



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA – MPE

FÁBIO BOTELHO DE ALMEIDA

ESTUDO DO PODER DE MERCADO DA INDÚSTRIA DE
EMBALAGEM EM PAPELÃO ONDULADO NAS
REGIÕES BRASILEIRAS

FORTALEZA
2010

FÁBIO BOTELHO DE ALMEIDA

**ESTUDO DO PODER DE MERCADO DA INDÚSTRIA DE
EMBALAGEM EM PAPELÃO ONDULADO NAS
REGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Aquino de Sousa

**FORTALEZA
2010**

A446e Almeida, Fábio Botelho de
Estudo do poder de mercado da indústria de embalagem em papelão ondulado nas regiões brasileiras / Fábio Botelho de Almeida, 2010.
54 f.
Orientador: Prof. Dr. Sérgio Aquino de Sousa
Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN, Fortaleza, 2010.

1. Embalagem / Indústria / Mercado
I. Título.

CDD 658

FÁBIO BOTELHO DE ALMEIDA

**ESTUDO DO PODER DE MERCADO DA INDÚSTRIA DE
EMBALAGEM EM PAPELÃO ONDULADO NAS
REGIÕES BRASILEIRAS**

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Sousa
Orientador

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares
Membro da Comissão Examinadora

Prof. Dr. João Mário Santos de França
Membro da Comissão Examinadora

Dedico este estudo:
à minha amada esposa, Gabrielle;
aos meus amados filhos, Mariana e Lucas.

AGRADECIMENTOS

- ...a Deus, pois, sem ele, nada teria sido possível;
- ...à minha esposa, Gabrielle, pelo seu companheirismo, conhecimento e disposição, diante das
minhas limitações;
- ...à minha família, que mesmo distante, sempre me deu apoio;
- ...aos amigos do mestrado, pelas conversas e amizade;
- ...à Lucia, oradora da nossa turma, pela preocupação em ajudar à todos;
- ...aos Profs. Drs. Flávio Ataliba e Ronaldo Ares; pelos ensinamentos de muita relevância;
- ...ao Prof. Dr. Sérgio Aquino, por aceitar a orientação deste estudo e conduzir seu
desenvolvimento, com muita sabedoria e paciência;
- ...à Instituição, à Direção, aos Professores, aos Funcionários e aos alunos que me deram força e
ensinamento para conseguir concluir este trabalho;

“Uma empresa sem estratégia faz qualquer negócio”.
(Michael Porter)

RESUMO

Definiremos a estrutura do mercado de embalagem de papelão ondulado nas 5 regiões do Brasil e seu grau de competição, inclusive o *mark-up* dessas empresas. Utilizaremos o Método dos Mínimos Quadrados em dois estágios (MQ2E) com um espaço amostral compreendido pelas cinco regiões brasileiras: Sudeste, Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Norte, no período de 1984 a 2004. A variável dependente será o preço e as variáveis independentes ou explanatórias, serão a quantidade e PIB do segmento alimentício e químico. Por fim, simularemos uma fusão das 3 maiores empresas da região Nordeste, utilizando o modelo de Cournot para calcularmos o novo preço e a nova quantidade de equilíbrio pós-fusão.

Palavras-chave: Embalagem – Indústria – Mercado

ABSTRACT

Shall define the structure of the market of packaging cardboard fuzzy in 5 regions of Brazil and its degree of competition, including the mark-up of companies. We shall use the method of least squares in two stages (MQ2E) with an area sample comprised by the five regions of Brazil: Southeast, South, Central-West, North and Northeast, in the period 1984 to 2004. The dependent variable will be the price and the independent variables or explanatory, shall be the quantity and GDP segment nutritious and chemical. Lastly, simulate a merger of the 3 largest companies of the Northeast region, using the model of Cournot for calculate the new price and the new quantity of balance post-merger.

