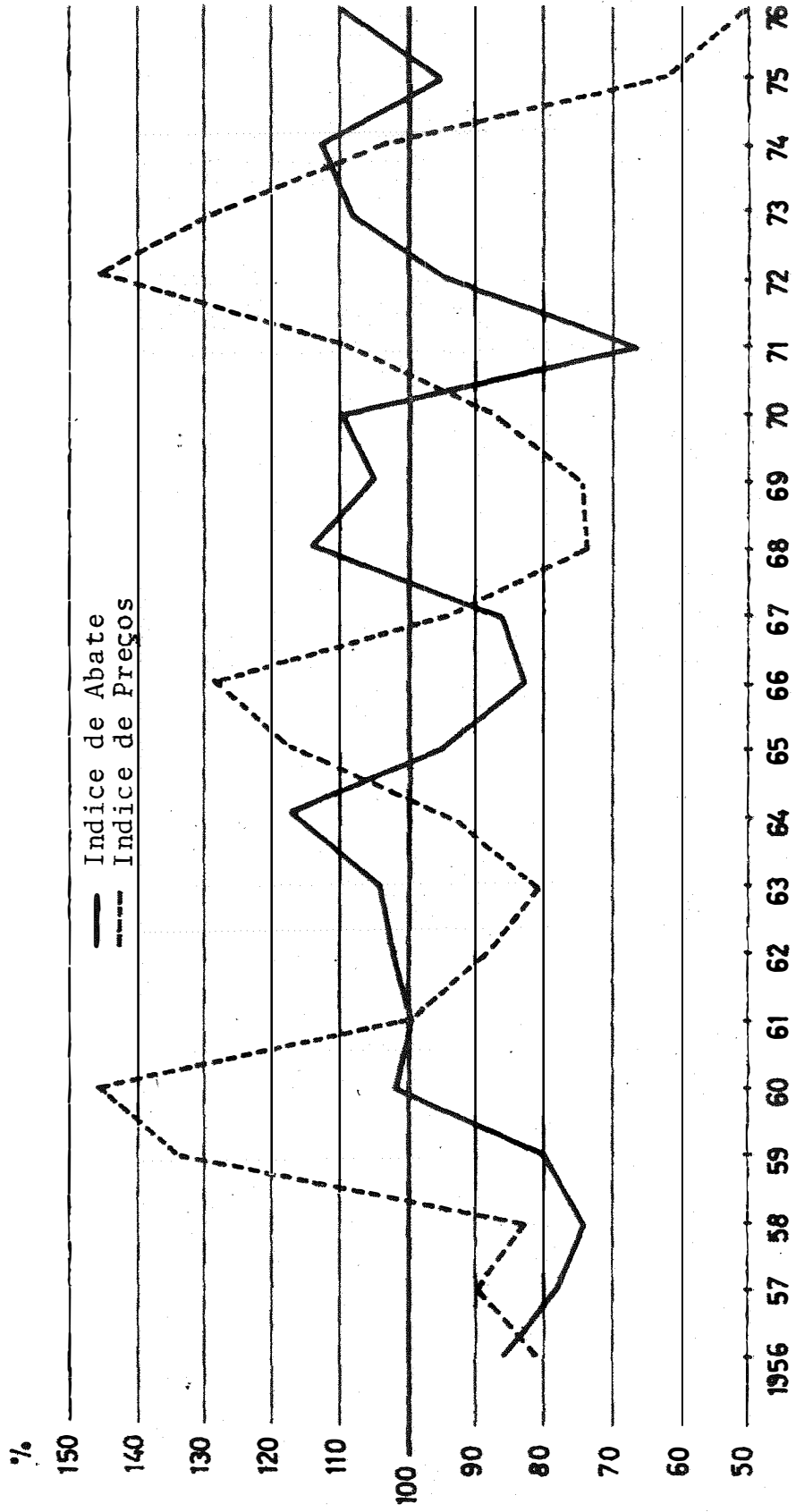
A duração de cada ciclo é variável, embora a maioria deles tenha um período próximo aos cinco anos, que é o período que transcorre desde o momento em que se toma a decisão de incrementar o estoque até que o novilho pode ser considerado preparado para ser abatido.

À medida em que se considera que o produtor cumpra com o duplo propósito de produzir bens de capital (rebanho de cria) e/ou acrescentar peso aos animais — "bens de consumo" — tem-se que admitir, em função do comportamento dos preços, três possíveis atividades simultaneamente: 1) o investimento em novos animais; 2) a engorda do gado em estoque; 3) a liquidação do estoque.

Como foi assinalado por SECCO e PEREZ (1975), podem-se classificar três categorias de decisões de investimentos: 1) qual é o nível ótimo de investimento? 2) Qual será a composição dos investimentos mais correta? e 3) Qual deve ser a utilização dos investimentos na alternativa de produzir mais bens de capital ou mais bens de consumo?

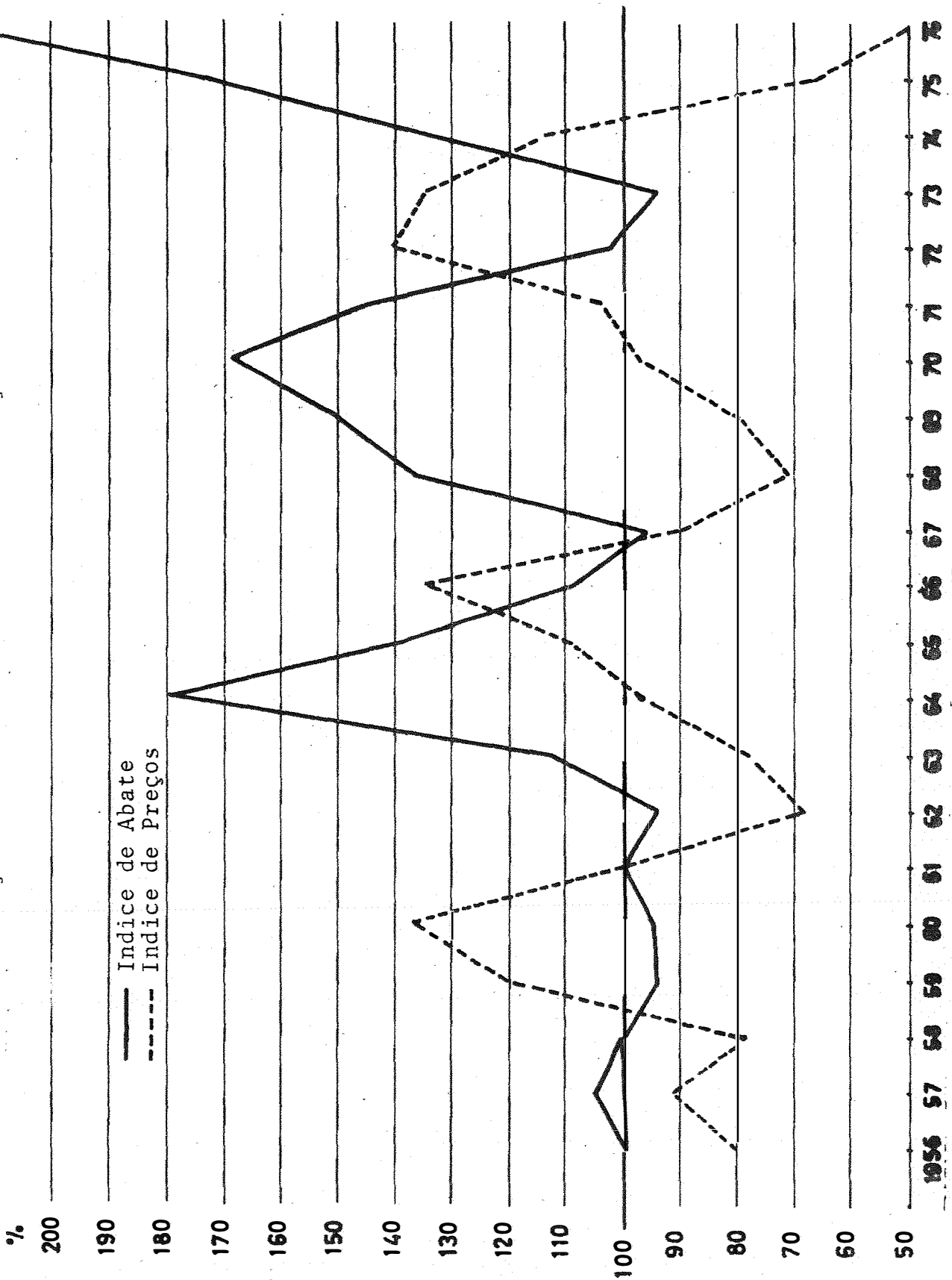
É coerente pensar que quanto mais alto seja o preço dos animais produtivos em relação aos animais de consumo, mais lucrativo será investir no aumento de estoque. Respeito a segunda pergunta, embora o tema vá ser desenvolvido depois, pode-se afirmar que o aumento de preço para as categorias de consumo afetam a composição do capital a favor daqueles que possuem um horizonte de desconto mais longo, como as fêmeas recém nascidas, em oposição ao dos machos adultos que apresentam o horizonte mais curto de todos.

GRÁFICO 1. EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE ABATE E DE PREÇOS REAIS DE NOVILHOS



Fonte: Própria com base em dados da D.I.E.A.

GRÁFICO 2. EVOLUÇÃO DOS ÍNDICES DE ABATE E DOS PREÇOS REAIS DE VACAS



Fonte: Própria com base em dados da D.I.E.A.

Como pode se observar pela comparação dos gráficos 1 e 2, é de se esperar que as vendas — abate de fêmeas, variem mais que as vendas de machos, devido precisamente ao maior horizonte de desconto desta categoria produtiva.

Finalmente, a última pergunta relativa à utilização do investimento na alternativa produção - consumo, tem sua resposta no fato de que diante de aumentos do preço do bem de capital em relação ao preço do bem de consumo, teríamos um aumento no peso de abate, na taxa de natalidade e uma diminuição da mortalidade.

É evidente que existe um limite à expansão do estoque, estimulada pelos preços do gado de cria. Este limite está marcado pela disponibilidade de reservas forrageiras. Em momentos de auge de preços, criariam-se as condições para o investimento em pastagens, enquanto que nos períodos depressivos não existiriam condições de liquidação de estoque.

Nas opiniões de SECCO e PEREZ, haveria que se distinguir as situações dos produtores com tecnologia melhorada daquela dos produtores tradicionais: os primeiros efetuam investimentos nos períodos de auge, de preços altos, liquidando seus estoques a preços baixos nas depressões, ou conservam seu estoque reduzindo dessa forma a rentabilidade; os tradicionais, embora tenham menores rendas nos períodos de auge, também teriam menos perdas nos períodos depressivos.

Em outras palavras, a intensificação da produção aumenta a instabilidade, já que torna maior a disparidade entre os máximos e mínimos do ciclo, conspirando, assim, contra a mudança tecnológica.

1.4.1. Objetivos

Como foi assinalado no ponto 1.3.2, a CIDE aderiu-se à hipótese de que os produtores agropecuários eram bas-

tante insensíveis aos estímulos dos preços, apresentando assim uma oferta altamente inelástica.

O objetivo deste trabalho é o de estimar o efeito que a variação do preço do gado exerce sobre duas variáveis de grande relevância: o estoque de gado e a oferta de carne.

Foi comprovado que existe um ciclo produtivo, originado no duplo caráter com o qual é possível distinguir o gado. Admite-se que este fenômeno é coerente com uma elasticidade — preço da oferta negativa no curto prazo.

Como será visto no capítulo dedicado à metodologia, entende-se que um modelo econométrico adequado de defasagens distribuídas pode ser usado para estimar a elasticidade preço da oferta no longo prazo, que por sua vez é esperada com sinal negativo.

O coeficiente de regressão da variável endógena defasada permitirá calcular o período necessário para que ocorra uma determinada percentagem do ajuste total que seja considerado relevante, dada a mudança do preço do gado.

A possibilidade de conhecer o caminho de ajuste das vendas justifica amplamente o uso de um modelo de defasagem distribuída, dada a dinâmica do ajuste na formulação de políticas que visem como objetivo a modificação do estoque (tanto em termos quantitativos como qualitativos), ou o aumento das exportações de carne.

Para esses fins trabalhar-se-á com um modelo de quatro equações, duas para cada sexo, sendo duas delas relativas à oferta de gado — medida pela quantidade de animais abatidos — e outras duas para os respectivos estoques que medem o investimento feito em estoque.

1.4.2. Hipóteses

A pressuposição básica do modelo usado é a de que o gado pode ser tratado como um bem de capital.

A hipótese principal do trabalho é a de que o setor reage às mudanças de preços, com respostas diferentes no curto e longo prazos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo pretende-se realizar uma breve e rápida exposição de alguns problemas teóricos envolvidos no estudo da oferta agrícola, sob as pressuposições dos modelos de defasagens distribuídas. Discute-se também a metodologia proposta por THEIL (1971) para o cálculo dos efeitos de longo prazo. Finalmente, se faz menção de alguns estudos recentes, tanto no setor agrícola como no setor pecuário, nos quais se tem estudado a resposta da produção agropecuária ao estímulo dos preços.

2.1. As defasagens distribuídas

Provavelmente, a maior contribuição ao estudo e desenvolvimento dos modelos de oferta contendo defasagens distribuídas, tenha sido feita por NERLOVE (1958), nos trabalhos que culminaram com o seu livro da dinâmica da oferta.

A idéia fundamental, origem do estudo desses modelos é sumamente simples e dificilmente discutível no caso agrícola: a resposta da produção ao estímulo dos preços não se esgota num único período. Pelo contrário, o efeito de uma mudança de preços, por exemplo, na oferta, acontece somente depois de uma defasagem no tempo, de forma que este efeito não se pode perceber de uma só vez num ponto no tempo, mas se distribui ao longo do mesmo.

Conforme as expressões do próprio NERLOVE (1958), traduzidas de um artigo do "Journal of Farm Economics" ... "quando dizemos que a quantidade de demanda de cigarros é uma função do preço tomada com uma defasagem distribuída, queremos dizer essencialmente que o efeito total de uma mudança no preço, não pode ser evidenciada de forma imediata, mas em forma gradual, de maneira que o efeito total ocorre somente depois de um período de tempo, talvez considerável. Note-se que este conceito é o mesmo tipo de coisa que temos em mente quando pensamos em oferta e demanda de curto e longo prazo".

... "Assim, a formulação de relações econômicas que incluam defasagens distribuídas, encontra-se relacionada ao problema de formular relações adequadas entre variações que sejam observáveis e o problema de estimar distribuições de defasagens, é, na realidade, o problema de estimar elasticidades de longo prazo".

Como assinala o próprio NERLOVE (1958), o termo "distributed lag" (defasagem distribuída) foi usado pela primeira vez por FISCHER num trabalho feito em 1925. Estes modelos vêm auxiliar a teoria econômica, quando uma causa econômica (assim como a mudança de preços ou de renda), produz seu efeito (por exemplo na quantidade demandada de um bem) somente depois de transcorrida alguma defasagem no tempo, de forma que o efeito não se faz sentir de uma só vez, mas fica distribuído ao longo de todo um período.

O desenvolvimento deste tipo de modelo é sumamente útil no estudo de fenômenos de longo prazo, tais como a elasticidade preço da oferta. Em um dos seus trabalhos de 1958, NERLOVE chama a atenção ao fato de que tradicionalmente foram estimadas funções de oferta e demanda que eram simples relações entre quantidades observadas a determinados preços, que surgem de inferências erradas, já que essas funções resultam da união dos pontos pertencentes a diversas funções — estas sim — de curto prazo.

De fato, a posição, elasticidade, e até a forma dessa curva de demanda dependem do padrão que foi pressuposto a respeito das mudanças de preços uma vez que conforme as mudanças ocorram mais ou menos lentamente, teremos elasticidade mais ou menos próximas às de longo prazo. Pode-se pensar inclusive em situações nas quais a elasticidade encontrada seja maior que a de longo prazo. Enfim, as funções assim estimadas não serão nem de curto prazo nem de longo prazo. Ou, como expressa o autor ... "In fact, it is not a demand curve at all"!

Existem três abordagens ao tema das defasagens distribuídas, conforme sejam ou não considerados os mecanismos de expectativas de preços, rigidez a curto prazo dos fatores (determinante do modelo de ajustamento parcial), ou, uma combinação das duas hipóteses anteriores. Esta última não será desenvolvida aqui, mas, ainda assim, pode-se dizer que sua consideração apresenta algumas dificuldades que implicam — embora sendo um modelo com hipóteses mais flexíveis — em que sua aplicação empírica não seja tão adequada como as anteriores.

2.1.1. Modelos baseados em expectativas de preços

Os modelos que consideram a hipótese de expectativas de preços baseiam-se na pressuposição de que os agricultores não reagem totalmente ao preço do ano anterior, mas ao

preço esperado, sendo que esse preço depende somente em forma limitada ao preço do ano anterior.

É necessário então, especificar com uma relação, qual o tipo de comportamento esperado pelo produtor. Em suas investigações sobre a estimação de elasticidades de longo prazo da oferta de produtos agrícolas, NERLOVE (1958) propõe uma hipótese na qual define um coeficiente de expectativas β , que teria o significado de indicar a percentagem de ajuste com que os produtores corrigem anualmente suas expectativas de preços futuros, conforme ao erro com que foram feitas as previsões passadas. Matematicamente,

$$P_t^* - P_{t-1}^* = \beta(P_{t-1} - P_{t-1}^*) , \quad 0 < \beta \leq 1 \quad (2.1)$$

onde, P_t^* e P_{t-1}^* são os preços esperados nos períodos t e $t-1$, sendo P_{t-1} o preço observado no período $t-1$.

Esta hipótese equivale a uma outra que estabelece que o preço esperado seja representado por uma média móvel ponderada de preços passados em que os pesos diminuem com o decorrer do tempo, isto é,

$$P_t^* = \beta P_{t-1} + (1 - \beta) \beta P_{t-2} + (1 - \beta)^2 \beta P_{t-3} + \dots$$

Se bem que a relação deveria incluir todos os preços passados, na prática tornou-se normal considerar o número de preços necessários para atingir uma percentagem determinada do preço esperado. Isto pode ser deduzido da expressão que define a soma dos pesos para um número n de preços passados

$$S_n = 1 - (1 - \beta)^n$$

Comparando agora S_n com a margem percentual que estamos dispostos a admitir, por exemplo 5%, teremos

$$(1 - \beta)^n \leq 0,05$$

que nos leva à determinação do número de preços passados que deverão ser considerados. Pela fórmula percebe-se que o número de períodos será uma função direta do valor do coeficiente de expectativas β , desde que, quanto menor seja β , maior será a tenacidade com que os produtores se prendem às expectativas prévias. Em outras palavras, maior será o número de preços passados que não poderão ser ignorados.

Trabalhando com produtos agrícolas, NERLOVE propôs um modelo em que as áreas dedicadas a um cultivo são consideradas uma função do preço esperado, aceitando ao mesmo tempo, o comportamento sugerido na equação (2.1). Chamando de x_t às áreas plantadas no período t , teríamos

$$x_t = a_0 + a_1 P_t^* + u_t \quad (2.2)$$

Esta função não pode ser estimada devido ao fato de P_t^* ser uma variável não observável. No entanto, podemos representar P_t^* usando outras variáveis passíveis de observação. Particularmente, ao dispor da equação (2.1), podemos concluir

$$P_t^* = \beta P_{t-1} + (1 - \beta)P_{t-1}^* \quad (2.3)$$

Analogamente a (2.2), pode-se escrever

$$x_{t-1} = a_0 + a_1 P_{t-1}^* + u_{t-1}$$

De onde

$$P_{t-1}^* = \frac{x_{t-1}}{a_1} - \frac{a_0}{a_1} - \frac{u_{t-1}}{a_1} \quad (2.4)$$

Substituindo agora (2.3) e (2.4) em (2.2) e ordenando os termos obtemos

$$x_t = a_0 \beta + a_1 \beta P_{t-1} + (1 - \beta)x_{t-1} + u_t + u_{t-1}(\beta - 1) \quad (2.5)$$

Segundo NERLOVE (1958) a equação pode ser estimada pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO), fornecendo estimadores consistentes e não viesados sempre que o resíduo não apresente autocorrelação serial, ou também, sempre que exista autocorrelação positiva entre u_t e u_{t-1} .

2.1.2. Modelos de ajustamento parcial

O modelo de ajustamento parcial ou de rigidez a curto prazo dos fatores produtivos, baseia-se na suposição de que os produtores ajustam sua produção ano após ano numa certa proporção da produção desejada a longo prazo.

Analiticamente

$$x_t - x_{t-1} = \alpha(x_t^* - x_{t-1}) , \quad 0 < \alpha \leq 1 \quad (2.6)$$

onde x_t^* representa a produção desejada no ano t , x_t significa a produção observada e α se define como sendo o coeficiente de ajustamento que decorre da existência de restrições que limitam as possibilidades de ajustamento da produção.

Analogamente a β , o coeficiente α varia entre zero e um. Um valor unitário, estaria indicando que não se esperam mudanças nos preços no caso de β , já que estabelece que o preço observado em $t-1$ resulta igual ao preço esperado em t , enquanto que no caso de α , estaria assinalando que o ajustamento na produção se produz num único período, já que a produção esperada no ano t é igual à observada nesse mesmo ano.

Pressupondo que as expectativas de preços são estáticas, podemos definir a produção desejada no longo prazo, x_t^* , como sendo

$$x_t^* = a_0 + a_1 P_{t-1} + u_t \quad (2.7)$$

na qual P_{t-1} é o preço do produto em questão, e u_t representa

o efeito de todas as variáveis excluídas na regressão. Poderiam ser incluídos outros preços, de produtos competitivos, ou de alguns fatores produtivos. De qualquer forma, uma especificação mais completa não provocará variações substanciais nas conclusões finais que se apresentam mais adiante.

Da expressão (2.6), obtem-se

$$x_t = \alpha x_t^* + (1 - \alpha)x_{t-1} \quad (2.8)$$

Substituindo agora (2.7) em (2.8) e reorganizando, obtem-se

$$x_t = \alpha a_0 + \alpha a_1 P_{t-1} + (1 - \alpha)x_{t-1} + \alpha u_t \quad (2.9)$$

que pode ser estimada por mínimos quadrados, fornecendo o valor do coeficiente de ajustamento e, conseqüentemente, a elasticidade de longo prazo, que resulta da divisão do coeficiente de P_{t-1} por $(1 - \alpha)$. Igualmente, o valor do α pode ser utilizado para calcular o período de tempo necessário para atingir determinada percentagem do ajustamento total de longo prazo, da mesma forma e que β era usado para conhecer o número de preços a serem incluídos para atingir uma determinada percentagem do preço esperado.

Nesta altura do desenvolvimento do tema é interessante destacar as semelhanças e diferenças entre os enfoques de expectativas e ajustamento parcial. A comparação das equações (2.5) e (2.9) indica que estamos frente a dois casos que não são simples de serem separados.

