

Assimetria na Transmissão de Preços: Evidências Empíricas

RESUMO

O presente artigo aplica a metodologia do teste de Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) para o mercado de bovinos, particularmente, entre os preços de bezerro e boi gordo. O modelo proposto consiste em uma adaptação do desenvolvido por Griffith e Piggott (1994) para o mercado australiano, porém utilizando *Structural Vector Autoregression* (Svar). Os resultados permitem afirmar que há assimetria na transmissão de preços no mercado analisado, ou seja, os preços do boi gordo respondem de forma diferente aos aumentos e às reduções nos preços do bezerro.

PALAVRAS-CHAVE

Teste de Assimetria. *Structural Vector Autoregression*. Preço Boi Gordo. Preço Bezerro.

Waldemiro Alcântara da Silva Neto

- Professor Adjunto da Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas da Universidade Federal de Goiás (FACE/UFG).

José Luiz Parré

- Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (DCO/PCE/UEM);
- Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

1 – INTRODUÇÃO

É objeto de estudo de diversos acadêmicos brasileiros e até mesmo de centros de pesquisa a transmissão de preços entre os diferentes níveis de mercado para produtos agropecuários. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é, através de uma metodologia ainda não aplicada ao mercado agropecuário brasileiro, testar a existência de Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) entre os preços do bezerro e do boi gordo. Com a adaptação de um modelo aplicado no mercado australiano para a identificação e teste da assimetria na transmissão de preços (ATP) e com o uso do ferramental das Séries de Tempo, em particular o Modelo *Structural Vector Autoregression* (Svar).

Na economia brasileira atual, o setor do agronegócio tem sido muito importante na geração de renda e de saldos positivos na balança comercial. Seu Produto Interno Bruto (PIB) alcançou, em valores constantes de 2009, R\$ 735,3 bilhões. (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, 2010).

A produção pecuária e os setores a montante e a jusante da cadeia produtiva de bovinos são responsáveis por, aproximadamente, um terço do valor da produção do agronegócio brasileiro e essa cadeia mostra-se estratégica para o crescimento das exportações do agronegócio. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2010), o Valor Bruto da Produção (VBP) da pecuária em 2009 foi de R\$ 85,8 bilhões. Já o agronegócio da pecuária, neste mesmo ano, teve VBP de R\$ 221,9 bilhões.

É importante verificar se os preços dos agentes respondem em igual magnitude e/ou velocidade às alterações nos preços dos demais agentes da cadeia. A hipótese central é de que a transmissão de preços entre os agentes é assimétrica, ou seja, são diferentes os impactos entre os aumentos e as reduções dos preços, sendo que os indícios são de que há certa rigidez nas reduções. Por exemplo, as diminuições nos preços aos produtores, em geral, não são totalmente repassadas aos consumidores, além de levarem um tempo maior para chegar ao agente final. Situação um pouco diferente ocorre aos aumentos nos preços, que são quase totalmente repassados e mais rapidamente.

Além desta breve introdução, este trabalho é composto por mais quatro seções. Na seguinte, um panorama geral da pecuária brasileira; na terceira, a descrição do modelo proposto e aspectos fundamentais da ATP; na quarta, a análise dos resultados e por último as considerações finais.

2 – PANORAMA DA PECUÁRIA DE CORTE BRASILEIRA

A quantidade efetiva de bovinos existentes em território brasileiro, em 2009, foi de aproximadamente 205 milhões de cabeças – segundo o IBGE – considerando, de forma conjunta, a pecuária de corte e de leite. (Gráfico 1). A taxa anual de crescimento, de 1945 a 2009, foi de 2,37%.

Os maiores criadores encontram-se no eixo Centro-Sul, nos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás, com participação de cerca de 45% do total. O número de estabelecimentos nos estados da região Centro-Oeste é pequeno em comparação com os demais estados, o que mostra, considerando a grande produção do Centro-Oeste, que, nesta região, existem grandes propriedades inseridas na atividade pecuária. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2008), o número total de estabelecimentos envolvidos com a pecuária no Brasil é cerca de 2,28 milhões. O tamanho médio dos estabelecimentos no Centro-Oeste é de 315,99ha, contra 87,78ha no restante do país.

Uma análise mais criteriosa do tema pode ser feita através das taxas geométricas de crescimento observadas em cada região. (Tabela 1). A região Norte apresentou as maiores taxas anuais de crescimento do rebanho, com destaque para os anos oitenta, quando ela atingiu 11,61%. No período todo, o crescimento do rebanho na região Norte foi de 9,59% a.a., muito maior que o observado nas demais regiões. Outro fato que chama atenção é o menor crescimento do rebanho na região Sudeste, tradicional produtora de gado. No período todo, foi praticamente nulo, ficando a taxa anual em 0,24%. Tanto nos anos noventa como na década seguinte, diversas regiões tiveram crescimento inexpressivo de seu rebanho. Nos anos noventa, a região Nordeste apresentou uma taxa negativa de 2,04% ao ano.

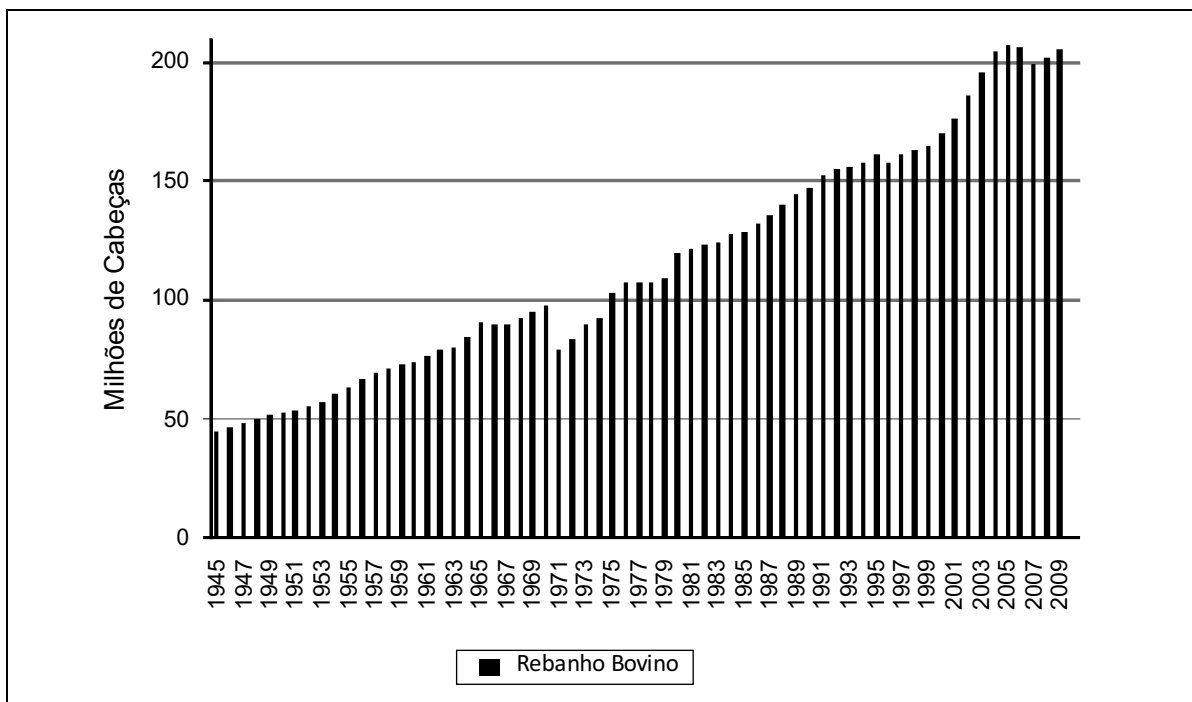


Gráfico 1 – Rebanho Bovino Brasileiro em Milhões de Cabeças, 1945 a 2009

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 1 – Taxas de Crescimento do Rebanho Brasileiro e por Região Geográfica

	Taxas anuais de crescimento do rebanho				
	Décadas				Período Total
	1974-79	1980-89	1990-99	2000-10	1974-2010
Norte	5,41	11,61	5,05	4,26	9,59
Nordeste	4,24	1,99	-2,04	1,77	0,88
Sudeste	2,01	0,31	0,05	-0,80	0,24
SUL	-0,02	0,34	0,60	-0,64	0,62
Centro-Oeste	4,79	3,19	2,30	-1,15	2,82
Brasil	2,77	2,05	1,02	0,39	2,00

Fonte: Elaboração com Base nos Dados do IBGE (2010).

