

# Crises de segurança do alimento e a demanda por carnes no Brasil

(CNPq, Fapemig e UnB)

Moisés A. Resende Filho, Karina J. Souza, Luís Cristóvão F. Lima

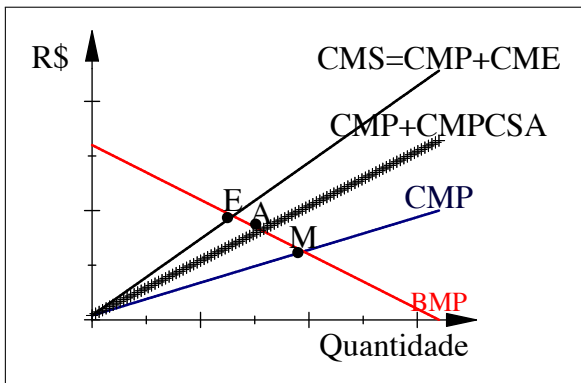
Departamento de Economia, UnB

Outubro de 2013

- Todo alimento apresenta características de **bem privado**: o consumidor ao ingerir uma unidade de alimento recebe todo o benefício deste e elimina a possibilidade de alguém mais consumir esta mesma unidade.
- Todo alimento também possui atributos de **mau público**: **custos externos** são gerados quando alguém adoece ou morre ao consumir uma unidade de alimento.
- Se os consumidores **reagem a crises de segurança do alimento**, reduzindo inesperadamente o consumo do alimento, **parte do custo da crise passa a ser do setor produtor deste alimento**.

# Introdução

- $CMP + CMPCSA = \text{Custo Marginal Privado} + \text{Custo Marginal Privado da Crise de Segurança do Alimento}$ .



- **Idéia**: a reação dos consumidores a crises de segurança do alimento pode tornar o equilíbrio de mercado (ponto A) mais próximo do equilíbrio eficiente (ponto E).

- **Objetivo principal:** investigar se os consumidores de carne bovina, suína e de frango no Brasil reagem a crises de segurança do alimento.
- **Objetivos específicos:**
  - 1 Especificar e estimar seis sistemas de equações de demanda alternativos para as principais carnes consumidas no mercado brasileiro (carne bovina, suína e de frango), incorporando índices que capturem o número de eventos negativos veiculados na mídia sobre problemas de segurança do alimento relacionados a estas carnes;
  - 2 Efetuar testes estatísticos de especificação de modo a detectar, dentre as seis especificações dos sistemas de equações, a melhor;
  - 3 Utilizar a especificação escolhida para testar se crises de segurança do alimento afetam as demandas por carnes no Brasil;
  - 4 Estimar elasticidades.

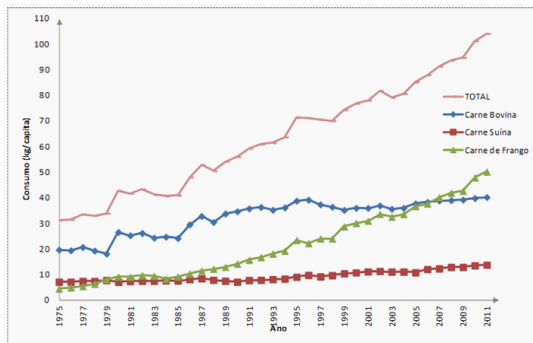
- 1 Revisão da literatura recente sobre a detecção de efeitos de crises de segurança do alimento sobre a demanda por alimentos.
- 2 Descrição dos dados e procedimentos utilizados na obtenção das séries de índices de segurança do alimento, preços e quantidades.
- 3 Descrição das etapas seguidas na especificação dos modelos econométricos e os testes de seleção.
- 4 Resultados das estimações dos modelos, as estimativas das elasticidades e as análises dos resultados.
- 5 Conclusões.