A equação (2.5) foi derivada da suposição de que a produção atual é igual à desejada, enquanto que o preço do ano anterior não era o mesmo preço que o esperado. A equação (2.9) explica a outra alternativa de que o preço esperado é igual ao preço do ano anterior, sendo diferente porém, a produção desejada da observada.

De qualquer forma, é interessante observar que as duas equações podem ser usadas para explicar qualquer um dos mecanismos supostos, já que as formas reduzidas são iguais em ambos os casos, embora se derivem de diferentes formas estruturais.

No entanto, é necessário destacar que essa similaridade entre ambos os enfoques, desaparece quando se considera mais de um preço nas funções de longo prazo da oferta.

Isto é assim, devido a que com a inclusão de outro preço em (2.5), estaríamos estimando as elasticidades de longo prazo com o mesmo β , o que por sua vez significa supor que as distribuições de defasagem são as mesmas nos dois casos. É fácil perceber que quando se introduzem expectativas não estáticas por meio de equações do tipo (2.1) não se pode afirmar a priori que as distribuições de defasagem para diferentes variáveis na mesma equação sejam as mesmas.

Resta ainda um outro problema. O que se pode fazer quando esperamos diferentes sinais para as respostas de curto e longo prazo? Como foi mencionado anteriormente, as investigações de NERLOVE, originadas na pouca confiança que mereciam as estimações clássicas de elasticidade (de valores muito inferiores aos esperados em base ao conhecimento empírico), foram realizadas para estudar a oferta de produtos cultivados como o algodão, o trigo e o milho.

No caso presente, o enfoque deve se adaptar a uma realidade distinta, já que o problema consiste em estimar a elasticidade da oferta de gado, produto de caráter dual que pode ser interpretado tanto como bem de consumo como de investimento.

Lembrando o que foi dito na última seção do capítulo 1 (ver gráficos 1 e 2) é fácil deduzir que uma estimação da oferta de gado como função do preço defasado num período, resultará num coeficiente negativo para essa variável, indicando ao mesmo tempo uma elasticidade negativa, tanto no

curto prazo como no longo prazo.

Por essa razão foram estimadas duas funções. Uma delas, do tipo da função (2.9), que descreve o comportamento do estoque de gado, e outra da oferta de gado como função do preço do ano anterior.

De acordo com a metodologia descrita no capítulo 3, espera-se que o sinal do coeficiente de preço nas funções de oferta seja negativo, enquanto que a elasticidade de longo prazo, que será calculada usando a função do tipo (2.9) do comportamento do estoque, usando-se a esses fins o método sugerido por THEIL (1971) dos multiplicadores de interim.

2.1.3. Alguns problemas vinculados ao uso destes modelos

Basicamente podem se mencionar dois tipos de problemas associados a estes modelos: a) a estimação de distribuições de defasagem (caso do modelo de expectativas de preços) e b) a autocorrelação nos resíduos.

A respeito ao primeiro tipo de problema é necessário assinalar a existência de vários enfoques, dependendo do tipo de defasagem que se pressupõe que esteja ocorrendo. A ponderação dos preços pode ser realizada supondo uma progressão aritmética, geométrica, ou de outro tipo de distribuição como a de V invertida, ou a polinomial.

O problema se origina no fato de que a teoria não oferece nenhuma indicação precisa a respeito da duração da defasagem a considerar; ainda mais, espera-se determinar a defasagem a partir dos dados, mediante o ajustamento de um período razoavelmente longo de retardamento para o qual vai-se examinar o nível de significância dos coeficientes.

Isto traz duas consequências indesejáveis, como

menciona JOHNSTON (1972). Por um lado pode deixar uma reduzi da quantidade de graus de liberdade para a estimação da função, e por outra parte, pode levar a estimações viesadas dos coeficientes, já que os valores defasados de uma variável normalmente apresentam alta correlação.

Esta é a causa da prática generalizada de se impor a priori várias hipóteses a respeito da forma das ponderações destes modelos, o que constitui uma limitação, uma vez que o tipo de defasagem aceite pode diferir daquele presente na realidade. No caso presente, uma limitação é agravada pelo facto de que se acionara suposições extras ao modelo, que podem afastá-lo ainda mais da realidade.

Em relação ao segundo tipo de problemas — a autocorrelação residual — pode-se afirmar que constitui-se em rotina em toda análise de regressão vinculada a uma série temporal. Embora não comporte estudar aqui os fundamentos teóricos do problema, extensamente abordado na literatura conhecida, devem mencionar-se três particularidades do problema que deveriam ser considerados ao se trabalhar com dados sujeitos à existência de autocorrelação residual.

A primeira refere-se ao intervalo de tempo entre observações. Devido à natureza do problema, quanto mais curto é o período entre observações individuais, maior será a probabilidade de achar resíduos autocorrelacionados. Por isso, ainda que se perdessem graus de liberdade ao aumentar o período entre observações, é preferível considerar séries anuais ao invés de semestrais, estacionais ou mensais. No caso agrícola, em que os processos de ajustamento são algo dilatados, isto é ainda mais importante, já que a dependência entre duas observações sucessivas é maior, sendo então maior a probabilidade de que exista um fenómeno de autocorrelação nos resíduos.

A segunda e terceira observações estão relacionadas à inclusão da variável dependente defasada como variá-

vel explicativa da regressão. De acordo com NERLOVE e ADDISON (1958), a inclusão da variável endógena defasada foi sumamente efetiva na eliminação da autocorrelação serial positiva. Para demonstrá-lo, apresentam as regressões com e sem essa variável, observando-se que os valores "d" do teste de Durbin-Watson são sensivelmente inferiores a 1 no caso dos modelos estáticos, enquanto que são muito próximos a 2 no caso do modelo dinâmico, que inclui a variável dependente defasada.

A explicação que estes autores fazem do fenômeno pode-se resumir assim: Se o modelo dinâmico fosse o correto, sendo independentes entre si os termos do erro u_t e fosse estimada uma relação que não considerasse a variável dependente defasada, tal como:

$$x_t = a' + b'P_{t-1} + u'_t$$

em lugar de:

$$x_t = a + bP_{t-1} + (1 - \beta)x_{t-1} + u_t$$

estariamos introduzindo um problema de autocorrelação serial positiva já que

$$u'_t = (1 - \beta)x_{t-1} + u_t$$

e se admite que x_t tem uma tendência a estar positivamente correlacionado, com o que se conclui que x_{t-1} também deve ter a mesma característica. Dessa forma, a omissão da variável x_{t-1} deve produzir evidências de autocorrelação nos resíduos, como foi comprovado nas estimações de modelos estáticos.

Finalmente, é importante assinalar que quando da ocasião de nos encontrarmos frente a modelos de tipo dinâmico, que apresentem a variável endógena defasada como explicativa da regressão, já não poderemos considerar como válido o teste de Durbin-Watson, devendo-se lançar mão de outros tipos de teste. Este aspecto deixa sem valor as conclusões de NERLOVE e ADDISON (1958), no que diz respeito aos valores "d" obtidos,

embora não invalide a explanação do problema. Tem que se destacar porêm, que o teste que corrige o valor "d" não pode ser aplicado sem inconvenientes para amostras de certo tamanho, sendo de pouca confiabilidade no caso de um número limitado de observações.

2.2. Os multiplicadores de THEIL

De acordo com THEIL, podem existir três formas para um mesmo modelo. A forma estrutural, que é aquela que descreve as relações econômicas de uma maneira elementar, a forma reduzida, que descreve as variáveis endógenas correntes em termos das variáveis exógenas correntes, das variáveis endógenas defasadas e dos desvios, e a forma final que este autor define como aquela forma que descreve as variáveis endógenas correntes em termos das variáveis correntes e defasadas exógenas e dos desvios. É obtida pela eliminação gradual de todas as variáveis endógenas defasadas da forma reduzida.

A partir dessa forma final, THEIL define os multiplicadores de impacto, efeito imediato das mudanças correntes de tipo exógeno. Este efeito também pode deduzir-se da forma reduzida. Para a obtenção da forma final, a metodologia consiste em substituir sucessivamente a variável endógena defasada pela função que a define. Esta função também contém a variável, porêm, defasada num outro período.

Esta sucessiva substituição acaba excluindo a variável endógena, já que o último termo que se considera tem um coeficiente desprezível. Em seu lugar, fica uma sucessão de termos, que contém a variável exógena defasada desde o período $t-1$ até o período $t-n$. Esses coeficientes são usados para calcular os efeitos das mudanças no decorrer de um determinado período e são conhecidos como multiplicadores de interim. Finalmente, o efeito total de uma mudança exógena desde o presente até o final, é calculado somando todos os multipli

cadores. É o multiplicador total.

No caso de não existir variáveis endógenas, as formas final e reduzida são iguais. Neste trabalho isto não acontece já que o estoque de animais é uma variável endógena, definida por um modelo de ajuste parcial, cuja especificação é utilizada para efetuar as sucessivas substituições na função de oferta, medida por meio do abate de animais.

2.3. Pesquisas recentes

Nos últimos anos, tem-se realizado várias pesquisas estudando a resposta da produção agropecuária aos preços dos produtos, seguindo os lineamentos propostos pelos trabalhos de NERLOVE.

No setor da produção agrícola, PASTORE (1973) utilizou para o Brasil o modelo de ajustamento parcial para testar a hipótese de que a produção reage aos estímulos dos preços na forma teoricamente esperada. As culturas consideradas por PASTORE foram o algodão, o amendoim, o arroz, a cana, a cebola, o feijão, o fumo, a mamona, a mandioca e o milho. O café não foi levado em consideração por tratar-se de um cultivo permanente, fato que lhe confere um mecanismo de resposta mais complicado que aos outros produtos.

PASTORE (1973) utilizou a área plantada como sendo representativa da produção e comprovou que esta variável defasada era ... "quase sempre a mais forte do modelo, o que pode ser observado pelo seu nível de significância e pelo coeficiente de correlação parcial entre ela e a variável dependente. Esse fato atesta a importância da introdução da hipótese de ajustamentos defasados na oferta, indicando que de fato existem razões para acreditar que as elasticidades de curto prazo são menores que as de longo prazo".

Neste trabalho, PASTORE apresentou várias estimações das funções de oferta, utilizando diversos métodos sugeridos por vários autores para superar o problema da autocorrelação residual. No entanto, PASTORE indica que deve ficar claro que estes métodos podem, por sua vez, ver-se distorcidos pelo não cumprimento de algumas das hipóteses envolvidas em sua especificação. De qualquer forma, nenhum método pode garantir a eficiência assintótica dos estimadores dada a natureza autoregressiva do modelo, que provoca um viés no coeficiente da variável defasada. Se paralelamente, os resíduos foram autocorrelacionados o viés vai se acentuar, prejudicando as conclusões.

A reestimação dos modelos, utilizando métodos diferentes ao de mínimos quadrados ordinários, levou a estimadores assintoticamente consistentes, porém de menor eficiência, exceção feita do método de dois estágios proposto por K.WALLIS (1968).

No que se refere a produção pecuária, existem vários trabalhos de diversos investigadores, alguns dos quais tem estudado a oferta de gado vinculada à teoria do capital, enquanto que outros têm dado maior ênfase ao estudo dos ciclos de produção.

No primeiro caso, tem-se obtido inferências sobre a idade ótima de abate, um problema que enfoca o aspecto de "capital deeping" da teoria do capital, isto é, o estudo do tempo ótimo de um investimento dada a escala de produção.

No segundo caso, tem-se realizado estudos pesquisando a melhor escala de investimento, considerando-se um horizonte predeterminado.

Estudos do primeiro tipo são os de JARVIS (1969), e YVER (1971) para o setor pecuário argentino, enfocando o conceito de "estoque desejado" de gado e o caminho de ajustamento ótimo que deve seguir o estoque para obter idades ótimas de abate.

O outro enfoque — de "capital Widening" da teo

ria do capital — têm sido estudado nos trabalhos de YVER (1971) e NORES (1969) e (1972), para o caso argentino, BARROS (1972) para o caso chileno¹ e LATTIMORE (1974) para a economia brasileira. Nestes trabalhos tem-se pesquisado o valor das elasticidades de curto e longo prazo da oferta de carne bovina.

Os resultados diferem de um estudo para outro de forma bastante acentuada. Assim, enquanto LATTIMORE, NORES e BARROS acharam elasticidades negativas no curto prazo, YVER achou valores positivos e negativos alternadamente no caso dos machos. No caso das vacas, os primeiros valores foram negativos mas não sempre crescentes já que a elasticidade diminui do primeiro ao segundo período, começando a aumentar no terceiro período.

Também são diferentes os "caminhos de ajuste das vendas" (adjustment path of sales, segundo THEIL). No caso brasileiro, a elasticidade preço da oferta de machos é negativa nos dois primeiros anos, sendo positiva daí por diante. Para as vacas, obtiveram-se valores negativos nos primeiros seis anos.

No caso argentino, YVER achou um só valor negativo na categoria machos (no segundo ano, já que o coeficiente para o primeiro ano, o coeficiente de impacto, é positivo), enquanto que para as vacas o período de valores negativos foi somente de três anos, sendo o segundo (igual que no caso dos machos) o de menor valor.

Finalmente, outra diferença notória entre os distintos trabalhos é o valor das elasticidades de longo prazo, que em algum caso são maiores que a unidade, demonstrando assim uma resposta elástica ao estímulo dos preços, enquanto que nos outros encontraram-se respostas inelásticas ainda que positivas em todos os casos.

¹ Referências a esses quatro trabalhos podem ser encontrados em LATTIMORE (1974)

No caso uruguaio, somente existe uma investigação de JARVIS (1976) em que foi estimada uma função relacionando o abate de gado de todo tipo como variável dependente contra os preços do gado defasados num período. A estimação foi realizada com base em medidas anuais, como na maioria das outras investigações. Estimou-se a elasticidade preço da oferta de curto prazo, que resultou ser igual a $-0,7$, indicando que, no curto prazo, um aumento de 10% no preço do gado traria como consequência uma diminuição de 7% na oferta de carne bovina.

Este resultado é coerente com as conclusões que o mesmo JARVIS (1971) apresenta num artigo, no qual estuda o comportamento teórico dos empresários pecuários frente ao caráter dual do gado, que pode ser considerado bem de consumo ou bem de capital, segundo o valor de certos parâmetros.

No caso do presente trabalho, foi utilizado o modelo de ajustamento parcial proposto por NERLOVE e a pressuposição de expectativas estáticas nos preços do gado.

Conforme às conclusões apresentadas por JARVIS, espera-se uma elasticidade negativa no curto prazo e positiva no longo prazo. Para chegar à estimação desta última, vão se aplicar vários dos lineamentos indicados por LATTIMORE, utilizando-se o método de mínimos quadrados ordinários na estimação das funções, nas quais o preço do gado é considerado como uma variável exógena. LATTIMORE, no entanto, pressupõe que o preço é determinado num modelo do tipo recursivo.

É importante destacar que, dado que uma das variáveis independentes é a própria variável dependente defasada, o teste d de Durbin-Watson não pode ser levado em consideração como medida definitiva de uma provável autocorrelação residual. Porém, é bom ter presente que embora a aceitação da hipótese nula pode ou não estar indicando uma real ausência de autocorrelação, o fato de rejeitá-la estará provando que o

fenômeno está verdadeiramente presente.

De qualquer forma, a situação será resolvida aplicando o teste "h", indicado em JOHNSTON (1972), justamente para casos — como o presente — nos quais se inclui a variável endógena defasada como sendo "explicativa" da regressão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. O gado como um bem de capital

Nos modelos desenvolvidos a seguir, referentes à produção de gado foram feitas algumas pressuposições que vão ser explicadas à medida que a análise indique.

No entanto, é necessário explicitar desde já a pressuposição fundamental, na qual se baseia a análise, isto é, a natureza do bem em questão: o gado.

Supõe-se aqui, que o animal deve ser considerado como um bem de capital. O produtor realizará o investimento em gado defrontando-se com um certo fluxo de custos.

De acordo com o comportamento racional de maximização da renda líquida, o animal deverá ser vendido no momento em que o valor atual — descontado — do investimento seja máximo.

Nesse momento, o gado deixa de ser uma "máquina de crescimento" para tornar-se um bem de consumo, já que sua retenção indefinida no estoque produtivo, vai trazer como consequência uma diminuição de seu valor atualizado, isto é, que depois de ter sido capaz de gerar renda se transforma num bem cujo melhor destino é o consumo final.

3.1.1. A formação de capital

Define-se a formação de capital como o processo que, no decorrer do tempo, é responsável pelo incremento de um certo estoque de capital (K). Considerando que o montante de capital é uma função do tempo (t) e que este processo é contínuo, podemos definir a taxa de formação de capital como sendo a derivada dK/dt , dado $K(t)$. Esta taxa de formação de capital é idêntica à taxa de fluxo de investimento líquido (I_t) no tempo t considerado. Isto é,

$$\frac{dK}{dt} = I(t) \quad (3.1)$$

Evidencia-se assim, que o montante de capital, (que por sua vez é uma função do tempo) é igual à soma acumulada — a integral neste caso já que o processo é contínuo — do investimento líquido.

Analiticamente

$$K(t) = \int I(t) dt = \int \frac{dK}{dt} dt = \int dK \quad (3.2)$$

Dito de outra forma, a integral do investimento líquido resulta ser a acumulação de capital no período considerado. Note-se que enquanto o capital está vinculado a um conceito de estoque, o investimento é um conceito de fluxo.

Apliquemos agora estes conceitos ao processo de

capitalização que gera um bem de capital, isto é, um bem cuja característica é a de produzir uma corrente de valor ao longo do tempo.

Pela fórmula de capitalização contínua de juros sabe-se que uma determinada quantidade monetária A destinada a render juros a uma taxa r num período de tempo t , vai gerar ao final do período, a quantidade $V(t)$,

$$V(t) = A(t) e^{r_v t} \quad (3.3)$$

Pode-se conhecer também qual o valor atual — descontado — de $V(t)$, ou seja, a quantidade A , a partir de (3.3)

$$A(t) = V(t) e^{-r_v t} \quad (3.4)$$

Repare-se que na fórmula (3.3), r_v representa a taxa instantânea de crescimento da função $Ae^{r_v t}$, já que a taxa de mudança de $V(t)$ é a derivada

$$\frac{dV}{dt} = r_v A e^{r_v t} = r_v V \quad (3.5)$$

3.1.2. A conduta racional: a maximização da renda

O modelo desenvolvido aqui é o proposto por JARVIS (1974).

Supondo que um animal é um bem de capital com valor $p(\theta) \cdot w(\theta)$, em que $p(\theta)$ e $w(\theta)$ são preço por quilo e peso em quilos por animal respectivamente, ambos como funções do tempo θ , é evidente que o valor desse animal num processo de capitalização contínua de juros será:

$$V(\theta) = p(\theta) \cdot w(\theta) \cdot e^{r\theta} \quad (3.6)$$

Se considerarmos um preço constante e unitário ($p(\theta) = 1$) e chamarmos de $A(\theta)$ ao valor atual do animal, teremos:

$$A(\theta) = w(\theta) \cdot e^{-r\theta} \quad (3.7)$$

De acordo ao critério de racionalidade, o animal deverá ser retirado do estoque e abatido a uma idade $\hat{\theta}$ tal, que seu valor atual $A(\hat{\theta})$, seja máximo, isto é, quando

$$\partial A(\theta)/\partial \theta = 0, \text{ dados } \partial w/\partial \theta \geq \theta \text{ e } \partial^2 w/\partial \theta^2 < 0$$

Vejamos a condição de primeira ordem:

$$\frac{\partial A(\theta)}{\partial \theta} = \frac{\partial w}{\partial \theta} e^{-r\theta} - rw(\theta) \cdot e^{-r\theta} = 0 \quad (3.8)$$

Isto é

$$e^{-r\theta} \left[\frac{\partial w}{\partial \theta} - rw(\theta) \right] = 0$$

ou

$$\frac{\frac{\partial w}{\partial \theta}}{w(\theta)} = r \quad (3.9)$$

Em outras palavras, a condição de primeira ordem estabelece que a taxa de ganho de peso do animal, no ponto ótimo (máximo) deve ser igual à taxa de juros.

A condição de segunda ordem requer que o animal ganhe peso a taxas decrescentes, ou que a taxa de ganho de peso seja decrescente.

Para simplificar consideremos

$$A = f(t) \cdot e^{-rt}$$

onde $f(t)$ é a função que define o valor do animal.

Aplicando logaritmo natural em ambos os lados da equação, obtemos

$$\ln A = \ln f(t) - rt$$

Para achar $d^2 \ln A/dt^2$, obtemos primeiro $d \ln A/dt$:

$$\frac{d \ln A}{dt} = \frac{1}{A} \cdot \frac{dA}{dt} = \frac{f'(t)}{f(t)} - r$$

Então

$$\frac{d^2 \ln A}{dt^2} = \frac{d}{dt} \frac{f'(t)}{f(t)} = A \cdot \frac{d}{dt} r_v$$

Como a condição de segunda ordem estabelece que $d^2 \ln A/dt^2$ deve ser negativa, significa que

$$A \frac{d}{dt} r_v < 0 \quad \text{ou que} \quad \frac{d}{dt} r_v < 0 \quad (\text{já que } A > 0)$$

Em outras palavras, a condição de segunda ordem estabelece que a taxa de crescimento de V deve ser decrescente com o tempo, ou no nosso caso, que o animal ganha peso a taxas decrescentes como foi assinalado anteriormente.

Uma variação na taxa r , causará um efeito oposto em $\hat{\theta}$, a idade ótima de abate.

Dado que $A_{(\theta)} = f(\theta, r)$ e $dA_{(\theta)} = 0$ e, portanto, $\frac{\partial A(\theta)}{\partial \theta} = 0$, no máximo

$$d \left[\frac{\partial A(\theta)}{\partial \theta} \right] = \frac{\partial^2 A(\theta)}{\partial \theta^2} \cdot d\hat{\theta} + \frac{\partial^2 A(\theta)}{\partial \theta \partial r} \cdot dr = 0$$

Ou seja,

$$\frac{\partial^2 A(\theta)}{\partial \theta^2} \cdot d\hat{\theta} = - \frac{\partial^2 A(\theta)}{\partial \theta \partial r} dr$$

$$\frac{d\tilde{\theta}}{dr} = - \frac{\partial^2 A(\theta)/\partial\theta \cdot \partial r}{\partial^2 A(\theta)/\partial\theta^2} \quad (3.10)$$

O lado direito desta expressão é negativo, já que pela condição de segundo ordem, $\partial^2 A(\theta)/\partial\theta^2$ é negativo, assim como $\partial^2 A(\theta)/\partial\theta \cdot \partial r$, desde que

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 A}{\partial\theta\partial r} &= \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{\partial w}{\partial\theta} e^{-r\theta} - r w e^{-r\theta} \right) = \\ &= -\theta \frac{\partial w}{\partial\theta} e^{-r\theta} + r \cdot w \theta e^{-r\theta} - w e^{-r\theta} \\ &= e^{-r\theta} \left(r \cdot w \cdot \theta - \theta \frac{\partial w}{\partial\theta} - w \right) < 0 \quad \text{por} \end{aligned}$$

$$r w \theta - \theta \frac{\partial w}{\partial\theta} - w < 0 \quad \text{já que} \quad \frac{\partial w}{\partial\theta} = w \cdot r \quad \text{e} \quad w > 0$$

Introduzamos agora uma expressão que considere os custos que o animal acarreta através de sua vida. Para simplificar, suponhamos que existe um pacote anual fixo de insumos" i , para produzir o animal, com um custo c .