O Brasil, como demonstra o Gráfico 2, tornou-se o maior exportador mundial de carne bovina em 2003 e vem consolidando esta liderança desde então. No entanto, no triênio 2007-2009, houve redução no volume exportado.

Para um país exportador de carnes, é importante possuir uma pauta diversificada de produtos e ter um grande número de países compradores. O fato de se exportar para um número maior de destinos reduz o risco associado às grandes variações na demanda

interna de cada país. Em estudo realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Secretaria de Política Agrícola (SPA) e do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) (2007), encontra-se citado que os melhores clientes são aqueles que compram em grande quantidade e também uma pauta diversificada de itens. A Tabela 2 mostra os principais importadores de carne brasileira de 2005 a 2009. Destaca-se a Rússia, seguida por Hong-Kong, Egito e Países Baixos.

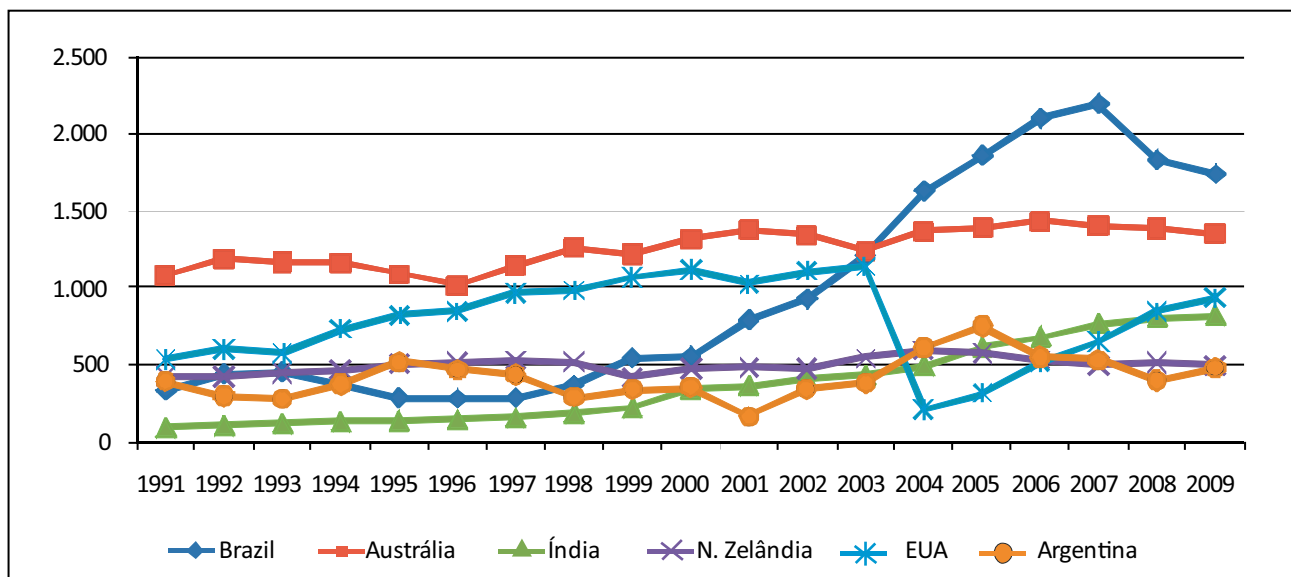


Gráfico 2 – Maiores Exportadores Mundiais de Carne Bovina (Equivalente Carcaça, Mil Toneladas), 1991 a 2009

Fonte: USDA (2009).

Tabela 2 – Principais Destinos das Exportações de Carne Bovina *In Natura*, 2005-2009 (US\$ mil)

Países	2005	2006	2007	2008	2009	Participação de cada país no total exportado em 2005-2009 (%)
Rússia	555.273	743.188	967.634	1.476.203	952.812	25,40
Hong Kong	43.738	61.122	97.467	488.277	612.136	7,05
Irã	11.837	107.234	145.228	322.836	335.352	4,99
Egito	252.714	364.185	333.135	236.168	217.175	7,59
Reino Unido	181.661	189.577	119.464	220.786	168.163	4,76
Venezuela	19.278	33.724	124.634	418.415	165.013	4,12
Itália	152.685	232.563	239.702	145.712	159.203	5,03
Argélia	75.693	101.707	104.979	165.299	142.300	3,19
Países Baixos	191.486	253.562	309.363	169.848	126.808	5,69
Arábia Saudita	57.686	80.983	92.427	138.759	97.185	2,53
Israel	37.863	69.423	67.493	140.488	91.259	2,20
Líbia	26.963	37.965	36.971	88.713	57.531	1,34
Alemanha	79.706	96.201	125.528	53.268	51.006	2,20
Emirados Árabes	18.013	28.305	34.023	63.364	36.905	0,98
Filipinas	31.076	42.260	57.506	43.961	31.281	1,11
Cingapura	23.612	24.774	28.264	34.608	16.912	0,69
Outros Países	659.827	667.733	601.908	1.118.688	857.441	21,13
Total	2.419.111	3.134.506	3.485.726	5.325.393	4.118.482	100,00

Fonte: Brasil (2010).

Os 10 principais países importadores da carne bovina brasileira entre 2005 e 2009 foram responsáveis por 70,35% do valor total exportado pelo país. Trata-se de uma expressiva concentração diante de 106 países importadores. O produto de destaque é a carne bovina desossada e congelada, seguida pela fresca ou resfriada. Outro fato importante é o crescimento das exportações entre 2005 e 2009 – um aumento superior a US\$ 1,5 bilhão. A Rússia se consolida como o principal importador da carne brasileira, com uma parcela superior a 25,4% do volume total exportado pelo Brasil no período.

3 – REFERENCIAIS METODOLÓGICOS E MODELOS ECONÔMICOS

Inicialmente, deflacionaram-se as séries de preços com o Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas, adotando como base julho de 2009. O *software* econométrico utilizado para testar o modelo foi o EViews 5.0.

As nomenclaturas das variáveis utilizadas nos modelos de transmissão de preços e de assimetria na transmissão de preços e descritas nas tabelas ao longo do trabalho estão relacionadas abaixo:

- BZ_t , preços reais do bezerro para o Estado de São Paulo no tempo t , (linearizada);
- BG_t , preços reais do boi gordo no tempo t (linearizada);
- BZA_{t-i} é o acumulado dos aumentos no preço do bezerro, utilizado no modelo de Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) (linearizada);
- BZQ_{t-j} é o acumulado das quedas no preço do bezerro, utilizado no modelo de ATP.¹

As séries de preços utilizadas foram coletadas junto ao *site* do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea). Os dados são mensais e compreendem o período de março de 2000 a julho de 2009.