Keywords: Packaging – Industry – Market

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico	1	Receita do setor de embalagens	17
Gráfico	2	Participação do mercado	19
Tabela	1	Sudeste	33
Tabela	2	Nordeste	34
Figura	1	O <i>trade off</i> entre perda de eficiência de “peso morto” e ganho de eficiência por redução de custos de uma fusão	39
Tabela	3	Dados anteriores à Fusão	41
Tabela	4	Resultado da Fusão	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 BREVE PANORAMA HISTÓRICO	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
3.1 Teoria dos jogos	22
3.2 Modelo de <i>Cournot</i>	23
3.2.1 Com 2 firmas (duopólio)	23
3.2.2 Com várias empresas (oligopólio).....	25
3.3 Índice de Lerner.....	28
3.4 Índice de Herfindahl	30
4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA	31
4.1 Modelo Econométrico	31
4.2. Equação da Demanda	33
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	34
6 SIMULAÇÃO DE UMA FUSÃO	38
6.1 Lei Antitruste.....	38
6.2 A conceituação das “eficiências” compensatórias	40
6.3 Fusão.....	42
7 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

1 INTRODUÇÃO

A premissa básica deste trabalho gira em torno do mercado de embalagem em papelão ondulado, e sua posterior descrição, nas cinco regiões do Brasil. Ponto de verificação: o grau de competição entre os *players*, além da determinação do *markup* (preço x custo) das empresas.

Utilizamos as regiões Sudeste e Nordeste, para fazermos comparativos, visto que são regiões de extremos. Na região do Nordeste iremos mais além, pois simularemos uma fusão em os *players*.

O mercado de embalagem do papelão ondulado, a princípio, apresenta estrutura de um oligopólio¹, possui poucas empresas responsáveis pela maior parte da produção e os produtos são aparentemente homogêneos, porém há diferenciações entre eles, tais como, qualidade de impressão, logística, estrutura de papel (gramatura) entre outras.

É um mercado que movimenta R\$ 10,2 bilhões ano, com isso confere a embalagem em papelão ondulado o segundo produto mais utilizado como embalagem, ficando atrás somente do plástico. A embalagem em papelão ondulado por sua versatilidade, seu alto índice de reciclagem e ser um produto biodegradável, está crescendo acima da média do mercado de embalagens.

Para determinar a demanda desse mercado utilizaremos a regressão linear com dados de 1984 a 2004, usando o Método dos Mínimos Quadrados em 2 estágios (MQ2E)², sendo a variável dependente, o preço e as variáveis explanatórias são a quantidade e o PIB dos segmentos alimentício e químico, juntos estes dois segmentos representam 45% do consumo de embalagem de papelão ondulado.

Como estamos utilizando o MQ2E, precisamos de um deslocador da oferta, que neste estudo optou-se pela variável salário da indústria de papelão ondulado. Utilizamos o programa *Eviews* para nos auxiliar na obtenção dos resultados.

¹Definição de Oligopólio: É a prática de mercado em que a oferta de um produto ou serviço, que tem vários compradores, é controlada por pequeno grupo de vendedores. Neste caso, as empresas tornam-se interdependentes e guiam suas políticas de produção de acordo com a política das demais empresas por saberem que, em setores de pouca concorrência, a alteração de preço ou qualidade de um afeta diretamente os demais. O oligopólio força uma batalha diplomática ou uma competição em estratégia. O objetivo é antecipar-se ao movimento do adversário para combatê-lo de forma mais eficaz. O preço tende a variar no nível mais alto. Podem ser citados como exemplos de setores oligopolizados no Brasil o automobilístico e o de fumo.

² Utilizamos o MQ2E, pois o MQO não pode ser aplicado, porque os estimadores assim obtidos não são consistentes. Assim, o método MQ2E, obtém uma *proxy* da variável explicativa que estava correlacionada com o termo de erro aleatório que não possui esse problema, daí utilizamos o MQO no segundo estágio.

Como algumas variáveis são expressas em valores monetários, optamos por utilizar um deflator para atualizar os valores monetários. (vide apêndice C)

Para alcançarmos os objetivos deste estudo, optamos por usar o modelo de Cournot³ para empresas heterogêneas, calculando ainda o Índice de Lerner (poder de mercado) e o Índice de Herfindahl (concentração do mercado).

Com esses dados calculados, nos permitiu comparar as regiões de extremo, a região Sudeste e a região Nordeste, onde a região Sudeste obtém o maior *markshare* e o Nordeste que além de ser a terceira maior região em consumo de embalagem de papelão ondulado é a região onde é realizado este trabalho.

Como nosso objetivo, não era somente definir a estrutura do mercado de embalagem em papelão ondulado nas 5 regiões do Brasil, fizemos uma fusão nas três maiores empresas do Nordeste.