Neste caso, a função atualizada de lucro do empresário será:

$$\Pi_{(\theta)} = p(i, \theta) \cdot w(i, \theta) e^{-r\theta} - c i \int_0^{\theta} e^{-rt} dt \quad (3.11)$$

onde $p(i, \theta)$ indica que a qualidade da carne (e portanto, seu preço) depende da idade e do pacote i .

O critério de comportamento racional será o de maximizar $\Pi_{(\theta)}$. Para isso

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \theta} = e^{-r\theta} \left(p \frac{\partial w}{\partial \theta} + w \frac{\partial p}{\partial \theta} \right) - re^{-r\theta} \cdot p \cdot w - ci e^{-r\theta} = 0 \quad (3.12)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial i} = e^{-r\theta} \left(p \frac{\partial w}{\partial i} + w \frac{\partial p}{\partial i} \right) - c \int_0^{\theta} e^{-rt} dt = 0 \quad (3.13)$$

Da equação (3.12) obtemos

$$e^{-r\theta} \left(\frac{\partial p}{\partial \theta} w + \frac{\partial w}{\partial \theta} p \right) = e^{-r\theta} (ci + r \cdot p \cdot w) \quad (3.14)$$

O lado esquerdo desta equação representa a receita marginal atualizada (RMA) já que

$$\text{Receita Total} = p \cdot w, \quad \text{RMA} = \frac{\partial p}{\partial \theta} w + \frac{\partial w}{\partial \theta} p$$

$$\text{RMA} \cdot \text{At.} = \left(\frac{\partial p}{\partial \theta} w + \frac{\partial w}{\partial \theta} p \right) e^{-r\theta}$$

O lado direito por sua vez é o custo marginal atualizado (CMA) dos insumos. Vejamos isto detalhadamente

$$\text{C.Total} \cdot \text{At. dos ins.} = ci \int_0^{\theta} e^{-rt} dt = -\frac{c \cdot i}{r} (e^{-r\theta} - 1)$$

$$\text{CMA} \cdot \text{At. dos ins.} = c \cdot i \cdot e^{-r\theta}$$

derivando com relação a θ .

Assim, a equação (3.14) não é mais do que a conhecida condição de que no ótimo $\text{RMA} = \text{CMA}$.

Da equação (3.13) obtêm-se

$$p \frac{\partial w}{\partial i} + w \frac{\partial p}{\partial i} = c \int_0^{\theta} e^{-rt} dt = \frac{c}{r} (1 - e^{-r\theta})$$

Esta equação indica que a soma dos ganhos marginais em preço e peso devidos a um aumento no volume de insumos, deve ser igual ao fluxo atualizado do custo desses insumos.

3.1.3. O comportamento da oferta de gado

Uma vez estudados θ e i , é importante investigar os efeitos que as mudanças nas variáveis exógenas terão no comportamento da oferta, isto é, como as variações dos preços do gado, a taxa de juros e os custos dos insumos, influenciam a produção de carnes.

JARVIS assinala que se $\partial^2 w / \partial \theta^2$ e $\partial^2 w / \partial i^2$ são negativos, vão se cumprir as seguintes relações quantitativas:

$$\frac{\partial \hat{i}}{\partial p} > 0 \quad \text{e} \quad \frac{\partial \hat{\theta}}{\partial p} > 0$$

O aumento em p , aumentará o valor da produtividade marginal de cada insumo, incrementando a "ração ótima" e a idade ótima de abate

$$\frac{\partial \hat{i}}{\partial c} < 0 \quad \text{e} \quad \frac{\partial \hat{\theta}}{\partial c} < 0$$

Um aumento no custo dos insumos, fará com que os animais sejam menos alimentados e que sejam abatidos antes já que vão crescer mais lentamente.

$$\frac{\partial \hat{i}}{\partial r} < 0 \quad \text{e} \quad \frac{\partial \hat{\theta}}{\partial r} < 0$$

Um aumento de r , fará diminuir o investimento, já que aumentam os custos de juros dos insumos comprados e reduz a idade de abate devido a que qualquer que seja a idade está aumentando o custo de oportunidade do capital em gado.

Destes resultados interessa destacar neste momento o relativo à diminuição de animais abatidos perante um aumento de preços, já que o mesmo produz um aumento da idade ótima de abate, o que por sua vez provoca a retenção do gado por parte do produtor.

3.1.3.1. O preço do gado como variável exógena

Para considerar a influência que as mudanças de preço unitário tem na idade ótima de abate, formulou-se uma função na qual o preço p independe da variável θ .

Dessa forma, p é considerado um parâmetro, sujeito por exemplo às variações devidas a variáveis tais como o preço internacional, as políticas fiscais do governo, etc.

A função de lucro líquido será então:

$$\begin{aligned}\Pi(\theta) &= p \cdot w(\theta) \cdot e^{-r\theta} - ci \int_0^{\hat{\theta}} e^{-rt} dt \\ &= p \cdot w(\theta) \cdot e^{-r\theta} + \frac{ci}{r} \cdot (e^{-r\theta} - 1)\end{aligned}$$

A condição de primeira ordem para um máximo de $\Pi(\theta)$ é:

$$\frac{d\Pi(\theta)}{d\theta} = h(\theta) = p \frac{\partial w}{\partial \theta} e^{-r\theta} - r \cdot p \cdot w(\theta) e^{-r\theta} - c \cdot i \cdot e^{-r\theta} = 0$$

Ou seja

$$p \frac{\partial w}{\partial \theta} = r \cdot p \cdot w + c \cdot i \quad (3.12')$$

Esta equação estabelece que a receita marginal deve ser igual ao custo marginal. Esta conclusão é igual à obtida a partir da equação (3.12), com a diferença de que neste caso o preço é considerado como sendo uma variável exógena e portanto, independente de θ .

Sabemos assim que $h(\theta)$ é uma função de θ e de p , permanecendo c constante e que no ponto de máximo, $dh(\theta) = 0$.

Isto é,

$$\left(p \frac{\partial^2 w}{\partial \theta^2} - r \cdot p \right) d\hat{\theta} + \left(\frac{\partial w}{\partial \theta} - r \cdot w \right) dp = 0$$

que permite deduzir, considerando (3.12'), que

$$\frac{d\hat{\theta}}{dp} = - \frac{(\partial w / \partial \theta) - r w}{(p \partial^2 w / \partial \theta^2) - r p \frac{\partial w}{\partial \theta}}$$

O sinal do denominador desta expressão é negativo, porque $\partial^2 w / \partial \theta^2$ é negativo. Consequentemente, para que $d\hat{\theta}/dp$ seja positivo, é necessário que $\frac{\partial w}{\partial \theta} > r w$, resultado que pode se deduzir de (3.12') ao dividir por p na suposição de que os custos de alimentação são positivos.

Como (3.12') é a condição de primeira ordem que torna máximo o lucro líquido e determina a idade ótima de abate, pode-se concluir que um aumento exógeno do preço unitário, aumenta a idade ótima de abate, já que a taxa de ganho de peso \dot{w}/w é maior que a taxa de juros do capital investido.

3.1.3.2. A influência da idade no preço recebido pelo produtor

Vejamos agora o comportamento da variável preço

em função de θ , isto é, como deveriam ser os valores dos preços se a venda for realizada antes ou depois de θ , a idade ótima de abate.

Para ilustrar melhor a questão, voltemos ao modelo sem uso de outros insumos que não sejam o próprio animal.

Dada a função $A(\theta) = w(\theta)e^{-r\theta}$, sabemos que existe uma idade ótima de abate $\hat{\theta}$ na qual o valor atual $A(\theta)$ é máximo. Nesse momento, o produtor estará disposto a vender o animal ao consumo, já que sua retenção no estoque ocasionará um menor valor atual.

Cabe perguntar-se então, qual deverá ser o preço pago pelo consumidor para que o produtor esteja disposto a vender antes ($\theta < \hat{\theta}$) ou depois ($\theta > \hat{\theta}$) do momento ótimo $\hat{\theta}$.

Tomemos o caso $\theta < \hat{\theta}$. A essa idade já foi visto que $\dot{w}/w > r$, isto é, que o animal deve ser considerado mais como uma máquina de ganho de peso do que como um bem de consumo. É lógico concluir que o preço a ser pago incluía então um "prêmio" pelo fato de parar essa máquina em crescimento, que se fosse conservada até $\hat{\theta}$ teria um maior valor atual.

Analiticamente

$$p(\theta) \cdot w(\theta) = p(\hat{\theta}) \cdot w(\hat{\theta}) \cdot e^{-r(\hat{\theta} - \theta)}, \quad \theta < \hat{\theta}$$

Supondo $w(\hat{\theta}) = e^{g(\hat{\theta} - \theta)} \cdot w(\theta)$, sendo g a taxa de crescimento de $w(\hat{\theta})$ e maior a r .

$$\begin{aligned} \frac{p(\theta)}{p(\hat{\theta})} &= \frac{w(\hat{\theta})}{w(\theta)} \cdot e^{-r(\hat{\theta} - \theta)} \\ &= \frac{w(\theta)}{w(\theta)} \cdot e^{g(\hat{\theta} - \theta)} \cdot e^{-r(\hat{\theta} - \theta)} \\ &= e^{(g - r)(\hat{\theta} - \theta)} \end{aligned} \quad (3.15)$$

Esta última expressão é maior que um, já que $(g - r) > 0$ e $(\hat{\theta} - \theta) > 0$.

Dessa forma, $p(\theta) > p(\hat{\theta})$. Ocorre o mesmo se $\theta > \hat{\theta}$, de maneira que se representarmos graficamente $p(\theta)$ em função de θ , obtemos uma situação como a ilustrada no gráfico 3.

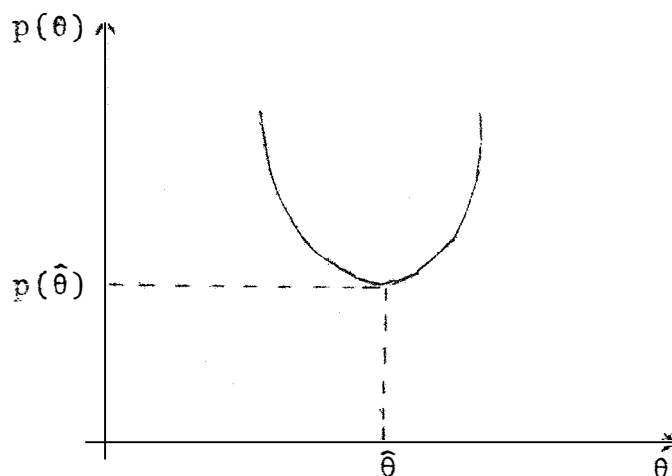


Gráfico 3. O preço do gado em função do tempo

3.1.4. O custo de oportunidade do produtor

Sabemos que

$$\Pi(\hat{\theta}) = p(i, \hat{\theta}) \cdot w(i, \hat{\theta}) e^{-r\hat{\theta}} - c \cdot i \cdot \int_0^{\hat{\theta}} e^{-rt} dt$$

representa a função de lucro líquido atualizada, em outras palavras, $\Pi(\hat{\theta})$ a quantidade de dinheiro que colocada à taxa r terá, no momento $\hat{\theta}$, o mesmo valor que o animal terminado menos o fluxo de custos envolvidos na cria, descontados à mesma taxa.

Em outras palavras, $\Pi(\hat{\theta})$ representa o valor atualizado do animal, no momento em que ele ingressou ao redeio do produtor, se foi comprado com um ano de idade e vendi-

do aos 3 anos, $\Pi(\hat{\theta})$ será o valor ao primeiro ano de idade, se foi produzido no estabelecimento, será o valor ao nascimento.

De acordo com a definição de $\Pi(\hat{\theta})$, podemos escrever

$$\begin{aligned}\Pi(\hat{\theta}) &= p(i, \hat{\theta}) \cdot w(i, \hat{\theta}) e^{-r\hat{\theta}} + \frac{c \cdot i}{r} \left(e^{-r\hat{\theta}} - 1 \right) \\ \hat{\Pi} e^{r\hat{\theta}} &= p(i, \hat{\theta}) \cdot w(i, \hat{\theta}) \cdot e^{-r\hat{\theta}} \cdot e^{r\hat{\theta}} + \frac{c \cdot i}{r} e^{-r\hat{\theta}} e^{r\hat{\theta}} - \frac{c \cdot i}{r} e^{r\hat{\theta}} \\ &= p(i, \hat{\theta}) \cdot w(i, \hat{\theta}) - \frac{c \cdot i}{r} \left(e^{r\hat{\theta}} - 1 \right)\end{aligned}\quad (3.16)$$

Na equação (3.16), o lado esquerdo mostra a capitalização de $\hat{\Pi}$, enquanto que o lado direito contém a receita bruta do produtor e o fluxo de custos capitalizados.

Ordenando essa expressão, podemos obter

$$p(i, \hat{\theta}) \cdot w(i, \hat{\theta}) = \hat{\Pi} e^{r\hat{\theta}} + \frac{c \cdot i}{r} \left(e^{r\hat{\theta}} - 1 \right)\quad (3.17)$$

Esta expressão que pode parecer complicada se considerada isoladamente, está nos indicando o custo da oferta, ou custo de oportunidade do produtor e significa que a receita bruta é igual à soma das capitalizações de $\hat{\Pi}$ e do fluxo de custos. JARVIS chama ao membro esquerdo desta expressão de Valor de Mercado, enquanto que no lado direito temos o custo de oportunidade.

Para não ter perdas, o produtor deverá vender a um preço $p(\hat{\theta})$ no momento $\hat{\theta}$ de forma que a igualdade seja verificada.

Dada a forma das funções em questão, essa condição vai ser cumprida no momento $\hat{\theta}$ em que as duas funções são tangentes.

Ao mesmo tempo, se construirmos curvas de receita bruta atual e do fluxo atual de custos e se subtrairmos a segunda da primeira, obtemos a receita líquida atual $\Pi(\hat{\theta})$, cujo

máximo ocorre em $\hat{\theta}$ no mesmo instante em que o Valor de Mercado tangencia a receita bruta. Tudo isto está detalhado no gráfico 4.

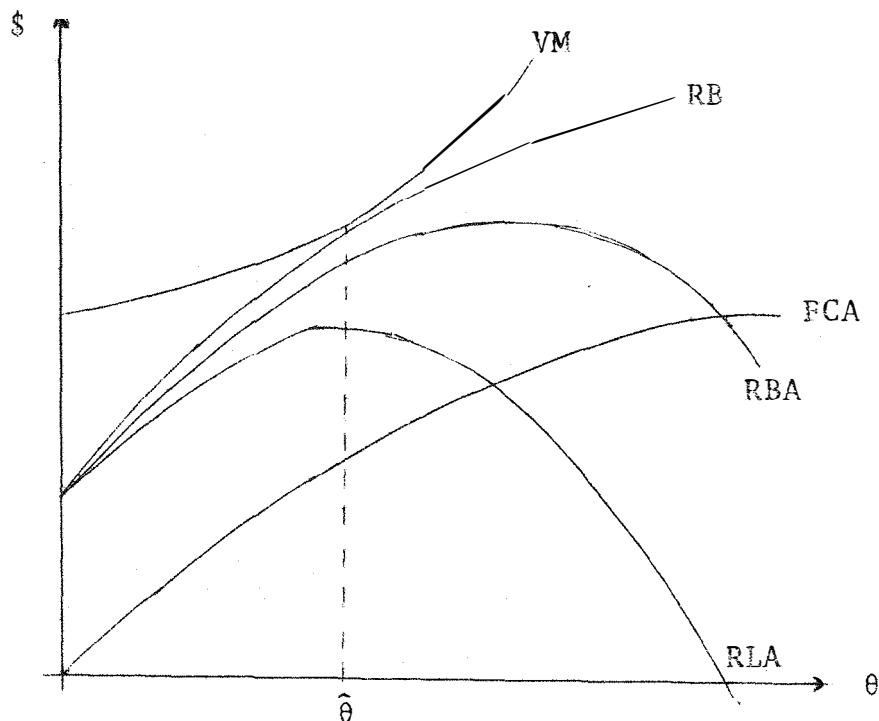


Gráfico 4. Funções de Receita e Valor de Mercado do gado

No gráfico 4 pode-se observar que a função Renda Líquida Atualizada (RLA) é a diferença entre a Renda Bruta Atualizada (RBA) e o Fluxo de Custos Atualizados (FCA).

O máximo da função RLA, medido em valor (\$), é o início da função Valor de Mercado (VM), quando $\theta = \hat{\theta}$, ou seja, o valor Π que foi definido anteriormente.

Como tínhamos previsto, no momento $\hat{\theta}$, RB e VM são tangentes. Nesse mesmo momento, a função RLA chega ao máximo.

O empresário racional venderá no momento $\hat{\theta}$, ao preço $p(\hat{\theta})$. Se a venda é realizada antes ou depois de $\hat{\theta}$, deverá vender ao preço indicado pela função VM, já que de outra forma acontecerão perdas. Como já foi indicado antes esse

preço deverá ser maior que $p(\hat{\theta})$, tanto para $\theta < \hat{\theta}$ como para $\theta > \hat{\theta}$.³

3.1.5. A diferença devida ao sexo

Análise feita até aqui pode ser considerada válida para os animais machos, sendo que no caso das fêmeas o comportamento será diferente, já que as vacas podem ser consideradas como "produtoras de novas máquinas": os bezerros.

Se esperamos um fluxo de bezerros, seu valor atualizado será:

$$\sum_{t=1}^{\theta} \frac{C(i,t)}{(1+r)^t} \quad (3.18)$$

em que $C(i,t)$ é o valor esperado do bezerro nascido no ano t . Pressupondo que a vaca tenha sido produzida com um fluxo de insumos i , através de sua vida.

Então, a função de lucro atualizado (3.11) neste caso será:

$$\hat{p} = \sum_{t=1}^{\hat{\theta}} \frac{C(i,t)}{(1+k)^t} - c \cdot i \int_0^{\hat{\theta}} e^{-rt} dt + p(\hat{i}, \hat{\theta}) \cdot w(\hat{i}, \hat{\theta}) e^{-r\hat{\theta}} \quad (3.19)$$

Esta é a equação a partir da qual se deve maximizar o lucro para o caso das vacas.

³ Nesta análise não foi considerado o custo adicional que acarreta a retenção de um animal no estoque impedindo assim o ingresso de um animal jovem ao rodeio. Uma análise mais rigorosa do ponto deveria incluir o custo de oportunidade da impossibilidade de criar um animal mais eficiente que o novilho velho retido, dada a lógica restrição de superfície que todo empresário defronta.

JARVIS assinala que no caso das vacas encontrar-se-ã uma idade de abate bimodal, pelo fato de que algumas vacas serão selecionadas para serem mantidas no rodeio de cria, enquanto outras serão abatidas sem que seja utilizada sua capacidade reprodutiva.

3.1.6. A alternativa produção - consumo

No modelo apresentado, fica claro que vão existir dois tipos de demandantes: produtores e consumidores.

Na medida em que o produtor tem expectativas de maiores receitas, o animal permanece no rodeio. Quando o consumidor "ganha", o animal é abatido.

Quanto mais distante esteja a idade de abate maior será a mudança no valor de capital do animal sempre decorrente de uma variação no preço da carne, sempre que a idade ótima não se altere. Dito de outra forma, maior será o horizonte de desconto.

Este efeito é ainda maior no caso dos bezerros fêmeas que não foram castradas. Também aqui existe a possibilidade de reter o animal até uma idade maior, mas o que é ainda mais importante, um incremento no valor do bezerro incrementa o valor do "fluxo de bezerros" de que essa vaca é capaz de gerar. Dessa forma, o incremento "instantâneo" no valor de cria da vaca será substancialmente maior que o aumento original no preço do novilho ou o valor de um bezerro castrado.

Temos que levar em consideração, no entanto, que o aumento de valor da carne de novilho antes discutida, deve ser visto como o aumento de valor de um bem de capital. Se este valor aumenta, o produtor vai fazer retenção de animais para aumentar a oferta futura, diminuindo a oferta total.

Isto vai trazer um aumento do preço atual, diminuindo porém o preço futuro e aumentando talvez o custo de alimentação.

Dessa forma, em algum momento, a tendência à mudança dos preços relativos vai parar.

O processo vai ser favorecido ademais, pelo fato de que as carnes de diferentes animais são altamente substituíveis no consumo. Assim, quando os preços começam a subir, o consumo desses animais se reduz, já que apresentam uma alta elasticidade de demanda.

Este efeito no consumo então, tem dois papéis importantes. Por uma parte, limita a variação dos preços relativos. Por outra parte, permite o uso de um preço único, como por exemplo, o preço dos animais de dois anos, como representativo de todas as categorias, sem grandes perdas de precisão.

Embora se espere que no curto prazo a elasticidade de abate seja negativa, é evidente que acharemos toda uma gama de elasticidades para as diferentes categorias.

Estas diferenças vão refletir-se tanto na sensibilidade dos valores nas equações de lucro como na disponibilidade de cada categoria de animais.

Segundo JARVIS, quanto maior seja o número de animais de uma certa categoria em relação ao número necessário para satisfazer o incremento do rodeio, menor será a elasticidade de abate dessa categoria.

Vamos esclarecer mais esta questão.

Em princípio, os valores de machos e fêmeas ao nascimento são os mesmos, já que os machos também possuem "valor de cria", pelo menos até que sejam castrados, quando seu valor se torna menos sensível, já que daí por diante seu valor depende somente da habilidade de conversão em carne. É óbvio

então, que os machos não castrados também possuem uma idade de tipo bimodal, como no caso das vacas.

No entanto, a elasticidade de abate das vacas é maior, pelo fato de que é maior a proporção de vacas que serão necessárias para repor o requerimento de animais de reprodução no rodeio. Considerando que a proporção de nascimentos de machos e fêmeas é aproximadamente igual, o fator disponibilidade produz essa diferença de elasticidade.

A respeito disto, JARVIS opina que as fêmeas vão ter maior elasticidade de abate que os machos e que a elasticidade de animais jovens será maior que aquela dos animais velhos.

3.2. O modelo proposto

3.2.1. O modelo

Partindo das considerações feitas na seção 3.1 e no capítulo segundo, onde foram estudados o comportamento dos produtores supondo o caráter de bem de capital do gado e a existência de defasagens distribuídas na resposta da produção ao estímulo dos preços, foi desenvolvido um modelo com a finalidade de medir o efeito do impacto de uma mudança de preço e o caminho de ajuste das vendas ao longo do tempo seguindo o método proposto por THEIL (1971).

Como foi assinalado no capítulo 2, a estimação da elasticidade preço da oferta resulta ser um problema com características especiais, dada a natureza do bem em questão que determina que a estimação isolada de uma função do tipo (2.2) leve a conclusões erradas com respeito à elasticidade de longo prazo, já que se espera que o coeficiente da variável preço da carne seja negativo.

