

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

RICARDO PEREIRA MAGALHÃES

PODER DE MERCADO NA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR NA
REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL

VIÇOSA – MINAS GERAIS
2015

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

M188p
2015
Magalhães, Ricardo Pereira, 1989-
Poder de mercado na indústria do açúcar na região
Centro-Sul do Brasil / Ricardo Pereira Magalhães. – Viçosa,
MG, 2015.
vii, 70f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Marcelo José Braga.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f.65-70.

1. Indústria açucareira. 2. Açúcar - Aspectos econômicos.
3. Organização industrial (Teoria econômica).
4. Comportamento organizacional. 5. Concorrência.
6. Oligopólio . I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Economia Rural. Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada. II. Título.

CDD 22. ed. 338.17361

RICARDO PEREIRA MAGALHÃES

PODER DE MERCADO NA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR NA
REGIÃO CENTRO-SUL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Dr. Marcelo José Braga

Co-orientadora: Rosângela Aparecida Soares Fernandes

RICARDO PEREIRA MAGALHÃES

PODER DE MERCADO NA INDÚSTRIA DO AÇÚCAR NA
REGIÃO CENTRO-SUL

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Dissertação aprovada em: 20/02/2015

Dr. Marcelo José Braga
(Orientador)
Universidade Federal de Viçosa

Dr. Rosângela Aparecida Soares Fernandes
(Co-orientadora)
Universidade Federal de Ouro Preto

Dr. Janderson Damasceno dos Reis
Universidade Federal de Viçosa

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao meu orientador o Professor Marcelo Braga, pelos ensinamentos, as aulas, os conselhos e por sua compreensão.

Em segundo lugar gostaria de agradecer a minha co-orientadora Rosângela por todos os conselhos, pelos ensinamentos, pela compreensão e auxílio.

Também gostaria de agradecer a meus pais e meu irmão pela paciência pelo tempo que vivi em viçosa, pela força mesmo em momentos tão complicados.

Além destes, é importante agradecer meus irmãos por parte de pai pela assistência, compreensão, pelas conversas e por nos unirmos nos momentos difíceis.

Outros igualmente distintos que gostaria de agradecer em viçosa no DER são Carminha e Romildo. Agradecer aos parceiros da pós-graduação Carlos, Iara, Altamir, Talita, Lora, Lucas, enfim, a todos discentes do DER.

Tão importante quanto é meu amigo Gustavo Costa que preciso de agradecer pelos conselhos e auxílio para a conclusão desta jornada.

Agradecer também a minha companheira de jornada Amanda Graciano que por seu suporte, carinho e compreensão.

Gostaria também de agradecer ao corpo docente do DER pelos ensinamentos.

Gostaria de agradecer a CAPES pelo auxílio financeiro.

Gostaria de agradecer a UFV-MG pela oportunidade de fazer a pós-graduação.

A todos meu carinho e agradecimento.

RESUMO

MAGALHÃES, Ricardo Pereira. Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2015. Poder de mercado na indústria do açúcar na região Centro-Sul. Orientador: Marcelo José Braga. Co-orientadora: Rosângela Aparecida Soares Fernandes.

A Indústria de Açúcar na Região Centro-Sul do Brasil apresenta características de ser um mercado concentrado. Este mercado possui elevadas barreiras à entrada, representadas pelos custos de P&D, propaganda e marketing. Após ter sido estabelecida a desregulamentação do mercado, ocorreram muitos processos de fusões e aquisições de refinarias. Visto isto, o trabalho teve o objetivo de analisar se existe poder de mercado na Indústria de Açúcar na Região Centro-Sul do Brasil, no período de março de 2008 a março de 2014. O trabalho foi realizado sob a ótica da Teoria da Nova Organização Industrial Empírica (NEIO), elaborando uma formulação estática semelhante a abordagem proposta por Bressnahan (1982). O mercado relevante foi delimitado, segundo vários Atos de Concentração elaborados pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), de 2005 a 2010, corroborados com inferência do teste de cointegração e causalidade de Granger. Os resultados para esta formulação estática mostram que existem características observadas das estimações da equação de demanda e da relação de oferta que corroboram com o aceite da hipótese do mercado operar com características de um oligopólio de *Cournot* na Indústria de açúcar para a região Centro-Sul do Brasil. A formulação dinâmica deste modelo tornou possível analisar as relações entre as variáveis e o poder de mercado no longo prazo e foi estimada pelo método de Hjalmarsson (2000). Os resultados estimados para modelo não permitiram corroborar com a hipótese de que o mercado seja do tipo monopólio, concorrência perfeita e do tipo de *Cournot*, contudo, o parâmetro apresenta um valor superior àquele calculado como sendo o do tipo de *Cournot* e menor que aquele que indica comportamento colusivo. Já com relação a este poder de mercado estimado, não pode ser auferido com relação a este ser ou não ser exercido.

Palavras-chave: Indústria de açúcar na Região Centro-Sul do Brasil, NEIO, curto prazo, longo prazo, Poder de Mercado, Oligopólio de Cournot.

ABSTRACT

MAGALHÃES, Ricardo Pereira. Federal University of Viçosa, February 2015. Market Power in the sugar industry in the South Central region. Advisor: Marcelo José Braga. Co-supervisor: Rosângela Aparecida Soares Fernandes.

The Sugar Industry in the South Central region of Brazil has characteristics of being a concentrated market. This market has high entry barriers represented by the R&D costs, advertising and marketing. After the deregulation of the market was established, there were many mergers and acquisitions of refineries. The study aimed to examine whether there is market power in the Sugar Industry in the South Central region of Brazil, from March 2008 to March 2014. The study was conducted from the perspective of the New Organization Theory Industrial Empirical (NEIO), producing a static formulation similar approach proposed by Breenahan (1982). The relevant market was defined according to several Acts concentration prepared by the Administrative Council for Economic Defense (CADE) from 2005 to 2010, strengthened with the inference of the cointegration test and Granger causality. The results for this static formulation shows that the estimative of the demand equation and supply relationship corroborate with the acceptance that this market operates with characteristics of an oligopoly of *Cournot* in the sugar industry for the Center-South region of Brazil. The dynamic formulation of this model has made it possible to analyze the relationships between variables and market power in the long run and was estimated by Hjalmarsson method (2000). The estimated results for model did not corroborate with the hypothesis that the market is a monopoly, or a perfect competition and neither the type of *Cournot*, however, the parameter has a value higher than that calculated as the kind of *Cournot* and less than one that indicating collusive behavior. In relation to this market power estimated it was not determined that it was being or not exercised.

Keywords: Sugar Industry in the South Central region of Brazil, NEIO, short run, long run, Market Power, Cournot Oligopoly.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Crescimento da produção de açúcar, safras de 2000/2001 à 2012/2013.....	10
Figura 2 – Market Share das principais marcas de açúcar por volume produzido pela empresa na região	12
Figura 3 – Equilíbrio de mercado após deslocamento de demanda.....	28
Figura 4 – Equilíbrio de mercado após deslocamento e rotação da equação de demanda.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução dos custos de produção do açúcar VHP, em R\$/t.....	11
Tabela 2 – Evolução da Produção e porcentagem da produção utilizada para Exportação de Açúcar no Brasil por região da safra de 2007/2008 à 2012/2013.....	15
Tabela 3 – Evolução da porcentagem da produção utilizada para Exportação de Açúcar no Brasil por região da safra de 2007/2008 à 2012/2013.	16
Tabela 4 – Evolução da Exportação de Açúcar no Brasil por Tipo, de 2004 à 2013.....	17
Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação dos modelos.....	45
Tabela 6 – Relação de cointegração entre o preço do açúcar VHP com o etanol hidratado e o açúcar branco na Região Centro-Sul do Brasil	47
Tabela 7 - Teste de raiz unitária para os erros estimados nas relações de cointegração entre os preços do açúcar VHP com o etanol e açúcar branco	47
Tabela 8 – Teste de causalidade de Granger entre os preços do açúcar VHP com o etanol e açúcar branco	48
Tabela 9 – Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados de Dois Estágios para a equação de demanda da formulação estática.	49
Tabela 10 – Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados de Dois Estágios para a relação de oferta da formulação estática.	51
Tabela 11 – Resumo dos resultados do teste de Raiz Unitária	53
Tabela 12 – Resumo dos resultados do teste de seleção de Defasagem.....	54
Tabela 13 – Teste de Cointegração na equação de demanda	54
Tabela 14 – Teste de Cointegração na Relação de Oferta	55
Tabela 15 – Resultados do Modelo Dinâmico - Equação de Demanda.....	56
Tabela 16 – Resultado Equação de demanda Modelo Dinâmico	58
Tabela 17 – Resultados Modelo Dinâmico - Relação de oferta	59
Tabela 18 – Resultado Relação de Oferta Modelo Dinâmico Longo Prazo	61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	O problema e a sua importância.....	11
1.2	Hipótese.....	14
1.3	Objetivos	14
1.3.1	Geral.....	14
1.3.2	Específicos.....	14
2	O MERCADO DE AÇÚCAR BRASILEIRO.....	15
2.1	Evolução da produção de açúcar.....	15
2.2	Exportação de Açúcar.....	15
2.3	Demanda de açúcar no Brasil	17
2.4	Mercado de açúcar Refinado	18
2.5	Oligopsônio açucareiro	19
2.5.1	O surgimento do Sistema Cooperativista do Setor açucareiro de São Paulo	21
3	REFERENCIAL TEÓRICO	23
3.1	A Teoria da Nova Organização Industrial Empírica (NEIO).....	23
3.2	Principais Críticas à NEIO.....	32
4	METODOLOGIA	34
4.1	Definição do Mercado Relevante	34
4.2	O teste Augmented Dickey-Fuller (ADF).....	36
4.3	Teste de cointegração	37
4.4	Modelo de oferta e demanda a serem estimados	40
4.4.1	Formulação dinâmica do modelo de Bresnahan (1982).....	40
4.5	Métodos de estimação em Equações Simultâneas	44
4.6	Variáveis e Fontes de dados	44
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1	A delimitação do mercado relevante do produto.	46
5.2	O Poder de Mercado na Indústria de Açúcar Mensurado pelo Modelo Estático.....	48
5.3	O Poder de Mercado na Indústria de Açúcar Mensurado pelo Modelo Dinâmico	52
5.3.1	Testes estatísticos para definição do Modelo a ser utilizado	53
5.3.2	Análise dos resultados para o Modelo Dinâmico: Abordagem de Hjalmarsson..	56
6	CONCLUSÃO	63
	REFERÊNCIAS.....	65
	ANEXO A	71
	ANEXO B	75

1 INTRODUÇÃO

A intervenção do Estado na indústria sucroalcooleira do Brasil sempre foi intensa, dado a sua importância desde o período colonial para a economia do país. O Instituto de Açúcar e do Alcool (IAA), criado em 1933, segundo Rodrigues (2005), foi um dos principais mecanismos de controle de preços, produção e exportação de cana-de-açúcar, açúcar e açúcar refinado que a indústria sucroalcooleira enfrentou. O IAA atuava com o objetivo de conter abuso de poder por parte dos agentes que comercializavam o açúcar. Sua ação envolvia desde controle de preços de matéria-prima e produtos finais, passava por controle de produção de cana-de-açúcar, álcool e açúcar para cada destilaria ou usina e ainda da exportação da produção excedente. Sua extinção em 1990 reduziu a regulação no setor que somado a abertura comercial no mesmo ano, fez com que a indústria de açúcar enfrentasse uma nova realidade que exigia novas formas de comportamento dos agentes.

Estas transformações modificaram a forma com que o setor sucroalcooleiro funcionaria. Segundo Alves (2002), tanto a comercialização quanto a produção foram afetadas principalmente por serem baseadas nos preços e subsídios determinados pelo governo. Porém, a introdução do mercado a isenção do controle governamental de preços e cotas de produção foi gradual. De acordo com Rodrigues (2005), a completa introdução do setor sucroalcooleiro na realidade de livre mercado foi realizada em 1997.

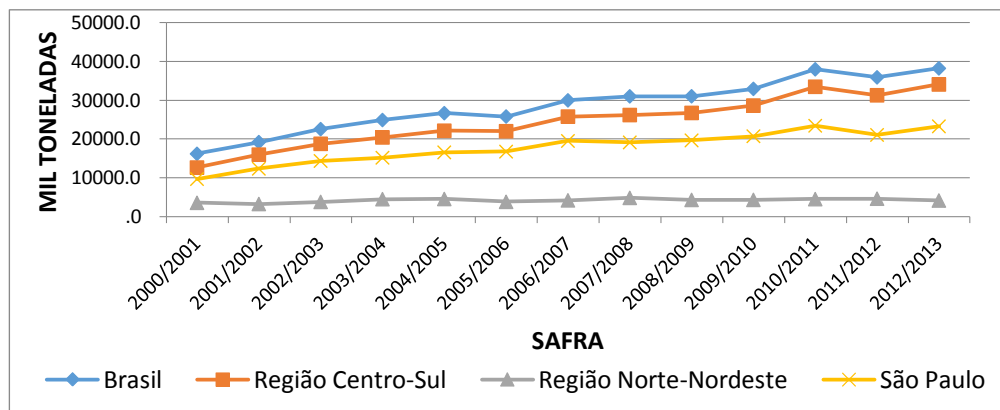
Ainda na década de noventa foi creditado ao Brasil o posto de maior produtor de cana-de-açúcar em decorrência de dois principais fatores. O primeiro foi o resultado do Programa Nacional do Alcool, criado em 1975, com o objetivo de atender a uma produção superior a 10 bilhões de litros de álcool na década seguinte que incentivou o cultivo de cana-de-açúcar (WOLFF & SOUZA, 2013). O segundo, de acordo com Alves e Bacchi (2004), foi a desregulamentação do setor sucroalcooleiro em 1990, através da extinção do IAA, que incentivou tanto a produção quanto a exportação. E estas se elevaram a taxas superiores às observadas antes da década de 1990, em especial na região Centro-Sul.

Segundo Goes et al. (2008), a crescente utilização do etanol como alternativa à utilização de combustíveis fósseis, o crescimento do preço de exportação no mercado de açúcar e a valorização dos subprodutos resultantes da produção do álcool e do açúcar, formam fatores que impulsionaram a expansão, maior eficiência e modernização da indústria da cana.

Com relação à desregulamentação, ainda segundo Alves e Bacchi (2004), envolvia o encerramento do regime de quotas que taxava em 40% os volumes exportados superiores àqueles estabelecidos a partir da metade do ano de 1994 e também ao crescimento da

demanda mundial e a extinção de acordos que impossibilitavam a entrada dos produtos exportados pelo Brasil nas Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Assim, a exportação de açúcar pelo Brasil vem crescendo em quantidade e importância para a economia do país. O relatório realizado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA (2013) mostra que nas safras 2010/2011 e 2011/2012 ocorreram a entrada de US\$14,304 e US\$14,601 bilhões de dólares, respectivamente, provenientes das exportações de açúcar. A Figura 1 apresenta a quantidade produzida de Açúcar por safra no Brasil, nas principais regiões produtoras e no Estado de São Paulo, de 2000/2001 a 2012/2013.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da UNICADATA.

Figura 1 – Crescimento da produção de açúcar, safras de 2000/2001 à 2012/2013

Verifica-se que a produção de açúcar é dividida em duas regiões a região Norte-Nordeste e a região Centro-Sul. A região Centro-Sul foi responsável por cerca de 89,15% da produção de açúcar na safra de 2012/2013 e por cerca de 91,97% da produção de etanol (UNICA, 2014). Estes dados revelam uma grande concentração de cultivo de cana-de-açúcar na região Centro-Sul. Na região Norte-Nordeste os principais produtores de açúcar são Alagoas e Pernambuco, tendo eles produzido respectivamente 53,69% e 29,42% do total de açúcar produzido na safra de 2012/2013. Já a região Centro-Sul por ser a principal região produtora da *commodity*, possui o maior estado produtor o Estado de São Paulo. Este é o maior produtor do Brasil sendo responsável por mais de 60% da produção nacional e mais de 68% da região Centro-Sul na safra 2012/2013. O motivo desta grande concentração de produção, segundo Costa (2004), pode ser justificado pela elevada produtividade, excelente desenvolvimento ambiental, potencial de expansão e por apresentar um dos menores custos de produção.

Outro fator importante, e que auxilia na compreensão da grande concentração de produção desta *commoditie* no Estado de São Paulo, é o reduzido custo de produção. Este custo de produção de açúcar VHP (R\$/Tonelada) calculado pelo Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de empresas (PECEGE) é dividido em três regiões. As regiões são Expansão (que compreende os estados de MG, GO, MS e MT), Tradicional (SP e PR) e Nordeste (AL, PE e PB). Os dados estão sumarizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Evolução dos custos de produção do açúcar VHP, em R\$/t

Região	Custo por Safra				
	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Expansão	R\$ 481,43	R\$ 535,86	R\$ 614,54	R\$ 624,53	R\$ 831,79
Tradicional	R\$ 455,40	R\$ 509,29	R\$ 616,66	R\$ 659,05	R\$ 867,34
Nordeste	R\$ 594,35	R\$ 593,09	R\$ 702,14	R\$ 767,14	R\$ 835,33

Fonte: PEGECE-ESALQ/USP, 2012.

Através dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se perceber um custo de produção médio menor nas Regiões correspondentes a Região Centro-Sul (Expansão e Tradicional), em comparação com a Região Nordeste. Com exceção da safra 2011/12 que a Região Nordeste apresentou menor custo de produção com relação a Região Tradicional. É importante ressaltar que as Regiões Expansão e Tradicional apresentaram um custo de produção no mínimo 10% inferior ao apresentado na Região Nordeste, com exceção a safra 2011/12.

A região Centro-Sul do Brasil é responsável pela maior parte da produção de açúcar do país e é caracterizada pela presença de grandes grupos produtores de açúcar e álcool, através de cooperativas em sua maioria. De acordo com Rodriguez (2005), nem todos produzem os diferentes tipos de açúcar, sendo que no mercado brasileiro são ofertados o açúcar cristal, o demerara (bruto), VHP, o mascavo, o refinado amorfo e granulado. Para o mercado interno o mais utilizado é o açúcar cristal e o refinado amorfo. Já o açúcar demerara e o VHP são os mais utilizados para a exportação, por não ter passado por processo de refino e nenhuma (demerara) ou pouco processos químicos (VHP). O açúcar mascavo é mais utilizado pela indústria de doces, por não exigir transparência do açúcar. E o açúcar refinado granulado é mais utilizado pela indústria farmacêutica.

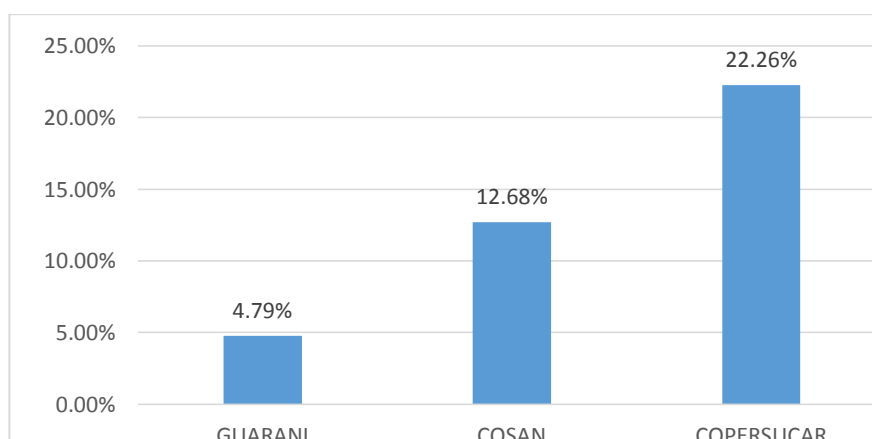
1.1 O problema e a sua importância

O período pós-desregulamentação foi marcado por mudanças estruturais na indústria sucroalcooleira. Algumas empresas perderam grande participação no mercado pelo fato de

mais marcas terem entrado e tomado um pedaço do *market-share* destas empresas líderes segundo Vian (2002). Entretanto, Rodrigues (2005) argumenta a partir desta afirmação de Vian (2002), que no início da década de 2000 com o crescente investimento em instalações, crescentes aumentos com gastos em propaganda para aumentar a competitividade da marca, fez com que as barreiras à entrada ao mercado se elevarem.

