

TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 501

**A INTERDEPENDÊNCIA ENTRE OS  
MERCADOS DE FRANGOS E BOVINOS: UMA  
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA VAR-  
ESTRUTURAL\***

Elcyon Caiado Rocha Lima\*\*

Rio de Janeiro, julho de 1997

---

\* Este trabalho contou com o apoio financeiro da Conab através do convênio Conab/ANPEC. O autor agradece às assistentes de pesquisa Ingreed Valda Estevez e Mariane Branco Alves o apoio na estimação do modelo e cálculo dos principais resultados.

\*\* Da Diretoria de Pesquisa do IPEA e da Universidade Santa Úrsula.



*O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.*

**Presidente**

*Fernando Rezende*

**Diretoria**

*Claudio Monteiro Considera*

*Luís Fernando Tironi*

*Gustavo Maia Gomes*

*Mariano de Matos Macedo*

*Luiz Antonio de Souza Cordeiro*

*Murilo Lôbo*

**TEXTO PARA DISCUSSÃO** tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

**ISSN 1415-4765**

**SERVIÇO EDITORIAL**

**Rio de Janeiro – RJ**

Av. Presidente Antônio Carlos, 51 – 14º andar – CEP 20020-010

Telefax: (021) 220-5533

E-mail: [editrj@ipea.gov.br](mailto:editrj@ipea.gov.br)

**Brasília – DF**

SBS Q. 1 Bl. J, Ed. BNDES – 10º andar – CEP 70076-900

Telefax: (061) 315-5314

E-mail: [editbsb@ipea.gov.br](mailto:editbsb@ipea.gov.br)

© IPEA, 1998

*É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.*

---

---

# SUMÁRIO

---

RESUMO

ABSTRACT

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - DADOS, ESPECIFICAÇÃO DO MODELO E O MÉTODO DE ESTIMAÇÃO ADOTADO .....	1
3 - ESTIMAÇÃO DA FORMA ESTRUTURAL DO MODELO .....	5
4 - EFEITOS DOS CHOQUES EXÓGENOS .....	9
5 - DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DO ERRO DE PREVISÃO .....	11
6 - PREVISÕES CONDICIONAIS .....	16
7 - CONCLUSÕES .....	17
BIBLIOGRAFIA .....	24

---

---

## RESUMO

---

Neste artigo é feita uma investigação preliminar a respeito da interligação estatística e dinâmica entre as seguintes variáveis: abate de bovinos (em toneladas), abate de frangos (em toneladas), preço real do boi gordo, preço real do frango de corte, renda real (utilizando-se como **proxy** o índice mensal — base fixa — de produção da indústria) e o preço real do milho. Esta investigação permite ilustrar o potencial da metodologia VAR-Estrutural (Vetor Auto-Regressivo Estrutural) na obtenção de fatos estilizados e na identificação das equações estruturais de demanda e oferta em determinado mercado.

Obtivemos os seguintes principais resultados: **a)** o abate de bovinos é pouco afetado pelas demais variáveis do modelo, mas o preço real do bovino é bastante afetado por deslocamentos da demanda por bovinos e da oferta de frango; **b)** as alterações, no abate de frango, são provocadas principalmente por deslocamentos na demanda por frango e o preço do frango é afetado por deslocamentos na oferta de frango e por choques no preço do milho; e **c)** o mercado de frangos afeta significativamente o mercado de bovinos, mas o mercado de bovinos parece pouco afetar o mercado de frangos.

---

---

# ABSTRACT

---

In this article is presented a preliminary investigation of the statistical and dynamic relations among the following variables: production of cattle and chicken ( in tons), the real price of cattle, the real price of chicken, real income — proxied by the monthly (fixed base) index of industrial production — and the real price of maize. The investigation illustrates the potential of the VAR (Vector Autoregressions) methodology to identify stylized facts and in the identification and estimation of demand and supply structural equations, in a market.

The main results are: **a)** cattle production is little affected by other variables of the model but the real price of cattle is strongly affected by shifts in the demand for cattle and supply of chicken; **b)** changes in chicken production are mainly the result of shifts in the demand for chicken, and the price of chicken is affected by shifts in the supply of chicken and shocks in the price of corn; **c)** what happens in the market for chicken affects significantly the market for cattle but the reverse is not the case.

---

## 1 - INTRODUÇÃO

O modelo, que será apresentado a seguir, é ainda preliminar. Para que o modelo fosse facilmente manipulável, não foram explicitadas as interligações entre os mercados de frangos e bovinos (modelados) e os mercados externo e de suínos (não-modelados). No entanto, apesar destas limitações, como se verá a seguir, os resultados obtidos são interessantes e permitem aprofundar o conhecimento sobre os mercados de frangos e bovinos.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2, discutimos os dados, a especificação do modelo e o método de estimação adotado; na Seção 3, estimamos o modelo na sua forma estrutural; na Seção 4, discutimos a resposta do modelo aos deslocamentos de oferta e demanda e outros choques exógenos; na Seção 5, apresentamos a decomposição histórica do erro de previsão; na Seção 6, são feitas previsões condicionais; e, finalmente, na Seção 7 são sumariados os principais resultados obtidos.

## 2 - DADOS, ESPECIFICAÇÃO DO MODELO E O MÉTODO DE ESTIMAÇÃO ADOTADO

Foram utilizados dados mensais de janeiro de 1980 a abril de 1996. Todas as variáveis foram transformadas, tomando-se o seu logaritmo.

A especificação do modelo, na forma reduzida, é descrita a seguir. Para cada variável foi estimada uma equação com um termo constante e 11 **dummies** sazonais. Em cada equação, com exceção da equação para a renda, as seis variáveis do modelo entraram com até 12 defasagens. Este foi o número máximo permitido por um dos pacotes estatísticos utilizados (**PcGive**). No método bayesiano de estimação adotado se obtém parcimônia através do uso das Priors de Litterman e não, preferencialmente, reduzindo-se o número de defasagens do modelo. Na equação para a renda além do termo constante e das **dummies** sazonais apenas entrou a renda, com até 12 defasagens. Ou seja, adotou-se implicitamente a hipótese de inexistência de causalidade, no sentido de Granger, dos mercados de frangos e bovinos para a renda real (no modelo a renda real é uma priori causal, no sentido de Granger).

Seja  $x_t$  o vetor dos dados — como existem seis variáveis no modelo, é um vetor de dimensão  $6 \times 1$  — para cada período  $t$ :

$$x_t = [Ab_t \ Af_t \ Pb_t \ Pf_t \ Y_t \ Pm_t ]'$$

onde:  $Ab_t$  = abate de bovinos;  $Af_t$  = abate de frangos;  $Pb_t$  = preço real do bovino;  
 $Pf_t$  = preço real do frango;  $Y_t$  = renda;  $Pm_t$  = preço do milho.

O nosso modelo, na forma reduzida, pode ser mais formalmente expresso por:

$$B(L) x_t = \mu + \phi D_t + v_t \quad (1)$$

onde:  $B(L) = I - \sum_{i=1}^{12} B_i L^i$  e  $L$  é o operador de defasagens;

$D_t$  = vetor das **dummies** sazonais; e

$v_t$  = vetor dos erros da forma reduzida.

Além disso:  $\text{Var}(v_t) = \Sigma$  e  $E(v_t v_s') = 0, \forall t \neq s$

O modelo na forma estrutural é representado por:

$$A(L) x_t = \rho + \theta D_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

onde:  $\rho = A_0 \mu$ ,  $\theta = A_0 \phi$ ,  $A(L) = A_0 B(L)$ ,  $\varepsilon_t = A_0 v_t$ ,  $\text{Var}(\varepsilon_t) = D$

Note-se que existe uma relação entre  $D$  e  $\Sigma$ , dada pela seguinte equação:

$$A_0 \Sigma A_0' = D \quad (3)$$

É possível obter-se as estimativas dos parâmetros do modelo estrutural a partir da estimação dos parâmetros do modelo na forma reduzida. Basta, para isso, que os parâmetros contidos em  $A_0^{-1}$  (ou  $A_0$ ) sejam também estimados.

A representação acima não permite introduzir facilmente as restrições impostas pela existência de co-integração entre as variáveis do modelo e, neste caso, é conveniente a utilização da representação VEC.

