



Insper

Business and Economics
Working Papers

BEWP 093/2010

O oligopsônio dos frigoríficos:
uma análise empírica de poder
de mercado

Lucille Golani
Rodrigo Moita

O Oligopsônio dos Frigoríficos: Uma Análise Empírica de Poder de Mercado¹

Lucille Golani
Itaú

Rodrigo Moita²
Insper

Resumo

Este estudo tem por objetivo analisar a cadeia de carne bovina de corte no Brasil e determinar, empiricamente, se há poder de mercado na relação comercial entre produtores rurais e frigoríficos. Com este fim, procedemos em duas etapas. Primeiro, fazemos uma caracterização da estrutura da indústria, para concluirmos que, de fato, a estrutura se aproxima de um oligopsônio. Usando informação *a priori* sobre a produtividade marginal do boi gordo, e dados mensais por um período de 14 anos para o estado de São Paulo, encontramos evidência de poder de mercado moderado no setor. Além disso, o poder de mercado não aumentou em anos recentes, quando a concentração no setor aumentou substancialmente.

Abstract

This paper analyzes the beef chain in Brazil with the purpose of identifying the existence of market power between farmers and slaughterhouses. The study is divided in two parts. First, we characterize the beef sector in Brazil, and conclude that the industry structure is close to a oligopsony. We then proceed to the econometric test to detect market power. Using *a priori* information about the marginal productivity of a bovine on beef production, we obtain an estimator that is robust to misspecification of the production function. With a time series of monthly data from a period of 14 years from the state of Sao Paulo, we estimate the model and found robust evidence of moderate market power in the relation between slaughterhouses and producers. Also, we did not find evidence that market power had any increase in recent years, when the concentration ratio of the industry increased substantially.

Palavras Chave: frigorífico, poder de mercado, oligopsônio

Código JEL: L11, L42

¹ Nós agradecemos ao ótimo trabalho de assistência de Ricardo Uras Neto.

² Contato: rodrigomsm@insper.edu.br.

Introdução

A indústria frigorífica tem passado por mudanças significativas em anos recentes. Além da tendência mundial de consolidação, o setor tem contado com apoio substancial do BNDES no processo de consolidação, via empréstimo e financiamento para operações de aquisições (ver por exemplo, Valor Econômico 09/08/2010). Como consequência, o setor brasileiro de frigoríficos tem apresentado uma rápida concentração de sua estrutura produtiva. Neves *et al.* (2000) calculou que em 2000 os quatro maiores frigoríficos do Brasil na época (Bertin, Independência, Friboi e Minerva) detinham 54% do mercado. Concentração esta que aumentou nos últimos anos, em decorrência da falência do frigorífico Independência.

De um modo geral, o benefício do aumento da concentração de uma indústria se dá principalmente via ganhos de escala de produção. Esse é o argumento que embasa tanto a defesa de operações de fusões horizontais entre empresas de uma mesma indústria frente ao órgão antitruste, quanto políticas industriais de ganho de competitividade via aumento da concentração. O lado negativo do aumento da concentração é o aumento da possibilidade de exercício de poder de mercado pelas firmas. Diversos modelos de competição da literatura de Organização Industrial prevêem uma relação inversa entre poder de mercado e número de firmas na indústria.

Concomitante com o aumento da concentração no setor, algumas ações judiciais foram abertas contra os frigoríficos remanescentes com a alegação de coordenação de preços e práticas anticompetitivas. Em 2005, José Batista Júnior, na época presidente do frigorífico Friboi, foi envolvido em gravações que sinalizavam eventual esquema de cartel; a denúncia partiu da Confederação Nacional de Abastecimento (CNA), e o assunto foi parar no Cade (Conselho Administrativo de Defesa Econômica) para investigação. Em 2007, o mesmo Cade condenou os frigoríficos Minerva, Bertin, Mataboi e Franco Fabril por conluio de preços, baseado na existência de uma tabela de desconto idêntica para todos esses frigoríficos; a multa foi de 5% sobre o faturamento do ano de 2004. O frigorífico Friboi pagou R\$13,7 milhões e se comprometeu a adotar práticas contra a colusão de preços, evitando assim a multa dos 5%.

É neste cenário de questionamento da política do BNDES, consolidação do setor e desconfiança em relação à conduta dos frigoríficos que esse artigo procura mostrar empiricamente se há de fato exercício de poder de mercado na indústria de carne bovina no Brasil, e se o aumento recente da concentração alterou o padrão de concorrência do setor.

Este estudo tem dois objetivos distintos, mas complementares. O primeiro, e principal, é analisar a cadeia de carne bovina de corte no Brasil e determinar, empiricamente, se há poder de mercado na relação comercial entre produtores rurais e frigoríficos. Há tempos se diz que a indústria frigorífica exerce poder de mercado sobre os produtores de gado de corte. No entanto, poucos trabalhos no Brasil procuraram analisar esta questão de modo rigoroso. Este trabalho procura se juntar a este restrito grupo para tentar analisar esta relação de maneira científica.

O segundo objetivo é propor um método de estimação que leva em conta as especificidades tecnológicas e obter informação *a priori* desta indústria para reduzir o número de parâmetros a serem estimados, e obter resultados mais robustos e conclusivos. Nossa metodologia perde em generalidade em troca de robustez dos resultados. A literatura que trata do assunto é relativamente extensa, mas largamente inconclusiva sobre a existência ou não de poder de mercado.

Para atingir os objetivos propostos, dividimos nosso estudo em duas partes. Primeiro, analisamos a evolução e a estrutura dos dois elos da cadeia de produção de carne bovina que nos interessa – a relação entre produtor rural e frigoríficos. Em seguida, testamos econometricamente a existência de poder de mercado. A conclusão que tiramos da primeira parte é direta: os produtores rurais são muitos e distribuídos pelos principais estados produtores, enquanto que os frigoríficos são grandes e poucos e concentram suas plantas nestes estados e em São Paulo, principal centro consumidor. Isso sustenta a hipótese de que a indústria tem a estrutura de um oligopsônio, e que, portanto tem potencial para exercer poder de mercado sobre os consumidores. Essa observação nos leva a segunda parte do trabalho:

Usando dados mensais por um período de 14 anos, estimamos um modelo de conduta oligopsônica que busca estimar o parâmetro que descreve as relações deste mercado. Os resultados mostram forte evidência de poder de mercado moderado. Apesar de ter uma estrutura com potencial para o exercício de poder de mercado, os resultados mostram poder de mercado compatível com um oligopsônio, mas não com um monopopsônio. Além disso, não identificamos um aumento do poder de mercado em anos recentes. O que indica que a onda de fusões e aquisições no setor frigorífico não teve reflexo na conduta das firmas.

Este trabalho está dividido em seis seções, além desta introdução. A primeira descreverá a cadeia de produção da carne bovina e a evolução do mercado de carne nacional ao longo dos anos,

além de relatar a estrutura da indústria de carne e o funcionamento de suas relações comerciais. A segunda seção fará uma revisão da literatura sobre o assunto. A terceira seção apresenta o modelo de oligopsônio que utilizaremos para estimar o poder de mercado do setor. A quarta seção apresenta a base de dados utilizada. A quinta seção apresenta os resultados obtidos, e a última seção conclui.

1 – Produtores Rurais e Frigoríficos

O Mercado de carne bovina no Brasil passou por algumas importantes mudanças ao longo de três décadas: Em 1980, o Brasil já detinha o quarto maior rebanho bovino do mundo, com aproximadamente 90 milhões de reses, sendo superado pela antiga URSS, Índia e Estados Unidos (HUITT, 1981). Em 1990 estava em segundo lugar, com cerca de 150 milhões de reses (FNP Consultoria) e em 2009, continua listado como o segundo maior rebanho, com aproximadamente 200 milhões de reses, perdendo apenas para a Índia (JBS)³. A mesma evolução aconteceu com as exportações: em 1980 o Brasil era um dos países que menos exportava carne bovina devido a problemas sanitários (febre aftosa, cisticercose, brucelose, tuberculose) e desastres ecológicos (HUITT, 1981); em 2004, no entanto, tornou-se o maior exportador mundial (USDA, 2007), posição essa mantida até hoje devido a melhoria na qualidade da carne.