- Há um grande número de trabalhos dedicados a detectar os impactos de crises de segurança do alimento na demanda por alimentos em países outros que não o Brasil.
  - No Reino Unido, Burton et al. (1999)
  - Na Bélgica, Verbeke e Ward (2001)
  - Na Itália, Mazzocchi et al. (2004)
  - Nos EUA, Carter e Smith (2007); Resende Filho e Buhr (2011) e Piggott e Marsh (2004).
- Trabalhos que se dedicam ao estudo da reação dos consumidores a crises de segurança do alimento no Brasil ainda são escassos: Spers (2003), Fonseca (2004), Behrens et al. (2010) e baseiam-se em pesquisas de opinião.
- O presente trabalho **parece ser o primeiro no Brasil** a investigar se a percepção do consumidor com respeito à segurança do alimento afeta a demanda por carnes.

- Forneceu os seguinte direcionamentos ao presente trabalho:
  - 1 É relevante realizar trabalhos econométricos com **sistemas de equações e dados agregados de séries temporais** (Tonsor et al., 2010; Glynn e Olynk, 2010; meta-análise de Gallet, 2009 e Gallet, 2010)
  - 2 É fundamental incluir em modelos de demanda por alimentos, **variáveis que captem o nível de confiança do consumidor com relação ao alimento que consome**, em especial, algum índice construído com base em notícias de jornais sobre crises de segurança do alimento (Jonge et al., 2010).

- **Séries das Quantidades Consumidas:**

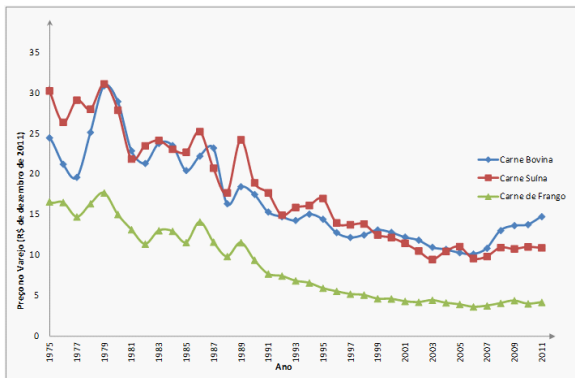
- **USDA/FAS (2012): consumo aparente da  $i$ -ésima carne** ■  
produção da carne  $i$  + estoque inicial da carne  $i$  + quantidade importada da carne  $i$  – estoque final da carne  $i$  – exportações da carne  $i$ ;
- O consumo aparente é dividido pela população residente no Brasil em 1º de julho do ano (IBGE) - **Ipeadata (2012)**





## ● Séries dos Preços das Carnes Bovina, Suína e de Frango:

- Séries dos preços no varejo da cidade de São Paulo em R\$ por kg, obtidos do Instituto de Economia Aplicada de São Paulo (IEA/SP, 2012) e deflacionadas pelo IGP-di.



## ● As três séries de índices de segurança do alimento:

- Pesquisa no **acervo on-line da Folha de São Paulo**, disponível no sítio web [http://acervo.folha.com.br/busca\\_detalhada](http://acervo.folha.com.br/busca_detalhada);
- Inseriu-se individualmente no campo “com todas as palavras” do formulário de consulta, cada uma das seguintes palavras-chave: *segurança alimentar, contaminação, recall de produtos ou recall ou recolha de produtos, surto, Salmonella, Listeria, E. coli, triquinose, estafilococos ou staphylococcus, intoxicação alimentar, BSE, Encefalopatia Espongiforme Bovina, vaca louca, febre aftosa, bactéria, moléstia, gripe suína e gripe aviária*

**Busca detalhada**

Folha de S.Paulo     Folha da Manhã     Folha da Noite

com todas as palavras

com a frase exata

com pelo menos uma das palavras

sem as palavras

**Escolha o período**                      **Escolha a data exata**

De  Até     ou    Dia  Mês  Ano

**Caderno**     ou    **Tema**

## ● As três séries de índices de segurança do alimento:

- Afim de separar os resultados por tipo de carne, foi inserido no campo “com pelo menos uma das palavras”, separadamente, cada um dos três conjuntos de palavras: *carne hambúrguer*; *porco presunto*, *frango*.
- Cada pesquisa retornava, em média, 300 resultados, que eram avaliados individualmente para verificar se a notícia, de fato, se enquadrava no tema pesquisado.
- A proporção média foi de 1 notícia relevante para cada 5 notícias avaliadas.

