

UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA DO MERCADO DE OVOS EM SÃO PAULO

Marshall A. Martin*

SINOPSE

A adoção de novas técnicas de produção de ovos no Estado de São Paulo, na década de 60, desenvolveu facilidades que permitiram uma rápida expansão do tamanho do plantel avícola e da produtividade por ave. Em consequência, o consumidor passou a adquirir mais ovos a um preço real mais baixo por dúzia, enquanto que, por sua vez, os produtores de ovos sentiram um declínio nas margens de lucro. Além disso, houve períodos de instabilidade nos preços de ovos.

Este estudo, que analisa o mercado de ovos para São Paulo, encontrou coeficientes de preços inelásticos, tanto para a função de oferta (0,15) como para a função de procura (-0,19).

Estes resultados empíricos estão sugerindo o motivo por que distúrbios no mercado de ovos, no curto prazo, levam a preços inestáveis. Também ajudam a explicar a razão pela qual mudanças tecnológicas conduzem a um declínio secular no preço real de ovos.

SUMMARY

The adoption of new egg production technologies in the state of São Paulo during the 1960's facilitated the expansion of flock size and productivity per bird. While this enabled consumers to purchase more eggs at a lower real price per dozen, many egg producers reported declining profit margins. Moreover, egg prices tended to be unstable.

This econometric study of the São Paulo egg market found both the short-run supply and demand functions to be inelastic, 15 and - 19 respectively.

These empirical results suggest why short-run market disruptions led to unstable prices. They also help explain why rapid technological change led to a dramatic secular decline in the real price of eggs.

* Marshall A. Martin é Professor Assistente da Purdue University, West Lafayette, Indiana. Este artigo foi desenvolvido quando o Prof. Martin esteve no Depto. de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ-USP, Piracicaba, S.P., 1975, como professor visitante.

UMA ANÁLISE ECONOMÉTRICA DO MERCADO DE OVOS EM SÃO PAULO

Marshall A. Martin

1. INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento que assume importante papel na melhoria da qualidade da dieta da população, pela sua rápida digestibilidade e por ser excelente fonte de Proteína animal.

Altos níveis de renda "per capita" fornecem o necessário meio econômico para os consumidores melhorarem a qualidade de suas dietas; assim, espera-se que países mais desenvolvidos tenham um consumo "per capita" de ovos mais elevado do que países em desenvolvimento (quadro 1). Relativo aos outros países representados no quadro 1, o Brasil apresenta o menor consumo de ovos "per capita" e gasta a mais elevada percentagem da renda "per capita" no consumo de ovos.

No Brasil, o Estado de São Paulo apresenta o mais alto nível de renda "per capita" (quadro 2), representando também cerca de um terço (1/3) do Produto Interno Bruto e, por valor de produção, aproximadamente a metade do total do parque industrial brasileiro. A maioria da população do Estado de São Paulo mora em centros urbanos, tornando bastante substancial o tamanho do mercado de ovos neste estado. De fato, o Estado de São Paulo produz e consome cerca de um terço da produção brasileira de ovos.

A disponibilidade de ovos "per capita" em São Paulo (quadro 3) é bastante semelhante à da maioria dos países desenvolvidos (quadro 1). Embora a percentagem da renda "per capita" gasta em ovos apareça mais alta do que em muitos países desenvolvidos, no período de 1960 a 1970 verificou-se uma tendência estável. Os aumentos na disponibilidade de ovos "per capita" no Brasil, embora menor do que os aumentos na produção "per capita" de carne de frango, foi significativamente maior do que os aumentos na disponibilidade "per capita" de carne bovina, leite, queijo e feijão, que são considerados as maiores fontes de proteína na dieta alimentar brasileira (quadro 4).

QUADRO 1. Consumo de Ovos, Segundo Países Selecionados, 1965-66

País	Renda "per capita" (US\$)	Consumo "per capita" de ovos (nº)	Porcentagem de renda "per capita" gasta em ovos (%)
Estados Unidos	3.670	320	0,24
Japão	1.000	225	0,62
Holanda	1.520	211	0,38
França	1.950	210	0,3
Dinamarca	1.950	269	0,3
Itália	1.120	185	0,46
Suíça	2.310	170	0,2
Brasil	250	65	0,72

Fonte: Olavio da Silva, "Produção Industrial de Ovos: Uma Análise da Realidade Atual", Avicultura Industrial, Nº 751, jul, 1972.

QUADRO 2. Renda "Per Capita" e Percentagem da População Urbana do Brasil e São Paulo, 1950, 1960 e 1970

Ano	Renda real "per capita" (Cr\$) (1)			São Paulo		Porcentagem da população urbana (%)		
	Brasil	São Paulo	Outros estados	% Total PIB	% Total Ind. PIB	Brasil	São Paulo	Outros estados
1950	458	918	368	35	47	36,2	52,6	32,7
1960	499	961	398	35	54	45,1	62,8	41,1
1970	755	1.409	607	35	48	55,9	80,3	50,2

Fontes: Conjuntura Econômica, Vol. 25, Nº 9, set, 1971, e Vol. 29, Nº 1, janeiro, 1975; e Anuário Estatístico do Brasil - 1973. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1973.

(1) Deflacionado pelo índice de Preços do Custo de Vida para São Paulo. Base: 1965-67 = 100.

