

ESTRUTURA DO MERCADO BRASILEIRO DA CARNE DE FRANGO

RUBEN DARIO MAYORGA (1) ; FRANCISCO JOSÉ TABOSA (2) ; RODRIGO DE OLIVEIRA MAYORGA (3) .

1,3.UFC, FORTALEZA, CE, BRASIL; 2.CAEN/UFC, FORTALEZA, CE, BRASIL.

dario@ufc.br

APRESENTAÇÃO ORAL

COMERCIALIZAÇÃO, MERCADOS E PREÇOS AGRÍCOLAS

ESTRUTURA DO MERCADO BRASILEIRO DA CARNE DE FRANGO

RESUMO

A avicultura de corte no Brasil atingiu, em 2004, um volume de produção mensal de cerca de 8,5 milhões de toneladas, segundo maior produtor de carne de frango do mundo. Nesse sentido, estudos visando o conhecimento das relações estruturais do mercado interno de um país como o Brasil permitem prover melhor orientação nas decisões de consumidores e produtores e dos agentes do governo vinculados ao setor agropecuário na elaboração, implantação e orientação das políticas governamentais. Daí surge à importância de conhecer melhor e de forma atualizada o comportamento da demanda e oferta de carne de frango no Brasil e a estimativa de suas elasticidades. O objetivo geral do presente estudo é analisar a estrutura e o comportamento do mercado brasileiro de carne de frango. O modelo utilizado para estimar a oferta e demanda foi de equações simultâneas. Os resultados mostraram que, a carne de frango é um bem inelástico, normal e tem a carne de boi como um bem substituto. No referente à oferta interna de carne de frango, verifica-se, por outro lado, que os produtores brasileiros de carne de frango são sensíveis às variações de preço do produto. Os resultados obtidos sugerem também que, mudanças no preço do milho fator de produções essenciais para a avicultura de corte originam variações no sentido inverso, no consumo pelos produtores, dado que seus custos de produção se modificam.

PALAVRAS-CHAVES: carne de frango; elasticidades; oferta; demanda; Brasil.

BRAZILIAN MARKET STRUCTURE OF CHICKEN MEAT

ABSTRACT

The Brazilian chicken meat production reach in 2004 a monthly volume production near of 8,5 million of ton, first chicken producer in the world. In this sense, some scientific studies

looking for knowledge about internal and external market structure, in countries like Brazil, permits better orientation for consumers, producers and government agencies linked with livestock in the elaboration and implementation of governmental policies. In the point emerge, the importance to know Brazilian demand and supply of chicken meat and their elasticity's. The objective of this work was to know the Brazilian market structure of chicken meat. The model used was simultaneous equations. The results showed that chicken meat is a elastic good, a normal good and has cow meat as a substitute good. The local producers are sensitive to price variations of the good and are sensitive to changes in corn prices, essential input to slaughter aviculture in the inverse sense, due to increase in their production cost.

KEY WORDS: chicken meat; elasticities, supply; demand; Brazil.

1. INTRODUÇÃO

A carne de frango é primordial na alimentação da população brasileira. Desta forma, o conhecimento do comportamento da estrutura do mercado interno e externo da carne de frango reveste a maior relevância nas decisões de produtores, consumidores e encarregados de elaborar e implementar políticas públicas dirigidas ao setos agropecuário.

A segunda guerra mundial trouxe, como uma de suas conseqüências, a necessidade de abastecimento prioritário das tropas combatentes, de diversos tipos de alimentos, como carne bovina, e de pequenos e médios animais, com ciclos de produção menores. A situação gerou grandes benefícios a avicultura americana, dada à disponibilidade de grandes somas de recursos para pesquisa em novas linhagens, em rações mais adequadas as novas necessidades, e em medicamentos preventivos específicos.

O impacto dessas mudanças começa a ser sentido no Brasil na década de 50, sendo que é, em 1960, que se importam dos Estados Unidos linhagens híbridas mais resistentes a doenças, de período vegetativo mais curto e de conversão de kg de peso vivo por alimento mais conveniente. Isto é, se passa de 98 dias de ciclo produtivo para alcançar um peso de 1,6kg, para 40 dias, em média, para produzir um frango com 2 kg de peso. A conversão passa de 3,5 kg de ração por kg de peso vivo, para 1,8 kg de ração por kg de peso vivo.