Para superar esta dificuldade foram estimados dois tipos de funções. Uma delas refletindo o comportamento da oferta de carnes — medida através do abate — como função do preço da carne, do preço da lã e do estoque disponível no início do período.

A outra função estimada refere-se ao estoque de animais e supõe a existência de um mecanismo de ajustamento parcial na produção de gado. Esta função surge ao considerar que no fenômeno de investimento em gado existe certa rigidez no curto prazo condicionada pela relativa imobilidade dos fatores de produção.

Nesta função o estoque é considerado dependente do preço do gado, os preços dos produtos competitivos com a produção e o próprio estoque defasado um ano.

É importante destacar que em ambas funções o preço do gado é considerado como uma variável exógena, determinada fundamentalmente pelos níveis internacionais de preços dos quais é um reflexo. (Ver mais adiante a secção 3.2.1.3).

Este fato, permite tratar ambas as funções em forma separada, já que a consideração do preço como variável endógena obrigaria a desenvolver um modelo de equações simultâneas.

Foram estimadas quatro equações, de forma a considerar duas grandes categorias de diferentes comportamentos: machos e fêmeas. As funções foram estimadas pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Os coeficientes de função de estoque foram usados para o cálculo dos multiplicadores de interim para chegar finalmente à elasticidade de longo prazo partindo da função de oferta, que reflete o fenômeno só no curto prazo. Esses multiplicadores foram obtidos de fazendo sucessivamente a função de estoque, que é uma variável independente na função de oferta.

Tanto na função de estoque como na de oferta, foram aplicados os testes para autocorrelação residual, partin

do do valor "d" de Durbin-Watson, conforme sugerido em JOHNSTON (1972).

3.2.1.1. A oferta

As equações de oferta são:

$$AM_{t+1} = F_1(P_t^{c1}, P_t^l, SMD_{t+1})$$

$$AV_{t+1} = F_2(P_t^{c2}, P_t^l, SVD_{t+1})$$

nas quais AM_t e AV_t representam o abate no ano t , de machos e vacas respectivamente que são funções de:

P_t^{c1} = o preço da carne de novilho

P_t^{c2} = o preço da carne de vaca

P_t^l = o preço da lã

SMD_{t+1} = o estoque de machos disponíveis
no início do período $t+1$

SVD_{t+1} = o estoque de vacas disponíveis
no início do período $t+1$

Considera-se que a oferta de animais para abate é função do preço do produto em questão (novilhos ou vacas) os preços de produtos competitivos representados pela lã e o estoque de animais disponíveis para abate (no início do período t). Mais adiante quando for tratado o ponto que se refere especificamente às variáveis usadas, explicar-se-á a forma de medição das mesmas.

3.2.1.2. O investimento em estoque

No caso das funções relacionadas ao investimento em estoque supõe-se que o investimento em gado no momento t é uma proporção α_i da diferença entre o estoque desejado nesse momento e o estoque existente no período anterior ($t - 1$).

$$\text{Investimento} = S_{it}^a - S_{i(t-1)}^a = \alpha_i \left[S_{it}^d - S_{i(t-1)}^a \right], \quad 0 < \alpha_i \leq 1$$

onde:

S_{it} = estoque de gado do i -ésimo sexo no ano t

a, d - referem-se a estoques atuais e desejados

α_i = coeficiente representando uma restrição econômica ou tecnológica que limita a taxa de ajuste

O estoque desejado S_{it}^d não é uma variável observável, mas pode-se supor que seja uma função do preço do ano anterior da carne e do preço anterior dos produtos competitivos.

Teríamos então:

$$S_{it}^d = F_3(P_{t-1}^{ci}, P_{t-1}^z)$$

Da equação de investimento obtém-se

$$S_{it}^a = \alpha_i S_{it}^d + (1 - \alpha_i) S_{i(t-1)}^a$$

Substituindo S_{it}^d pela função que o determina teremos

$$S_{M_{t+1}}^a = \alpha_1 F_3(P_t^{c2}, P_t^z) + (1 - \alpha_1) S_{M_t}^a$$

$$S_{V_{t+1}}^a = \alpha_2 F_4(P_t^{c2}, P_t^z) + (1 - \alpha_2) S_{V_t}^a$$

3.2.1.3. O cálculo das elasticidades

Um resumo do modelo utilizado indica que temos quatro equações sendo duas para cada sexo. Na realidade, as funções de oferta são independentes das funções de estoque, mas de fato podem-se considerar juntas, já que por substituição sucessiva podemos transformar a função de oferta numa função na qual a variável de estoque fica totalmente substituída pelas variáveis que a determinam.

O resultado deste procedimento apresenta uma função algo similar à forma final de THEIL na qual a variável endógena é eliminada da função por substituição sucessiva das formas defasadas.

Resumindo, podemos pensar num modelo de oferta para cada sexo. A equação de oferta fornecerá a elasticidade de curto prazo, enquanto que a função de estoque será utilizada para a obtenção dos coeficientes de interim e para a obtenção das elasticidades de longo prazo.

As funções são as seguintes:

$$SM_{t+1} = \alpha_1 F_3(P_t^{C1}, P_t^Z) + (1 - \alpha_1) SM_t$$

$$AM_{t+1} = F_1(P_t^{C1}, P_t^Z, SMD_{t+1})$$

$$SV_{t+1} = \alpha_2 F_4(P_t^{C2}, P_t^Z) + (1 - \alpha_2) SV_t$$

$$AV_{t+1} = F_2(P_t^{C2}, P_t^Z, SVD_{t+1})$$

nas quais

SM_t = estoque de machos no início do período t

SV_t = estoque de vacas no início do período t

AM_t = abate de machos durante o período t

AV_t = abate de vacas durante o período t

SMD_{t+1} = estoque de machos disponíveis para abate no início do período $t + 1$

SVD_{t+1} = estoque de vacas disponíveis para abate no início do período $t + 1$

α_1, α_2 = coeficientes de ajuste para machos e fêmeas respectivamente, que cumpram com as condições $0 < \alpha_i \leq 1$

p^{c1} = o preço da carne de novilho

p^{c2} = o preço da carne de vaca

p^l = o preço da lã

Na secção 3.3 vão ser estudadas detidamente as causas que determinam que variáveis tais como o preço da lã apareçam defasadas nas funções de oferta e estoque. Também será estudada a relação entre os estoques totais (SM_t e SV_t) e os estoques disponíveis (SMD_t e SVD_t) que permitiu para fins da estimação das funções, a utilização das séries totais como aproximações das séries de estoques disponíveis, isto é, de SM_t e SV_t em lugar de SMD_t e SMV_t .

Veremos agora a metodologia utilizada para o cálculo das elasticidades de curto e longo prazos da oferta de carne em relação a seu preço. Seguindo as definições de THEIL (1971) relativa aos multiplicadores de impacto, de interm e totais, desenvolveu-se um esquema de cálculo que permite estimar os efeitos de uma mudança no preço da carne sobre a oferta — medida através da função de abate — usando a infor-

mação que fornece a função de estoque, S_{it} .

É conveniente repetir antes, que o preço da carne ao produtor é considerado uma variável exôgena ao modelo. Já foi mencionado no capítulo 1 que o País não possui influência na formação do preço da carne a nível internacional, já que sua escassa participação⁴ no volume comercializado internacionalmente faz com que seja um tomador de preços, o que é equivalente a defrontar uma demanda perfeitamente elástica.

Uma vez que se define o preço da carne como uma variável que não é determinada dentro do modelo, podem-se fazer regressões uniequacionais, já que não existe neste caso uma situação de simultaneidade entre o investimento e a oferta.

Aliás, a diferença entre as funções de estoque e abate são evidentes: o investimento num determinado período nada mais é do que as diferenças de inventários entre o fim e o começo do período devido a três fatores: a) os nascimentos, b) a mortalidade e c) o abate.

Assim, ambos tipos de funções dependem basicamente das mesmas variáveis, como foi detalhado anteriormente, e em alguma forma descrevem o mesmo fenômeno. Aclarada esta questão, passemos agora à descrição do cálculo de elasticidade.

Para simplificar a notação vamos eliminar aqui o segundo índice i que diferencia os sexos dos animais, já que nos dois casos a metodologia é a mesma.

Consideremos as funções:

$$A_{t+1} = \gamma_0 + \gamma_1 P_t^c + \gamma_2 P_t^l + \gamma_3 S_{t+1}$$

$$S_{t+1} = \alpha\beta_0 + \alpha\beta_1 P_t^c + \alpha\beta_2 P_t^l + (1 - \alpha)S_t$$

⁴ Com algumas variações, tem oscilado ao redor de um quatro por cento do comércio mundial.

Estudaremos, agora, os efeitos que se produzem na oferta de carnes ante uma variação do preço da mesma, isto é, a elasticidade preço da oferta.

No período zero, teremos o que THEIL chama de efeito de impacto que no nosso caso será:

$$\frac{\partial A_{t+1}}{\partial P_t^C} = \gamma_1$$

que expressado como uma elasticidade utilizando os valores médios dos dados resulta em

$$\epsilon = \gamma_1 \cdot \frac{\bar{P}_t^C}{\bar{A}_{t+1}}$$

que se espera com sinal negativo, indicando o caráter de bem de capital do gado que condiciona uma resposta negativa ao preço no curto prazo.

No período 1, teremos o efeito do período zero, somado ao multiplicador de interim desse período que é dado por

$$\gamma_3 \frac{\partial S_{t+1}}{\partial P_t^C} = \gamma_3 \alpha \beta_1$$

Com o que o efeito total até o período 1 é igual a

$$\gamma_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1$$

No período 2, teremos o efeito do período 1 somado ao efeito desse período, dado por

$$\gamma_3 \alpha \beta_1 (1 - \alpha)$$

Assim, o efeito somado até o período 2 é

$$\gamma_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1 (1 - \alpha)$$

No período 3 o efeito é

$$\gamma_3 \alpha \beta_1 (1 - \alpha)^2$$

e o efeito total até esse período fica

$$\gamma_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1 (1 - \alpha) + \gamma_3 \alpha \beta_1 (1 - \alpha)^2$$

No período i a partir do período 1 o efeito total será

$$\gamma_1 + \gamma_3 \alpha \beta_1 \left[\begin{array}{c} i=n \\ \Sigma (1 - \alpha) \\ i=1 \end{array} \right]^{i-1}$$

Esta fórmula expressa como uma elasticidade — no valor médio dos dados — é o efeito total de longo prazo, que no nosso caso se espera com sinal positivo.

3.3. As variáveis: medição e inclusão no modelo

Se bem que as variáveis incluídas no estudo já foram definidas quando da referência ao modelo econométrico é necessário explicitar ainda mais as considerações que determinaram sua inclusão como variáveis explicativas assim como o comportamento que se espera delas, aspecto que também deve ser entendido como o teste de certas hipóteses referentes à interação que existe entre as diferentes produções.

Ao mesmo tempo, ao mencionar a forma de medição utilizada em cada caso, ficarão em evidência as limitações que cada uma delas pode ter para explicar o comportamento das funções de oferta e estoque.

O período escolhido para a estimação das funções foi o decorrido entre os anos 1956 e 1977. A escolha do período foi influenciado por três tipos de fatores: a) a falta

de disponibilidade de dados anteriores a 1956 em algum caso, b) a baixa confiabilidade da qualidade das observações nos anos anteriores a 1956 e c) a indesejável influência dos períodos da Segunda Guerra Mundial e à Guerra da Coréia que, embora conjunturais, devem ter tido enorme importância no comportamento dos produtores, mas que provavelmente pouco explicariam a respeito dos fenômenos mais recentes.

Finalmente, no último ponto do capítulo estudam-se as relações entre a produção de carne e outras produções tais como trigo e leite ou o uso de fertilizantes, e que levaram à não inclusão das variáveis preço do trigo, do leite e do fertilizante fosfatado na especificação do modelo. As séries de dados são apresentadas no apêndice 1.

3.3.1. O estoque e o abate

Talvez o estoque seja a variável mais problemática, tanto pela relevância dada a sua consideração no modelo — vai explicar a conduta de investimento dos produtores — como pelas dificuldades encaradas em sua medição.

Isto último é sumamente importante. O estoque foi a única variável medida de forma indireta através de um modelo teórico, dada a inexistência de uma série de observações censitárias anuais que ainda que sujeitas a diversos erros, teriam a vantagem de originar-se da observação empírica.

Isto deve-se ao fato de que a princípios da década dos 70 pode-se dispor de amostragens anuais realizados por diversas dependências do Ministério da Agricultura e Pesca. Antes desses anos somente se dispõe dos resultados dos censos agropecuários de 1956, 1961, 1966 e 1970.

Para se obter uma série histórica do período 1956 - 1970 se utilizou um estudo do Banco da República Orien-

tal do Uruguai (BROU) realizado em 1970⁵. O modelo está desenvolvido por trimestres e seu ajuste é considerado de boa qualidade (as diferenças entre os resultados do modelo e a informação censitária geralmente não chegam a superar 3%). Com a finalidade de não interromper a continuidade da série, no sentido de ser consistente com o erro que pudesse ter sido cometido na especificação do modelo e evitar variações bruscas na disponibilidade de gado, preferiu-se utilizar toda a série do Modelo de Simulação, em lugar de utilizá-la para preencher vazios de informação.

Já desde 1971 pode-se dispor de amostragens pecuárias primeiro (do S.E.R.P.A.) e de declarações juradas de existências de animais depois (da Dirección de Contralor y Semovientes, DI.NA.CO.SE., também do MAP) que permitem preencher o período 1971 - 1977. O ano de 1978 finalmente, é uma estimação própria.

Outro problema considerado no levantamento dos dados foi o relativo ao momento no qual se avaliou o estoque. Existem duas datas de referência que podem ser tomadas em consideração: a) 30 de junho de cada ano e b) 31 de dezembro de cada ano.

Ambas as datas apresentam suas características e particularidades. A data de 31 de dezembro contém a informação sobre os nascimentos, que no Uruguai acontecem na primavera (período setembro - novembro) de modo que os estoques ao fim do ano, além de serem os mais elevados contém aproximadamente uns dois milhões de bezerros que serão destinados ao abate só depois de transcorrido pelo menos um ano ou um ano e meio, de forma que sua consideração como categoria de abate poderia levar a uma visão falsa de disponibilidade.

Por sua vez, o estoque a 30 de junho é o estoque no começo do período de inverno, menor em quantidade ao estoque no final do ano e com um número maior de categorias

⁵ PIMENTEL, F., 1970. Modelo de Simulación de Existencias Vacunas. Montevideo, BROU.

adultas. É necessário, então, estudar a influência que ambos estoques têm na medida da disponibilidade de gado para abate.

No Uruguai, a oferta de gado (medida pelo número de animais abatidos) apresenta uma conduta claramente bimodal, com dois picos de máximo: um no período de outono (março, abril e maio) e outro no período de primavera (setembro, outubro e novembro), sendo maior o pico de outono que o de primavera.

Estes ciclos estão obviamente condicionados pelas crises de inverno e estiagem em matéria climática, hídrica e forrageira. Estas variáveis determinam assim o "ano produtivo agropecuário" que no Uruguai está compreendido no período de 1º de julho a 30 de junho, isto é, defasado num semestre com o ano do calendário.

Este fato por si só justificaria que todas as variáveis fossem medidas entre esses meses de cada ano e não na forma de médias anuais. Lamentavelmente, isto não foi possível mais que no caso da lã na qual o preço é uma média dos preços durante o período de safra. Todas as demais variáveis de relevância, como o abate e os preços de novilhos e vacas assim como a taxa de inflação, são o resultado de mediar a acumulação dos valores do período janeiro - dezembro de cada ano.

Há que se assinalar, então, que se dispuséssemos de séries de dados de safra, os resultados do modelo poderiam explicar com maior exatidão a conduta dos empresários. Nesse caso então, dever-se-ia usar o estoque em 30 de junho de 1970, por exemplo, para representar a disponibilidade de animais para abate na primavera de 1970 e no outono de 1971, sendo assim representativo das disponibilidades no começo do ano produtivo cuja safra envolve a primavera de um certo ano e o outono do ano seguinte.

A consideração deste problema levou à formulação de um novo estoque: o estoque de animais disponíveis para abate no começo do ano, que nas funções de oferta aparece como

SMD_t e SVD_t . Basicamente estes estoques são iguais aos de final do ano aos quais foram subtraídos os nascimentos.

No entanto, como do ponto de vista estatístico o que interessa são as variações entre observações da série de dados, estudou-se a correlação existente entre ambos os estoques (total e disponível). O resultado desta regressão entre S_{it} e SD_{it} aparece no apêndice 2.

A alta correlação e a análise de variância dos dados justificam o uso dos estoques totais como variável "proxy" dos estoques disponíveis para abate. Por este motivo, se bem que tenham sido considerados os estoques disponíveis do ponto de vista teórico — nas funções de oferta estimadas se utilizaram os estoques totais.

Finalmente, dois comentários sobre a unidade de medida das variáveis e o tipo de variáveis medidas. Em relação ao estoque preferiu-se incluir as disponibilidades totais e não algumas categorias isoladas — basicamente animais para abate — uma vez que isto poderia causar uma distorção ao deixar-se de lado aquelas categorias que por razões conjunturais foram abatidas, tais como algumas categorias jovens (novilhos de um ano e meio ou dois)

Com respeito à unidade de medida, tanto no abate como no estoque foi utilizado o indicador de quantidade de cabeças, em lugar dos quilos existentes em pé ou abatidos. Isto, baseou-se em duas razões: a) a inevitável inclusão de um erro ao construir uma série de pesos e não de cabeças, dada a necessidade de introduzir estimativas de peso vivo e b) o fato de que o produtor pensa normalmente em cabeças, ainda que possa preferir em determinadas ocasiões, investir num maior peso de suas categorias.

Evidentemente, contando com medidas mais confiáveis de pesos em pé e abatidos seria preferível sua inclusão já que embora o processo de investir em mais quilos por animal

possa ser consciente ou não, a consideração da variável medida dessa forma forneceria maior riqueza e dinamismo ao modelo.

Espera-se que os coeficientes da variável de estoque sejam positivos tanto na função de investimento como na de oferta.

3.3.2. O preço da carne

As séries de preços do gado apresentam-se discriminados por sexo para duas categorias: novilhos e vacas. De acordo com o indicado no capítulo 1 (Secção 1.2.2 e tabela 7), historicamente essas categorias tem sido responsáveis por cerca de 93% do abate total. Por conseguinte, os preços apresentados nas tabelas do apêndice 1 somente consideram esses dois tipos de animais e são o resultado de médias anuais (janeiro - dezembro) dos preços por tonelada de peso vivo recebidos pelos produtores.

De acordo com as considerações feitas na secção 3.2 deste capítulo, espera-se que o sinal destas variáveis seja positivo nas funções de investimento e negativo nas funções de oferta, permitindo demonstrar assim, a elasticidade preço negativa da oferta no curto prazo.

3.3.3. O preço da lã

A inclusão desta variável num modelo que considera a produção de carne no Uruguai é obrigatória, já que a produção de lã, dadas as condições de exploração (climáticas, edáficas e econômicas) prevalescentes no País, tem estado historicamente associada à produção de carne bovina, pelo menos, na maioria dos estabelecimentos de tipo pecuário.

Esta conduta por parte dos produtores, de não especializarem-se na produção de um produto só, parece indicar

que essa associação de carne bovina e lã é uma espécie de "seguro contra o risco", uma vez que, se bem que seja verdade que o produtor maximiza lucros, ao mesmo tempo estaria sujeito a uma forte restrição de reduzir os riscos.

Dessa forma, embora a associação de produções tenha impedido que em alguns anos o lucro fosse muito alto, tem permitido pelo menos a certeza de uma receita mínima, diminuindo a probabilidade de ocorrência de perdas líquidas ou descapitalizações.

Isto pode ser visualizado na série histórica de preços reais. Alguns anos — tais como 1959, 1960, 1966 e 1973 — foram de bons preços para os dois produtos, ou de crise como em 1975. No entanto, é frequente a observação de um comportamento antagônico nos preços, de forma que enquanto o preço da carne assume valores inferiores ao valor médio do período (aproximadamente N\$52 por tonelada em pé para os novilhos), o da lã apresenta valores superiores à média histórica (de uns N\$223/ton). É o caso dos anos 1953 - 55, 1957, 1962-64 e 1976 - 77. Nos anos 1965, 1972 e 1974 aconteceu o inverso.

Em outras palavras, no curto e médio prazo os bons preços de um dos produtos não elimina a produção do outro, porque muitos produtores consideram que o estabelecimento deve funcionar como empresa de carne e lã. No longo prazo porém, podem-se esperar mudanças mais ou menos fortes, visíveis através da evolução dos estoques bovinos e ovinos — como foi assinalado na secção 1.2.2.1 — porque em última instância se bem que ambas produções sejam complementares na formação de uma renda mínima, não deixam de ser competitivas frente a uma restrição condicionada pela disponibilidade do fator terra.

O preço considerado — o da qualidade B/I — é o mais representativo do tipo de lã produzida no País. No que se refere à forma de medição da variável, necessita-se uma análise a parte.

A safra de produção de lã no Uruguai envolve o período outubro - setembro, mas, a produção é comercializada na altíssima percentagem no período outubro - maio, sendo os meses de inverno, de junho, julho e agosto de escasso ou nenhum movimento. Tanto é assim que nesses meses — incluído se setembro — a cotação da lã na Câmara Mercantil de Produtos do País permanece "nominal" ou sem cotação, não existindo movimentos significativos do produto.

Por tal razão, e por considerar-se que o preço da lã é uma variável de grande relevância na produção de carne bovina, a série de preços da lã foi construída computando-se as médias de preços de safra do produto, aproveitando a disponibilidade de informação.

Isto significa que o preço da lã em 1970, por exemplo, é a média dos preços desde outubro de 1969 até maio de 1970. É evidente que esse preço deve ter pouca influência no abate de 1970 (janeiro - dezembro). Consequentemente, ao considerar a variável defasada de um período, este problema fica corrigido já que o preço da lã definido para 1970 deve realmente ter influência no abate do ano seguinte, 1971. Ainda mais, quando ao comercializar a produção perto do fim do ano, o produtor conta com maior liquidez e tem uma visão mais adequada do comportamento da lã no ano seguinte, podendo então tomar suas decisões de investimento ou liquidação de estoque bovino com suficiente tempo já que o rodeio de cria só se definirá no último trimestre do ano.

No que se refere ao comportamento da variável nas funções, espera-se que no caso da função de investimento em estoque bovino o coeficiente do preço da lã tenha sinal negativo indicando o caráter competitivo de ambas produções. Isto é, espera-se que um aumento do preço da lã diminua os incentivos de investimento em estoque levando a uma diminuição do mesmo.

Na função de oferta, a predição se torna compli

cada, pois se bem que o aumento do preço da lã deveria desincentivar o investimento em estoques bovinos, a resposta de curto prazo pode diferir das de longo prazo. O raciocínio é o seguinte: como se pode diminuir o investimento no estoque? De duas formas distintas: seja pela diminuição do rodeio de cria ou por uma liquidação de algumas categorias ou talvez por uma combinação de ambos os fenômenos.