Em resposta a um aumento na demanda por ovos que tem ocorrido em São Paulo, face a uma elevação na renda "per capita" e crescimentos populacionais, especialmente a urbana, os produtores de ovos têm aumentado a produção total deste alimento. De fato, com base na informação de preço real contida no quadro 3, parece que os produtores de ovos têm aumentado a quantidade ofertada a uma taxa maior do que os aumentos na demanda. Esta tendência é refletida pelo secular declínio no preço real por dúzia de ovos.

QUADRO 3. Disponibilidade e Preço de Ovos no Estado de São Paulo, 1960-70

Ano	Ovos "per capita" (nº)	Preço real por dúzia (1) (Cr\$)	Porcentagem da renda real "per capita" gasta em ovos (%)
1960	150	0,80	1,05
1961	151	0,73	0,87
1962	151	0,73	0,83
1963	151	0,77	0,84
1964	161	0,53	0,67
1965	161	0,72	0,98
1966	162	0,62	0,84
1967	164	0,61	1,06
1968	183	0,65	0,95
1969	182	0,61	0,83
1970	216	0,44	0,56
Mudança Percentual 1960-62 a 1968-70	29%	-33%	-

Fontes: Desenvolvimento da Agricultura paulista. Secretaria da Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, 1972; Revista Brasileira de Estatística. Fundação IBGE, Ano XXXIII, NP 129 jan./mar, 1972; e Conjuntura Econômica, Vol. 25, N9 9, set, 1971 e Vol. 29, N9 1, jan, 1975.

(1) Deflacionado pelo índice de preços Agrícolas do Atacado. Base: 1965-67 = 100.

Aparentemente, este crescimento na produção total de ovos tem sua explicação em dois fenômenos: a) um aumento no tamanho da população avícola e b) um aumento na produtividade por ave (quadro 5). Todos os estados brasileiros, incluindo São Paulo, aumentaram, aproximadamente, em 18% o tamanho da população avícola no período 1960-70. No mesmo período, a produção de ovo/ave no Brasil aumentou, aproximadamente, 25%; porém, os acréscimos na produção de ovo/ave foram substancialmente maiores em São Paulo do que nos outros estados brasileiros (33% contra 23%).

Em geral, os aumentos na produção de ovos/ave no Brasil e, em particular, no Estado de São Paulo têm sido o resultado de importação e rápida adoção de novas produções tecnológicas. Incluem-se neste novo pacote de tecnologia o melhoramento genético de espécies, o uso de práticas veterinárias, a introdução e melhoria nas rações balanceadas e o aperfeiçoamento nas construções e equipamentos. Também melhoria nos transportes, processamento industrial e facilidades de frigoríficos e estocagem melhoraram a qualidade dos ovos, facilitando o intercâmbio para outros centros de consumo.

QUADRO 4. Índices da Disponibilidade "Per Capita" dos Alimentos de Alto Teor Proteico no Brasil, 1960-70

Ano (1)	Ovos	Carne de Frango	Carne de vaca	Leite	Feijão	Queijo
1960	100	100	100	100	100	100
1961	102	138	96	101	97	89
1962	104	125	93	98	92	95
1963	107	125	92	104	103	87
1964	111	250	93	118	100	90
1965	113	275	94	127	115	79
1966	115	375	93	120	104	89
1967	115	438	94	114	121	92
1968	117	600	100	114	110	97
1969	120	893	103	109	97	100
1970	122	1.138	101	109	96	105

Fonte: Sylvio Wanick Ribeiro, Desempenho do Setor Agrícola - Década 1960/70, Série Estudos Para o Planejamento, Nº 6, Brasília, IPEA, 1973.

(1) Base: 1960 = 100.

Enquanto a modernização da indústria de ovos tem levado os consumidores a comprar mais ovos a um custo real/dúzia mais baixo, produtores de ovos que não têm adotado modernas tecnologias têm sentido um declínio em suas margens de lucro. Por sua vez, os preços de ovos têm oscilado no tempo¹. Então, a crise da indústria de ovos em São Paulo parece ser um bom exemplo do chamado "Cochrane's agricultural treadmill" (4)².

¹ As principais preocupações do setor de ovos são com superprodução, baixos preços reais, altos custos de produção, baixas margens de lucro, competição regional e um inadequado sistema de comercialização. É, porém, reconhecido que o consumo de ovo "per capita" é baixo e a demanda potencial por ovos de alta qualidade é substancial.

² Para um exemplo de reações dos produtores de ovos para com a crise no mercado de ovos, veja, por exemplo, (11)

QUADRO 5. Tamanho da População Avícola e Ovos por Galinha, por Região Geográfica no Brasil, 1960-70

Ano	Tamanho da população			Ovos por galinha		
	Brasil	São Paulo	Outros Estados	Brasil	São Paulo	Outros Estados
1960	106.297	24.143	82.154	59	80	53
1961	112.802	24.790	88.012	58	81	51
1962	119.523	25.824	93.699	57	80	51
1963	124.358	25.505	98.853	59	84	52
1964	123.105	24.667	98.438	63	95	55
1965	125.601	24.941	100.600	65	97	57
1966	125.576	26.223	99.353	68	96	60
1967	127.858	26.889	100.969	68	98	61
1968	127.457	27.579	101.878	72	108	63
1969	134.056	29.719	104.337	72	105	63
1970	136.917	31.552	105.365	74	104	65
Mudança percentual						
1960-62 a 1968-70						
	18%	19%	17%	25%	33%	23%

Fonte: Sinopse- Estatística de Agricultura Brasileira, 1947 - 1970. Brasília, Ministério da Agricultura, agosto, 1972.