Tanto com a chegada de capital estrangeiro, quanto com a migração de empresas do Nordeste para a região Centro-Sul. Isto fez com que ocorressem fusões e aquisições. As empresas migraram da região Norte-Nordeste para a região Centro-Sul para se aproximar do mercado consumidor interno e ficar em áreas próximas a novas tecnologias de produção e mecanização. A Figura 2 apresenta o *Market Share* dos principais grupos produtores de açúcar, por produção na região Centro-Sul, evidenciando a concentração na safra 2011/2012.

Com relação ao varejo de açúcar refinado, é importante ressaltar que ocorreram várias mudanças relacionadas às vendas de marcas tradicionais. Segundo informações disponíveis no site do CADE através do Ato de Concentração nº 08012.001720/2005-88 realizado em 2005, a Copersucar vendeu suas marcas União, Duçula, Neve, entre outras, para o grupo Nova América, este que já possuía a marca Dolce. Já em 2009o Ato de Concentração nº 08012.002459/2009-67 disponível no site do CADE, mostra que o grupo Cosan incorporou o grupo Nova América se tornando o maior produtor mundial de açúcar e álcool. E em 2012 o Ato de Concentração nº 08700.004153/2012-92 disponível no site do CADE, revela que a empresa Camil comprou as marcas de açúcar União, Da Barra e outras da parte grupo Cosan responsável por estas marcas o Cosan Alimentos.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de informações coletadas pelo autor.

Figura 2 – Market Share das principais marcas de açúcar por volume produzido pela empresa na região Centro-Sul, safra 2011/2012.

Estas características de oferta do mercado de açúcar na região Centro-Sul apresentam fatos que possibilitam a existência de exercício de poder de mercado. Como grandes grupos empresariais, elevadas mudanças de proprietários de algumas marcas líderes no segmento de açúcar refinado cujas principais marcas estão sob o controle produtivo de um grupo empresarial e concentração de mercado. Como pode ser observado através das informações contidas nos Atos de Concentrações citados que envolvem a mudança de propriedade de algumas marcas de açúcar refinado, o que foi modificado foi à estrutura social em que a marca está composta e não a estrutura produtiva.

De acordo com informações disponíveis no site da ÚNICA (2014), um total de sessenta e seis Usinas ou suspenderam suas atividades ou fecharam em definitivo no período de 2008 a 2014. Ainda de acordo com informações obtidas através da ÚNICA estava em funcionamento em 2014 um total de 289 Usinas e todas elas produziam etanol e açúcar.

Já a respeito da demanda de açúcar, há evidências empíricas de que ela seja inelástica em relação a seu preço, embora o açúcar cristal e o refinado possam ser considerados bens substitutos entre si. Caruso (2002) estimou a elasticidade preço da demanda de açúcar Cristal no Estado de São Paulo para o período de 1995 à 2000. Os resultados encontrados no seu trabalho evidenciaram que o consumidor era inelástico em relação às variações ao preço desse bem, uma vez que, a elasticidade preço da demanda estimada foi de -0,47. Além disso, a autora compara os resultados obtidos em sua pesquisa com os trabalhos de outros autores e verifica que mesmo antes da desregulamentação desse mercado, a demanda era inelástica em relação ao preço, sugerindo que o produto é um bem essencial.

Em 1993, o CADE (2007) recebeu uma denúncia do Sr. Celso João Soares a respeito de um conluio entre as empresas produtoras de açúcar no Brasil. O denunciante relata que antes de agosto de 1993 as empresas ofereciam o açúcar a um preço mais competitivo. Entretanto, após esta data o preço do produto, em média, foi aumentando de forma sistemática até que se encontrasse em um patamar 80% superior ao praticado em agosto de 1993. Nesta denúncia está disposto que a causa para a elevação do preço foi o maquinário estar desatualizado, o que gerava altos custos de produção, frente os produtos importados, dada a eventual abertura do mercado. Esta denúncia foi arquivada em 2007, pela prescrição da pretensão da Administração de averiguar a conduta das Empresas, conforme os Autos nº 08000.021606/94-90.

Dado todos estes fatos com relação à importância do setor sucroalcooleiro e a desregulamentação deste setor, além das estatísticas de concentração de mercado, é relevante

que seja avaliado a existência de poder de mercado na indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil.

Este trabalho avalia a existência de poder de mercado na Indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil através da abordagem estática elaborada por Bresnahan (1982) e uma formulação dinâmica que permite abordar um parâmetro que mede a conduta de longo prazo. Este parâmetro que mede a conduta de longo prazo é baseado na elaboração proposta por Hjalmarsson (2000).

1.2 Hipótese

Os produtores de açúcar na indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil possuem poder de mercado. Este poder de mercado é exercido.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Analisar a existência de poder de mercado na indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil, no período de março de 2008 a março de 2014.

1.3.2 Específicos

- a) Delimitar mercado relevante de produto na Indústria de Açúcar para açúcar VHP e açúcar Branco.
- b) Mensurar o grau de poder de mercado exercido pela indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil no período de março de 2008 a março de 2014.

2 O MERCADO DE AÇÚCAR BRASILEIRO

2.1 Evolução da produção de açúcar.

A produção de açúcar no Brasil tem aumentado de forma constante ao longo dos anos. Entretanto, apresentou uma redução na safra 2011/2012, por consequência de fatores climáticos severos que afetou de forma significativa a região Centro-Sul do Brasil. Já para a safra 2012/2013 a mesma região retomou o crescimento de produção e inclusive a quantidade produzida foi 8,9% superior a produzida na safra anterior.

A Tabela 2 mostra a concentração e o crescimento da produção de açúcar no Brasil que é perceptível com relação à região Centro-Sul. Já a região Norte-Nordeste não apresenta este comportamento de crescimento de produção e sim um comportamento oscilante, em grande parte explicado pelas severas condições climáticas enfrentadas pelo segundo maior produtor da região, o Estado de Pernambuco, que vem crescendo sua produção abaixo da média do país. O ápice de produção do Estado foi de 35% do total produzido na região na safra 2007/2008 e a partir daí vem reduzindo sua produção.

Tabela 2 – Evolução da Produção e porcentagem da produção utilizada para Exportação de Açúcar no Brasil por região da safra de 2007/2008 à 2012/2013.

Safra	Produção Centro-Sul	Produção Norte-Nordeste	Produção Brasil
2007/2008	26,201	4,826	31,026
2008/2009	26,750	4,299	31,049
2009/2010	28,645	4,312	32,956
2010/2011	33,501	4,505	38,006
2011/2012	31,304	4,621	35,925
2012/2013	34,097	4,149	38,246
TGC	5,65% ^(a)	0,4% ^(b)	4,94%

^(a) Significativo a 5%.

^(b) Não significativo.

Fonte: Elaborado pelo autor através de dados da UNICADATA

2.2 Exportação de Açúcar

Desde a liberação comercial do setor sucroalcooleiro no início da década de 1990 pôde ser observado uma tendência de crescimento nas exportações desta indústria, desta forma incentivando ainda mais a produção de cana-de-açúcar.

Tabela 3 – Evolução da porcentagem da produção utilizada para Exportação de Açúcar no Brasil por região da safra de 2007/2008 à 2012/2013.

Safra	Exportação Centro-Sul (%)	Exportação Norte-Nordeste (%)	Exportação Brasil (%)
2007/2008	63%	45%	60%
2008/2009	66%	72%	67%
2009/2010	74%	67%	73%
2010/2011	74%	64%	72%
2011/2012	71%	61%	69%
2012/2013	71%	60%	70%

Fonte: Elaborado pelo autor através de dados da UNICADATA

Pode-se perceber através da Tabela 3 que menos de 40% da quantidade produzida de açúcar no país é dividido entre consumo interno e formação de estoques. Percebe-se também a dependência da indústria sucroalcooleira com relação à exportação de sua produção, visto que em todas as safras dispostas na Tabela 2 a porcentagem da produção exportada foi superior a 60%.

Como pode ser percebido através da Tabela 4, a exportação brasileira de açúcar do tipo Bruto cresceu mais de 50% quando se compara a quantidade exportada de 2013 e a de 2008. Evidenciado pela crescente produção de açúcar na região Centro-Sul do Brasil e melhor ainda explicado pela mecanização da colheita de cana-de-açúcar em 2007 que viabilizou uma expansão ainda maior da cultura de cana-de-açúcar. De acordo com o Relatório de Estudos de Prospecção da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2013), a crescente demanda internacional de açúcar e a quebra de safra de importantes produtores mundiais de açúcar, ampliou a gama de consumidores para o açúcar exportado pelo Brasil. Um importante ofertante de açúcar, a Índia, sofreu com a seca na safra de 2010/2011, beneficiando as exportações brasileiras. Entretanto, as exportações de açúcar do tipo Refinado obtiveram uma redução com relação à quantidade exportada em comparação com os anos de 2013 e de 2008.

Em 1996, foi modificado o Sistema de Nomenclatura Brasileira de Mercadoria (NBM) para Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM)¹. Segundo Rodrigues (2005), todo açúcar cristal e demerara especial exportados começaram a contar no código refinado. Justificado pelo fato de se aproximarem as características do açúcar refinado em relação às características do açúcar bruto.

¹A nomenclatura se manteve desde 1996. NCM 1710.99.00

Tabela 4 – Evolução da Exportação de Açúcar no Brasil por Tipo, de 2004 à 2013.

Ano	Açúcar em mil toneladas por tipo	
	Bruto	Refinado
2008	13624,58	5847,88
2009	17925,54	6368,55
2010	20938,70	7061,12
2011	20152,91	5204,06
2012	19471,99	4870,18
2013	21521,89	5632,12
TGC	9,11% ^(a)	-2,16% ^(b)

^(a) Significativo a 1%

^(b) Significativo a 10%

Fonte: Elaborado pelo autor através de dados do Portal Brasileiro de Comercio Exterior.

Entretanto as particularidades dos açúcares cristal, demerara e refinado se diferem quanto a propriedades e características.

2.3 Demanda de açúcar no Brasil

O consumo de açúcar no Brasil tem aumentado ao longo de sua história. Na década de 1930, de acordo com Rodrigues (2005), o consumo médio de açúcar era de 15 kg no ano por habitante. 30 anos depois, na década de 1960 o consumo médio de açúcar passou a ser de 32kg ao ano por habitante. Passados mais 30 anos, na década de 1990 o consumo passou a ser de 50 kg por ano e se estabilizou neste patamar de consumo.

De acordo com dados da POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares) (2002), o gasto com açúcar da família brasileira é em média 45% maior para com o açúcar cristal em comparação com o refinado para as quatro primeiras classes de rendimento das famílias dispostas na POF que compreendem 76% das famílias pesquisadas. A pesquisa ainda mostra que o consumidor à medida que seu poder aquisitivo aumenta, consome mais açúcar refinado em comparação com açúcar cristal.

De acordo com dados da POF (2009), o gasto com açúcar da família brasileira é em média duas vezes maior para com o açúcar cristal em comparação com o refinado para as três primeiras classes de rendimento das famílias dispostas na POF que compreendem 64,76% das famílias pesquisadas. É possível observar também um aumento na quantidade gasta pelas famílias no consumo de açúcar refinado na medida em que a classe de rendimentos da família aumenta. Entretanto o gasto das quatro principais classes de rendimento das famílias, que

corresponde a 81% da totalidade das famílias pesquisadas, apresenta um gasto pelo menos 40% maior com açúcar cristal quando se compara com o gasto com o açúcar refinado.

O custo no varejo para o consumidor corrobora com esta informação da POF, já que o preço do quilo de açúcar cristal é em média 65% do preço do quilo de açúcar refinado de acordo com série de dados de açúcar cristal e refinado disponíveis no site do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Este padrão de consumo, para Rodrigues (2005), é observado pela grande quantidade de consumidores de baixo poder aquisitivo.

2.4 Mercado de açúcar Refinado

De acordo com Rodrigues (2005), nas décadas iniciais do século XX a produção de açúcar na região Centro-Sul do Brasil foi concentrada. Ainda segundo a autora, as usinas não conseguiam superar as condições para atingir o lucro pelas transações da comercialização do açúcar. Neste período os revendedores do açúcar que ficavam com a maior parte do lucro.

Entretanto, a autora ressalta que, os usineiros de açúcar eram distinguidos entre dois grupos, os que somente produziam o açúcar e o outro grupo que era tanto produtor quanto revendedor. O interesse destes dois grupos era muitas vezes distinto.

No final da década de 50, conforme a autora foi criada a Copersucar, resultado da fusão de duas grandes cooperativas. Em decorrência desta fusão, houve uma maior concentração dos lucros na mão das cooperativas em detrimento do lucro dos usineiros. Segundo Rodrigues (2005), a concentração de grande parte da produção estava em poder da cooperativa garantindo a ela um grande poder no mercado. Isto fez com que a cooperativa adquirisse características de oligopsonio. Com relação à estas características de mercado que possui comportamento anti concorrencial nos “anos 80, a Copersucar chegou a ser responsável por 65% do açúcar refinado comercializado na região que compreende os Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina” (Rodrigues, 2005, página 40).

Já com relação aos principais compradores da produção das usinas, segundo Marcos (1991), eram a Copersucar e o IAA antes da desregulamentação do setor no início da década de 1990. Entretanto, com a desregulamentação do setor houve um incremento na criação de estratégias para adquirir uma maior parte do mercado como ressalta Rodrigues (2005), já que houve uma ascensão das oportunidades de negócio. Ainda segundo a autora, usinas antes afiliadas a Copersucar se separaram para criar sua própria marca de açúcar.

De fato esta nova realidade impactou o *market share* das principais empresas, como mostra Vian (2002) que a principal marca consumida de açúcar refinado perdeu 12,1% de sua participação no mercado de açúcar no período de 1993 a 2001. A autora destaca o fato de que com a desregulação do setor, várias marcas surgiram, o que contribuiu para esta redução de parcela de mercado.

A criação destas novas marcas que auxiliaram na redução da parcela de mercado da empresa líder, mostram a redução nas barreiras à entrada neste mercado, segundo Vian (2002), em especial a partir da década de 1990. Estas barreiras à entrada estão relacionadas em grande parte ao custo irrecuperável de construir uma Usina produtora de açúcar. Entretanto, para Rodrigues (2005), desde o ano de 2002 estas barreiras à entrada vem sendo infladas pelo investimento em logística, marketing e propaganda, decorrentes da introdução de novas qualidades de açúcar e formas diversificadas de empacotar os produtos.

2.5 Oligopsônio açucareiro

Os estados do Nordeste foram prejudicados com a “substituição do mercado externo pelo interno, no final da década de 20” (Rodrigues, 2005). Durante a década de 1920, de acordo com Marcos (1991), iniciou-se uma intensa e concorrida política para mercados regionais. Nesta, produtores se reuniam para dar mais força aos seus anseios por redução de tributos, subsídios e incentivos exigidos do governo.

Ainda neste período foi observado uma dificuldade por parte dos produtores para tornar crível e palpável a realidade do lucro. Como mostra Rodrigues (2005), uma consequência para estes produtores e usineiros foi a inevitável incorporação de suas instalações a grupos maiores ou o inevitável encerramento das atividades. Como exemplo a autora cita um conflito de interesses no período de 1923 e 1928 entre atacadistas e usineiros, que resultou em uma significativa concentração na estrutura produtiva. Ainda segundo a autora, as usinas competiam através de uma disputa de preços. A disputa de mercado através dos preços foi severa, como resultado a falência de grandes empresas do setor foi observada. Ainda revela que, as empresas que faliram envolviam a Usina Ester e a Refinaria Paulista, grandes empresas que refinavam açúcar na época, além de algumas empresas menores.

Com isso, Rodrigues (2005) ressalta que a partir de então o mercado apresentava poucos competidores e com isso o processo produtivo tomou novos rumos. A principal preocupação dos produtores passou a ser o refino do açúcar, é onde se agrega o maior valor a

mercadoria. Para Gnaccarini (1979), foi deixada de lado a procura por melhores maquinários e a preocupação com a melhor alocação de mão de obra. Os produtores passaram toda sua preocupação com as barreiras comerciais e o escoamento da produção. Como complemento, Rodrigues (2005) diz que o poder de mercado dos intermediários financeiros que indicavam um oligopsônio e a grande gama de intermediários em áreas diferentes da comercialização do açúcar absorvia o foco dos produtores em detrimento da modernização e de novas formas de produção.

Para a autora, foi a partir desta reduzida margem de lucro dos produtores de açúcar em detrimento dos usineiros e atacadistas, enfatizando este maior poder de mercado destes agentes que resultou nos produtores exigindo ações e intervenções por parte do Estado. Com isto os produtores e usineiros passaram a possuir mais opções se livrando em parte da “dominação dos grandes comerciantes-atacadistas-refinadores” (Rodrigues, 2005, página 44).

Na década de 1930, o Estado criou enfim o IAA. Este órgão “passou a regular cotas de produção de todos os tipos de açúcar, por engenhos, usinas e refinarias e preços de venda e compra do produto” (Rodrigues, 2005).

Este braço do governo passou a ser o mediador da disputa de mercado por preços entre as usinas e refinarias. Os preços estipulados pelo IAA eram elaborados através da análise das estruturas de custo de produção desenvolvidas pelo mesmo. Este foi o ponto em que, como aponta Rodrigues (2005), algumas usinas com estruturas de produção precárias encerraram suas atividades e como resultado algumas refinarias autônomas passaram a ser responsáveis por quase toda a produção de açúcar refinado no país.

A autora revela que existiam 19 usinas produtoras de açúcar refinado no estado de São Paulo em 1950 que foram reduzidas para 10 na década seguinte e reduzidas para 5 depois da metade da década de 1960. No sentido contrário a esta concentração na estrutura de produção, a autora argumenta que a demanda por açúcar vinha crescendo no mesmo período.

Embora o que almejavam os produtores ser uma forma de reduzir o poder dos intermediários financeiros através da intervenção do Estado, o que pôde ser observado foi uma realidade conflituosa. A constituição de cooperativas foi a forma que os produtores conseguiram elaborar para aumentar sua margem de lucro e reduzir o poder de barganha dos intermediários financeiros. De acordo com Pontes (1985), era a solução final para extinguir as disputas entre produtores e compradores.

2.5.1 O surgimento do Sistema Cooperativista do Setor açucareiro de São Paulo

Duas cooperativas regionais centralizaram os maiores capitais da indústria sucroalcooleira com sua criação no ano de 1953. Chamadas de Coopira e Copereste, representavam várias unidades com o intuito de defender os interesses de seus cooperados. Para Marcos (1991), o objetivo destas cooperativas era reduzir o lucro dos intermediários oligopsonista e eliminá-los do mercado.

O autor afirma que os usineiros, através da cooperativa, se tornaram os intermediários e não mais os atacadistas. O autor ainda argumenta que os novos intermediários não possuíam como objetivo um preço de revenda menor que o praticado pelos antigos intermediários, já que a luta dos usineiros sempre foi por maiores lucros.

Anos após estas duas grandes cooperativas terem sido criadas, foi fundada a Cooperativa Central de Produtores de Açúcar do Estado de São Paulo (Copersucar) em julho de 1959. Rodrigues (2005) aponta que faziam parte da Copersucar os participantes da Coopira, da Copereste, a Refinaria Paulista S.A, mais 8 usinas e 1 usina do Rio de Janeiro.

Esta cooperativa tinha como objetivo principal o estoque, financiamento e comercialização do produzido por seus cooperados, no nome e interesse dos associados. Para Rodrigues (2005), o refino de açúcar foi intensificado com a Copersucar. A autora acrescenta o fato da cooperativa ter exercido fator determinante ao “controlar o mercado interno de açúcar com a marca Cristalçucar.” (Rodrigues, 2005, página 45).

Ainda segundo a autora, a criação da Copersucar intensificou o processo de concentração de mercado. Este processo ocorreu em virtude da cooperativa ter adotado como um de seus objetivos o refino de açúcar. Como consequência várias usinas encerraram suas atividades na área de refino de açúcar.

Entretanto, a Copersucar não estava satisfeita com seu papel de extrema relevância econômica no mercado de açúcar e adquiriu em 1973 a marca União. Nesta época, Rodrigues (2005) afirma que existiam somente 5 usinas que exerciam a atividade de refino de açúcar. E ainda segundo a autora, a Copersucar passou a ser a proprietária da empresa com o maior porte de produção de açúcar refinado no Brasil.

Como resultado desta aquisição, a autora argumenta que a produção desta empresa apresentou constante crescimento de forma que a cooperativa dobrou sua produção em um período de 13 anos culminados em 1987. Ainda segundo a autora, este crescimento da produção se deve ao aprimoramento tecnológico que reduziu os custos de produção e a ampliação da parcela de mercado que a empresa atende.