Para verificar se a fusão teve efeito positivo ou negativo, primeiramente, destinamos um sub-capítulo para descrever a Lei Antitruste, mas como é um caso hipotético, não nos aprofundamos na Lei, porém em termos analíticos assume-se que um ato de concentração pode ser aceitável, apesar do seu efeito anticompetitivo, se o efeito pró-eficiência derivado da redução de custos (ou equivalente benefício à eficiência alocativa) não foi menor que o efeito de perda de bem-estar (de eficiência) de “peso morto” decorrente do aumento do poder de mercado associado ao referido ato de concentração.

Além da introdução, o desenvolvimento deste trabalho foi estruturado para ser ter uma seqüência lógica, com isso termos:

- a) O segundo capítulo: apresenta um breve histórico da embalagem em papelão ondulado com dados do mercado de embalagem e qual a importância do papelão ondulado neste segmento;
- b) O terceiro capítulo: aborda a parte teórica da literatura que foi utilizada, descrevendo-a minuciosamente, a fim de trazer um bom nível de embasamento teórico para as análises dos resultados;
- c) O quarto capítulo: definimos o modelo econométrico e, com o auxílio do programa *Eviews*, realizamos a regressão linear;
- d) O quinto capítulo: utilizamos o resultado da regressão linear nas cinco regiões do Brasil para definirmos o grau de competição entre os *players* e

³ Augustin Cournot, *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses* (1838).

determinar o *markup* das empresas;

- e) O sexto capítulo: descrevemos um pouco da Lei Antitruste e simularemos uma fusão das três maiores empresas da região Nordeste e analisaremos o seu efeito;
- f) E, por fim, será exposta uma síntese conclusiva das considerações e avaliações expostas neste trabalho.

2 BREVE PANORAMA HISTÓRICO

As primeiras "embalagens" surgiram há mais de 10.000 anos e serviam como simples recipientes para beber ou armazenar bebidas. Esses primeiros recipientes, como cascas de coco ou conchas do mar, usados em estado natural, sem qualquer beneficiamento, passaram com o tempo a ser transformados, aperfeiçoados a partir da habilidade manual do homem. Tigelas de madeira, cestas de fibras naturais, bolsas de peles de animais e potes de barro, entre outros ancestrais dos modernos invólucros e vasilhames, fizeram parte de uma segunda geração de formas e técnicas de embalagem.

A primeira matéria-prima usada em maior escala para a produção de embalagens foi o vidro. Por volta do Século I depois de Cristo, os artesãos sírios descobriram que o vidro fundido poderia ser soprado para produzir utensílios de diversos formatos, tamanhos e espessuras. Essa técnica permitia a produção em massa de recipientes de vários formatos e tamanhos. Embora o uso de metais como cobre, ferro e estanho, tenha surgido na mesma época que a cerâmica de barro, foi somente nos tempos modernos que eles começaram a ter um papel importante para a produção de embalagem.

No início do Século XIX, a Marinha Inglesa utilizava as latas de estanho, e os enlatados de alimentos começaram a aparecer nas lojas inglesas por volta de 1830. As latas de estanho e aço difundiram-se durante a 2ª Guerra Mundial. O crescimento da demanda elevou o preço da folha-de-flandres, impondo aos produtores de latas a busca de uma matéria-prima substituta, o alumínio. Em 1959, a Adolph Coors Company começou a vender cerveja em latas de alumínio. Após a 2ª Guerra Mundial, a vida urbana conheceu novos elementos. Um deles foi o supermercado.

Em resposta, surgiram inúmeras inovações na produção de embalagens. As novas embalagens deveriam permitir que os produtos alimentares fossem transportados dos locais de produção para os centros consumidores, mantendo-se estáveis por longos períodos de estocagem. As embalagens de papel e papelão atenderam a esses requisitos. Elas podiam conter quantidades previamente pesadas de vários tipos de produtos, eram fáceis de estocar, transportar e empilhar, além de higiênicas.

Já se transcorreu um século de história do papelão ondulado. Originalmente surgiu da necessidade premente e imprescindível de empacotar, transportar e proteger boa parte dos produtos.

Compõe-se essencialmente de um ou mais elementos ondulados (miolo), fixados a um ou mais elementos planos (capa), por meio de adesivo aplicado (cola) no topo das ondas.

De acordo com o número de capas e miolos utilizados na formação de sua estrutura recebe a seguinte classificação: face simples, parede simples, parede dupla, parede tripla e parede múltipla.

A parede simples é formada por um elemento ondulado (miolo), colado, em ambos os lados, a elementos planos (capas). Quando se deseja uma estrutura de maior resistência mecânica, utiliza-se o papelão ondulado de parede dupla, que é constituído por três elementos planos (capas), colados a dois elementos ondulados (miolos), intercalados.