Para um melhor conhecimento do autor, nenhum estudo econométrico foi realizado sobre oferta e demanda por ovos no Estado de São Paulo, para o período 1960-70. Este estudo foi conduzido na tentativa de prover melhor conhecimento do recente desenvolvimento no mercado de ovos no Estado de São Paulo. Este trabalho está dividido em três partes: 1) especificação de um modelo econométrico; 2) apresentação dos resultados estatísticos; 3) discussão de algumas implicações políticas.

2. O MODELO ECONOMÉTRICO

Para a análise das condições de mercado, a curto e longo prazos, é requerido um modelo dinâmico de oferta e demanda. Um modelo sugerido é o modelo de distribuição defasada de Nerlove (10). Uma hipótese é que o preço e a quantidade de ovos são determinados simultaneamente dentro do mercado de ovos em São Paulo. Assim, um sistema simultâneo de equações é requerido em que preços e quantidades de ovos são tratados como variáveis endógenas.

Face à perecibilidade dos produtos e ao relativo período de curto prazo requerido para aumentar ou diminuir a produção, comprando ou vendendo poedeiras, é assumido que produtores de ovos respondem mais rapidamente aos preços correntes do mercado de ovos do que aos vigentes no ano anterior.

Argumentos podem ser feitos para colocar uma variável defasada de preços em vez de uma variável de preço corrente na função de oferta. Isto, porém, afetaria a simultaneidade das equações de oferta e demanda. Para manter a simultaneidade do modelo e prover uma análise mais adequada do funcionamento dinâmico do mercado de ovos em São Paulo, uma variável de preço corrente do mercado é introduzida na função de oferta.

Apesar de conhecido que os produtores de ovos do Estado de São Paulo exportam parte da sua produção para outros estados, não se têm dados disponíveis sobre a quantidade exportada. Assim, na ausência de qualquer outra alternativa, é assumido que a quantidade de ovos produzidos no Estado de São Paulo é também consumida no próprio estado.

Dadas estas pressuposições, o modelo econômico de oferta e demanda por ovos no Estado de São Paulo é especificado como segue:

1.1 Função de oferta

$$Y_{t1} = f(Y_{t2}, X_{t3}, X_{t5}, X_{t5}, X_{t6}, X_{t7}, X_{t8})$$

1.2 Função de demanda

$$Y_{t1}/X_{t9} = f(Y_{t2}, X_{t1}, X_{t2}, X_{t2}/X_{t3}, X_{t8}/X_{t10})$$

1.3 Condição de equilíbrio de mercado

$$Y_{t1}/X_{t9} = 1/X_{t9} \cdot Y_{t1}$$

Onde:

X_{t1} = Quantidade de ovos produzidos em São Paulo (1.000 dúzias);

X_{t2} = Preço real de ovos (Cr\$ por dúzia);

X_{t1} = Preço real de carne bovina (Cr\$ por quilo);

X_{t2} = Tempo, 1960 = 60, 1961 = 61, etc.;

X_{t3} = Renda real (Cr\$ 1.000);

X_{t4} = Preço real da ração (Cr\$ por quilo);

X_{t5} = Taxa de salário real (Cr\$ por dia da mão-de-obra residente);

X_{t6} = Preço real de poedeiras (Cr\$ por ave);

X_{t7} = Número de aves na População, defasado de 1 ano (1.000 aves);

X_{t8} = Y_{t1} , defasado de 1 ano;

X_{t9} = População no Estado de São Paulo (1.000 habitantes);

X_{t10} = X_{t9} , defasado de 1 ano.

Na função de oferta, o preço da ração (X_{t4}) e o preço da mão-de-obra residente (X_{t5}) representam os dois maiores fatores na produção de ovos. O preço de uma galinha (X_{t6}) representa o custo de oportunidade de uma ave para o produtor de ovos. Se o preço da ave cresce relativamente mais do que o Preço de ovos, é esperado que o produtor de ovos venda a ave para carne e reduza a produção de ovos. O argumento pode ser válido no sentido oposto: se o preço da carne de frango cai relativamente aos preços de ovos, mais ovos seriam produzidos.

Desde que nenhuma informação é disponível para o período em análise sobre investimentos em plantas e equipamento, nenhuma variável representativa pode ser incluída na função de oferta. Por sua vez, não são disponíveis dados sobre o custo de depreciação de aves nem perdas por morte. Estes custos, freqüentemente, variam entre um terço e um quarto dos custos de produção de ovos³. O estoque de galinhas (X_{t7}) é incluído por representar, em parte, o efeito no produto de mudanças no tamanho da população avícola do estado e, indiretamente, as perdas por morte. Finalmente, tempo (X_{t2}) é introduzido na função de oferta para capturar, em parte, a mudança tecnológica, no tempo, na indústria, bem como prover uma melhor estimativa do coeficiente da variável endógena defasada (X_{t8})⁴. A função de demanda é especificada na "base per capita", a fim de reduzir a multicolinearidade entre renda (X_{t3}) e população (X_{t4})-Preço da carne bovina (X_{t1}), um potencial substituto protéico, é introduzido na função de demanda. Finalmente, tempo (X_{t2}) é incluído na função de demanda, a fim de capturar não somente os efeitos de mudanças no tempo em gostos e preferências, mas também reduzir a tendenciosidade no coeficiente para a variável endógena defasada (X_{t8}/X_{t10}).

