

ANÁLISE COMPARATIVA DE MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DA OFERTA E DEMANDA DE CARNES E OVOS¹

José Roberto Vicente²

RESUMO

Um sistema de equações simultâneas foi especificado para representar a oferta e a demanda de carnes bovina, suína, de aves e ovos no Brasil para o período 1970-90. Os parâmetros foram estimados por mínimos quadrados ordinários, variáveis instrumentais, mínimos quadrados em dois estágios e mínimos quadrados em três estágios; os melhores resultados foram obtidos com esse último estimador. Os resultados mostraram, geralmente, preços influenciando positivamente a produção e negativamente o consumo. Preços ao nível de produtor puderam ser explicados pelas produções e salários reais. Preços aos níveis de consumidor e de produtor estiveram sempre positivamente correlacionados.

Palavras-chaves: oferta, demanda, equações simultâneas.

COMPARATIVE ANALYSIS AMONG ESTIMATORS OF THE SUPPLY OF AND DEMAND FOR MEAT AND EGGS

SUMMARY

Price and non-price factors influencing the supply of and demand for beef, pork, poultry and eggs in Brazil over the period 1970-90 were assessed using a system of simultaneous equations. The system was estimated using OLS, Instrumental-variables, Two-Stage Least Squares and Three-Stage Least Squares, with the latter performing best in terms of explanatory power. Results generally support theory, with higher real prices increasing output and reducing consumption. Farm-level price equations suggest that production levels and real wages are the primary determinants of output prices. Prices received by producers and paid by consumers are found to be highly correlated.

Key-words: supply, demand, simultaneous equations.

1 - INTRODUÇÃO

As carnes bovina, suína e de aves, além de fundamentais na alimentação, ocupam lugar de destaque na economia do setor agrícola. Devido aos seus preços unitários elevados, relativamente aos demais produtos agrícolas, e ao contínuo aumento de produção que vêm experimentando, têm crescido sua participação no valor da produção agrícola agregado, ano a ano.

O aumento da população e da tecnologia aplicada à agricultura tem estimulado esse crescimento da produção, especialmente de carne de frangos, que decuplicou entre 1970 e 1990³.

Tendo em vista a importância desses produtos, tanto para os consumidores como para o setor da produção, justificam-se análises dos mecanis-

mos de oferta e demanda dos mesmos. Diversos autores procuraram estudá-los, como BRANDT & CRISCUOLO (1965), DIAS (1971), SILVA; TOYAMA; YOSHII (1977) e Talamini (citado por TALAMINI, 1991). Num contexto de equilíbrio parcial para um único produto, preços e quantidades ofertadas e demandadas são freqüentemente considerados como simultaneamente determinados, sendo inapropriado, por exemplo, assumir que preços causam o consumo ou que o consumo causa os preços; os valores dessas variáveis são determinados conjunta e interdependentemente (JUDGE et alii, 1988).

Todavia, a maioria desses estudos desconsidera a possível interação entre as produções e, principalmente, o consumo dos diferentes tipos de carne e ovos⁴. Medidas restritivas ao crédito rural, tanto de custeio como de investimento, podem afetar a produção de todos esses produtos; tabelamentos

podem ter efeito similar. Pelo lado da demanda, variações salariais tendem a alterar os hábitos do consumidor, diminuindo a quantidade adquirida desses produtos, ou ao menos, substituindo aqueles com preços relativos mais elevados. Por esses motivos, parece mais adequado formular um sistema de equações que contemple as estruturas de oferta e demanda de todos esses produtos conjuntamente, ao invés de analisá-los separadamente.

Os objetivos deste trabalho são, portanto, os de especificar e ajustar por estimadores alternativos, sistemas de equações de oferta e demanda de carne bovina, suína, de aves e ovos, em nível de Brasil.

Espera-se que os resultados permitam confirmar ou refutar as seguintes premissas básicas:

a) produtores e consumidores respondem aos estímulos do mercado representados pelos preços pagos e recebidos;

b) a existência de fatores que afetam simultaneamente todos os subsistemas (representativos dos quatro produtos - carne bovina, carne suína, carne de aves e ovos) torna os métodos de estimação de informação limitada menos adequados do que o método de informação plena.

2 - METODOLOGIA

O sistema de equações proposto é composto por quatro subsistemas, cada um deles com a seguinte forma geral:

$$Q^p = \alpha_1 + \beta_{11}PP + \beta_{21}Q_{t-1}^p + \beta_{31}I + \beta_{41}T + e \quad (1)$$

$$PP = \alpha_2 + \beta_{12}Q^p + \beta_{22}Y + \beta_{32}T + v \quad (2)$$

$$QC^d = \alpha_3 + \beta_{13}PC + \beta_{23}PA_1 + \beta_{33}PA_2 + \beta_{43}PA_3 + \beta_{53}Y + \beta_{63}T + u \quad (3)$$

$$PC = \alpha_4 + \beta_{14}PP + \beta_{24}T + w \quad (4)$$

$$Q^s = Q^p + Imp - Exp \quad (5)$$

$$Q^d = QC^d * POP \quad (6)$$

$$Q^s = Q^d \quad (7)$$

onde:

Q^p = quantidade produzida de cada tipo de carne (ou ovos);

PP = preço recebido pelos produtores de cada tipo de carne;

I = preço de insumos;

T = tendência;

Y = renda;

QC^d = quantidade consumida, *per capita*, de cada tipo de carne;

PC = preço pago pelos consumidores, para cada tipo de carne;

PA_1 , PA_2 e PA_3 = preços, em nível de consumidor, das outras carnes e ovos;

Q^s = quantidade ofertada de cada tipo de carne;

Imp = quantidade importada de cada tipo de carne;

Exp = quantidade exportada de cada tipo de carne;

Q^d = quantidade demandada, para cada tipo de carne; e

POP = população.

A existência de variáveis endógenas nos lados direitos das equações, indica tratar-se de sistemas de equações simultâneas, o que torna as estimativas obtidas por Mínimos Quadrados Ordinários inconsistentes⁵.

As equações (1) e (3) representam a quantidade produzida e a demanda *per capita* para cada uma das carnes (e os ovos). As equações (2) e (4) representam a formação e transmissão de preços⁶. As equações (5), (6) e (7) são identidades⁷.

Nas equações representativas das quantidades produzidas, a inclusão de variáveis dependentes defasadas foi efetuada quando inexistia melhor "proxy" para rebanhos e plantéis no ano anterior. Como essas atividades não são concorrentes entre si, não foram incluídos os preços recebidos pelos produtores dos outros produtos animais, exceto no caso da produção de ovos e carnes de aves, em que essa relação de concorrência pode, eventualmente, existir.

Nas equações de consumo, como os produtos são potencialmente substitutos, optou-se por inserir os preços de todos eles, além de uma medida

de renda. A variável tendência, inserida em todos os modelos, deve captar eventuais efeitos de variáveis não explicitamente consideradas, como progresso técnico, mudanças nos hábitos dos consumidores durante o período, etc.

Os procedimentos tomados para estimação das equações partiram, inicialmente, da explicação das diferenças de cada subsistema, em relação ao anteriormente descrito; a seguir, verificou-se as condições de identificação das equações (JUDGE et alii, 1988). As equações identificáveis tiveram os parâmetros estimados por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E), Mínimos Quadrados em Três Estágios (MQ3E) e, por Variáveis Instrumentais (VI) (JUDGE et alii, 1985), tendo, em seguida, seus resultados comparados.

2.1 - Testes de Erros de Especificação

A significância dos parâmetros foi verificada através de testes "t". Apesar desses testes serem estritamente válidos apenas assintoticamente, Maddala (citado por MADDALA, 1977) concluiu que funcionam melhor do que aqueles especialmente desenvolvidos para equações simultâneas.