¹ As explicações sobre a construção das séries de acumulados de preços serão apresentadas no item 3.2.

3.1 – Assimetria na Transmissão de Preços (ATP)

A Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) é um processo onde os preços dos agentes econômicos reagem de diferentes maneiras, magnitudes e/ou velocidades entre as etapas, na cadeia, a um dado aumento ou diminuição nos preços. Muitos autores, dentre eles Peltzman (2000), descrevem certa rigidez na redução dos preços, ou seja, no caso da agricultura, quando os preços dos produtores caem, o mesmo não necessariamente ocorre na mesma proporção e/ou velocidade no atacado ou no varejo, caracterizando assim ATP. Von Craumon-Taubadel (1998 apud DIGAL; AHMADI-ESFAHANI, 2002) relatam que o modelo de ATP é estruturado na noção de que os aumentos nos preços são mais rapidamente e completamente passados aos consumidores do que as reduções. Griffith e Piggott (1994) acreditam que há uma suspeita de que os varejistas e atacadistas têm certa inclinação a repassar os aumentos nos preços em detrimento às reduções e ainda que esta habilidade no repasse dependa da estrutura de competitividade do mercado. Em mercados mais organizados ou de estruturas mais consolidadas, tendem a ter maiores rendimentos, maior poder de negociação sobre os demais agentes da cadeia que utilizam contratos; assim, conseguem manter os preços e seus rendimentos mais elevados e menos suscetíveis à sazonalidade.

Parrot; Eastwood e Brooker (2001) chamam a atenção para a distinção clara na teoria da ATP em duas correntes distintas de pesquisa: modelos de cunho estritamente teórico e os baseados em resultados empíricos. No Brasil, existem, em número muito reduzido, estudos sobre a Assimetria na Transmissão de Preços. Há alguns estudos teóricos, mas pouco aplicados aos produtos e sem utilizar modelos consolidados na literatura.

De acordo com Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), a ATP implica em diferente distribuição de bem-estar, fato este que não ocorreria sob condições de Simetria na Transmissão de Preços (STP). Isto porque, segundo estes autores, o bem-estar está diretamente associado às variações nos preços. Por exemplo, em mercados monopolizados onde o preço praticado está acima do ponto onde cruzam as curvas de custo

marginal e receita marginal, a teoria microeconômica preconiza que é evidente a redução nos ganhos dos consumidores; sua maximização de renda é menor que sob condições de concorrência perfeita.²

Ainda segundo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), a ATP pode ser classificada em três critérios, a seguir:

1. Magnitude e velocidade da ATP;
2. Classificação da ATP como positiva ou negativa; e
3. ATP vertical ou espacial.

Os Gráficos 3 e 4 representam, respectivamente, magnitude e velocidade na ATP. Na primeira, a redução do preço de “saída” (*out*) é menor que no preço de “entrada” (*in*), ou seja, ao se tomar o preço do produtor como o de “entrada”, uma redução neste nível não foi acompanhada pelo preço de “saída” (por exemplo, varejo) na mesma proporção, demonstrado pela parte rachurada no Gráfico 3, caracterizando ATP positiva. No Gráfico 2, faz-se ilustração quanto à velocidade, onde se segue o mesmo raciocínio da anterior; contudo, o ajustamento nos preços dar-se-á mais tarde no nível superior da cadeia (no caso varejo), caracterizando ATP positiva por um período de tempo qualquer, onde os preços serão ajustados totalmente no tempo t_{1+n} ; também demonstrado na figura pela parte rachurada. Cabe ainda esclarecer que a ótica em análise refere-se ao bem-estar do produtor: ATP Positiva se refere a uma transferência de bem-estar do consumidor para o produtor; ATP Negativa se refere a uma transferência de bem-estar do produtor para o consumidor.

O Gráfico 5 une as duas características anteriores em uma: magnitude e velocidade. Neste caso, o repasse nos preços não é igual em sua totalidade e nem é ajustado no mesmo tempo, caracterizando ATP.

Um fator importante no que se refere à magnitude é justamente o poder de mercado exercido pelas grandes empresas, em condições de monopólio ou oligopólio. Neste caso, a ATP extrapola a transmissão de preços e recai em outro aspecto fundamental: a perda de bem-estar econômico. Os consumidores não participam dos possíveis ganhos financeiros com a redução

nos preços ocasionados. No pico da colheita, onde a maior oferta do produto tende a reduzir os preços, em muitos casos, pode haver redução, mas não na mesma proporção da verificada para os produtores, ocasionando ATP.

Alguns artigos tratam da ATP em mercados concentrados como o de combustíveis e o bancário. Para Balke; Stephen e Yucel (1998), a existência do poder de mercado é uma das maiores preocupações para os agentes do mercado que observam a evolução dos preços, em especial ao fato de os preços da gasolina responderem mais rapidamente às altas no preço do petróleo que nas quedas. Radchenko (2005) afirma que, no caso dos preços da gasolina, o ajustamento se dá mais rápido nos aumentos das cotações do barril do petróleo que nas quedas. Ainda assim, o tratamento do poder de mercado como causa de ATP positiva é de difícil mensuração, segundo Peltzman (2000), pelas especificidades de cada mercado em diferentes lugares. Ainda sobre a questão do poder de mercado e coordenação nos mercados de combustíveis, Radchenko (2005, p. 713), assume: “[...] *that an increase in oil price volatility increases uncertainty and impedes the coordination among retailers and raises the likelihood of coordination failure.*”

Outra causa da ATP estudada é o ajustamento dos custos ou também chamados de Custos de *Menu*. WARD (1982 apud MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004, p. 589), “[...] *suggest that retailers of perishable products might hesitate to raise prices for fear of reduced sales leading spoilage.*” Ou seja, para Ward, em mercados que comercializam produtos perecíveis, o temor da perda do produto pode levar a ATP negativa. Ainda segundo Miller e Hayenga (2001), a constante alteração dos preços leva ao custo adicional de se adotarem novas estratégias comerciais, especialmente, caso se tenha a expectativa de ser transitório o movimento nos preços (ciclo). Miller e Hayenga (2001) destacam um ponto chave: a ATP não ocorrerá em pequenos ciclos de preços; apenas nos altos.

Os argumentos acima tratam da ATP vertical, mas alguns autores, como Boyd e Brorsen (1988); Goodwin e Piggott (2001) e Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), também fazem referência à Assimetria

²Para um maior aprofundamento, consultar Pindyck e Rubinfeld (2002).