A avicultura de corte no Brasil atingiu, em 2004, um volume de produção mensal de cerca de 8,5 milhões de toneladas, segundo maior produtor de carne de frango do mundo, representando 16,7% da produção mundial. O consumo interno alcançou 6 milhões de toneladas, e o consumo *per capita* de 36,2 Kg/ habitante por ano, colocando o Brasil em lugar de destaque, quando comparado com o consumo dos países desenvolvidos (SUMA ECONÔMICA, 2005). As exportações brasileiras mostraram uma tendência crescente, ultrapassando os 2,42 milhões de toneladas, gerando uma receita equivalente a US\$ 2,8 bilhões; constituindo-se no maior exportador mundial de carne de frango, contando hoje com mais de 130 países importadores do produto e com aumento da rentabilidade das vendas devido ao crescimento das exportações de cortes de frango, um produto com maior valor agregado. Em 2004, o Brasil superou as exportações dos Estados Unidos, tornando-se o principal exportador mundial de carne de frango, atendendo simultaneamente e de forma satisfatória, o mercado interno. O setor avícola cresceu em todos os segmentos. Aumentou a produção de aves e ovos, aumentou o consumo interno de carne de frango, e aumentaram as exportações.

A presença marcante no mercado interno e externo, da avicultura brasileira, obedece a disponibilidade do produto e ao preço dos grãos, mais a qualidade sanitária tanto das aves como dos produtos delas obtidos. O comportamento dos custos de produção tem acompanhado, em geral, a variação dos preços praticados no mercado consumidor. Esses custos de produção são representados pelos insumos utilizados, especialmente, o milho e a soja. O milho corresponde à cerca de 65% da composição das rações avícolas e o farelo de soja é a principal fonte de proteínas. Assim, aumentos nos preços, do milho e a soja, elevam os custos de produção dos avicultores, diminuindo seus lucros.

O setor avícola brasileiro, hoje representado por 20 empresas responsáveis por 75% da produção brasileira e 96% da produção destinada ao exterior mostra, sua grande importância econômica e social para o Brasil, na produção, como fonte de receita para os produtores, tanto de frango de corte como para os produtores de insumos como o milho e a soja para a fabricação de ração, no consumo, como fonte importante de proteínas para a população e como fonte de divisas para o país, através das exportações (ABEF, 2004).

Assim, estudos visando o conhecimento das relações estruturais do mercado interno de um país como o Brasil, permitem prover melhor orientação nas decisões de consumidores e produtores e dos agentes do governo vinculados ao setor agropecuário na elaboração, implantação e orientação das políticas governamentais, no sentido de delinear, por exemplo, programas de produção dos insumos utilizados na avicultura visando, por um lado, garantir a produção de carne de frango para o consumo interno e para exportação, e pelo outro, diminuir a pressão da alta dos preços causada pela queda das receitas dos avicultores como consequência da valorização cambial, isto é, menos reais por dólar por quantidade de frango exportada.

Daí surge à importância de conhecer melhor, e de forma atualizada, o comportamento da demanda e oferta de carne de frango no Brasil, e a estimativa de suas elasticidades, esperando servir de subsídio nas decisões de produtores, consumidores e agentes do governo, encarregados de conduzir a política agropecuária do país. O presente trabalho dedica sua atenção ao desenvolvimento deste tema.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do presente estudo, é analisar a estrutura e o comportamento do mercado brasileiro de carne de frango.

Especificamente, pretende-se: (a) determinar e estimar as relações estruturais do mercado brasileiro e, a partir destas, derivar elasticidades de demanda e oferta de carne de frango e (b) derivar elasticidades-preço da demanda e oferta no mercado interno de carne de frango, utilizando as informações disponíveis sobre a estrutura no mercado doméstico no Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Fontes dos Dados

O presente trabalho tem como base de estudo, dados secundários obtidos da Fundação Getúlio Vargas – FGV; do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; da Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango – ABEF; e da Organização para Agricultura e Alimentação – FAO, cobrindo o período de 1989 a 2004.

O modelo básico das equações de demanda e oferta inclui 9 variáveis: Q_f , quantidade produzida de carne de frango no Brasil (kg/hab); PIB per capita (R\$); P_b , preço interno médio corrente da carne de boi (R\$/Kg); P_p , preço interno médio corrente da carne suína (R\$/Kg);

Sm , salário mínimo (R\$/hab); Pf , preço interno médio corrente da carne de frango (R\$/Kg); Ps , preço interno médio corrente da soja (R\$/Kg); Pm , preço interno médio corrente do milho (R\$/Kg); e Pe , preço externo da carne de frango (R\$/Kg).

Os dados coletados foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços – IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas – FGV calculados para a base de valores de dezembro de 2004.

Entretanto, dadas à insignificância estatística, foram retiradas do modelo as variáveis: Pp preço da carne suína, Ps preço da soja e Sm salário mínimo.