A presença de variáveis endógenas correntes como variáveis explicativas viola os pressupostos dos testes de erros de especificação desenvolvidos para modelos de equação única. Por esse motivo, para testar a existência de autocorrelação de primeira ordem (possível no caso presente que utiliza série temporal e dados anuais) foi utilizado o $\theta_{(p)}$ proposto por GODFREY (1988), nas equações ajustadas por MQ2E, onde $\theta_{(p)} \sim \chi^2_p$, onde p é a ordem de autocorrelação testada. Os modelos ajustados por MQ2E foram reestimados, mesmo com os valores do teste sendo não-significativos, considerando a correção para autocorrelação de primeira ordem.

Para verificar a existência de heterocedasticidade foi utilizado, nas equações ajustadas por MQ2E, o teste desenvolvido por ENGLE (1982), que consiste em ajustar por MQO o quadrado dos resíduos da equação, usando como variáveis explicativas os quadrados dos resíduos defasados 1, 2, ... , p períodos de tempo. A estatística do teste é igual a: $nR^2 \sim \chi^2_p$.

Para testar a independência entre as variáveis explicativas (exógenas) e o termo aleatório, foi empregada uma transformação do teste de HAUSMAN (1978), descrito por GODFREY (1988) como teste de omissão de variável; as variáveis escolhidas para serem testadas, foram as mais diretamente ligadas ao setor agrícola, os preços dos insumos, que podem também ser afetados por medidas restritivas ao crédito rural, tabelamentos, etc., e que, provavelmente, afetam a produção de todos os produtos agropecuários. O teste resulta em uma estatística com distribuição χ^2_L , onde L é o número de variáveis exógenas testado.

Por último, para testar se os parâmetros estimados eram estáveis, a série de dados foi dividida em dois: o período 1971-80, durante a maior parte do qual a agricultura conviveu com recursos fartos e praticamente irrestritos, e a "década perdida", 1981-90, quando o crédito tornou-se escasso e caro e os planos de estabilização impuseram tabelamentos, principalmente sobre os produtos primários⁸. O teste utilizado é conhecido como o procedimento de Lo-Newey (GODFREY, 1988), desenvolvido a partir de trabalho de Chow. Como o número de instrumentos do sistema era superior ao número de observações (10), não foi possível utilizar este teste nas equações ajustadas por MQ2E; por esse motivo, somente foi empregado nos modelos ajustados por VI (Variáveis Instrumentais). A estatística do teste tem distribuição assintótica $\chi^2_{(G*-1+k)}$.

2.2 - Fontes de Dados

Os dados de produção, importação, exportação e salários na construção civil ("proxy" para renda) para o período 1970 a 1990, foram obtidos em vários números do ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1972-90), no CENSO AGROPECUÁRIO (1970, 1975 e 1980) e nas revistas AGROANALYSIS (v. números), INFORMAÇÕES ECONÔMICAS (1989-1991) e GLOBO RURAL (1991), além do trabalho de SILVA (1991), no caso da pecuária. Os preços recebidos utilizados foram os publicados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), nas revistas Conjuntura Econômica, Agroanalysis e em várias coletâneas (PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES, v. números), que também foram a fonte da

maioria dos preços pagos pelos produtores, complementada, sempre que necessário, por preços em nível de Estado de São Paulo, coletados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) (SANTIAGO et alii, 1990). Os preços pagos pelos consumidores também foram os levantados pelo IEA, na cidade de São Paulo, pela indisponibilidade de séries suficientemente longas em nível de Brasil.

3 - O PROBLEMA DOS DADOS: SELEÇÃO DAS SÉRIES DE VARIÁVEIS DEPENDENTES

Segundo NICHOLLS (1975) e SILVA (1991), a qualidade dos dados é um dos principais impedimentos para a análise da pecuária no Brasil; os dados referentes a suínos, aves e ovos aparentemente padecem do mesmo mal. Das séries existentes sobre quantidade produzida de carne bovina optou-se por efetuar análise preliminar em duas: a oficial (QP1), coletada e publicada pelo IBGE (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, 1972-90) e outra, publicada pela Associação Brasileira de Criadores (ABC) na revista *Globo Rural*, para o período 1980-90, que foi completada pela estimada por SILVA (1991), baseado na pesquisa nacional de couros, para o período 1975-80, e pela variação da série oficial no período 1970-75 (QP4). A curva de tendência ajustada aos dados de rebanho levantados pelo próprio IBGE tem inclinação semelhante à curva de quantidade produzida obtida da fonte alternativa, sendo, por sua vez, muito diferente da tendência apresentada pela série oficial de abates (Figura 1). Opiniões sobre o nível crescente de negação de informações em nível de matadouros, reforçaram a escolha da série QP4, como mais adequada para representar a real produção de carne bovina no País.

O mesmo problema foi encontrado com os dados de produção de carne suína, uma vez que a série oficial publicada pelo IBGE no ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1972-90) (QPS1) também é muito inferior aos dados divulgados pela Associação Brasileira de Criadores de Suínos na revista *GLOBO RURAL* (1991) (QPS2); neste caso, todavia, a evolução do rebanho é de pouca valia para detectar quais seriam os dados mais confiáveis, levando a crer que mesmo o dado sobre a dimensão do rebanho tem problemas, o que aparentemente não

ocorre com o dado de rebanho bovino. Para manter coerência com o critério anterior, optou-se por considerar a série divulgada pela associação de criadores (Figura 2).

No caso da produção de carne de aves (frangos, principalmente), o nível tecnológico e organização do setor levam a preferir, de imediato, as séries divulgadas (QPF2) pela União Brasileira de Avicultura (UBA) e pela Associação Paulista de Avicultura (APA) na revista *AVES E OVOS* (v. números), ao invés da do IBGE publicada no ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL (1972-90) (QPF1); todavia, não estão disponíveis dados, para a série QPF2, anteriores a 1976. Como no início da década de 70 as duas fontes não apresentavam diferença tão grande como a atual, optou-se por completar os dados de QPF2 com os de QPF1, para aquele período (Figura 3).

Se, nos casos anteriores, as séries do IBGE foram consideradas subestimadas e inadequadas, para os ovos aparentemente ocorre o contrário: a pulverização do setor e a possibilidade de venda de parte da produção por canais "informais", em cidades pequenas e médias, torna as séries divulgadas pelas associações de produtores potencialmente problemáticas, por não terem como mensurar a produção adequadamente⁹. Por esse motivo, a série escolhida foi a do IBGE (QPO1), e não a divulgada pela UBA/APA (em Aves e Ovos) (Figura 4).

4 - ESPECIFICAÇÃO DAS EQUAÇÕES AJUSTADAS

As equações propostas para carne bovina, após tentativas iniciais, foram¹⁰:

$$QP_B = f(\text{ano}, PRPB, PRPB^2, reb_{t-1}, prib) \quad (8)$$

onde, QP_B é o logaritmo da quantidade de carne bovina produzida (mil t), ano é a variável tendência (1970, 1971, ..., 1990), PRPB é o índice de preços reais recebidos pelos produtores¹¹, $PRPB^2$ é o quadrado do preço recebido, reb_{t-1} é o rebanho bovino no ano anterior e $prib$ é o valor pago pelo arrendamento de pasto (Cr\$/ha/ano);

$$PRPB = f(\text{ano}, QP_B, salr) \quad (9)$$

onde, PRPB é o logaritmo do índice de preços recebidos e salr é o logaritmo do salário médio de serventes de pedreiro nas capitais dos Estados¹²;