Dado que no modelo a variável se apresenta com uma defasagem pequena, é de se esperar um sinal positivo do coeficiente de preço. No entanto, o tipo de unidade utilizada para medir a oferta — o número de cabeças abatidas — pode levar a interpretações confusas porque poderia ocorrer que no curto prazo houvesse uma diminuição das cabeças abatidas de categorias jovens e um aumento relativo de abate de categorias velhas.

Isto levaria a uma maior oferta em termos de quilos abatidos, fenômeno que o modelo não permite medir. Também poderia ocorrer uma diminuição do número de cabeças ofertadas devido à operação do mecanismo restritivo na maximização do lucro, pelo qual o recebimento de uma certa renda — garantido pelo bom preço da lã — condicionaria certos produtores conservadores a reter parte de sua oferta de gado bovino.

3.3.4. A inflação

As séries de preços correntes apresentadas nas tabelas do apêndice A foram deflacionadas mediante o Índice de Preços ao Consumo (com base 1970 = 100) publicado pela Direção Geral de Estatísticas e Censos, de forma a considerar preços reais e eliminar o problema de aumentos dos preços devido à inflação.

É importante assinalar que a utilização deste índice deflator decorre simplesmente do fato de que não foi possível dispor de outro que pudesse deflacionar melhor os pre

ços correntes. Talvez, a disponibilidade de um índice de preços agropecuários houvesse permitido uma maior aproximação aos preços reais que são apresentados no apêndice 1.

De qualquer modo, como medida do efeito da inflação, o IPC é de grande valor porque, em última instância, é de se esperar que a taxa de inflação medida através do incremento percentual do IPC exerça certa influência no comportamento do produtor, seja como consumidor ou modificando suas expectativas de preços futuros.

3.3.5. Algumas variáveis não incluídas no modelo

Em todo modelo econômico que trata da oferta de determinado produto, é usual a consideração do preço do produto em questão na explanação das variações das quantidades ofertadas, assim como outros preços de produtos complementares e competitivos. Estas considerações também são válidas no que se refere às funções de estoque.

No presente caso em que se estuda a produção de carne bovina, a bibliografia em matéria de economia agrária é abundante em exemplos de produtos complementares ou competitivos, tanto do ponto de vista do consumo como pela restrição de superfície de terra envolvida.

Também tem sua influência os preços relativos entre insumos e produtos, de modo que ante diferentes valores da variável preço relativo, aumente-se a produção devido ao uso mais intensivo de um ou vários insumos.

A consideração de produtos complementares e substitutivos ou competitivos tanto na produção como no consumo variam de acordo às diferentes realidades econômicas que existem entre os países. É comum, no entanto, a consideração da produção de lã, leite e grãos quando se estuda a produção de

carne bovina como produtos competitivos da mesma, assim como os preços relativos entre carne bovina e fertilizantes fosfatados por exemplo, no caso de países nos quais é comum a implantação de pastagens, indicando-se ademais com esta variável a evolução do uso de um insumo tecnológico.

Anteriormente estudamos a influência que a produção de lã tem na produção de gado, que justifica amplamente sua consideração no modelo. Nesta secção trataremos das razões pelas quais variáveis tais como os preços do leite, do trigo e do fertilizante fosfatado não foram incluídos na especificação do modelo. Não obstante, os valores dessas variáveis são apresentados no apêndice 1, de forma de facilitar futuros estudos do tema.

Por outro lado, ainda que essas variáveis pudessem ter sido consideradas na especificação do modelo, subsistiriam fortes razões para sua não inclusão no modelo no caso uruguaio. Do ponto de vista estatístico, além de estimar outras funções diferentes daquelas supostamente mais representativas, perder-se-iam valiosos graus de liberdade já que o número de observações não é muito elevado.

3.3.5.1. O preço do leite

Este produto é considerado como um clássico competidor com a produção de carne bovina. No caso uruguaio, no entanto, não seria estranho obter um coeficiente não significativo nas funções já que devido ao tipo de exploração corrente no País — extensiva e em grandes superfícies — as condições estruturais fazem difícil a mudança de atividade produtiva. Em termos médios, um estabelecimento leiteiro tem superfície de cerca de 100 hectares, enquanto que no caso da pecuária de corte e da lã é comum achar tamanhos 20 vezes maiores.

Por outra parte, devido às considerações do as-

pecto institucional, a produção de leite está altamente cooperativizada, de tal forma que se dificulta o ingresso à atividade já que a cooperativa distribui "quotas de entrega" a cada produtor como forma de assegurar e regular a oferta do produto.

Devido a isto, é comum observar a "venda da quota" como a venda de um "valor chave" da atividade, toda vez que um produtor sai da produção ingressando outro em seu lugar.

Resumindo: dadas as condições estruturais no que refere ao tamanho dos estabelecimentos e aos fatores econômicos — cooperativização — que influenciam a produção leiteira, não é de se esperar que esta atividade seja claramente competitiva da produção de carne bovina.

3.3.5.2. O preço do trigo

A solução desta cultura como produção competitiva com a da carne, seria a mais indicada, como representativa da produção de grãos devido principalmente a dois motivos: a) as importantes superfícies semeadas no total da produção agrícola e b) o fato de que tem existido uma política do trigo que o produtor conhece, ainda que nem sempre tenha confiado nela como a experiência indica.

No Uruguai, as culturas mais importantes são o trigo, o linho, a aveia e a cevada no inverno, e o milho, o sorgo, o arroz e o girassol no verão.

O sorgo é uma cultura de pouca tradição no país já que sua adoção ocorreu na década de 60, enquanto que o milho — sendo uma cultura que ocupa grandes áreas — é realizado em geral em minifúndios ou em empresas que não possuem as características das empresas pecuárias.

O cultivo do arroz — produto típico de exportação já que se consome internamente só um terço da produção —

é realizado em zonas de pouca relevância para a produção pecuária, nos solos inundáveis do leste do País. As características do cultivo, associadas à alta especificidade — e volume — dos investimentos tem condicionado sua produção por parte de produtores sumamente especializados.

Dos cultivos de inverno, o trigo é de longe o de maior relevância econômica. Os cultivos do linho e da cevada configuram casos típicos de produção de exportação, com áreas quase constantes todos os anos.

Todas estas considerações descartariam a idéia de incluir um índice de preços de culturas, entendendo-se que deveria ser o trigo o que melhor representaria a competitividade entre a produção de gado e a de culturas.

Lembre-se ainda que a relevância das áreas de trigo frente à pecuária é sumamente baixa, já que historicamente a área de trigo tem flutuado entre um mínimo de 0,3 a 0,4 por cento da área pecuária até um máximo algo inferior a 1 por cento.

Esse fato leva a pensar que é difícil que uma mudança no preço do trigo — que leve a aumentos das áreas semeadas — produza uma diminuição sensível da superfície pecuária que sendo de 14,5 milhões de hectares bem pode absorver reduções de 50 a 100 mil hectares sem modificar muito a composição do estoque ou da oferta.

O fenômeno inverso pelo contrário, parece ser muito relevante na relação entre ambas as produções. Na determinação da produção de trigo, é importante a consideração do preço do gado, já que este pode levar a que muitos produtores de trigo incorporem ou aumentem suas áreas pecuárias ainda que não mudem de atividade.

3.3.5.3. O preço do fertilizante

Os três insumos modernos fundamentais na produção pecuária uruguaia são o fertilizante fosfatado, o arame e a maquinaria agrícola.

Dos três, o fertilizante fosfatado é o que melhor representa o "uso de um insumo tecnológico" porque ao estar estreitamente vinculado ao melhoramento do solo para aumentar a provisão forrageira, é o que maior resposta pode provocar no curto prazo.

No entanto, como foi visto no capítulo 1, o Plano Agropecuário não conseguiu desde sua criação até o presente, atingir a meta dos 20% de superfície melhorada⁶ da área pecuária total. Isto responde entre outras coisas, ao fato de que com os níveis históricos de estoques bovinos e ovinos não tem sido necessário, do ponto de vista agrônomo, a incorporação de maiores áreas de pastagens melhoradas.

Obviamente, as condições econômicas também cooperaram para que o uso de fertilizantes não atingisse os níveis que teriam sido possíveis. O fato é que ainda com os fortes subsídios nas duas últimas décadas, o uso deste insumo não tem tido uma difusão maior.

⁶ Devido às más condições econômicas dos últimos anos, a área melhorada — que tinha chegado a mais de 11% — teria descido atualmente a um 8,5% .

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No terceiro capítulo, foi descrita detalhadamente a metodologia proposta para se obter estimações das elasticidades de curto e longo prazo da oferta. Na ocasião foram definidos somente dois tipos de funções para descrever os comportamentos da oferta e do estoque, a fim de simplificar a exposição. Deve-se mencionar agora que na realidade foram vários os modelos estimados, testando-se assim diferentes hipóteses, com a finalidade de achar a especificação de melhor ajustamento.

O levantamento dessas hipóteses, no entanto, não condiciona em nenhum caso perda de generalidade aos modelos descritos no capítulo 3, já que em última instância trata-se simplesmente da introdução de pequenas modificações na formulação matemática das funções, ou na medição das variáveis.

4.1. Os modelos estimados

Em todos os casos, os modelos correspondem às

diferentes hipóteses testadas foram estimados sob duas especificações distintas: uma linear (aritmética) e outra logarítmica. Isto se fez para pôr a prova a suposição de que tratando-se de um fenômeno que responde a variáveis de tipo biológico, era razoável esperar um comportamento no qual a resposta fosse crescente, mas a taxas decrescentes, pelo menos no intervalo abrangido pelos dados.

Os resultados, porém, demonstram que os melhores ajustamentos são obtidos especificando as regressões em forma linear em todos os casos. Isto faz pensar que provavelmente nenhuma das quantidades de estoque ou de oferta nos anos considerados, estejam próximas ao ponto de máxima produção de carnes ou de disponibilidade de estoque que obrigatoriamente tem que acontecer a certo nível, dadas as restrições físicas com as quais se defronta a produção.

4.1.1. As funções de estoque

Foram estimadas oito tipos de funções para cada um dos sexos dos animais. Quatro delas consideraram o preço da lã como variável explicativa, enquanto que as restantes somente consideraram o preço do próprio produto, a carne. Esta decisão foi tomada por um processo de aproximações sucessivas já que na primeira estimação, o preço da lã foi pouco significativo.

Outra modificação interessante foi a introdução — em quatro das regressões — de uma variável de tendência, como forma de testar a hipótese da existência de um componente deste tipo no fenômeno. Em alguns casos, a inclusão desta variável foi significativa, como se pode observar nos resultados apresentados nas tabelas 18 e 19.

Finalmente, tentou-se diminuir na medida do possível, a variância dos preços do gado, criando-se, para isso, uma média móvel aritmética de quatro anos, que é o período de

tempo em que se estima a duração do ciclo produtivo.

Em todos os casos, foi utilizado o método step-wise (regressão passo a passo) REGM2 e o computador IBM 1130 do Centro de Computação da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo. A fim de contar com todas as variáveis nas regressões, não foram feitas restrições quanto ao valor do teste F. Dessa forma, foi possível avaliar a participação das diferentes variáveis no ajuste dos modelos.

4.1.1.1. Os modelos com preços anuais

Estes foram os que proporcionaram os melhores resultados estatísticos. Como era de se esperar, a variável mais significativa nestas regressões foi o estoque defasado, que foi além disso, a variável de maior correlação com a variável dependente. Contrariamente às previsões, a variável preço da lã, que representa aos outros produtos competitivos com a produção de carne bovina, foi significativa somente a nível de 30%.

A inclusão de uma variável de tendência melhorou escassamente o coeficiente de determinação não conseguindo superar em nenhum caso o nível de 10% de significância. Teve porém, um efeito importante sobre a variável de estoque, a qual perdeu significância em forma sensível.

A partir do teste de Durbin-Watson, calculou-se o valor do teste h , apropriado para os casos em que a variável dependente defasada aparece como variável explicativa da regressão. Considerando os valores de h , pode-se concluir que é pouco provável que os problemas de autocorrelação residual sejam muito sérios.

De acordo ao valor do coeficiente da variável dependente defasada, α é igual a 0,1645 no caso dos machos, o que significa que para alcançar o 95% de ajuste no estoque, é preciso um prazo de quase 17 anos, enquanto que para as fê-

meas, α vale 0,2044, encurtando-se o prazo a pouco mais de 13 anos. No entanto, são necessários somente 4 e 3 anos para machos e fêmeas respectivamente, para se alcançar 50% do ajustamento total, o que está indicando que apesar de se tratar de uma produção de ciclo relativamente longo, pode ser considerada bastante dinâmica.

Os gráficos 5 e 6 mostram a aderência dos modelos de estoque. Nesses mesmos gráficos, foi incluída a evolução da comercialização de lã, como variável "proxy" da produção de lã com a finalidade de visualizar o caráter claramente competitivo que existe entre os dois produtos. Como foi assinalado no capítulo 1, ambas produções evoluíram juntas sem maiores variações durante muitos anos, até que, em 1971, o crescimento acelerado do estoque bovino levou a uma obrigatória redução do estoque ovino e conseqüentemente da produção de lã. A partir de 1974 - 75 em que ocorreram grandes baixas nos preços da carne, percebe-se que a produção de lã começa a aumentar ao ritmo dos melhores preços do mercado internacional.

4.1.1.2. Os modelos com médias móveis

Estes modelos foram considerados para estudar a possibilidade de uma variação nos resultados, proveniente de uma diminuição da variância dos preços. A justificação deste trabalho baseia-se no fato de que a simples observação das séries de preços e de estoque indica que desde o momento em que a variação dos preços é bastante maior que as variações dos estoques, é impossível que a resposta destes ao estímulo dos preços resulte elástica.

Para diminuir algo essa grande variação nos preços calcularam-se novas séries de preços, com base em médias móveis de quatro anos de duração, aproximadamente igual à duração dos ciclos produtivos. Esta operação trouxe como conseqüência uma redução da ordem de 70% nas variâncias dos preços

das carnes de machos e fêmeas, em relação aos valores originais. Para a lã e a carne as variáveis "média móvel" se chamaram de \bar{P}_t^L e \bar{P}_t^C , respectivamente.

Os resultados, no entanto, não foram satisfatórios como pode-se observar nas tabelas 18 e 19, já que o comportamento estatístico dos modelos resultou bastante deficiente no que se refere aos preços da carne. Com respeito ao preço da lã aconteceu exatamente o contrário, já que melhoraram sensivelmente os níveis de significância.

Os coeficientes das variáveis de estoque resultaram ser de escassa significância. A inclusão da variável de tendência não melhorou em geral nenhum modelo, repetindo-se outra vez o caso anterior — inclusive agravado — em que esta variável passou a explicar uma parte daquilo que antes era explanado pela variável de estoque.

Os valores de R^2 não tiveram mudanças substanciais nem os da estatística F, notando-se porém, que vários modelos apresentaram evidência de autocorrelação serial, ainda nas ocasiões em que o teste Deubin - Watson indicasse indeterminação. Em quatro casos não foi possível obter o valor do teste "h" já que sendo este igual a

$$h = r \cdot \sqrt{\frac{n}{1 - n\hat{V}(b_i)}}, \quad \text{com } r - 1 = \frac{1}{2} d$$

em que n é o número de elementos da amostra, d o valor do teste Durbin - Watson e $\hat{V}(b_i)$ a variância estimada da variável dependente defasada, não se pode calcular toda vez que $n \cdot \hat{V}(b_i) \geq 1$.

Como comentário deste ponto, é importante assinalar que este teste pode ser aplicado quando o tamanho da amostra é suficientemente grande. No presente caso, n é igual a 22, havendo sido assinalado por JOHNSTON (1972) que o teste funciona bem quando $n > 30$ desconhecendo-se seu comportamento quando se trate de pequenas amostras.

Tabela 18. Regressões do modelo de estoque de machos. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 a 1978

Modelo	a	P_{t-1}^e	P_{t-1}^l	P_{t-1}^{-c}	P_{t-1}^{-1}	S_{t-1}	t	R ²	F	DW	h
Stock 1	336,700	6,656 ^a (3,072)	---	---	---	0,830 ^a (9,421)	---	0,829	46,14 ^a	1,192 ^f	2,08
Stock 2	434,011	6,827 ^a (3,198)	-0,580 ^e (-1,283)	---	---	0,835 ^a (9,632)	---	0,844	32,35 ^a	1,839 ^a	0,34 ^b
Stock 3	-29.323,121	7,524 ^a (3,582)	---	---	---	0,607 ^a (4,094)	15,440 ^c (1,820)	0,856	35,61 ^a	1,713 ^a	0,94 ^b
Stock 4	-24.540,628	2,146 ^a (3,480)	-0,271 (-0,543)	---	---	0,645 ^a (3,867)	13,016 ^e (1,327)	0,858	25,74 ^a	1,723 ^a	1,04 ^b
Stock 5	731,021	---	---	5,404 (1,046)	---	0,744 ^a (6,484)	---	0,758	29,82 ^a	1,300 ^f	1,95
Stock 6	1.556,239	---	---	4,378 ^d (1,594)	-2,360 ^a (-2,975)	0,642 ^a (6,268)	---	0,838	31,04 ^a	1,804 ^a	0,52 ^b
Stock 7	-42.066,191	---	---	11,792 ^c (1,978)	---	0,356 ^d (1,508)	22,340 ^c (1,854)	0,797	23,57 ^a	1,097 ^f	---
Stock 8	- 6.240,754	---	---	8,011 ^d (1,392)	-2,175 ^c (-2,097)	0,580 ^b (2,403)	4,036 (0,287)	0,839	22,12 ^a	1,698 ^a	---

NOTA: Os números entre parênteses são os correspondentes ao teste t. A letra a junto ao coeficiente significa que este é significativo ao nível de 1%, a letra b indica significância a 5%, a letra c a 10%, a letra d a 20% e a letra e a 30%. A letra f indica que o teste Durbin-Watson é determinado a nível de 1% de significância. Em todos os casos, realizaram-se testes bilaterais.

Fonte: Própria.

Tabela 19. Regressões do modelo de estoque de fêmeas. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 a 1978

Modelo	a	p_{t-1}^c	p_{t-1}^l	\bar{p}_{t-1}^c	\bar{p}_{t-1}^l	S_{t-1}	t	R^2	F	DW	h
Stock 1	746,751	12,787 ^a (2,455)	---	---	---	0,807 ^a (9,738)	---	0,848	52,97 ^a	1,624 ^a	0,96 ^b
Stock 2	1.031,649	13,152 ^a (2,558)	-1,052 ^e (-1,244)	---	---	0,796 ^a (9,688)	---	0,860	36,85 ^a	2,205 ^a	-0,52 ^b
Stock 3	-67.010,375	16,583 ^a (3,140)	---	---	---	0,525 ^a (3,131)	35,256 ^c (1,893)	0,873	41,31 ^a	1,941 ^a	0,22 ^b
Stock 4	-58.410,801	16,349 ^a (3,060)	-0,682 (-0,806)	---	---	0,553 ^a (3,199)	30,877 ^d (1,577)	0,878	30,54 ^a	1,995 ^a	0,02 ^b
Stock 5	1.117,375	---	---	9,900 (0,696)	---	0,766 ^a (6,109)	---	0,805	39,13 ^a	1,402 ^a	1,73
Stock 6	3.181,123	---	---	17,206 ^d (1,522)	-5,204 ^a (-3,621)	0,570 ^a (5,089)	---	0,887	47,10 ^a	1,993 ^a	0,02 ^b
Stock 7	- 85,436	---	---	31,384 ^d (1,646)	---	0,287 (0,898)	45,060 ^d (1,616)	0,829	29,17 ^a	1,127 ^f	---
Stock 8	-44.495,828	---	---	28,408 ^c (1,833)	-4,783 ^a (-3,215)	0,323 ^e (1,243)	24,734 (1,053)	0,894	35,81 ^a	1,743 ^a	---

NOTA: Para a interpretação da tabela ver nota da tabela 18.

Fonte: Própria.