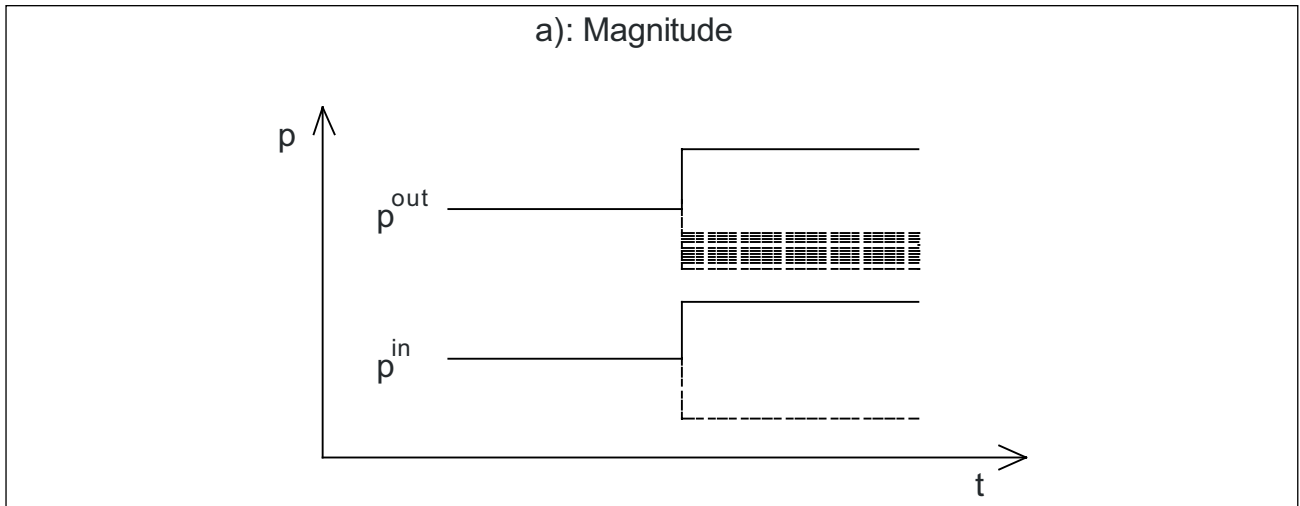


Gráfico 3 – Magnitude da Assimetria na Transmissão de Preços

Fonte: Adaptado de Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004, p. 584).

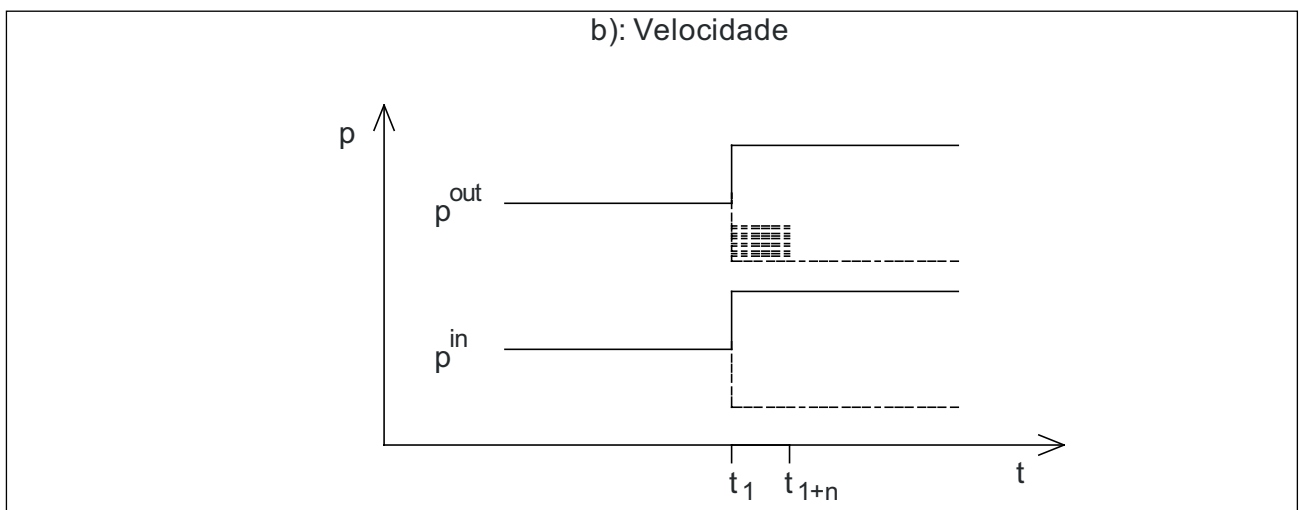


Gráfico 4 – Velocidade da Assimetria na Transmissão de Preços

Fonte: Adaptado de Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004, p. 584).

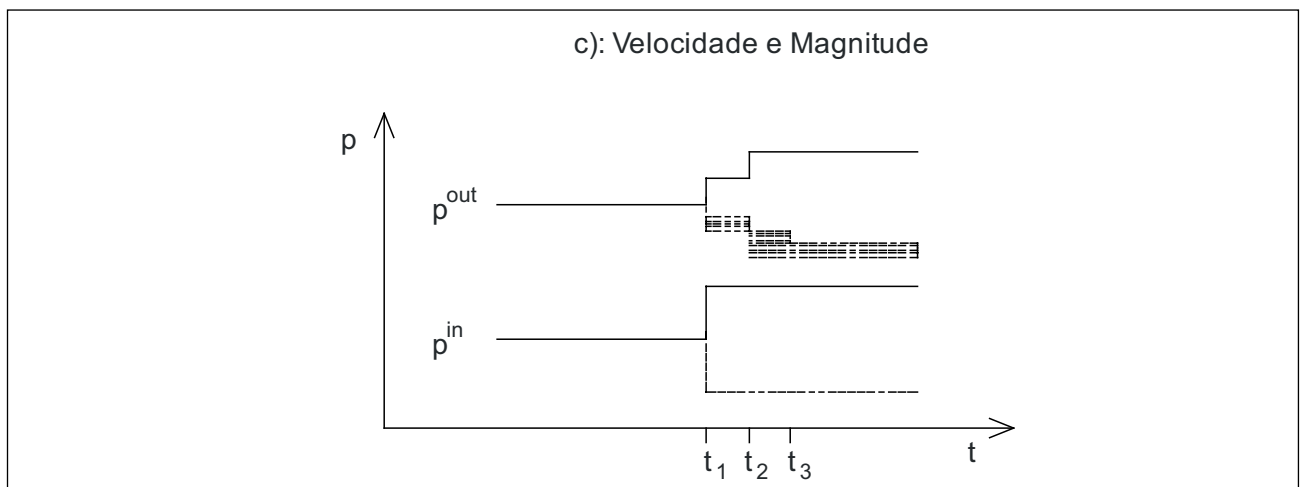


Gráfico 5 – Velocidade e Magnitude da Assimetria na Transmissão de Preços

Fonte: Adaptado de Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004, p. 584).

Espacial na Transmissão de Preços. Sua ocorrência se dá quando os preços de um mesmo nível da cadeia, por exemplo, no atacado, são diferentes em lugares distintos, ou seja, pode ocorrer quando os ajustamentos dos custos incluem as despesas com transporte de diferentes regiões³ ou ainda quando existe algum tipo de concentração de mercado em dada região.

Azzam (1999) faz referência sobre como se origina a assimetria espacial em meio a um comportamento dos agentes de otimização. Afirmar ainda que a assimetria é gerada e mantida devido às estratégias dos varejistas em atender os consumidores em vários pontos do mercado. Na hora de decidir o que e quanto pagar, os consumidores levam em conta o custo de oportunidade de ir a um lugar mais longe ou comprar perto de casa a um preço às vezes mais alto.

Há ainda alguns referenciais acerca da ATP de curto e longo prazo. Trata da diferença entre os efeitos das variações nos preços entre curto e longo prazo. A diferenciação entre a ATP de curto e longo prazo:

Short-run asymmetry occurs when the immediate effect of a variation in the farm price is not the same when farm price is increasing as when it is decreasing; in the long run, the effects can be the same. Long-run asymmetry occurs when an increase in the price not fully transmitted to the retail price after a complete adjustment period. In the short run, the impacts could be similar. (ROMAIN; DOYON; FRIGON, 2002, p. 301).