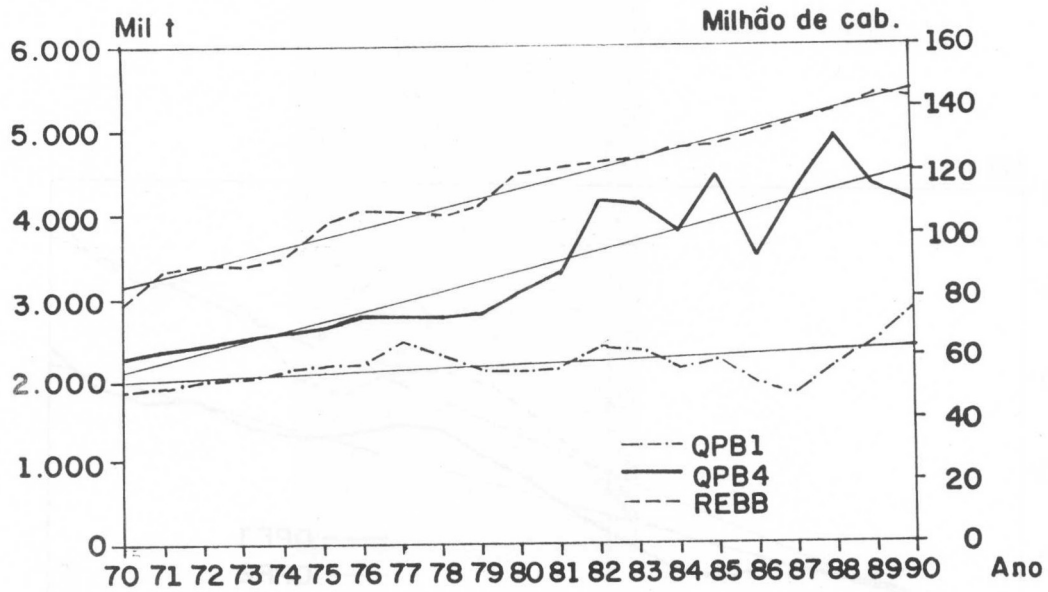


FIGURA 1 - Produção de Carne e Rebanho Bovino, Brasil, 1970 a 1990.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Associação Brasileira de Criadores (ABC) e SILVA (1990).

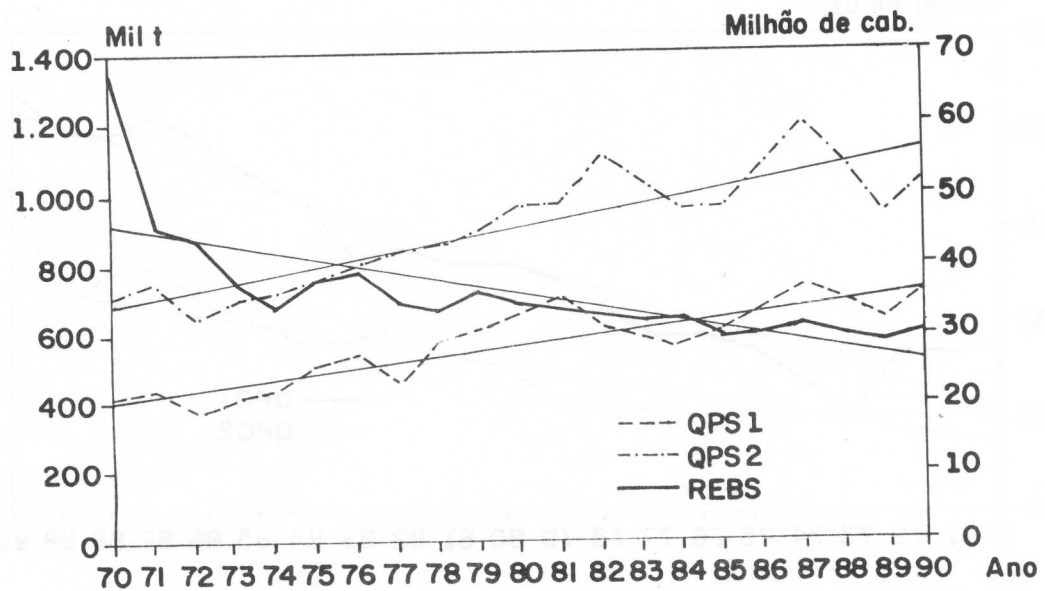


FIGURA 2 - Produção de Carne e Rebanho Suíno, Brasil, 1970 a 1990.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS).

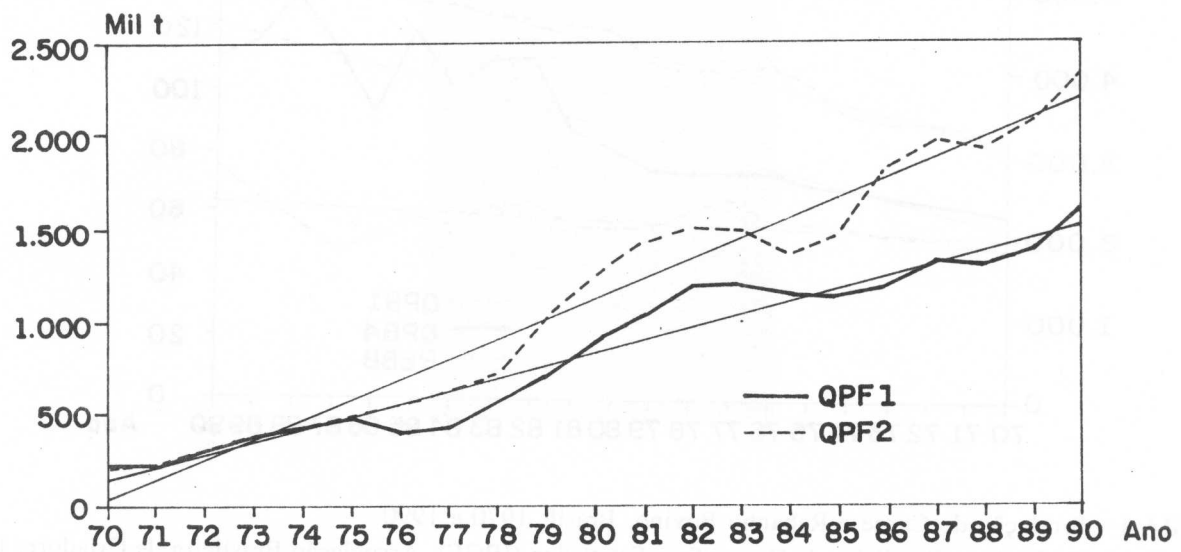


FIGURA 3 - Evolução da Produção de Carne de Frango, Brasil, 1970 a 1990.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), União Brasileira de Avicultura e Associação Paulista de Avicultura (UBA/APA).

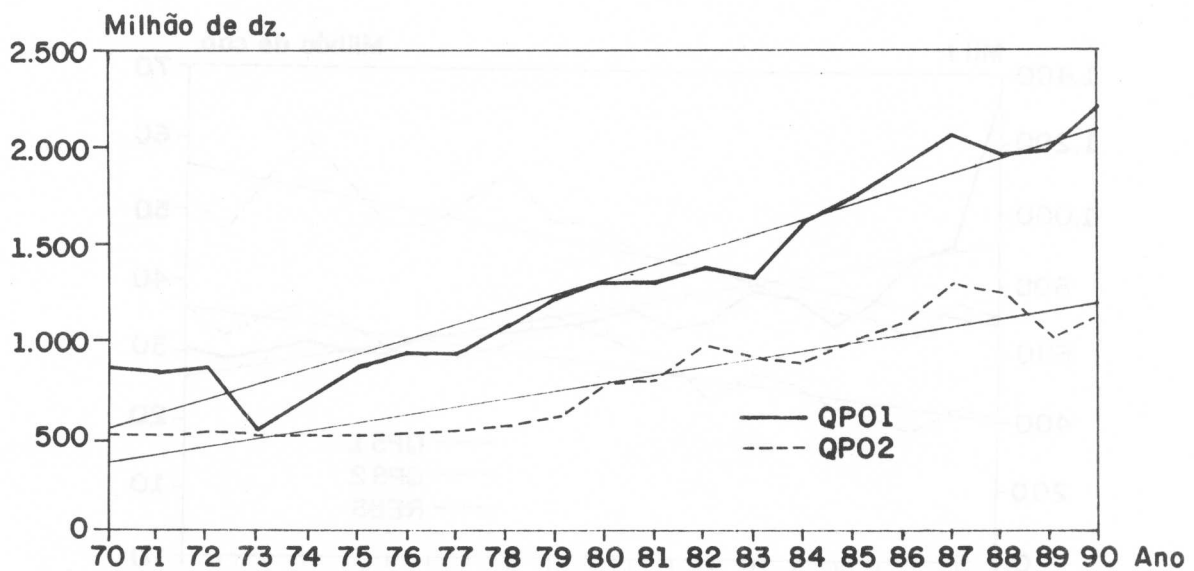


FIGURA 4 - Evolução da Produção de Ovos, Brasil, 1970 a 1990.