As significativas mudanças tecnológicas ocorridas neste setor merecem menção. Enquanto os anos 80 foram marcados por doenças e oferta inconstante de carne (HUITT, 1981), as evoluções tecnológicas como a inseminação artificial, transferência de embriões, a redução do tempo de abate, além do aparecimento de novilho super precoce com tempo de abate de 13 meses (Dinheiro Rural pg. 56, outubro 2009) levaram o Brasil a se consolidar como peça importante no mercado de mundial de carne.⁴

Não só os fatores relativos à criação de bovinos se alteraram como os frigoríficos também tiveram importantes mudanças, principalmente, na forma como eram estruturados. De pequenos e pulverizados (210 estabelecimentos legalizados no final dos anos 70, com abate de 50.000

³ O maior rebanho do mundo é o indiano, com 282 milhões de reses, porém a pecuária deste país não se destina a comercialização. Portanto, para fins comerciais, o Brasil hoje possui o maior rebanho bovino do mundo. No que se refere a produção de carne, o Brasil está em segundo lugar no ranking, atrás dos Estados Unidos. (Fonte: JBS)

⁴ Em 1980 o tempo de abate era de cerca de 5 anos (Hitt, 1981) e hoje gira em torno de 3,5 anos (Folha de Rondônia, 07/07/2008).

cabeças/ano⁵ (FIBGE, 1977)) para grandes e estrategicamente localizados nas regiões de maior produção e consumo de carne, ou seja, nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás (80 plantas em 2009, com abate médio de 185.000 cabeças/ano (IBGE- Comunicação Social, 2008 e ABIEC, 2009)). Em 2007 o frigorífico Friboi adquiriu a Swift, empresa norte americana, e se tornou o JBS-Friboi, tornando-se o maior frigorífico do mundo (Dinheiro Rural, outubro 2009). Também em 2007, o frigorífico teve suas ações negociadas na Bolsa de Valores (BOVESPA), sendo a primeira empresa brasileira de processamento de carne a abrir o capital. No mesmo ano, o frigorífico Marfrig seguido do Minerva também anunciaram a abertura de seu capital.⁶

Tabela 1 - Participação da Carne Bovina no Brasil em relação ao PIB do país – 1980 – 2008

	1989 (US \$)	1995 (R \$)	2000 (R \$)	2008 (R \$)
Valor do PIB Brasil*	447.652,00	900.654,00	1.005.915,00	1.937.000,00
Valor da Produção- Carne Bovina*	3.206,00	4.636,00	5.521,00	19.029,66
Participação da Carne Bovina no PIB	0,716%	0,514%	0,549%	0,982%

* Dados em milhões

Fonte: IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; SIDRA- Sistema IBGE de Recuperação Automática.

A tabela mostra o percentual de participação da carne bovina no Brasil em relação ao seu Produto Interno Bruto (PIB). Nota-se que essa participação não teve grandes variações ao longo dos anos, mesmo com o crescente aumento do PIB.

A Cadeia de carne bovina, no geral, pode ser caracterizada da seguinte forma: a indústria de insumos, que fornece equipamentos agrícolas, vacinas, sal mineral e ração animal; os produtores rurais, responsáveis pela cria de bezerros, recria de bois magros e engorda (um pecuarista pode controlar em sua propriedade todos esses processos ou apenas parte deles); os frigoríficos que compram o boi gordo dos produtores, fazem o abate, a limpeza, a desossa, a

⁵ 10,5 milhões de cabeças abatidas ao ano/ 210 estabelecimentos. Fonte: FIBGE.

⁶ Segundo um estudo feito por Neto (2007), os primeiros frigoríficos foram fundados no final do século XIX, quando a população passou a dar maior importância à qualidade dos alimentos e necessitava-se de uma maneira mais eficiente de transportar a carne produzida; a preocupação naquela época voltava-se para a construção de estabelecimentos industriais capazes de promover o abate, retalho, refrigeração/ congelamento da carne e a sua transformação em subprodutos. Essas atividades conferiam aos frigoríficos uma posição bem diferente dos estabelecimentos voltados para o comércio de carnes que existiam até então: charqueadas, saladeiros, matadouros, entre outros.

embalagem e a venda do animal; a rede varejista dos supermercados e açougues que preparam a carne para a venda ao consumidor final; a indústria de transformação que utiliza diversas partes do animal para produção de roupas, sabonetes, adubos, entre outros; e finalmente, o consumidor final.

Cadeia Produtiva da Carne Bovina

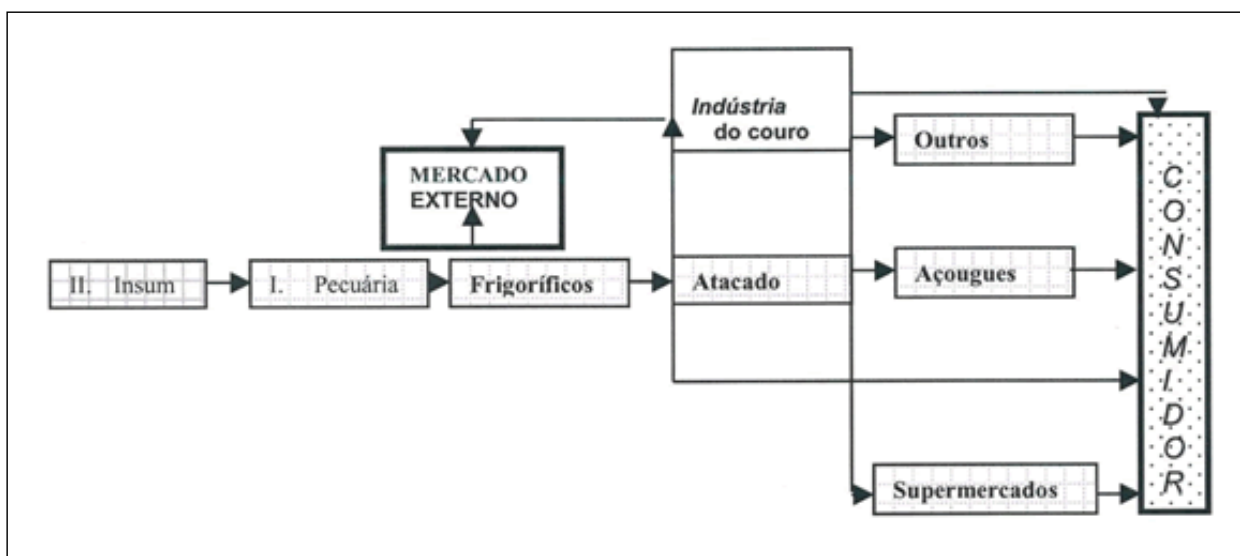


Figura 1 - Cadeia da Carne Bovina

Fonte: ABIEC (Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne).

1.1. Estrutura da Indústria

Como já comentado anteriormente, a estrutura da indústria de carnes no Brasil passou por uma notável alteração no período de 30 anos. Tanto os produtores como os frigoríficos, tornaram-se mais eficientes à medida que implementaram novas tecnologias para criação e abate de animais, melhorando assim a qualidade da carne e garantindo uma oferta mais constante ao consumidor final. Porém, ao contrário dos frigoríficos que reduziram a quantidade de plantas, os pecuaristas continuaram espalhados pelo país com uma produção pequena por produtor. Em termos econômicos, pode-se dizer que a indústria de carnes no Brasil se assemelha a de um oligopsônio: muitos ofertantes (pecuaristas) e poucos demandantes (frigoríficos).