Para completar o sistema de equações, uma condição de equilíbrio do mercado é necessária. Esta é uma identidade e não uma relação estocástica para ser estimada estatisticamente.

³ Olavio Vieira da Silva (17). Este artigo estima os custos de produção de ovos para uma granja que produz 100 caixas/dia, como segue: ração (55%) mão-de-obra (4,5%), depreciação das aves e perdas por morte (33%), depreciação do capital e equipamentos (2%), e outras despesas (5,5%).

⁴ Se tempo não é incluído, o coeficiente da variável endógena defasada pode ser tendenciosa, desde que pode refletir não somente os efeitos da variável defasada, mas também mudanças no tempo, na tecnologia.

3. RESULTADOS ESTATÍSTICOS

Os resultados estatísticos são encontrados no quadro 6. O modelo estatístico é especificado em logaritmos, a fim de prover estimativas das respectivas elasticidades. Desde que tanto a função de oferta como a de demanda são superestimadas, o modelo estatístico foi estimado pelo método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios-Theil Basmann. Este método fornece estimativas não tendenciosas dos coeficientes de regressão, mas o R^2 , teste F e teste t não são estatísticas estritamente válidas. Esta informação estatística é apresentada no quadro 6, mas deve ser interpretada com bastante cautela. Face à falta de informação para algumas variáveis, para o período anterior a 1960 e mesmo até 1970, dados anuais para o período de 1960 a 1970 foram usados para estimar o modelo.

A equação de oferta ajustou-se bem, com a elasticidade-preço da oferta no curto prazo estimada em 0,15⁵. Este coeficiente é menor do que o encontrado pelo autor em um estudo anterior sobre o mercado de ovos em São Paulo⁶. É também menor que o encontrado por Tweeten (18) para os Estados Unidos⁷. O coeficiente para o longo prazo, para São Paulo, é 0,20 (quadro 7), mostrando que em ambos os casos (curto e longo prazos) a oferta de ovos no Estado de São Paulo é inelástica.

O preço da ração comportou-se como esperado. O coeficiente desta variável sugere que 1% de aumento no preço da ração resultaria, *ceteris paribus*, em 0,2% de declínio na quantidade de ovos produzidos no curto prazo, bem como no longo prazo.

O coeficiente para taxa salarial teve um sinal positivo, que não é consistente com o esperado. Um aumento no custo do fator, *ceteris paribus*, resultaria na redução da quantidade produzida. Aparentemente, a falta de informação para outros fatores variáveis, especialmente investimento de capital e outras despesas operacionais, tais como perdas por morte, vacinas, tratamentos veterinários e pintinhos, não permite ao modelo separar a tendência para cima da taxa salarial dos efeitos de substituições de trabalho por capital e outras formas de moderna tecnologia de produção.

⁵ A variável para o preço de ovos foi extremamente sensível para a especificação do modelo. De fato, em alguns casos a exclusão de uma ou mais variáveis resultou em um sinal negativo no preço variável na função oferta.

⁶ Uma mais completa especificação da função oferta neste estudo, quando comparado com o outro trabalho do autor, leva a confiar nos resultados estatísticos deste estudo. Veja Marshall A. Martin e Maria Cândida R. C. Perez (8).

⁷ Isto sugeriria que produtores de ovos em São Paulo não respondem tão prontamente à mudança de preços como os produtores de ovos nos EE.UU. Isto, provavelmente, é, em parte, um resultado do largo número de pequenos produtores em São Paulo que desconhecem o "know-how" da produção moderna, têm limitada informação de mercado e produzem ovos primeiramente para consumo da casa.

QUADRO 6. Resultados Estatísticos, 1960-70

Discriminação	Oferta	Demanda
Intercepto	-3,5487	-0,8174
Preço de ovos (Yt2)	0,1549 (0,547)	-1944* (0,1861)
Tempo (Xt2)	0,8779 (3,348)	0,2966 (0,912)
Preço da ração (Xt4)	-0,1794 (0,2729)	
Taxa de salário (Xt5)	0,4863* (0,3489)	
Preço de galinhas (Xt6)	-0,2355 (0,6644)	
Tamanho da população t-1 (Xt7)	1,2612* (1,0046)	
Quantidade de ovos t-1 (Xt8)	0,2173 (0,5470)	
Preço da carne de vaca (Xt1)		-0,0460 (0,1541)
Renda "per capita" (Xt3/Xt9)		0,1462 (0,2558)
Quantidade de ovos "per capita" t-1 (Xt8/ Xt10)		0,8332* (0,5307)
R2	0,98	0,90
Teste F	17,501	8,836

Nota: O erro-padrão está colocado entre Parêntesis abaixo do coeficiente de regressão correspondente. UM asterisco indica que o coeficiente de regressão é maior do que seu erro-padrão. O teste t e o teste F são testes não válidos quando a regressão dos mínimos quadrados de dois estágios é empregada. R \bar{E} deve ser visto com cautela também.