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), União Brasileira de Avicultura e Associação Paulista de Avicultura (UBA/APA).

$$QDBC = f(\text{ano}, \text{PRCB}, \text{PRCF}, \text{PRCS}, \text{PRCO}, \text{salr}) \quad (10)$$

onde, QDBC é o logaritmo da quantidade consumida, *per capita*, de carne bovina, PRCB é o logaritmo do preço da carne bovina no varejo na cidade de São Paulo (Cr\$/kg), PRCF, idem para carne de aves, PRCS, idem para carne suína e, PRCO, idem para a dúzia de ovos; e

$$\text{PRCB} = f(\text{ano}, \text{PRPB}). \quad (11)$$

Em relação às identidades, vale a forma geral descrita no item 2, já que tanto a importação como a exportação de carne bovina são significativas e foram consideradas.

Para a carne suína, adotaram-se as seguintes equações:

$$\text{QPS} = f(\text{ano}, \text{PRPS}, \text{prps}_{t-1}, \text{rebs}_{t-1}, \text{pris}) \quad (12)$$

onde, QPS é o logaritmo da quantidade de carne suína produzida (mil t), PRPS é o logaritmo do índice de preços reais recebidos pelos produtores (no ano corrente, e, prps_{t-1} é o logaritmo do índice do ano anterior), rebs_{t-1} o logaritmo do rebanho suíno no ano anterior e, pris, o logaritmo do índice de preços reais recebidos pelos produtores de milho;

$$\text{PRPS} = f(\text{ano}, \text{QPS}, \text{salr}) \quad (13)$$

$$\text{QDSC} = f(\text{ano}, \text{PRCS}, \text{PRCF}, \text{PRCB}, \text{PRCO}, \text{salr}) \quad (14)$$

onde, QDSC é o logaritmo da quantidade consumida *per capita*, de carne suína;

$$\text{PRCS} = f(\text{ano}, \text{PRPS}). \quad (15)$$

Quanto às identidades, a única alteração diz respeito à exclusão da importação, presente na equação (5).

Para a carne de aves, as equações finais foram:

$$\text{QPF} = f(\text{ano}, \text{PRPF}, \text{qpf}_{t-1}, \text{prif}, \text{prpinc}, \text{PRPO}) \quad (16)$$

onde, QPF é o logaritmo da quantidade produzida de carne de aves (mil t), prif é o logaritmo do preço real pago pelos produtores pela ração para corte final (Cr\$/kg), em São Paulo e, prpinc é o logaritmo do preço real pago pelos produtores por pintos de um dia, linhagem de corte (Cr\$/u.), em São Paulo¹³;

$$\text{PRPF} = f(\text{ano}, \text{QPF}, \text{salr}); \quad (17)$$

$$\text{QDFC} = f(\text{ano}, \text{PRCF}, \text{PRCB}, \text{PRCS}, \text{PRCO}, \text{salr}) \quad (18)$$

onde, QDFC é o logaritmo da quantidade consumida de carne de aves *per capita*;

$$\text{PRCF} = f(\text{ano}, \text{PRPF}). \quad (19)$$

Nas identidades, similarmente à carne suína, não foram considerados dados de importação de carne de aves.

As equações utilizadas para os ovos foram:

$$\text{QPO} = f(\text{ano}, \text{PRPO}, \text{prpo}_{t-1}, \text{qpo}_{t-1}, \text{prio}, \text{Xprpf}, \text{prpin}_{t-1}) \quad (20)$$

onde, QPO é a quantidade produzida de ovos (milhão de dz.), prio é o preço real pago pelos produtores pela ração para postura, em São Paulo, Xprpf é o índice real de preços recebidos pelos produtores de carne de aves e, prpin é o preço real pago pelos produtores por pintos de um dia, linhagem para postura, também em São Paulo;

$$\text{PRPO} = f(\text{ano}, \text{QPO}, \text{salr}); \quad (21)$$

$$\text{QDOC} = f(\text{ano}, \text{PRCO}, \text{PRCF}, \text{PRCS}, \text{PRCB}, \text{salr}) \quad (22)$$

onde, QDOC é a quantidade consumida, *per capita*, de ovos;

$$\text{PRCO} = f(\text{ano}, \text{PRPO}). \quad (23)$$

Para os ovos, tanto as quantidades importadas como as exportadas não foram consideradas por serem inexpressivas.

5 - CONDIÇÕES DE IDENTIFICAÇÃO DAS EQUAÇÕES

Para que uma equação esteja identificada, uma condição necessária (mas não suficiente) é que o número de variáveis predeterminadas do sistema ($K_{\Delta\Delta}$), ausentes dessa equação, seja igual ou maior do que o número de variáveis conjuntamente determinadas (G_{*-1}), presentes nessa equação, menos um (condição de ordem, CHOW, 1983).

As condições de ordem para as equações que têm parâmetros a serem estimados, indicam tratar-se, caso as condições de posto sejam respeitadas (e não há, *a priori*, motivos para crer que alguma das equações seja uma combinação linear das outras), de equações superidentificadas, o que impede o uso do estimador de Mínimos Quadrados Indiretos (Tabela 1).

A condição necessária e suficiente, conhecida como condição de posto, é satisfeita se o posto da matriz $\mathbf{A}\Phi$ for no mínimo igual ao número de variáveis endógenas presentes na equação em questão, menos um. A matriz $\mathbf{A}\Phi$ é formada pelo produto da matriz \mathbf{A} (que por sua vez é formada pelas transpostas das matrizes dos coeficientes das variáveis endógenas e das predeterminadas) pela matriz Φ (formada pelas restrições lineares sobre os parâmetros da forma estrutural; no presente caso, restrições zero). A matriz \mathbf{A} tem dimensões 24x42, enquanto que Φ terá dimensões 42xH, onde H é o número de restri-

TABELA 1 - Condições de Ordem para as Equações que têm Parâmetros a serem Estimados

Equação	$K_{\Delta\Delta}$	G_{*-1}
8	14	2
9	15	1
10	15	4
11	16	1
12	13	1
13	15	1
14	15	4
15	16	1
16	12	1
17	15	1
18	15	4
19	16	1
20	13	2
21	15	1
22	15	4
23	16	1

Fonte: Resultados da pesquisa.

ções de cada equação. Tomando como exemplo a equação (8), Φ terá dimensões 42x36; embora não se tenha calculado o produto, pôde-se perceber que, particionando-se A em quatro, das quais A_{11} é uma matriz 3x9, e repetindo o procedimento para Φ , sendo Φ_{11} uma matriz 9x9, obtém-se como resultado para o produto $A_{11}\Phi_{11}$ uma matriz cujo posto já satisfaz a condição necessária e suficiente.

6 - RESULTADOS DO AJUSTE DE MODELOS COM DIVERSOS ESTIMADORES

A seguir, são apresentados e discutidos os resultados das estimativas dos modelos e dos testes de especificação.