### Representação VEC

Se pelo menos dois elementos de  $x_t$  são  $I(1)$  [sendo as demais variáveis  $I(0)$ ], então, se existe co-integração entre as variáveis  $I(1)$ , o modelo na forma reduzida (equação 1) ou na forma estrutural (equação 2) é mais facilmente estimado na representação VEC utilizando-se o procedimento proposto por Johansen (1988). As representações VEC do modelo na sua forma reduzida e estrutural encontram-se, respectivamente, nas equações (4) e (5) apresentadas a seguir:

$$G(L) \Delta x_t = \mu + \phi D_t - \gamma^* \alpha' x_{t-1} + v_t \quad (4)$$

$$H(L) \Delta x_t = \rho + \theta D_t - \gamma \alpha' x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

onde:  $G(L) = A_0^{-1} H(L)$ ;  $G(0) = I$ ;  $\gamma^* = A_0^{-1} \gamma$ ;  $A(L) = H(L) (1-L) + A(1) L$ ;  $A(1) = A_0 \sum_{i=1}^p A_i = \gamma \alpha'$ ;  $\alpha$  = vetor de co-integração;  $\alpha' x_t$  = relação de co-integração.

As matrizes  $\gamma$  e  $\alpha$  são  $b \times r$  e têm posto  $r$ , onde  $r$  é o número de relações de co-integração existente entre as variáveis. Já  $\alpha' x_t$  é estacionária [ $I(0)$ ] e dá o desvio

das variáveis em relação a sua trajetória de longo prazo (isto é, é a relação de co-integração). O procedimento de Johansen permite, entre outras coisas, estimar  $\alpha$  e o número de relações de co-integração. Os testes da ordem de integração (teste de raiz unitária) das variáveis e do número de relações de co-integração são apresentados a seguir nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1  
Teste de Raiz Unitária

Série	Ordem de Integração	Teste	Estatística	Valor Tabelado	Lag
Abate de Bovinos	I(0)	T $\tau$	-5.415 *	-3.45	2
Abate de Frangos	I(1)	T	-0.594 -7.730 *	-1.95 -1.95	5
Preço Boi Gordo	I(0)	T	-3.140 *	-1.95	0
Preço Frango de Corte	I(1)	T	-1.227 -11.740 *	-1.95 -1.95	0
Renda	I(0)	T	-4.059 *	-1.95	4
Preço do Milho	I(0)	T	-4.678 *	-1.95	1

\* Significante a 5%.

Tabela 2  
Número das Relações de Co-Integração  
Modelo com 12 Defasagens

	$\lambda_{\max}$	Valor tabelado	Traço	Valor Tabelado
P=0	41.06*	39.4	106.4**	94.2
P=1	28.15	33.5	65.32	68.5
P=2	17.32	27.1	37.16	47.2
P=3	13.38	21.0	19.85	29.7
P=4	6.383	14.1	6.463	15.4
P=5	0.079	3.8	0.079	3.8

\* Significante a 5%.

\*\* Significante a 10%.

O procedimento adotado consiste em utilizar a estimativa de  $\alpha$ , obtida através do procedimento de Johansen para estimar, através de um procedimento bayesiano,  $\mu, \phi, \gamma^*$  e  $G(L)$ , utilizando-se a representação do conjunto de equações (4) e tratando-se o valor estimado de  $\alpha$  como dado. A relação de co-integração estimada, normalizada no abate de bovinos, é apresentada a seguir :

$$Ab_t = -0.6866 Af_t + 0.685 Pb_t + 0.6305 Pf_t + 0.0388 Y_t - 0.086 Pm_t + \text{resíduo}$$

$$\alpha' = [ 1 -0.6866 \ 0.685 \ 0.6305 \ 0.0388 \ -0.086 ]$$

onde:  $Ab_t$  = abate de bovinos;  $Af_t$  = abate de frangos;  $Pb_t$  = preço do bovino;  $Pf_t$  = preço do frango;  $Y_t$  = renda;  $Pm_t$  = preço do milho.

O procedimento bayesiano — adotado na estimação da forma reduzida — postula no início da amostra, para cada coeficiente de cada equação, do conjunto de equações (4) (à exceção de  $\alpha$ , que é tratado como dado), prioris com distribuição normal e independentemente distribuídas. Os coeficientes, de cada equação, foram estimados separadamente. Todas as prioris dos coeficientes têm média zero e desvio padrão que é "estimado" — utilizando-se a amostra — ou fixado arbitrariamente. As variâncias das distribuições a priori do termo constante, das **dummies** e de  $\gamma^*$  foram fixadas em 100.000 (são, portanto, prioris vagas). Os desvios padrão, das distribuições a priori dos parâmetros dos valores defasados das variáveis, foram estimados utilizando-se a seguinte especificação (Priori de Litterman):

$$\sigma_{ij}^L = (\tau_i / \tau_j) (\lambda_i / L); i=1,2,\dots,6; j=1,2,\dots,6; L=1,2,\dots,12$$

onde:  $\sigma_{ij}^L$  = desvio padrão do coeficiente da variável  $j$ , com defasagem  $L$ , na equação da variável  $i$ ;  $\tau_i$  = desvio padrão, da variável  $i$ , estimado através de uma auto-regressão univariada onde a variável  $i$  entra com defasagens de 1 a 12;  $\lambda_i$  = coeficiente de **tightness** (abertura) estimado na equação  $i$ .

Na estimação do parâmetro  $\lambda_i$  (**tightness**), para cada equação  $i$ , utilizou-se uma rotina numérica de otimização [para uma discussão detalhada, a respeito deste procedimento, ver Rocha Lima (1990)] e o pacote PRV do IPEA. Na verdade, poderíamos ter estimado um valor para o **tightness** para cada variável, em cada equação. No entanto, este aumento de parametrização, freqüentemente torna estes parâmetros não-identificáveis. Os valores estimados para o **tightness**, para cada equação, e os valores estimados para os desvios padrão das variáveis encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3

Variáveis	Auto-regressão lags=12	<b>Tightness</b>
Abate de Bovinos	0.104	0.934
Abate de Frangos	0.061	1.763
Preço real do Boi Gordo	0.074	1.043
Preço Real do Frango	0.052	1.430
Renda	0.057	2.112
Preço Real do Milho	0.080	0.929

As estatísticas a respeito da habilidade preditiva do modelo [Theil -U, Desvio Absoluto Médio (DAM), Desvio Quadrático Médio (DQM)], para previsões até seis passos à frente, encontram-se nas Tabelas 4 a 6.

Tabela 4  
THEIL-U

Séries	Meses à frente					
	1	2	3	4	5	6
Abate de Bovinos	0.922	0.871	0.850	0.830	0.854	0.847
Abate de Frangos	0.655	0.786	0.830	0.846	0.958	0.910
Preço do Boi Gordo	0.951	0.930	0.908	0.903	0.908	0.916
Preço do Frango	0.997	1.014	1.008	1.009	1.012	1.016
Renda	0.662	0.619	0.559	0.549	0.534	0.518
Preço do Milho	0.981	0.965	0.962	0.983	1.009	1.032

Tabela 5  
DAM (%)

Séries	Meses à frente					
	1	2	3	4	5	6
Abate de Bovinos	8,33	12,26	15,12	16,83	18,32	19,16
Abate de Frangos	4,63	4,94	5,73	6,56	6,72	7,40
Preço do Boi Gordo	6,77	10,55	12,84	14,85	16,91	18,18
Preço do Frango	4,84	7,96	9,86	11,73	13,65	15,19
Renda	3,79	4,69	5,25	6,30	6,57	6,87
Preço do Milho	7,01	10,12	13,09	16,02	18,32	20,84

Tabela 6  
DQM (%)

Séries	Meses à frente					
	1	2	3	4	5	6
Abate de Bovinos	11,81	15,36	18,86	20,93	22,88	23,38
Abate de Frangos	5,70	6,40	7,58	8,63	8,92	9,68
Preço do Boi Gordo	8,93	13,98	17,36	20,21	22,52	23,90
Preço do Frango	6,33	10,53	13,38	16,00	18,16	19,63
Renda	5,34	6,49	7,42	8,51	8,96	9,17
Preço do Milho	9,09	13,45	16,98	20,70	24,18	27,06

### 3 - ESTIMAÇÃO DA FORMA ESTRUTURAL DO MODELO

A identificação do impacto das alterações do lado da demanda e oferta do mercado de frangos e do mercado de bovinos é uma questão complexa e envolve, quase sempre, um elevado grau de arbitrariedade. Nesta seção procuramos explicitar como esta identificação pode ser conseguida modelando apenas as relações contemporâneas entre as variáveis (isto é, impondo apenas restrições nas

relações contemporâneas entre as variáveis), sem nenhuma restrição nos coeficientes dos valores defasados das variáveis em cada equação estrutural (exceto para a equação para a renda real, pela especificação do número máximo de defasagens com os quais as variáveis entram nas diversas equações e pelas restrições impostas pela existência de co-integração e pelo método bayesiano de estimação). Este procedimento foi escolhido tendo em vista a dificuldade de se utilizar a teoria econômica para se obterem restrições sobre a estrutura das defasagens de cada equação estrutural.