2.2. Modelo Conceitual

De maneira simplificada, a “lei” da demanda pode ser enunciada como sendo as quantidades máximas que os consumidores estão dispostos a adquirir, por unidade de tempo, a diferentes preços, “*ceteris paribus*”. Basicamente, a quantidade demandada de um bem depende do preço do bem em questão, dos preços dos bens substitutos e complementares, da renda e dos gostos e preferências dos consumidores (PINDYCK E RUBINFIED, 1994).

Variações do preço de um bem provocam mudanças no equilíbrio do consumidor, uma vez que ele procura reorganizar suas compras de acordo com a nova situação de mercado. Este fato decorre da ação de dois efeitos: (a) o efeito-renda, que representa uma mudança na renda real do consumidor e (b) o efeito-substituição, que é a variação da quantidade demandada, resultante da mudança no preço relativo do bem considerado, após compensar o consumidor pela variação de sua renda real.

Entende-se por “lei” da oferta as diversas quantidades do produto que os produtores colocarão no mercado, durante determinado período de tempo, a preços alternativos, mantidos constantes os preços dos produtos relacionados, o preço dos insumos utilizados na produção, as condições tecnológicas, as variações climáticas e institucionais. A relação de oferta refere-se a uma relação direta, e a curva de oferta tende a ser ascendente da esquerda para a direita, desde que preços mais elevados induzam os produtores a ofertar maior quantidade ao mercado e/ou à entrada de novos agentes no processo produtivo (VARIAN, 1986).

A curva de oferta de uma firma é igual à sua curva de custo marginal, a partir do ponto de mínimo da curva do custo variável médio. O nível de produção da firma depende do preço do produto em questão, dos preços dos produtos alternativos, do preço dos fatores de produção e do nível de tecnologia.

2.3. Modelo Econométrico

A finalidade da econometria é estimar estatisticamente as relações econômicas que se supõe possam descrever o funcionamento parcial ou total de um sistema econômico. A econometria exprime a teoria econômica em termos matemáticos, a fim de verificá-la por intermédio dos métodos estatísticos, medindo a influência de uma variável econômica sobre outra. O econometrista pressupõe um sistema econômico que pode ser descrito por meio de um sistema de equações que liga as variáveis econômicas significativas em relações coerentes com a teoria econômica. Pressupõe que estas relações sejam mensuráveis e que as relações estabelecidas sejam razoavelmente estáveis (GUJARATI, 2000).

Por outro lado, no setor agropecuário, existem fatores aleatórios, tais como condições climáticas, não-ajustamento exato dos dados disponíveis à teoria e/ou fatores omitidos na teoria e que influenciam a produção agropecuária. Em análise estatística, admite-se que alguns destes fatores são de menor importância e não-sistemáticos. Conseqüentemente, diz-se que são fortuitos ou aleatórios. Isto justifica a introdução de um termo aleatório no modelo a ser desenvolvido, com as seguintes hipóteses com respeito à sua distribuição: (a) e_i é uma variável aleatória com media zero $E(e_i) = 0$; (b) e_i é uma variável aleatória com distribuição

normal; (c) a variância de e_i é constante $V(e_i) = \sigma^2 = E(e_i^2)$; (d) os erros são independentes $cov(e_i, e_j) = 0$, para $i \neq j$; e (e) os parâmetros são não estocásticos, ou seja, não existe correlação entre os parâmetros e os erros (PINDYCK E RUBINFELD, 2004). As outras hipóteses no modelo de regressão múltipla, ou seja, com mais de uma variável independente, são: ausência de multicolinearidade entre os parâmetros e o número de observações deve ser superior ao número de parâmetros.

Especifica-se, em primeiro lugar, a função de demanda de carne de frango de corte ao nível de Brasil, que, matematicamente, é expressa da seguinte forma:

$$Q_f^d = f(P_f^i, PIB_p, P_b^i) \quad (1)$$

E, estatisticamente, é expressa por meio de:

$$Q_f^d = a_0 + a_1 P_f^i + a_2 PIB_p + a_3 P_b^i + e_i \quad (2)$$

Onde:

Q_f^d = quantidade, *per capita*, demandada no mercado interno de carne de frango;

P_f^i = preço interno médio corrente de carne de frango;

PIB_p = Produto Interno Bruto, brasileiro *per capita*;

P_b^i = preço médio corrente interno da carne de boi;

e_i = termo de erro aleatório, com as pressuposições definidas anteriormente.