6.1 - Modelos para Carne Bovina

A equação (8), representativa da produção de carne bovina, quando ajustada por MQO, não apresentou nenhum parâmetro significativo em nível

de, pelo menos, 10% de probabilidade (Tabela 2). O mesmo resultado foi obtido por VI¹⁴ e por MQ2E. Já na estimação por MQ3E, todas as variáveis, com exceção do rebanho bovino defasado de um ano, apresentaram significância a, pelo menos, 5%. O coeficiente linear para a variável preço é positivo, enquanto que o termo quadrático é negativo, indicando que os produtores, quando o preço real se eleva, aumentam as vendas até certo ponto, após o qual podem preferir investir no futuro da exploração (por exemplo, retendo matrizes que seriam abatidas). A elasticidade preço da oferta, calculada no ponto médio, é igual a 0,43, indicando que aumentos nos preços recebidos da ordem de 10% elevariam a oferta em 4,3%. A variável ano, representativa da tendência teve sinal positivo, enquanto que os preços de aluguel de pasto, como esperado, apareceram com sinal negativo. A variável rebanho, provavelmente não é uma boa "proxy" para o estoque de animais passíveis de serem abatidos, já que engloba animais adultos, bezeros, matrizes, rebanho leiteiro, etc. Todavia, não existem dados disponíveis sobre o número de bois magros, bois sendo engordados e novilhos, que

TABELA 2 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Produzida, Carne Bovina¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-74,6937	43,27763	75,9865	-62,0944a
Ano	0,04178	-0,01806	0,04243	0,03536a
PRPB	0,00487	-0,01965	0,00543	0,00367b
PRPB ²	-0,00002	0,00007	-0,00002	-0,00002a
Rebb(-1)	-0,00057	0,0181	-0,00075	0,00064
Prib	-0,00033	-0,00028	-0,00033	-0,00016b

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

representariam melhor aquele estoque. É sabido que os preços em anos anteriores influenciam a produção, porém, a série de preços disponíveis (desde 1966) impediu que tentativas efetuadas melhorassem o modelo, já que a reestruturação da atividade exige um período médio de oito anos, excedendo a defasagem possível de ser conseguida (ou encurtando ainda mais a série de tamanho já problemático).

A equação (9), representativa da formação de preços em nível de produtor, ajustada por MQO, apresentou como positiva e significativa a 5% a variável salário médio de serventes, "proxy" para renda (Tabela 3). Nos ajustes por VI e por MQ2E, nenhuma variável apresentou significância estatística. Na estimação por MQ3E, todas as variáveis apareceram como significativas a, pelo menos, 5% de probabilidade (a constante, a 10%). A quantidade produzida, com sinal negativo, indica que quanto maior a produção, menores serão os preços unitários recebidos, o salário médio de serventes, positivo, indica que quanto maior for o poder aquisitivo da população, maiores os preços que os consumidores estarão dispostos a pagar pela carne bovina; a tendência também apresentou sinal positivo.

Para a equação (10), que representa o consumo, o ajuste por MQO não indicou nenhuma variável como estatisticamente significativa, resultado também obtido por VI e por MQ2E (Tabela 4). Por

MQ3E, apareceram como significativos e positivos a tendência (5%), o preço da carne suína (1%) e o salário médio (10%), e como significativo e negativo, o preço da carne de aves (1%). Por esses resultados, o consumo de carne bovina seria função mais da renda e do preço da carne suína, do que do preço da própria carne bovina; a carne de aves apareceu como complementar à carne bovina. A elasticidade preço, elasticidades cruzadas e a elasticidade renda da demanda, são os próprios coeficientes estimados, uma vez que o modelo foi ajustado com os logaritmos das variáveis.

Na equação (11), representativa da transmissão de preços, os quatro estimadores forneceram resultados semelhantes: a constante e a variável tendência apareceram como não significativas, enquanto que os preços recebidos pelos produtores são sempre positivos e significativos a 1%, indicando que os preços ao consumidor são fortemente influenciados pelos preços pagos aos produtores¹⁵ (Tabela 5).

6.2 - Modelos para Carne Suína

Na estimação por MQO, para a equação (12) (produção de carne suína), obtiveram-se coeficientes significativos e positivos para a tendência

TABELA 3 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Produtor, Carne Bovina¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-42,3381	-277,123	-27,3681	-37,0644c
QPB	-0,71478	-4,56428	-0,69406	-0,7725a
Salr	0,719665a	0,344167	0,553868	0,698118b
Ano	0,025084	0,160256	0,017838	0,022715b

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 4 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Consumida, Carne Bovina¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-11,9529	189,8795	-11,5646	-10,2954
Ano	0,007773	-0,09213	0,007572	0,00705b
PRCB	0,092663	2,068816	0,084241	-0,02162
PRCF	-0,37838	-1,58284	-0,40323	-0,50974a
PRCS	0,142682	-0,98667	0,176769	0,219735a
PRCO	-0,00186	-0,18765	-0,00218	0,006874
Salr	0,033308	-0,16091	0,032371	0,779758c

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 5 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Varejo, Carne Bovina¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	3,361123	1,280252	3,125197	3,065341
Ano	-0,00019	0,0008013	-0,00007	-0,00004
PRPB	0,004423a	0,005223a	0,004366a	0,00438a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

(1%) e para o preço do milho em nível de produtor (10%) (Tabela 6). O estimador de VI, além desses resultados, trouxe como negativo e significativo (10%) o preço recebido pelos produtores; os resultados obtidos por MQ2E foram semelhantes aos de MQO. Já o estimador de MQ3E apresentou todos os coeficientes significativos a 1%, exceto o preço recebido pelo produtor no ano em curso, que é negativo e significativo a 10%. O sinal da variável rebanho no ano anterior (positivo) é o esperado, indicando que o estoque de animais influencia positivamente o abate. O preço recebido no ano anterior (positivo) e o recebido no ano em curso (negativo) podem indicar que com preços mais elevados diminui o abate de matrizes e de leitões, que são reservados para aumentar o plantel e para serem abatidos com peso e idade superiores. O preço do milho, positivo, aparentemente contradiz a expectativa teórica, já que se trata de importante insumo dessa exploração. Todavia, como mostraram PIVA et alii (1989), parte considerável dos produtores de suínos também produzem milho, podendo optar por abater os animais e vender o cereal, numa conjuntura de preços relativos elevados para o milho e baixos para os suínos. As elasticidades da oferta, já que os modelos utilizaram o logaritmo das variáveis originais, são os próprios coeficientes estimados.

A equação (13), quando ajustada por MQO, indica que a formação de preços de carne suína seria afetada unicamente pelo salário médio (coeficiente positivo e significativo a 5%); com o estimador de VI, até mesmo essa variável perdeu a significância;

ela também é a única significativa (10%) quando se utiliza MQ2E. No ajuste por MQ3E, o salário médio também é positivo e significativo a 1%, assim como a quantidade produzida, esta última variável com sinal negativo, como esperado (Tabela 7).

Para a equação (14), o estimador de MQO apontou como significativa (10%) e positiva, apenas a variável preço da carne bovina; com variáveis instrumentais, nem mesmo essa (Tabela 8). Por MQ2E, o preço da carne suína apareceu como negativo (10%), e o preço da carne bovina como positivo (5%), assim como o salário médio (10%). Na estimação por MQ3E, os preços das carnes suína e de aves são negativos e significativos (1%), enquanto que os preços de carne bovina (1%) e de ovos (5%) são positivos; o salário médio também aparece positivo e significativo a 1%. Por esses resultados, além da renda, o consumo de carne suína seria influenciado positivamente pelos preços de seus concorrentes, carne bovina e ovos. A carne de aves, a exemplo do modelo de consumo de carne bovina, aparece como complementar à carne suína. As elasticidades cruzadas e as elasticidades preço e renda da demanda são os próprios coeficientes estimados.

O estimador de MQO e o de VI forneceram resultados semelhantes para a equação (15), tendência negativa e preços recebidos pelos produtores positivos, significativos a 1% (Tabela 9). Já nos ajustes por MQ2E e MQ3E, apenas os preços recebidos aparecem como significativos a 1% e positivos.