Tabela 2 - Quantidade Média de Bovinos por Produtores no Brasil - 1980 – 2009

	1980	1985	1995-1996	2009
Produtores*	3.390.582	3.748.024	3.604.343	-
Bovinos	118.085.608	128.041.757	153.058.275	205.686.000
Rebanho Médio/ Produtor	35	34	42	-

*Proprietários de terra

Fonte: IBGE- Censo Agropecuário 1995-1996; FPN Estatísticas.

Segundo o Censo Agropecuário realizado pelo IBGE com referência ao ano de 2006 em que foi medido o número médio de cabeças por produtor rural, 33,99% dos pecuaristas tem até 9 animais, 53,97% possui de 10 a 99, 9,60% de 100 até 499 e 2,42% possui acima de 500 animais.

Mapa das Plantas Frigoríficas no Brasil em 2009

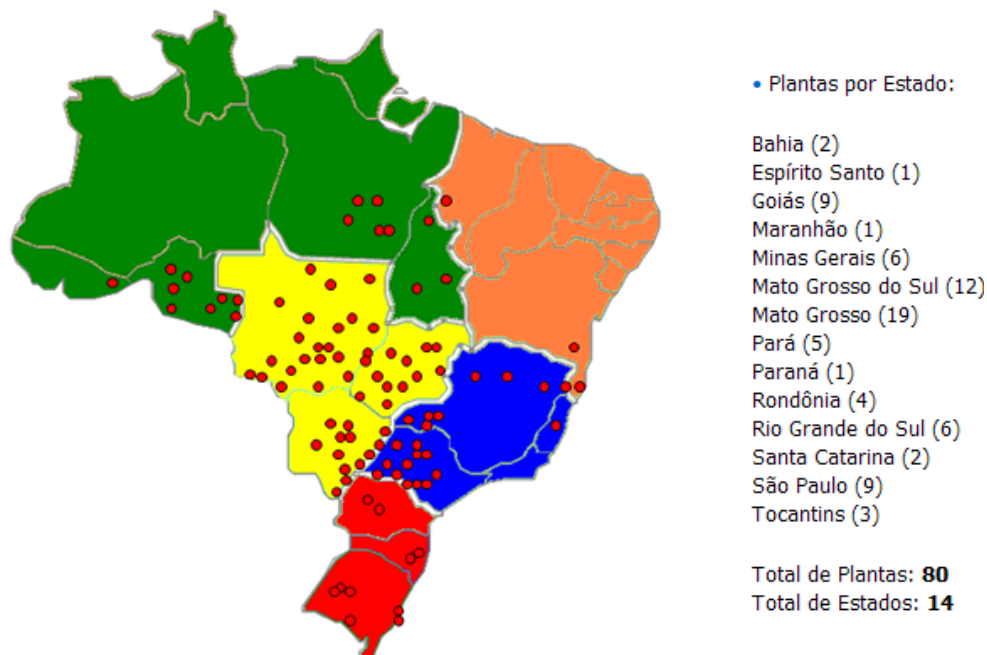


Figura 2 – Quantidade e localização das Plantas Frigoríficas existentes no Brasil em 2009

Fonte: ABIEC- Associação as Indústrias Brasileiras Exportadores de Carne, 2009

A Figura 2 mostra a localização dos frigoríficos no Brasil. Além da redução do número de plantas, de 210 no final dos anos 70, para 80 estabelecimentos em 2009, nota-se a concentração dos mesmos em alguns estados, dentre eles: Mato Grosso, com o maior número de plantas, seguido do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Goiás e Minas Gerais.

Tabela 3 - Estados brasileiros com maiores rebanhos bovinos em 2009, e evolução do rebanho

	1980	Part (%)	1985	Part (%)	1995-1996	Part(%)	2009	Part(%)
Mato Grosso	5.243.044	4,44%	6.545.956	5,11%	14.438.135	9,43%	26.064.000	12,67%
Minas Gerais	19.560.399	16,56%	19.983.506	15,61%	20.044.616	13,10%	22.500.000	10,94%
Mato Grosso do Sul	16.862.907	14,28%	15.017.906	11,73%	19.754.356	12,91%	22.000.000	10,70%
Goiás	16.089.510	13,63%	14.476.565	11,31%	16.488.390	10,77%	20.200.000	9,82%

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 1995-1996. Para 2009, estimativa nos sites dos governos dos estados.

Observa-se que, historicamente, os maiores rebanhos se concentram nos mesmos estados, mantendo uma participação relativamente constante no quadro de maiores produtores. Destaca-se apenas o estado do Mato Grosso que em 1980 detinha 4,44% de participação e, em 2009 detém 12,67% (tornando-se o maior estado em criação de bovinos). São Paulo, apesar de não fazer parte dos estados com os maiores rebanhos, deve ser levado em consideração já que é responsável por 13,3% do total de bovinos abatidos no Brasil (IBGE, Estatística da Produção Pecuária, setembro 2009) e segundo estudo de Urso (2007) e Neto (2009) é um centro formador de preços no país, além de ser o maior estado em exportação de carne.

É importante ressaltar que os estados com os maiores rebanhos também são os que possuem a maior quantidade de plantas frigoríficas. Isso pode ser explicado pela dificuldade e custo da locomoção do boi vivo das fazendas para os matadouros. O boi quando viaja por longas distâncias pode sofrer de estresse, perda de peso e, principalmente, machucar-se durante o trajeto, características ruins tanto para o produtor, que ganhará menos pelo seu produto já que ele pesará menos, quanto para o frigorífico que produzirá uma carne de qualidade inferior.⁷

1.2. Relações Comerciais entre Produtores e Frigoríficos

O transporte dos bovinos das fazendas até os frigoríficos se dá quase que exclusivamente por meio de rodovias. Como o transporte de bovinos é de difícil execução, pois o animal deve ficar o menor tempo possível exposto ao sol, sem água e sem alimento e o meio rodoviário é um dos mais caros existentes, o frete do boi gordo hoje tem um custo elevado, por volta de R\$ 2,70/

⁷ Segundo notícia no Portal do Agronegócio, em 19/11/2001, um boi que chega para o abate estressado tem sua temperatura elevada, frequência cardíaca e respiratória aumentada e altos níveis de glicose, cortisol e ácidos graxos no sangue o que acaba por produzir uma carne de menor qualidade.

Km, em um caminhão com capacidade de transportar 45 animais. Esse valor é arcado pelos frigoríficos que geralmente possuem uma frota própria e embutem no preço pago aos produtores o custo por esse transporte. Conforme Bailey et al. (1995) o preço pago pela carne aos produtores nos Estados Unidos é uma função decrescente da distância que o gado terá que percorrer, já que são os frigoríficos que pagam o transporte. O estudo mostra que quando o animal é transportado por mais de 320 Km (200 milhas), os frigoríficos pagam menos pela arroba para compensar o custo originado pelo deslocamento do bovino.

Segundo Urso (2007) *apud* Yatabe (2004), o peso do boi abatido representa 52% do peso total, mas apesar de a remuneração ser apenas sobre a carne do animal, os frigoríficos aproveitam todas as partes do mesmo, como por exemplo, as vísceras que são vendidas para a indústria cosmética e farmacêutica, o couro que é amplamente utilizado pela indústria têxtil etc.⁸

2. Literatura

Os trabalhos pioneiros de Bresnahan (1982) e Lau (1982) deram origem ao que ficou conhecido como a Nova Organização Industrial Empírica (NEIO), que tenta medir o grau do poder de mercado por meio da identificação de um parâmetro de conduta, assumindo custos marginais não observáveis. Neste artigo adotamos esta abordagem, porém aplicada ao contexto de um oligopsônio.