Os principais tipos de papel empregados para a fabricação das capas do papelão ondulado são o kraft liner, produzido com grande participação de fibras virgens e, portanto, com alta resistência mecânica, o test-liner com propriedades mecânicas inferiores ao Kraft liner pela utilização de matérias-primas recicladas em alta proporção e o reciclado, fabricado com matéria-prima 100% reciclada.

O papel utilizado como miolo pode ser um papel semiquímico, obtido com 50% ou mais de pasta semiquímica nova, ou um papel reciclado, obtido com matéria-prima totalmente reciclada.

O papel miolo confere ao papelão ondulado diferentes características contra choque, compressão e esmagamento, dependendo do tipo de ondulação empregado.

Uma das vantagens do papelão ondulado é sua facilidade para a fabricação de caixas com diferentes estilos e uma grande variedade de acessórios internos, podendo ser impresso em várias cores, proporcionando ainda, excelente apelo visual ao produto.

O papelão ondulado presta, antes de qualquer coisa, um serviço à sociedade, principalmente no que tange à conscientização e esclarecimento ao usuário da embalagem, a qual é reciclável, procurando mostrar a importância que elas possuem diante da realidade ambiental na qual vivemos. Tais esclarecimentos têm reflexos imediatos na preservação ambiental e na economia do país, com menores perdas de produtos, no transporte ou na estocagem e maior competitividade dos produtos.

A embalagem de papelão ondulado é o elemento que protege o produto durante a movimentação, transporte, armazenagem e possibilita a exposição em sua própria embalagem de transporte.

Abaixo algumas datas importantes:

1856 Dois ingleses, Healey e Allen obtiveram a patente para o primeiro uso

conhecido do papelão ondulado como proteção interna de chapéus. Naquele ano surgiu também a primeira "onduladeira", muito simples, com dois rolos ondulados, operados manualmente;

1871 A primeira utilização do papelão ondulado como embalagem, foi quando o americano Albert L. Jones obteve a patente para envolver produtos frágeis, como garrafas, em embalagens produzidas com esta matéria-prima;

1874 Novamente nos Estados Unidos, Olivier Long patenteou o conceito de unir uma folha lisa a um papel corrugado;

1881 Alguns fabricantes dos EUA acreditavam que o papelão ondulado fosse um novo conceito para embalar. Foi criada a primeira *single facer* motorizada;

1883 A *single facer* em Londres (Inglaterra);

1886 A *single facer* em Kircberg (Alemanha);

1888 A *single facer* em Exideuil-sur-Vienne (França);

1895 Os Europeus produziram suas máquinas de produção de papelão ondulado no âmbito das empresas. A primeira onduladeira conhecida foi desenvolvida por Jefferson T. Ferres, da Sefton Manufacturing Co.;

1903 Um produtor de cereais usou pela primeira vez uma caixa de papelão ondulado em parede simples (capa/miolo/capa), conseguindo a aprovação oficial deste tipo de embalagem de transporte;

1935 A primeira fábrica de papelão ondulado foi constituída no Brasil pelos Srs. João Costa e Ribeiro, que introduziram no nosso mercado o ondulado parede simples, até então importado da Alemanha. A produção de embalagens de papelão ondulado mostrou um rápido crescimento, acompanhando a Revolução Industrial e respondendo à pronta demanda por mais embalagens de transporte, caminhando paralelamente às atividades econômicas;

1952 Constituição da FEFECO – “European Federation of Corrugated Board Manufacturers”;

1974 Fundação da ABPO - Associação Brasileira de Papelão Ondulado. No seu primeiro Anuário Estatístico, a ABPO apontava que a produção de papelão ondulado no Brasil havia crescido de 220 mil toneladas, em 1970, para 500 mil toneladas, em 1974.

As embalagens de papelão ondulado evoluíram bastante, tornaram-se parte integrante do produto e, deixando de ser concebida como um mal necessário, tal como se pensava.

Muitas forças motrizes influenciaram o desenvolvimento futuro da indústria de papelão ondulado. Alguns deles são inerentes ao segmento e outros são os resultados de mudanças significantes do comércio varejista e do crescimento da economia brasileira, tais como, o número de estrutura de papel para a produção de papelão ondulado está aumentando continuamente, a velocidade de produção aumentou significativamente com a melhoria de equipamento. Isto também é verdade no lado do usuário, que vem usando cada vez mais a embalagem de papelão.