Em segundo lugar, especifica-se uma função de oferta de carne de frango de corte, que, matematicamente, é expressa por:

$$Q_f^o = f(P_f^i, P_m^i, P_f^e) \quad (3)$$

E, estatisticamente, é expresso por meio de:

$$Q_f^o = b_0 + b_1 P_f^i + b_2 P_m^i + b_3 P_f^e + e_2 \quad (4)$$

Onde:

Q_f^o = quantidade per capita, ofertada, de carne de frango, no mercado interno;

P_f^i = preço interno médio corrente de carne de frango de corte;

P_m^i = preço interno médio corrente de milho em grão;

P_f^e = preço no mercado externo, da carne de frango;

e_2 = termo de erro aleatório, com as pressuposições definidas anteriormente.

Dadas às características do comportamento que regularmente se atribui as variáveis que formam a estrutura de oferta e demanda, segundo a teoria econômica, deve esperar-se que os coeficientes tenham os seguintes sinais:

$$a_0 >, < \text{ou} = 0; \quad a_1 < 0; \quad a_2 > 0; \quad a_3 > 0$$

$$b_0 >, < \text{ou} = 0; \quad b_1 > 0; \quad b_2 < 0; \quad b_3 < 0$$

Preço e quantidade são variáveis determinadas simultaneamente por meio da interseção entre as curvas de oferta e demanda. As equações (2 e 4) são equações estruturais, os a s e os b s, os parâmetros estruturais, e e_1 e e_2 são os termos de perturbação estocástica das equações de demanda e oferta, respectivamente. Os Q e os P são variáveis endógenas no modelo, isto é, determinadas dentro do modelo e as demais são variáveis exógenas (PIB_p , P_b^i , P_m^i e P_f^e). Em modelos de equações simultâneas há uma equação para cada uma das variáveis mutuamente dependentes ou variáveis endógenas, devendo estimar os parâmetros de uma equação levando em consideração as informações de todo o sistema.

Variações em e_1 e/ou e_2 , proporcionarão mudanças tanto no preço e quantidade demandada, quanto, no preço e quantidade ofertada mudando, portanto, as condições de equilíbrio. Assim dentre os pressupostos básicos do modelo clássico de regressão linear, covariância zero entre uma variável explicativa ou exógena e o termo de perturbação estocástica, é violado devido a que $E(e_i) \neq 0$, inviabilizando o uso do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) na estimação nas equações de demanda e oferta, dado que resultaria em parâmetros viesados e inconsistentes. Nesse caso, o método recomendado é o de equações simultâneas (KMENTA, 1991).

Previamente, à aplicação do método, é necessário testar se o sistema de equações simultâneas é completo e identificado. Segundo SANTANA (2003), o modelo é completo se o número de variáveis endógenas é igual ao número de equações. No modelo, objeto de estudo tem-se duas variáveis endógenas (quantidade e preço da carne de frango) e duas equações: oferta e demanda de carne de frango sendo, portanto, o modelo estudado é denominado completo. Segundo GUJARATI (2000) o problema da identificação tem por finalidade saber se as estimativas numéricas dos parâmetros estruturais podem ser obtidas dos coeficientes na forma reduzida. Os coeficientes serão obtidos estimando a variável endógena presente tanto na oferta como na demanda (preço deflacionado anual da carne de frango) em função de todas as variáveis exógenas presentes no modelo.

O cálculo da equação reduzida no mercado da carne de frango inicia-se pela condição de equilíbrio, como é mostrada a continuação:

$$Q_f^d = Q_f^o \quad (5)$$

$$a_0 + a_1 P_f^i + a_2 PIB_p + a_3 P_b^i + e_i = b_0 + b_1 P_f^i + b_2 P_m^i + b_3 P_f^e + e_2 \quad (6)$$

$$(a_1 - b_1) P_f^i = b_0 - a_0 + b_2 P_m^i + b_3 P_f^e - a_2 PIB_p - a_3 P_b^i + e_2 - e_1 \quad (7)$$

$$P_f^i = c_0 + c_1 P_m^i + c_2 P_f^e - c_3 PIB_p - c_4 P_b^i + v \quad (8)$$

Onde:

$$c_0 = (b_0 - a_0) / (a_1 - b_1)$$

$$c_1 = b_2 / (a_1 - b_1)$$

$$c_2 = b_3 / (a_1 - b_1)$$

$$c_3 = -a_2 / (a_1 - b_1)$$

$$c_4 = -a_3 / (a_1 - b_1)$$

$$v = e_2 - e_1$$

Sendo c_n coeficientes na forma reduzida a partir dos quais se estimam os coeficientes estruturais caso as equações forem identificadas.

Para uma equação ser identificada, deve atender as condições necessárias ou de ordem e suficiente ou de posto, como veremos a continuação.