3.2 – Modelo Proposto

O modelo proposto para evidenciar e mensurar a Assimetria na Transmissão de Preços entre bezerro e boi gordo, no Estado de São Paulo, é adaptado de Griffith e Piggott (1994). Estes autores desenvolveram o modelo para avaliar a ATP no mercado australiano de carne bovina, suína e de carneiro. Segundo eles, “[...] *there is the issue of whether the dependent and independent variables should be transformed in some way to more accurately measure the differential impacts of rising and falling price phases*”. (GRIFFITH; PIGGOTT, 1994, p. 310).

³Caso que no Brasil, agrava-se por vários motivos, dentre eles: a) grande extensão territorial, país com dimensões continentais; b) transporte baseado no modal rodoviário; c) condições das rodovias muitas vezes precárias, elevando o chamado “Custo Brasil”.

A Tabela 3 apresenta um exemplo descrito por Griffith e Piggott (1994) do cálculo inicial para a preparação dos dados a fim de iniciar os testes do modelo de assimetria na transmissão de preços. Nesta tabela, está apenas o exemplo para os preços do produtor; no trabalho aqui proposto, o modelo será expandido para os três níveis da cadeia de comercialização: produtor, atacado e varejo.

A primeira coluna descreve o período em meses; a segunda coluna é composta pelos preços do produtor. A terceira foi montada com base na segunda e traz apenas as variações nos preços do produtor quanto ao aumento, ou seja, no período 1, o preço é 69,60 e, no segundo, é de 67,50. Sendo assim, não houve aumento no preço e, por isto, o valor é zero. Apenas na terceira linha é que se reflete aumento nos preços, que passou de 67,50 para 68,70. Na quarta coluna está inserido o mesmo sistema, com a diferença de tratar da redução nos preços e não o aumento. As duas últimas colunas são as que serão utilizadas no modelo de assimetria na transmissão de preços. Mostram o acumulado dos aumentos e das reduções nos preços e será o impacto destas variações que será medido nos preços do agente subsequente na cadeia.

Griffith e Piggott (1994) aplicaram o modelo para três produtos e em três níveis: produtor, atacado e varejo. Por se tratar de três produtos diferentes, fez-se necessária a utilização da quantidade comercializada de cada um dos produtos.

$$PR_t = a + bT_t + \sum_i c_i . PFR_{t-i} + \sum_j d_j . PFF_{t-j} + eC_t + fQ_t + \varepsilon_t$$

No modelo aplicado por Griffith e Piggott (1994)⁴, para cada tipo de carne (bovina, suína e caprina), PFR e PFF são as variáveis construídas para denotar os aumentos e as reduções nos preços, no caso do produtor, como o exemplo da Tabela 3. A produção de cada tipo de carne é denotada por Q; os custos de produção C; T é a tendência; os coeficientes a serem estimados são os de a, ..., f e o erro ε_t . É importante ressaltar que a equação acima foi utilizada para verificar

⁴Equação acima foi extraída do modelo de Griffith e Piggott (1994) apenas para descrever o modelo aplicado por estes autores, diferente do que será aplicado neste estudo.

Tabela 3 – Exemplo do Cálculo dos Aumentos e Quedas dos Preços do Produtor

Mês	Preço Produtor (PP)	Aumento no Preço (PP')	Queda no Preço (PP'')	Acumulado dos Aumentos (PPA)	Acumulado das Quedas (PPQ)
1991- 1	69,60	-	-	-	-
2	67,50	0,00	-2,10	0,00	-2,1
3	68,70	1,20	0,00	1,20	-2,1
4	68,70	0,00	0,00	1,20	-2,1
5	66,60	0,00	-2,10	1,20	-4,2
6	70,00	3,40	0,00	4,60	-4,2
7	71,90	1,90	0,00	6,50	-4,2
8	73,80	1,90	0,00	8,40	-4,2
9	76,30	2,50	0,00	10,90	-4,2
10	76,80	0,50	0,00	11,40	-4,2
11	70,80	0,00	-6,00	11,40	-10,2
12	70,80	0,00	0,00	11,40	-10,2
1992- 1	66,40	0,00	-4,40	11,40	-14,6
2	65,20	0,00	-1,20	11,40	-15,8
3	62,00	0,00	-3,20	11,40	-19,0

Fonte: Adaptado de Griffith e Piggott (1994, p. 310).

a ATP para os preços do varejo; foi expandida e aplicada também para o varejo e produtor, além de para cada um dos produtos.

Os resultados alcançados na aplicação do modelo no mercado australiano por Griffith e Piggott (1994) foram satisfatórios. A hipótese nula de ausência de assimetria foi rejeitada para o mercado de carne suína entre o produtor e o varejo e entre atacado e varejo. Também foi rejeitada para o mercado da carne de cordeiro entre produtor e atacado.

A aceitação da hipótese nula se deu para a carne bovina e suína na transmissão de preços entre o produtor e o atacadista e também foi aceita para o mercado da carne de cordeiro na transmissão entre os preços do campo e varejo. As demais variáveis não se mostraram estatisticamente significantes. Sendo assim, estes autores testaram e aceitaram a presença de ATP no mercado australiano conforme descrito acima.

Para o presente artigo, o modelo proposto será uma adaptação da metodologia de Griffith e Piggott (1994), pois se trata apenas do produto final boi gordo. As variáveis quantidade e custos de produção não serão utilizadas, justamente por serem apenas um

produto e não fazer sentido sua aplicação. As equações elaboradas para o modelo de assimetria na transmissão de preços, com base no tratamento dos dados, para os três agentes da cadeia, estão descritas a seguir:

$$BG_t = a + \sum_i b_i \cdot BZA_{t-i} + \sum_j c_j \cdot BZQ_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

a , b e c , são os coeficientes a serem estimados.

Para Griffith e Piggott (1994), a assimetria na transmissão de preços deve ser medida em um único sentido: do produtor para os demais agentes, no sentido do campo para o varejo. Sendo assim, a equação (1) reflete os impactos das variações nos preços do bezerro ao boi gordo. Irá mensurar como os preços do boi gordo se comportam quando os preços do bezerro se elevam ou se reduzem. Se estes impactos não forem semelhantes, estará caracterizada a ATP do produtor para o atacado.

A hipótese nula (H_0), é que $\sum_i b_i = \sum_j c_j$, ou seja, os impactos dos aumentos e reduções nos preços são iguais a zero (ausência de ATP). Por sua vez, a hipótese alternativa (H_1) é que H_0 seja falso. Isto é, os impactos dos aumentos e reduções nos preços sejam diferentes de zero (presença de ATP).

O teste utilizado para a hipótese de ATP será o teste t entre as variáveis que medem os impactos da ATP:

$$t = \frac{b_i - c_i}{\sqrt{\text{VAR}(b_i - c_i)}} \quad (2)$$

Este teste deve ser aplicado em todas as equações do modelo de ATP para identificar a presença ou não da ATP.