Na modelagem das relações contemporâneas entre as variáveis utilizamos as estimativas de um modelo explicitamente estrutural. Maiores detalhes sobre este método de identificação serão apresentados nesta seção e podem também ser encontrados em Litterman (1984), Blanchard e Watson (1984), Mazon (1985), Sims (1986), Bernanke (1986) e outros.

Ao construirmos o nosso modelo, para os mercados de bovinos e frangos, admitimos que mudanças erráticas do lado da demanda e da oferta, choques exógenos na renda real da economia e no preço do milho são as fontes básicas das alterações nas trajetórias das variáveis. Estes choques exógenos, em cada período  $t$ , são representados pelo vetor  $\varepsilon_t$ . Consideramos os componentes de  $\varepsilon_t$  como forças "primitivas" e exógenas, que não têm uma causa comum, às quais os dois mercados analisados estão sujeitos e reagem. O nosso modelo é uma formalização (racionalização) da ligação entre o vetor  $\varepsilon_t$  e o vetor dos dados observados  $x_t$ . O modelo para os dados, na forma estrutural, tem a representação da equação (2) ou (5).

Empregando as definições em geral utilizadas, em análises do Ciclo Real de Negócios os  $\varepsilon_t$  são os "impulsos" (ou inovações ortogonais) e as matrizes  $A(s)$ , do conjunto de equações (2), capturam o mecanismo de propagação da economia.

### **Estimação de $A(0)$**

Do conjunto de equações (3) :  $\Sigma = A(0)^{-1} D A(0)^{-1}$   
onde:  $D = \text{cov}[\varepsilon_t]$ .

Como em  $\Sigma$  há  $k(k+1)/2$  ( $k=6$ = número de variáveis do modelo) parâmetros livres, uma condição de ordem para identificação dos parâmetros livres de  $A(0)$  e  $D$  é que o seu número não seja superior a  $k(k+1)/2$ . Como utilizamos a restrição de que  $D$  é diagonal (isto é, com  $k$  parâmetros livres), a matriz  $A(0)$  pode ter um máximo de  $k(k-1)/2$  parâmetros livres. Segundo Fackler (1988), não existe uma condição geral simples para a identificação local dos parâmetros contidos em  $A(0)$  e  $D$ . No entanto, como foi provado por Rothenberg (1971), uma condição necessária e suficiente para identificação local de qualquer ponto regular em  $R^n$  é que o determinante da matriz de informação seja diferente de zero. Na prática, uma avaliação do determinante da matriz de informação em alguns pontos do espaço

de parâmetros, escolhidos aleatoriamente, é suficiente para estabelecer a identificação local de determinado modelo.

Neste artigo, nas estimações dos parâmetros livres de  $A(0)$  e  $D$ , consideramos um modelo sobreidentificado (em que o número de parâmetros livres de  $A(0)$  é menor do que  $k(k-1)/2$ ). Em ambos os casos checamos sempre o determinante da matriz de informação. Na estimação dos coeficientes impomos ainda a restrição (que permite a normalização dos parâmetros do modelo) de que a matriz  $A(0)$  tenha apenas números 1s em sua diagonal principal. Todos os coeficientes que não foram considerados livres foram fixados em zero.

Como sugerido por Blanchard e Watson (1984), Sims (1986), Bernanke (1986) e é explicado com bastante detalhe por Fackler (1988) a matriz de coeficientes  $A(0)$  e  $D$  podem ser estimadas em dois estágios: no primeiro, obtemos uma estimativa de  $\Sigma$ , que denominaremos  $\hat{\Sigma}$ , através da estimação da equação (4). No segundo estágio, supondo que os  $v_t$ s [em (1)] têm uma distribuição normal, maximizamos o logaritmo da verossimilhança, condicionada no  $\hat{\Sigma}$  estimado no primeiro estágio, em relação aos parâmetros livres de  $A(0)$  e  $D$ .

Explicando melhor, o logaritmo da função de verossimilhança, desconsiderando-se os termos constantes, do modelo (2) é dada por:

$$T/2 \ln |\Sigma| - (1/2) \sum_{t=1}^T v_t' \Sigma^{-1} v_t$$

Utilizando-se a equação (4), esta função pode ser expressa em termos dos parâmetros de  $A(0)$  e  $D$ , por:

$$T \ln \|A(0)\| - (T/2) \ln |D| - (1/2) \sum_{t=1}^T v_t' A(0)' D^{-1} A(0) v_t$$

Multiplicando a função acima por  $(-2/T)$  e lembrando que  $T \hat{\Sigma} = [v_t \ v_t']$ , obtemos, após algum algebrismo, a função que deverá ser minimizada em relação aos parâmetros livres de  $A(0)$  e  $D$  condicionada no  $\hat{\Sigma}$  estimado no primeiro estágio:

$$-2 \ln \|A(0)\| + \ln |D| + \text{Tr} (D^{-1} A(0)' \hat{\Sigma} A(0)')$$

No processo de minimização, do valor da função acima, é desejável a sua concentração em relação aos parâmetros de  $D$ , obtendo-se então, sem se considerar o termo constante:

$$-2 \ln \|A(0)\| + \sum_{i=1}^k \ln (A(0) \hat{\Sigma} A(0)')_{ii}$$

que é minimizada em relação aos parâmetros livres de  $A(0)$ . O pacote PRV do IPEA tem uma rotina de otimização que permite estimar facilmente  $A(0)$ .

### O $A(0)$ Estimado

Como vimos anteriormente, existe uma relação entre os resíduos da forma reduzida e da forma estrutural do modelo, dado por:  $A(0) v_t = \varepsilon_t$  ou, alternativamente, por:

$$v_t = [I - A(0)] v_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Os componentes do vetor  $v_t$  acima não são os valores observados das variáveis e sim as inovações, estimadas na amostra utilizando-se o modelo VAR, em cada período  $t$ . Os componentes do vetor  $v_t$  são, respectivamente, as inovações no abate de bovinos ( $Iab$ ), no abate de frango ( $Iaf$ ), no preço real do bovino ( $Ipb$ ), no preço real do frango ( $Ipf$ ), na renda real ( $Iy$ ) e no preço real do milho ( $Ipm$ ).

Apresentamos, a seguir, o conjunto de equações (6) com os coeficientes obtidos a partir do  $A(0)$  estimado. Os valores entre parênteses são os valores calculados da estatística  $t$ :

Equação Oferta de Bovinos:

$$Iab_t = \varepsilon_{1t}$$

Equação Demanda de Frangos:

$$Iaf_t = 0.076 Ipb_t - 0.482 Ipf_t + 0.399 Iy_t + \varepsilon_{2t}$$

(1.73) (-4.118) (6.55)

Equação Demanda de Bovinos:

$$Ipb_t = -0.166 Iab_t + 0.786 Ipf_t + 0.223 Iy_t + \varepsilon_{3t}$$

(-5.035) (11.908) (3.322)

Equação Oferta de Frangos:

$$Ipf_t = 0.382 Iaf_t + 0.208 Ipm_t + \varepsilon_{4t}$$

(2.408) (5.234)

Equação Renda:

$$Iy_t = \varepsilon_{5t}$$

Equação Milho:

$$Ipm_t = \varepsilon_{6t}$$

O modelo é sobreidentificado [há um total de oito coeficientes livres na matriz  $A(0)$ ] e satisfaz a condição de posto para identificação local. Foi estimado um modelo inicial no qual o preço do bovino entrava na equação de oferta de bovinos. No entanto, o coeficiente apresentava o sinal incorreto e não era estatisticamente significativo (na verdade, era o que apresentava o menor valor, em módulo, da estatística  $t$ ) e foi retirado do modelo. Como se pode observar acima, todos os coeficientes (com exceção do preço do boi na equação para abate de frango) são estatisticamente significantes e apresentam os sinais corretos.