2.3.1. O Problema de Identificação

O problema de identificação significa que se estimativas numéricas dos parâmetros de uma equação podem ser obtidos dos coeficientes estimados na forma reduzida, a equação em particular está identificada. Se isso não for possível, dizemos que a equação sob consideração está não-identificada ou sub-identificada. Em outras palavras o problema de determinar equações estruturais, quando se conhece a forma reduzida, é denominado problema de identificação (PINDYCK E RUBINFELD, 2004).

O problema da identificação é anterior à consideração do problema da estimação. Uma vez especificado um modelo estrutural, tem-se que checar se é possível conhecer os parâmetros estruturais uma vez estimadas a forma reduzida.

Segundo GUJARATI (2000), a condição de ordem ou necessária para identificar um sistema, deve seguir a seguinte estrutura:

$$(H + G) - (h + g) >, < \text{ ou } = (G - 1) \quad (9)$$

Onde:

H = número de variáveis exógenas no sistema;

G = número de variáveis endógenas no sistema;

h = número de variáveis exógenas na equação considerada (oferta ou demanda);

g = número de variáveis endógenas na equação considerada (oferta ou demanda).

Se: $(H + G) - (h + g) > (G - 1)$ a equação será super-identificada;

Se: $(H + G) - (h + g) < (G - 1)$ a equação será sub-identificada;

Se: $(H + G) - (h + g) = (G - 1)$ a equação será identificada.

Portanto,

Demanda: $(6 + 2) - (3 + 1) > (2 - 1) \therefore 8 - 4 > 1 \Rightarrow 4 > 1$

Oferta: $(6 + 2) - (3 + 1) > (2 - 1) \therefore 8 - 4 > 1 \Rightarrow 4 > 1$.

Assim, todo o sistema é super-identificado. Isto é, esta satisfeita a condição necessária para a identificação do modelo. A condição suficiente, segundo SANTANA (op. cit.), é dada pela condição de posto ou *rank*. O que significa que uma equação do modelo simultâneo é identificada se for possível elaborar pelo menos um determinante de ordem $(G - 1)$ diferente de zero, com os parâmetros das variáveis excluídas de tal equação e presentes nas demais equações do sistema simultâneo.

No modelo de demanda e oferta apresentado tem-se:

	Q_f^d	Q_f^o	P_f^i	PIB _p	P_b^i	P_m^i	P_f^e
Demanda:	1	0	a_1	a_2	a_3	0	0
Oferta:	0	1	b_1	0	0	b_2	b_3

Como pode observar-se, o modelo obtido apresenta $G = 2$, sendo as matrizes formadas por escalares (3 para a demanda e 3 para a oferta) seus determinantes são seus próprios coeficientes. Se pelo menos um desses determinantes for significativo (em cada equação) a equação será identificada.

Segundo a condição necessária pode-se admitir que o sistema seja superidentificado, sendo o método de estimação recomendado o dos mínimos quadrados em dois estágios – MQ2E (GUJARATI, op. cit.).

2.3.2. Violação dos Pressupostos

2.3.2.1. Multicolinearidade

A existência de multicolinearidade ocasiona a violação de um dos pressupostos: a não relação entre as variáveis independentes ($cov(x_i, x_j) = 0$).

Para verificar a existência ou não de multicolinearidade utilizou-se o método da Matriz de Correlação, onde alta correlação entre os regressores evidencia a existência de multicolinearidade (se $r_{ij} > 0,8$, considera-se que existe multicolinearidade).

2.3.2.2. Auto-correlação serial

A existência de auto-correlação serial nos resíduos resulta na violação do seguinte pressuposto: a não relação entre os resíduos ($cov(e_i, e_j) = 0$, para $i \neq j$).

Na verificação da existência de resíduos correlacionados, utilizou-se a estatística “d” de Durbin-Watson, usando um conjunto de resíduos e_t para $t = 1, 2, \dots, n$ procedentes da equação de regressão e definido matematicamente como segue:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2} \quad (10)$$

Onde n é o número de observações. O “d” de Durbin-Watson é a razão entre a soma das diferenças ao quadrado nos resíduos e a soma de quadrados dos resíduos – SQR. No numerador da estatística “d”, o número de observações é $n-1$, dado que se perde uma observação quando se calculam as sucessivas diferenças. A vantagem da estatística “d” é que ela toma como base os resíduos estimados. Quando os valores sucessivos de e_t estão próximos uns dos outros, a estatística “d” será baixa, indicando a presença de correlação serial positiva. A estatística “d” estará na faixa de 0 a 4, sendo que um valor próximo de 2 indicará que não há correlação serial de primeira ordem. Uma correlação positiva estará associada com valores abaixo de 2 e negativa com valores acima de 2.