3.3 – Matriz de Relações Contemporâneas

A partir do modelo econômico proposto na seção anterior, foi possível elaborar a matriz de relações contemporâneas que será utilizada na metodologia VAR. A partir desta matriz, será possível mensurar os impactos de choques e, assim, poder mensurar os movimentos dos preços do boi gordo sob choques nos acumulados dos preços do bezerro, que é o objetivo do modelo de ATP. A matriz (Tabela 4) obedece à sequência de variáveis: BZA, BZQ e BG:

Tabela 4 – Matriz de Relações Contemporâneas entre as Variáveis do Modelo de ATP

	BZA	BZQ	BG
BZA	1	0	0
BZQ	0	1	0
BG	1	1	1

Fonte: Dados da Pesquisa.

A seguir, serão apresentados e discutidos os resultados deste trabalho.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, segue a visualização, no Gráfico 6, das séries construídas para o modelo de ATP: BZA e BZQ (no eixo da esquerda) e os preços do boi gordo (R\$/@, no eixo da direita). Conforme o modelo proposto, as variáveis usadas no modelo de ATP contêm apenas, no caso da BZA, os acumulados dos aumentos nos preços do bezerro e a BZQ, apenas o acumulado das quedas nos preços do bezerro.

Para determinar a ordem do modelo autorregressivo, os critérios adotados foram os de AIC e SC, além da análise visual das autocorrelações de cada série. A série de preços BZA é um AR(3), a série BZQ um AR(1) e o BG um AR(2). Definida a ordem do processo autorregressivo, foi realizado o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), segundo a sequência proposta por Enders (2004), com o objetivo de verificar se as séries são estacionárias em nível ou nas diferenças. Os testes de ADF (Tabela 5) sugerem que todas as variáveis possuem uma raiz unitária, ou seja, se tornaram estacionárias após a primeira diferença; são integradas de ordem um $I(1)$.

Tabela 5 – Resultados dos Testes de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para as Séries do Modelo de ATP

Variáveis	Valor de p-1	Modelo 1				Modelo 2
		τ_τ	$\tau_{\beta\tau}$	τ_μ	$\tau_{\alpha\mu}$	τ
BZA	2	-1,505	0,083	1,374	-4,295	-4,131
BZQ	0	-2,174	0,031	2,481	-5,872	-4,184
BG	1	-1,663	-1,768	-0,260	-8,963	-9,021

Fonte: Elaboração Própria dos Autores com Dados do Trabalho.

Notas: Significativo ao nível de 5% – valores críticos em MacKinnon (1994).

Modelo 1: $\Delta Y_t = \alpha + \gamma + \rho Y_{t-1} + \sum \theta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$, nas versões com constante e tendência.

Modelo 2: $\Delta \Delta Y_t = \rho \Delta Y_{t-1} + \sum \theta_i \Delta \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$, definido após constatado a não-existência de termos deterministas.

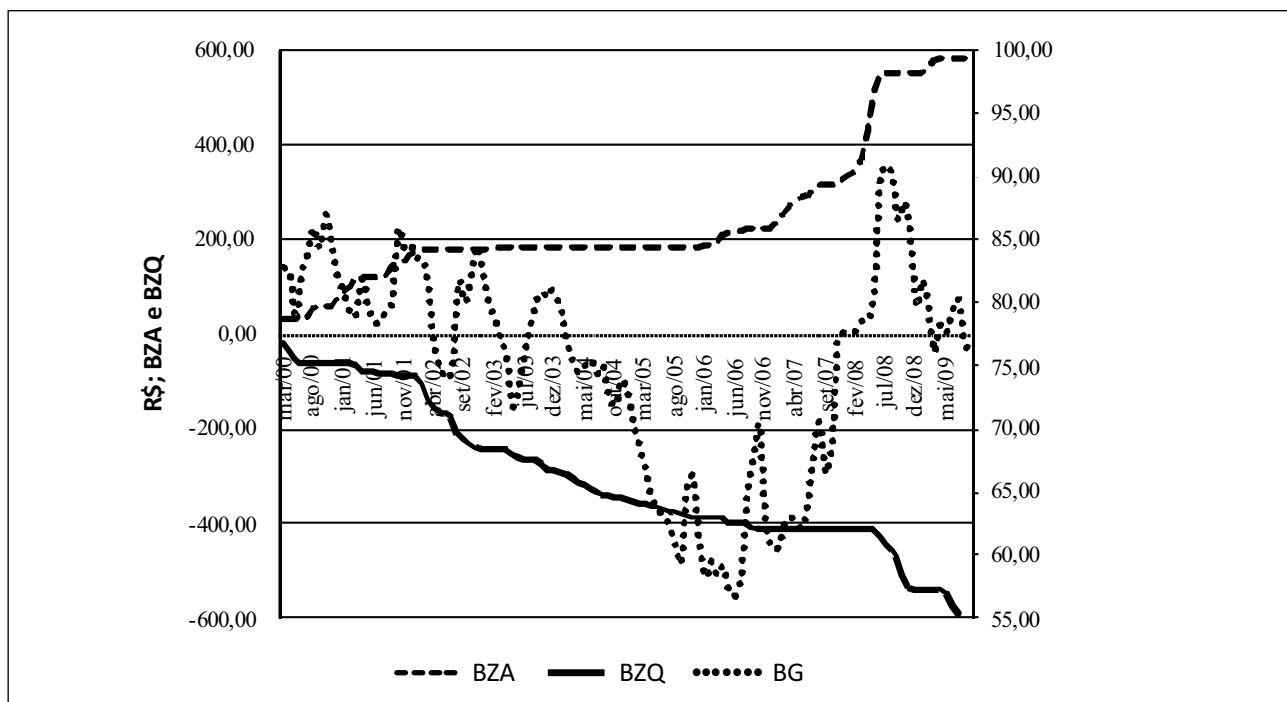


Gráfico 6 – Séries Construídas para o Modelo de ATP (BZA E BZQ), e Preços do Boi Gordo, de Março de 2000 a Julho de 2009

Fonte: Elaboração Própria dos Autores com Base nos Dados Primários do Cepea.

Nota: As variáveis do modelo de ATP foram construídas a partir dos preços do bezerro, a vista, fornecidas pelo Cepea.

Sendo todas as séries integradas de mesma ordem, foram efetuados os testes de cointegração para se recuperarem as relações de longo prazo. No entanto, foi constatado, através do teste de Johansen, que não há vetores de cointegração. (Tabela 6):

Tabela 6 – Resultado dos Testes de Cointegração de Johansen entre as Séries do Modelo de BZA, BZQ e BG

Hipótese Nula	Hipótese Alternativa	λ_{\max}	λ_{trace}
$r < 2$	$r = 3$	3,233	3,233
$r < 1$	$r = 2$	15,674	18,907
$r \leq 0$	$r = 1$	36,508	55,416

Fonte: Dados da Pesquisa. Significativo a 5% – valores críticos em Osterwald-Lenum (1992).

Em seguida, analisa-se a decomposição histórica do erro de previsão e o objetivo é verificar o impacto de cada choque aleatório sobre a movimentação ou trajetória da variável ao longo do tempo. A Tabela 7 apresenta a decomposição para a variável BZA e os resultados revelam que esta variável se mostrou

endógena, em especial, com relação aos preços do Boi Gordo (BG). Cerca de 45% dos choques em BZA são explicados pela variável BG; após o terceiro choque e no décimo período, já se aproxima de 86%.