#### 4 - EFEITOS DOS CHOQUES EXÓGENOS

Procuraremos a seguir medir o efeito (magnitude e sinal) dos choques de oferta e demanda nos mercados de bovinos e frango, além de choques exógenos na renda e no preço do milho, para explicar alterações nas trajetórias das variáveis destes dois mercados.

A maneira mais eficiente de realizar esta investigação é construir a Função de Resposta a Impulsos (FRI) do modelo. A FRI dá a resposta das variáveis do modelo aos choques exógenos. Os choques identificados e estimados pelo nosso modelo são:  $\varepsilon_{1t}$  = choque de oferta de bovinos;  $\varepsilon_{2t}$  = choque de demanda por frangos;  $\varepsilon_{3t}$  = choque de demanda de bovinos;  $\varepsilon_{4t}$  = choque de oferta de frangos;  $\varepsilon_{5t}$  = choque na renda real;  $\varepsilon_{6t}$  = choque no preço real do milho. A FRI dá a diferença entre a nova previsão da trajetória da variável e a sua trajetória prevista anteriormente — para diversos meses à frente — após a realização de um choque exógeno (acima definido), de magnitude igual a um desvio padrão, no mês seguinte ao fim da amostra. Como foram utilizados os logaritmos das variáveis, a FRI dá, aproximadamente, a variação percentual nos valores das variáveis, nos diversos meses à frente, após um choque exógeno. A FRI do modelo pode ser encontrada no Gráfico I.

A análise da FRI permite se chegar às seguintes conclusões:

**a)** as alterações no abate de bovinos são provocadas principalmente por choques (deslocamentos) da oferta de bovinos. Já as alterações no preço real do bovino são provocadas por choques (deslocamentos) da demanda de bovinos e por choques na oferta de frango. Este resultado é interessante pois indica que a oferta de bovinos é relativamente inelástica e que a demanda por bovinos é relativamente elástica. Indica ainda que, embora o preço do bovino seja afetado pelos deslocamentos (choques) na oferta de frango, a oferta de bovino pouco responde;

**b)** as alterações no abate de frango são provocadas principalmente por choques na demanda por frango. Já o preço do frango é afetado por choques na oferta de frango e por choques no preço do milho. Este resultado indica que a oferta de frango é relativamente elástica e que a demanda por frango é relativamente inelástica. Além do mais, não há evidência de que o que acontece no mercado de bovinos tenha forte impacto no mercado de frangos;

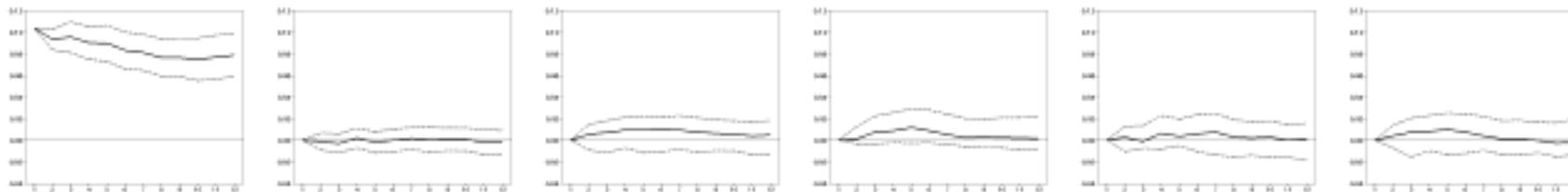
Gráfico I no arquivo td0501g

# GRÁFICOS I

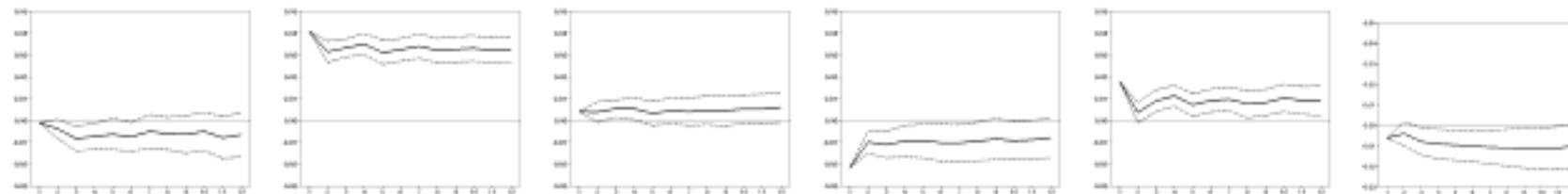
## Função de Resposta a Impulsos

Choque Oferta Bovinos Choque Demanda Frango Choque Demanda Bovinos Choque Oferta Frango Choque Renda Choque Milho

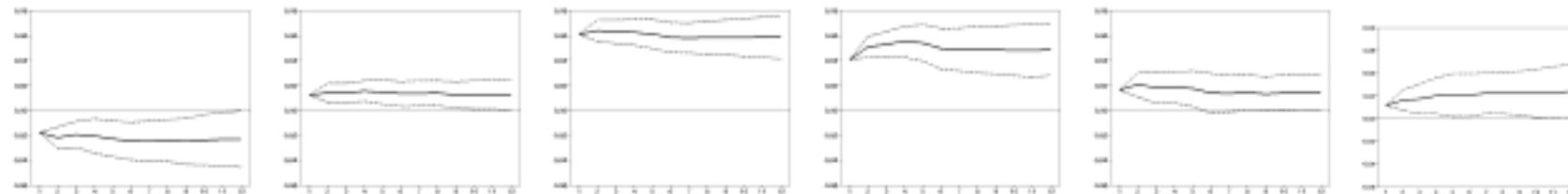
### Abate de Bovinos



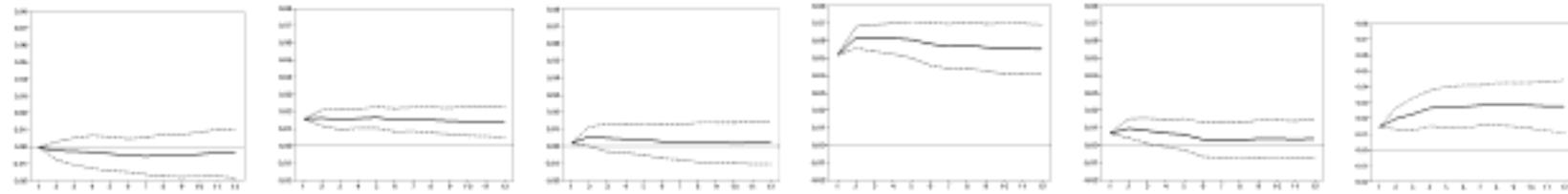
### Abate de Frango



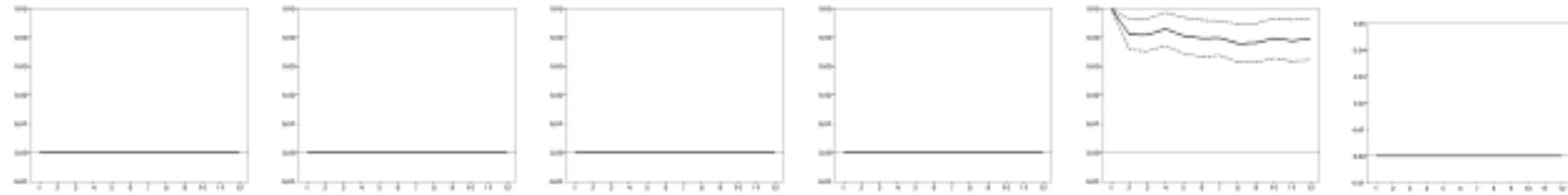
### Preço do Boi Gordo



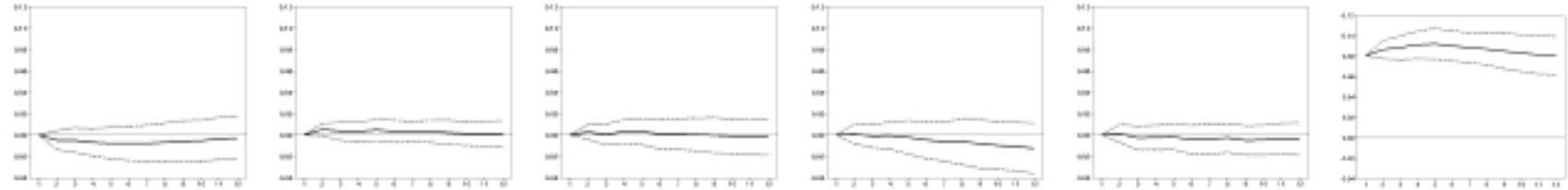
**Preço do Frango**



**Renda**



**Preço do Milho**



c) o mercado de frangos afeta substancialmente o mercado de bovinos, mas o mercado de bovinos parece pouco afetar o mercado de frangos; e

d) um aumento exógeno do preço do milho tende a aumentar o preço do frango e de bovinos.