O coeficiente para preço de galinhas poedeiras foi consistente com o esperado previamente. Um aumento no valor de uma galinha poedeira por 1% resultaria, *ceteris paribus*, em 0,24% de redução na quantidade de ovos produzida. Isto reflete a tendência dos produtores de ovos de vender galinhas ou comprar poucas aves quando o preço de frangos aumenta em relação aos preços de ovos.

A variável para estoque de aves respondeu favoravelmente. Sugere que 1% de aumento no tamanho da população num dado tempo levaria a 1,26% de aumento na produção de ovos no período seguinte. Esta relação, provavelmente, reflete vários fatores: a) aumento no número de aves adultas; b) um aumento no número de galinhas poedeiras jovens em produção; e c) algum aumento na eficiência da produção por ave. A questão de eficiência, provavelmente, inclui cuidados especiais, como atual população (por exemplo, redução de perdas por morte) mais a compra de espécies geneticamente comprovadas como reposição.

QUADRO 7. Elasticidade no Curto e Longo Prazos

Dado	Elasticidade de ajustamento	Preço de ovos		Renda "per capita"		Preço da carne de vaca		Preço da ração	
		(Yt2)		(Xt3/Xt9)		(Xt1)		(Xt4)	
		Curto prazo	Longo prazo	Curto prazo	Longo prazo	Curto prazo	Longo prazo	Curto prazo	Longo prazo
Oferta	0,78	0,15	0,2	-0,18	-0,23
Demanda	0,17	-0,19	-1,17	0,15	0,88	0,05	0,28

Apesar de serem menores do que seu erro-padrão, os coeficientes das variáveis tempo (X_{t2}) e quantidade defasada (X_{t8}) apresentaram sinais consistentes com o esperado previamente. O sinal positivo do coeficiente da variável tempo estava refletindo parcialmente o secular aumento na adoção de modernas tecnologias de produção de ovos no Estado de São Paulo.

Desde que o coeficiente para a variável quantidade defasada é 0,22, a elasticidade de ajustamento é 0,78. Assim, em menos do que dois períodos de tempo, *ceteris paribus*, 95% de um inicial desequilíbrio poderiam ser removidos. Dada a relativa inelasticidade da função de oferta, *ceteris paribus*, um relativo menor ajustamento na quantidade de ovos produzida é necessário para trazer o mercado para o equilíbrio.

Embora a função de oferta contenha algumas limitações estatísticas, apresenta uma sólida base teórica e resultados estatísticos aceitáveis. Informações adicionais para outras relevantes variáveis na função de oferta permitiriam uma mais adequada especificação da função de oferta. Assim, algumas das dificuldades estatísticas deste modelo poderiam ser reduzidas, e, talvez, mais precisas elasticidades seriam estimadas. Um meio de verificar a eficácia da elasticidade-preço da oferta apresentada seria derivar analiticamente a elasticidade-preço da

oferta, via corte seccional, a partir de uma função de produção estimada para a indústria de ovos no Estado de São Paulo⁸.

A função de demanda contém algumas limitações estatísticas, mas os coeficientes para as variáveis na função de demanda parecem ser estáveis. Isto foi verificado estimando várias especificações alternativas da função de demanda (por exemplo, substituindo preço de feijão por preço de carne bovina etc.).

A elasticidade-preço da demanda por ovos em São Paulo no curto prazo é -0,19. É um pouco menor do que a encontrada pelo autor (8) no trabalho anterior (-0,28 e -0,33). Tweeten (18) e Shepherd (16) encontraram elasticidades-preço da demanda de -0,30 ao nível varejista e -0,23 ao nível de fazenda, em seus estudos do mercado de ovos no EE.UU. Baseada nos resultados estatísticos, a elasticidade-preço da demanda no longo prazo é de -1,17⁹.

A elasticidade-renda da demanda para o curto prazo é 0,15, menor do que a estimada pelo autor (8) no trabalho anterior (0,8), mas é consistente com a encontrada por Tweeten (18) para os EE.UU. (0,16). E também muito próximas as elasticidades estimadas para a região do Grande São Paulo para ovos grandes (0,588), médios (0,146) e pequenos (-0,066) (13). A elasticidade-renda da demanda para o longo prazo é 0,88, consistente com a estimativa do modelo estático do trabalho anterior (8) do autor (0,8), com um estudo (3) da Fundação Getúlio Vargas (0,62) e com um estudo (12) feito para a cidade de Piracicaba, no Estado de São Paulo (0,74).

O preço de carne bovina, que foi inicialmente incluída na equação de demanda como um substituto proteico para ovos, tem um sinal negativo. Isto sugere que é um complemento melhor do que um substituto para ovos. Porém, o coeficiente no curto prazo é um pouco maior do que zero e menor do que seu erro-padrão.

Assim, a conclusão de que a carne bovina é um alimento complementar para ovos não pode ser tomada como definitiva.