O crescente papel desta cooperativa no mercado de açúcar da região Centro-Sul do Brasil, fez com que seu comportamento atingisse características de um oligopólio segundo Rodrigues (2005). A autora afirma que este comportamento pode ser observado a partir da década de 1970 quando a produção de seus cooperados começou a ser alocada em grandes quantidades para negociação.

A abrangência do mercado que a Copersucar conseguia alcançar era de grande significância, de acordo com Rodrigues (2005), das 78 usinas de açúcar instaladas no Estado de São Paulo 64 eram cooperadas a Copersucar no ano de 1976. A autora acrescenta que em anos posteriores a quantidade de usinas cooperadas a Copersucar foi reduzindo até serem um total de 37 em 1999. Entretanto, ressalta que, as maiores usinas continuavam sendo suas cooperadas.

Diferentemente das cooperativas, e atuando como um mediador entre as partes produtoras de Açúcar, Álcool e produtores de cana-de-açúcar o Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (CONSECANA-SP) surgiu diante da necessidade deste mercado em criar uma técnica para calcular o quanto se deve pagar ao produtor de cana-de-açúcar por sua produção. Já que não se tinha certeza de quanto deveria ser pago para o produtor de cana de açúcar pela sua produção depois da desregulamentação do mercado em 1990. De acordo com site da ÚNICA (2015), esta técnica criada foi baseada em um modelo de autogestão já utilizado em outros países que consistia em remunerar os produtores de cana-de-açúcar através do Açúcar Total Recuperável (ATR)².

O CONSECANA entrou em funcionamento em 1999, o modelo de gestão que foi trabalhado pelo Conselho foi de adoção voluntária pelos produtores de cana-de-açúcar e já estava em operação quando os produtos derivados da cana-de-açúcar eram regidos pelo livre mercado.

As informações aglomeradas até o presente momento sobre o mercado de açúcar faz ser possível questionar a competitividade inerente a este mercado e levanta suspeitas sobre a concentração de atividades nas mãos de um único agente econômico.

²Conforme a UNICA e a CONSECANA o ATR- Açúcar Total Recuperável -representa a qualidade da cana, a capacidade de ser convertida em açúcar e é medido pelo teor de sacarose contido na planta fornecida pelo agricultor.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 A Teoria da Nova Organização Industrial Empírica (NEIO)

O modelo utilizado para estudar a Organização Industrial evoluiu ao longo dos anos. Segundo Fernandes (2010), a teoria teve sua base na tradicional teoria microeconômica e seus modelos, sendo derivados de acordo com a análise das características de mercado e relação entre as empresas atuantes no mercado. Ainda segundo a autora no início destes estudos eles eram baseados nos dados divulgados pelos primeiros órgãos antitruste situados nos Estados Unidos.

O precursor da teoria da Estrutura-Condução-Desempenho (ECD) foi Mason (1939) que iniciou as suas bases e definiu as empresas oligopolistas como foco de estudo. Iniciou as pesquisas com base em estudo de caso de forma que fossem observáveis as estratégias das empresas e foi quem começou os trabalhos com a ideia de que uma empresa era capaz de modificar o mercado.

A abordagem tradicional para analisar poder de mercado a ECD, de acordo com Zeidan (2005), possui um paradigma que mostra a relação preço-custos podendo ser observada diretamente de dados contábeis assumindo que seja possível calcular o custo marginal. Com isso pode-se calcular o grau de poder de mercado. Com relação à ECD:

“essa abordagem implica uma relação estável e causal entre a estrutura da indústria, a conduta das empresas e o desempenho de mercado. A típica análise ECD consiste em especificar uma medida de desempenho de mercado e um conjunto de variáveis estruturais que supostamente explicam as diferenças de desempenho inter-indústrias.”(ZEIDAN, 2005, p.2)

Argumentando a respeito da análise da ECD, Bresnahan (1989) especifica que através dos dados contábeis podia-se obter o parâmetro de desempenho e margem preço-custo. O autor argumenta que as diferenças industriais eram analisadas através de um conjunto de variáveis. E os trabalhos nesta linha de pensamento concentravam na análise entre estrutura e desempenho.

Para Zeidan (2005), a estimação do poder de mercado dentro do modelo ECD, seria uma comparação do preço de mercado com o custo marginal de cada firma do mercado. Diante desta comparação foram desenvolvidos vários tipos de modelos utilizando dados de painéis, variação no preço das ações, mudanças na produtividade da indústria para medir performance, dentre outros.

Com relação à ineficiência do modelo ECD, Zeidan (2005) ressalta algumas questões para a dificuldade de identificar o grau de competição existente nos mercados. Primeiro pelo fato do poder da estrutura da indústria conseguir determinar o desempenho de uma empresa se esta possuir grande influencia dentro da estrutura da indústria. As medidas de concentração, por sua vez, são ineficientes por não considerarem ameaças de entrada, incentivos e as elasticidades. É difícil de se conseguir informações sobre custos marginais das empresas (que podem nem existir), além da limitação dos dados disponíveis e a dificuldade de usar dados *cross-section* para parâmetros industriais.

Adicionalmente, Church e Ware (2000), argumentam que pode existir divergências entre a taxa de retorno e a lucratividade econômica. Os autores adicionam que para o cálculo do índice de *Lerner* o custo marginal é substituído pelo custo variável médio, e esta pode não ser uma boa aproximação com a exceção para mercados competitivos. Além disso, acrescentam as falhas com relação à definição de mercado relevante por utilizar dados fornecidos por agências estatísticas nacionais que utilizam sua própria definição de mercado relevante.

Diante de tais críticas à abordagem ECD, apresentadas por Zeidan (2005) e Church e Ware (2000) pode-se concluir que o paradigma ECD é ineficiente para analisar mercados que possuem informações escassas e dubitáveis sobre os dados contábeis, tornando pouco conhecido os custos marginais das empresas. No caso da indústria de açúcar seria muito difícil utilizar o modelo ECD para a realização dessa pesquisa uma vez que as informações são restritas, os dados contábeis não estão disponíveis para todas as firmas exceto para as empresas que possuem capital aberto. E mesmo para as empresas de capital aberto, não se consegue distinguir a parte contábil referente à comercialização e produção de açúcar da comercialização e produção de álcool e outros subprodutos.

De acordo com Zeidan (2005), a análise da NEIO é baseada na ECD, mas não utiliza os custos marginais para calcular o poder de mercado. Para tal, utiliza conceitos de Teoria dos Jogos que estudam o comportamento das empresas, observado indiretamente pelos dados de preço e quantidade de equilíbrio.

O modelo desenvolvido por Bresnahan (1982) mostra a identificação de um parâmetro de conduta médio que permite observar o grau de poder de mercado das indústrias. O modelo desenvolvido possui preço e quantidade determinados de forma endógena. A equação que determina a função da demanda tem como premissa os consumidores sendo tomadores de preço. Já equação que determina a relação de oferta é desenvolvida partindo da teoria de maximização do lucro quando são iguais custo e receita marginal.

Dito isto, o modelo desenvolvido por Bresnahan (1982), permite observar a elasticidade-preço da demanda, o custo marginal e um parâmetro de conduta que reflete o grau de poder de mercado. O grau de poder de mercado, segundo Bresnahan (1989), demonstra o comportamento da empresa que está refletido nos dados de preço de equilíbrio.

Para Fiúza (2001), a análise feita ao se utilizar a NEIO é iniciada ao se deparar com um mercado detentor de uma estrutura oligopolística. Para determinar o grau de poder de mercado, isto inclui variáveis endógenas observáveis, preço e quantidade da indústria além de variáveis exógenas que desloquem a equação de demanda e a relação de oferta.

Para observar o poder de mercado das firmas, Baker e Bresnahan (1992) apontam algumas formas de calcular o poder de mercado. Uma delas é a resposta dos preços a variações na elasticidade-preço da demanda, outra é a resposta dos preços a variações no custo marginal e uma última a detecção de múltiplos regimes de preços.

Este trabalho utilizará a abordagem desenvolvida por Bresnahan (1982)³, um modelo baseado na resposta dos preços às variações na elasticidade-preço da demanda, através de funções com variáveis que deslocam e rotacionam a curva de demanda. O modelo permite identificar um parâmetro que mede o poder de mercado utilizando dados agregados para indústria. Desta forma “são construídas a curva de demanda e relações de oferta, que determinam o equilíbrio de mercado” (ZEIDAN, 2005, p.4). Assume-se que os compradores tem uma função típica de demanda definida por:

$$Q = D(P, Y, \alpha) \tag{1}$$

sendo Q a quantidade, P é o preço, Y uma variável exógena, por exemplo, a renda e α o parâmetro do lado da demanda a ser estimado. ε é o termo de erro aleatório. A função de demanda inversa é como descrito abaixo:

$$P = P(Q, Y, \alpha) \tag{2}$$

Como na teoria econômica receita total é igual a preço multiplicado pela quantidade demandada $RT = P \cdot Q$. A partir disto podemos expressar a receita marginal (Rmg) em função do parâmetro de conduta como sendo:

³A metodologia de Bresnahan (1982) é derivada no Anexo A.

$$Rmg(\lambda) = P(Q, Y, \alpha) + \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] \quad (3)$$

Pelo lado da firma, assumindo uma função custo como sendo:

$$C = C(Q, W, \beta) \quad (4)$$

em que C é o custo total, W uma variável exógena pelo lado da oferta, por exemplo o preço de algum insumo, β é o parâmetro do lado da oferta ser estimado.

Se as empresas são tomadoras de preços, o preço é igual ao custo marginal, então:

$$P = c(Q, W, \beta) \quad (5)$$

visto que custo marginal (Cmg) é $c()$, então $P = \partial C(Q, W, \beta) / \partial Q$.

Se os vendedores não agem de forma competitiva, o equilíbrio de mercado ocorre quando receita marginal e custo marginal se igualam à expressão (3):

$$P(Q, Y, \alpha) + \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] = \frac{\partial C(Q, W, \beta)}{\partial Q} \quad (6)$$

Pode-se rearranjar a equação (6) para isolar a função preço:

$$P(Q, Y, \alpha) = \frac{\partial C(Q, W, \beta)}{\partial Q} - \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] \quad (6')$$

O parâmetro λ é quem dimensiona o grau de poder de mercado, este podendo compreender os valores entre 0 e 1. Sendo que se assumir o valor zero significa que o mercado atua em competição perfeita, ou seja, $P = c()$. Por outro lado, se o parâmetro assumir o valor unitário, o mercado se estrutura como um monopólio. Quando o λ assume valores entre zero e um a estrutura de mercado é a estrutura de um oligopólio e/ou monopólio competitivo. Sob a ótica do modelo de *Cournot*, o parâmetro de poder de mercado assume o valor $\lambda = 1/n$. Em que n é a quantidade de firmas, de semelhante estrutura de custos.

Bresnahan (1982) apresenta o desenvolvimento do problema de maximização a partir de uma equação de demanda linear e uma de Cmg :

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 y + \varepsilon \quad (7)$$

$$Cmg = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \quad (8)$$

em que P é o preço único do mercado, Q é a quantidade consumida total, y é a variável exógena da equação de demanda e W é a variável exógena da relação de oferta.

A relação de oferta é obtida a partir da regra de maximização de lucro, ou seja, por meio da igualdade entre $Rmg = Cmg$. A Rmg é obtida a partir da derivação da receita total em relação à quantidade: $RT = P \cdot Q$ e $Rmg = P + (\partial P / \partial Q)Q$. Partindo da equação (7), obtém-se a demanda inversa:

$$P = \frac{Q}{\alpha_1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{\alpha_2}{\alpha_1} y - \frac{\varepsilon}{\alpha_1} \quad (7')$$

e derivando (7') em relação a Q e colocando o resultado na equação de Rmg obtém-se: $Rmg = P + (Q/\alpha_1)$. Introduzindo o parâmetro de poder de mercado λ na igualdade $Rmg = Cmg$ e isolando P , obtém-se a relação de oferta:

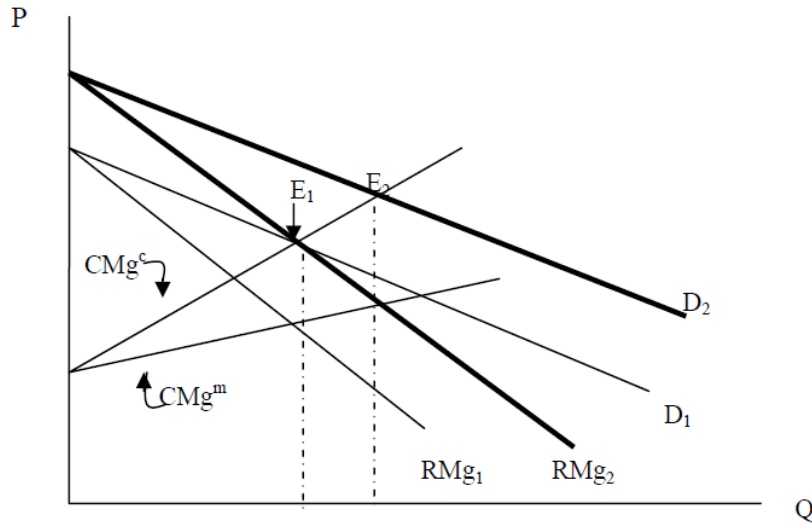
$$P = -\left(\frac{\lambda Q}{\alpha_1}\right) + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \quad (9)$$

Rearranjando:

$$P = \beta_0 + \gamma Q + \beta_2 W + \eta \quad (10)$$

sendo que: $\gamma = \beta_1 - (\lambda/\alpha_1)$

A equação (10) não mostra se está sendo estimada a igualdade entre $P = Cmg$ ou $Rmg = Cmg$. Podemos perceber que para identificar o parâmetro que dimensiona o grau de poder de mercado precisa-se de α_1 , γ e β_1 , sendo que a equação que representa a demanda e a expressão desenvolvida em (10) nos fornece α_1 e γ . O problema de identificação pode ser ilustrado a partir da Figura 3.

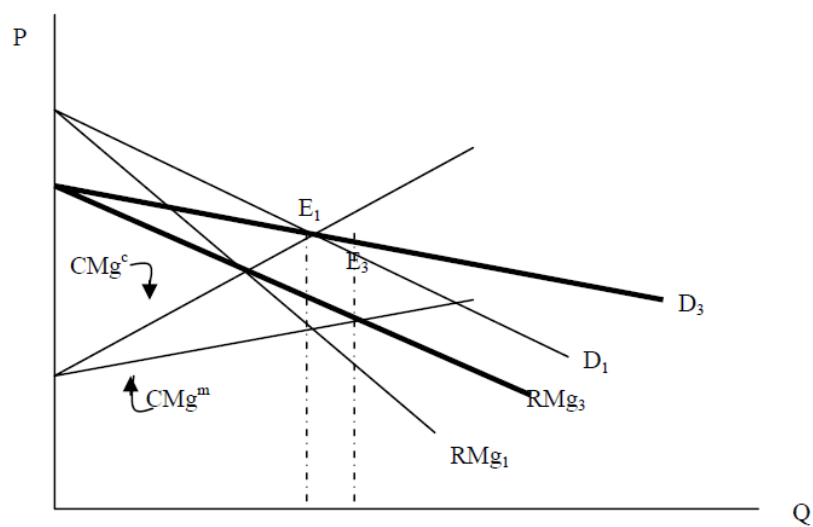


Fonte: Bresnahan (1982)

Figura 3 – Equilíbrio de mercado após deslocamento de demanda.

Vemos que o ponto de equilíbrio E_1 pode ser o equilíbrio tanto para o monopolista quanto para a empresa no mercado competitivo. Se a demanda deslocar o ponto de equilíbrio E_2 passa a ser o equilíbrio para os dois mercados. Neste caso não pode ser observado na Figura 3 a diferença da hipótese de competição e a de monopólio.

Como solução para o fato de não se observar a diferença entre estas hipóteses, Bresnahan (1982) adota a adição de variáveis exógenas que possuam as características de rotacionar e deslocar a curva de demanda. Na Figura 4 podemos perceber que passa a ser possível observar esta distinção da hipótese de competição com a de monopólio.



Fonte: Bresnahan (1982)

Figura 4 – Equilíbrio de mercado após deslocamento e rotação da equação de demanda.

É possível perceber que a curva de demanda D_1 é a mesma nas duas Figuras. A relação de oferta é a mesma, tornando também iguais as curvas de custo marginal. Em um mercado em competição perfeita o equilíbrio permanece $P = Cmg$. Entretanto no equilíbrio em mercado monopolístico o equilíbrio é modificado, pois $Rmg = Cmg$ como mostra o equilíbrio em E_3 . Desta forma, podem-se distinguir as duas hipóteses.

Para formalizar este impasse Bresnahan (1982) mostra a inserção desta variável exógena que combine elementos de rotação e deslocamento da curva de demanda, conforme apresentado na equação (11):

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 y + \alpha_3 PZ + \alpha_4 Z + \varepsilon \quad (11)$$

em que Z é uma variável exógena pelo lado da demanda. A ideia por trás da variável PZ , segundo Fernandes (2010), é a de que a interação entre P e Z se dá de forma que variações em Z ligam elementos de deslocamento e rotação. Com relação à variável Z Bresnahan (1982) sugere que seja, por exemplo, o preço de um bem substituto e y a renda.

Posto isso, é possível determinar uma nova Rmg , a partir da função de demanda inversa obtida a partir de (11). Então $Rmg = P + Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)$. Igualando ao Cmg e introduzindo o parâmetro de poder de mercado (λ), obtém-se a relação de oferta:

$$P = \frac{-\lambda}{(\alpha_1 + \alpha_3 Z)} Q + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \quad (12)$$

Definindo $Q^* = -Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)$, pode-se reescrever (9) como:

$$P = \lambda Q^* + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W + \eta \quad (12')$$

Como α_1 e α_3 são estimados na equação (11) o parâmetro de poder de mercado é identificado em (12). Esta é a lógica por trás do modelo de Bresnahan (1982) e envolve a formulação estática do modelo. Segundo Bresnahan (1989), existem duas condições mais para que o parâmetro λ seja identificado. A primeira é a inexistência de colinearidade perfeita entre as variáveis endógenas. A segunda é a variável PZ não pode ser separável. Segundo Fiúza (2001), assumindo que a curva de demanda faça uma rotação em torno do preço, o equilíbrio para um mercado em concorrência perfeita não é modificado. Entretanto a variação nas receitas marginais percebidas pelas firmas, características de poder de mercado em algum

mercado, fazem com que enquanto estas sofrem alterações as empresas modifiquem sua decisão de venda e quantidade produzida.

Os trabalhos que utilizaram alguma das metodologias abordadas pela NEIO vem sendo bastante utilizados e podem ser encontrados em grande quantidade na literatura disponível sobre Organização Industrial. Desta forma serão apresentados alguns dos principais trabalhos disponíveis sendo exposto o mercado analisado, a metodologia utilizada e os principais resultados.

O trabalho desenvolvido por Deodhar e Sheldon (1997) sobre exportação mundial de farelo de soja utilizou dados anuais do período de 1966 a 1993. As variáveis foram transformadas em logaritmo e o modelo econométrico estimado foi o estático. Primeiro foi estimado uma equação de demanda e depois a relação de oferta a partir da regra de maximização do lucro. Os parâmetros foram estimados pelo método de Mínimos Quadrados de Três Estágios (MQ3E). Os resultados obtidos ao serem analisados levam a argumentar que o mercado mundial de exportação de farelo de soja é perfeitamente competitivo. A conclusão dos autores foram a de que o mercado era competitivo entre 1970 e 1980.

Genesove e Mullin (1998) mensuraram o grau de poder de mercado na indústria de refino de açúcar na região do Leste Europeu no período compreendido entre 1890 e 1914. Os autores encontraram alterações na concentração de mercado, oscilação significativa nos preços, fusões e aquisições além da entrada de diversas empresas. Com o intuito de inferir sobre como que o parâmetro que identifica o grau de poder de mercado reage à forma da equação de demanda, foram utilizadas diversas formas funcionais sendo a linear, log-linear, quadrática e exponencial. A versão estática do modelo sugerido por Bresnahan (1982) foi à base dos autores e os parâmetros destas várias formas funcionais foram estimadas por Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E). O resultado obtido por estes autores levaram à afirmação de que a forma funcional pouco interfere ao buscar quantificar um grau de poder de mercado, como alguns estudos já vinham indicando. Os autores utilizam uma ressalva ao se colocar hipóteses fortes com referência ao comportamento da demanda e o fato da forma funcional não interferir na dimensão do grau de poder de mercado.