Estes resultados são bastante interessantes e permitem obter alguns fatos estilizados sobre os mercados de frangos e bovinos, inclusive sobre a interligação entre estes dois mercados.

Outra forma de medir a importância dos efeitos dos choques exógenos sobre as variáveis do modelo é obter a Decomposição da Variância do Erro de Previsão. Ou seja, obter qual o percentual da variância do erro de previsão, de cada variável e nos diversos meses (passos) à frente, que pode ser explicado por cada choque exógeno. Embora a decomposição de variância não dê o sinal do efeito (se positivo ou negativo), ela permite uma melhor idéia da magnitude dos efeitos. A decomposição da variância do erro de previsão é apresentada na Tabela 7 e, como se pode observar, os resultados encontrados são idênticos aos já obtidos através da FRI do modelo.

## **5 - DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DO ERRO DE PREVISÃO**

O modelo estimado permite que se obtenha o efeito, ocorrido no passado, dos diferentes choques exógenos. Esta informação é útil para o implementador de políticas para o setor, pois permite um diagnóstico empiricamente orientado dos fatos recentes ocorridos nos mercados estudados. A Decomposição Histórica do Erro de Previsão (DHEP) permite obter a importância de cada tipo de choque exógeno ocorrido no passado na explicação dos desvios dos valores observados das variáveis em relação à sua previsão realizada no início do período considerado. Neste trabalho, fizemos a DHEP para o período 95.1 (janeiro de 1995) a 96.4 (abril de 1996). Utilizando-se dados até dezembro de 1994 (e os parâmetros estimados para toda a amostra) foram feitas previsões para o período 95.1 a 96.4 (período escolhido para a DHEP) para todas as variáveis. Estas previsões, quando comparadas com os valores observados, geraram erros de previsão. Estes erros foram decompostos, para cada mês do período, nos percentuais atribuíveis a cada choque [ver, a este respeito, Rocha Lima e Rossi (1991)].

No que diz respeito ao abate de bovinos, a DHEP (Tabela 8) permite concluir que os desvios dos valores observados, em relação aos previstos, podem ser atribuídos quase que completamente apenas aos choques exógenos da oferta de bovinos. No entanto, choques na oferta de frangos contribuíam ligeiramente para a redução, em relação aos valores esperado, do abate de bovinos.

Quanto ao abate de frangos (Tabela 9), os choques de oferta e demanda de frangos explicam a maior parte dos erros de previsão. No entanto, em certos meses, os

Tabela 7 no arquivo td0501t

Tabela 7  
Decomposição da Variância do Erro de Previsão

Meses à frente	Abate de Bovinos						Abate de Frangos					
	Oferta Bovino	Demanda Frango	Demanda Bovino	Oferta Frango	Renda	Milho	Oferta Bovino	Demanda Frango	Demanda Bovino	Oferta Frango	Renda	Milho
1	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.664	0.006	0.188	0.127	0.015
2	0.997	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.004	0.725	0.008	0.157	0.092	0.014
3	0.992	0.001	0.003	0.002	0.000	0.002	0.015	0.732	0.011	0.139	0.080	0.024
4	0.987	0.001	0.005	0.004	0.001	0.002	0.019	0.737	0.012	0.122	0.080	0.032
5	0.983	0.001	0.006	0.006	0.001	0.003	0.020	0.742	0.011	0.115	0.072	0.039
6	0.981	0.001	0.007	0.006	0.001	0.003	0.023	0.741	0.011	0.111	0.070	0.046
7	0.981	0.001	0.008	0.006	0.002	0.003	0.022	0.742	0.011	0.106	0.069	0.051
8	0.981	0.001	0.008	0.005	0.002	0.003	0.022	0.743	0.011	0.102	0.065	0.056
9	0.982	0.001	0.008	0.005	0.002	0.003	0.023	0.744	0.012	0.098	0.064	0.060
10	0.983	0.000	0.008	0.005	0.002	0.002	0.022	0.743	0.012	0.094	0.065	0.064
11	0.983	0.001	0.008	0.004	0.002	0.002	0.024	0.742	0.013	0.091	0.064	0.066
12	0.984	0.001	0.008	0.004	0.002	0.002	0.024	0.743	0.013	0.088	0.064	0.068

Meses à frente	Preço do Boi Gordo						Preço Frango de Corte					
	Oferta Bovino	Demanda Frango	Demanda Bovino	Oferta Frango	Renda	Milho	Oferta Bovino	Demanda Frango	Demanda Bovinos	Oferta Frango	Renda	Milho
1	0.050	0.024	0.596	0.265	0.044	0.021	0.000	0.078	0.001	0.841	0.015	0.066
2	0.058	0.024	0.546	0.294	0.049	0.029	0.001	0.064	0.005	0.834	0.018	0.078
3	0.054	0.024	0.530	0.313	0.047	0.033	0.002	0.059	0.005	0.827	0.017	0.091
4	0.053	0.025	0.512	0.326	0.046	0.038	0.002	0.057	0.005	0.814	0.016	0.106
5	0.054	0.025	0.502	0.332	0.045	0.042	0.002	0.057	0.005	0.804	0.015	0.117
6	0.058	0.025	0.497	0.332	0.043	0.045	0.003	0.057	0.005	0.796	0.013	0.126
7	0.061	0.025	0.493	0.332	0.041	0.049	0.003	0.057	0.005	0.789	0.012	0.134
8	0.063	0.025	0.490	0.331	0.040	0.052	0.004	0.056	0.005	0.784	0.011	0.140
9	0.065	0.024	0.488	0.329	0.039	0.054	0.004	0.056	0.004	0.781	0.010	0.145
10	0.066	0.024	0.487	0.329	0.039	0.056	0.004	0.055	0.004	0.778	0.010	0.149
11	0.066	0.024	0.487	0.328	0.038	0.058	0.004	0.055	0.004	0.776	0.010	0.151
12	0.066	0.023	0.486	0.328	0.037	0.060	0.004	0.055	0.004	0.774	0.009	0.154

Meses à frente	Renda						Preço Milho					
	Oferta Bovino	Demanda Frango	Demanda Bovino	Oferta Frango	Renda	Milho	Oferta Bovinos	Demanda Frango	Demanda Bovinos	Oferta Frango	Renda	Milho
1	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000
2	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	0.996
3	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	0.995
4	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.994
5	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.003	0.002	0.002	0.000	0.000	0.993
6	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.002	0.000	0.001	0.992
7	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.991
8	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.991
9	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001	0.990
10	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.001	0.002	0.001	0.990
11	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.004	0.002	0.001	0.002	0.001	0.990
12	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.003	0.002	0.001	0.003	0.001	0.989