Na última década, as novas técnicas de impressão definitivamente trouxeram maiores mudanças. O uso de códigos de barra para identificação do produto requereu melhorias na qualidade gráfica das embalagens de papelão.

Os novos rumos na indústria de embalagens de papelão ondulado sinalizam para avanços tecnológicos que aprimoram o desenvolvimento de papéis, conferindo alto desempenho e redução das gramaturas das estruturas.

Os consumidores de embalagens de papelão ondulado estão cada vez mais exigentes. A primeira providência tomada por uma empresa, quando lhe é solicitada a fabricação de uma determinada embalagem, é aplicar à mesma um *chek-list* no seu futuro usuário. O *chek-list* é um amplo questionário em que o cliente fornece uma série de informações que serão fundamentais para elaboração de uma embalagem, ou seja, o mais eficiente possível, pelo menor custo.

Alguns segmentos de mercado fazem estudos (desenvolvimentos internos) antes de lançarem o produto no mercado. A embalagem de papelão ondulado hoje possui um papel muito importante na estratégia de venda.

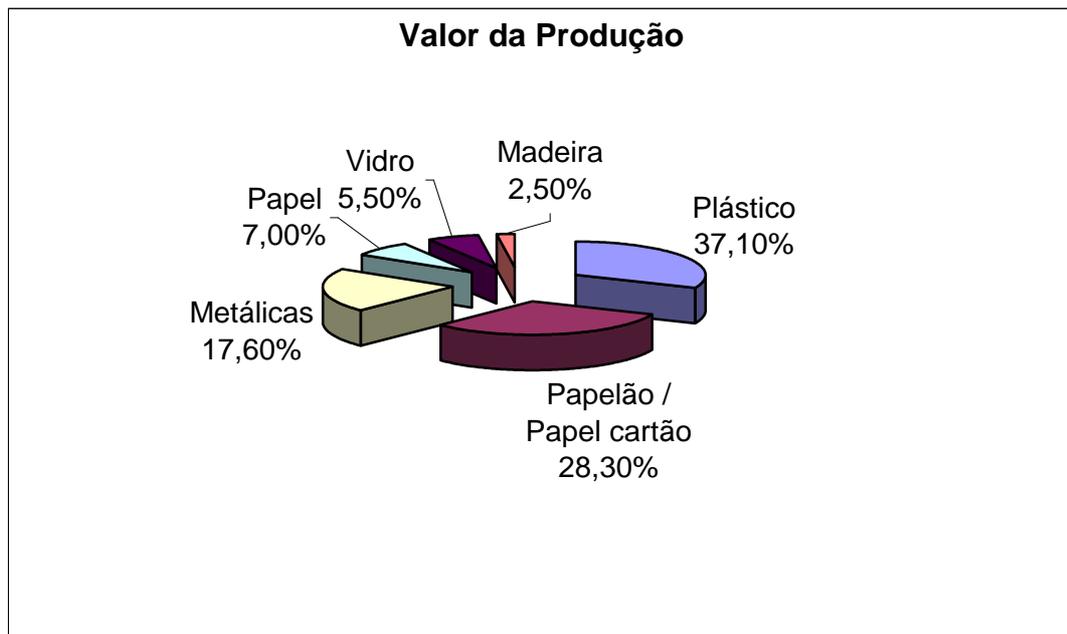
A tendência a tomar estes mercados é que incita à indústria de papelão ondulado a ser cada vez mais observadora e criteriosa no processo de produção, obrigando o setor a investir maciçamente em treinamento, tecnologia e qualidade de produtos e serviços.

As embalagens em papelão ondulado se destacam pelos elevados índices de reciclagem já alcançados e este benefício está aliado a outros como versatilidade, resistência, facilidade de estocagem e biodegradabilidade. Por isso é o segundo produto mais utilizado como embalagem no Brasil.

No Brasil, o papelão ondulado, atingiu a taxa de reciclagem de 73%, uma das maiores do mundo. Nos EUA, a taxa é de 76% e na Europa, supera os 78,5%.

O mercado de embalagem no Brasil atingiu em 2008 o valor de R\$ 36.2 bilhões, onde a embalagem de papelão ondulado/papel cartão participou com 28,3% (R\$ 10,2 bilhões) ficando atrás somente da embalagem plástica que contribui com 37,1% (R\$ 13,4 bilhões) conforme gráfico abaixo.