Os coeficientes para as variáveis tempo (X_{t2}) e quantidade "per capita", defasada de 1 ano (X_{t8}/X_{t10}) têm sinais positivos. Embora menor que seu erro-padrão, o coeficiente positivo da variável tempo é indicativa de um aumento, no tempo, na quantidade de demanda de ovos. A elasticidade de ajustamento é 0,17. Isto implica em que depois de um inicial desequilíbrio no mercado, ceteris peribus,

⁸ Veja Earl Heady e outros (S), para a discussão da metodologia apropriada.

⁹ Não foram encontradas na revisão de literatura estimativas comparáveis para a elasticidade-preço no longo Prazo para ovos nos EE.UU., ou no Brasil. Um trabalho, embora muito simplificado, estimou uma elasticidade-preço de demanda para ovos em São Paulo entre -1,1 e -1,3. Para tal informação, veja Sérgio A. Brandt e Paulo David Criscuolo (1).

14 anos seriam requeridos, aproximadamente, para remover 95% dos efeitos da inicial condição de desequilíbrio. Isto sugere que um maior período de tempo é requerido para o processo de ajustamento dinâmico, quando a causa do desequilíbrio provém do lado da demanda do mercado.

4. IMPLICAÇÕES POLÍTICAS

As elasticidades-preço de curto prazo da oferta (0,15) e da demanda (-0,19) são indicativas de frequentes crises que ocorrem na indústria de ovos no curto prazo. Como indicado pela figura 1, um aumento no produto, resultante de um aumento no tamanho da população avícola, por exemplo, mudaria a função de oferta para a direita. Um menor aumento relativo ao produto, face a uma mudança na função de oferta, com nenhuma variação nas condições de demanda, resultaria numa substancial queda nos preços de ovos. A renda total declinaria e, para evitar perdas, os produtores de ovos poderiam decidir em deixar o mercado, ou aumentar a eficiência para diminuir custo/unidade produzida. Esta última decisão agravaria o declínio no preço de ovos.

A saída do mercado e a adoção de novas tecnologias têm ocorrido na indústria de ovos em São Paulo. Pequenos e ineficientes produtores com limitados capital e "know-how" técnico têm transferido seus recursos para outras atividades produtivas. Em muitos casos, esses produtores marginais podem ter deixado o setor agrícola e migrado para o setor urbano. Por outro lado, grandes e mais eficientes produtores de ovos têm adotado tecnologias poupadoras de custo, e mais modernas. Então no curto prazo, estes que adotam mais cedo novas tecnologias de produção têm suportado estes declínios no preço e mantido um positivo lucro marginal¹⁰.

Também de interesse particular é a situação a longo prazo. Se a elasticidade preço da demanda no longo prazo é unitária, então a crise de curto prazo pode tender a resolver-se "per se", no tempo (figura 2). Outra vez assumamos que o tamanho da população avícola é aumentado, o que resulta numa mudança para a direita da função de oferta de ovos; porém, se a elasticidade-preço da demanda é unitária, a renda total permanece inalterada. Aqueles produtores que são capazes de resistir às crises de instabilidade de preços no curto prazo procurarão, "per se", uma situação mais estável e lucrativa no longo prazo. O consumidor, por outro lado, que se beneficia, em termos de uma maior quantidade de ovos a um custo total real mais baixo, a curto prazo, agora encontrará o custo real total de ovos inalterado no longo prazo. Se a renda "per capita" continua a aumentar no longo prazo, os consumidores continuarão a dispendir uma menor percentagem de sua renda total em ovos.

¹⁰ Este declínio no preço real de ovos, no tempo, é também substanciado por um sinal negativo na variável tempo, na equação reduzida, quando o preço de ovos é a variável dependente.

Isto representa um pequeno contraste em relação à situação de curto prazo, quando o consumidor gasta, continuamente, uma pequena percentagem de uma constante renda "per capita" em ovos.

Ceteris paribus, os efeitos de preço no curto prazo, face à mudança na função de oferta, são, em parte, compensados pelo fato de que a função de demanda não permanece constante. Ambos, renda "per capita" e população em São Paulo, cresceram na década de 60.