GRÁFICO 5. ADERÊNCIA DO MODELO STOCK MACHOS 2 E TONELADAS COMERCIALIZADAS DE LÃ. URUGUAI. PERÍODO DE 1957 a 1978

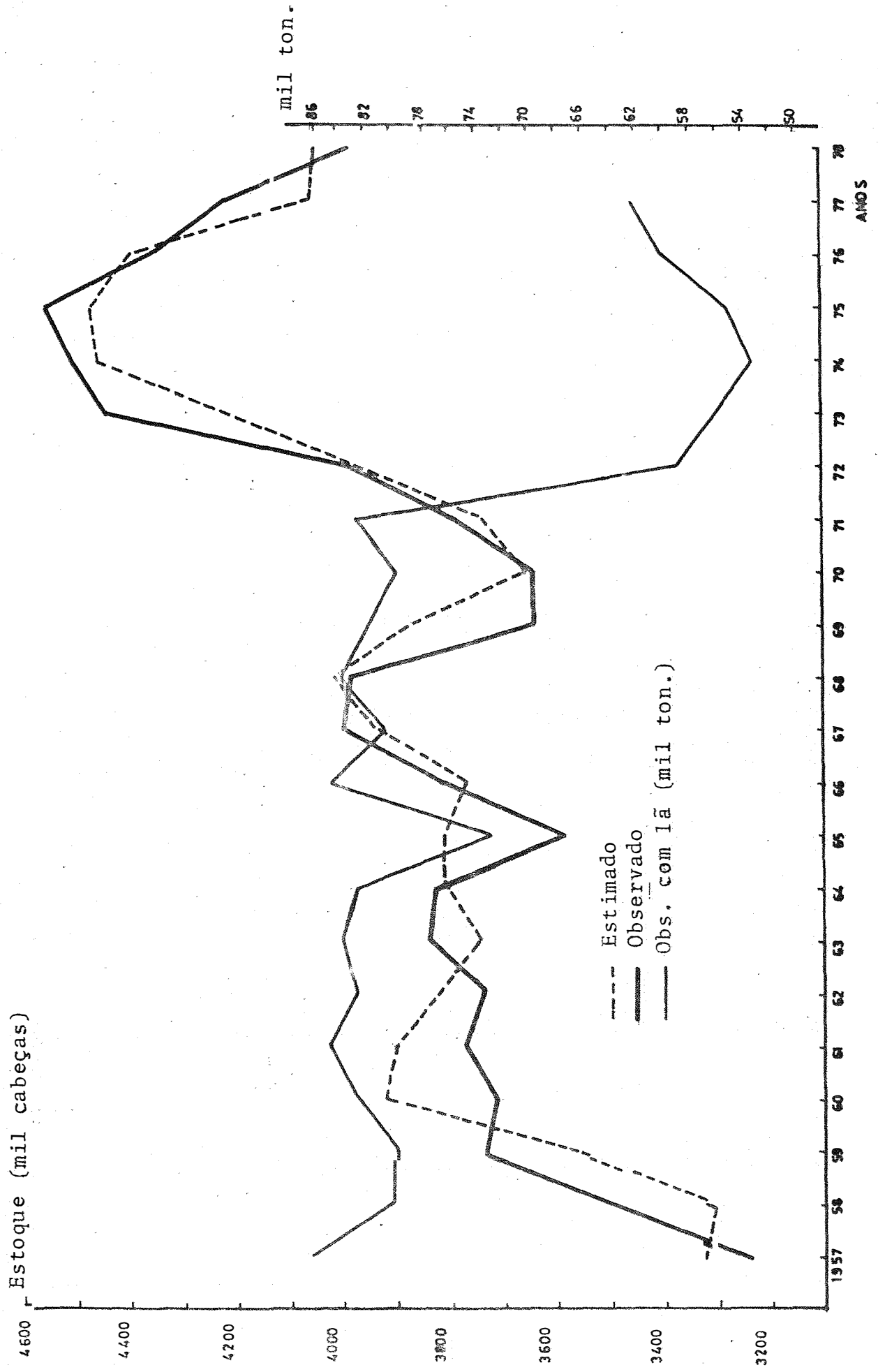
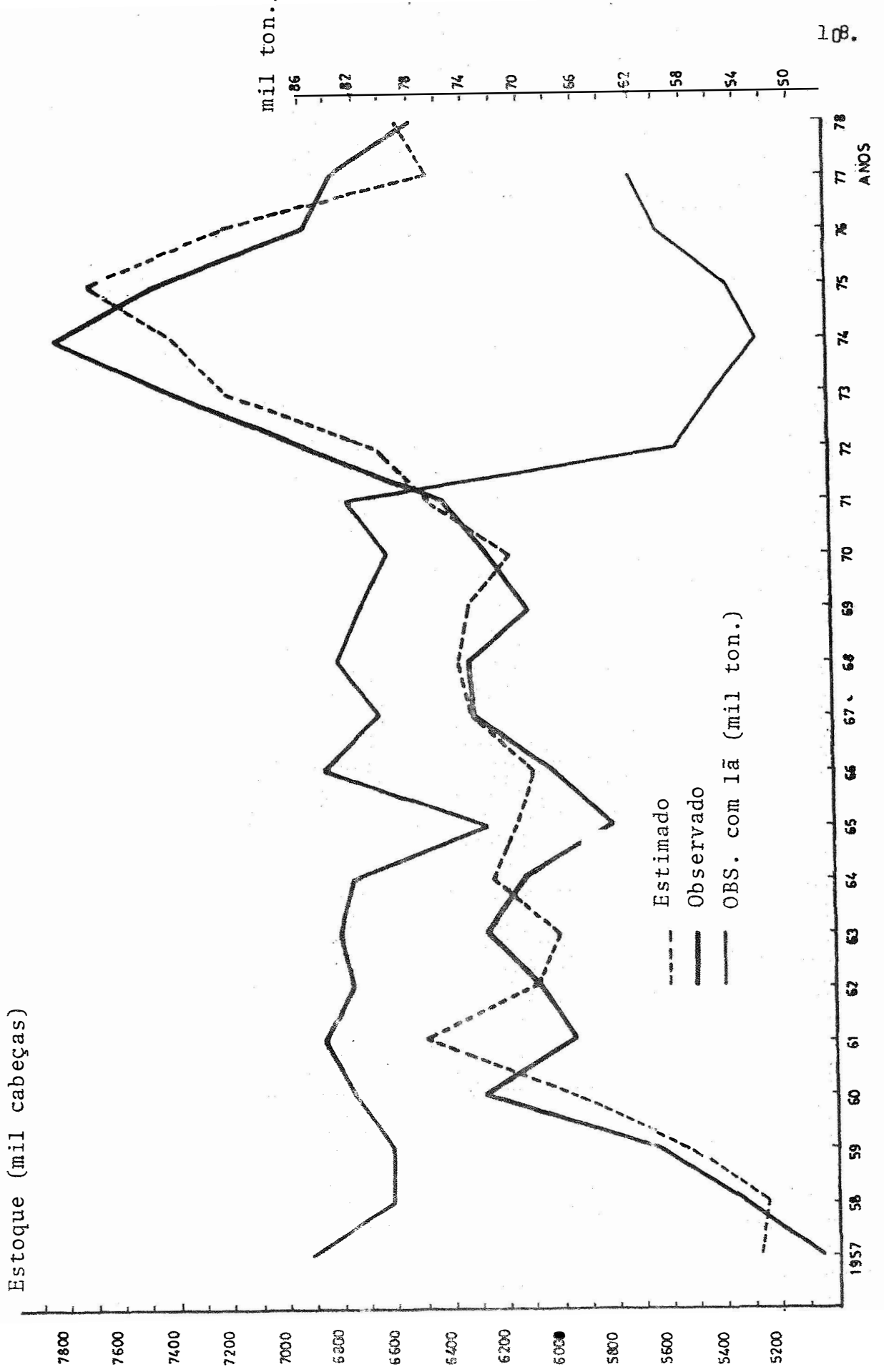


GRÁFICO 6. ADERÊNCIA DO MODELO STOCK FÊMEAS 2 E TONELADAS COMERCIALIZADAS DE LÃ. URUGUAI. PERÍODO DE 1957 a 1978



4.1.2. As funções de oferta

Também neste caso se consideraram modelos lineares e logarítmicos sendo sempre superior o desempenho dos primeiros que aquele dos últimos. Foram estimadas sete tipos de funções de oferta para cada um dos sexos dos animais, resumindo-se os resultados nas tabelas 20 e 21.

4.1.2.1. Os modelos com preços anuais

Como no caso do estoque, estes modelos tiveram melhor desempenho que os modelos relativos às médias móveis. De modo semelhante àqueles modelos, a variável de estoque foi a que apresentou a maior correlação com a variável dependente, enquanto que os valores do teste t indicam que o preço da lã não é uma variável significativa. De forma contrária aos modelos de estoque, o sinal da variável preço da carne é negativo, conforme ao esperado, mas a variável preço da lã tem esse mesmo sinal, o que é inconsistente com o caráter competitivo associado a esta produção.

A inclusão de uma variável de tendência não melhorou os resultados, ao contrário, reduziu a significância dos coeficientes de estoque e do preço da carne bovina, sem aumentar ademais o valor de R^2 em forma significativa.

A aderência dos modelos de oferta 1 se apresenta nas figuras 7 e 8. Nessas figuras foi incluída também a série de toneladas abatidas em pé, de forma de efetuar comparações com a série de cabeças abatidas. Tal como pode ser apreciado, tanto nos gráficos relativos a novilhos como nos relativos às vacas, existem discrepâncias entre ambas séries nos anos de 1972 a 1974, que serão estudadas mais adiante.

Tabela 20. Regressões do modelo de oferta de machos. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 a 1978.

Modelo	a	P_{t-1}^C	P_{t-1}^I	P_{t-1}^{-C}	P_{t-1}^{-I}	S_t	t	R^2	F	DW
Oferta 1	116,927	-4,265 ^a (-3,097)		---	---	0,245 ^a (4,379)	---	0,633	16,39 ^a	1,835 ^a
Oferta 2	120,554	-4,256 ^a (-3,005)	-0,022 (-0,072)	---	---	0,245 ^a (4,261)	---	0,633	10,35 ^a	1,838 ^a
Oferta 3	- 9,629	-3,977 ^b (-2,798)	---	---	---	0,172 ^d (1,712)	5,090 (0,884)	0,648	11,06 ^a	1,911 ^a
Oferta 4	- 93,813	---	---	-5,826 ^c (-1,874)	---	0,322 ^a (4,664)	---	0,534	10,88 ^a	1,418 ^a
Oferta 5	-341,736	---	---	-6,300 ^c (-2,043)	0,709 ^c (1,269)	0,353 ^a (4,890)	---	0,572	8,03 ^a	1,447 ^a
Oferta 6	- 5.685,883	---	---	-4,992 ^e (-1,280)	---	0,271 ^c (1,759)	2,919 (0,370)	0,537	6,97 ^a	1,614 ^a
Oferta 7	-28.213,008	---	---	-2,614 (-0,687)	1,368 ^c (1,995)	0,130 (0,817)	14,428 ^d (1,551)	0,625	7,09 ^a	1,771 ^a

NOTA: Para a interpretação da tabela ver nota da tabela 18.

Fonte: Própria.

Tabela 21. Regressões do modelo de oferta de fêmeas. Valores dos parâmetros e resultados estatísticos. Uruguai. Período de 1956 a 1978

Modelo	a	P_{t-1}^C	P_{t-1}^I	\bar{P}_{t-1}^C	\bar{P}_{t-1}^I	S_t	t	R ²	F	DW
Oferta 1	- 42,049	-7,247 ^a (-3,389)	---	---	---	0,153 ^a (4,512)	---	0,607	14,67 ^a	1,995 ^a
Oferta 2	36,314	-7,146 ^a (-3,431)	-0,289 (-0,814)	---	---	0,150 ^a (4,360)	---	0,621	9,83 ^a	1,986 ^a
Oferta 3	13.250,910	-7,992 ^a	---	---	---	0,209 ^b (2,821)	-6,917 (-0,842)	0,622	9,87 ^a	1,573 ^a
Oferta 4	-247,755	---	---	-6,435 (-1,012)	---	0,181 ^a (3,227)	---	0,402	6,38 ^a	1,445 ^a
Oferta 5	-598,484	---	---	-7,677 ^e (-1,193)	0,884 ^e (1,081)	0,214 ^e (3,360)	---	0,438	4,68 ^b	1,704 ^a
Oferta 6	10.142,520	---	---	-9,015 (-0,993)	---	0,239 ^d (1,566)	-5,409 (-0,407)	0,407	4,12 ^b	1,346 ^f
Oferta 7	2.831,316	---	---	-8,483 (-0,932)	0,854 (0,977)	0,232 ^d (1,520)	-1,779 (-0,129)	0,439	3,32 ^b	1,537 ^a

NOTA: Para a interpretação da tabela ver nota da tabela 18.

Fonte: Própria.

GRÁFICO 7. ADERÊNCIA DO MODELO OFERTA MACHOS 1 E TONELADAS ABATIDAS EM
 PÉ. URUGUAI. PERÍODO DE 1957 a 1978

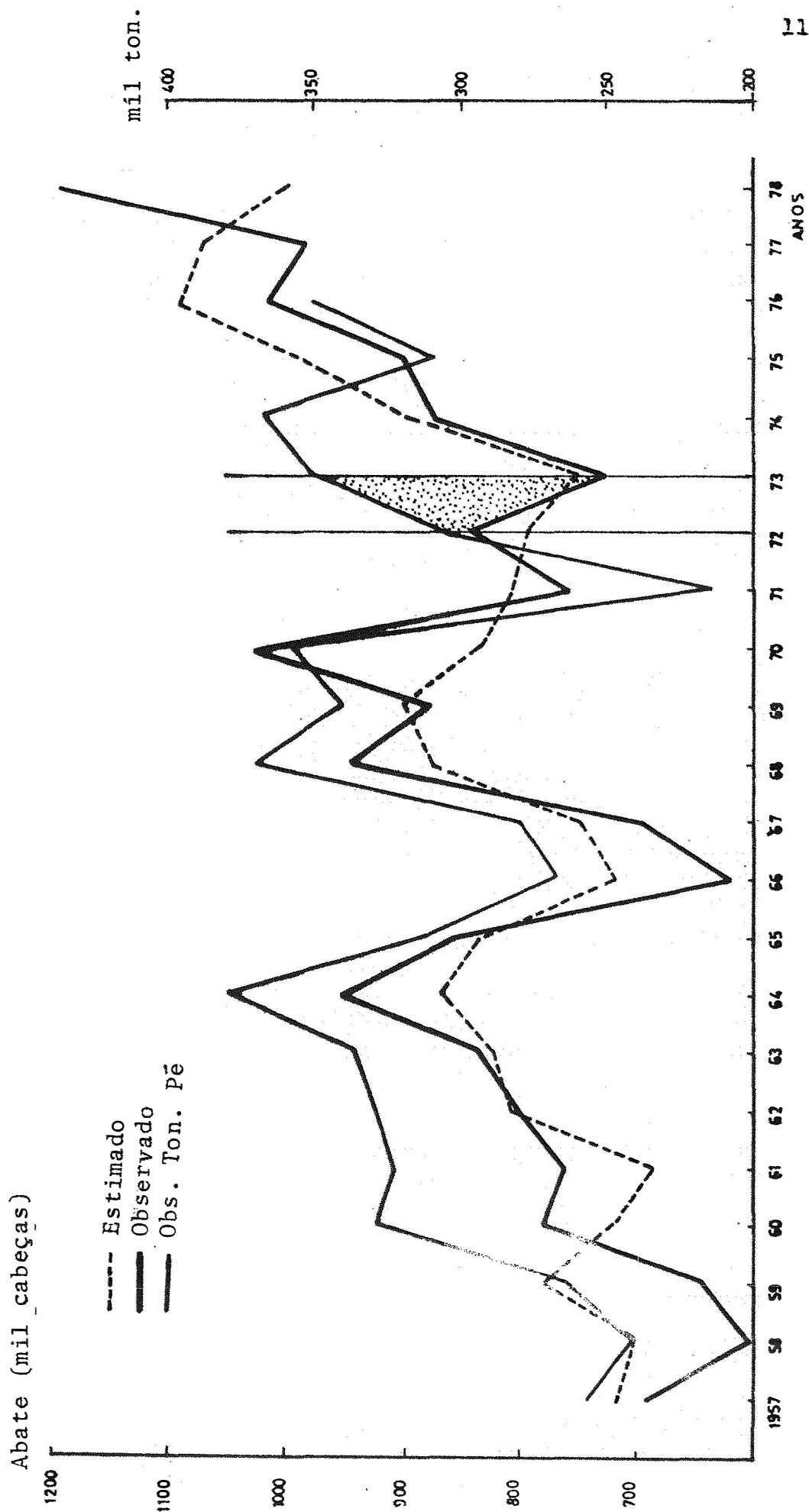
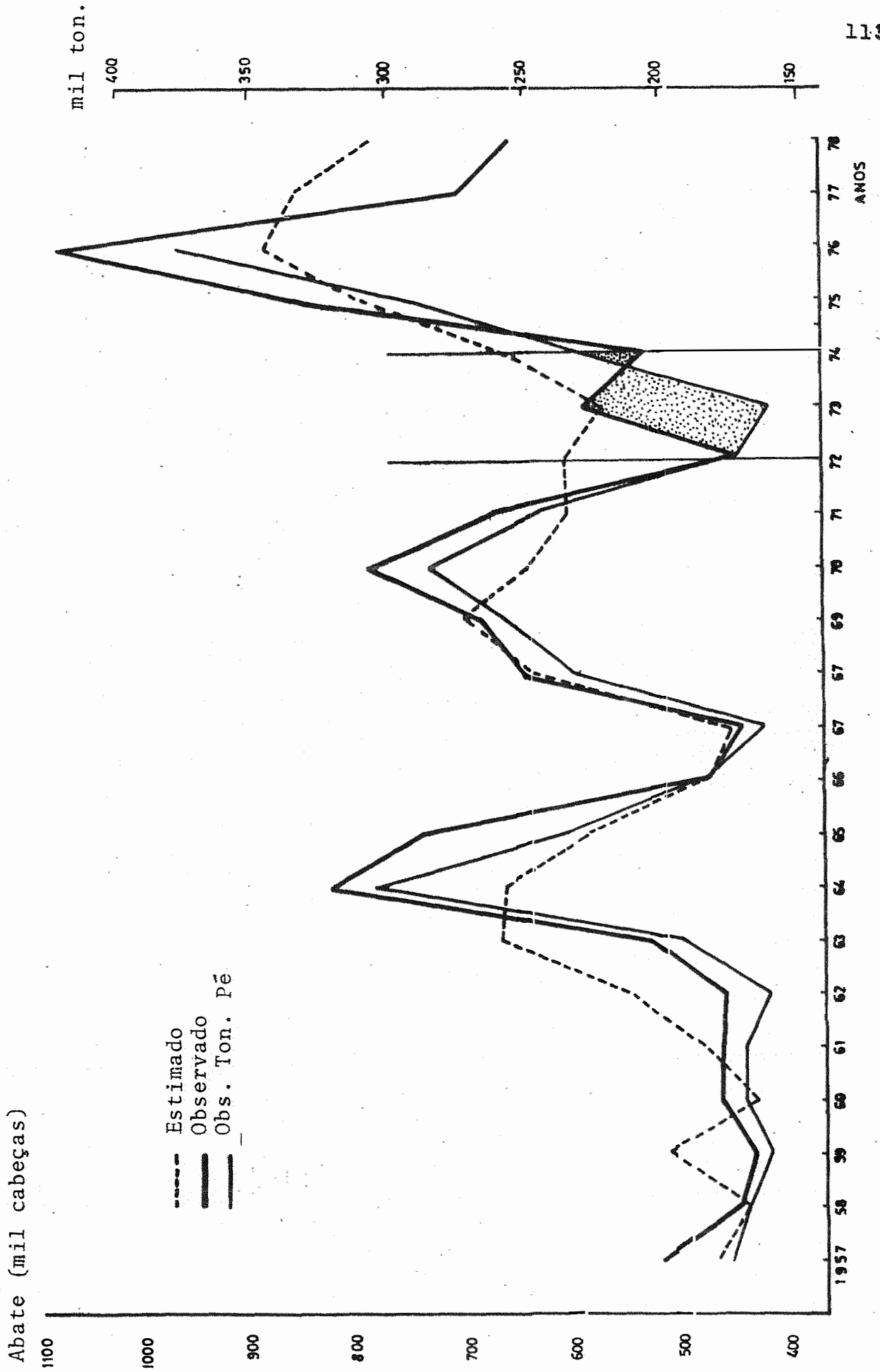


GRÁFICO 8. ADERÊNCIA DO MODELO OFERTA FÊMEAS 1 E TONELADAS ABATIDAS EM PÊ. URUGUAI. PERÍODO DE 1957 a 1978



Do ponto de vista estatístico, se bem que os coeficientes de determinação foram mais baixos que os das regressões de estoque, aparentemente não existem problemas de autocorrelação residual, medidas pelo teste de Durbin-Watson. A ausência de variáveis dependentes defasadas como variáveis explicativas permite prescindir do teste "h".

4.1.2.2. Os modelos com médias móveis

Analogamente aos modelos de estoque, estes modelos não conseguiram melhorar os resultados, obtendo-se em geral, estimações de má qualidade. A inclusão da variável de tendência também resultou inútil como meio de melhorar o ajustamento dos modelos e a significância das variáveis de preços e de estoque.

4.2. As elasticidades de curto e longo prazo

A análise das tabelas anteriores, determinou que se usassem os modelos estoque 2 e oferta 1 — tanto no caso dos machos quanto no caso das fêmeas — para realizar os cálculos das elasticidades, que foram estimadas nos valores médios dos dados.

4.2.1. As elasticidades-preço do estoque

Estas elasticidades foram calculadas diferenciando o curto do longo prazo pela consideração ou não do valor do α_i . A elasticidade de curto prazo foi calculado dividindo o coeficiente da variável de preço por α_i .

Na tabela 22 se apresentam as elasticidades de estoque de curto e longo prazo de fêmeas e machos.

Tabela 22. Elasticidades preço do estoque bovino no Uruguai

Categoria	Curto Prazo	Longo Prazo
Machos	0,094	0,569
Fêmeas	0,087	0,425

Como pode ser apreciado na tabela, a elasticidade de preço do estoque de fêmeas é menor que a dos machos e em ambos os casos as de longo prazo são maiores que as de curto prazo. A explanação destes resultados reside por um lado na estrutura da produção e por outro na duração do ciclo produtivo.

O fato de que a produção de carnes tenha um ciclo de vários anos, condiciona evidentemente a capacidade de resposta anual do estoque às mudanças de preços, fazendo com que num período curto como é o anual, a produção apareça como sendo altamente inelástica devido à existência de outras variáveis que lhe conferem uma certa rigidez. No longo prazo então, será lógico esperar uma resposta mais elástica que no curto prazo.

O outro problema é o referente à diferença entre machos e fêmeas. No Uruguai existem três tipos diferentes de estabelecimentos produtores de gado: a) os de cria, b) os de engorda ou "invernada" e c) os de ciclo completo, que realizam tanto a cria como a engorda. Estes últimos são os menos numerosos. Por outra parte, a diferença entre os estabelecimentos de cria e os de engorda, reside fundamentalmente na qualidade dos campos, necessariamente maior nos de engorda que nos de cria.

Esta característica da necessária qualidade dos campos de invernada, tanto em pastagens e aguadas como na proteção ao risco de geadas, condiciona ao mesmo tempo a dinâmica

do produtor já que com melhores campos, a resposta às mudanças de preços pode ser muito rápida. Nesses campos são produzidos praticamente só novilhos, que os produtores compram já criados para engordar em períodos sumamente variáveis que oscilam entre poucos meses e algo mais de dois anos e meio.

É lógico então, esperar uma resposta maior daqueles que têm um maior poder de barganha — os invernistas — que dos produtores de gado de cria, sujeitos a um ciclo mais longo e com terras de menor qualidade que dificultam seu uso para outros fins.

4.2.2. As elasticidades preço da oferta

Na tabela 23 se apresentam os resultados do cálculo dos multiplicadores totais por período, realizado segundo a metodologia desenvolvida no capítulo 3.

Da observação da tabela pode-se concluir que são necessários quatro períodos no caso dos machos e seis no caso das fêmeas para que possam ser obtidos valores positivos nas elasticidades da oferta. Além disso, em contradição com as conclusões de JARVIS expostas em 3.1.6 se obtiveram menores elasticidades-preço para as fêmeas que para os machos. Em ambos os casos, se bem que os valores de longo prazo sejam positivos, as ofertas de vacas e novilhos resultaram inelásticas.

As elasticidades negativas dos primeiros períodos confirmam as deduções teóricas do capítulo 3, demonstrando que existe uma maior retenção de vacas que de novilhos ante uma mudança do preço da carne.

É interessante, neste sentido, a comparação destes resultados com os obtidos em outros estudos feitos para os países da região, de tecnologia similar à aplicada no Uruguai, embora com diferentes condições econômicas e climáticas.

Tabela 23. Multiplicadores de impacto e totais da oferta de gado bovino para o Uruguai

Período	Machos	Fêmeas
0	-0,272	-0,492
1	-0,165	-0,355
2	-0,076	-0,246
3	-0,001	-0,159
4	0,061	-0,090
5	0,113	-0,035
6	0,157	0,009
7	0,193	0,044
8	0,223	0,072
9	0,248	0,094
10	0,269	0,112
11	0,287	0,126
12	0,302	0,137
13	0,314	0,146
14	0,324	0,153
15	0,333	0,159

A tabela 24 mostra os valores obtidos para as duas categorias nos trabalhos de LATTIMORE (1974) para o Brasil e YVER (1971) para a Argentina. Em ambos estudos, o período de elasticidades negativas, foi maior no caso das vacas que no dos novilhos, enquanto que somente no caso argentino se obtiveram valores inelásticos no longo prazo diferenciando-se do caso uruguaio pelo fato de que os valores relativos à cate-

goria vacas são mais elásticas que os da categoria novilhos.