Para medir o grau de autocorrelação serial nos resíduos, nestes casos, utiliza-se o coeficiente ρ^2 , de Theil-Nagar, que é definido pela seguinte expressão:

$$\rho^2 = \frac{n^2(2-d) + 2K^2 - 2}{2n^2 - 2K - 1} \quad (11)$$

Onde:

n é o número de observações;

d é a estatística de Durbin-Watson;

K é o número de parâmetros da equação.

Valores de ρ^2 próximos de zero indicam baixa correlação serial nos resíduos e valores de ρ^2 próximos da unidade sugerem alta correlação serial nos resíduos.

2.3.2.3. Heterocedasticidade

Devido a que os dados utilizados neste estudo são uma série temporal, não existe grande preocupação no referente ao problema de heterocedasticidade, que é mais comum com dados *cross section*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das equações componentes do modelo proposto para descrever as relações estruturais do mercado interno de carne de frango foram excluídas algumas variáveis, quer por não significância estatística, quer por incoerência dos respectivos parâmetros estimados com a teoria econômica. As variáveis foram expressas em escala logarítmica.

3.1. Análise da Forma Reduzida

Os parâmetros estimados da equação da forma reduzida do mercado brasileiro de carne de frango, ajustada pelo método dos mínimos quadrados ordinários, estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1. Equação reduzida do mercado brasileiro de carne de frango, 1989 a 2004.

Variável	Coefficiente de Regressão Parcial	Erro Padrão	Stat. t	Valor P
PIB_p	-3,5094-05	6,9579-06	-5,0437****	0,0004
P_b^i	1,7471	1,0231	1,7077**	0,1157
P_m^i	0,3658	0,1284	2,8485***	0,0158
P_f^e	-0,1400	0,1149	-1,2187*	0,2485
Termo constante (a_0)=6,1994				
$R^2 = 0,9333$	$F = 53,5466$	$d = 1,4004$	$b^2 = 0,3739$	

Fonte: Informações básicas: IBGE, FGV, ABEF.

(****) indica que o coeficiente é significativo, ao nível de 1%;

(***) indica que o coeficiente é significativo, ao nível de 2%;

(**) indica que o coeficiente é significativo, ao nível de 12%; e

(*) indica que o coeficiente é significativo, ao nível de 25%.

Os coeficientes de regressão parcial da equação reduzida, do mercado brasileiro de carne de frango, são significativos a diferentes níveis de significância e com os sinais esperados, segundo a teoria econômica.

O grau de ajustamento da equação é aferido pelo coeficiente de determinação $R^2 = 0,93$ indicando que o modelo de regressão explica 93% da variação dos preços de equilíbrio no mercado doméstico de carne de frango. O valor crítico de 5% para a estatística "F" = 3,36; com (4,11) graus de liberdade, é menor que o valor calculado igual a 53,55; rejeitando $H_0: a_1 = 0; a_2 = 0; a_3 = 0$ e $a_4 = 0$, permitindo concluir que a relação estimada é significativa. Ou seja, nossa amostra de dados sugere que o PIB_p , P_b^i , P_m^i e o P_f^e influem no preço de equilíbrio no mercado de carne de frango.

A verificação de correlação serial nos resíduos pelo teste de Durbin Watson, $d = 1,4004$, sugere que "d" está na área inconclusiva. O coeficiente, de Theil - Nagar, $\rho^2 = 0,3739$ sugere a existência de baixa correlação serial nos resíduos.

Na Tabela 2, podem observa-se os coeficientes da matriz de correlação simples das variáveis selecionadas para estimativa da demanda e oferta brasileira de carne de frango.

Tabela 2. Matriz de correlação simples dos logaritmos das variáveis selecionadas para estimativa do mercado brasileiro de carne de frango, 1989 à 2004.

	PIB_p	P_b^i	P_m^i	P_f^e
PIB_p	1			
P_b^i	-0,4737	1		
P_m^i	-0,3887	0,6867	1	
P_f^e	-0,0940	0,5930	0,4753	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Os coeficientes da matriz de correlação simples, das variáveis selecionadas para estimativa do mercado brasileiro de carne de frango, mostram ausência de multicolinearidade.

3.2. Análise Estrutural da Demanda Brasileira da Carne de Frango

Os parâmetros estimados da equação estrutural selecionada de demanda brasileira de carne de frango, ajustada pelo método de mínimos quadrados de dois estágios, estão sumarizados na Tabela 3. Nota-se que todos os coeficientes de regressão parcial são pelo menos maiores que os respectivos erros-padrão.