**Busca detalhada**

Folha de S.Paulo     Folha da Manhã     Folha da Noite

com todas as palavras

com a frase exata

com pelo menos uma das palavras

sem as palavras

---

**Escolha o período**                      **Escolha a data exata**

De  Até     ou    Dia  Mês  Ano

---

**Caderno**     ou    **Tema**



- **A série de preços do bem composto, “outros bens de consumo”:**
  - Série do gasto com todos os outros bens de consumo = Gasto per capita com consumo - Gasto per capita com carnes.
  - Gasto per capita com consumo = consumo das famílias/população residente no Brasil em 1<sup>o</sup> de julho de cada ano do IBGE (Ipeadata (2012)).
  - Série dos preços deflacionados dos outros bens de consumo (série  $p_4$ ): obtida resolvendo a igualdade  $IGP-di_t = \sum_{i=1}^4 p_{it} w_{it}$  para  $p_{4t}$ , onde  $p_{it}$  e  $w_{it}$  são o preço e a parcela do gasto com o  $i$ -ésimo bem no tempo  $t$ .

# Estatísticas descritivas dos dados, 1975 a 2011

**Tabela 2** - Estatísticas descritivas dos dados, 1975 a 2011.

Variável	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Consumo de carne bovina (kg/pessoa)	32,23	6,95	18,09	40,18
Consumo de carne suína (kg/pessoa)	9,30	2,09	6,713	13,74
Consumo de carne de frango (kg/pessoa)	21,49	13,46	4,49	50,14
Preço da carne bovina no varejo (R\$/kg)*	17,01	5,59	10,13	30,91
Preço da carne de frango no varejo (R\$/kg)*	8,63	4,66	3,61	17,68
Preço da carne suína no varejo (R\$/kg)*	17,80	6,86	9,46	31,14
Gasto com carnes (R\$/pessoa)*	801,67	118,25	638,41	1.104,04
Gasto com outros bens (R\$/pessoa)*	11.243,07	1.518,41	8.661,69	14.292,62
Parcela do gasto com carne bovina	0,043	0,01	0,03	0,06
Parcela do gasto com carne suína	0,013	0,00	0,01	0,02
Parcela do gasto com carne de frango	0,011	0,00	0,01	0,02
Parcela do gasto com outros bens	0,933	0,01	0,90	0,95
Índice de segurança da carne bovina (páginas)	1,865	2,14	0,00	9,00
Índice de segurança da carne suína (páginas)	1,459	4,54	0,00	27,00
Índice de segurança da carne de frango (páginas)	1,027	3,45	0,00	21,00

\*Séries deflacionadas pelo IGP-DI, dezembro de 2011 = 100.

$$w_{it} = \alpha_{it} + \sum_{j=1}^N \gamma_{ij} \ln p_{jt} + \beta_i (\ln x_t - \ln P_t) + v_{it}, i = 1, \dots, 4 \quad (1)$$

- $p_{it}, p_{jt}$  são os preços do  $i$ -ésimo e  $j$ -ésimo bem no tempo  $t$ ;
- $w_{it} = \frac{p_{it} q_{it}}{x_{it}}$ : parcela do gasto com o  $i$ -ésimo bem no tempo  $t$ ;
- $x_t = \sum_{j=1}^N p_{jt} q_{jt}$ : gasto per capita com o  $i$ -ésimo bem no tempo  $t$ ;
- $v_{it}$  é o termo de erro;

$$\ln P_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \ln p_{it} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \gamma_{ij} \ln p_{it} \ln p_{jt} \quad (2)$$