O poder de mercado exercido pela Noruega no mercado de salmão Europeu foi estudado por Steen e Salvanes (1999). Neste mercado a Noruega fornece cerca de 70% de todo o salmão fresco disponível. No período compreendido entre 1986 e 1991 a Noruega forneceu quase 60% da produção mundial de Salmão. Com o intuito de verificar uma relação de longo prazo entre às variáveis os autores sugerem a incorporação do Mecanismo de Correção de Erro (MCE) ao modelo sugerido por Bresnahan (1982). Para os autores, o MCE

fornece a formulação dinâmica ao problema de oligopólio além da formulação estática desenvolvida por Bresnahan (1982). O modelo dinâmico é tratável empiricamente e adiciona testes de raiz unitária e cointegração. Os dados utilizados pelos autores foram trimestrais entre os anos de 1982 e 1992. Os parâmetros foram estimados por MQ2E nos dois modelos. Os autores avaliaram pelos resultados obtidos que no longo prazo o mercado de salmão é um mercado com características competitivas, entretanto no curto prazo encontraram um poder de mercado no curto prazo. Os autores concluem que a abordagem estática não é indicada para ser utilizada por considerar inadequada em termo estatístico e de predição econômica.

O poder de mercado por região na indústria de cimento no Brasil foi estudado por Zeidan (2005). A escolha de um mercado com produto homogêneo, já foi considerada por vários pesquisadores como um mercado com características de oligopólio, e foi estudado por muitos pesquisadores o que permite a comparação de resultados segundo o autor. O autor fez testes para evitar as principais críticas como o teste para verificar se houve mudança estrutural no mercado através do teste de estabilidade estrutural de *Chow* ao dividir a série ao meio e estimar o modelo nos dois períodos. O modelo estático de Bresnahan (1982) foi utilizado e também a versão dinâmica do modelo desenvolvida por Steen e Salvanes (1999) para estimar o parâmetro de grau de poder de mercado. O mercado brasileiro de cimento foi dividido em regiões e os dados mensais obtidos do período entre 1991 e 2002. Os parâmetros das equações de cada região foram estimados através do MQ2E. O resultado do teste de *Chow* indicou a estabilidade estrutural de todos os parâmetros. Tanto a versão estática quanto a dinâmica do modelo foram estatisticamente significantes. A divisão do mercado de cimento do Brasil em regiões permitiu a presença de características de mercado Oligopolístico em algumas regiões, em outras características de mercado de monopólio em outras características de mercado competitivo.

Uma análise do mercado de gasolina C no Brasil foi feita por Fernandes (2010). O mercado foi escolhido pela autora por conter elementos de barreira à entrada, grandes concentrações regionais e produto com poucos substitutos próximos. A autora fez testes para rebater as principais críticas à metodologia NEIO como o teste para região geográfica através da análise da relação entre os preços, teste de causalidade e teste de cointegração, o teste de separabilidade para determinar se o parâmetro que quantifica o grau de poder de mercado é distinguível foi feito pelo teste da razão de verossimilhança na estrutura desenvolvido por Johansen e Juselius (1990). Os modelos estimados são o proposto por Bresnahan (1982), uma adaptação do modelo dinâmico de Steen e Salvanes (1999) desenvolvido por Hjalmarsson (2000) e uma estimativa de peso morto pela metodologia desenvolvida por Daskin (1991). O

mercado do Brasil de gasolina C foi dividido em regiões e também foi testado um mercado para o Brasil os dados utilizados são mensais e compreendidos entre os anos de 2002 à 2008. Os parâmetros das equações de cada região foram estimados por MQ2E. A autora não encontrou valores para o parâmetro de grau de poder de mercado tanto para o modelo estático quanto para o dinâmico que justifique a hipótese de um conluio perfeito em nenhum dos estados. E não encontrou expressiva perda de bem estar.

Como foi visto na revisão de alguns estudos da literatura NEIO, vários são os setores que são abordados por pesquisadores ao trabalhar com os modelos desenvolvidos pela NEIO. Percebe-se a evolução da teoria ao ser introduzido modelos dinâmicos que utilizam MCE e cointegração. A indisponibilidade de dados ainda faz com que pesquisadores não consigam elaborar modelos dinâmicos dos mercados que estão estudando. Percebe-se dentre os trabalhos revisados que apesar de uma significativa concentração de mercado, o poder de mercado por parte das empresas foi quase sempre não existente.

3.2 Principais Críticas à NEIO

As principais críticas negativas envolvem a falta de ligação com a teoria econômica, a falta de tratamento tecnológico, delimitação de um mercado relevante, viés de formas funcionais e hipóteses com relação ao comportamento da função de demanda e da relação de oferta.

Com relação à falta de relação com a teoria, o principal questionamento é a utilização de um modelo dinâmico por julgar o modelo estático como sendo incompleto por não captar a relação de longo prazo entre as empresas. E a modelagem dinâmica permite captar o comportamento intrínseco das empresas, tornando uma opção para este impasse. Cabral (1995), através de um jogo dinâmico baseado no modelo de *Cournot*, demonstra a solução para o problema das ações das empresas não estarem sendo representadas no modelo estático ao apresentar a forma reduzida com variação conjectural. Desta forma, o comportamento das empresas estará sendo percebido pelo modelo através da variação nas variáveis de análise endógenas.

Com relação à falta de tratamento das mudanças tecnológicas, apesar da maioria dos trabalhos empíricos que utilizam algum dos modelos da NEIO utilizar dados anuais para um período superior a trinta anos, Sheldon e Sperling (2003) argumentam que a quantidade de dados utilizados pelo pesquisador pode não ser grande o suficiente para captar as transformações tecnológicas.

Ao ser tratado a questão da definição de um mercado relevante tende a ser sutil e subjetiva. Martin (2001) fala a respeito da utilização das classificações já determinadas por agências governamentais. Existem muitos questionamentos com relação a esta crítica, entretanto se o mercado relevante utilizado não for bem definido o grau de poder de mercado estimado não tem relevância.

O viés das formas funcionais é tratado em vários trabalhos científicos de forma que uma recorrente preocupação é com a definição prévia de uma forma funcional e a dependência dos resultados empíricos com relação a esta forma funcional, de acordo com Sheldon e Sperling (2003). Contudo, de acordo com Fernandes (2010), vários trabalhos foram realizados com diversas formas funcionais indicando que o parâmetro de conduta não sofre grande influência da forma funcional utilizada, desde que esteja dentro da teoria econômica.

Por fim as hipóteses sobre o comportamento da função demanda e da relação de oferta. No caso desta crítica, o pesquisador busca provar um comportamento não concorrencial do oligopolista e parte do princípio que a contrapartida do mercado se comporta como tomador de preço. Isto pode gerar uma estimativa viesada do grau de poder de mercado. Apesar disso, Fernandes (2010) argumenta que a utilização de modelos dinâmicos dentro da literatura NEIO, permite que o teste de poder de mercado funcione através de modificações no comportamento da demanda.

Através do observado até o momento é importante que seja utilizado a metodologia dinâmica da literatura NEIO por sua maior robustez à algumas das principais críticas à literatura NEIO quando comparado com a metodologia estática.

4 METODOLOGIA

Nesta sessão, será descrito a abordagem metodológica utilizada neste estudo. É importante ressaltar a ligação da teoria abordada no trabalho que será corroborada com a análise empírica cuja teoria será desenvolvida neste capítulo. A teoria descrita será o suficiente para que a ideia seja compreendida.

4.1 Definição do Mercado Relevante

Para que seja feita a avaliação do poder de mercado, delimitar qual é o mercado relevante contribui e subsidia a análise dos resultados obtidos. É importante ressaltar que a maneira que o mercado relevante é delimitado influencia em um grau de poder de mercado diferente do que realmente existe. Significa dizer, conforme Fernandes (2010), que a exclusão de produtos substitutos próximos (pode ocorrer quando defini-se o mercado relevante de forma restrita) e a inclusão de bens que não são substitutos próximos (quando a determinação do mercado relevante se dá de forma ampla) há um erro na mensuração do poder de mercado.

Conforme Pitelli (2008), ao conjunto de produtos e localizações geográficas se dá o nome de mercado relevante, sua importância está em, ao ser definido, o mercado relevante ser utilizado para tirar conclusões sobre poder de mercado, avaliações de concentração de mercado entre outros casos anti-competitivos. Para Possas (2002), o mercado somente é relevante se for o menor espaço econômico (definido em termos geográficos e de produto) no qual algum tipo de poder de mercado tenha a possibilidade de ser exercido.

De acordo com Werder e Froeb (1993) e Pitelli (2008), a definição do mercado relevante no Guia de Fusões Horizontais americano (*Merge Guideline*) se dá por meio do Teste do Monopolista hipotético (TMH). Fiuza (2001) de forma simplificada afirma que, o TMH quando utilizado para determinar os mercados relevantes busca a delimitação do menor cartel que consiga lucrativamente aumentar os preços, após concluída a fusão. Significa, ainda conforme o autor, dizer que os consumidores prosseguem demandando os produtos do cartel. Pitelli (2008), Fernandes (2010) e Barbosa (2006) destacam que o Guia de Fusões Horizontais de diversos países usam a metodologia do TMH, por exemplo, Brasil, União Europeia, Estados Unidos e Reino Unido. O TMH possui algumas limitações, segundo Barbosa (2006), de forma explícita pela dificuldade de se obter dados desagregados pelas agências de defesa da concorrência.

Para Carlton e Perloff (2005), a correlação entre os preços de dois produtos inferem com relação à substituição dos produtos analisados. Entretanto, para os autores baixas correlações não indicam que os produtos não são comercializados no mesmo mercado desde que a quantidade comercializada de um produto acompanhe a flutuação dos preços do outro. Já Church e Ware (2000) argumentam que para utilizar correlação entre preços é imperativo que seja inferido com relação ao valor da correlação que faça com que os produtos pertençam ao mesmo mercado. Para Farina et al. (2008) a correlação entre preços, apesar de ser bastante utilizado, tem maior utilidade na identificação de dois produtos estarem em um mesmo mercado e sugere a aplicação de outras técnicas como testes complementares como teste de causalidade de Granger e cointegração.

A determinação do mercado relevante, segundo Fernandes (2010), como aponta o Guia Brasileiro mostra que se a lógica do TMH estiver presente em metodologias como, elasticidade-preço cruzada ou cointegração de preços podem ser aplicadas para fazer a mesma análise dada à dificuldade operacional de realizar o teste. Assim como Videira (2005) que, também afirma que o mercado relevante pode ser delimitado através da elasticidade-preço direta e cruzada da demanda, da cointegração e correlação de preços.

A delimitação do mercado relevante que será utilizada neste trabalho envolve a delimitação pré-estabelecida por vários Atos de Concentração estudados pelo CADE ao longo dos anos. Em principal os mercados relevantes geográficos para o mercado de açúcar é definido como sendo a região Centro-Sul e algum outro. Este outro pode ser a região Norte-Nordeste ou o país todo. Alguns dos Atos de Concentração que possuem esta delimitação são os de nº 08012.009558/2005-46, 08012.000139/2006-20, 08012.002080/2007-95, 08012.008846/2007-45, 08012.010508/2007-73, 8012000979/2008-54, 08012.009463/2008-75, 08012.002459/2009-67, 08012.003444/2009-16, 08012.003976/2009-53 e 08012.013189/2010-53⁴.

A delimitação do mercado relevante do produto será verificada a partir do Ato de Concentração de nº 08012.001720/2005-88 registrado pelo CADE que dispõe a respeito da aquisição pela empresa Nova América da marca de açúcar União. Esse Ato de concentração mostra que, todos os açúcares são substitutos entre si. Como complemento a delimitação feita pelo CADE, será estimado através do teste de cointegração e o teste de causalidade de Granger entre as variáveis de preço do açúcar VHP e o preço do açúcar Branco (utilizado como substituto) e etanol hidratado. Os tipos de açúcares escolhidos foram esses os selecionados por representarem a variedade de açúcar com maior produção dentro da gama de

⁴O resumo dos atos de concentração estão no Anexo B.

açúcares produzidos no Brasil. A respeito da causalidade de Granger⁵ Oliveira et al. (2003) afirma que este teste é um complemento à técnica de cointegração e representa uma evolução na comparação com a correlação na delimitação de mercado relevante.

Ainda sobre a causalidade de Granger, Fernandes (2010) afirma que este teste parte do pressuposto de que uma causa gera, temporalmente, um efeito, e não o contrário. Portanto, supondo uma variável X , esta Granger causa a variável Y , isto é, alterações em X devem preceder às de Y . Desse modo, se uma regressão de Y contra os valores passados de X se traduzir em uma melhor previsão dos valores de Y , poder-se-á, então, concluir que X Granger causa Y .

Com relação ao etanol hidratado, este foi escolhido por ser o tipo de etanol mais produzido pelas Usinas. Nesse sentido, será verificado se esse está inserido no mesmo mercado que o açúcar, uma vez que dados da ÚNICA informam que todas as Usinas produtoras de açúcar na região Centro-Sul também produzem etanol em sua planta de produção. Dos testes realizados, foi inferido com relação a cointegração entre os preços do etanol hidratado e os preços do açúcar VHP. Também será realizado o teste de causalidade de Granger entre as variáveis.

É importante ressaltar que a utilização do etanol neste estudo servirá de suporte a afirmação de que estes produtos possuem mercados relevantes distintos, sendo o poder de mercado estimado referente somente à Indústria de Açúcar na região Centro-Sul do Brasil. Partindo dos resultados referentes a esta estimação, espera-se aglomerar testes que argumentem em favor do debate sobre o poder de mercado inerente a essa indústria e atender aos questionamentos sobre esta delimitação de mercado que não foi abordado por Bresnahan (1982) na criação de sua teoria e, de modo subsequente, em trabalhos que a aplicaram.

4.2 O teste Augmented Dickey-Fuller (ADF)

Segundo Wooldridge (2013) a análise de séries temporais é utilizada para verificar o comportamento da série em estudo ao longo do tempo. Se a série estudada for estacionária então é possível modelar a série através de regressões. Intuitivamente, um processo será estacionário se a escolha de uma origem dos tempos não é relevante, ou seja, as características de um tempo n para toda a série são iguais no tempo $n+1$ e essas características permanecem em qualquer momento no tempo.

⁵ Para mais informações sobre o teste de causalidade de Granger consultar Oliveira et al. (2003).

O procedimento de ADF envolve estimar três equações diferentes pelo método de MQO:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta T + \delta Y_{t-1} + \lambda_i \sum_{i=1}^{n-1} \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \lambda_i \sum_{i=1}^{n-1} \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \lambda_i \sum_{i=1}^{n-1} \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

sendo que Y_t indica a série de preços a ser testada, α é o parâmetro do intercepto e β da tendência, δ mostra a presença ou não de raiz unitária. Se o valor de δ for zero a série Y_t possui raiz unitária, caso seja $\delta < 0$ essa série é estacionária.

Cada uma das equações possuem uma característica diferente da outra. A equação (13) possui intercepto e tendência linear, a equação (14) possui somente o intercepto e a equação (15) é chamada de passeio aleatório.

A regra de verificação para a presença de raiz unitária desenvolvida por Doldado *et al.* (1990) inicia com a estimação da equação (13). Caso a hipótese da presença de raiz unitária não seja rejeitada, deve ser verificado se o termo de intercepto e de tendência são individualmente significativos, caso não sejam o teste a ser feito é o da equação (14). O mesmo processo é aplicado, caso a hipótese de presença de raiz unitária não seja rejeitada e o termo do intercepto seja não significativo será utilizada a equação (15).

Este método desenvolvido por Doldado *et al.* (1990) reduz a perda de poder do teste pela não inclusão de alguma variável ao ser inferido quanto a presença ou não de raiz unitária.

4.3 Teste de cointegração

Duas variáveis não estacionárias são cointegradas se elas possuírem uma relação de equilíbrio de longo prazo, desta forma se duas séries são integradas existem indícios de interdependência. Para Fernandes (2010) deve existir, portanto, uma forma de formalizar a trajetória de curto prazo das variáveis com o intuito de preservar o equilíbrio de longo prazo.

Através de um MCE⁶ é incorporado no curto prazo um comportamento de longo prazo revelando uma relação entre as decisões de curto e longo prazo.

A quantidade de vetores de cointegração é limitado pela quantidade de variáveis inferidas. No caso de duas variáveis encontrar-se-á somente um vetor de cointegração e, portanto, o procedimento para o teste de cointegração de Engle e Granger (1987) é o indicado. Este teste começa com a inferência com relação a verificar se tanto P_t quanto P_{st} são estacionárias de mesma ordem. Caso esta hipótese seja comprovada, passamos para a estimação dos parâmetros da equação (16) pelo método de MQO. Após a estimação, se o teste de raiz unitária dos resíduos feito através do ADF, indicar que estes são estacionários, as variáveis são cointegradas.

$$P_t = \rho_0 + \rho_1 P_{st} + \varepsilon_t \quad (16)$$

em que P_t é o preço do açúcar VHP e P_{st} o preço do açúcar Branco em reais e ε_t o termo de erro.

No caso de ser necessário inferir com relação à cointegração de mais de duas variáveis, o procedimento desenvolvido por Eagle e Granger (1987) não é recomendada e sim o procedimento desenvolvido por Johansen (1988) que infere através de uma adaptação do modelo Auto-Regressão Vetorial (VAR) que pode ser utilizado no caso de duas variáveis também.

Para inferir com relação a cointegração de k variáveis os vetores de cointegração resultantes são (k-1). O modelo VAR trata todas as variáveis como endógenas, de acordo com Enders (1995), e são estimados em um modelo dinâmico e as variáveis utilizadas são defasadas. Um VAR com k variáveis e n defasagens definido por:

$$P_t = \alpha + \theta_1 P_{t-1} + \theta_2 P_{t-2} + \dots + \theta_n P_{t-n} + \varepsilon_t \quad (17)$$

sendo que P_t é um vetor com variáveis endógenas ($k \times 1$), P_{t-j} , $j = 1, 2, \dots, n$, vetores de variáveis endógenas defasadas ($k \times 1$), α o vetor de interceptos ($k \times 1$) e ε o vetor que representa os erros aleatórios ($k \times 1$).

A forma reparametrizada do VAR exposto na equação (17) é:

⁶O MCE é um mecanismo que representa a relação de longo prazo entre variáveis, comumente utilizado como sendo os erros de uma estimação defasados. Exemplo: $\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_t - \beta_2 U_t - 1 + e_t$; $U_{t-1} \Rightarrow$ representa o MCE e o parâmetro β_2 representa a velocidade de ajustamento do curto prazo para o longo prazo.

$$\Delta P_t = \Gamma_1 \Delta P_{t-1} + \dots + \Gamma_n \Delta P_{t-(n-1)} + \Pi P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (18)$$

sendo que $\Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^n \theta_j$ e $\Pi = \sum_{i=1}^n \theta_i - I - (I_k - \sum_{i=1}^n \theta_i)$

A equação (18) possui como característica da série de suas variáveis a estacionariedade com a exceção de ΠP_{t-1} . Entretanto, é necessário que todos os termos da equação sejam estacionários. Para isto, o termo Π precisa possuir uma estrutura de forma que as combinações lineares possuam como propriedade a estacionariedade e desta forma os preços serão cointegrados.

Os vetores de cointegração serão obtidos das raízes características de Π que sejam diferentes de zero. Portanto, as linhas da matriz Π não devem ser todas linearmente independentes, desta forma o posto da matriz é menor que k . O posto da matriz tem que ser menor do que k , pois se for o mesmo valor as séries testadas são estacionárias não sendo necessário a diferenciação e desta forma a inferência a nível de cointegração é desnecessária.

Para identificar a quantidade de vetores de cointegração, Johansen e Juselius (1990) sugerem os testes de razão de verossimilhança ($\lambda_{traço}$) e máximo autovalor (λ_{max}) através da estimação das equações:

$$\lambda_{traço}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (19)$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r0+1}) \quad (20)$$

sendo que T é a quantidade de observações usadas no ajustamento e $\hat{\lambda}_i$ os valores das raízes características da matriz Π estimada.

O teste de razão de verossimilhança, segundo Enders (1995), infere a respeito da hipótese de que existe no máximo r vetores de cointegração. Já o teste de máximo autovalor, ainda segundo o autor, infere a respeito da hipótese de que existe exatamente r vetores de cointegração em detrimento da hipótese de existir $(r+1)$ vetores de cointegração.

De acordo com Wang e Tomek (2007), não é necessário a deflação das séries ao inferir com relação à cointegração de duas séries.