Tabela 7 continuação no arquivo td0501t

Tabela 8  
Decomposição Histórica — Abate de Bovinos

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	300.27	322.50	-6,89	-6,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95.2	284.79	325.05	-12,39	-11,62	-0,22	-0,73	-0,13	0,00	0,21
95.3	334.18	373.74	-10,58	-9,61	-0,22	-0,27	-0,68	-0,05	0,14
95.4	284.22	369.84	-23,15	-22,36	0,53	0,56	1,69	0,25	-0,65
95.5	319.07	401.71	-20,57	-17,32	-0,56	0,92	-2,89	-0,58	-0,85
95.6	319.86	365.73	-12,54	-10,11	0,56	0,71	-3,16	0,49	-1,27
95.7	307.75	330.80	-6,97	-2,35	-0,62	0,33	-3,36	0,20	-1,33
95.8	307.28	288.06	6,67	9,59	0,64	0,55	-2,35	-0,87	-0,63
95.9	298.66	246.67	21,08	23,65	-0,63	0,08	-1,83	0,48	-0,18
95.10	303.38	251.49	20,63	24,49	-0,26	-0,56	-1,30	-1,24	0,23
95.11	310.45	259.41	19,67	22,63	0,61	-0,40	-1,67	-1,05	0,09
95.12	333.09	290.10	14,82	17,51	-0,25	-0,37	-2,05	-0,28	0,67
96.1	347.34	303.22	14,55	18,31	0,10	-0,72	-2,05	-0,93	0,40
96.2	333.57	300.87	10,87	13,00	0,19	-0,74	-2,18	0,26	0,61
96.3	342.98	349.87	-1,97	1,43	-1,24	-0,48	-2,18	-0,20	0,72
96.4	333.66	351.61	-5,11	-3,32	-0,05	-0,31	-1,72	0,32	-0,09

Tabela 9  
Decomposição Histórica — Abate de Frangos

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	221.31	209.76	5,50	0,07	4,96	-0,45	1,28	0,06	-0,42
95.2	190.14	189.18	0,51	0,28	-2,14	0,02	2,80	-0,80	0,41
95.3	238.62	212.37	12,36	0,71	3,09	0,36	5,54	1,70	0,47
95.4	205.27	204.62	0,32	0,99	-3,29	0,35	3,09	-1,42	0,71
95.5	240.60	220.99	8,87	1,10	4,42	0,58	4,46	-3,29	1,51
95.6	223.51	213.03	4,92	1,64	-0,97	-0,03	3,62	-0,43	1,05
95.7	224.86	216.19	4,01	0,92	0,82	-0,08	4,22	-3,46	1,68
95.8	238.02	220.91	7,74	0,13	5,47	-0,21	3,49	-2,59	1,40
95.9	220.32	215.57	2,20	-0,21	-1,08	-0,21	4,58	-2,52	1,77
95.10	233.73	228.89	2,11	-1,31	-1,72	0,01	6,84	-2,80	1,37
95.11	229.01	224.18	2,15	-1,46	-1,30	-0,05	4,91	-1,50	1,69
95.12	229.02	232.16	-1,35	-1,07	-2,89	-0,12	4,15	-3,16	1,94
96.1	247.85	226.84	9,26	-1,21	5,51	-0,04	5,65	-1,60	0,88
96.2	228.00	201.67	13,06	-0,53	9,18	-0,11	4,52	-2,29	2,05
96.3	231.59	225.47	2,71	-0,53	1,84	-0,25	3,66	-2,67	0,75
96.4	235.50	219.41	7,33	-0,17	2,63	-0,11	4,96	-0,50	0,42

choques no preço do milho e na oferta de bovinos foram também responsáveis pelas alterações no abate.

Com relação ao preço do bovino (Tabela 10), a principal causa de sua queda, bem além do previsto, foram os choques na oferta de frangos. Estes choques foram também a principal fonte de redução do preço do frango (Tabela 11).

A análise da DHEP para a renda (Tabela 12) e para o milho (Tabela 13) fica a cargo do leitor.

A análise da DHEP, discutida acima, nos permite obter um conjunto de informações interessantes sobre o que ocorreu nos dois mercados estudados entre 95.1 e 96.4:

a) os choques “exógenos” de oferta de frangos foram os principais responsáveis pela redução imprevista do preço real da carne de frango e bovina;

b) as alterações, não antecipadas, no abate de bovinos foram pouco afetadas por choques de demanda e resultaram principalmente de choques de oferta de bovinos;

c) os erros de previsão, no abate de frangos, foram afetados principalmente por choques de demanda e oferta de frangos.

Tabela 10  
Decomposição Histórica — Preço do Boi

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	31.37	33.58	-6,60	1,13	1,47	-7,44	-2,51	0,02	0,86
95.2	30.43	32.18	-5,46	2,44	-0,10	-0,10	-7,28	-0,21	-0,07
95.3	29.08	31.13	-6,59	2,22	0,68	8,73	-15,02	0,15	-1,92
95.4	27.23	30.10	-9,56	4,48	-0,54	6,43	-16,26	0,20	-2,55
95.5	25.36	29.80	-14,90	4,81	0,90	3,28	-18,21	-1,38	-3,41
95.6	24.13	29.83	-19,12	2,95	0,14	1,14	-18,60	-1,80	-2,96
95.7	24.73	30.67	-19,37	1,54	0,04	2,50	-18,88	-1,86	-2,73
95.8	25.63	33.21	-22,83	-0,20	1,82	-2,40	-17,59	-2,55	-3,10
95.9	24.46	34.48	-29,07	-2,32	0,17	-5,09	-18,79	-2,35	-3,69
95.10	24.30	34.86	-30,29	-3,28	-0,63	-0,15	-23,41	-1,90	-3,33
95.11	24.53	34.74	-29,40	-3,45	-0,59	1,18	-24,18	-1,43	-2,74
95.12	22.90	33.70	-32,25	-3,37	-0,95	-3,90	-22,76	-1,25	-3,44
96.1	21.66	32.25	-32,83	-4,24	1,00	-4,07	-24,68	-1,23	-2,69
96.2	21.51	30.77	-30,09	-4,33	3,16	-1,64	-24,71	-0,88	-3,50
96.3	21.28	29.97	-29,01	-2,52	1,61	-3,42	-22,49	-0,93	-3,36
96.4	21.06	29.29	-28,11	-1,07	1,06	-4,65	-23,47	-0,74	-0,72

Tabela 11  
Decomposição Histórica — Preço do Frango

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	1.21	1.21	-0,41	0,02	1,79	-0,17	-3,05	0,02	1,04
95.2	1.07	1.19	-9,67	0,21	-0,35	-0,53	-8,65	-0,27	-0,18
95.3	0.95	1.15	-17,87	0,35	0,85	0,27	-17,46	0,30	-2,17
95.4	0.89	1.11	-20,41	0,39	-0,91	0,72	-18,14	0,00	-2,97
95.5	0.87	1.12	-22,22	0,80	1,45	0,37	-19,79	-1,42	-4,16
95.6	0.85	1.11	-23,43	0,83	-0,09	0,28	-19,95	-1,83	-3,55
95.7	0.85	1.12	-24,05	0,67	0,25	0,15	-20,44	-2,07	-3,55
95.8	0.90	1.15	-22,10	0,53	1,86	-0,00	-19,19	-2,26	-3,68
95.9	0.87	1.16	-25,56	0,30	0,26	-0,42	-20,57	-2,18	-4,33
95.10	0.79	1.15	-31,25	-0,16	-0,95	-0,38	-26,14	-1,73	-3,85
95.11	0.80	1.15	-30,51	-0,57	-0,61	-0,04	-26,57	-1,06	-4,04
95.12	0.82	1.16	-29,60	-0,77	-0,95	-0,12	-24,46	-1,03	-2,75
96.1	0.81	1.14	-29,18	-1,07	1,56	-0,41	-26,42	-1,09	-3,91
96.2	0.80	1.12	-28,50	-1,36	3,64	-0,22	-26,43	-0,85	-3,50
96.3	0.80	1.09	-27,15	-1,21	1,35	-0,14	-23,99	-0,86	-3,31
96.4	0.79	1.07	-26,08	-0,81	0,90	-0,37	-25,07	-0,54	-0,51

Tabela 12  
Decomposição Histórica — Renda

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	111.42	111.23	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
95.2	106.43	108.80	-2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,17	0,00
95.3	124.23	120.03	3,49	0,00	0,00	0,00	0,00	3,49	0,00
95.4	111.44	113.25	-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,60	0,00
95.5	110.40	123.12	-10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,33	0,00
95.6	115.85	126.45	-8,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-8,38	0,00
95.7	114.64	130.94	-12,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,45	0,00
95.8	118.00	135.08	-12,64	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,64	0,00
95.9	113.08	131.00	-13,68	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,68	0,00
95.10	117.75	135.37	-13,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-13,01	0,00
95.11	115.27	127.09	-9,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,30	0,00
95.12	100.57	114.66	-12,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-12,29	0,00
96.1	102.03	113.42	-10,04	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,04	0,00
96.2	99.76	110.85	-9,51	0,00	0,00	0,00	0,00	-9,51	0,00
96.3	109.48	122.08	-10,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-10,33	0,00
96.4	108.89	115.59	-5,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-5,80	0,00