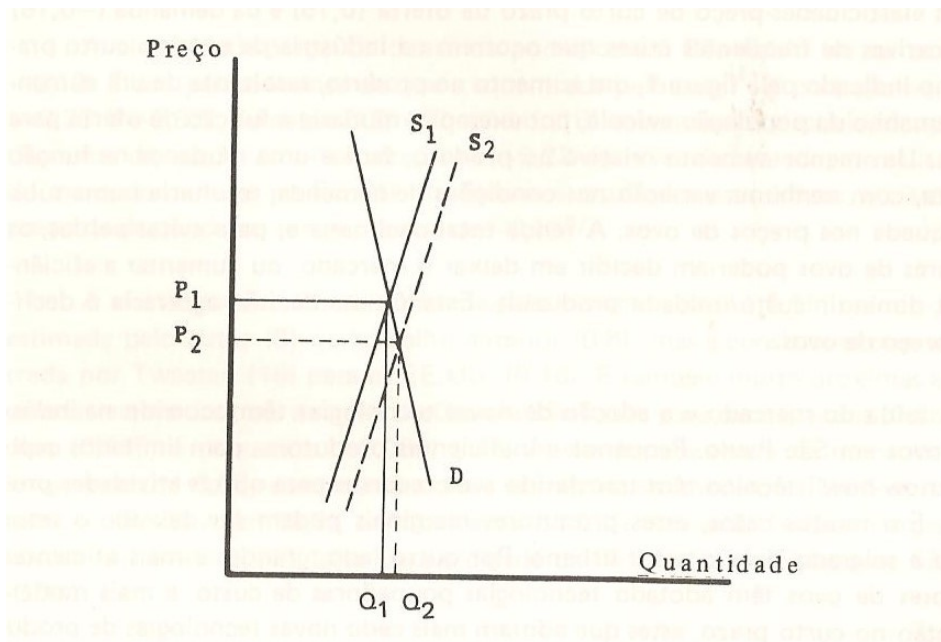


FIGURA 1

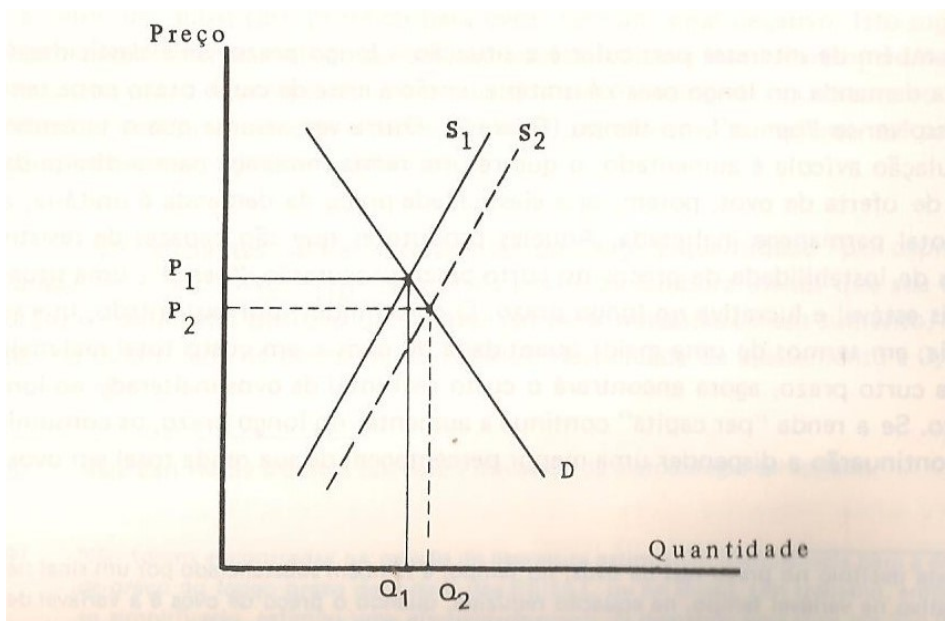


FIGURA 2

Mesmo se as funções de oferta e de demanda no curto prazo são quase perfeitamente inelásticas, um aumento na renda "per capita" e na população atenuaria, no curto prazo, o declínio na renda total, *ceteris paribus*. Crescimentos recentes de 5% ao ano na renda "per capita" e de 3,3% ao ano na taxa de crescimento populacional e uma elasticidade-renda da demanda de 0,15 aumentariam a quantidade demandada de ovos em 4,1 % por ano. Porém, desde que a produção de ovos em São Paulo aumentou a uma taxa anual de 6,8% na década de 60, os preços reais e a renda total têm declinado no curto prazo.

A situação de longo prazo apresenta um quadro um pouco diferente. Como uma maior porção da população entra na economia de mercado e a renda "per capita" é mais elevada, a demanda por ovos aumentaria substancialmente. Isto é refletido pela elasticidade-renda da demanda no longo prazo de, aproximadamente, 0,8.

Um adicional meio de expandir o mercado de ovos produzidos em São Paulo é exportá-los para estados vizinhos. Grandes centros urbanos e industriais próximos a São Paulo, tais como Belo Horizonte, Curitiba, Rio de Janeiro, e mesmo Brasília, poderiam prover novos mercados, podendo melhorar algumas das funções de comercialização, tais como transporte, manuseio e armazenagem.

A seguinte análise pode fornecer uma idéia do mercado potencial entre estados. Dados um crescimento médio na renda real "per capita" de 2% ao ano no Estado de São Paulo, no período de 1960 a 1970, uma taxa de crescimento médio da população de 3% ao ano e uma elasticidade-renda da demanda no longo prazo por ovos de 0,8, a demanda por ovos aumentaria de 4,9% por ano no Estado de São Paulo na década de 1960. No período de 1960 a 1970 a produção de ovos no Estado de São Paulo aumentou a uma taxa de, aproximadamente, 6,8% ao ano. Isto criaria um excedente de 2% ao ano para exportar aos outros estados a preços constantes.

Se a renda real "per capita" aumentasse à taxa de 5% ao ano, como aconteceu no Estado de São Paulo no período de 1965 a 1970, a taxa de crescimento da população a 3,3% ao ano, com uma elasticidade-renda da demanda por ovos de 0,8, a demanda total por ovos em São Paulo teria aumentado à taxa de 7% ao ano. No período 1965-70 a produção de ovos aumentou, aproximadamente, 8,7% em São Paulo. Mesmo neste caso, com uma superestimada elasticidade-renda da demanda, aumentos na renda "per capita" e nas taxas de crescimento populacional, o Estado de São Paulo ainda seria capaz de satisfazer suas necessidades de consumo interno e ter um excesso de oferta de ovos disponível para exportar para outras regiões do Brasil, a preços-constantes.