Tabela 7– Decomposição Histórica do Erro de Previsão para o BZA

Meses	Desvio-padrão	Decomposição da variância devido a choques em (%)		
		BZA	BZQ	BG
1	0,10	100,00	0,00	0,00
2	0,10	100,00	0,00	0,00
3	0,14	53,82	0,48	45,70
4	0,14	53,82	0,48	45,70
5	0,20	28,78	0,73	70,49
6	0,20	28,78	0,73	70,49
7	0,25	18,51	0,84	80,65
8	0,25	18,51	0,84	80,65
9	0,29	13,58	0,89	85,53
10	0,29	13,58	0,89	85,53
11	0,33	10,82	0,92	88,26
12	0,33	10,82	0,92	88,26

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Tabela 8 apresenta a decomposição da variável BZQ e os resultados são muito semelhantes ao da anterior, revelando uma endogeneidade ainda maior com relação aos preços do boi gordo. Este último, a partir do terceiro choque, já explica aproximadamente 98% das variações em BZQ.

Tabela 8 – Decomposição Histórica do Erro de Previsão para o BZQ

Meses	Desvio-padrão	Decomposição da variância devido a choques em (%)		
		BZA	BZQ	BG
1	0,10	0,00	100,00	0,00
2	0,10	0,00	100,00	0,00
3	4,44	0,60	1,53	97,87
4	4,44	0,60	1,53	97,87
5	9,38	0,56	1,30	98,14
6	9,38	0,56	1,30	98,14
7	14,93	0,53	1,22	98,25
8	14,93	0,53	1,22	98,25
9	20,83	0,51	1,17	98,31
10	20,83	0,51	1,17	98,31
11	26,93	0,50	1,15	98,36
12	26,93	0,50	1,15	98,36

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Tabela 9, é analisada a decomposição do erro de previsão da variável BG. Os resultados mostram grande exogeneidade da variável, onde, após todos os choques, ela mesma ainda explica mais de 98% das variações.

O Gráfico 7 demonstra o comportamento de cada variável a um choque em si própria. Inicialmente, é dado um choque de 10% na própria variável e observa-se o padrão de comportamento acumulado por doze períodos. É possível notar que os choques não perduram por muito tempo, logo se dissipam, em especial na variável BZA, cujo efeito é praticamente insignificante. A série de maior impacto foi a BG, que sofre um forte impulso até o terceiro período e depois se estabiliza. A variável BZQ tem comportamento semelhante a BG, mas em menor magnitude.

Foram testadas as demais funções de impulso a resposta de acordo com o modelo econômico sugerido e o objetivo era observar como se comportam os

preços do boi gordo (BG) a impulsos nas variáveis construídas do modelo de ATP (BZA e BZQ). No entanto os resultados não foram estatisticamente significantes, revelando intervalos de confiança negativos.

Tabela 9 – Decomposição Histórica do Erro de Previsão para o BG

Meses	Desvio-padrão	Decomposição da variância devida a choques em (%)		
		BZA	BZQ	BG
1	0,10	0,00	100,00	0,00
2	0,10	0,00	100,00	0,00
3	4,44	0,60	1,53	97,87
4	4,44	0,60	1,53	97,87
5	9,38	0,56	1,30	98,14
6	9,38	0,56	1,30	98,14
7	14,93	0,53	1,22	98,25
8	14,93	0,53	1,22	98,25
9	20,83	0,51	1,17	98,31
10	20,83	0,51	1,17	98,31
11	26,93	0,50	1,15	98,36
12	26,93	0,50	1,15	98,36

Fonte: Dados da Pesquisa.

Também foram realizados os testes de Causalidade de Granger (Tabela 10) na tentativa de verificar um sentido de predição entre as variáveis. No entanto, não foi verificado nenhum sentido de causalidade, exceto no nível de 10% de significância para a variável BG que causa no sentido de Granger a BZA.

Tabela 10 – Resultado dos Testes de Causalidade de Granger

Direção	Estatística Chi2	Probabilidade	Resultado
BZA => BG	2,1793	0,3363	Não Causa
BZQ => BG	3,8596	0,1452	Não Causa
BG => BZA*	5,2517	0,0724	Causa
BG => BZQ	3,0968	0,2126	Não Causa

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota: *Significativo no nível de 10% de significância.

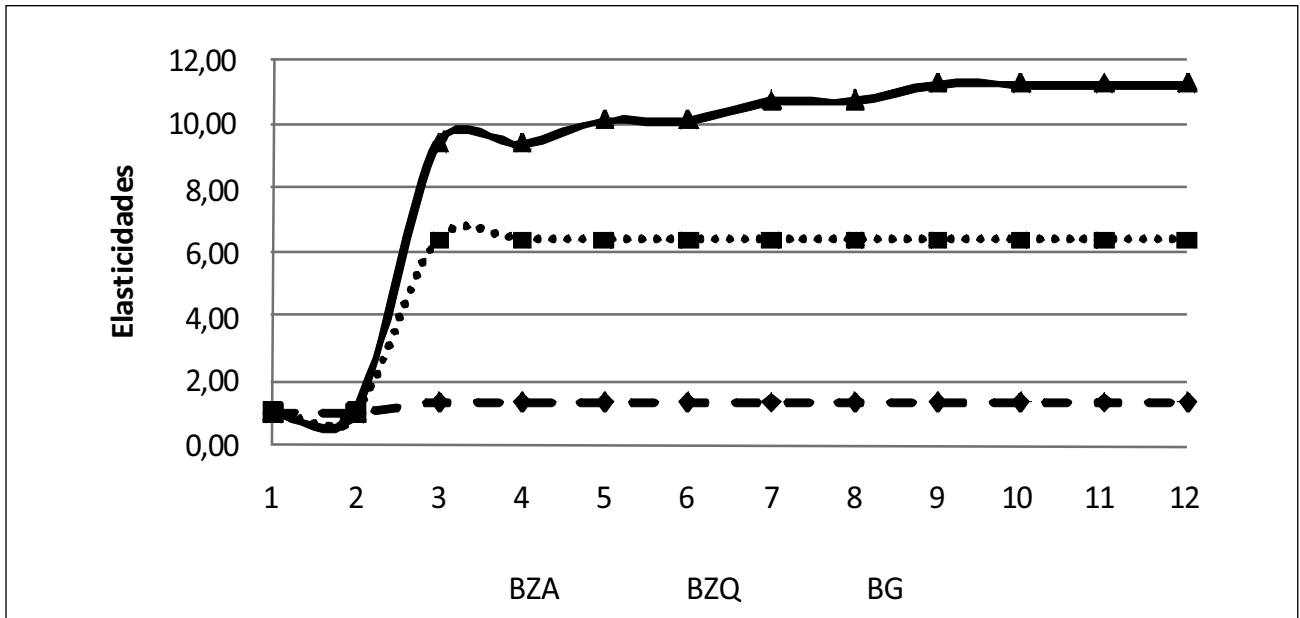


Gráfico 7 – Função de Impulso-resposta Acumulada do BZA, BZQ e do BG, a Impulso em sua Própria Variável

Fonte: Dados da Pesquisa.

Diante dos resultados obtidos até aqui quanto às funções impulso-resposta, causalidade de Granger, e da forte exogeneidade dos preços do boi gordo demonstrada na decomposição da variância dos erros de predição, demonstra-se que os preços do boi gordo não respondem às variações dos preços do bezerro. Segundo Griffith e Piggott (1994), o que vai determinar a existência ou não da assimetria na transmissão de preços é o teste t, descrito na seção 3.2. O resultado deste teste é apresentado na Tabela 11, a seguir:

Tabela 11 – Teste t para o Modelo de ATP

Variações em	Variável BG
BZA; BZQ	-13,222

Fonte: Dados da Pesquisa.