Tabela 13  
Decomposição Histórica — Preço Milho

Data	Obs.	Prev.	Erro Prev. (%)	Oferta Boi (%)	Demanda Frango (%)	Demanda Bovino (%)	Oferta Frango (%)	Renda (%)	Preço Milho (%)
95.1	7.56	7.13	5,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94
95.2	6.73	6.89	-2,33	0,27	0,60	-0,40	-0,09	0,01	-2,71
95.3	5.89	6.63	-11,17	0,53	-0,27	0,21	-0,08	-0,08	-11,44
95.4	5.75	6.53	-11,93	0,61	0,38	0,03	-0,15	0,24	-12,90
95.5	5.63	6.61	-14,83	1,33	-0,26	0,11	0,31	-0,22	-15,90
95.6	6.20	6.74	-8,08	1,22	0,43	0,62	0,24	-0,32	-10,05
95.7	6.05	6.61	-8,47	1,08	-0,03	0,19	0,91	0,57	-10,92
95.8	5.99	6.61	-9,37	0,72	-0,00	0,09	1,18	0,36	-11,46
95.9	5.92	6.74	-12,23	-0,12	0,52	-0,08	1,66	0,58	-14,61
95.10	6.49	7.13	-9,10	-1,02	-0,27	-0,02	1,94	1,08	-10,62
95.11	7.03	7.56	-7,06	-1,62	-0,27	-0,07	2,56	0,88	-8,38
95.12	6.91	7.80	-11,35	-2,19	0,04	-0,43	3,40	1,00	-12,87
96.1	7.01	7.33	-4,30	-2,24	-0,51	-0,39	3,90	1,05	-5,92
96.2	6.39	7.13	-10,43	-2,37	0,57	-0,16	4,35	1,19	-13,47
96.3	6.63	6.89	-,79	-1,95	1,04	-0,37	4,98	1,13	-8,18
96.4	7.48	6.78	10,34	-1,15	0,06	-0,38	5,11	1,00	5,47

## 6 - PREVISÕES CONDICIONAIS

O modelo estimado pode ser ainda facilmente utilizado para realizar previsões condicionais. A previsão condicional consiste em obter a trajetória futura mais provável, para um conjunto de variáveis do modelo, durante determinado período de tempo, quando se observam antecipadamente valores para algumas variáveis (que são coletadas com mais agilidade) ou quando se fixam estes valores para se construir cenários alternativos (isto é, poderia ser fixada uma trajetória para a renda real da economia). Esta previsão condicional pode utilizar ou não a forma estrutural do modelo. Quando é utilizada a forma estrutural é necessário adicionarem-se restrições sobre que choques estruturais (os  $\varepsilon_t$ s definidos

anteriormente) assumem valores diferentes de zero [ver, a este respeito, Rocha Lima e Sedlacek (1990)].

Nos Gráficos II e III, constam a previsão não-condicional (tendencial) e condicional, para cada variável do modelo e para o período 96.5/97.4, admitindo-se que o preço do frango caia 10% em relação ao seu valor tendencial em 96.5 (primeiro mês após o fim da amostra).<sup>1</sup> No Gráfico II, é apresentada a previsão condicional sem restrições nos choques estruturais e no Gráfico III, a previsão condicional que impõe a restrição de que todos os choques estruturais, com exceção do choque de oferta de frangos, sejam iguais a zero. Ou seja, no Gráfico III existe a restrição de que a queda de preço do frango ocorreu devido aos choques na oferta de frango. Já no Gráfico II, a queda do preço do frango pode ser atribuída aos diversos choques estruturais (de oferta, de demanda etc.).

O Gráfico III conta uma história interessante : um choque positivo de oferta de frango em 96.5 (aumento da oferta de frango) reduz o preço do frango, reduz o preço do boi, reduz muito ligeiramente o abate de boi, não afeta a renda e aumenta muito ligeiramente o preço do milho.

## 7 - CONCLUSÕES

Nesta seção apresentamos um resumo das principais conclusões do artigo.

As alterações, no abate de bovinos, são provocadas principalmente por deslocamentos da oferta de bovinos. Já as alterações, no preço real do bovino, são provocadas por deslocamentos da demanda de bovinos e por choques na oferta de frango. Este resultado é interessante, pois indica que a oferta de bovinos é relativamente inelástica e que a demanda por bovinos é relativamente elástica. Indica ainda que, embora o preço do bovino seja afetado pelos deslocamentos na oferta de frango, a oferta de bovino pouco responde.

As mudanças no abate de frango são provocadas principalmente por choques na demanda por frango. Já o preço do frango é afetado por choques na oferta de frango e por choques no preço do milho. Este resultado indica que a oferta de frango é relativamente elástica e que a demanda por frango é relativamente inelástica. Além do mais, não há evidência de que o que acontece no mercado de bovinos tenha forte impacto no mercado de frango.

---

<sup>1</sup> Ou seja, o preço do frango em 96.5 é fixado em um valor 10% abaixo da sua previsão tendencial. A previsão condicional, neste caso, consiste em obter os valores mais prováveis para as demais variáveis, durante o período de previsão, dado o valor fixado para o preço do frango em 96.5 e qualquer restrição que se faça a respeito dos choques estruturais.