Stiegert *et al.* (1993) analisou o efeito da disponibilidade de oferta do boi e a concentração do mercado nos preços praticados pelos frigoríficos também adotando a abordagem NEIO. O resultado mais interessante foi como os preços se comportavam a variações esperadas e não esperadas da oferta de carne. Para variações esperadas, os preços pagos pelo boi aumentavam quando a oferta diminuía e vice-versa. Para variações não esperadas, as respostas dependiam do tamanho do choque da oferta; se pequeno, os preços se comportavam como em uma variação esperada. Como conclusão do estudo, a redução ou o aumento da concentração provavelmente não leva a uma mudança nos preços praticados, sendo que o que faz os preços se alterarem são as variações da oferta.

⁸ Segundo produtores de Mato Grosso do Sul, em 2009, o aproveitamento do boi gordo foi em média 50%.

Koontz et al. (1993), analisa a conduta dos frigoríficos na precificação da carne de boi nos Estados Unidos buscando evidência de poder de oligopsonio. Para medir o poder de mercado, foi estimado um modelo econométrico que relaciona o comportamento da margem entre preço da carne embalada e preço do boi gordo a um modelo econômico de conduta, assumindo um jogo não cooperativo. O resultado do estudo mostra evidência de conduta cooperativa em todos os mercados analisados, porém há uma tendência decrescente com o passar do tempo. Além disso, para comportamentos de coordenação de preços persistirem no equilíbrio, os oligopsonistas devem seguir uma estratégia de preços descontinuada: uma fase de cooperação, pagando aos produtores um valor abaixo do preço de competição e uma fase de não cooperação onde o preço do gado é fixado agressivamente em níveis mais competitivos.

Existem outras formas de se encontrar o grau de poder de mercado como a que foi feita por Schroeter (1988) que utilizou uma metodologia parecida com NEIO, porém adotando elasticidade conjectural adaptada ao mercado de gado de corte nos Estados Unidos para medir a competitividade desse setor. Os resultados mostraram clara evidência de que adotar o comportamento de tomadores de preços (concorrência perfeita) é inapropriado para a indústria frigorífica, contudo a distorção de preços mostrou-se relativamente modesta. Já Bailey et al. (1995) analisa o mercado relevante do produto de interesse por meio da Teoria do Mercado Espacial para determinar o impacto da concentração nos preços dos bois. O resultado da estimação sugere que os frigoríficos se comportam como oligopsonistas quando eles se localizam em um mesmo mercado relevante e oferecem um preço mais elevado pelo gado quando dois ou mais mercados se sobrepõem.

Paul (2001) escreve no mesmo ano dois artigos sobre as economias de custos causadas pela concentração de mercado e seus impactos na existência de poder de mercado. Nestes artigos a autora explicita que a redução da competitividade devido a economias de custos com tecnologia, por exemplo, poderia ter um impacto positivo se a redução dos custos ajudasse a abaixar o preço do produto final. Por outro lado, o aumento da concentração permitiria que as empresas remanescentes no mercado tirassem vantagem de suas condições para reduzir o preço pago pelos inputs (boi vivo) e elevasse o preço dos seus outputs (carne embalada).

Para saber qual desses cenários era predominante nos Estados Unidos, a autora utiliza duas técnicas, uma é a estimação pelo Método dos Momentos e a outra pela abordagem NEIO.

Apesar de técnicas diferentes, os resultados obtidos foram os mesmos: as variáveis que determinam poder de mercado são significantes, porém a exploração desse poder é pequena e que qualquer evidência contrária aparente contrapõe-se com as eficiências de custos como a utilização de economias de escopo.

Pode-se perceber que os estudos realizados nos Estados Unidos referentes à concentração e poder de mercado, apesar das diversas abordagens, têm um resultado em comum: não há evidências claras de que o aumento da concentração dos frigoríficos leve a práticas anticompetitivas.

A maior parte dos estudos citados – Schreter (1988), Crespi, Gao e Peterson (2005) entre outros – procura estimar a produtividade marginal do boi gordo na produção de carne. Tanto via estimação de uma função de produção quanto estimação da produtividade marginal na condição de maximização de lucro. Apesar de conceitualmente correto, essa abordagem esbarra no problema de que os resultados não são robustos às diferentes especificações da função de produção, o que torna o resultado obtido fraco e de pouco uso prático. Neste artigo nós obtemos o valor da produtividade marginal através de uma característica intrínseca da produção de carne: que a relação entre boi gordo e carne bovina é menor ou igual a um, e uma vez que se ajusta a unidade de medida do preço dos insumos essa relação se torna um para um. Isso nos permite determinar a produtividade marginal sem incorrer no problema de especificação incorreta da função de produção.

No Brasil, existem dois estudos que se endereçam na medição do poder de mercado na pecuária bovina. O primeiro foi desenvolvido por Urso (2007) onde a autora analisa o efeito das assimetrias de informações nas relações comerciais entre pecuaristas e frigoríficos e frigoríficos e supermercados. O período da análise foi de 2000 a 2006 com dados diários. Foram analisadas 25 localidades escolhidas de acordo com a relevância na produção de bovinos e produção de carne. O efeito do poder de mercado entre pecuaristas e frigoríficos é baseado na estrutura analítica de Crespi, Gao e Peterson (2005) que desenvolveram uma estimação econométrica do comportamento oligopsônico especialmente para casos onde ocorre limitação de dados. Esse modelo se baseia na estimação de uma função custo agregada além de uma análise das transmissões de preços entre as diferentes localidades para medir respectivamente o grau de poder de mercado e a existência de um centro formador de preços.

Os resultados desse estudo apontam que os frigoríficos possuem mais informações no mercado futuro e exercem poder de mercado na compra de bois junto aos pecuaristas, mas estes resultados variam de acordo com as localidades analisadas; o mesmo vale para áreas formadoras de preço. Por exemplo, as regressões mostraram que o boi não é adquirido de forma competitiva nas regiões de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e que São Paulo é uma região formadora de preços, influenciando algumas regiões produtoras como Campo Grande e Goiânia. Porém, em outras localidades como Bahia e Rio de Janeiro, São Paulo não é formadora de preços. Sendo assim, não é possível generalizar, por esse método, que no Brasil a concentração leva a um poder de mercado.

O segundo estudo sobre poder de mercado entre produtores e frigoríficos foi feito por Neto (2009) utilizando-se do modelo proposto por Schroeter (1988) adaptado para peculiaridades e dados da indústria no Brasil. As estimações foram feitas com dados dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás também seguindo a importância desses estados na criação de bovinos. O período de análise foi de 2006 a 2009, com dados mensais. Apesar do aumento da concentração dos frigoríficos no Brasil, o parâmetro dos modelos que mede poder de mercado mostrou-se não significativo para todos os estados, ou seja, não foi possível identificar conduta anticompetitiva por parte dos frigoríficos na aquisição de boi dos produtores rurais.

Como no Brasil existem poucos estudos empíricos sobre poder de mercado na cadeia de carne bovina de corte, esse artigo pretende contribuir para o enriquecimento da literatura existente, adotando um outro método de estimação. Os resultados serão comparados aos já encontrados para saber se dependendo da técnica utilizada as conclusões podem ser divergentes.

3. Um Modelo de Oligopsônio

Ao contrário do que se usualmente faz no caso do oligopólio, em um oligopsônio tenta-se medir o grau de poder de mercado dos demandantes (frigoríficos) com relação aos ofertantes (pecuaristas).

Nós assumimos que o mercado atacadista de carne é competitivo. Essa hipótese baseia-se em dois fatos observados no mercado atacadista. Primeiro, os grandes compradores de carne no atacado são empresas de médio e grande porte, redes de supermercados, intermediadores etc e,

portanto, configuram uma estrutura muito mais concentrada do que a dos produtores rurais. E segundo, o produto comercializado no mercado de carne, carne congelada, é facilmente transportado por grandes distâncias, havendo inclusive competição de carne importada de outros países. Esse baixo custo de transporte, somado ao fato de que carne congelada tem pouca diferenciação, torna esse um mercado propício à competição via preço e, portanto, provavelmente competitivo. Dito isso, nos voltamos agora para o problema da compra de boi de um frigorífico.