Tabela 3 – Equação estrutural selecionada de demanda brasileira de carne de frango, forma logarítmica, 1989 a 2004.

Variável	Coefficiente de Regressão Parcial	Erro Padrão	Stat t	Valor de P
P_f^i	-0,8246**	0,2247	-3,6718	0,0032
PIB_p	2,8903**	1,2195	2,3702	0,0354
P_b^i	0,1353*	0,1017	1,3308	0,2080
Termo constante (a_0) = -19,0356				
$\bar{R}^2 = 0,9926$ $F = 667,2094$				

Fonte: Informações básicas: IBGE, FGV, ABEF.

(** e *) indicam, respectivamente, que o coeficiente de regressão é pelo menos duas vezes maior e pelo menos maior que o erro-padrão.

Os coeficientes de regressão parcial apresentam sinais coerentes com a teoria econômica, como definido "a priori".

O coeficiente de regressão parcial da variável indicadora do preço no mercado interno de carne de frango (P_f^i) apresenta sinal e valor esperados, indicando relação inversa entre o preço interno da carne de frango e a quantidade demandada.

O coeficiente de regressão parcial da variável PIB *per capita* (PIB_p) apresentou sinal esperado, indicando uma relação direta entre PIB_p (como *proxi* da renda per capita) e o consumo da carne de frango.

O coeficiente de regressão parcial da variável preço interno da carne de boi apresentou sinal esperado, indicando uma relação direta entre o preço interno da carne de frango e a quantidade demanda de carne de boi. Ou seja, aumentos no preço interno da carne de frango originam uma retração no consumo de carne de frango e, conseqüentemente, um aumento no consumo de carne de boi.

As variáveis preço da carne suína e salário mínimo, por não ter apresentado coeficientes estatisticamente significativos, aos níveis usuais, foram eliminados do modelo.

Quanto à elasticidade preço da demanda interna da carne de frango, o coeficiente com o valor de -0,8246 indica que a carne do frango é um bem inelástico. Os resultados sugerem que, uma variação de 10% no preço interno de carne de frango está associada a uma variação na quantidade demandada, em sentido contrário, de 8,2%, *ceteris paribus*.

No referente à elasticidade renda interna *per capita* (PIB_p) da demanda o coeficiente com o valor de 2,8903 indica que a carne de frango é um bem normal. Esses resultados sugerem que, uma variação de 10% na renda interna está associada a uma variação no nível da demanda interna de carne de frango, no mesmo sentido de 28,9%, *ceteris paribus*.

No que se refere à elasticidade cruzada da demanda interna de carne de frango e carne de boi, o coeficiente com o valor igual a 0,1353 indica que a carne de boi é um bem substituto da carne de frango. Os resultados sugerem que, uma variação de 10% no preço interno da carne de frango, está associada a uma variação no nível da demanda interna de carne de boi, no mesmo sentido de 1,35%, *ceteris paribus*.

3.3. Análise Estrutural da Oferta Brasileira da Carne de Frango

Na Tabela 4 são apresentadas às estimativas dos parâmetros da equação selecionada da oferta interna per capita de carne de frango, ajustada pelo método de mínimos quadrados ordinários (HILL *et al.*, 1999).

Tabela 4 – Equação estrutural selecionada de oferta do mercado doméstico de carne de frango, forma logarítmica, 1989 a 2004.

Variável	Coefficiente de Regressão Parcial	Erro Padrão	Stat. t	Valor P
P_f^i	1,7342**	0,1048	16,5407	1,2643-09
P_m^i	-0,9318**	0,1640	-5,6821	0,0001
P_f^e	-0,6265**	0,1872	-3,3412	0,0059

Termo constante (b_0) = 18,2847
 $R^2 = 0,9676$ $F = 150,5018$

Fonte: IBGE, FGV, ABEF.

(**) indica que o coeficiente de regressão é pelo menos duas vezes maior que o erro-padrão.

O coeficiente de regressão parcial da variável preço interno de carne de frango (P_f^i) apresenta sinal esperado, indicando relação direta entre o preço interno e a quantidade oferecida, per capita, no mercado interno de carne de frango (Q_f^o). A elasticidade-preço da oferta interna de carne de frango é igual a 1,7 e sugere que, uma variação de 10% no preço interno de carne de frango esta associada a uma variação na oferta interna, *per capita*, no mesmo sentido, de 17,3%, *ceteris paribus*.