Tabela 24. Elasticidades acumulativas das vendas de gado com respeito ao preço da carne para o Uruguai

Período	Classe de Estoque			
	Machos		Fêmeas	
	Brasil	Argentina	Brasil	Argentina
0	-0,113	0,068	-0,575	-0,049
1	-0,036	-0,019	-0,458	-0,409
2	0,037	0,041	-0,347	-0,319
3	0,107	0,186	-0,243	0,006
4	0,174	0,294	-0,146	0,236
5	0,238	0,338	-0,053	0,321
6	0,300	0,355	0,033	0,354
7	0,358	0,369	0,115	0,395
8	0,414	0,383	0,192	0,440
Longo prazo	1,596	0,394	1,538	0,545

Fonte: LATTIMORE, R.G., 1974. An Econometric Study of the Brazilian Beef Sector. W.Lafayette. Purdue University, 177p. (Tese de doutorado).

Os resultados do estudo de YVER coincidem com as conclusões de JARVIS (vide ponto 3.1.6) que também estudou o caso argentino do ponto de vista teórico, no entanto, parece mais justificável o resultado obtido no presente trabalho com respeito à diferença entre categorias.

Se aceitarmos a suposição de que os nascimentos de machos e fêmeas se produzem em proporções relativamente iguais, parece lógico deduzir a menor elasticidade da catego-

ria fêmeas devido a duas razões: a) a maior necessidade de animais para reposição no rodeio de cria, que ocasiona uma menor disponibilidade para a oferta no curto prazo e b) o caráter de "máquina de produção" que tem as vacas não castradas, o que acentua a retenção, toda vez que um aumento no preço do gado aumenta a idade ótima de abate.

Finalmente, deve agregar-se um argumento que chamaremos "fator estrutural" relacionado às características específicas da produção uruguaia que determinam que as melhores terras sejam as dedicadas à engorda de novilhos, condicionando assim um maior poder de resposta e flexibilidade aos produtores invernistas do que aos criadores.

O caráter inelástico da oferta de ambas categorias será analisado em maior detalhe no capítulo seguinte, assim como os fatores que explicam as discrepâncias entre as séries de abate dos gráficos 5 e 6.

5. CONCLUSÕES

Neste último capítulo serão analisados detidamente alguns dos resultados discutidos no capítulo anterior, assim como a relação que certas variáveis envolvidas na produção de carnes têm com estes resultados, de modo de obter conclusões sobre o comportamento da oferta de gado e a validade das hipóteses propostas. Ao final do capítulo são assinaladas algumas limitações ao emprego da metodologia utilizada, apresentando-se ademais algumas sugestões para a realização de futuras pesquisas.

5.1. A dinâmica da oferta

Existem vários fatores que interagem na determinação da conduta dos produtores e portanto, nas variações da oferta de gado.

Os mais importantes, porém, são de dois tipos: tecnológicos e de política econômica. Isto é particularmente

certo até o começo da década de 60, em que a criação do Centro de Investigações Agrícolas "Alberto Boerger" primeiro, e do Plano Agropecuário depois, permitem dispor da tecnologia necessária para lograr um incremento de produtividade. Lamentavelmente, a inexistência de um serviço de extensão agropecuária encarregado da difusão da investigação, dificultou a transferência de conhecimentos ao produtor, tornando mais lenta o ritmo de modernização da produção agropecuária.

No entanto, é evidente que ainda que esse serviço tivesse existido — em alguma forma foi substituído pelos técnicos do Plano Agropecuário — não teria alcançado seus fins de difusão sem as condicionantes de política econômica necessárias para justificar o investimento em tecnologia.

É igualmente válido o argumento inverso: ainda que a assistência técnica seja deficitária, a existência só de condições econômicas favoráveis agem como um incentivo ao desenvolvimento da produção, sempre que exista um mínimo imprescindível de transparência na informação.

Isto resulta particularmente certo nos anos de 1972 a 1974. Os gráficos 3 e 4 do capítulo anterior demonstram que até 1972 a tendência dos estoques de gado era ligeiramente crescente, flutuando ao redor de pouco mais de 10 milhões de cabeças. No entanto, em somente dois anos, alcança-se um estoque de quase 12,3 milhões de cabeças, ao inlfluxo dos excelentes preços que o produto teve no mercado internacional. Os gráficos 5 e 6 com as duas séries de oferta de gado, demonstram o que aconteceu nesses anos.

Na categoria novilhos, pode-se comprovar que durante o ano de 1972 — em que se chega aos valores máximos nos preços do gado — as séries de animais e quilos abatidos evoluem em sentidos diferentes já que diminui o número de animais abatidos enquanto aumentam os quilos totais ofertados. Isto indica claramente que durante o ano de 1972 houve uma retenção de novilhos, e ao mesmo tempo, uma liquidação de catego-

rias pesadas.

Na categoria vacas o fenômeno é um pouco mais complicado. Em 1972 - 1973 houve um maior abate de categorias leves enquanto que durante 1973 a 1974 aconteceu o mesmo fenômeno que no caso dos novilhos.

Estas observações indicam claramente, que no curtíssimo prazo de um ano já é possível concluir que existe uma intenção bem definida de incrementar o estoque bovino, seguindo a evolução ascendente dos preços. A contraparte do lado da oferta é a retenção daqueles animais com maior horizonte de desconto, liquidando categorias velhas e incrementando o rebanho de cria pela retenção de fêmeas jovens aptas para a reprodução.

5.1.1. A influência da tecnologia

São vários os indicadores do estado da tecnologia associada à produção de carnes, que condicionam a oferta. Já foi mencionada a lenta preparação e engorda do gado devido fundamentalmente ao uso extensivo do solo, com uma baixa percentagem de sua superfície melhorada, a incorporação tardia das vacas ao rodeio de cria, a baixa taxa de natalidade e em consequência, a baixa taxa de desfrute.

Resta, porém, um outro indicador, que inclusive reafirma o exposto no capítulo anterior, relativo à participação das vacas no estoque total. Em termos empíricos, pode-se afirmar que embora a percentagem de vacas de cria no rodeio uruguaio seja bastante elevada, as baixas taxas de ganho de peso e de natalidade condicionam uma reduzida eficiência produtiva. Como resultado, a variação no abate de vacas assim como a proporção de vacas no abate total são muito altas. Se a eficiência produtiva fosse maior, tanto a quantidade de vacas abatidas em relação ao total como a variação no abate de vacas seriam menores. Do mesmo modo, é provável que uma maior efi-

ciência encurtasse o período de ajustamento eliminando ademais alguns anos de elasticidade negativa.

5.1.2. A influência da política econômica

Este é um fator de maior relevância na produção de carnes, determinando o uso de uma ou outra tecnologia. Como exemplo, pode-se mencionar a relação insumo - produto, como é o caso da relação de preços entre a carne e o fertilizante fosfatado.

Segundo dados do Plano Agropecuário, em fins de 1978 essa relação era de 2,5 a 1, já que o preço líquido do novilho gordo ao produtor era de N\$0,99 por quilo em pé, enquanto que o fertilizante fosfatado, sem frete, valia N\$0,39 por quilo. A relação ideal de acordo com o Plano, seria similar à existente em Nova Zelândia, entre 5 e 5,5 a 1, que se refletirá em ganhos da ordem de 20% sobre os investimentos.

Isto poderia explicar, em parte, a notória queda no consumo de fertilizantes fosfatados apresentados na tabela 11 (capítulo 1). Porém, os técnicos do Plano opinam que não seria difícil melhorar essa situação, já que o fertilizante sai da fábrica a 190% do valor CIF da fosforita, enquanto que o produtor somente recebe 45% do preço FOB da carne bovina.

Outro aspecto que também se menciona como importante é o relacionado ao crédito. O Plano recomenda que o mesmo seja outorgado a longo prazo e com maior período de carência, no caso daqueles investimentos de baixo retorno, tais como melhoramento de campo, cercados e aguadas, enquanto que investimentos como refertilização, pastagens temporárias, praias convencionais em rotações, gado e maquinaria podem ser financiados com créditos de prazo médio, recomendando-se, ademais, que neste último caso os empréstimos não sejam de tipo em que o saldo devedor seja reajustado periodicamente devido à inflação.

Recentemente, JARVIS (1978) estudou a evolução da implantação de pastagens, apontando um excelente exemplo da influência da política econômica no nível de tecnologia. Neste trabalho que abrange o período 1960 - 1975, JARVIS conclui que o caso uruguaio confirma uma vez mais a teoria de que a difusão de tecnologias tem um ritmo acumulativo de adoção que segue uma função logística, na qual a difusão começa num período t , quando a tecnologia se põe pela primeira vez a disposição dos produtores, incrementando-se lentamente já que somente os produtores mais progressistas ou com menor aversão ao risco vão adotá-la, para acelerar-se a medida que se expande a informação, até que finalmente se reduz ao se alcançar o "teto da difusão".

Este conceito de "teto da difusão" tem um caráter essencialmente econômico, sendo definido de forma empírica. No caso do Uruguai, JARVIS comprovou que já em 1975, tinha-se chegado a um teto de 1,5 milhões de hectares de pradarias. Obviamente, uma mudança nas condições econômicas pode produzir uma deslocação do teto ao longo do tempo. Considerando-se as metas do Plano Agropecuário de 20% da área pecuária total melhorada — 3 milhões de hectares — conclui-se que não poderão lograr-se incrementos de pastagens enquanto não existam as condições que justifiquem a adoção dessa tecnologia.

Todas estas considerações, no entanto, resultam de menor relevância frente à variável fundamental: o preço da carne, que adquire uma preponderância ainda maior se considerarmos o caráter cíclico da produção e a lentidão do amadurecimento dos investimentos, condicionado tanto aos aspectos biológicos como aos resultados de uma grande ineficiência produtiva devido ao escasso uso de tecnologias adequadas.

Neste sentido deve-se chamar a atenção à descontinuidade e falta de coordenação na política de preços, impostos e subsídios, que tem ocasionado violentas variações nos preços da carne, desorientando os produtores e condicionando respostas sumamente moderadas.

Resulta interessante, então, o estudo de um período durante o qual a tendência dos preços foi permanentemente crescente. Segundo dados de JARVIS, entre 1969 e 1973, em resposta aos preços ascendentes da carne — assim como à adoção de novas tecnologias e aos preços em baixa da lã — o rodeio bovino cresceu de 8,5 a 10 milhões de cabeças. A taxa de natalidade também aumentou nesse período, de forma que o número total de animais produzidos — abate mais o incremento em estoque — aumentou de 1,7 milhões de animais por ano no período 1966 - 69 a 2,2 milhões no período 1970 - 73.

Estas quantidades representam um incremento de quase 30% em quatro anos, ou seja, uma taxa de 7% por ano. Isto demonstra o enorme potencial do setor para responder no longo prazo aos incentivos econômicos. Como contraparte, o abate no período 1970 - 73 foi menor que o correspondente ao período 1966 - 70, devido precisamente à intenção dos produtores de incrementar o estoque.

5.2. As hipóteses testadas

No capítulo 1 foram expostas as diferentes versões existentes a respeito do comportamento dos produtores pecuários no Uruguai. Se bem que se entenda que em ambas as versões se fazem previsões corretas, considera-se que a conduta dos empresários responde simultaneamente a fatores de ordem tecnológica e de ordem econômica.

A existência de um ciclo biológico associado à produção de forragem provoca uma estacionalidade marcada na oferta de carnes, que somada ao lento amadurecimento dos investimentos, condicionam um marco de relativa rigidez à produção de carnes.

A estes fatores, se associam os de tipo estritamente tecnológico, fundamentalmente determinados por variáveis de política econômica, tais como a relação de preços in-

sumo-produto, o crédito e a assistência técnica.

Foi comprovado que existe uma resposta ao estímulo dos preços, de sinal negativo no curto prazo e positiva ainda que inelástica no longo prazo. Se bem que a rigidez possa condicionar essa inelasticidade no médio prazo, considera-se que os fatores determinantes da mesma no longo prazo estão vinculados basicamente às características da política econômica, que ao longo das duas décadas analisadas não conseguiu criar as condições de estabilidade imprescindíveis para afirmar as expectativas dos produtores.

A divisão de categorias de estoque em machos e fêmeas, resultou apropriada uma vez que, como era esperado, as características de ambas as diferenciam nitidamente. Foi comprovado que existem distintos ciclos produtivos nas duas categorias, embora mais acentuados no caso das vacas que no dos novilhos, que acentuam a retenção de animais no curto prazo, causando diferenças de elasticidade.

A existência de ciclos produtivos confirma o caráter de bem de capital do gado que por sua vez justifica o fato de que as maiores vendas dos produtores tenham-se realizado em momentos de descidas de preços.

A suposição de que existe uma defasagem entre a produção e os preços, fica confirmada pelo melhor ajuste das funções de oferta e estoque. Se bem que não fossem incluídas no apêndice outros resultados além dos discutidos no capítulo 4, deve-se mencionar que foram considerados outros modelos com distintas defasagens de dois, três e quatro anos que tiveram um desempenho bem inferior ao modelo com defasagem de um ano só.

No entanto, do ponto de vista empírico, é um fato que se bem que as rigidizes estruturais condicionem uma reduzida capacidade de substituição entre produções pecuária e agrícola, não acontece o mesmo entre a produção de carnes e a

de lã, sendo sumamente dinâmica a substituição de um estoque por outro. (Ver a esse respeito o ponto 1.2.2.1). Estas considerações levam a pensar que talvez a medição da variável produção de lã deveria ser diferente, ou também, que exista a possibilidade de um erro na especificação do modelo.

5.3. Algumas limitações do modelo

Basicamente, existem dois tipos de limitantes que podem influir para que os resultados do modelo não sejam uma representação correta da realidade.

5.3.1. As limitações de especificação

O primeiro tipo de limitantes acha-se vinculado à especificação do modelo. Em relação às variáveis podem existir dois tipos de problemas: a) a incorreta inclusão de uma variável que se supõe determinante do fenômeno e b) a omissão de variáveis relevantes. O primeiro caso pode ser a causa do mal desempenho da variável preço da lã, cuja inclusão no modelo justificou-se no suposto valor que esta variável tem como representante de uma produção competitiva com a produção de carne. O segundo caso, por outra parte, é inerente a toda formulação de um modelo e não será tratado aqui.

Em relação ao modelo propriamente dito, deve-se mencionar a existência de um problema de identificação, já que o mesmo foi descrito como sendo de ajustamento parcial quando na realidade pode-se também descrever como um modelo de expectativas adaptadas. Neste sentido só se pode dizer que o uso de uma ou outra suposição foi considerado somente de forma subjetiva, entendendo-se finalmente que o mecanismo prevalente deveria ser o de ajuste parcial, ainda que o enfoque de expectativas adaptadas pudesse ter alguma relevância.

Esta conclusão baseia-se na suposição de que a existência de fatores de rigidez — de ordem estrutural e tecnológica — impossibilitam um ajuste instantâneo do estoque de animais. Logicamente, isto não impede que também estivessem presentes efeitos de expectativas não estáticas que também condicionariam a resposta produtiva. No entanto, o caráter exógeno atribuído ao preço da carne, somado à grande variação de um ano para outro desse preço que reforça o caráter temporário de uma variação qualquer, determinaram que este mecanismo fosse considerado pouco importante na explanação da resposta.

Evidentemente, a suposição de expectativas estáticas deve por sua vez ser uma limitante em si mesma já que de fato os produtores conhecem o ciclo em forma mais ou menos empírica.

No entanto, a grande viabilidade dos preços entre anos consecutivos, deve motivar certo caráter estático ao fenômeno, já que nessas condições os produtores tendem a considerar só o último preço conhecido como indicativo do preço a prevalecer no futuro.

Por outro lado, deve-se considerar que o País já chegou ao extremo da expansão de sua fronteira agropecuária devendo recorrer no futuro a incrementos de produtividade dos recursos se houver a pretensão de aumentos substanciais na produção.

Isto tem um efeito direto nas possibilidades de variação dos estoques bovinos e ovinos, reduzindo sensivelmente a capacidade de ajuste a condições cambiantes obrigando, em consequência, que a resposta seja efetivada em forma escalonada ao longo do tempo.

5.3.2. As limitações de medida

O segundo tipo de limitação está vinculado à medição das variáveis. No caso das variáveis de preço e de

estoque bovino, já foi discutida no capítulo 3 a dificuldade de se considerar períodos de safra em lugar de anuais, o que seguramente teria levado a resultados mais representativos da realidade. De igual forma, a medição do estoque em termos de peso e não de cabeças seria mais recomendável, já que permitiria apreciar a resposta com uma sensibilidade maior, dado que o produtor não somente pode decidir o aumento do número de cabeças no estoque, como também pode optar por uma maior engorda por cabeça.

Este último aspecto é sumamente importante no caso uruguaio. Embora não se disponha de dados a respeito, é provável que quando em 1970 e 1971 se tomou a decisão de incrementar o estoque bovino, o peso médio por animal em estoque tenha sofrido um decréscimo devido ao abate de categorias velhas de maior peso. Isto se explicaria não somente por causas econômicas senão também devido à restrição de superfície com que são dadas as atuais condições tecnológicas defronta o País.

Do ponto de vista econômico, deve-se levar em consideração a política de preços do gado (ver secção 1.3.3), que desde os fins de 1972 estabeleceu o pagamento com base ao rendimento da res em segunda balança. Forçosamente, esta medida teria provocado uma mudança na conduta do produtor em direção à produção de animais mais leves, com menor quantidade de graxa, encurtando assim o ciclo produtivo. Um bom exemplo da relevância desta medida, — o pagamento por rendimento — está na aparente contradição nas séries de abate em cabeças e em quilos, dos gráficos 5 e 6, já comentados

Outro aspecto importante deste ponto é o relativo à retenção de animais aptos para abate. Este fenômeno foi muito acentuado a fins de 1977 e começo de 1978, em que a política do governo deteriorou os preços do gado de tal forma, que os produtores seguros da curta duração da mesma, responderam com a retenção e conseqüente engorda de animais antes que com a liquidação do estoque.

Em relação ao preço da lã também é provável que exista um problema de medida, já que os preços considerados são os cotados pela Câmara Mercantil, não a nível do produtor, e não se conseguiu chegar a uma média ponderada quer permitisse estabelecer um preço de safra mais confiável, já que pelas características da produção uruguaia, a maior parte da comercialização de lã se produz em dois a três meses somente.

5.4. Sugestões para pesquisas futuras

Os resultados do estudo sugerem interessantes temas para investigação, tanto nos aspectos metodológicos como naqueles vinculados à tomada de decisões de política econômica.

As modificações assinaladas poderiam testar não somente as hipóteses levantadas no capítulo 1, como também permitiriam a consideração de outras novas que surgiram ao longo do estudo do fenômeno.

5.4.1. Relacionadas ao modelo e à metodologia

Neste sentido, se bem que já foram comentados alguns aspectos ao longo deste capítulo e dos anteriores, resulta importante assinalar a conveniência da introdução de algumas modificações.

Em primeiro lugar, poderiam realizar-se estimações de peso vivo das categorias que permitissem a consideração das variáveis estoque e abate com um caráter mais contínuo que provavelmente conceda uma maior flexibilidade ao modelo.

Existindo dados do estoque de bezerras assim como de seu abate, poderiam ser realizadas estimações de preço para estas categorias que permitissem a consideração quase total do estoque, ao tempo que se aproveitaria para testar a

hipótese de que a oferta de animais jovens tem uma maior elasticidade de preço que a dos animais mais velhos.

Alguns resultados apresentados nas tabelas 18 e 19, sugerem que pode ser interessante insistir na formulação de modelos com preços que resultem de médias móveis nos quais o nível de significância do preço da lã foi consideravelmente maior que nos de preços anuais.

Seria interessante ademais, tentar a reestimação das funções com preços ponderados ainda que o período para o qual possa realizar-se este estudo seja menor que o considerado neste trabalho. Nesse período se incluiriam forçosamente os últimos dez anos em que a informação é mais abundante e de melhor qualidade. Se estudaria assim, com maior detalhe, o acontecido nos anos de 1972 - 1975 em que se operou não somente uma importante mudança nos estoques, como também uma evolução sumamente particular do abate.

Neste sentido uma sugestão interessante é a consideração do modelo por períodos semestrais, incluindo assim o efeito da estacionalidade da safra não só no abate como também nos preços do gado. Isto contribuiria com valiosos graus de liberdade adicionais e permitiria testar também a hipótese de que a redução do período entre observações tende a incrementar o grau de autocorrelação residual.

Para esse mesmo período, poderia ser formulado o modelo considerando informações referentes ao período de safra, como foi comentado no capítulo 3, de modo de comprovar se de fato existem as diferenças que são de esperar. Esta variação inclusive poderia modificar os resultados com respeito à lã já que no modelo considerado, só os preços da carne foram tomados com base anual, sendo os preços da lã relativos ao período da safra.

Se subsistir dúvida a respeito da origem do fenômeno, sempre podem-se utilizar outros modelos que combinem

ao mesmo tempo ambas hipóteses — rigidez e expectativas — de modo de determinar se algumas dessas causas não estão presentes ou, de existir as duas, qual é mais importante. O inconveniente neste caso é que já não se poderiam processar regressões como as especificadas no capítulo 3, devendo-se em seu lugar recorrer a outros métodos.

Um último enfoque que pode resultar interessante é a consideração de um modelo de expectativas racionais, que teria a vantagem de ser mais dinâmico que o de expectativas adaptadas. Nestes modelos, supõe-se que o produtor toma suas decisões de forma racional, sujeito à informação de que dispõe — que pode ou não ser a correta — em todo momento. Dessa forma, pouco importa o que se passou em determinado instante de um período histórico, se as causas que o originaram já não exercem mais sua ação sobre o fenômeno estudado.

No caso da produção de carnes, a história dos últimos 25 ou 30 anos tem sido sumamente variada incluindo auge e depressões causadas por variáveis tais como as guerras, as políticas protecionistas de alguns mercados tradicionalmente importadores, etc, que atualmente não têm porque ser de relevância na tomada de decisões por parte do produtor.

Finalmente, faz-se uma observação em relação à influência da produção de lã sobre a produção de carne.

A experiência indica que existem fortes vinculações entre ambas as produções. No presente caso é possível pensar então, não só na existência de erros de medida, mas também na possibilidade de que seja mais relevante o fenômeno inverso, isto é, que a produção de lã esteja fortemente influenciada pelo preço da carne bovina. Em outras palavras, é possível que existam razões econômicas, não consideradas nesta pesquisa, que expliquem a baixa relevância do preço da lã em relação ao estoque bovino. Estes aspectos são fortemente sugeridos como temas para pesquisas futuras.

5.4.2. Relacionadas a medidas de política

Como foi apontado no capítulo 1, o governo tem levado à prática uma série de políticas relativas ao crédito, a difusão de tecnologias, os preços do gado, os subsídios a insumos modernos, os impostos e à taxa de câmbio. Estas medidas de política tiveram diferentes modificações no tempo, de modo que poderiam ser definidos diversos períodos com base nestas e em outros critérios, tais como a evolução dos preços internacionais e as políticas de comércio exterior dos mercados importadores.