Gráfico II

Previsões Tendencial e Condicional Forma Reduzida

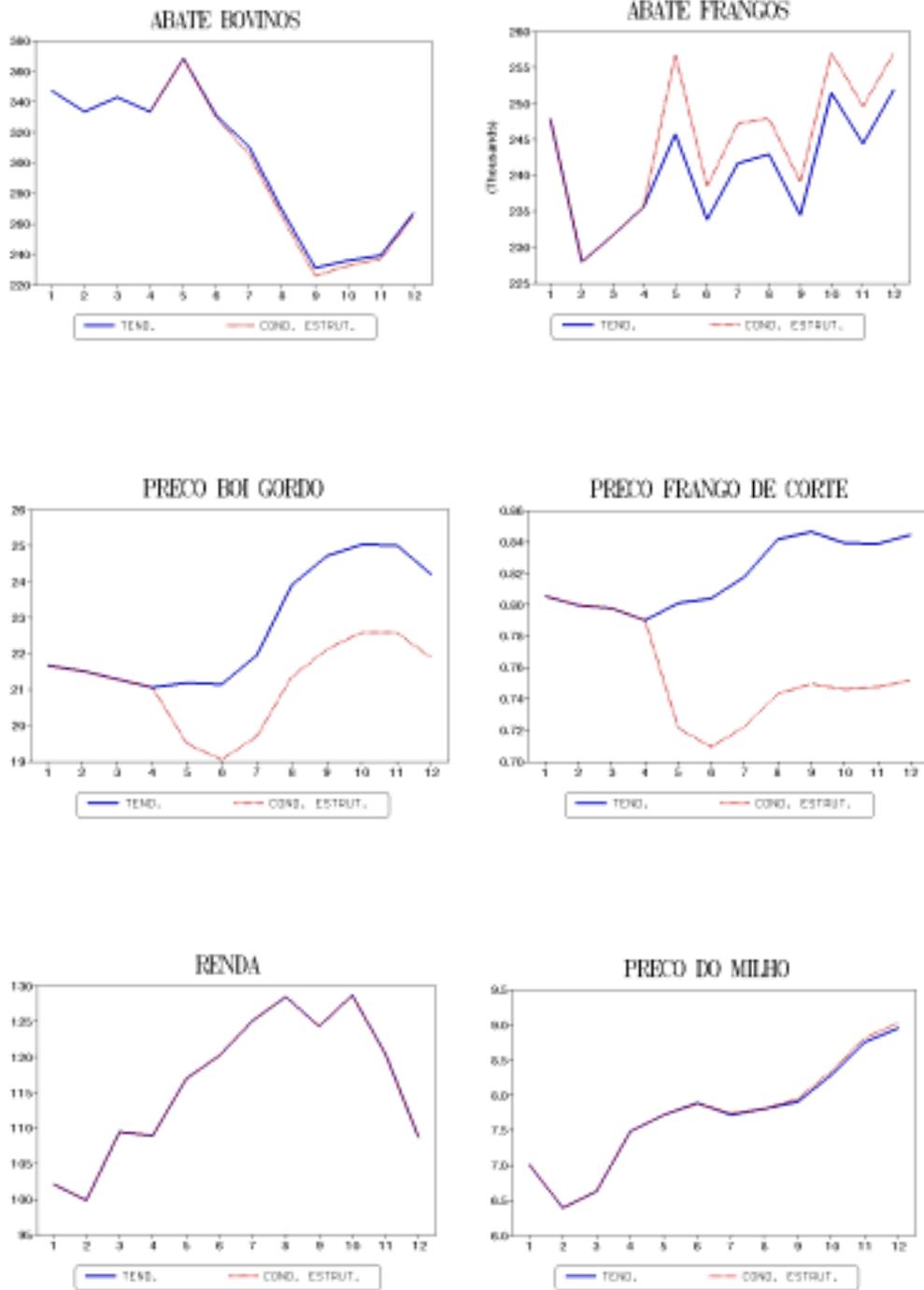
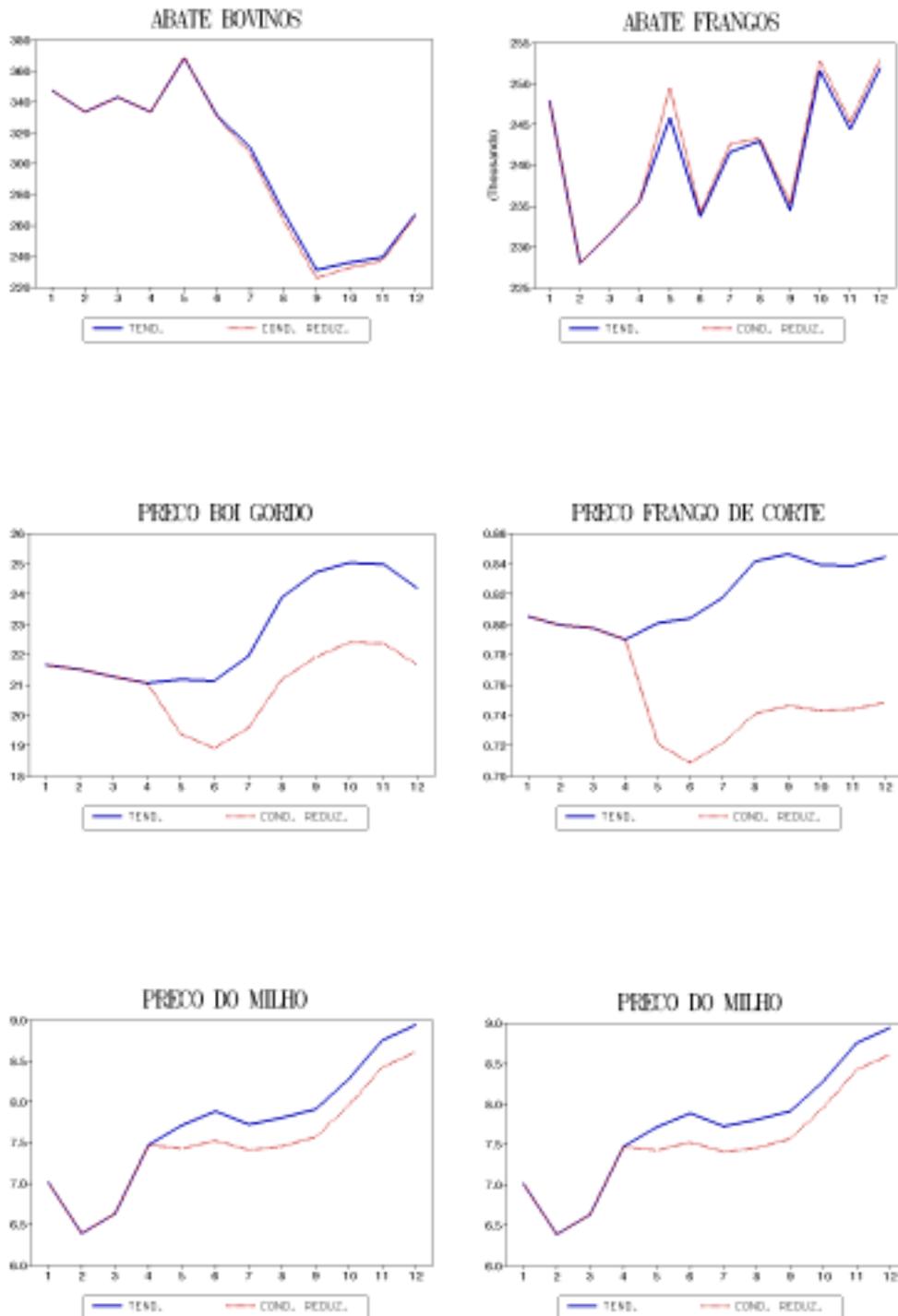


Gráfico III

Previsões Tendencial e Condicional Forma Estrutural



Na Decomposição Histórica do Erro de Previsão (DHEP) para o período 95.1 a 96.4, foram utilizados dados até dezembro de 1994 (e os parâmetros foram estimados para toda a amostra) e foram feitas previsões para o período 95.1 a 96.4, para todas as variáveis. Estas previsões, quando comparadas aos valores observados, geraram erros de previsão.

A análise da DHEP nos permite obter um conjunto de informações interessante sobre o que ocorreu nos dois mercados estudados entre 95.1 e 96.4: **a)** os deslocamentos da oferta de frango foram os principais responsáveis pela redução imprevista do preço real da carne de frango e bovina; **b)** as alterações, não antecipadas, no abate de bovinos foram pouco afetadas por deslocamentos de demanda e resultaram principalmente de choques de oferta de bovinos; os erros de previsão, no abate de frangos, foram afetados principalmente por choques de demanda e oferta de frango.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNANKE, B.S. Alternative explanations of the money-income correlation. **Carnegie-Rochester Series on Public Policy**, v.25, p.49-100, 1986.
- BLANCHARD, O., WATSON, M. **Are all business cycles alike?** Mar. 1984 (Discussion paper presented at the National Bureau of Economic Research Conference on Business Cycles).
- BROWN, R., DURBIN, J., EVANS, J. Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series B, p.149-163, 1975.
- FACKLER, P.L. Vector autoregressive techniques for structural analysis. **Revista de Análise Econômica**, v.3, n.2, p.119-134, Nov. 1988.
- HAMILTON, J. D. **Time series Analysis**. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1994.
- HURWICZ, L. On the structural form of interdependent systems. In: **Logic and methodology in the social sciences**, p. 232-39. Stanford: Stanford University Press, 1962.
- KOOPMANS, T., BAUSCH, A.F. Selected topics in economics involving mathematical reasoning. **SIAM Review**, v.1, p.138-148, 1959.
- LITTERMAN, R.B. **The costs of intermediate targeting**. Research Department. Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1984 (Working Paper, 254).
- MARQUES, M.S.B. A aceleração inflacionária no Brasil: 1973-83. **Revista Brasileira de Economia**, v.39, n.4, 1985.
- MAZON, C. **The impact of government policy on the U.S. steel and cigarette industries**. University of Minnesota, 1985 (Ph.D. Dissertation).
- MONTIEL, P.J. Empirical analysis of high-inflation episodes in Argentina, Brazil, and Israel. **IMF Staff Papers**, v.36, n.3, Sept. 1989.
- ROCHA LIMA, E.C. Inflação e ativos financeiros no Brasil: uma análise de auto-regressão vetorial. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.20, n.1, p.21-48, 1990.
- ROCHA LIMA, E.C., ROSSI, J.W. **Fontes exógenas de aceleração inflacionária no Brasil entre 1980 e 1985**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1991 (Texto para Discussão, 216).

ROCHA LIMA, E.C., SEDLACEK, G.L. Estabilização da taxa de inflação via uma política monetária ativa: um exercício de simulação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.20, n.2, ago. 1990.

ROTHENBERG, T.J. Identification in parametric models. **Econometrica**, v.39, p.577-591, 1971.

SIMS, C.A. Are forecasting models usable for policy analysis? **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review**, p.1-16, Winter 1986.