GRÁFICO 1: Receita do setor de embalagens



Fonte: ABRE – Associação Brasileira de Embalagem – março/09.

O desempenho da indústria de embalagens é aferido pela produção física. No ano de 2006, a indústria brasileira no setor sofreu uma pequena retração de 0,18% em relação ao ano de 2005, porém a embalagem em papelão ondulado não seguiu essa tendência, uma vez que apresentou um aumento de 1,03%.

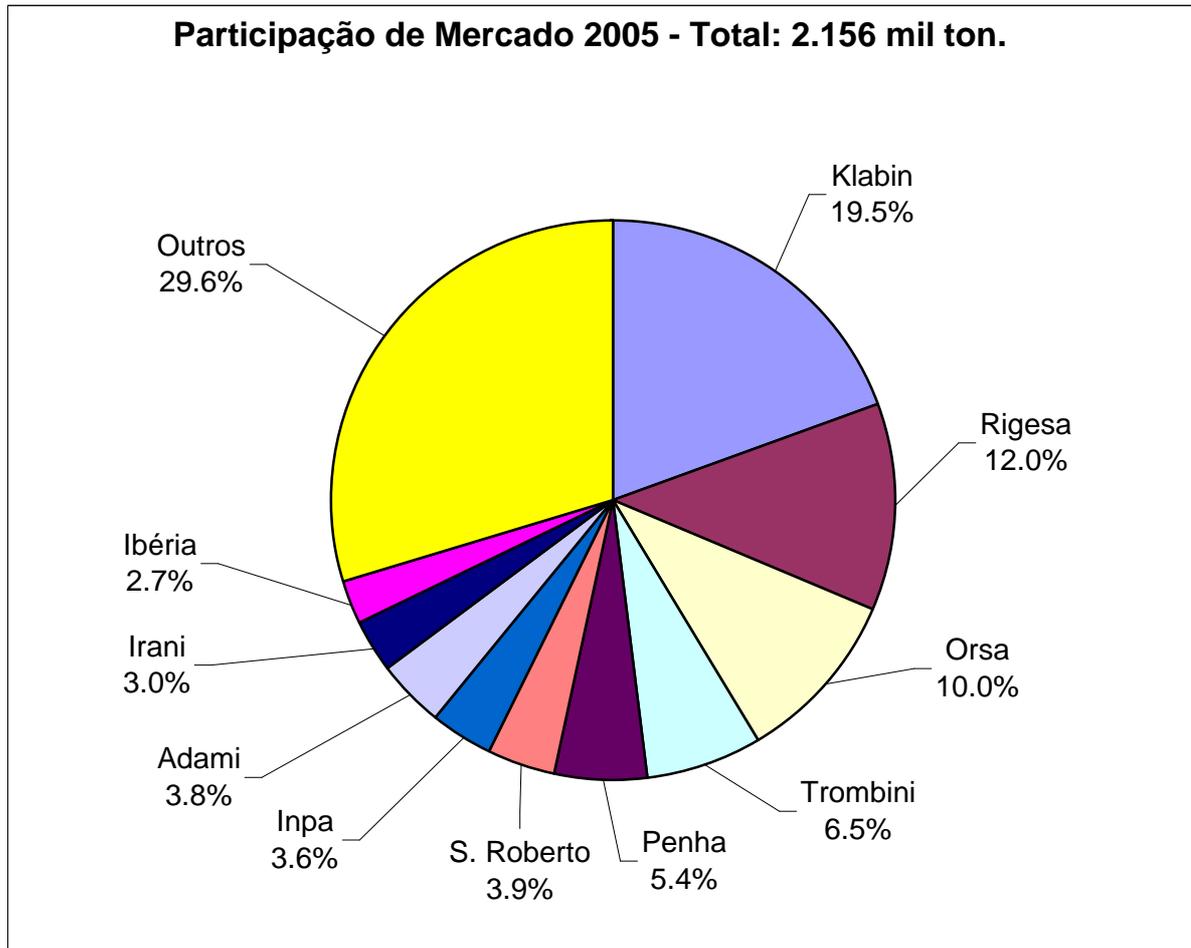
O Sudeste é a região com maior participação em embalagem de papel ondulado no Brasil, com 49,92% de participação, seguida pelo Sul que detém 29,72%, Nordeste com

9,43%, Centro Oeste com 5,39% e Norte com 4,83%. Atualmente, os segmentos que mais utilizam embalagens de papelão ondulado são os de alimentos (35,70%), químico e derivados (8,99%) e fruticultura e floricultura (5,45%).