Segundo dados de UGOLINI (1978), o comércio mundial da carne bovina representa aproximadamente somente 6% da produção mundial, de forma que pequenas mudanças nas quantidades produzidas poderiam causar por sua vez mudanças relativamente grandes nas quantidades ofertadas e comercializadas.

Esta particularidade do mercado internacional somada ao caráter exógeno do preço da carne, fazem com que o ciclo pecuário seja de grande relevância para o Uruguai, influenciando na receita de divisas, no preço pago ao produtor, no consumo interno, no nível de produção e no funcionamento da indústria frigorífica.

Partindo do conhecimento da existência de ciclos de produção originados por fatores biológicos e econômicos, vários autores têm sugerido a aplicação de políticas estabilizadoras do preço da carne, que atenuem os efeitos dos preços extremos, como forma de lograr uma produção mais estável e homogênea ao longo do tempo.

O mecanismo de funcionamento é relativamente simples: impor taxas que recolham parte do preço quando das ocasiões de picos de preços e subsidiar nos momentos de preços deprimidos. Esta tarefa deveria de cumprir-se por meio de uma instituição — ou Fundo — de confiança dos produtores, encarregada de fixar permanentemente o preço de estabilização.

Obviamente, o Fundo só poderá utilizar seus recursos para aqueles fins a que está destinado, já que do contrário pode provocar sérias distorções na economia do setor. Com respeito ao preço de estabilização, existem vários métodos de fixação do mesmo, baseados em diversos critérios estatísticos.

Seria de grande interesse o estudo de um mecanismo de estabilização para o Uruguai, já que por meio desta política, se poderia lograr uma tendência mais constante na produção, que permitisse a aplicação de outras políticas visando incrementar o investimento em tecnologia, de forma a lograr aumentos na produtividade que encurtassem o ciclo produtivo, incrementando as receitas de exportação e as receitas dos produtores ao conseguir-se uma diminuição sensível do risco de produção.

6. SUMMARY

Beef production presents cycles of approximately four to five years of duration. This fact follows from the characteristics of cattle considered as a capital good. In fact, cattle could be analyzed as a consumer or a capital good depending on certain key parameters.

This approach to beef production is utilized to interpret the rationality in the behavior of the agricultural entrepreneurs. These agents typically respond in the opposite direction to price stimulus in the short run, which has contributed to a misinterpretation of their role as rational entrepreneurs in the more traditional technical literature.

In the uruguyan experience, as well as in the rest of the Latin-american countries, the existence of problems in the structure of land tenance and the scarce development of distributed lags models jointly contributed to the explanation of the assumed irrationality in the behavior of the producers.

The results of a partial adjustment model on the contrary show that in agreement to capital theory, producers' behavior corresponds to what is expected in the short run. The fact that in the long run supply turns out inelastic is accounted for reasons other than structural, mainly economic policy. The latter points at a possible elastic response to prices given a different framework.

Another conclusion of importance is that there exists a well defined difference in the behavior of supply classified by categories. Cows present a longer production cycle with greater variations than steers with consequence on a more negative response in the short run and a smaller global elasticity in the long run.

The consideration of a partial adjustment model in which the dependent variable is also explanatory resulted good statistical procedure. This justifies the use of distributed lag models in the analysis of beef supply and also in the formation of cattle stocks.

Even when the variables chosen were in general highly significant, with no signs of serial correlation in the disturbances, results regarding the incidence of wool price were not as expected. This suggests a series of changes should be utilized in the future in the measurement of wool production given the strong evidence of its influence on beef production in Uruguay.

7. LITERATURA CITADA

- CHIANG, A., 1971. Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Buenos Aires, Amorrortu Editores, 801p. (Biblioteca de Economía Política, 3).
- DILLON, J.L., 1977. The Analysis of Response in Crop and Livestock Production. 2a. ed. Gloucester Pergamon International Library, 213p.
- FERGUSON, C.E., 1971. Teoría Microeconómica. México. Fondo de Cultura Económica. 456p. (Sección de Obras de Economía).
- FRIEDMAN, M., 1972. Teoría de los Precios. Madrid. Alianza Editorial, 347p. (Alianza Universidad).
- GOREUX, L.M., 1978. Optimal Rule of Buffer Stock Intervention. Washington. International Monetary Fund, Research Department, DM/78/7.

- HEADY, E.O. e J.L.DILLON, 1972. Agricultural Production Functions. 5a. ed.. Ames, Iowa University Press, 667p.
- HEADY, E.O. e J.GRUBER, 1968. Econometric Analysis of the Cattle Cycle in the United States. Iowa State University Research Bulletin. Ames 564:254-286.
- HENDERSON, J.M. e R.E.QUANDT, 1976. Teoria Microeconômica. São Paulo. Livraria Pioneira Editora, 417p. (Biblioteca Pioneira de C. Sociais).
- HIRSALEIFER, J., 1970. Investment, Interest and Capital. New Jersey. Prentice Hall, Inc., 320p.
- HOFFMANN, R. e S.VIEIRA, 1977. Análise de Regressão. São Paulo, HUCITEC, Ed. da Universidade de São Paulo, 339p. (Coleção Economia e Planejamento).
- JARVIS, L.S., 1974. Cattle as Capital Goods and Ranchers as Portfolio Managers: An Application to the Argentine Cattle Sector. Journal of Political Economy. Chicago 82:489-520.
- JARVIS, L.S., 1977. A Stabilization Plan to Alleviate the Impact of International Beef Price Fluctuations on the Uruguayan Economy. Montevideo, MAP/University of California, 120p.
- JARVIS, L.S., 1978. La Difusión del Mejoramiento de Pasturas. Anuario del Plan Agropecuario. Montevideo 3:21-29.
- JOHNSTON, J., 1975. Métodos de Econometria, 3a. ed., Barcelona Editorial, Vicens Vives, 464p.
- KMENTA, J., 1971. Elements of Econometrics. New York. Macmillan Publishing Co., Inc., 655p. (Macmillan Series in Economics).

- LATTIMORE, R.G., 1974. An Econometric Study of the Brazilian Beef Sector. W.Lafayette. Purdue University, 177p. (Tese de Ph.D.).
- NERLOVE, M., 1958. The Dynamics of Supply: Estimation of Farmer's Response to Price. Baltimore. John Hopkins University Press.
- NERLOVE, M. e W.ADDISON, 1958. Statistical Estimation of Long-Run Elasticities of Supply and Demand. Journal of Farm Economics 34:861-879.
- NERLOVE, M., 1958. Estimates of the Elasticities of Selected Agricultural Commodities. Journal of Farm Economics 38: 496-509.
- NERLOVE, M., 1958. Distributed Lags and Estimation of Long-Run Supply and Demand Elasticities: Theoretical Considerations. Journal of Farm Economics 40:301-313.
- PASTORE, A.C., 1973. A Resposta da Produção Agrícola aos Preços no Brasil. São Paulo, APEC, Ed., 170p.
- PIMENTEL, F., 1970. Modelo de Simulación de Existencias de Granado Vacuno. Montevideo, BROU, 140p.
- RECA, L., Coord., 1977. Uruguay: Políticas de Desarrollo a Largo Plazo del Sector Agropecuario. Montevideo, ARU/USAID 547p.
- RECA, L. e M.E.REGUNAGA, 1978. Costo de Insumos en el Sector Agropecuario Uruguayo. Montevideo, ARU/USAID, 65p.
- SCHULTZ, T.W., 1964. Modernización de la Agricultura. Valencia. Ed. Aguilar, 184p. (Biblioteca de Ciencias Sociales).

- THEIL, H., 1971. Principles of Econometrics. New York. John Wiley and Sons, Inc., 736p.
- UGOLINI, P., 1978. A Study of the Beef Market: An Application to the United States and Australia. Washington, D.C. International Monetary Fund, Research Department, DM/78/23.
- URUGUAI, Banco de la Republica Oriental del Uruguay, 1966. El Mercado de Carnes del Rio de la Plata.
- URUGUAI, Banco Central del Uruguay, 1974. Aspectos Basicos de la Industria de Carnes del Uruguay.
- URUGUAI, Consejo Nacional de Investigaciones Cientificas y Técnicas, 1976. Formulación de Modelos Matemáticos para el Agro Uruguayo.
- URUGUAI, Instituto de Economia, 1969. El Proceso Economico del Uruguay. Universidad de la Republica, departamento de publicaciones, 423p.
- URUGUAI, Ministerio de Ganaderia y Agricultura, 1967. Estudio Economico y Social de la Agricultura en el Uruguay (2 tomos).
- URUGUAI, Ministerio de Ganaderia y Agricultura, 1973. Censo General Agropecuario 1970.
- URUGUAI, Ministerio de Agricultura y Pesca, 1977. Información Historica de Precios Agrícolas.
- URUGUAI, Ministerio de Agricultura y Pesca, 1977. Información Historica de Precios Pecuarios.
- URUGUAI, Presidencia de la Republica, 1973. Plan de Desarrollo 1973 - 77.

WONNACOT e WONNACOT, 1976. Econometria. Rio de Janeiro.
Livros Técnicos e Científicos Editora, 464p.

A P Ê N D I C E 1

Tabela A-1. Estoque bovino a 30 de junho de cada ano.
Uruguai. Período de 1956 - 1978. Em mil
de cabeças.

ANO	Machos	Fêmeas	Total
1956	3.228	4.954	8.182
1957	2.713	4.559	7.272
1958	2.799	4.646	7.445
1959	3.096	4.987	8.083
1960	3.123	5.160	8.283
1961	3.171	5.307	8.478
1962	3.209	5.542	8.751
1963	3.189	5.664	8.853
1964	3.188	5.562	8.750
1965	3.193	5.440	8.633
1966	3.125	5.313	8.438
1967	3.243	5.546	8.789
1968	3.251	5.652	8.903
1969	3.450	5.899	9,349
1970	2.999	5.565	8.564
1971 ¹	3.121	5.797	8.918
1972	3.225	6.048	9.273
1973	3.485	6.375	9.860
1974	3.813	7.148	10.961
1975	4.244	7.292	11.536
1976	3.776	6.622	10.398
1977	3.643	6.450	10.093
1978 ²	3.482	6.281	9.763

¹ Considerou-se que o rodeio se compõe de 35% de machos e de 65% de fêmeas. Estimação própria.

² Estimación preliminar (própria).

Fonte: Modelo de Simulação desde 1956 até 1970 e Dirección Nacional de Contralor de Semo-vientes (DINACOSE) no período 1972 - 1977.

Tabela A-2. Estoque bovino a 31 de dezembro de cada ano. Uruguai. Período de 1956 - 1978. Em mil de cabeças.

ANO	Machos	Fêmeas	Total
1956	3.224	5.026	8.250
1957	3.241	5.045	8.286
1958	3.502	5.330	8.832
1959	3.738	5.643	9.381
1960	3.717	6.287	10.004
1961	3.775	5.954	9.729
1962	3.737	6.072	9.809
1963	3.841	6.268	10.109
1964	3.831	6.121	9.952
1965	3.589	5.808	9.397
1966	3.817	6.027	9.844
1967	3.994	6.297	10.291
1968	3.899	6.338	10.237
1969	3.644	6.101	9.745
1970	3.645	6.252	9.897
1971	3.792	6.416	10.208
1972	3.969	6.906	10.875
1973	4.439	7.380	11.819
1974	4.509	7.811	12.320
1975	4.566	7.448	12.014
1976	4.355	6.893	11.248
1977	4.223	6.795	11.018
1978 ¹	3.990	6.510	10.500

¹ Estimación preliminar (própria).

Fonte: Modelo de Simulação desde 1956 até 1968 e OPYPA/SERPA no período de 1969 - 1977.

Tabela A-3. Estoque bovino disponível para abate a 1º de janeiro de cada ano. Uruguai. Período de 1957 - 78. Em mil de cabeças.

ANO	Machos	Fêmeas	Total
1957	2.504	4.334	6.838
1958	2.470	4.304	6.774
1959	2.598	4.462	7.060
1960	2.814	4.754	7.568
1961	2.831	5.437	8.268
1962	2.816	5.032	7.848
1963	2.824	5.195	8.019
1964	2.796	5.265	8.061
1965	2.843	5.171	8.014
1966	2.831	5.079	7.910
1967	2.814	5.062	7.876
1968	2.957	5.302	8.259
1969	2.877	5.356	8.233
1970	2.672	5.129	7.801
1971	2.595	5.175	7.770
1972	2.853	5.424	8.277
1973	2.904	5.828	8.732
1974	3.153	6.103	9.256
1975	3.329	6.583	9.912
1976	3.706	6.553	10.259
1977	3.400	5.898	9.298
1978	3.331	5.867	9.188

Fonte: Ver texto. Capítulo 3.

Tabela A-4. Abate de Bovinos no Uruguai no período
1956 - 1978. Em mil de cabeças.

ANO	Machos	Fêmeas	Total
1956	637	521	1.158
1957	696	524	1.220
1958	603	454	1.057
1959	642	441	1.083
1960	779	474	1.253
1961	765	474	1.239
1962	803	468	1.271
1963	832	529	1.361
1964	954	831	1.785
1965	858	746	1.604
1966	625	482	1.107
1967	700	451	1.151
1968	945	651	1.596
1969	876	693	1.569
1970	1.024	797	1.821
1971	767	683	1.450
1972	846	456	1.302
1973	728	594	1.322
1974	874	537	1.411
1975	901	853	1.754
1976	1.014	1.080	2.094
1977 ¹	979	712	1.691
1978 ²	672	386	1.058
1978 ³	520	280	800

¹ Estimación preliminar

² Primeiro semestre. Estimación preliminar

³ Segundo semestre. Estimación preliminar (própria)

Fonte: Até 1969, Banco Central del Uruguay.
Daí por diante, OPYPA/SERPA.

Tabela A-5. Preços correntes. Variáveis do modelo.
Uruguai. Período de 1953 - 1978.

ANO	Novilhos N\$/ton. Pé	Vacas N\$/ton. Pé	Lã B/I N\$/ton.
1953	0,30	0,24	2,89
1954	0,38	0,25	2,17
1955	0,39	0,29	2,10
1956	0,45	0,35	2,01
1957	0,57	0,46	3,62
1958	0,62	0,47	2,65
1959	1,39	1,00	4,50
1960	2,10	1,57	8,44
1961	1,76	1,40	7,72
1962	1,72	1,05	8,69
1963	1,92	1,48	9,80
1964	3,14	2,58	18,24
1965	6,23	4,57	17,60
1966	11,77	9,88	48,21
1967	16,24	12,25	56,00
1968	28,87	22,25	112,00
1969	35,52	29,92	158,00
1970	47,71	42,49	105,00
1971	74,23	56,56	111,00
1972	176,05	133,83	300,00
1973	304,16	252,00	1.248,00
1974	433,08	380,00	1.546,00
1975	469,00	405,00	2.169,00
1976	556,10	436,55	6.965,00
1977	1.202,20	990,20	8.480,00
1978 ¹	1.914,00	1.675,00	11.250,00

¹ Estimación preliminar, própria

Fonte: D.I.E.A., O.P.Y.P.A. e Custo de insumos no setor agropecuário uruguaio (L. Reza y M.E. Regúnaga, 1978)

Tabela A-6. Preços correntes de outros produtos e insumos agropecuários. Uruguai. Período de 1953-1977

ANO	Leite N\$/1000 lts.	Trigo N\$/ton.	Fertilizante Fosfatado N\$/ton.
1953	0,165	0,157	0,111
1954	0,170	0,155	0,111
1955	0,176	0,176	0,111
1956	0,185	0,132	0,152
1957	0,204	0,133	0,152
1958	0,218	0,150	0,249
1959	0,323	0,278	0,250
1960	0,520	0,458	0,250
1961	0,599	0,536	0,258
1962	0,668	0,562	0,229
1963	0,797	0,704	0,495
1964	0,971	1,160	0,436
1965	1,680	1,240	0,669
1966	3,030	2,290	2,460
1967	5,820	4,110	3,570
1968	15,940	7,800	5,510
1969	15,220	9,630	8,380
1970	14,900	8,600	8,380
1971	20,600	10,030	9,700
1972	35,740	29,180	18,300
1973	97,750	75,120	32,000
1974	191,930	105,620	93,200
1975	310,560	227,240	279,400
1976	396,130	327,740	234,900
1977	545,840	470,000 ¹	380,000 ¹

¹ Estimación preliminar

Fontes: D.I.E.A., O.P.Y.P.A. e Custo de insumos no setor agropecuário uruguaio (L. Reca y M.E.Regúnaga, 1978)

Tabela A-7. Índice de preços ao consumo e taxa de inflação.
Uruguai. Período de 1953 - 1978

ANO	Índice de Preços ao Consumo (1970 = 100)	Taxa de Inflação (%)
1953	0,77	6,90
1954	0,84	11,70
1955	0,96	9,30
1956	1,00	6,40
1957	1,15	15,00
1958	1,35	17,40
1959	1,88	39,30
1960	2,61	38,80
1961	3,20	22,60
1962	3,55	10,90
1963	4,31	21,40
1964	6,13	42,20
1965	9,60	56,60
1966	16,66	73,50
1967	31,53	89,30
1968	71,05	125,30
1969	85,90	20,90
1970	100,00	16,40
1971	123,90	23,90
1972	218,70	76,50
1973	430,80	97,00
1974	763,30	77,20
1975	1.384,70	81,40
1976	2.086,00	50,60
1977	3.299,90	58,20
1978 ¹	4.784,90	45,00

¹ Estimación preliminar própria

Fonte: Dirección General de Estadística y Censos
e elaboração própria (ver texto capítulo 3)

Tabela A-8. Preços reais. Variáveis do modelo.
Uruguai. Período de 1953-1978 ¹

ANO	Novilhos N\$/ton. Pé	Vacas N\$/ton. Pé	Lã B/I N\$/ton.
1953	39,0	31,2	271,0
1954	44,2	29,1	252,0
1955	41,5	30,1	224,0
1956	45,0	35,0	201,0
1957	49,6	40,0	314,8
1958	45,9	34,8	196,3
1959	73,9	53,2	239,9
1960	80,5	60,2	323,4
1961	55,0	43,8	241,3
1962	48,5	29,6	244,8
1963	44,6	34,3	227,4
1964	51,2	42,1	297,6
1965	64,9	47,6	183,3
1966	70,7	59,3	289,4
1967	51,5	38,9	177,6
1968	40,6	31,3	157,6
1969	41,4	34,8	183,9
1970	47,7	42,5	105,0
1971	59,9	45,7	89,6
1972	80,5	61,2	137,2
1973	70,6	58,5	289,7
1974	56,7	49,8	202,5
1975	33,9	29,3	156,6
1976	26,7	20,9	333,9
1977	36,4	30,0	257,0
1978 ²	40,0	35,0	235,0

¹ Deflacionado pelo Índice de Preços ao Consumo
(Base 1970 = 100)

² Estimación preliminar própria

Fontes: D.I.E.A. y O.P.Y.P.A.

Tabela A-9. Preços reais de outros produtos e insumos agropecuários. Uruguai. Período de 1953- a 1977 ¹

ANO	Leite N\$/1000 lts.	Trigo N\$/ton.	Fertilizante Fosfatado N\$/ton.
1953	21,4	20,4	14,4
1954	19,8	18,5	12,9
1955	18,7	15,8	11,8
1956	19,0	13,0	15,2
1957	17,4	11,3	13,2
1958	16,3	11,1	18,4
1959	17,0	14,9	13,3
1960	19,9	17,6	9,6
1961	18,8	16,9	8,1
1962	18,9	15,8	6,5
1963	18,6	16,2	11,5
1964	15,8	18,9	7,1
1965	17,5	12,9	7,0
1966	18,2	13,7	14,8
1967	18,5	13,0	11,3
1968	22,4	11,0	7,8
1969	17,7	11,2	9,8
1970	14,9	8,6	8,4
1971	16,6	8,1	7,8
1972	16,3	13,3	8,4
1973	17,3	17,4	7,4
1974	25,1	13,8	12,2
1975	22,4	16,4	20,0
1976	19,0	15,7	11,2
1977	16,5	14,2	11,5

¹ Deflacionado pelo Índice de Preços ao Consumo.
(Base 1970 = 100)

Fontes: D.I.E.A. y O.P.Y.P.A.

A P Ê N D I C E 2

Correlação entre os estoques totais e disponíveis de machos no Uruguai no período 1957 a 1978, com base nos dados das tabelas A-2 e A-3.

Estoque de machos totais = X

Estoque de machos disponíveis = Y

$$n = 22$$

$$\bar{X} = 3.865,8$$

$$\Sigma X = 85.047$$

$$\Sigma X^2 = 331.582.175$$

$$\bar{Y} = 2.905,4$$

$$\Sigma Y = 63.918$$

$$\Sigma Y^2 = 187.672.990$$

$$\Sigma X \cdot Y = 249.303.888$$

$$\Sigma x^2 = \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n} =$$

$$= 331.582.175 - \frac{328.772.373}{22} = 2.809.802$$

$$\Sigma xy = \Sigma XY - \frac{(\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{n} =$$

$$= 249.303.888 - \frac{247.092.461}{22} = 2.211.427$$

$$\Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n} =$$

$$= 187.672.990 - \frac{185.705.033}{22} = 1.967.957$$

$$Y = a + bX + u \quad b = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2} = 0,787$$

$$SQ \text{ Reg} = b \cdot \Sigma xy = 1.740.393$$

$$r^2 = \frac{SQ \text{ Reg}}{SQ \text{ Tot}} = \frac{1.740.393}{1.967.957} = 0,884$$

$$r_{xy} = 0,940$$

Correlação entre os estoques totais e disponíveis de fêmeas no Uruguai no período 1957 a 1978 com base nos dados das tabelas A-2 e A-3.

Estoque de fêmeas totais = X

Estoque de fêmeas disponíveis = Y

$$\begin{aligned}
 n &= 22 & \Sigma x^2 &= \Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{n} = \\
 \bar{X} &= 6.282,6 & &= 879.247.126 - \frac{868.373.433}{22} = 10.873.693 \\
 \Sigma X &= 138.218 & & \\
 \Sigma X^2 &= 879.247.126 & \Sigma xy &= \Sigma XY - \frac{(\Sigma X) \cdot (\Sigma Y)}{n} = \\
 \bar{Y} &= 5.332,4 & &= 746.268.429 - \frac{737.034.920}{22} = 9.233.509 \\
 \Sigma Y &= 117.313 & & \\
 \Sigma Y^2 &= 633.570.467 & \Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma Y)^2}{n} = \\
 \Sigma XY &= 746.268.429 & &= 633.570.467 - \frac{625.560.908}{22} = 8.009.559
 \end{aligned}$$

$$Y = a + bX + u \quad b = \frac{\Sigma xy}{\Sigma x^2} = 0,849$$

$$SQ \text{ Reg} = b \cdot \Sigma xy = 7.839.249$$

$$r^2 = \frac{SQ \text{ Reg}}{SQ \text{ Tot}} = \frac{7.839.249}{8.009.559} = 0,979$$

$$r_{xy} = 0,989$$