Nota: Valores críticos no nível de 5% de significância: 1,96.

A hipótese nula proposta, neste teste de ATP, é a de ausência de assimetria na transmissão de preços. O resultado do teste torna possível rejeitar a hipótese nula de ausência de assimetria na transmissão de preços entre o bezerro e o boi gordo. O resultado do teste de ATP corrobora os demais testes econométricos realizados até o momento: de que os preços do boi gordo não respondem de forma simétrica às variações

nos preços do bezerro, que é a matéria-prima para o boi gordo.

Diante dos resultados positivos quanto à aceitação da ATP, a Tabela 12 traz os resultados da magnitude dos coeficientes da matriz de relações contemporâneas. Os sinais dos coeficientes estão em acordo com o esperado, onde as variações nos preços do bezerro não afetam do mesmo modo os preços do boi gordo.

Tabela 12 – Coeficientes da Matriz de Relações Contemporâneas para o Modelo de ATP

Influência		Coeficiente Estimado	Estatística t	Nível de Significância
De	Sobre			
BZA	BG	-0,01727	-1,13	0,2573
BZQ	BG	-0,00352	-3,02	0,0025

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados deste trabalho podem ser considerados como uma consequência do que apontaram Urso (2007) e Macedo (2009): de que a cadeia de carne bovina possui uma baixa coordenação entre seus agentes. Os resultados da primeira autora permitiram inferir que há assimetria nas relações comerciais entre os agentes da cadeia e que também há indícios de poder de mercado, onde as reduções

nos preços são apropriadas pelos agentes que detêm maior poder. Para Macedo (2009), a baixa coordenação estimula ganhos de curto prazo, oriundos das oscilações do ciclo de preços, e que isso torna o relacionamento entre os agentes caracterizado por ações oportunistas.

5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo aplicar uma metodologia para se testar a assimetria na transmissão de preços, em particular, entre dois níveis do setor pecuário: preços do bezerro e do boi gordo. Ou seja, identificar se a transmissão entre os preços destes dois níveis de mercado é feita de forma desigual ou assimétrica.

Diante do modelo econômico proposto e da matriz de relações contemporâneas, foram feitos os testes econométricos cabíveis e os resultados mostraram que os preços do boi gordo não respondem de forma equivalente às variações nos preços do bezerro. O teste de ATP mostrou que não foi possível rejeitar a hipótese de ausência de assimetria entre estes níveis de mercado. Ou seja, a transmissão de preços entre pecuaristas e atacadistas se comporta de forma diferente diante de aumentos e quedas nos preços do agente imediatamente anterior da cadeia de carnes bovina.

Futuras pesquisas poderão testar os demais níveis do mercado, ou inserir nesta análise os preços do boi magro. A literatura brasileira, ainda é carente deste tipo de estudo, que pode ser útil para melhor entender o funcionamento de seus mercados agropecuários.

ABSTRACT

This paper applies the method of test Asymmetry in Price Transmission (ATP) to the market for cattle, particularly between the prices of cattle and calf. The model proposed is an adaptation developed by Griffith and Piggott (1994) for the Australian market, however using Structural Vector Autoregression (SVAR). The results allow to confirm that there is an asymmetry in price transmission in the market analyzed, i.e, the price of cattle respond differently to increases and reductions in the calf.

KEY WORDS

Test Asymmetry. Structural Vector Autoregression (SVAR). Cattle Prices. Calf Prices.

REFERÊNCIAS

AZZAM, A. M. Asymmetry and rigidity in farm-retail price transmission. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 81, p. 525-533, 1999.

BALKE, N. S.; STEPHEN, P.A.; YUCEL, M.K. Crude oil and gasoline prices: an asymmetric relationship?. **Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review**, v. 11, n. 1, p. 2-11, 1998.

BOYD, M. S.; BRORSEN, B. W. Price asymmetry in the U.S. pork marketing channel. **North Central Journal of Agricultural Economics**, v. 10, n. 1, p. 103-109, 1988.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia produtiva de carne bovina**. Brasília, DF, 2007a. (Série Agronegócios, v. I 8).

_____. _____. Brasília, DF, 2007b. (Série Agronegócios, 8).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Estatística. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=885>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 10 nov. 2010.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). Disponível em: <<http://www.cna.gov.br>>. Acesso em: 17 abr. 2008.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1057-1073, 1981.

DIGAL, L. N.; AHMADI-ESFAHANI, F. Z. Market power analyses in the retail food industry: a survey of

methods. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, v. 46, n. 6, p. 559-584, 2002.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. Whitney Blake John: Wiley & Sons Inc, 2004.

GOODWIN, B. K.; PIGGOT, N. E. Spatial market integration in the presence of threshold effects. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 83, n. 2, p. 302-317, 2001.

GRIFFITH, G. R.; PIGGOTT, N. E. Asymmetry in beef, lamb and pork farm-retail price transmission in Australia. **Agricultural Economics**, v. 10, p. 307-316, 1994.

IBGE. **Censo agropecuário 2006**: Brasil, grandes regiões e unidades da Federação. [S.l.], [2008?]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 10 jan. 2008.

_____. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 8 dez. 2010.

MACEDO, L. O. B. **Perfil de governança e a coordenação de alianças estratégicas do sistema agroindustrial da carne bovina brasileira**. 2009. 203 f. Tese (Doutorado em Ciências.) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

MACKINNON, J. G. Approximate asymptotic distribution functions for unit-root and cointegration tests. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 12, p. 167-176, 1994.

MEYER, J.; CRAMON-TAUBADEL, S. V. Asymmetric price transmission: a survey. **Journal of Agricultural Economics**, v. 55, n. 3, p. 581-611, 2004.

MILLER, D. J.; HAYENGA, M. L. Price cycles and asymmetric price transmission in the U.S. pork market. **American Agricultural Economics**, v. 83, n. 3, p. 551-562, 2001.

OSTEWALD-LENUM, M. A note with quantiles of the asymptotic distribution of the

maximum likelihood cointegration rank test statistics. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 53, n. 3, p. 461-472, 1992.

PARROT, S. D.; EASTWOOD, D. B.; BROOKER, J. R. Testing for symmetry in price transmission: an extension of the shillet lag structure with an application to fresh tomatoes. **Journal of Agribusiness**, v. 19, p. 35-49, Spring 2001.

PELTZMAN, S. Prices rise faster than they fall. **Journal of Political Economy**, v. 108, p. 466-502, 2000.

PINDICK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

RADCHENKO, S. Oil price volatility and the asymmetric response of gasoline prices to oil price increases and decreases. **Energy Economics**, v. 27, p. 708-730, 2005.

ROMAIN, R.; DOYON, M.; FRIGON, M. Effects of state regulations on marketing margins and price transmission asymmetry: evidence from the New York city an upstate New York fluid milk markets. **Agribusiness**, v. 18, n. 3, p. 301-315, Spring 2002.

URSO, F. S. P. **A cadeia da carne bovina no Brasil**: uma análise de poder de mercado e teoria da informação. 2007. 123 f. Tese (Doutorado em Economia de Empresas) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo, São Paulo, 2007.

USDA. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 10 mar. 2010.

VON-CRAMON-TAUBADEL, S. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: an application to the German Pork Market. **European Review of Agricultural Economics**, v. 25, p. 1-18, 1998.

Recebido para publicação em 26.10.2010.