TABELA 6 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Produzida, Carne Suína¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-77,07a	-49,4451c	-77,5882a	-75,055a
Ano	0,041037a	0,028202b	0,041277a	0,040063a
PRPS	-0,11894	-0,49931b	-0,10929	-0,08374c
Prps(-1)	0,158311	0,145402	0,15807	0,169793a
Rebs(-1)	0,351621	0,06724	0,35679	0,310094a
Pris	0,243554b	0,387708c	0,239362c	0,210159a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 7 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Produtor, Carne Suína¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-20,9108	205,8093	-1,00611	-23,4573
Ano	0,013749	-0,11055	0,003433	0,015113
QPS	-0,85069	3,041131	-0,64994	-0,94929a
Salr	0,907894b	-0,60281	0,729466c	1,02038a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 8 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Consumida, Carne Suína¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	13,01229	588,4355	3,254507	1,963057
Ano	-0,00576	-0,29097	-0,00099	-0,00018
PRCS	-0,15045	-0,28005	-0,30939c	-0,35746a
PRCF	-0,34566	-5,95668	-0,3104	-0,37627a
PRCB	0,294464c	5,552248	0,421279b	0,464387a
PRCO	0,000375	-0,46053	0,012931	0,028681b
Salr	0,216665	-1,06428	0,253205c	0,194671a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 9 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Varejo, Carne Suína¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	20,03761b	24,30235b	7,571852	8,892629
Ano	-0,00957b	-0,01147b	-0,00357	-0,00418
PRPS	0,554354a	0,448572a	0,675023a	0,649012a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

6.3 - Modelos para Carne de Aves

Para a equação (16), pelo estimador de MQO, apareceram como significativas e positivas as variáveis preços recebidos (5%) e quantidade produzida no ano anterior (1%), e como negativos os preços recebidos por produtores de ovos (10%) (Tabela 10). Por VI, como na maioria dos modelos, nenhuma variável apareceu com significância estatística. Os resultados de MQ2E foram uma repetição dos obtidos por MQO, inclusive nos níveis de significância. Nos MQ3E, os resultados melhoraram, já que todas essas variáveis foram significativas a 1% e a tendência aparece com significância a 5%. Por esses resultados, a quantidade produzida responde positivamente aos preços de aves, e negativamente aos preços de ovos. A produção no ano anterior pode estar captando preços recebidos em anos anteriores e/ou representando a capacidade instalada do setor. Os insumos preço de ração para corte e preço de pintos de um dia não aparecem com significância estatística, essa última variável contrariando os resultados obtidos por SILVA; TOYAMA; YOSHII (1977) para o Estado de São Paulo; isso pode ser tanto pela inadequação desses preços para representar o Brasil, quanto consequência da integração vertical observada nessa atividade (ZIRLIS et alii, 1990), quando os fornecedores desses insumos, também responsáveis pela compra da produção, poderiam manter margens para os produtores baseando-se no custo dos insumos, que deixariam de emitir sinais para que as atividades fossem incrementadas ou diminuídas. Como os modelos foram ajustados com os dados transformados por logaritmos, as elasticidades da oferta são os próprios coeficientes estimados.

A equação (17), por MQO, não tem qualquer variável significativa, resultado que se repete nas VI e nos MQ2E (Tabela 11). Pelo estimador de MQ3E, todas as variáveis são significativas, sendo a tendência negativa (1%), a quantidade produzida e os salários médios positivos (10%); nesse caso, a integração elevada do setor (com a compra antecipada de boa parte da produção) e/ou a possibilidade de ampliar a produção (em resposta a preços melhores) dentro do mesmo ano, poderiam explicar o fato de serem mais elevados os preços recebidos com uma produção maior: é um resultado para ser melhor investigado.

O consumo de carne de aves, representado pela equação (18) é influenciado positivamente, segundo os resultados de MQO, pelos preços da carne bovina e pelo salário real médio, apresentando tendência ascendente, todos significativos a 1% (Tabela 12). Segundo o estimador de VI, nem mesmo essas variáveis afetam o consumo. Os resultados de MQ2E são semelhantes aos de MQO; já nos MQ3E mantém-se a significância dessas variáveis e aparece também como negativo e significativo (10%) o preço da própria carne de aves, resultados consistentes com as expectativas teóricas. Assim como na oferta, as elasticidades preço cruzadas e as elasticidades preço e renda da demanda podem ser obtidas diretamente dos coeficientes estimados.

Para a equação (19), o estimador de MQO apresenta como negativa e significativa a tendência (5%) e como positivo o preço recebido pelo produtor (1%), resultados similares aos obtidos por MQ3E (Tabela 13). Por VI, apenas essa última variável aparece com significância estatística (10%), resultado semelhante ao obtido por MQ2E (com esse último estimador a variável é significativa a 1%).

6.4 - Modelos para Ovos

A equação (20), representativa da produção de ovos, quando estimada por MQO, indica significância estatística apenas para a tendência (1%) e para a quantidade produzida no ano anterior (10%), resultados também obtidos por MQ2E (Tabela 14). Através de VI, apenas a tendência aparece exercendo algum efeito sobre a produção (a 10% de significância). A estimação por MQ3E apresenta como positivos e significativos a tendência (1%), o preço de ovos no ano anterior (10%), a quantidade de ovos produzida no ano anterior (1%) e, inesperadamente, o preço recebido pelos produtores de carne de aves (10%) e o preço pago por pintos de um dia no ano anterior (10%); como negativo, e também inesperado, aparece o preço de ovos no ano em curso (1%). A existência de integração vertical no setor, a exemplo do que ocorre com a produção de carne de aves, poderia explicar a não significância do preço de ração e, talvez, o sinal positivo do preço de pintos de um dia. O sinal negativo do preço recebido pelo produtor pode ser motivado por alguma correlação

TABELA 10 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Produzida, Carne de Aves¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-41,1314	10,11788	-40,3441	-45,3459b
Ano	0,019809	-0,01049	0,019394	0,022197b
PRPF	1,046703b	4,969272	1,061309b	0,922588a
Qpf(-1)	0,772263a	0,470907	0,77159a	0,731787a
Prif	-0,03654	-0,74094	-0,03634	0,115517
Prpinc	-0,13574	-1,28293	-0,13783	0,011764
PRPO	-0,01077b	-0,0627	-0,01106b	-0,01176a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 11 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Produtor, Carne de Aves¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	113,5927	-729,468	110,6478	91,47368a
Ano	-0,05599	0,372143	-0,05426	-0,04501a
QPF	0,188078	-3,07154	0,148613	0,098316b
Salr	0,099116	3,855557	0,055628	0,309848c

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 12 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Consumida, Carne de Aves¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-177,988a	378,3209	-179,764a	-179,67a
Ano	0,088454a	-0,18698	0,089367a	0,089692a
PRCF	-0,26023	-6,38015	-0,25646	-0,24637c
PRCB	0,541056a	5,631972	0,586534a	0,696639a
PRCS	0,185361	0,530608	0,136594	-0,07186
PRCO	-0,02278	-0,41128	-0,01625	0,001211
Salr	0,693352a	-0,72979	0,671166a	0,543001a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 13 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Varejo, Carne de Aves¹

Método	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Variável				
Intercepto	17,31139b	29,00563	9,60446	13,22707c
Ano	-0,00865b	-0,0142	-0,00491	-0,00664c
PRPF	0,665754a	0,505016c	0,730044a	0,684224a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 14 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Produzida, Ovos¹

Método	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Variável				
Intercepto	-100194a	-86030,4	-97895,6a	-95547,6a
Ano	50,7927a	43,66633c	49,68999a	48,6448a
PRPO	1,858835	-4,6413	0,309754	-6,42617b
Prpo(-1)	4,994024	-2,00589	4,37653	2,002094c
Qpo(-1)	0,577139c	0,702706	0,546726c	0,430618a
Prio	-41,499	-188,16	-43,264	-25,0408
Xprpf	-3,517	12,64969	-2,4163	3,470482c
Prpinc(-1)	9,028942	5,647923	10,42703	15,25488b

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

espúria com variável não considerada, ou um indicativo de que o período de um ano é inadequado para analisar uma atividade com produção diária e grande possibilidade de readaptação da produção aos sinais do mercado. As elasticidades preço da oferta, calculadas nos pontos médios, resultam em -0,4 para preços do ano em curso (com a ressalva anterior) e em 0,13 para os preços recebidos no ano anterior.