Frigoríficos escolhem a quantidade de bovinos que desejam abater para maximizar a seguinte função lucro:

$$\pi = pf(B,N) - w_B B - w_N N \quad (1)$$

Onde p é o preço da carne e w_B é o preço do boi gordo, w_N é um vetor de preços dos insumos não agrícolas, B é quantidade abatida de boi gordo e N é o vetor das quantidades dos insumos não-agrícolas utilizados pelo frigorífico. $Q = f(B,N)$ é a função de produção dos frigoríficos.

A condição de primeira ordem da equação (1) pode ser escrita como

$$p_c f_B - w_B - \frac{\partial w_B}{\partial B} B = 0$$

que rearranjada pode ser re-escrita como

$$\frac{p_c f_B - w_B}{w_B} = \frac{\partial w_B}{\partial B} \frac{B}{w_B} \quad (2)$$

Onde ε_B é a elasticidade-preço da oferta de boi dos pecuaristas.

A equação (2) nos diz que se os frigoríficos se organizam como um cartel perfeito, então eles comprarão boi dos pecuaristas até o ponto que o *mark-up* da indústria, termo do lado esquerdo da equação (2), se iguala ao inverso da elasticidade da oferta de boi gordo. Esse resultado é análogo ao resultado de um oligopólio cartelizado, onde o índice de Lerner (*mark-up*) se iguala ao inverso da elasticidade-preço da demanda. As principais diferenças são que neste caso o *mark-up* é medido através da diferença entre o produto marginal em reais de uma unidade de boi e o preço da unidade de boi (quilograma no nosso caso), e este se iguala ao inverso da elasticidade-preço da oferta de boi gordo.

Porém, caso o mercado de boi gordo seja competitivo, o termo $\frac{\partial w_B}{\partial B}$ é igual a zero, e a equação (2) implica em $pf_B = w_B$. Estas duas situações extremas, cartel e competição perfeita, nos mostra como identificar a conduta competitiva do setor. Criamos então o parâmetro θ , que é obtido da seguinte relação:

$$\frac{p_c f_B - w_B}{w_B} = \frac{\theta}{\varepsilon_B} \quad (3)$$

O parâmetro θ faz com que a equação (3) englobe uma série de estruturas diferentes de mercado. Se $\theta = 0$, o mercado se encontra em concorrência perfeita e a receita marginal da compra dos bois será igual ao preço do boi gordo; se $\theta = 1$ então o mercado se encontra cartelizado. Valores intermediários de θ implicam presença de uma estrutura de mercado oligopsônica.

Para compreendermos o que determina o θ , re-escrevemos a equação (3) da seguinte forma:

$$\theta = \underbrace{\left(\frac{p_c f_B - p_B}{p_B} \right)}_{(1)} \underbrace{\varepsilon_B}_{(2)} \quad (4)$$

Nota-se que o termo *theta* é função crescente de dois argumentos, o *mark-up* (1) e a elasticidade da oferta (2). Em um primeiro momento pode parecer contra intuitivo que uma oferta mais elástica implicaria um aumento do poder de mercado medido pelo parâmetro *theta*. No entanto, imagine o caso um monopólio cuja demanda é inelástica. Nesta situação o monopolista tem, com tudo o mais constante, melhores condições de extrair ganhos de monopólio uma vez que a demanda é inelástica e os consumidores não reagirão fortemente a mudanças no preço. Ou seja, o ofertante conseguiria obter um elevado *mark-up* dada a característica da demanda. Por outro lado, se mesmo com esta condição favorável o monopolista não conseguir fixar um *mark-up* significativo provavelmente o poder de mercado dele é baixo. Tal característica pode ser imediatamente extrapolada para o caso de um monopsonio.

3.1. Estimador

Nosso objetivo é estimar o poder de mercado dos frigoríficos. Logo, precisamos de um estimador para o θ . Assumimos que em cada período vale a seguinte relação,

$$\theta_t = \left(\frac{p_{ct} f_{Bt} - w_{Bt}}{w_{Bt}} \right) \varepsilon_{Bt} + u_t \quad (5)$$

Onde u_t é distribuído como uma normal $N(0, \sigma^2)$. Dadas estas hipóteses, um estimador não-viesado para o θ pode ser obtido da média dos θ s dos períodos:

$$\hat{\theta} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{p_{ct} f_{Bt} - w_{Bt}}{w_{Bt}} \right) \varepsilon_{Bt} \quad (6)$$

Portanto, dadas as séries de preços da carne (p_{ct}) e de preços do boi gordo (w_{Bt}), para obter o parâmetro θ precisamos conhecer a produtividade do insumo boi gordo (f_{Bt}) e a elasticidade-preço da oferta (ε_{Bt}). Esses dois parâmetros precisam ser estimados.

Elasticidade da Oferta

Para obter a elasticidade da oferta é necessário estimar a função oferta de boi gordo. Usamos uma especificação log-log, pois esta apresentou um ajuste melhor aos dados. A modelo estimado foi o seguinte:

$$\log B = \beta_0 + \beta_1 \log w_B + \beta_2 \log Rb + \beta_3 \log Fj + \beta_4 \log Bz + \beta_5 t + \sum_{m=2}^{12} \delta_m + u \quad (7)$$

Onde B é quantidade de bois ofertados (abatidos), w_B é o preço que o boi é ofertado aos frigoríficos, Rb é o tamanho do estoque de bovinos no período, Fj o preço do feijão, um bem substituto à produção de boi gordo e Bz é o preço do bezerro, um insumo básico na produção de bovinos. t é uma tendência temporal e δ_m são *dummies* mensais.⁹

As regressões foram todas estimadas via 2SLS (mínimos quadrados de dois estágios) para tratarmos do problema da endogeneidade da variável preço na equação da oferta.

Produtividade Marginal

⁹ O subscrito t é omitido para simplificar a expressão.

O segundo parâmetro que precisa ser estimado é a produtividade marginal de um quilograma de boi com respeito a produção de carne: o termo f_B na equação (3) e (4).

A abordagem tradicionalmente usada na literatura consiste em estimar uma função de produção e então calcular o efeito marginal, ou especificar uma forma funcional para a função de produção, derivar o efeito marginal e, usando esta forma derivada, estimá-la diretamente como parte da condição de maximização de lucro, equação (3). Em ambas as abordagens é necessário especificar uma forma funcional e as variáveis que afetam a produtividade marginal. De modo geral, os resultados não são robustos às diferentes especificações utilizadas, o que torna os resultados obtidos fracos e de pouco uso prático em política antitruste, por exemplo.

Neste trabalho nós usamos restrições impostas por características específicas da indústria frigorífica para determinar, ao invés de estimar, a produtividade marginal do boi gordo na produção de carne. Nós iniciamos com a suposição quase óbvia que a produtividade de um quilograma de boi gordo na produção de carne está entre zero e um. Ou seja, um quilograma de boi gordo produz mais que zero e até um quilo de carne; $f_B \in (0,1]$. Conversas com diversas pessoas ligadas à indústria frigorífica ou pecuaristas nos informaram que um boi gordo produz a metade do seu peso em carne. Isso nos faria usar produtividade marginal igual a 0,5. No entanto, os pecuaristas são remunerados somente por metade do peso do animal, justamente por esta ser a fração comercializável do boi: um animal de 500 quilos vale o preço do quilo do boi gordo vezes 250. Isto equivale a ajustar o preço dos insumos de tal forma que a produtividade marginal seja igual a um; um quilo de boi gordo produz um quilo de carne. Portanto, usaremos $f_B = 1$. Apesar de trivial, esta mudança nos permite inferir o a produtividade marginal de um modo mais robusto, sem termos que nos basear em hipóteses sobre a função de produção da firma.