O Brasil é o 8º produtor mundial de papelão ondulado, tendo alcançado 2.179 mil toneladas de entregas em 2006. Porém, o consumo percapita no país ainda é muito baixo - 11,6 Kg/habitante/ano contra 86,9 nos EUA, 69,8 no Japão, 21,7 em Portugal.

Portanto, o mercado de papelão ondulado no Brasil pode vislumbrar, sem exageros de razoabilidade, grandes oportunidades de crescimento. Atualmente quatro empresas detêm quase 50% do mercado brasileiro, onde a líder de mercado (Klabin) tem uma fatia de mercado de 19,5%, seguida pela Rigesa com 12% e a Orsa com 10%, conforme gráfico abaixo.

GRÁFICO 2: Participação de Mercado



Fonte: ABPO – Associação Brasileira de Papelão Ondulado – março/07

A importância da embalagem para quase todos os produtos, o volume monetário que movimenta o mercado de embalagem, em particular o de papelão ondulado, justificam a escolha desse segmento/produto para o estudo deste trabalho.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Teoria dos jogos

Há diversas estruturas de mercado, casos extremos são o monopólio⁴ e a concorrência perfeita⁵. Observa-se que a grande maioria dos mercados encontra-se no meio termo entre monopólio e concorrência perfeita, inclusive o mercado de papelão ondulado. Esses mercados têm uma estrutura de oligopólio.

Nos oligopólios, há poucos fornecedores e cada um detém uma grande parcela do mercado, de forma que qualquer mudança em sua política de vendas afeta a participação de seus concorrentes e os induz a reagir. Por exemplo, se um fornecedor reduzir o preço abaixo do nível geral do mercado, ele atrai os clientes dos concorrentes. Se os poucos concorrentes baixarem seus preços na mesma proporção, de modo que nenhum deles fique em vantagem em relação aos demais, provavelmente o nível geral de lucro se reduzirá.

Ou seja, o oligopólio, objeto central da economia industrial, se distingue justamente pela interdependência entre as ações das diferentes empresas. Por este motivo, a teoria dos jogos, definida como o estudo formal do relacionamento estratégico entre agentes (exércitos, países, empresas, etc.), assume um papel muito importante na economia industrial.

A análise formal de uma situação de comportamento estratégico começa pela formulação de um jogo. Um jogo é constituído por um conjunto de jogadores, um conjunto de estratégias possíveis para cada jogador, um conjunto de funções utilidade também para cada jogador, e um conjunto de regras (quem pode fazer, o quê e quando).

No caso desse estudo, os jogadores são as empresas do mercado de embalagem de papelão ondulado das cinco regiões brasileiras; as utilidades são os lucros. O conjunto de estratégia pode ser muito variado, embora consideremos principalmente a quantidade produzida, mas também o preço. As regras de jogo são simplesmente todas as empresas escolhem simultaneamente a sua estratégia, além de outras variantes admitidas.

A interdependência de estratégias é a característica fundamental da teoria dos jogos e o objetivo principal é de caráter positivo: dado um conjunto de agentes racionais que interagem entre si, que tipo de comportamento devemos esperar de cada um? A resposta a

⁴ O monopólio é um mercado no qual existe apenas um vendedor, mas muitos compradores.

⁵ Na concorrência perfeita existe multiplicidade de vendedores e compradores, preços uniformes, produto homogêneo, perfeita igualdade e ausência de poder econômico.

esta questão é dada pelo conceito de solução, um método que, partindo da formulação de um jogo, chega a um perfil de estratégias, uma para cada jogador, correspondente à previsão do que cada agente racional escolheria.

O conceito de solução de mais vasta aplicabilidade é indubitavelmente o equilíbrio de Nash, ou seja, é um conjunto de estratégias ou ações em que cada empresa faz o melhor que pode em função do que suas concorrentes estão fazendo.⁶

3.2 Modelo de Cournot

3.2.1 Com 2 firmas (duopólio)

O primeiro modelo formal de oligopólio a considerar é o modelo de Cournot⁷. Iniciaremos com um caso de duopólio.

As hipóteses fundamentais subjacentes ao modelo básico de Cournot são: (i) o produto das empresas é homogêneo, (ii) o preço (único) de mercado resulta da oferta agregada das empresas, e (iii) as empresas determinam simultaneamente a quantidade oferecida.