4.4 Modelo de oferta e demanda a serem estimados

O modelo utilizado nesta pesquisa será uma adaptação da abordagem proposta por Bresnahan (1982) e será estimado pelo método de Mínimo Quadrado de Dois Estágios (MQ2E) pelo fato de a equação de demanda e as relações de oferta possuírem variáveis endógenas como variáveis explicativas fazendo com que os resultados obtidos por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) sejam viesados e inconsistentes. Desta forma a equação de demanda é como segue:

$$Q_t = \alpha_0 + \alpha_p P_t + \alpha_z Z_t + \alpha_y Y_t + \alpha_t T + \alpha_{pz} PZ_t + \alpha_{pt} PT_t + u_t \quad (21)$$

em que, Q_t é a quantidade produzida de açúcar no mercado doméstico em mil toneladas, P_t é o preço do açúcar VHP em reais, Y_t a renda da população, T é a tendência, Z_t é a variável que representa o açúcar Branco em reais, PZ_t a variável que engloba as relações de P_t e Z_t , PT_t a variável que engloba as relações de P_t e T e u_t o termo de erro aleatório. Já a relação de oferta fica como segue:

$$P_t = \beta_0 + \beta_Q Q_t + \beta_{W1} W_{1t} + \beta_{W2} W_{2t} + \beta_{W3} W_{3t} + \lambda Q_t^* + u_t \quad (22)$$

em que Q_t é a quantidade produzida de açúcar na região Centro Sul do Brasil em mil toneladas, W_{1t} é o salário real da indústria em São Paulo, W_{2t} é o preço da cana-de-açúcar pago ao produtor em reais e W_{3t} é a tarifa média de fornecimento de energia elétrica para indústria na região Sudeste. Os principais insumos para a produção de açúcar são a matéria-prima cana-de-açúcar, preço pago pela mão de obra medida em salários reais e a energia para o funcionamento da planta de produção. Já λ é o parâmetro que mede o poder de mercado e como vimos em seção anterior deste trabalho seus valores estão compreendidos entre zero e um e $Q_t^* = -[Q_{it}/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)]$.

4.4.1 Formulação dinâmica do modelo de Bresnahan (1982)

Existem muitas críticas ao modelo estático no sentido de que ele não é eficiente para captar as relações de longo prazo. Como as empresas apresentam relação de longo prazo que pode ser diferente daquela apresentada no curto prazo, é necessário conhecê-las para tomada

de decisão das firmas. Então, o ponto inicial da formulação dinâmica do modelo é essa necessidade de observação das relações de curto e longo prazo.

Se existe a relação entre duas séries de tempo X e Z ela pode ser demonstrada por $[X = \beta Z]$ de forma que $[X_t - \beta Z_t]$, que representa a forma com que o equilíbrio é alcançado. A forma $[X_{t-1} - \beta Z_{t-1}]$, de acordo com Resende e Zeidan (2006), representa o equilíbrio anterior e é uma boa variável para explicar o próximo movimento da variável X_t . Esse então é, ainda segundo os autores o MCE, e mesmo que o β não seja conhecido, ele pode ser estimado no processo de modelagem de interesse.

Com isso, para determinar a relação de longo prazo é necessário fazer o teste de Cointegração. De acordo com Resende e Zeidan (2006), existem três formas de se representar a cointegração das variáveis que são através de um MCE, de um VAR e através de um processo de médias móveis. Eles colocam em vantagem a formulação MCE por representar os parâmetros de curto prazo, longo prazo e um parâmetro de ajuste na mesma regressão. Entretanto se as séries apresentarem ordens de integração distintas, a estimação de um modelo baseado no modelo Autorregressivo de Defasagens Distribuídas (ADL), se torna a melhor opção.

Dentro da formulação de análise da elasticidade-preço da demanda para identificar conduta das empresas da teoria NEIO, é comumente utilizado variáveis logarítmicas por representarem formas funcionais mais simples. Desta forma, o modelo estimado e os testes com os coeficientes têm que satisfazer a teoria econômica, as restrições estatísticas e ser o mais simples possível.

Uma possível representação dinâmica utilizando o MCE foi desenvolvida por Steen e Salvanes (1999), da forma como segue:

$$\begin{aligned} \Delta Q_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k-1} \alpha_{Q,i} \Delta Q_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{P,i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{Y,i} \Delta Y_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{Z,i} \Delta Z_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{PZ,i} \Delta PZ_{t-i} \\ & + \gamma^* [Q_{t-k} - \theta_P P_{t-k} - \theta_Y Y_{t-k} - \theta_Z Z_{t-k} - \theta_{ZP} PZ_{t-k}] + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (23)$$

em que: $\theta_j = \alpha_j^* / \gamma^*$, e $j = P, Y, Z, PZ$. E Q é a quantidade, P é preço, Z é o vetor das variáveis exógenas que afetam a elasticidade-preço da demanda. Serão utilizadas as variáveis utilizadas no modelo estático. θ_p mede o efeito de longo prazo de P_t em Q_t . γ^* é o parâmetro

de ajuste de longo prazo, “mede o quanto o ponto de equilíbrio de curto prazo está afastado do equilíbrio de longo prazo” (RESENDE; ZEIDAN, 2006, p.15).

A relação de oferta tem a mesma especificação daquela utilizada no trabalho de Steen e Salvanes (1999):

$$\Delta P_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k-1} \beta_{P,i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{Q,i} \Delta Q_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W,i} \Delta W_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \lambda_i \Delta Q_{t-i}^* + \psi^* [P - \xi_Q Q_{t-k} - \xi_W W_{t-k} - \Lambda Q_{t-k}^*] \quad (24)$$

em que: $Q_i^* = Q_t / (\theta_p + \theta_{pZ} PZ)$, e: $\Lambda = \theta^* / \psi^*$, $\xi_Q = \beta_Q / \psi^*$, $\xi_W = \beta_W / \psi^*$

O MCE mostra tanto a relação de curto quanto a de longo prazo – β_Q a de curto prazo e a ξ_Q a de longo prazo. O $\psi^* [P - \xi_Q Q_{t-k} - \xi_W W_{t-k} - \Lambda Q_{t-k}^*]$ é o vetor de correção de erros da equação de oferta e ψ^* representa a distância do equilíbrio de curto prazo para o de longo prazo. Como pode ser percebido o modelo dinâmico é uma transformação linear de um ADL.

Se os testes de raiz unitária das séries apresentarem ordens de integração distintas o modelo ADL deve ser estimado. Segundo Banerjee et al. (1993), tanto o modelo ADL, quanto o MCE apresentam parâmetros que identificam a conduta do mercado de longo e curto prazos. Desta forma, o efeito é semelhante nas duas abordagens com a ressalva de que o parâmetro de ajuste de longo prazo deve ser calculado no modelo ADL.

A versão do modelo dinâmico elaborado a partir de um ADL baseado na metodologia de Bresnahan (1982) proposto por Hjalmarsson (2000) apresenta variáveis que são integradas de ordens distintas. O autor sugere adicionar vetores de cointegração que representem a relação entre as variáveis integradas de ordem um. Segundo Fernandes (2010) estes vetores permitem que todas as variáveis se tornem estacionárias. No modelo desenvolvido por Hjalmarsson (2000), a variável dependente na relação de oferta é integrada de ordem um e o autor faz uma reparametrização do modelo. A partir disto o autor insere um vetor de cointegração entre as variáveis para a relação de oferta e duas variáveis de cointegração para a equação de demanda. Os vetores de cointegração inseridos dependerão da quantidade de vetores de cointegração encontrados no estudo em questão. Dito isto, as equações de demanda e relação de oferta seguindo a metodologia de Hjalmarsson (2000) para o modelo dinâmico é representado pelas equações (25) e (26), respectivamente:

$$\begin{aligned}
\Delta Q_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{k-1} \rho_i \Delta Q_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{P,i} \Delta P_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{Y,i} \Delta Y_{t-i} + \alpha_t T \\
& + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{PT,i} \Delta PT_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{Z,i} \Delta Z_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{PZ,i} \Delta PZ_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{P,i} Demanda1_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{Q,i} Demanda2_{t-i}
\end{aligned} \tag{25}$$

em que no longo prazo, os parâmetros são calculados de forma que:

$$\theta_j = (\sum_{i=0}^{k-1} \alpha_{j,i}) / (1 - \sum_{i=0}^{k-1} \rho_i), \text{ e } j = P_1, Q_1, P, Y, Z \text{ e } PZ.$$

Desta forma o parâmetro θ_p nos mostra o impacto de longo prazo estacionário que a variável P_t gera em Q_t . O parâmetro gerado $1 - \sum_{i=0}^{k-1} \rho_i$ é considerado como o parâmetro de ajustamento dos parâmetros de curto prazo para o equilíbrio de longo prazo, segundo Fernandes (2010).

$$\begin{aligned}
\Delta P_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^{k-1} \varphi_i \Delta P_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{Q,i} \Delta Q_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W,i} \Delta W1_{t-i} \\
& + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W,i} \Delta W2_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W,i} \Delta W3_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \lambda_i \Delta Q_{t-i}^* \\
& + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{p,i} Cointoferta1_{t-i} + \sum_{i=0}^{k-1} \beta_{Q2,i} Cointoferta2_{t-i}
\end{aligned} \tag{26}$$

em que:

$$\begin{aligned}
\Lambda = & (\sum_{i=0}^{k-1} \lambda_i) / (1 - \sum_{i=1}^{k-1} \varphi_i), \xi_Q = (\sum_{i=0}^{k-1} \beta_{Q,i}) / (1 - \sum_{i=1}^{k-1} \varphi_i), \xi_{W_m} = \\
& (\sum_{i=0}^{k-1} \beta_{W_m}) / (1 - \sum_{i=1}^{k-1} \varphi_i), \text{ e } m = W_1, W_2 \text{ e } W_3.
\end{aligned}$$

As variáveis *Demanda1* e *Demanda2* são os vetores de cointegração entre as variáveis integradas de ordem um na função de demanda. E as variáveis *Cointoferta1* e *Cointoferta2* são os vetores de cointegração entre as variáveis de ordem um na relação de oferta.

Após a realização do teste de raiz unitária das variáveis, optou-se por abordar a metodologia semelhante à desenvolvida por Hjalmarrsson (2000) pelo fato de ter sido observado variáveis integradas de ordens diferentes, portanto serão utilizadas as equações (25) e (26) para quantificar as relações de longo prazo.

4.5 Métodos de estimação em Equações Simultâneas

Ao estimarmos um modelo econométrico com curvas de oferta e demanda através de MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) o modelo irá apresentar inconsistência nos parâmetros estimados. Segundo Wooldridge (2013), a estimação de equações simultâneas por MQO implica em um viés de endogeneidade, ou seja, é quando uma ou mais variáveis explicativas estão correlacionadas com o termo de erro.

Em diversas situações o conjunto de variáveis são determinadas simultaneamente o método de Mínimos Quadrados de dois estágios (MQ2E), Mínimos Quadrados de três estágios (MQ3E), e o uso de variáveis instrumentais (VI) conforme afirma Gujarati e Porter (2009) produzem estimadores consistentes e eficiente.

Diante do problema de endogeneidade é necessário fazer o uso de instrumentos. Instrumentos são variáveis não correlacionadas com o termo de erro das equações e são utilizadas para substituir aquelas variáveis que estão causando o problema.

O MQ2E é definido em dois estágios, o primeiro estágio é determinado pelo uso das equações de oferta e demanda originais na estimação dos parâmetros na forma reduzida, sendo assim, regredindo quantidade e preço contra todas as variáveis predeterminadas do modelo. No segundo estágio estimam-se as equações de oferta e demanda na forma estrutural, substituindo-se quantidade e preço pelos respectivos valores obtidos nas equações do primeiro estágio. Após o segundo estágio, os parâmetros estimados são tidos como consistentes uma vez que, os valores para as variáveis endógenas não são correlacionados com os termos de erro das equações.

O método de MQ3E é constituído por três estágios. O primeiro estágio segue o mesmo processo da estimação de MQ2E, entretanto conforme Greene (2003) o terceiro estágio é determinado pela utilização do Método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) e a matriz de variância e covariância utilizada é obtida nos termos gerados no segundo estágio.

4.6 Variáveis e Fontes de dados

O período selecionado de março de 2008 a março de 2014 compreende o período mais recente em que os dados de produção para o mercado de açúcar são possíveis de se trabalhar com periodicidade mensal.

Os preços do mercado varejista do açúcar VHP e do açúcar Branco foram obtidos junto ao banco de dados disponível no site da ESALQ. A produção de açúcar na região

Centro-Sul e o preço médio pago ao produtor pela cana de açúcar (em reais por tonelada) serão obtidos no site da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA)

A série de energia elétrica será obtida através do site da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A série de dados de salário real da indústria de São Paulo foi obtido no site de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

A *Proxy* da renda a ser utilizada será o índice de base fixa mensal sem ajuste sazonal da produção física industrial e está disponível no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta variável foi utilizada como *Proxy* da renda por Schunemann (2007) e Fernandes (2010).

Foi utilizado uma variável *dummy* (D1) para representar o período de safra e entressafra. Esta variável foi inserida tanto na equação de demanda quanto na relação de oferta.

As séries de preço serão deflacionadas pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) disponível no site do IBGE. Um resumo das estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas no trabalho está disposto na Tabela 5.

Tabela 5 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na estimação dos modelos

Estatística	W1	P	Q	Z	Y	W2	W3	PT	PZ
Média	3.98	3.54	13.58	3.67	99.68	114.25	5.48	135.05	13.03
Desviopadrão	0.23	0.27	2.64	0.28	8.15	5.79	0.06	79.94	1.88
Mínimo	3.45	2.84	0.00	2.93	76.1	102.29	5.37	3.00	8.32
Máximo	4.26	3.91	15.67	4.12	112.5	128.05	5.60	262.34	15.72

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: W1: Preço da cana paga ao produtor, P é o preço do açúcar VHP, Z é o preço do açúcar Branco, Q é a quantidade produzida de açúcar, Y é a variável renda, W2 é o salário real da indústria, W3 é a média paga pela indústria pela energia elétrica, PT é a variável de interação entre preço do açúcar VHP e tendência e PZ é a variável de interação entre preço do açúcar VHP e o preço do açúcar substituto.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados à luz dos objetivos propostos neste trabalho. Com relação a conduta das empresas, esta foi medida seguindo os pressupostos da teoria da NEIO proposta por Bresnahan (1982) através do modelo estático. Essa análise foi enriquecida com a abordagem das elasticidades que tornaram a compreensão dos resultados mais parcimoniosa. A elasticidade-preço da demanda permite auferir com relação à predisposição do produtor à elevação de preços. Esta elevação de preço pode ser aplicada a partir do momento em que para o consumidor independente do preço de venda do produto, a quantidade adquirida varia menos em pontos percentuais quanto se compara com a variação no preço de venda. Partindo desses resultados espera-se que a elasticidade venha a ser agregada à análise do parâmetro de conduta da Indústria de açúcar da região Centro-Sul do Brasil.

O parâmetro que mede o grau de poder de mercado foi calculado para o curto prazo através do método desenvolvido por Bresnahan (1982). Já no longo prazo foi estimado um parâmetro baseado no modelo desenvolvido por Hjalmarsson (2000).

É importante tornar claro, conforme Greene (2003), que a hipótese nula dos testes estatísticos realizados em cada uma das equações estimadas. O teste de *Sargan* possui a hipótese nula de que os instrumentos são instrumentos válidos e não correlacionados com o termo de erro. O teste de *Hausman* possui a hipótese nula de que a variável instrumentalizada pode ser considerada exógena. O teste de Heterocedasticidade possui a hipótese nula de que o modelo não apresenta heterocedasticidade.

Ainda de acordo com o autor, o teste de autocorrelação possui a hipótese nula de que não existe autocorrelação serial. É importante ressaltar que quando a autocorrelação apareceu na equação ela foi corrigida pelo procedimento desenvolvido por *Newey-West*.

5.1 A delimitação do mercado relevante do produto.

A delimitação do mercado relevante no nível do produto foi feita através da análise da cointegração entre a variável P (açúcar VHP) com as variáveis Z (açúcar Branco) e preço médio do etanol hidratado para a região Centro-Sul do Brasil (P_{etanol}) e também da análise do teste de causalidade de Granger entre estas variáveis.

A respeito da delimitação do mercado relevante do produto, a relação encontrada através dos testes entre as variáveis P e Z vem a corroborar com a análise feita pelo CADE,

em que eles afirmam que os açúcares são substitutos entre si. Visto que o resultado apresentado na Tabela 6 mostra a equação de cointegração entre as variáveis, o teste dos resíduos para averiguar se estes são estacionários em nível está apresentado na Tabela 6 e este mostra que existe cointegração entre as variáveis P e Z.

Tabela 6 – Relação de cointegração entre o preço do açúcar VHP com o etanol hidratado e o açúcar branco na Região Centro-Sul do Brasil

Variáveis	Equação de Cointegração
Açúcar VHP e Açúcar Branco	$(P = 0,1301894 + 0,9290527 Z + \varepsilon_{t,p-z})$ (0,1003643) (0,0273014)
Açúcar VHP e etanol	$(P = 3,554591 + 0,831792P_{\text{etanol}} + \varepsilon_{t,p-\text{etanol}})$ (0,0213688) (0,0894616)

Fonte: Resultados do trabalho.

Tabela 7 - Teste de raiz unitária para os erros estimados nas relações de cointegração entre os preços do açúcar VHP com o etanol e açúcar branco

Variável	Defasagens	Estatística de teste t
$\varepsilon_{t,p-z}$	0	-6,3394*
$\varepsilon_{t,p-\text{etanol}}$	0	-2,18697 ^{ns}

Fonte: Resultados do trabalho.

Defasagens: Definido através do critério de Schwartz.

Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

Já a análise do teste de causalidade de Granger, cujos resultados estão resumidos na Tabela 8, mostra que existe uma relação uni causal no sentido de Granger em que P Granger causa Z.

Já para analisar se o etanol está inserido no mesmo mercado que o açúcar, e desta forma garantir que se está estimando o poder de mercado para a Indústria de Açúcar na região Centro-Sul do Brasil visto que a produção de açúcar e etanol está presente na planta de produção de todas as Usinas de acordo com a UNICA, o resultado do teste mostra que esses dois produtos não pertencem ao mesmo mercado relevante. Como pode-se perceber através dos resultados dispostos na Tabela 6 para a equação de cointegração entre as variáveis P e P_{etanol} . Com relação ao fato dos resíduos da equação de cointegração entre P e P_{etanol} revelar que estes não são estacionários em nível, este resultado argumenta em favor destes dois produtos não pertencerem ao mesmo mercado relevante. Com relação ao teste de causalidade de Granger resumido na Tabela 7 não foi apresentado causalidade no sentido de Granger entre

as variáveis. Este resultado também corrobora para estes mercados não estarem inseridos no mesmo mercado relevante.

Tabela 8 – Teste de causalidade de Granger entre os preços do açúcar VHP com o etanol e açúcar branco

Causalidade	Observações	Estatística F
P não granger causa Z	65	2,16758**
Z não granger causa P		0,67568 ^{ns}
P não granger causa P _{etanol}	65	1,20052 ^{ns}
P _{etanol} não granger causa P		1,59476 ^{ns}

Fonte: Resultados do trabalho.

Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

Com estes resultados pode-se argumentar que o mercado relevante de produto para o açúcar não está conectado de forma direta com o mercado de etanol. E que os açúcares são substitutos entre si como já testado pelo CADE em um ato de concentração. Com isso está devidamente testado como proposto pelo trabalho o mercado relevante de produto do açúcar. Já para o mercado relevante geográfico ficou como pré-estabelecido pelo CADE em diversos atos de concentração estudados pela autarquia com o intuito de verificar se o disposto nos atos de concentração iriam ferir a ordem econômica de forma danosa à concorrência do mercado.

5.2 O Poder de Mercado na Indústria de Açúcar Mensurado pelo Modelo Estático

O modelo de curto prazo desenvolvido é baseado no modelo elaborado por Bresnahan (1982) e foi estimado através do método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios. De forma geral o modelo ficou bem especificado, apesar da relação de oferta apresentar várias variáveis não significativas o R² foi elevado. Para a equação de demanda todas as variáveis foram significativas.

As variáveis P e Q foram instrumentalizadas com algumas variáveis fora do modelo que possuem relação com a indústria de açúcar e os instrumentos utilizados para estimar a equação de demanda estática baseada no modelo de Bresnahan (1982) estão dispostos na Legendada Tabela 8. O teste para estes instrumentos foi feito através da estatística de *Sargan*.