4. Descrição dos Dados

Os dados se referem ao estado de São Paulo. Este estado foi escolhido devido a sua importância na produção de carne no Brasil e por ser o único estado a disponibilizar publicamente os dados necessários para este estudo. O período analisado vai desde julho de 1994 até dezembro de 2008, em cotações mensais. As cotações da arroba do boi gordo, do preço da carne de traseiro no atacado, do preço do quilograma da carne suína, da quantidade de carne produzida, do preço do bezerro, e do preço do feijão foram obtidas no site do IEA (Instituto de

Economia Agrícola do estado São Paulo). O efetivo de bovinos e o número de bovinos abatidos foram obtidos no site do SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática). O salário mínimo foi obtido no site do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada).

Além de os preços serem deflacionados, os pesos estão em quilograma; por exemplo, o preço do boi gordo que é dado em arroba foi transformado para preço por quilo e assim por diante, até que todas as variáveis estivessem na mesma unidade de medida. As quantidades de bovinos (efetivo e abatido) estão por unidade.

Tabela 4: Estatísticas Descritivas (variáveis em log)

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão
Abatidos	174	11.96	0.25
Boi Gordo	174	3.00	0.18
Rebanho Efetivo	174	13.25	0.06
Feijão	174	-0.72	0.31
Bezerro	174	5.48	0.43

5. Resultados

Estimamos a oferta de bovinos via Mínimo Quadrado de Dois Estágios (2SLS). As variáveis instrumentais utilizadas foram o preço da carne suína e o salário médio no período. A primeira por ser o preço de um bem substituto ao da carne e, portanto correlacionado com a demanda por carne bovina, mas não sujeito aos mesmos choques de oferta. A segunda, salário, por ser uma variável que desloca a demanda por carne bovina, e conseqüentemente deslocar a demanda dos frigoríficos por boi gordo. Em resumo, ambas as variáveis instrumentais usadas foram escolhidas por serem variáveis explicativas da demanda dos frigoríficos por boi gordo, mas não correlacionadas com choques da oferta de boi gordo.

Foram estimados 3 modelos que se diferenciam pelas variáveis usadas como instrumento da variável preço do boi no primeiro estágio da regressão. A tabela 5, apresentada a seguir,

mostra os resultados do segundo estágio. Os resultados do primeiro estágio das regressões se encontram no apêndice.

De modo geral, podemos observar que os resultados são bastante similares nas três especificações apresentadas. Como estamos interessados na elasticidade-preço da oferta, o coeficiente de interesse é o da variável Boi Gordo, que é o preço do boi gordo. Os coeficientes obtidos foram 1.72, 1.25 e 2.56, nos modelos I ao III, respectivamente. Além disso, todas mostraram significância a 1%. Como os modelos estão com as variáveis em log, o coeficiente estimado é a elasticidade-preço da oferta de bois.

Tabela 5: Oferta de Bovinos

Variáveis (log)	Modelo I (Instrumentos: Suína e Salário)	Modelo II (Instrumento: Suína)	Modelo III (Instrumento: Salário)
Boi Gordo	1.72 (4.65)	1.25 (2.90)	2.56 (3.83)
Rebanho Efetivo	1.51 (6.45)	1.46 (6.50)	1.61 (5.90)
Feijão	0.11 (2.06)	0.12 (2.37)	0.09 (1.49)
Bezerro	-1.49 (-4.95)	-1.12 (-3.26)	-2.14 (-4.05)
Tendência	0.01 (6.33)	0.008 (4.62)	0.01 (4.93)
Constante	-6.07 (-2.05)	-5.75 (-2.05)	-6.64 (-1.97)
no. obs	174	174	174
estat. F (1o. estágio)	160	136	116

--	--	--	--

Obs: estatística t em parênteses.

As estimativas das *dummies* mensais não estão apresentadas na tabela.

Uma vez obtidas a elasticidade da oferta e a produtividade marginal, estimamos o parâmetro através da equação (6). A Tabela 6 abaixo mostra o valor obtido do *theta*, as respectivas elasticidades usadas no cálculo, além do desvio padrão e a estatística t das estimativas.

Tabela 6: Elasticidade da Oferta

	Modelo I	Modelo II	Modelo III
Elasticidade	1.72	1.25	2.56
Theta	0.39	0.29	0.59
Desvio padrão	0.28	0.20	0.41
Estat. t^*	-2.06	-3.41	-0.88

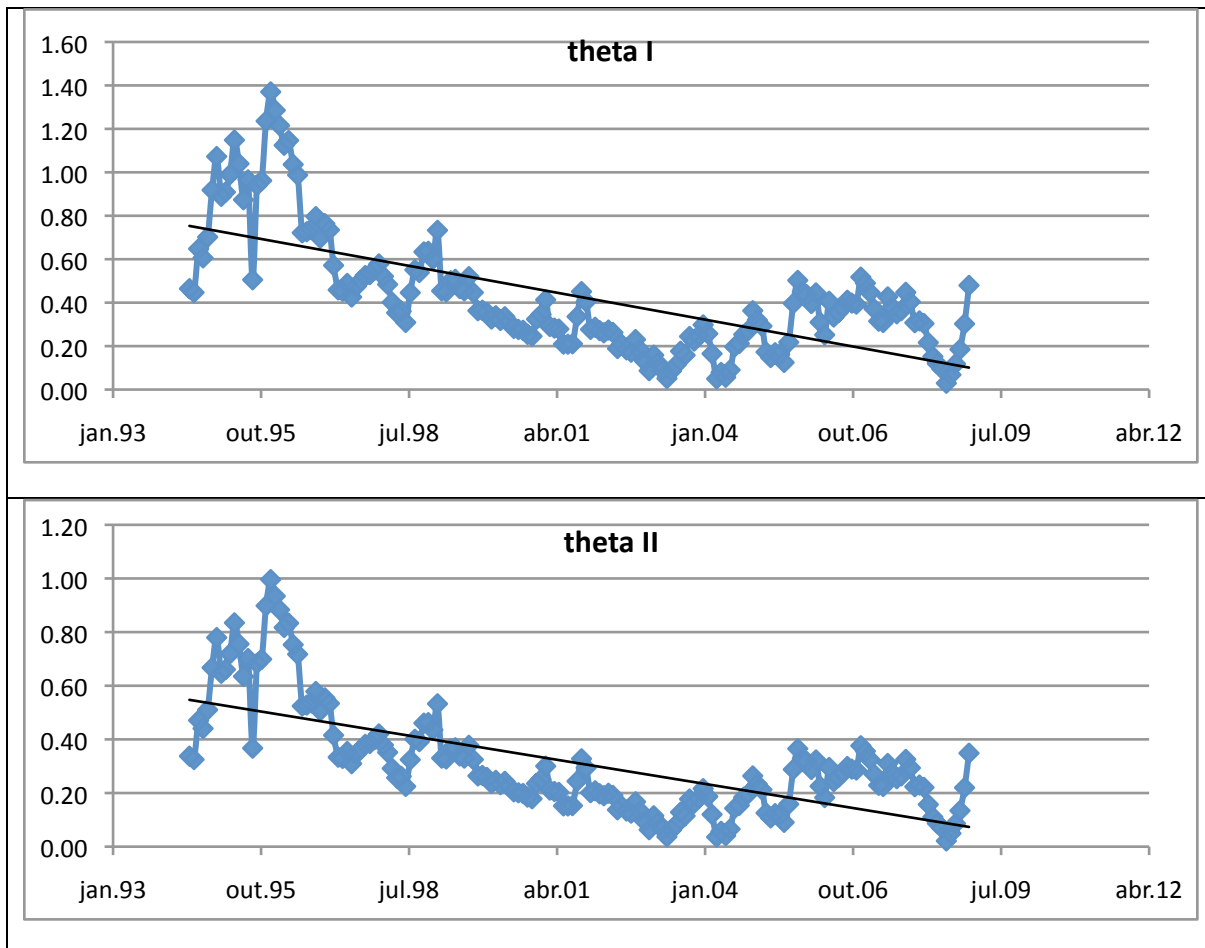
* A estatística t é calculada sob a hipótese nula H_0 :

Obtemos três valores do parâmetro *theta*, 0.39, 0.29 e 0.59, cada qual relacionado a um valor de elasticidade da oferta. A diferença entre os modelos de oferta estimados consiste no conjunto de variáveis instrumentais usados.¹⁰ Os valores obtidos são compreendidos no intervalo [0.3,0.6], e portanto são razoavelmente robustos às diferentes especificações. Esses valores indicam a existência de poder de mercado, mas não são altos o suficiente para indicar conluio perfeito entre os frigoríficos. No entanto, quando testamos se os parâmetros são estatisticamente iguais a 1, que implica em monoposônio ou conluio perfeito, temos resultados contraditórios entre os modelos. Os modelos 1 e 2 indicam diferença estatística do valor 1, enquanto que o modelo 3 não rejeita a hipótese de que o coeficiente seja igual a 1.