Assim, a menos que estados vizinhos aumentem substancialmente seus níveis de produção de ovos, pode parecer que os produtores de ovos do Estado de São Paulo, no longo prazo, vejam-se diante de situações de suprir a demanda

interna, bem como atender à demanda dos estados vizinhos. Naturalmente, com a contínua mudança tecnológica no setor de ovos no Estado de São Paulo, é esperado um aumento na produção de ovos que atenda às demandas estaduais e de outros estados com graduais declínios nos preços reais de ovos.

Se a política fundamental do governo é manter algum nível adequado de incentivos de lucro para os produtores de ovos e transferir aos consumidores parte dos ganhos provenientes da mudança técnica no setor de ovos, via maiores produções a preços reais mais baixos, então a política de subsídios aos insumos teria melhor efeito que políticas de preços de suporte (preços mínimos). Esse programa de subsídio seria administrado na provisão de informações técnicas e de crédito para os produtores de ovos, especialmente os pequenos, que são os menos eficientes. Esse subsídio poderia também incluir a melhoria na classificação de ovos, no sistema de informação de mercados e no sistema viário. Incentivos poderiam ser dados também aos atacadistas para estabelecer um sistema mais adequado de armazenagem, frigorificação e processamento.

Esse pacote de subsídios e incentivos no lado de insumos levaria alguns produtores marginais de ovos à modernização de seus sistemas de produção, de aumentos de produção e de seus níveis de renda. Ao mesmo tempo, consumidores, com uma disponibilidade crescente de ovos a preços reais mais baixos, beneficiar-se-iam das mudanças tecnológicas poupadoras de custo na indústria de ovos. Isto não somente permitiria aos consumidores melhorar a qualidade de suas dietas, mas também permitiria aumentar seus níveis de renda real, deslocando parte de seu orçamento alimentar para outros bens de consumo, ou investimento em capital humano, tais como educação e/ou cuidado médico.

No curto prazo, a indústria de ovos em São Paulo pode continuar a sofrer crises de mercado, face, em parte, às rápidas mudanças técnicas no setor. No longo prazo, porém, pode tomar um importante papel na melhoria da qualidade das dietas dos consumidores e no desenvolvimento econômico de São Paulo e estados vizinhos.

5. LITERATURA CITADA

1. BRANDT, Sérgio Alberto e CRISCUOLO, Paulo David. *Estrutura da demanda de leite Pasteurizado e de ovos de granja no mercado de São Paulo*. Secretaria da Agricultura, Divisão de Economia Rural, São Paulo, 1965.
2. COCHRANE, Willard. *Farm prices: myth and reality*. Minneapolis, University of Minnesota Press, 1958.
3. FGV. *Brasil Projeções de demanda e da oferta de produtos agrícolas - 1977/1980*. Rio de Janeiro, maio 1974.
4. _____. *Conjuntura Econômica*. Rio de Janeiro. Vários ensaios.
5. HEADY, Earl et alii. *Agricultural supply functions*. Ames, Iowa State, University Press, 1961.
6. IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil - 1973*. Rio de Janeiro, 1973.
7. _____. *Revista Brasileira de Estatística*. Rio de Janeiro, Ano XXXIII, n. 129, jan./mar. 1972.
8. MARTIN, Marshall A. e PEREZ, Maria Cândida R.C. *O método de mínimos quadrados de dois estágios: seus fundamentos e aplicação na estimação de demanda da oferta de ovos no Estado de São Paulo*. Piracicaba, São Paulo, Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, ESALQ-USP, 1975. Série Pesquisa, n. 32.
9. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Sinopse Estatística de Agricultura Brasileira, 1947 - 1970*. Brasília, ago. 1972.
10. NERLOVE, Marc. *Distributed lags and estimation of the long-run supply and demand elasticities: theoretical considerations*. Journal of Form Economics, v. 40, may. 1958. p. 301 -11.
11. OVOS e frangos estão no programa. *Agricultura Industrial*, n. 776, ago. 1974. p. 18-20.
12. PEREZ, Maria Cândida R. C. *Contribuição ao estudo da elasticidade-renda do consumo de alimentos*. Tese de MS. ESALQ-USP, Piracicaba, 1973.
13. PROJEÇÃO da demanda de produtos hortifrutigranjeiros e de pescado para a região metropolitana de São Paulo. *Planejamento e Conjuntura*, n. 72. São Paulo, jan. 1974. p. 67-73.
14. RIBEIRO, Sylvio Wanich. *Desempenho do setor agrícola, década 1960/70*. Brasília, IPEA, 1973. Série Estudos para o Planejamento, n. 6.
15. SECRETARIA DA AGRICULTURA. *Desenvolvimento de agricultura paulista*. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1972.
16. SHEPHERD, Geoffrey S. *Agricultural price analysis*. Ames, Iowa State University Press, 1966.
17. SILVA, Olavio Vieira da. *Produção industrial de ovos: uma análise da realidade atual*. Avicultura Industrial, n. 751, jul. 1972.
18. TWEETEN, Luther. *Foundations of farm policy*. Lincoln, University of Nebraska Press, 1970.