Os resultados demonstram uma relação positiva do preço com relação à quantidade demandada. Entretanto, quando se leva em consideração a influência das variáveis de interação se observa no geral a forma com que o preço impacta a quantidade demandada através da elasticidade-preço, pode-se perceber que a sensibilidade da demanda a uma

alteração no preço é inversa. A interpretação do coeficiente da variável preço não faz sentido teórico e o fato deste ser um bem essencial para a cesta de consumo da população do Brasil, a forma com que o consumo é afetado pelo preço do açúcar é pouco significativa, como afirma Junior e Bone (2010).

Tabela 9 – Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados de Dois Estágios para a equação de demanda da formulação estática.

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	ESTATÍSTICA Z	P VALOR
<i>P</i>	62,064 ^{**}	2,100	0,036
<i>Y</i>	0,134 [*]	3,690	0,000
<i>Z</i>	79,616 ^{**}	2,210	0,027
<i>Tendência</i>	-1,600 ^{**}	-1,960	0,050
<i>D1</i>	3,765 [*]	7,570	0,000
<i>PT</i>	0,433 ^{**}	1,920	0,055
<i>PZ</i>	-21,33 ^{**}	-2,140	0,032
<i>Constante</i>	-235,076 ^{**}	-2,170	0,030
<i>R²</i>	0,728		
<i>Estatística F</i>	F(7,65)	26,420	0,000
Testes estatísticos	P VALOR		
<i>Sargan</i>	0,360 ^{ns}		
<i>Hauseman</i>	0,061 ^{**}		
Heterocedasticidade	0,238 ^{ns}		
Autocorrelação	0,470 ^{ns}		
Elasticidade			
<i>ξ_{pq}</i>	-0,031		
<i>ξ_{yq}</i>	0,046		

Fonte: Resultados da pesquisa elaborada pelo autor.

Variáveis Instrumentais: W3, W2, W1 e o logaritmo neperiano do preço médio pago pelo etanol hidratado.

Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

Nota: P é o preço do açúcar VHP, Z é o preço do açúcar Branco, Q é a quantidade produzida de açúcar, Y é a variável renda, PT é a variável de interação entre preço do açúcar VHP e tendência, PZ é a variável de interação entre preço do açúcar VHP e o preço do açúcar substituto, W1 é o preço da cana paga ao produtor, W2 é o salário real da indústria e W3 é a média paga pela indústria pela energia elétrica.

As elasticidades encontradas neste trabalho estão de acordo com a teoria e com trabalhos recentes realizados na área. O trabalho de Souza, Oliveira e Burnquist (2013) comparam a elasticidade-renda para o açúcar refinado e cristal para a POF de 2002/2003 e a POF de 2008/2009. Os autores encontraram uma elasticidade-renda média para o açúcar cristal de -0,08 na POF de 2002/2003 e 0,11 para a POF de 2008/2009, já para o açúcar refinado foi de 0,17 e 0,18 respectivamente. Partindo disso pode-se argumentar em favor deste resultado a ponto de não se descartar esse modelo.

A variável Renda corrobora com a teoria e apresenta uma relação positiva com a quantidade demandada de açúcar. Essa variável foi bem ajustada, pois, outros trabalhos que envolvem a análise de mercados que (direta e indiretamente) influenciaram ou foram influenciados pelo setor sucroalcooleiro e utilizaram esta variável como Proxy da renda e encontraram uma relação positiva com a quantidade demandada. E a elasticidade-renda encontrada pelo trabalho está próximo do encontrado pelos autores Souza, Oliveira e Burnquist (2013) em outros períodos estudados.

A variável que representa o produto substituto foi positivamente relacionada com a quantidade demandada e a elasticidade-preço cruzada é positiva ($\xi_{zq}=1,13$), indicando que estes são bens substitutos o que corrobora com o resultado esperado nesse modelo e também com o afirmado pelo CADE quando afirma que os açúcares são substitutos entre si.

A variável “D1” é uma *dummy* para corrigir o efeito sazonal da safra e entressafra. Observa-se o parâmetro positivo e estatisticamente significativo para essa *dummy* conforme esperado pelo fato do preço do açúcar ser menor neste período do ano. Pode-se argumentar que a variável *dummy* revela a importância do período de safra na demanda por açúcar. Já a variável tendência foi estatisticamente significativa e negativamente relacionada com a quantidade consumida no modelo, o que indica uma redução da quantidade consumida de açúcar à medida que se avança no tempo mantendo todas as outras interações constantes. Este resultado para a tendência não era esperado, pois se tem observado um crescimento da produção de açúcar e da demanda de açúcar, para Rodrigues (2005).

As variáveis responsáveis pela rotação e deslocamento e, portanto, as variáveis que distinguem o modelo que são as variáveis “PT” e “PZ” foram significativas, entretanto não possuem interpretação econômica. Contudo, existem algumas restrições para o comportamento destas variáveis. A literatura econômica estabelece que estas variáveis sejam negativas e estatisticamente diferentes de zero, de acordo com Fernandes (2010), e devem ser interpretadas sob uma perspectiva de elasticidade. Contudo, as variáveis devem ser significativas para que seja possível distinguir o tipo de concorrência presente no mercado estudado. Apesar de a variável de rotação “PT” ter apresentado um coeficiente positivo ela foi utilizada para o cálculo do Q^* como desenvolve Bresnahan (1982) em seu modelo.

Partindo dos resultados obtidos para a equação de demanda, pode-se enfim determinar o componente que compõe o parâmetro que determina o poder de mercado na equação que representa a relação de oferta que está representado na Tabela 9. Com relação aos resultados apresentados nessa tabela, somente os coeficientes de tendência e P_{etanol} não apresentaram coeficientes estatisticamente diferentes de zero. Apesar desses coeficientes optou-se por

manter esta estimação por representar de forma concisa os principais custos de produção desta indústria. O modelo apresentou autocorrelação que foi corrigida através do procedimento desenvolvido por *Newey-West*.

Tabela 10 – Coeficientes estimados por Mínimos Quadrados de Dois Estágios para a relação de oferta da formulação estática.

VARIÁVEL	COEFICIENTE	ESTATÍSTICA T	P-VALOR
<i>Q</i>	-0,149*	-5,620	0,000
<i>D1</i>	0,427*	3,800	0,000
<i>W1</i>	0,351*	4,650	0,000
<i>W2</i>	0,007***	1,720	0,090
<i>W3</i>	1,720*	4,450	0,000
<i>Q *</i>	0,004**	2,300	0,025
<i>Tendência</i>	0,002 ^{ns}	1,510	0,135
<i>P_{etanol}</i>	-0,091 ^{ns}	-0,710	0,483
<i>Constante</i>	-6,902*	-3,240	0,002
<i>R²</i>	-		
<i>Estatística F</i>	F(8, 64)	25,89	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa elaborada pelo autor.

Variáveis Instrumentais: P(-1), Y, e o logaritmo neperiano do Número de horas pagas na indústria. Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

Partindo deste ponto, é importante observar que todos os insumos de produção foram significativos e apresentam sinais coerentes com o que espera dentro da teoria econômica. Espera-se que uma elevação do custo dos insumos de produção tornem mais elevados o preço final do bem. A respeito da energia elétrica, esse é um efeito esperado, visto que no curto prazo algumas Usinas não estariam com a instalação dos equipamentos necessários para o reaproveitamento do bagaço da cana-de-açúcar para geração de energia dentro da planta de produção do açúcar.

Com relação à quantidade, o parâmetro estimado para esta variável apresentou sinal não esperado dentro da teoria econômica, visto que uma elevação da quantidade demandada tende a elevar o preço final cobrado pelo bem. Corroborando com este resultado, Caruso (2002) mostra que a oferta de açúcar no Estado de São Paulo sofre influência inversa do movimento dos preços do açúcar no mercado internacional, desta forma sugerindo um deslocamento do açúcar que seria fornecido no mercado interno para o mercado externo. De modo a congruir com Caruso (2002) o coeficiente estimado para a variável *dummy* apresenta valor positivamente relacionado com o preço do açúcar. Deste modo, a elevação na produção

interna no período de safra provoca uma redução do preço internacional do açúcar causando uma elevação do preço interno do açúcar.

O parâmetro que identifica o poder de mercado (λ), coeficiente da variável Q^* nos resultados para a relação de oferta do modelo estático, é estatisticamente diferente de zero. O parâmetro de comparação para o oligopólio de *Cournot* ($1/n$) contando que são 289 refinarias funcionando na região Centro-Sul do Brasil em 2014 de acordo com informações da ÚNICA nos dá um parâmetro de conduta que caracteriza um Oligopólio de *Cournot* de 0,00346. Ao se comparar a conduta das empresas obtida no modelo estático com o parâmetro de conduta, percebe-se que é aceita a hipótese de que o mercado possui características de mercado oligopolístico do tipo de *Cournot*. Uma importante inferência com relação a este resultado é a de que este grau de poder de mercado não é desprezível. Entretanto, não é possível que seja inferido a respeito deste poder de mercado ser ou não ser exercido. É importante observar que o parâmetro de conduta do mercado não é estatisticamente igual zero a 5%⁷ de significância, desta forma descartando a hipótese de competição perfeita.

5.3 O Poder de Mercado na Indústria de Açúcar Mensurado pelo Modelo Dinâmico

Para quantificar o parâmetro de mercado pelo modelo dinâmico, em primeiro lugar, precisam-se definir alguns testes antes que se possa estimar o modelo dinâmico. Serão feitos os testes de raiz unitária, o teste para seleção de defasagem e cointegração entre as variáveis dos modelos de demanda e relação de oferta para verificar se existe relação de longo prazo entre as variáveis. E enfim será realizado o teste de separabilidade nas variáveis PT e PZ. Após a apresentação dos resultados dos testes mencionados analisar-se-á os resultados do modelo dinâmico.

É relevante ressaltar que foi indispensável à realização de cada um dos testes prévios a estimação do modelo dinâmico, pois somente através destes foi possível distinguir entre o modelo dinâmico ADL ou MCE. Segundo Fernandes (2010), somente através do modelo ADL pode-se estimar um modelo cujas equações possuam séries integradas de ordens diferentes. Desta forma permitindo uma flexibilização dos testes estatísticos.

⁷ Intervalo de confiança (95%): (0,000500 \leq Parâmetro \leq 0,007183)

5.3.1 Testes estatísticos para definição do Modelo a ser utilizado

A estatística de *Dickey-Fuller* Aumentado foi a escolhida para definir a estacionariedade das variáveis. Este teste estatístico em específico foi realizado com o software EVIEWS 7.0 por ser o software quem define através do critério de Schwartz a melhor defasagem para ser aplicada no teste de raiz unitária. Seguindo Fernandes (2010), optou-se por aceitar uma variável como sendo estacionária somente a 1%.

Os resultados apresentados na Tabela 10 mostram que as séries Y e de W_2 foram integradas de ordem dois, todas as outras séries foram consideradas como sendo integradas de ordem um. Com relação ao fato das variáveis terem sido estacionárias de 2ª ordem, o trabalho feito por Fernandes (2010) utiliza a variável renda para estimar sua equação de demanda e foi observado pela autora que a variável foi estacionária de 1ª ordem. Porém não se pode argumentar com relação a este resultado ser recorrente por ter sido somente Fernandes (2010) e Schunemann (2007) que utilizaram esta variável como Proxy da renda. Já Schunemann (2007) não fez análise de raiz unitária para a variável em questão. Com relação à variável Salário Real não foi encontrado pelo autor outro trabalho que tenha feito um teste de raiz unitária para esta variável.

Tabela 11 – Resumo dos resultados do teste de Raiz Unitária

	Em Nível		Em primeira Diferença		Em Segunda diferença		Conclusão
	estatística t	Prob	estatística t	Prob	estatística t	Prob	
Q	-1,84	0,673	-8,92	0	-	-	I(1)
P	-1,32	0,875	-6,21	0	-	-	I(1)
Z	-2,25	0,456	-8,14	0	-	-	I(1)
Y	-3,35	0,067	-2,68	0,247	-10,78	0	I(2)
PT	-1,65	0,762	-7,31	0	-	-	I(1)
PZ	-1,67	0,753	-6,97	0	-	-	I(1)
W_1	-2,24	0,460	-8,10	0	-	-	I(1)
W_2	-1,97	0,607	-1,88	0,650	-10,29	0	I(2)
W_3	-2,52	0,320	-8,63	0	-	-	I(1)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Legenda: I(1): indica que a variável foi considerada estacionária em primeira diferença.

I(2): indica que a variável foi considerada estacionária em segunda diferença.

Para fazer o teste de cointegração, primeiro têm que ser definidas as defasagens para serem utilizadas nos testes das variáveis em cada equação. O teste de defasagem é apresentado na Tabela 12. Além disso, como os resultados considerados mais parcimoniosos

pela teoria são obtidos pela estatística de Schwartz foi definida uma defasagem para as duas equações.

Tabela 12 – Resumo dos resultados do teste de seleção de Defasagem

Lag	Equação de Demanda			Relação de Oferta		
	AIC	SC	HQ	AIC	SC	HQ
0	14,41	14,61	14,49	5,11	5,28	5,18
1	2,37	3,77*	2,92*	0,01	1,01*	0,40
2	2,20	4,81	3,23	-0,42	1,42	0,31*
3	2,43	6,25	3,94	-0,68	2,00	0,38
4	1,87	6,89	3,85	-0,53	2,98	0,85
5	2,09	8,32	4,55	-0,38	3,96	1,33
6	1,75	9,17	4,68	-0,11	5,08	1,94
7	0,54	9,17	3,95	-0,58	5,44	1,80
8	-0,53*	9,30	3,35	-0,98*	5,87	1,72

Fonte: Resultados da pesquisa.

Sendo estabelecida a quantidade de defasagens, partiu-se para a estimação da cointegração entre as variáveis. Como para as duas equações existem mais de duas variáveis integradas de ordem um, foi feito o teste desenvolvido por Johansen. O teste realizado para a equação de demanda envolve as variáveis P, Q, Z, PZ e PT. Já para a relação de oferta as variáveis a serem trabalhadas serão P, Q, W₃ e W₁. O nível de uma defasagem foi definido na Tabela 12.

Tabela 13 – Teste de Cointegração na equação de demanda

Hipótese Nula	Ttraço	Valor Crítico	τ_{max}	Valor Crítico	
$r=0$	87,56	69,82**	38,46	33,88**	
$r\leq 1$	49,1	47,86**	27,6	27,58**	
$r\leq 2$	21,5	29,79	16,68	21,13	
Vetores de cointegração Normalizados					
	P	Z	PT	PZ	Q
Demanda1	1	0	-0,000193	-0,139826	-0,00901
Demanda2	0	1	0,0000571	-0,149232	-0,05039

Fonte: Resultados da Pesquisa.

(**) 5% de significância.

Os testes de Traço e Máximo Autovalor rejeitaram as hipóteses de que não há cointegração entre as variáveis e a de que há apenas uma cointegração entre as séries de preço da equação de demanda a 5% e 1%. Entretanto não se pode rejeitar a hipótese de que há pelo menos duas equações de cointegração entre as variáveis P, Q, Z, PT e PZ.

Com relação ao teste para com as variáveis da relação de oferta, estão dispostas as estatísticas do teste na Tabela 14.

Tabela 14 – Teste de Cointegração na Relação de Oferta

Hipótese Nula	Ttraço	Valor Crítico	τ_{\max}	Valor Crítico
$r=0$	65,97	47,86**	30,02	27,58**
$r \leq 1$	35,95	29,797**	21,46	21,13**
$r \leq 2$	14,48	15,49	8,06	14,26

Vetores de cointegração Normalizados				
	P	Q	W_1	W_3
Cointoferta1	1	0	-1,030206	-1,168563
Cointoferta2	0	1	1,70183	-4,852387

Fonte: Resultados da Pesquisa.
(**) 5% de significância.

A estatística do teste do Traço e do Máximo Autovalor rejeita a hipótese de que não existe cointegração entre as variáveis da relação de oferta e também rejeita a hipótese de que exista pelo menos uma equação de cointegração a 5% e 1% de significância, entretanto não rejeita a hipótese de que existam pelo menos duas equações de cointegração entre as variáveis. Isso implica que existem pelo menos duas relações de Cointegração entre P, Q, W_1 e W_3 .

O teste de separabilidade servirá de suporte para a afirmação de que o parâmetro que mede a conduta do mercado explica a forma de comportamento dos agentes e assim atende o problema do “teorema da impossibilidade” de Lau (1982). Seguindo o teste como em Steen e Salvanes (1999), a lógica do teste está em testar se o $\alpha_{PZ} = 0$, $\alpha_{PT} = 0$, $\alpha_{PT} = 0$ e $\alpha_{PZ} = 0$, pois se forem iguais à zero, o parâmetro que mede o poder de mercado não é distinguível.

É um teste de razão de máxima verossimilhança e é feito estimando o modelo da equação de demanda irrestrito, ou seja, com as variáveis de interação e resolvendo para seus Autovalores (λ_i). E depois estimando o modelo restrito assume-se em cada um dos testes um dos parâmetros de interação como sendo igual a zero e resolvendo para seus Autovalores (λ_i^*). A estatística do teste é definida como $LR * [r(N - s)] = T \sum_{i=1}^r \ln\{(1 - \lambda_i^*) / (1 - \lambda_i)\}$, com distribuição χ^2 com $r(N - s)$ graus de liberdade, sendo que s é o número de parâmetros independentes no modelo restrito. O valor da estatística obtida no trabalho para PT é de 49,71 e para PZ é de 49,42 o que faz com que seja rejeitado o a hipótese individual de separabilidade, pois o valor crítico a 1% é 11,34. Para o teste conjunto, o valor da estatística do teste foi de 53,34 e também foi rejeitado a 1% pois o valor crítico é de 16,81.

5.3.2 Análise dos resultados para o Modelo Dinâmico: Abordagem de Hjalmarsson

A formulação dinâmica do modelo estático desenvolvido por Bresnahan (1982) foi estimada seguindo orientações do trabalho de Hjalmarsson (2000). Segundo o autor, pode-se estimar um modelo com variáveis que sejam integradas de ordens diferentes seguindo uma modelagem ADL. Em poder dos testes estatísticos de defasagem ótima, cointegração e separabilidade se podem estimar o melhor modelo respeitando essas estatísticas e o modelo proposto pelo autor.

A equação de demanda apresentou autocorrelação e foi corrigida pelo procedimento de *Newey West*. Os resultados obtidos para a equação de demanda para o modelo Dinâmico estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Resultados do Modelo Dinâmico - Equação de Demanda

	Coefficiente	Z	P-Valor
ΔP_t	-66,27	-0,29	0,54 ^{ns}
ΔP_{t-1}	-27,67	-1,23	0,729 ^{ns}
D1	-0,94	-0,57	0,567 ^{ns}
ΔQ_{t-1}	-0,27	-1,23	0,219 ^{ns}
$\Delta^2 Y_t$	-0,03	-0,62	0,533 ^{ns}
$\Delta^2 Y_{t-1}$	0,01	-0,18	0,854 ^{ns}
ΔZ_t	-94,51	-0,69	0,49 ^{ns}
ΔZ_{t-1}	-37,67	-1,00	0,319 ^{ns}
Tendência	0,03	1,35	0,176 ^{ns}
ΔPT_t	-0,57	-0,61	0,545 ^{ns}
ΔPT_{t-1}	-0,57	-1,75	0,080 ^{***}
ΔPZ_t	24,18	0,63	0,530 ^{ns}
ΔPZ_{t-1}	8,65	0,86	0,389 ^{ns}
Constante	-22,33	-1,94	0,052 ^{***}
Demanda1	-14,06	-3,21	0,001 [*]
Demanda2	13,96	3,56	0,000 [*]
R ²	0.3938		
Estatística F	F(15, 54)	1,66	0,089
Testes Estatísticos	P-Valor		
Sargan	0,059 ^{ns}		
Hauseman	0,306 ^{ns}		
Heterocedasticidade	-		
Autocorrelação	-		

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

A variável *Dummy*, que serve para captar os efeitos de safra e entressafra, é estatisticamente nula. Este efeito não condiz com o que se espera dentro da teoria, visto que a produção é sazonal e desta forma o consumo deveria ser afetado pelos períodos em que a produção seria maior como observado em seu comportamento no modelo estático observado na Tabela 9. Outra variável estatisticamente igual a zero é a tendência que passou a não refletir influência na quantidade demandada pelo consumidor, quando comparada ao modelo estático cujos resultados estão expostos na Tabela 9.