¹⁰ Variações moderadas na forma funcional pouco ou nada alteraram o coeficiente da variável preço do boi gordo.

Os resultados obtidos nos permite tirar duas conclusões. Primeiro, há evidência robusta de poder de mercado moderado na relação entre frigoríficos e pecuaristas. Segundo, não se pode afirmar que os frigoríficos tenham poder de monopólio nesta relação.

A figura 3 apresenta a evolução do parâmetro θ ao longo da série analisada, para as três estimativas obtidas. Como a única coisa que muda nas estimativas é a elasticidade usada, os três gráficos apresentam a mesma trajetória, apenas sendo deslocadas para cima ou para baixo. O que muda entre os períodos são os *mark ups*. Do gráfico podemos ver que os maiores *mark ups* são observados por volta do ano de 1995. Os dados indicam uma queda constante da margem até o ano de 2004, quando volta a subir moderadamente até 2007.



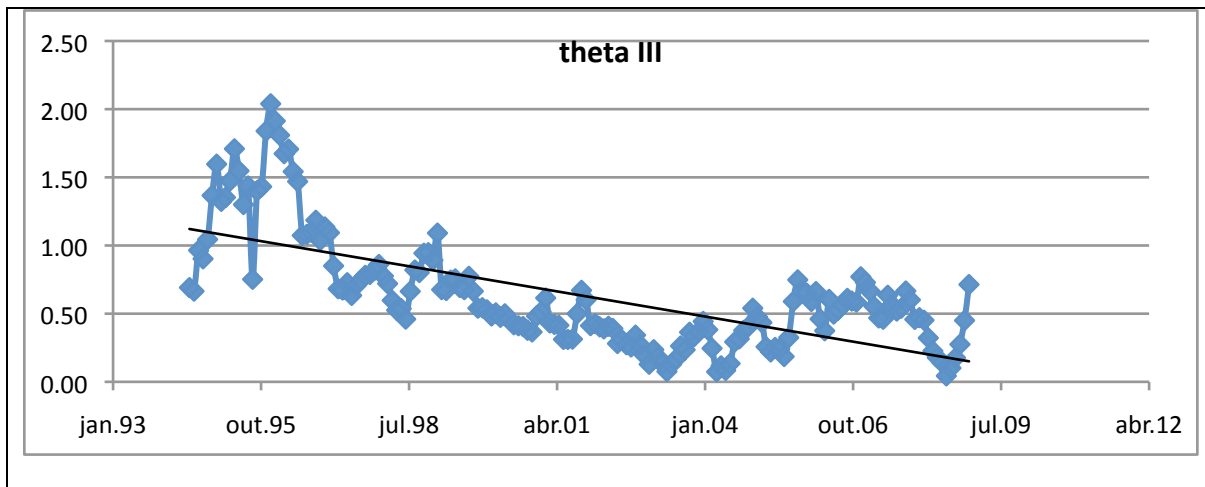


Figura 3: Evolução do parâmetro theta e tendência ao longo da série analisada.

O que podemos afirmar é que não há uma tendência forte de aumento da margem na última década, que seria decorrente do aumento da concentração no setor.

6. Conclusão

O modelo acima estimado responde, assim, a questão central desse artigo: existe poder de mercado na relação comercial entre produtores rurais e frigoríficos? O resultado mostra clara evidência de que, no estado de São Paulo, o poder de mercado existe em grau moderado. Portanto, acreditamos que ocorram práticas anticompetitivas nessa relação. No entanto, quando olhamos a evolução do parâmetro de conduta, vemos que este não apresentou uma tendência forte de aumento nos últimos anos, que seria decorrência do aumento da concentração.

Não é de hoje que se comenta, baseado em evidência informal, que a indústria frigorífica exerce poder de mercado sobre os produtores de gado de corte. Este trabalho procura se juntar ao restrito conjunto de artigos que tenta analisar esta relação de maneira científica. Para isso analisamos a evolução e a estrutura dos dois elos da cadeia de produção de carne bovina que nos interessa – a relação entre produtor rural e frigoríficos.

A conclusão que tiramos dessa descrição é direta: os produtores rurais são muitos e distribuídos pelos principais estados produtores, enquanto que os frigoríficos são grandes e poucos, e concentram suas plantas nestes estados e em São Paulo, principal centro consumidor. Isso sustenta a hipótese de que a indústria tem a estrutura de um oligopsônio, e que portanto tem

potencial para exercer poder de mercado sobre os consumidores. Essa observação nos leva a segunda parte do trabalho – o teste econométrico de poder de mercado.

Para a estimação do poder de mercado utilizamos o fato de que a produtividade marginal de uma arroba de boi é igual a 1, pois os frigoríficos somente pagam os produtores pela quantidade de carne que um boi gordo produz, que é 50% do seu peso. Isso nos permite estimar o poder de mercado sem ter que fazer nenhuma hipótese sobre a função de produção e incorrer em erro de especificação do modelo.

Usando dados mensais por um período de 14 anos, estimamos um modelo que busca estimar o parâmetro de conduta que descreve as relações deste mercado. Os resultados mostram evidência de poder de mercado moderado no setor, mas não indicam uma tendência de aumento desse poder, mesmo havendo um aumento da concentração na indústria. Vale ressaltar que isso vai de encontro às conclusões de Urso (2007) e Neto (2009), que rejeitam a hipótese de poder de mercado no Brasil.

Bibliografia

BAILEY, Von Dee; BRORSEN, B. Wage; THOMSEN, Michael R. *Identifying Buyer Market Areas and the Impact of Buyer Concentration in Feeder cattle Markets Using Mapping and Spatial Statistics*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 77, N. 2, (May, 1995), pp. 309-318.

HUITT, W.J., *Um Perfil das Indústrias de Carnes e de seu Futuro*. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, 21 (2), (abr./jun 1981), pg.49-58.

KOONTZ, Stephen R.; GARCIA, Philip; HUDSON, A. *Meatpacker Conduct in Fed Cattle Pricing: An Investigation of Oligopsony Power*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 75 (august, 1993), pp. 537-548.

LAU, L. J. *On Identifying the Degree of Competitiveness from Industry Price and Output Data*. Economics Letters 10, (1982), pp. 93-99.

NEVES, Marcos Fava e Al. *Redes Agroalimentares & Marketing da Carne Bovina em 2010*. Congresso Brasileiro de Raças Zebuínas, outubro 2000.

NETO, Jerônimo Alves Amorim. *Estimação do Poder de Mercado dos Frigoríficos no Brasil*. Projeto final de Monografia I apresentado ao curso de Ciências Econômicas. Ibmecc São Paulo, São Paulo, 2009.

PAUL, Catherine J. Morrison. *Market and Cost Structure in the U.S. Beef Packing Industry: A Plant-Level Analysis*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 83, N. 1 (Feb. 2001), pp. 64-76.