O coeficiente de regressão parcial da variável preço interno do milho (P_m^i) apresenta sinal esperado, indicando uma relação inversa entre o preço interno do milho e a quantidade

oferecida, per capita, no mercado doméstico de carne de frango (Q_f^o). A elasticidade-preço da oferta interna de milho é igual a -0,93 sugerindo que, uma variação de 10% no preço doméstico de milho esta associada a uma retração na oferta doméstica, *per capita*, de 9,3%, *ceteris paribus*.

O coeficiente de regressão parcial da variável preço externo da carne de frango (P_f^e) apresenta sinal esperado, indicando relação inversa entre o preço externo da carne de frango e a quantidade oferecida, per capita, no mercado interno da carne de frango (Q_f^i). A elasticidade-preço da oferta interna de frango é igual a -0,63, sugerindo que, uma variação de 10% no preço externo da carne de frango, esta associada a uma retração na oferta doméstica, *per capita*, de 6,3%, *ceteris paribus*.

A variável preço interno da soja, por não ter apresentado coeficiente significativo, aos níveis usuais, foi eliminada do modelo.

4. CONCLUSÕES

No referente à demanda interna de carne de frango os resultados obtidos neste estudo indicam que os consumidores brasileiros são pouco sensíveis às variações do preço interno do produto. A demanda inelástica da carne de frango, no mercado interno, pode ser explicada pelo fato de tratar-se de produto essencial na alimentação da população brasileira. Assim, variações nos preços da carne de frango, originam mudanças menos que proporcionais na demanda. O que significa que aumentos de preço da carne de frango retraem a demanda de forma menos que proporcional aumentando, portanto, a receita total dos produtores.

Utilizando o PIB *per capita* como *proxi* da renda *per capita*, observa-se que a carne de frango é um bem normal, significando que, a variações na renda dos consumidores, segue mudanças no consumo de carne de frango, no mesmo sentido. A carne de boi atua como bem substituto da carne de frango, ou seja, mudanças no preço da carne de frango originam deslocamentos da curva de demanda de carne de boi, no mesmo sentido.

No referente à oferta interna de carne de frango, verifica-se, por outro lado, que os produtores brasileiros de carne de frango são sensíveis às variações de preço do produto. Isto pode ser explicado, por um lado, pela dinâmica que caracteriza o setor avícola brasileiro, nas últimas três décadas, em que se erigiu no país um de seus maiores e mais competitivos complexos agroindustriais, o da avicultura de corte. Por outro lado, ao crescimento constante do consumo interno, que possibilita aos brasileiros um padrão de consumo de carnes similares aos observados nos países desenvolvidos, além do crescimento das exportações, em cerca de 656% nos últimos 16 anos, fatores estes que ajudam a explicar o sucesso do setor avícola brasileiro.

Os resultados obtidos sugerem que, mudanças no preço do milho fator de produção essencial para a avicultura de corte, originam variações no sentido inverso, no consumo pelos produtores, dado que seus custos de produção se modificam.

No que se refere aos preços da carne de frango, no mercado externo, os resultados sugerem que, mudanças dos preços no mercado externo originam variações, em sentido contrário, na oferta do mercado doméstico, devido a que os produtores estarão dispostos a colocar mais produtos no mercado que ofereça os melhores preços.

Finalmente, sugere-se a maior atenção possível por parte do governo ao complexo agroindustrial brasileiro, especialmente ao setor avícola, dado que se constitui em importante

fornecedor de carne de frango para a população, no mercado interno cria empregos, renda e divisas para o país, por meio das exportações.

5. BIBLIOGRAFIA

ABEF. **Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos**. Estatísticas. Disponível em: <www.abef.com.br.> Acesso em 20 jan 2004.

CONJUNTURA ECONÔMICA. Vários números.

FGVDADOS – **Fundação Getúlio Vargas**. Disponível em: <www.fgvdados.fgv.br.> Acesso em 21 dezembro de 2004.

GUJARATI, D.N. **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books, 2000. 846p.

HILL, C. *et al.* **Econometria**. São Paulo: Saraiva – ABDR, 1999. 406p.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Banco de Dados. Internet: www.ibge.gov.br. Acesso em 12/12/2003.

KMENTA, J.. **Elementos de Econometria**. São Paulo: Atlas, 1991. v.2

PINDYCK, R.S. e RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. São Paulo: Makron Books. 1994. 968p.

_____. **Econometria**. Rio de Janeiro, RJ. Elsevier, 2004, 710p.

SANTANA, A.C.de. **Métodos Quantitativos em Economia**. Elementos e Aplicações. Belém: UFRA, 2003. 484p.

SUMA ECONÔMICA. Janeiro 2005.

VARIAN, H. *Intermediate microeconomics: a modern approach*. New York, N.Y. W.W. Norton & Company, Inc. 1986. 585p.