De todas as variáveis de interação, somente a variável PT diferenciada e defasada em um período é estatisticamente diferente de zero e apresentou sinal coerente com a teoria. A interpretação da variável de interação não é direta, como destaca Vassilopoulos (2003). O autor sugere que seja interpretado em uma perspectiva de elasticidade-preço, com a restrição de que seja um coeficiente negativo.

Os dois vetores de cointegração são estatisticamente diferentes de zero, com significância de 1%. Fernandes (2010) interpreta esta variável de cointegração em seu trabalho como uma relação dos preços com a demanda. A autora encontra uma relação positiva da variável de cointegração e a quantidade demandada. A autora justifica esta relação através da expectativa dos consumidores de que o preço irá aumentar, e como consequência, os consumidores adquirem maior quantidade do bem. Cabe ressaltar que o vetor de cointegração encontrado pela autora é formado exclusivamente por variáveis de preço mais a variável de rotação do modelo PZ.

Neste trabalho, as variáveis apresentaram uma relação negativa e uma positiva com a quantidade consumida. O sinal do parâmetro que relaciona o vetor Demanda1 à Quantidade Demandada na Tabela 15 corrobora com a teoria, uma vez que essa estatística representa uma contração da demanda por açúcar no mesmo período, mantendo tudo o mais constante. Dessa forma, quando há um aumento do preço haverá uma redução na quantidade demandada.

A estimativa do parâmetro que relaciona o vetor Demanda2 à Quantidade Demandada sugere que, ao manter tudo mais constante, os açúcares VHP e Branco sejam substitutos. Esse resultado é congruente à teoria e às estimativas de curto prazo⁸, o que pode levar a concluir que, no longo prazo, os consumidores não modificam suas preferências sobre qual açúcar consumir.

Ainda em relação aos vetores Demanda1 e Demanda2, Hjalmarsson (2000), Vassilopoulos (2003) e Basket et al. (2007) demonstram que, para a exigência do “teorema da

⁸ Vide Tabela 9.

impossibilidade” de Lau (1982) seja atendida, basta um vetor de cointegração ser significativo no modelo. O fato de este parâmetro ser significativo garante que na relação de longo prazo as variáveis do modelo são significativas.

Tabela 16 – Resultado Equação de demanda Modelo Dinâmico

Solução estática de Longo Prazo		
Variável	Coefficiente	
ΔPT_{t-1}	-0,57	
Constante	-22,33	
Demanda1	-14,06	
Demanda2	13,96	
Componentes Demanda1 de longo prazo		
Variável	Coefficiente	
$P(\theta_p)$	-14,06	
$Q(\theta_Q)$	-0,00901	
$PZ(\theta_{PZ})$	-0,13982	
$PT(\theta_{pt})$	0,000193	
Componentes Demanda2 de longo prazo		
Variável	Coefficiente	
$Z(\theta_Z)$	13,96	
$Q(\theta_Q)$	-0,0503	
$PZ(\theta_{PZ})$	-0,14923	
$PT(\theta_{pt})$	0,000057	
Elasticidades	ξ_{pq}	-3,93
	ξ_{pz}	3,35
	ξ_{yy}	-

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Ao comparar as variáveis não significativas do modelo dinâmico àquelas não significativas no estático, observa-se que não a inferência de longo prazo influencia menos variáveis sobre a quantidade demandada. Nesse sentido, nota-se que os consumidores modificam suas preferências no longo prazo, visto que tanto a elasticidade preço quanto a elasticidade preço-cruzada da demanda sugerem que o açúcar não possua características de ser um bem necessário.

Além disso, na Tabela 16, pode-se notar que a relação entre o açúcar VHP e o açúcar Branco é de substituição. Outro fato a se ressaltar é que, no tocante à magnitude de 3,35 de sensibilidade substituição entre os açúcares, pode-se notar que seu valor elevado indica que o consumidor passa a adquirir do outro bem, dadas elevações percentuais no preço do principal. Assim, o açúcar é um bem necessário no curto prazo; não obstante essa relação não é

observada no longo prazo. A Tabela 16 resume os resultados para à equação de demanda para o modelo Dinâmico.

Com relação às variáveis de longo prazo geradas pelos vetores de cointegração, os coeficientes são consistentes, pois seus componentes de curto prazo também são. Os resultados estão de acordo com a teoria econômica e respeitam os pressupostos da teoria utilizada na elaboração do trabalho e os testes estatísticos para embasar as análises dos resultados apresentados. A Tabela 17 mostra os resultados do modelo dinâmico para a relação de oferta da região Centro-Sul do Brasil.

Tabela 17 – Resultados Modelo Dinâmico - Relação de oferta

	Coefficiente	t	P-Valor
ΔQ_t	-0,008	-0,39	0,701 ^{ns}
ΔQ_{t-1}	-0,024	-1,41	0,164 ^{ns}
ΔP_{t-1}	0,266	0,046	0,046 ^{**}
D1	-0,025	-0,60	0,551 ^{ns}
$\Delta^2 W_{2,t}$	0,001	0,51	0,609 ^{ns}
$\Delta^2 W_{2,t-1}$	0,002	1,07	0,288 ^{ns}
$\Delta W_{3,t}$	0,202	0,70	0,489 ^{ns}
$\Delta W_{3,t-1}$	0,163	0,55	0,582 ^{ns}
$\Delta W_{1,t}$	0,027	0,22	0,825 ^{ns}
$\Delta W_{1,t-1}$	-0,378	-3,17	0,003 [*]
Q_t^*	-1,329	-1,63	0,11 ^{ns}
Q_{t-1}^*	0,214	1,99	0,052 ^{***}
Tendência	-0,001	-2,12	0,038 ^{**}
Constante	2,375	1,91	0,062 ^{***}
cointoferta1	0,053	0,91	0,364 ^{ns}
cointoferta2	0,067	1,71	0,093 ^{***}
R2	0,384		
Estatística F	F(15,54)	2,25	0,015
Testes Estatísticos	P-Valor		
Sargan	0,334 ^{ns}		
Hauseman	-		
Autocorrelação	0,209 ^{ns}		
Heterocedasticidade	0,101 ^{ns}		

Fonte: Resultados da Pesquisa

Legenda: (*) estatisticamente significativo à 1%; (**) estatisticamente significativo à 5%; (***) estatisticamente significativo à 10%; (ns) estatisticamente não significativo.

A variável Q^* foi estimada seguindo a determinação da teoria de Bresnahan (1982), entretanto os coeficientes utilizados foram os dos parâmetros de longo prazo da equação de demanda estimada no modelo dinâmico cujos resultados estão resumidos na Tabela 16.

O coeficiente da variável Q foi não significativo, permitindo argumentar que, através dos dados utilizados para este trabalho no período o qual foram agrupados, o processo de decisão do produtor com relação ao preço final cobrado pelo açúcar não depende do consumo interno.

Embora a literatura neste tema não traga situações convergentes a essa colocação, tais resultados podem levar a concluir que essa relação pode ser resultante da dependência do mercado de açúcar da região Centro-Sul do Brasil dos preços internacionais do açúcar, que são determinados de forma independente da relação de custos das empresas produtoras da região. Já no modelo estático esta relação não apresentou coeficiente que corrobore com a Teoria, o que reitera a possibilidade desse resultado refletir o efeito dos mercados internacionais sobre a produção de açúcar na região Centro-Sul do Brasil.

A relação do preço com seu valor no mês anterior se apresenta estatisticamente diferente de zero. Posto isso ante ao modelo estimado e às variáveis utilizadas para representar a relação de oferta, o preço defasado em um período mensal apresenta uma influência positiva na determinação do preço contemporâneo do açúcar. A respeito da variável de tendência, nota-se que, à medida que o tempo passa, a influência no preço final do açúcar se reduzirá. Sobre esse resultado, pode-se supor que no longo prazo as empresas apresentem processos de produção mais eficientes.

A variável *dummy* (D1), que representa a influência sazonal da produção, se apresentou estatisticamente nula. Entretanto, de acordo com Fernandes (2010), espera-se uma relação negativa entre essa variável a formação do preço, uma vez que a produção de açúcar é quase toda concentrada nos períodos de safra. Contudo, este resultado pode indicar uma melhoria na formação de estoques dos produtores de açúcar e, desse modo, os períodos de safra e entressafra não apresentariam discrepância com relação ao preço de venda do açúcar.

A relação da variável preço pago pela cana-de-açúcar (W_1) apresenta um sinal não esperado, pois, Martin (1993) expõe que, a partir do momento que um custo de produção fique mais caro, o preço final deste produto sofra uma elevação. Sobre os demais insumos de produção é relevante ressaltar que os resultados observados são diferentes daqueles obtidos no modelo estático. Tanto a variável que mede os salários (W_2), quanto os gastos com energia elétrica (W_3) apresentaram coeficiente estatisticamente nulos. Vale ressaltar que se justifica esse resultado em relação aos gastos dos produtores com energia elétrica, através da conjectura de Silva e Silva (2013) sobre a autossuficiência das usinas sucroalcooleiras na geração de energia elétrica através da queima do bagaço da cana-de-açúcar e de haver possibilidade de a energia excedente ser legalmente vendida pelos produtores.

Somente um dos vetores de cointegração foi significativo. Este é interpretado como o que revela a velocidade de ajustamento do modelo para o longo prazo. O vetor Cointoferta2 foi significativo, positivo e apresentou um valor próximo de zero. Para Zeidan e Resende (2006), quando esse parâmetro apresenta um valor próximo de zero, indica que a velocidade de ajustamento das relações de curto prazo para as observadas na estimação de longo prazo ocorram lentamente. A Tabela 18 mostra os resultados dos coeficientes de longo prazo para a relação de oferta do modelo dinâmico.

Tabela 18 – Resultado Relação de Oferta Modelo Dinâmico Longo Prazo

Solução estática de Longo Prazo	
Variáveis	Coefficiente
ξ_{pp}	-0,266
ξ_{w_1}	-0,515
Tendência	-0,001
Λ	0,292
Cointoferta2	0,091
Componentes Cointoferta2 no Longo Prazo	
Variáveis	Coefficiente
Q	0,091
W_1	2,319
W_3	-6,611

Fonte: Resultados da Pesquisa

Como argumentado previamente, a quantidade ofertada de açúcar interfere com pouca intensidade na definição do preço final de venda do açúcar definido pelo produtor. Outra evidência são as elasticidades dos insumos com relação ao preço que apresentam no período contemporâneo nenhuma influência na determinação do preço final do açúcar, indicando a baixa influência destes insumos na determinação final do preço do açúcar.

Com este resultado, pode-se concluir que dentro das variáveis utilizadas para mensurar as características inerentes à relação de ofertada indústria de açúcar na região Centro-Sul do Brasil, os produtores de açúcar possuem características de não serem tomadores de preço. Já que as principais variáveis utilizadas no trabalho como sendo necessárias para a formação do preço final do açúcar apresenta baixa influência na determinação do preço final de venda do açúcar.

As variáveis que compõem o vetor de ajustamento para o longo prazo Cointoferta2 apresentam comportamento distinto. Enquanto um aumento na Quantidade demandada de açúcar e no preço pago pela cana-de-açúcar aos produtores exprime um aumento no preço do

açúcar à elevação do preço pago pela energia elétrica causaria uma redução na formação do preço final do açúcar. Como mencionado, a relação negativa de uma elevação no preço pago pela energia elétrica na formação final do preço do açúcar é justificada pelo fato de no longo prazo a usina produtora de açúcar ter se adequado à utilização do bagaço da cana-de-açúcar na produção de energia para consumo próprio e até para a venda. Com relação as variáveis Q e W_1 era de se esperar que uma elevação na quantidade consumida resultaria em um aumento no preço final de venda do açúcar, assim como uma elevação em um dos principais insumos de produção.

Quando se avalia o parâmetro que mede o poder de mercado dos produtores na região Centro-Sul do Brasil para o modelo dinâmico Λ , não se pode afirmar que existe comportamento colusivo, nem um oligopólio do tipo de *Cournot* e também não se pode afirmar que o há características que tende à competição perfeita, com 5% de confiança⁹.

Desde o início, este trabalho argumenta que existem informações que levam a suspeitar que haja concentração nesse mercado e encontrar um parâmetro que mede o poder de mercado que seja superior ao de curto prazo é um indicativo que nos leva a concluir tal concentração de mercado. Mesmo em posse destas informações não é possível auferir com relação ao fato de a Indústria de Açúcar da região Centro-Sul do Brasil exercer este poder de mercado que foi calculado.

Assim, os resultados do trabalho podem levar a concluir que existe poder de mercado inerente à indústria de Açúcar na região Centro-Sul do Brasil. Visto que no parâmetro estimado para o modelo estático baseado na metodologia desenvolvida por Bresnahan (1982), pode-se aceitar a hipótese de que o mercado se comporta com características de um mercado oligopolista do tipo de *Cournot*.

Já o parâmetro que mede o grau de poder de mercado estimado pelo modelo dinâmico baseado na abordagem de Hjalmarsson (2000) não se pode fazer a mesma afirmativa com relação ao comportamento do mercado. Entretanto, pode-se perceber uma elevação do grau de poder de mercado inerente a este mercado, indicando que no longo prazo haverá uma maior concentração no mercado onde o poder de mercado exercido dentro da Indústria de açúcar da região Centro-Sul do Brasil será superior que o observado no período analisado.

⁹ Intervalo de Confiança (95%): (0,077618 \leq Parâmetro \leq 0,505489)

6 CONCLUSÃO

A hipótese adotada neste trabalho foi a de que existe poder de mercado na Indústria de Açúcar na região Centro-Sul do Brasil. O objetivo do trabalho foi analisar a existência de poder de mercado na Indústria de Açúcar do Brasil no período de março de 2008 a março de 2014. A princípio foi delimitado o mercado relevante, de acordo com as delimitações de regiões para a Indústria de Açúcar feitas pelo CADE. A partir desta delimitação pôde-se estimar o grau de poder de mercado pelos modelos estáticos e dinâmicos.

Os dados mais recentes disponíveis encontrados no trabalho revelam o nível de concentração inerente a esta Indústria, que desde a metade do século passado apresenta características de um mercado muito concentrado. Sobre barreiras à entrada neste mercado, Rodrigues e Moraes (2007) mostram que o mercado de açúcar refinado na região Centro-Sul do Brasil possui elevadas barreiras à entrada quando se comparado a seu tamanho. Desde o início da década de 1990, este mercado se encontra sem regulação direta por parte do governo do Brasil. Apesar dos preços terem sido liberados para os produtos da cadeia de produção das refinarias de forma gradual, ainda assim o mercado passou a ser regido pelo livre mercado. Foi observada a partir de 2005 uma intensa troca de proprietário com relação aos donos das principais marcas de açúcar refinado no Brasil com seu fim em 2012 quando as principais marcas ficaram em poder do grupo Camil. Neste período, também houve algumas fusões e aquisições por parte de algumas refinarias, mas estes processos de fusões e aquisições passaram pelo crivo do CADE.

Como o açúcar é considerado um bem essencial, esperava-se verificar os coeficientes de elasticidade-preço da demanda e elasticidade renda, com intuito de observar se o comportamento da indústria de açúcar da região Centro-Sul do Brasil apresenta indícios de que ela possua poder de mercado. E isso pode ser observado no modelo estático que apresentou uma elasticidade-preço da demanda próxima de -0,03 e a elasticidade renda foi de 0,05. Já o modelo dinâmico nos permite concluir que existe uma mudança nas preferências dos consumidores no longo prazo, como pressupõe a teoria econômica. E este apresentou elasticidade preço de longo prazo de -3,93.

Dos resultados obtidos pode-se concluir para os dois modelos estimados que o grau de poder de mercado inerente a Indústria de Açúcar na região Centro-Sul do Brasil não apresenta características de um Mercado Monopolista ou em conluio perfeito. Também não se pode conferir características a este mercado semelhante às observadas em um mercado em competição perfeita. Com relação ao coeficiente que mensura o grau de poder de mercado

obtido através do modelo estático, pode-se argumentar em favor deste mercado operar com características de um mercado oligopolista do tipo de *Cournot*. Desta forma, pode ser concluído que este mercado apresenta sinais de que os produtores possuem algum poder de mercado não desprezível, contudo não pode ser inferido com relação a este poder de mercado ser ou não exercido.

O modelo Dinâmico apresentou características que descartam a possibilidade deste mercado se comportar com características de um mercado Oligopolista do tipo de *Cournot*. Mas, não sendo descartada a conclusão de que existe poder de mercado mensurado pelo modelo Dinâmico não desprezível. Como observado o poder de mercado de longo prazo apresenta valores superiores aos observados no curto prazo, indicando que este mercado irá apresentar uma maior concentração. Apesar deste resultado, não se pode inferir conclusão com o fato de esta indústria exercer este poder de mercado mensurado.

Existem algumas limitações neste trabalho, como não trabalhar com mercado açúcar refinado e cristal a nível estadual e municipal. Isto traria mais proximidade da realidade do consumidor final e retiraria a influência de algumas redes de supermercado. Entretanto, estes dados ainda não estão disponíveis. Destaca-se, entretanto, que o parâmetro que mede o grau de poder de mercado não irá revelar grandes alterações, pois a indústria de açúcar no Brasil é muito dependente dos preços nos mercados internacionais de açúcar e desde a mecanização da colheita da cana-de-açúcar em 2007 mais de 60% da produção de açúcar é exportada.

Uma outra relevante limitação do trabalho envolve o fato de não poder calcular o custo social da existência deste poder de mercado mensurado no trabalho. Visto que somente através deste seria possível arguir com relação ao fato das Usinas dentro da Indústria de Açúcar da Região Centro-Sul do Brasil exercerem ou não este poder de mercado.

Como recomendação a trabalhos futuros deve-se *a priori* considerar as limitações deste trabalho para enfim trabalhar com os subprodutos principais gerados pela Indústria de Açúcar no Brasil que são consumidos de forma direta pelos consumidores como açúcar refinado e cristal levando em consideração o mercado relevante estadual.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo: Piracicaba, 107p. 2002.
- ALVES, L. R. A., BACCHI, M. R., P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília: v.42, n.1, p.9-33, jan./mar, 2004.
- BAKER, J.B. e BRESNAHAN, T.F. Empirical Methods of Identifying and Measuring Market Power. **Antitrust Law Journal**: [S.l] n.67, v.1, 1992.
- BANERJEE, A., DOLADO, J., GALBRAITH, J. W., Hendry, D. F. Cointegration, error-correction, and the econometric analysis of non-stationary data. In: Granger, C. W. J., Mizon, G. E. (Eds.), **Advanced texts in econometrics**. Oxford: Oxford University Press, ed.1, 1993.
- BARBOSA, C. **Investigação econômica sobre o sistema brasileiro de defesa da concorrência, 2004 a 2005**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo: Piracicaba, 205p; 2006.
- BRESNAHAN, T.F. The Oligopoly Solution Concept is Identified. **Economics Letters**: [S.l]: n.10, p. 87-92, 1982.
- BRESNAHAN, T.F. Empirical Studies of industries with Market Power. In: **Handbook of Industrial Organization**, v.2, Chapter 17, 1989.
- CABRAL, L. M. B. Conjectural Variations as a Reduced Form. **Economics Letters**. v. n. 49, p. 397-402, 1995.
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08000.021606/94-90**. Brasília: 1994. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.001720/2005-88**. Brasília: 2005a. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.009558/2005-46**. Brasília: 2005b. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.
- CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.000139/2006-20**. Brasília: 2006. . Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.002080/2007-95**. Brasília: 2007a. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração 08012.008846/2007-45**. Brasília: 2007b. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.010508/2007-73**. Brasília: 2007c. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012000979/2008-54**. Brasília: 2008a. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.009463/2008-75**. Brasília: 2008b. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.003444/2009-16**. Brasília: 2009a. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.003976/2009-53**. Brasília: 2009b. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.002459/2009-67**. Brasília: 2009c. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08012.013189/2010-53**. Brasília: 2010. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica. **Ato de Concentração número 08700.004153/2012-92**. Brasília: 2012. Disponível em: <
http://sei.cade.gov.br/sei/institucional/pesquisa/processo_pesquisar.php?acao_externa=protocolo_pesquisar&acao_origem_externa=protocolo_pesquisar&id_orgao_acesso_externo=0>.

CARLTON, D. W; PERLOFF, J. M. **Modern Industrial Organization**. Upper Saddle River: Pearson, 4.ed, 822p. 2005.

CARUSO, R. C. **Análise da oferta e da demanda de açúcar no estado de São Paulo..** Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo: Piracicaba, 79p, 2002.