é o **índice de preço translog**;

- Seguimos Piggott et al. (1996), incluímos deslocadores da demanda via modificadores dos interceptos das equações (1):

$$\alpha_{it} = \alpha_{i0} + \tau_i T_t + \theta_i D_t + \phi_{i0} bf_t + \pi_{i0} pk_t + \kappa_{i0} py_t, i = 1, \dots, 4 \quad (3)$$

$D$  recebe 1 após o plano real (1994).

- Restrições diretamente impostas:
  - **Adding-up**: toda a renda é gasta;
  - **Homogeneidade de grau zero da demanda nos preços e renda**: ausência de ilusão monetária;
  - **Simetria da matriz de substituição de Slutsky**.
- Correção para autocorrelação dos erros:

$$\bullet \begin{pmatrix} w_{b,t} \\ w_{p,t} \\ w_{y,t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} r_1 & r_2 & r_3 \\ r_4 & r_5 & r_6 \\ r_7 & r_8 & r_9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} w_{b,t-1} \\ w_{p,t-1} \\ w_{y,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \text{AIDS}_{b,t} \\ \text{AIDS}_{p,t} \\ \text{AIDS}_{y,t} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} r_1 & r_2 & r_3 \\ r_4 & r_5 & r_6 \\ r_7 & r_8 & r_9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \text{AIDS}_{b,t-1} \\ \text{AIDS}_{p,t-1} \\ \text{AIDS}_{y,t-1} \end{pmatrix}, \text{ onde } \text{AIDS}_{i,t} \text{ é a equação (1);}$$

$$\bullet \text{F-R}^{\text{matriz}} = \begin{pmatrix} r_1 & r_2 & r_3 \\ r_4 & r_5 & r_6 \\ r_7 & r_8 & r_9 \end{pmatrix}; \text{D-R}^{\text{matriz}} = \begin{pmatrix} r & 0 & 0 \\ 0 & r & 0 \\ 0 & 0 & r \end{pmatrix}; \text{N-R}^{\text{matriz}} = \text{matriz de zeros.}$$



- Foram estimadas **seis especificações diferentes** para os sistemas de equações: três estruturas de correções para a autocorrelação dos erros ( $N-R^{\text{matriz}}$ ,  $D-R^{\text{matriz}}$  e  $F-R^{\text{matriz}}$ ), sem a não inclusão das séries de índices agregados de segurança do alimento (No-FS) e com a inclusão ( $L = 0$ );
- **Eviews**: Full Information Maximum Likelihood (FIML) e o método iterativo não linear de regressão aparentemente não relacionada (ITSUR);
- **Passo 1**: a hipótese de existência de raiz unitária nas séries de resíduos é rejeitada em cada modelo estimado ao nível de 1% de probabilidade => **as variáveis nos modelos podem ser cointegradas**, o que justifica a estimação dos modelos (FISHER et al., 2001).
- **Passo 2**: Testes de hipóteses e seleção do modelo preferido.

**Tabela 4** - Testes de hipóteses para a significância dos índices de segurança do alimento e para as correções para autocorrelação.

Não Inclusão dos Índices de Segurança do Alimento		Correções para Autocorrelação		
$H_0: No-FS$		$H_0: N-R^{matriz}$	$H_0: D-R^{matriz}$	$H_0: N-R^{matriz}$
Modelo	$H_1: L=0$	Modelo	$H_1: D-R^{matriz}$	$H_1: F-R^{matriz}$
$N-R^{matriz}$	3,984	<i>No-FS</i>	7,498*	62,781*
$D-R^{matriz}$	14,474	$L=0$	17,655*	53,412*
$F-R^{matriz}$	6,517			70,285*
<i>g.l.</i>	9		1	8
$\chi^2_{5\% \text{ e } 1}$	16,919		3,841	15,507