A equação (21) indica, pelo ajuste por MQO, que o preço recebido pelo produtor seria função somente da quantidade produzida (negativa e significativa a 5%), resultado também obtido por MQ2E e por MQ3E (nesse último caso, o parâmetro estimado é significativo a 1%); por VI conclui-se que nenhuma das variáveis escolhidas influencia os preços (Tabela 15).

Para a equação (22), representativa do consumo de ovos, por MQO conclui-se pela influên-

cia tão somente dos preços dos próprios ovos (negativa e significativa a 5%) e por uma tendência ascendente do consumo *per capita*, significativa a 5%; resultado semelhante é obtido através de MQ2E, com nível de significância mais elevado (1%) (Tabela 16). Por VI, como em vários casos anteriores, nenhum parâmetro estimado é significativo. O estimador de MQ3E, também como em diversas das equações anteriores, forneceu os melhores resultados: influência negativa e significativa (1%) dos preços ao consumidor de ovos e carne suína, influência positiva e significativa do preço de carne de aves (1%) e do salário médio (5%), além da tendência de elevação do consumo (1%); por esses resultados, a carne de aves seria substituta e a de suínos complementar aos ovos. A elasticidade renda da demanda, no ponto médio, é de 0,08, indicando que elevações na renda da ordem de 10% aumentariam o consumo de ovos

TABELA 15 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Produtor, Ovos¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	860,4733	7969,25	1221,114	356,2474
Ano	-0,3435	3,999416	-0,52148	-0,10796
QPO	-0,03804b	0,00804	-0,03696b	-0,04024a
Salr	-10,2231	4,933802	-12,2372	-1,45829

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

TABELA 16 - Resultados do Ajuste de Modelos para Quantidade Consumida, Ovos¹

Método Variável	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Intercepto	-515,141b	-2266,61	-634,946a	-688,128a
Ano	0,269942b	1,137781	0,327539a	0,350455a
PRCO	-0,97733b	0,731077	-0,9061a	-0,98903a
PRCF	4,9136	14,06035	5,228912	5,691692a
PRCS	-1,56313	9,25964	-3,13597	-2,03166a
PRCB	-0,90072	-19,0866	0,370682	0,477593
Salr	-0,72619	1,212406	0,359754	0,969701b

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

em, aproximadamente, 1%. A elasticidade preço da demanda no ponto médio é de -0,01, enquanto que a elasticidade cruzada da demanda entre ovos e carne de aves é 0,10, e entre ovos e carne suína é -0,07, também calculadas nos pontos médios.

Para a equação (23), representativa da transmissão de preços produtor-consumidor, todos os estimadores, com exceção do de VI, indicam o parâmetro estimado para preços ao produtor como positivo e significativo a 1% (Tabela 17).

6.5 - Resultados dos Testes de Especificação

O teste efetuado para verificar a existência de autocorrelação nos resíduos das estimações por MQ2E não resultou significativo a 5% para nenhuma das equações. Todavia, alguns dos modelos, quando reestimados com a correção para autocorrelação de primeira ordem, apresentaram significância estatística para o termo autorregressivo. É o caso da equação (8), representativa da produção de carne bovina,

TABELA 17 - Resultados do Ajuste de Modelos para Preços em Nível de Varejo, Ovos¹

Método	MQO	VI	MQ2E	MQ3E
Variável				
Intercepto	52,67755	313,954	-14,5221	-59,697
Ano	-0,02375	-0,15399	0,009878	0,032413
PRPO	0,075559a	0,034493	0,082468a	0,089091a

¹As letras assinalam os parâmetros significativos: a=1%; b=5%; c=10%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

cujos resultados melhoraram, já que aparecem com coeficientes significativos a 5% o preço de aluguel de pasto (negativo) e a tendência (positiva). Também com a equação (9), representativa da formação de preços de carne bovina, os resultados melhoraram, com o coeficiente da quantidade produzida aparecendo com sinal negativo e significativo a 5%. Com a equação (15), que representa a transferência de preços de carne de suínos, apesar do teste "t" indicar significância a 10% para o termo autorregressivo, os resultados não se alteraram. Para a equação (17), especificada para representar a formação de preços de carne de aves, a reestimação forneceu resultados tão ruins como os iniciais.

Quanto ao teste para verificar a existência de heterocedasticidade - baseado em regressões estimadas por MQO em que a variável dependente é o quadrado dos resíduos das equações ajustadas por MQ2E, e as variáveis independentes são esses mesmos resíduos defasados 1, 2 e 3 períodos - os resultados levaram a rejeitar a hipótese de ocorrência desse problema nos modelos propostos.

O procedimento utilizado para testar a independência entre as variáveis representativas dos insumos agrícolas (exógenas) e os termos aleatórios, indicou que podem ser consideradas independentes dos respectivos termos aleatórios os preços de aluguel de pasto, de milho, de rações para corte e para postura, e os preços de pintos de um dia para corte.

Por último, o teste de estabilidade dos parâmetros, para o qual a amostra foi dividida em duas partes, também não resultou em qualquer χ^2 significativo. Todavia, o pequeno número de observações impediu o uso de equações estimadas por MQ2E, forçando o uso de VI. Conforme discutido anteriormente, os resultados obtidos por VI foram os piores, dentre todos os estimadores empregados,

raramente resultando algum parâmetro significativo, o que pode ter afetado a eficiência do teste.

7 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os melhores resultados foram obtidos através da estimação por MQ3E, assintoticamente mais eficientes, apesar da literatura existente não assegurar sua superioridade no caso de amostras pequenas como a utilizada neste trabalho (MADDA-LA, 1977; KMENTA, 1978; CHOW, 1983; JUDGE, 1985). O melhor ajustamento por MQ3E está, provavelmente, relacionado à existência de diversas correlações elevadas entre os resíduos das equações provenientes de ajustes por MQ2E. Assim, a proposta de estimação simultânea, efetuada no início desse trabalho, mostrou-se mais adequada para as séries analisadas.

Também foi possível observar que o estimador de MQ2E apresentou resultados intermediários e mais próximos aos obtidos através de MQO. O estimador de VI não proporcionou resultados satisfatórios, exigindo maior investimento na seleção das variáveis que funcionam como instrumentos.

Os testes de especificação efetuados aparentemente funcionaram a contento, com a possível exceção do escolhido para verificar a ocorrência de autocorrelação de primeira ordem, que apresentou, inclusive, vários valores de χ^2 negativos.

A produção das carnes bovina e de aves apareceu recebendo influência positiva e significativa dos preços correntes recebidos pelos produtores; já a carne suína e ovos responderam positivamente a preços defasados enquanto que os preços simultâneos à produção foram não significativos ou até, inesperadamente, negativos. Os preços em nível de produtor,

com exceção da carne de aves, mostraram influência negativa da quantidade produzida e, exceto para ovos, todos os demais produtos tiveram preços positivamente associados a salários. As quantidades consumidas estiveram sempre positivamente relacionadas ao índice de salários reais e, em geral, negativamente associadas aos preços em nível de varejo, menos para carne bovina. Os preços no varejo, por sua vez, estiveram sempre positiva e significativa-

mente relacionados aos preços em nível de produtor.

As equações especificadas para a formação e transmissão de preços tiveram parâmetros sempre significativos e de acordo com as expectativas teóricas, o que também foi observado para a maioria das equações representativas do consumo. Já a tentativa de representar o lado da oferta (produção) não foi tão bem sucedido, sendo passível de aperfeiçoamentos.

NOTAS

¹Trabalho referente ao projeto SPTC 16-028/93. O autor agradece a Vera Lúcia Fava, da FEA/USP, pelas sugestões e pelos programas necessários para os testes de especificação. Recebido em 19/10/93. Liberado para publicação em 19/11/93.

²Engenheiro Agrônomo, MS, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola.