CHURCH, J; WARE, R. **Industrial Organization: A Strategic Approach**. San Francisco: McGraw-Hill, 926p, 2000.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Estudos de Prospecção de Mercado: Safra 2012/2013**. Brasília: CONAB, 148p, setembro, 2012.

COPERSUCAR – Cooperativa de Produtores de Cana-de-Açúcar e Álcool de São Paulo. **Resultado Ano Safra 2011-2012**. São Paulo: COPERSUCAR, [s.p], maio 2012.

COSAN. **Relatório Anual de Desempenho 2011/12**. [S.l]: COSAN, 70p, 2012.

COSTA, C. C. **Medidas protecionistas utilizadas pelos Estados Unidos e União Européia para o açúcar: impacto sobre a economia das regiões exportadoras do Brasil**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 290p, 2004.

COSTA, C. C.; BURNQUIST, H. L. O Subsídio Cruzado às Exportações de Açúcar da União Européia: Impacto sobre as Exportações Brasileiras de Açúcar. **Economia Aplicada**, São Paulo: n.1, v.10, p.91-109, jan/mar 2006.

DASKIN, A. J. Deadweight loss in oligopoly: A new Approach. **Southern Economic Journal**, v. 58, n. 1, p. 171-185, 1991.

DEODHAR, S. Y.; SHELDON, I. M., Market Power in the World Market for Soymeal Exports. **Journal of Agricultural and Resource Economics**. [S.l]: v.1, n.3, p.78-86, 1997.

DOLDADO, J.; Jenkinson, T.; SOSVILLA-RIVERO, S. Cointegration and Unit Roots. **Journal of Economics Surveys**. [S.l]: v.4, n.3, p.249-273, 1990.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley, 433p, 1995.

ENGLE, R. F; GRANGER, C. W. Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**. v.55, n.1, p.251-276, 1987.

FARINA, E. M. Q., Nunes, R. Comportamento dos Preços e Identificação do Mercado Relevante: o caso CVRD. In: Mattos, César (Org.) **A Revolução Antitruste no Brasil 2: a teoria econômica aplicada a casos concretos**, São Paulo: Singular, v.3, p. 95-118, 2008.

FERNANDES, Rosângela. A. S. **Análise das evidências de poder de mercado no segmento de Distribuição de Gasolina C no Brasil de 2002 a 2008**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa: Viçosa, 2010.

FIÚZA, E. P. S. Estudos Econométricos em Organização industrial no Brasil, in: **Microeconomia e Sociedade no Brasil**. M. B. Lisboa e N. A. Menezes-Filho (org.) Rio de Janeiro: Contra Capa, 2001.

GENESOVE, D.; MULLIN, W. Testing Static Oligopoly Models: Conduct and Cost on the Sugar Industry, 1890-1914. **Rand Journal of Economics**: v.29, n.2, p.355-377, 1998.

GNACCARINI, J.C. **Estado, ideologia e ação empresarial na agroindústria açucareira do estado de são Paulo**. Tese (Doutorado em Administração) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo São Paulo: 1972.

GOES, T.; MARRA, R.; SILVA, G. S. Setor sucroalcooleiro no Brasil: situação atual e perspectivas. **Revista de política agrícola**. [S.l]: ano XVII – n.2, abril/maio/junho, p.39-51, 2008.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. Upper Saddle River: Prentice Hall, ed.5, 1053p. 2003

HJALMARSSON, E. Nord Pool: A Power Market Without Market Power. **Working paper n.28**, Department of Economics, Goteborg University, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**. 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**. 2010

JOHANSEN, S. Statistical Analysis of Cointegration Vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control** v. 12, n. , p. 231-254, 1988.

JOHANSEN, S., JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with application to the demand for money. **Oxford Bulletin on Economics and Statistics**, v.52, n. 1, p.169-210, 1990.

JUNIOR, L. J. de C. J., BONE, R. B. Demanda Brasileira de cana de açúcar, açúcar e etanol revisitada. XXX Encontro Nacional De Engenharia De Produção. **Anais...** São Carlos: 2010.

MARCOS, O. **O oligopsônio açucareiro Paulista: das refinarias às cooperativas**. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Economia) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1991.

MARTIN, S. **Industrial Economics** – Economic Analysis and Public Policy. New Jersey: Prentice Hall, 2. Ed., 1993. 638 p.

MASON, E. S. Price and production policies of large-scale enterprise. **American Economic Review**, v. 29, n. 1, p. 61-74, 1939.

MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro no Brasil**. Americana. Piracicaba: Caminho Editorial-ESALQ/CEPEA, 2000.

OLIVEIRA, G., Filho, E. M. G., VALLADARES, F., E., C.. Técnicas Econométricas para a delimitação de mercados relevantes geográficos: aplicação para Petroquímica. In: César Mattos. (Org.). **A Revolução Antitruste no Brasil**: Singular, v.2, p.117-129, 2003.

PITELLI, M. N. **Testes de preços para determinação de mercado relevante geográfico e de produto: uma aplicação empírica ao mercado brasileiro de compra de bovinos**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 156p, 2008.

RODRIGUES, L., P. **Evolução histórica da indústria de refino de açúcar na região Centro-Sul do Brasil e análise da sua estrutura de equilíbrio**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 122p, 2005.

PONTES, G. Cooperativismo e indústria açucareira –I. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v. 5, n 4. P. 20-28, jun. 1985

POSSAS, Mario Luiz. **Os conceitos de Mercado relevante e poder de Mercado no âmbito da defesa da concorrência**. UFRJ, 2002.

SHELDON, I. M. and R. SPERLING. Estimating the Extent of Imperfect Competition in the Food Industry: What Have We Learned? **Journal of Agricultural Economics** 54 (2003): 89-110.

SILVA, V. S; SILVA, C.M. Análise da Viabilidade de Projetos de co-geração de energia por meio do bagaço da cana-de-açúcar: Um estudo a partir de agroindústrias sucroalcooleiras do Paraná. **Revista de Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias**. Paraná: v.8, n.2, p.9-22. 2013

SOUZA, Mauricio Jorge Pinto de; OLIVEIRA, Pedro Rodrigues de and BURNQUIST, Heloisa Lee. Lar "Doce" Lar: uma análise do consumo de açúcar e de produtos relacionados no Brasil. **Rev. Econ. Sociol. Rural** [online]: v.51, n.4, p.785-796. ISSN 0103-2003, 2013

STEEN, F., SALVANES, K.G. Testing for market power using a dynamic oligopoly model. **International Journal of Industrial Organization**. v.17, n. 1, p. 147–177, 1999.

TEREOS – Tereos Internacional S.A. **Relatório da Administração**. [S.l]: TEREOS, 7p, 2013.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Histórico de Produção e Moagem**. 2014.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Fórum Nacional Sucroenergético: Setor atravessa a pior crise**. 2014.

VELLOSO, L. Legislação açucareira e alcooleira 1931 a 1952. Rio de Janeiro: **Instituto do Açúcar e do Alcool**, 1955. 2v.

VIDEIRA, R. A. **Uma análise da concorrência no setor brasileiro de celulose**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo – Fundação Getúlio Vargas – FGV. São Paulo: EESP-FGV, 2005.

VIAN, C., E. F. **Inércia e mudança institucional: estratégias competitivas do complexo agroindustrial canavieiro no Centro-Sul do Brasil** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Economia: Campinas: 289p, 2002.

WANG, D.; TOMEK, W. G. Commodity prices and unit root tests. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 89, n. 4, p. 873-889, 2007.

WEDER, G., J.; FROEB., L. M. Correlation, causality, and all jazz: te inherent shortcomings of price test for antitrust market delineation. **Review of Industrial Organization**, Amsterdam, v.8, n. 1, p. 329-353, 1993.

WOLFF, Laion, SOUZA, Adriano M. Estudo sobre os preços do Açúcar e Álcoois e a sua influência de longo prazo no volume dos estoques públicos no Brasil. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.13, n. 1, p. 162-179, jan./mar. 2013.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. South-Western College Publishing; International ed of 5th revised ed edition, Feb 2013.

ZEIDAN, Rodrigo Mariath. **Robustez dos modelos da New Empirical Industrial Organization (NEIO) com aplicação ao mercado brasileiro de cimento**. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 36p, 2005.

ZEIDAN, R.; RESENDE, M.. Measuring Market Conduct in the Brazillian Cement Industry: A Dynamic Econometric Investigation. In: Scottish Economic Society Annual Conference, 2006, Perth. **Scottish Economic Society Annual Conference Programme**. Perth: Scottish Economic Society, 2006.

ANEXO A

A metodologia desenvolvida por Bresnahan parte de uma equação de demanda simples do tipo:

$$Q = D(P, Y, \alpha) \quad (\text{A. 1})$$

sendo Q a quantidade demandada de um bem, P o preço do bem, Y uma variável exógena da demanda como a renda, α o parâmetro a ser estimado pelo lado da demanda.

A função de demanda inversa é dada como:

$$P = P(Q, Y, \alpha) \quad (\text{A. 2})$$

A receita total é obtido através da fórmula $RT=P*Q$. Entretanto a receita marginal percebida pela firma ($Rmg(\lambda)$) é expressa por:

$$Rmg(\lambda) = P(Q, Y, \alpha) + \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] \quad (\text{A. 3})$$

Pelo lado da oferta. Supondo uma função Custo do tipo:

$$C = C(Q, W, \beta) \quad (\text{A. 4})$$

sendo que C é o custo total, W é uma variável exógena da oferta como o salário e β o parâmetro a ser estimado para a função de oferta.

Se o agente que oferta for tomador de preço, prevalece a igualdade entre preço e custo marginal (CMg):

$$P = c(Q, W, \beta) \quad (\text{A. 5})$$

sendo que $c()$ é o custo marginal, ou seja $P = \partial C(Q, W, \beta) / \partial Q$.

Quando temos um mercado onde os agentes ofertantes não são tomadores de preço o equilíbrio para a indústria é atingido no ponto onde a receita marginal como percebida pela firma é igual ao CMg . Como segue:

$$P(Q, Y, \alpha) + \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] = \frac{\partial C(Q, W, \beta)}{\partial Q} \quad (\text{A.6})$$

Pode-se reescrever (A.6) como:

$$P(Q, Y, \alpha) = \frac{\partial C(Q, W, \beta)}{\partial Q} - \lambda Q \left[\frac{\partial P(Q, Y, \alpha)}{\partial Q} \right] \quad (\text{A.7})$$

O problema de maximização segundo Bresnahan (1982) considerando uma função de demanda linear e o Cmg como abaixo:

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y \quad (\text{A.8})$$

$$Cmg = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \quad (\text{A.9})$$

sendo que P é o preço único de mercado, Q é a quantidade total consumida, Y uma variável exógena para a demanda, W variável exógena para a oferta.

No equilíbrio de oligopólio $Rmg = Cmg$. Para obter a Receita marginal, basta inverter a equação (A.8) e aplicar na fórmula $Rmg = P + (\partial P / \partial Q)Q$.

Invertendo equação (B.8):

$$\alpha_1 P = Q - \alpha_0 - \alpha_2 Y$$

$$P = \frac{Q}{\alpha_1} - \frac{\alpha_0}{\alpha_1} - \frac{\alpha_2 Y}{\alpha_1}$$

logo, $\partial P / \partial Q = 1 / \alpha_1$. Então $Rmg = P + (Q / \alpha_1)$

Introduzindo λ na igualdade $Rmg = Cmg$, a relação de oferta pode ser escrita como:

$$P + \frac{\lambda Q}{\alpha_1} = \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W$$

$$P = -\frac{\lambda Q}{\alpha_1} + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \quad (\text{A.10})$$

Reescrevendo (A.10):

$$P = \beta_0 + \gamma Q + \beta_2 W \quad (A.11)$$

sendo que $\gamma = \beta_1 - (\lambda/\alpha_1)$

Apesar da equação (A.11) ser identificada não se pode definir um valor para λ já que seria necessário os valores de β_1 , α_1 e γ . Os valores de α_1 e γ podem ser obtidos, entretanto β_1 não pode tornando o valor de λ desconhecido. Bresnahan (1982) sugere a introdução de um termo que rotacione e desloque ao mesmo tempo a equação de demanda e indica a introdução de uma outra variável exógena e (Z) a adição de um termo que relacione esta variável com a variável de rotação (PZ). A expressão da equação de demanda fica como segue:

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 Y + \alpha_3 PZ + \alpha_4 Z \quad (A.12)$$

A função de demanda inversa é então:

$$P = \frac{Q}{(\alpha_1 + \alpha_3 Z)} - \frac{(\alpha_0 + \alpha_2 Y + \alpha_4 Z)}{(\alpha_1 + \alpha_3 Z)} \quad (A.12.1)$$

Logo a $Rmg = P + [Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)]$.

Introduzindo λ na igualdade $Rmg = Cmg$, a relação de oferta é então escrita como:

$$P = \frac{-\lambda}{\alpha_1 + \alpha_3 Z} Q + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \quad (A.13)$$

Assumindo que $Q^* = -Q/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)$ e aplicando em (A.13), temos:

$$P = \lambda Q^* + \beta_0 + \beta_1 Q + \beta_2 W \quad (A.14)$$

Agora todos os parâmetros são identificáveis e pode-se distinguir o λ .

- Elasticidade:

A elasticidade preço e preço cruzada são obtidas partindo-se da equação de demanda (A.12.1) e derivando com relação ao preço e ao preço do bem substituto, respectivamente. Elas são obtidas como segue:

$$\varepsilon_{pp} = \frac{dP(Q, Y, Z, \alpha)}{dQ} \cdot \frac{Q}{P}$$

A derivada $dP(Q, Y, Z, \alpha)/dQ = 1/(\alpha_1 + \alpha_3 Z)$

Então a Elasticidade-preço da demanda é

$$\varepsilon_{pp} = (\alpha_1 + \alpha_3 \bar{Z}) \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \quad (A.15)$$

sendo que foi utilizado a elasticidade no ponto médio, desta forma \bar{Z} , \bar{P} e \bar{Q} são a média das respectivas variáveis.

A elasticidade preço Cruzada é obtida da equação (A.12) como segue:

$$\varepsilon_{pz} = \frac{dQ(P, Y, Z, \alpha)}{dZ} \cdot \frac{Z}{P}$$

A derivada $dQ(P, Y, Z, \alpha)/dZ = \alpha_4$

Então a Elasticidade-preço cruzada é

$$\varepsilon_{pz} = \alpha_4 \cdot \left[\frac{\bar{Z}}{\bar{P}} \right] \quad (A.16)$$

ANEXO B

- 08012.009558/2005-46

Este Ato de Concentração trata da aquisição por parte da Fluxo Comércio e Assessoria Internacional (FLUXO) da totalidade do capital social da ABC 125 e ABC 16 Participações Ltda. que por sua vez são possuidoras de 69,98% do capital social da CORONA.

Neste Ato o SDBC julgou dois mercados, o de produção de cana-de-açúcar e o de açúcar. No caso da produção de cana-de-açúcar foi determinado que existe muita terra para produção de cana-de-açúcar desta forma não foi necessário verificar se existe efeito anticompetitivo.

No caso do açúcar foi analisado se existe efeitos anticompetitivos na região Centro-Sul em um cenário e no território nacional no segundo cenário.

Também foi verificada análise anticompetitiva para álcool e derivados considerou a região Centro-Sul somente.

Foi liberado pelo SDBC a aquisição pela empresa FLUXO das empresas ABC 125 e ABC 126.

- 08012.000139/2006-20

Este Ato de Concentração trata da aquisição por parte da Jump Participações de 100% do capital da Mundial e de 99% do capital da Alcomira.

Neste Ato o SDBC julgou três mercados, o de produção de cana-de-açúcar, o de açúcar e o de álcool. No caso da produção de cana-de-açúcar foi determinado que existe muita terra para produção de cana-de-açúcar desta forma não foi necessário verificar se existe efeito anticompetitivo.

Tanto para o caso do açúcar quanto para o álcool, foi analisado se existe efeitos anticompetitivos na região Centro-Sul em um cenário e no território nacional no segundo cenário. Seguindo os mesmos princípios do Ato de Concentração 08012.009558/2005-46.

Foi liberado pelo SDBC a aquisição pela empresa Jump Participações das empresas Mundial e Alcomira.

- 08012.002080/2007-95

Este Ato de Concentração trata da associação entre as empresas Vale do Rosário, CESE, Usina MB e CNAA para definição sob o Controle da empresa B5 S.A.

A empresa B5 ficará com o controle das empresas Vale do Rosário (incluindo a empresa Jardest S.A.), Companhia Energética Santa Elisa (incluindo a Usina Continental S.A.), a Usina de Açúcar e Álcool MB Ltda., e a Companhia Nacional de Açúcar e Álcool (Incluindo apenas os 27,68% da CNAA que é detida pela SEPAR).

Neste Ato o SDBC julgou 5 mercados, o de açúcar, álcool, cultivo de cana-de-açúcar, Energia Elétrica e bagaço e demais derivados.

Assim como o mercado de cultivo de cana-de-açúcar o de produção de energia elétrica foi considerado não causador de efeito anticompetitivo.

O mercado relevante de açúcar e álcool foi considerado o da Região Centro-Sul do Brasil.

O SDBC não encontrou ações anticompetitivas consequentes desta operação.

- 08012.008846/2007-45

Neste Ato de Concentração o SDBC julgou a aquisição de 67,44% do capital da Andrade Açúcar e Álcool S.A. pela empresa Açúcar Guarani S.A.

Neste Ato o SDBC julgou 5 mercados, o de açúcar, álcool, cultivo de cana-de-açúcar, Energia Elétrica e bagaço e demais derivados.

Foi analisado o impacto nos produtos Açúcar e Álcool. O mercado relevante considerado para a análise foi a região Centro-Sul.

Este Ato de Concentração foi aprovado sem restrições.

- 08012.010508/2007-73

Neste Ato de Concentração o SDBC julga a Associação entre as empresas Crystalsev e DOW.

Neste ato não foi encontrado nenhuma interação vertical nem horizontal entre as operações das empresas.

Foi considerado a região Centro-Sul para referir-se ao mercado relevante de cana-de-açúcar e seus derivados, além de mencionar que a SEAE não tem encontrar impedimentos para aprovação de operações nos mercados provenientes destes produtos.

O SDBC aprovou sem restrições a parceria.

- 08012000979/2008-54

Este Ato de Concentração refere-se à aquisição pela ETH Bioenergia da totalidade das quotas de emissão das empresas Eldorado e Energética.

Foram analisados os mercados de açúcar e álcool e seu mercado relevante foi delimitado na região Centro-Sul.

Este ato de concentração foi aprovado com a restrição de que nenhuma das participantes possa adquirir nenhuma forma de participação em uma usina em um raio de 40km da usina Eldorado.

- 08012.009463/2008-75

Este Ato de Concentração trata da aquisição pela Santa Terezinha de um estabelecimento produtor de açúcar e álcool situado no município de Rondon/PR que possui como proprietário a empresa Coocarol.

Foi analisado o mercado de açúcar e álcool e sua delimitação regional ficou estabelecida como sendo a região Centro-Sul.

Este Ato foi aprovado sem restrições.

- 08012.002459/2009-67

Este Ato de Concentração trata da aquisição pela COSAN das Sociedades Nova América.

Foram analisados os impactos da aquisição no mercado de açúcar e álcool. Nestes a delimitação regional estabelecida foi Região Centro-Sul.

O Ato foi aprovado sem restrições.

- 08012.003444/2009-16

Este Ato de Concentração trata da Associação entre as empresas LDC BIO e SEV.

Neste Ato o SDBC julgou 5 mercados, o de açúcar, álcool, cultivo de cana-de-açúcar, Energia Elétrica e bagaço e demais derivados.

Foi analisado o mercado de açúcar e álcool e sua delimitação regional ficou estabelecida como sendo a região Centro-Sul.

Este ato foi aprovado sem restrições.

- 08012.003976/2009-53

Este Ato de Concentração trata da aquisição da Produpar Participações S/A pela Ferrari Agroindústria S/A.

Foram analisados os impactos da aquisição no mercado de açúcar e álcool. Nestes a delimitação regional estabelecida foi Região Centro-Sul.

Este ato foi aprovado sem restrições.

- 08012.013189/2010-53

Este Ato de Concentração trata da aquisição pelo Grupo Noble das atividades no mercado de açúcar, álcool e cogeração pertencentes ao Grupo Cerradinho.

Foi analisado o mercado de açúcar e álcool e sua delimitação regional ficou estabelecida como sendo a região Centro-Sul.

Este ato foi aprovado sem restrições.