*Nota:* Um \*denota a rejeição de  $H_0$  ao nível de 5%,  $L$  representa a defasagem máxima das séries de índices de segurança do alimento incluídos nos modelos; *No-FS* indica que o modelo foi estimado sem a incorporação dos índices de segurança do alimento como regressores; *g.l.* denota grau de liberdade. Os valores apresentados são as estatísticas calculadas para os testes ajustados de razão de verossimilhança calculados segundo a equação (8).

**Colunas 4 a 6:**  $D-R^{matriz} \succ N-R^{matriz}$ ,  $F-R^{matriz} \succ D-R^{matriz}$  e  $F-R^{matriz} \succ N-R^{matriz} \Rightarrow F-R^{matriz} \succ D-R^{matriz} \succ N-R^{matriz} \Rightarrow$  há autocorrelação de primeira ordem dos resíduos, mas o modelo  $F-R^{matriz}$  é capaz de corrigir este problema.

**Tabela 4 -** Testes de hipóteses para a significância dos índices de segurança do alimento e para as correções para autocorrelação.

Modelo	Não Inclusão dos Índices de Segurança do Alimento		Correções para Autocorrelação			
	$H_0: No-FS$	$H_1: L=0$	Modelo	$H_0: N-R^{matriz}$	$H_0: D-R^{matriz}$	$H_0: N-R^{matriz}$
$N-R^{matriz}$	3,984		<i>No-FS</i>	7,498*	62,781*	70,285*
$D-R^{matriz}$	14,474		$L=0$	17,655*	53,412*	70,927*
$F-R^{matriz}$	6,517					
<i>g.l.</i>	9			1	8	9
$\chi^2_{5\%,g.l.}$	16,919			3,841	15,507	16,919

*Nota:* Um \*denota a rejeição de  $H_0$  ao nível de 5%,  $L$  representa a defasagem máxima das séries de índices de segurança do alimento incluídos nos modelos; *No-FS* indica que o modelo foi estimado sem a incorporação dos índices de segurança do alimento como regressores; *g.l.* denota graus de liberdade. Os valores apresentados são as estatísticas calculadas para os testes ajustados de razão de verossimilhança calculados segundo a equação (8).

- Coluna 2, referente a linha  $F-R^{matriz}$ : não é possível rejeitar a hipótese de que os índices de segurança do alimento não são conjuntamente significantes  $\Leftrightarrow$  **crises de segurança do alimento não afetam as demandas por carnes no Brasil.**

- **Crises de segurança do alimento não afetam as demandas da carne bovina, suína e de frango no Brasil.**
- Consequência: o Custo Marginal Privado da Crise de Segurança do Alimento (CMPCSA), como apresentado na Figura 1, é zero no setor de carnes no Brasil, o que torna o equilíbrio de mercado (ponto M) muito distante do equilíbrio eficiente (ponto E).
- Frequência anual dos dados, enquanto outros trabalhos utilizam dados trimestrais (PIGGOTT e MARSH, 2004; RESENDE FILHO e BUHR, 2011; TONSOR et al., 2010; GLYNN e OLYNK, 2010).
- O Plano Real não afetou as demandas por carnes e outros bens de consumo.

- **Elasticidades próprio-preço:** carnes bovina, suína e de frango são inelásticas
- **Elasticidades preços-cruzados:** as carnes são bens substitutos brutos e líquidos uns dos outros no Brasil.
- **Elasticidades-gasto:**
  - Os bens são normais, exceto pela carne suína que é um bem inferior;
  - O consumo de carnes perderá importância para o consumo de outros bens de consumo (**lei de Engel para alimentos**);
  - O consumo de carne de frango deve perder importância para a carne bovina;
  - O consumo de carne suína deve perder espaço para as demais carnes.