³Sobre a evolução da avicultura ver GIULIETTI et alii (1980) e ZIRLIS et alii (1990).

⁴Uma exceção é o trabalho de Talamini (citado por TALAMINI, 1991). Porém, neste último trabalho não estão explicados os mecanismos de ajuste dos modelos, impossibilitando saber se foi efetuada estimação simultânea ou não.

⁵Os problemas decorrentes da aplicação de métodos econométricos mais usuais em equações simultâneas podem ser vistos em KMENTA (1978).

⁶Essa especificação baseia-se na de MORO (1991). Segundo KENNEDY (1989), caso o método de estimação fosse o de Máxima Verossimilhança de Informação Limitada ou o de MVI Plena, seria indiferente a escolha da variável do lado esquerdo da equação, já que os parâmetros estimados estariam entre os extremos das diferentes estimativas possíveis por MQ2E. Isso se deve à sensibilidade do método à normalização, e não é necessariamente uma desvantagem, já que abre espaço para informações extras, como aquelas contidas na teoria econômica, por exemplo.

⁷Na equação (5) poderiam também ser incluídas a variação dos estoques e as perdas ocorridas durante o processo de comercialização, o que não foi possível por insuficiência de informações.

⁸Apesar disso, é interessante frisar que o setor agrícola continuou crescendo durante os anos 80, principalmente devido à elevação das produtividades. A esse respeito ver SILVA (1991), GASQUES & VERDE (1990) e VICENTE & CASER (1991).

⁹Esse problema também ocorre com a produção de leite, na qual observa-se que a produção levantada junto a laticínios e usinas de beneficiamento é substancialmente inferior à obtida em levantamentos junto a produtores.

¹⁰As variáveis predeterminadas estão representadas por letras minúsculas, e as conjuntamente determinadas por maiúsculas.

¹¹A base desse e dos demais índices de preços utilizados é 1970 = 100, deflacionados pelo IGP-DI.

¹²Essa variável substituiu em todos os modelos o salário mínimo, utilizado anteriormente como "proxy" para renda, e que não forneceu bons resultados.

¹³O uso de preços de São Paulo deve-se à indisponibilidade de dados ponderados em nível de Brasil, para o período em análise; apesar dos possíveis problemas, justifica-se por ser esse Estado o maior produtor de ovos e, na maior parte do período, também de carne de aves, sendo superado por Santa Catarina em meados da década passada. Também nos preços em nível de consumidor, para todos os produtos, em que foram usados dados de São Paulo pelo mesmo motivo citado acima, trata-se, evidentemente, do Estado mais populoso e com o maior consumo da União.

¹⁴A seleção dos instrumentos foi efetuada com base na matriz de correlações, tomando-se em lugar de cada variável endógena corrente a predeterminada mais correlacionada com ela e ausente do modelo objeto de ajuste. Os pares foram os descritos a seguir (entre parênteses o coeficiente de correlação): PRPB e Prio (0,65); QPB e Rebb_{t-1} (0,93); PRCB e Prio (0,71); PRCF e Prpinc (0,80); PRCS e Pris (0,68); PRCO e Prpinc (0,61); PRPB e Prio (0,65); PRPS e Pris (0,76) ou Prpinc (0,58); QPS e Rebb_{t-1} (0,88); PRPF e Prpinc (0,84) ou Pris (0,75); QPF e Rebb_{t-1} (0,97); PRPO e Prpinc (0,84); QPO e Rebb_{t-1} (0,94).

¹⁵Para a carne bovina, BLISKA & BARROS (1990) concluíram que o mercado atacadista é passivo, isto é, um simples repassador de preços, enquanto que haveria uma relação de causalidade tanto no sentido de produtor para o consumidor como vice-versa.

LITERATURA CITADA

- AGROANALISYS. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas. Vários números.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1972-90.
- AVES E OVOS. São Paulo, Associação Paulista de Avicultura. Vários números.
- BRANDT, Sergio A. & CRISCUOLO, Paulo D. Estrutura da demanda de leite pasteurizado e ovos de granja no mercado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 12(9/10):63-75, out. 1965.
- BLISKA, Flávia M.M. & BARROS, Geraldo S.C. Formação de preços de carne bovina: uma aplicação do modelo de auto-regressão vetorial. , SP, 37(3):41-60, 1990.
- CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro, IBGE, 1970, 1975 e 1980.
- CHOW, G.C. **Econometrics**. Singapore, McGraw-Hill, 1983.
- CONJUNTURA ECONÔMICA. Rio de Janeiro, FGV, vários números.
- DIAS, Guilherme L.S. **Alguns aspectos da pecuária de corte da Região Centro-sul**. São Paulo, ANPES, 1971. (Estudos ANPES, 7).
- ENGLE, R.F. Autoregressive conditional heterocedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflations. **Econometrica**, Chicago, 50(4):987-1007, 1982.
- GASQUES, José G. & VERDE, Carlos M.V. Crescimento da agricultura e política agrícola nos anos oitenta. **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1): 183-204, 1990.
- GIULIETTI, Nelson et alii. **Diagnóstico da avicultura no Brasil, 1970-80**: contribuição para um programa de desenvolvimento. São Paulo, IEA, 1980. 278p. (Relatório de Pesquisa, 07/80).
- GLOBO RURAL: economia. Rio de Janeiro, Globo, dez. 1991.
- GODFREY, L.G. **Mispecification tests in econometrics**: the Lagrange multiplier principle and other approaches. Cambridge University Press, 1988.
- HAUSMAN, J.A. Specification tests in econometrics. **Econometrica**, Chicago, 46(6):1251-1271, nov. 1978.
- INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. São Paulo, IEA, 1989-1991. v.19-21.
- JUDGE, George G. et alii. **Introduction to the theory and practice of econometrics**. New York, John Wiley & Sons, 1988.
- _____. **The theory and practice of econometrics**. New York, John Wiley & Sons, 1985.
- KENNEDY, Peter A. **A guide to econometrics**. Cambridge, MIT Press, 1989.
- KMENTA, Jan. **Econometria**. São Paulo, Atlas, 1978.
- MORO, Daniele. Un modello econometrico trimesale del settore zootecnico italiano: alcuni risultati di simulazione. **Rivista di Economia Agraria**, Roma, 46(1):87-107, mar. 1991.
- MADDALA, G.S. **Econometrics**. New York, McGraw-Hill, 1977.
- NICHOLLS, Willian H. A economia brasileira: desempenho e política recente. In: CONTADOR, Claudio R. **Tecnologia e desenvolvimento agrícola**. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1975. p.47-87.
- PIVA, Luis H.O. et alii. Consumo de milho a nível de

propriedade no Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(1):89-98, 1990.

PREÇOS RECEBIDOS PELOS AGRICULTORES. Rio de Janeiro, FGV, vários números.

SANTIAGO, Maura M.D. et alii. **Estatísticas de preços agrícolas no Estado de São Paulo**. São Paulo, IEA, 1990. 3v.

SILVA, Gabriel L.S.P. Transforming brazilian agriculture. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29, Campinas, 28 jul. a 1 ago. 1991. **Anais...** Brasília, SOBER, 1991. p.254-278.

_____; TOYAMA, Nelson K.; YOSHII, Regina J. Oferta e demanda de frangos no Estado de São Paulo. **Revista de Economia Ru-**

ral, Brasília, 15(1):193-208, 1977.

TALAMINI, Dirceu J.D. Simulações de interferências econômicas na produção, consumo interno e exportação de carnes no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 29, Campinas, 28 jul. a 1 ago. 1991. **Anais...** Brasília, SOBER, 1991. p.299-306.

VICENTE, José R. & CASER, Denise V. Produção e produtividade em anos de crise: a agricultura paulista no período 1980-91. **Informações Econômicas**, SP, 21(11):9-14, out. 1991.

ZIRLIS, Albino E.F. et alii. Integração vertical, custos e receitas na avicultura de corte no Estado de São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, SP, 37(3):147-174, 1990.