PAUL, Catherine J. Morrison. *Cost Economies and Market Power: The case of the U.S. Meat Packing Industry*. The Review of Economics and Statistics, Vol. 83, N. 3 (Aug.; 2001), pp. 531-540.

STIEGERT, Kyle W.; AZZAM, Azzeddine; BRORSEN, B. Wage. *Markdown Pricing and Cattle Supply in the Beef Packing Industry*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 75, N.3 (Aug., 1993), pp. 549-558.

URSO, Fabiana Salgueiro Perobelli. *A Cadeia de Carne Bovina no Brasil: Uma Análise de Poder de Mercado e Teoria da Informação*. Tese de Doutorado em economia de empresas. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

URSO, Fabiana S. P., FILHO, Arthur B. *Análise de Poder de Mercado no Setor de Carne Bovina no Brasil: A relação entre Pecuaristas e Frigoríficos*. Tese de Doutorado de

Fabiana Salgueiro Perobelli Urso, Fundação Getúlio Vargas, 2009.

Valor Econômico. “*Governo Federal Dá Prioridade a Grandes Frigoríficos*”, 09/08/2010.

YATABE, S.S. Utilização do Contrato Futuro do Boi Gordo da BM&F para Operação de “Hedge” de Custo de Matéria Prima. Tese de Mestrado em Ciências Contábeis Atuariais, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

----- Ações judiciais contra os frigoríficos. Disponível em: Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE). Processo Administrativo n. 08012.002493/2005-16 (processo administrativo, embargos de declaração e parecer procade).

----- Novilho Superprecoce. Disponível em: Revista Dinheiro Rural, outubro 2009- Ano 06- Edição 60.

----- Da Crise à Concentração. Crise dos frigoríficos. Disponível em: Anuário DBO, jan 2010, edição 351 página 6

Sites Consultados:

ABIEC. Associação das Indústrias Brasileiras Exportadoras de Carne. Disponível em <<http://www.abiec.org.br>>.

ABRAFRIGO. Associação Brasileira de Frigoríficos. Disponível em <<http://www.abrafrigo.com.br>>.

AGRAFNP. Disponível em <<http://www.agrafnp.com.br>> .

BACEN. Banco Central do Brasil. Disponível em <<http://www.bacen.gov.br>>.

CADE. Conselho Administrativo de Defesa Econômica. Disponível em <<http://www.cade.gov.br>>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>.

IEA. Instituto de Economia Agrícola. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br>>.

IPEADATA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- Base de Dados. Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br>>.

SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>.

SIGSIF. Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal. Disponível em <<http://sigsif.agricultura.gov.br>>.

------. Consumo de Carne no Mundo. Disponível em <<http://www.usdabrazil.org.br/>>.

------. Consumo de Carne per Capta no Brasil. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>>.

------. Rebanho de Bovinos no Brasil. Disponível em <<http://www.jbs.com.br/>>.

------. Certificações animal. Disponível em <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>>

Apêndice

Modelo I

First-stage regressions						
					Number of obs =	174
					F(17, 156) =	160.06
					Prob > F =	0.0000
					R-squared =	0.9458
					Adj R-squared =	0.9399
					Root MSE =	0.0458
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lfet	-.5825155	.0947921	-6.15	0.000	-.7697572	-.3952738
lfeijao	-.0029363	.0136741	-0.21	0.830	-.0299466	.024074
lbezerro	.5427282	.0337285	16.09	0.000	.4761048	.6093517
fev	-.0126407	.0174696	-0.72	0.470	-.0471481	.0218667
mar	-.014176	.0174922	-0.81	0.419	-.0487281	.0203761
abr	-.0283584	.0176333	-1.61	0.110	-.0631894	.0064725
mai	-.0412959	.0177961	-2.32	0.022	-.0764484	-.0061434
jun	-.0402435	.0177417	-2.27	0.025	-.0752885	-.0051985
jul	-.0206857	.0173362	-1.19	0.235	-.0549297	.0135584
ago	-.0099422	.0172478	-0.58	0.565	-.0440115	.0241271
set	-.009827	.0172623	-0.57	0.570	-.0439249	.0242709
out	.025264	.0171222	1.48	0.142	-.0085573	.0590852
nov	.0487498	.0173133	2.82	0.005	.0145511	.0829486
dez	.0635951	.0197841	3.21	0.002	.0245158	.1026745
t	-.0027692	.0002186	-12.67	0.000	-.0032009	-.0023375
lsuina	.2008289	.0244074	8.23	0.000	.1526172	.2490406
lsalario	-.3877081	.0635431	-6.10	0.000	-.5132239	-.2621922
_cons	9.274881	1.514213	6.13	0.000	6.283875	12.26589

Modelo II

First-stage regressions						
Number of obs = 174 F(16, 157) = 136.29 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.9328 Adj R-squared = 0.9260 Root MSE = 0.0509						
lboi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1efet	-.1286376	.0651808	-1.97	0.050	-.257382	-.0001068
1feijao	.0060283	.0150822	0.40	0.690	-.0237618	-.0358184
1bezerro	.6763053	.0284647	23.76	0.000	.620082	.7325285
fev	-.0028989	.0192995	-0.15	0.881	-.041019	-.0352213
mar	-.0139394	.0194057	-0.72	0.474	-.0522692	-.0243905
abr	-.0297704	.0195606	-1.52	0.130	-.0684064	-.0088655
mai	-.0467404	.0197181	-2.37	0.019	-.0856873	-.0077935
jun	-.0390031	.0196812	-1.98	0.049	-.0778772	-.0001289
jul	-.0148162	.0192031	-0.77	0.442	-.0527459	-.0231135
ago	-.0030483	.0190935	-0.16	0.873	-.0407615	-.0346649
set	.0017426	.0190347	0.09	0.927	-.0358546	-.0393398
out	.0320052	.0189557	1.69	0.093	-.0054358	-.0694462
nov	.0313222	.0189441	1.65	0.100	-.0060959	-.0687403
dez	.0028776	.0189698	0.15	0.880	-.0345914	-.0403465
t	-.003322	.0002206	-15.06	0.000	-.0037578	-.0028861
1suina	.2109427	.0270149	7.81	0.000	.1575831	.2643022
_cons	1.252967	.8333659	1.50	0.135	-.3930882	2.899023

Modelo III

First-stage regressions						
Number of obs = 174 F(16, 157) = 116.39 Prob > F = 0.0000 R-squared = 0.9222 Adj R-squared = 0.9143 Root MSE = 0.0547						
lboi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
1efet	-.6123307	.1130683	-5.42	0.000	-.835662	-.3889994
1feijao	.0114583	.0161883	0.71	0.480	-.0205167	-.0434334
1bezerro	.6246081	.0384687	16.24	0.000	.5486252	.7005911
fev	-.0262413	.0207594	-1.26	0.208	-.0672451	-.0147625
mar	-.0334711	.0206915	-1.62	0.108	-.0743408	-.0073985
abr	-.0540048	.0207171	-2.61	0.010	-.0949249	-.0130847
mai	-.0726039	.0207516	-3.50	0.001	-.1135922	-.0316156
jun	-.0711471	.0206979	-3.44	0.001	-.1120293	-.030265
jul	-.0451047	.0203884	-2.21	0.028	-.0853756	-.0048338
ago	-.0267444	.0204434	-1.31	0.193	-.067124	-.0136353
set	-.0253146	.0204827	-1.24	0.218	-.0657717	-.0151426
out	.0175325	.0204075	0.86	0.392	-.0227762	-.0578413
nov	.050105	.0206655	2.42	0.016	.0092867	-.0909233
dez	.0800454	.023495	3.41	0.001	.0336385	-.1264524
t	-.003326	.0002481	-13.41	0.000	-.003816	-.002836
1salario	-.4232162	.0756747	-5.59	0.000	-.572688	-.2737443
_cons	9.460171	1.807279	5.23	0.000	5.890454	13.02989