Do ponto de vista da teoria dos jogos, temos a seguinte estrutura: a variável estratégia manipulada por cada empresa é a quantidade produzida; as quantidades são escolhidas simultaneamente; o lucro de cada empresa (a utilidade de cada jogador) é a função da quantidade produzida por essa empresa e do preço de mercado, que por sua vez, é a função da quantidade produzida por ambas as empresas; finalmente, o equilíbrio de mercado é dado pelo equilíbrio de Nash, também conhecido por equilíbrio de Nash-Cournot.

Passamos agora à derivação algébrica do equilíbrio de Cournot. Seja $P = a - bQ$; Q a inversa da função procura, de maneira que $Q = q_1 + q_2$. Suponhamos ainda que o custo marginal de cada empresa é constante e igual a c .

O lucro da Empresa 1 é dado por:

$$\begin{aligned}\pi_1(q_1, q_2) &= (P - c)q_1 \\ &= (a - bq_1 - bq_2 - c)q_1\end{aligned}\tag{2.1}$$

A condição necessária para $\max \pi_1$ é então dada por

⁶ Pindyck, Robert S. – Microeconomia – 5ª edição, páginas 428 e 429

⁷ Augustin Cournot, Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses (1838).

$$a - bq_1 - bq_2 - c - bq_1 = 0, \quad (2.2)$$

ou

$$2bq_1 = a - bq_2 - c, \quad (2.3)$$

ou ainda

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}q_2 \equiv q_1^*(q_2) \quad (2.4)$$

O equilíbrio de Nash-Cournot é dado, em geral, pelo sistema $q_i = q_i^*(q_j)$.

Neste caso, temos

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}q_2 \quad (2.5)$$

$$q_2 = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}q_1$$

Ora sistemas lineares simétricos admitem apenas soluções simétricas. Temos, portanto

$$q_1 = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}q_1 \quad (2.6)$$

Decorre que

$$q_1^N = q_2^N = \frac{a-c}{3b} \quad (2.7)$$

e ainda

$$Q^N \equiv q_1^N + q_2^N = \frac{2}{3} \frac{a-c}{b}. \quad (2.8)$$

$$P^N \equiv a - bQ^N = \frac{1}{3}a + \frac{2}{3}c.$$

(2.9)

O preço de equilíbrio em situação de monopólio e concorrência perfeita é dado, respectivamente, por

$$P^M = \frac{1}{2}a + \frac{1}{2}c \quad \text{e} \quad P^C = C. \quad (2.10)$$

Dado que P^N , P^M e P^C são combinações convexas de a e c dado que $a >$

c, confirma-se que

$$P^M > P^N > P^C,$$

O mesmo se verificando com a derivada do preço em relação ao custo marginal.

3.2.2 Com várias empresas (oligopólio)

Supomos agora que o mercado consiste de várias empresas (N). Analisaremos 2 tipos semelhantes de empresas:

- a) Empresas idênticas, todas tendo o mesmo custo marginal, e
- b) Empresas heterogêneas, onde as empresas têm custos marginais diferentes.

Se todas as empresas têm o mesmo custo, o primeiro passo será utilizar uma empresa e calcular seu nível de produção como uma função dos níveis de produção das demais empresas. Ou seja, calcular a função ótima dessas empresas. Sem nenhum prejuízo da generalização, iremos derivar a função ótima da empresa 1. Desse modo, a empresa 1, selecionamos q_1 para

$$\max_{q_1} \pi_1 = p(Q)q_1 - cq_1 - b\left(\sum_{i=1}^N q_i\right)q_1 - cq_1. \quad (2.11)$$

A condição necessária é dada por

$$0 = \frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = a - 2bq_1 - b\sum_{i=2}^N q_i - c. \quad (2.12)$$

Portanto, a função ótima da empresa 1 como uma função dos níveis de produção das demais empresas q_2, q_3, \dots, q_n é dada por

$$R_1(q_2, q_3, \dots, q_n) = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}\sum_{i=2}^N q_i. \quad (2.13)$$

Em geral, no ponto em que as empresas têm diferentes custos teremos que derivar a função ótima para cada uma das N empresas. Porém, desde que todas as empresas são idênticas, podemos supor no equilíbrio de Cournot, as empresas produziram as mesmas quantidades. Podemos supor (e depois verificar) que $q_1^c = q_2^c = \dots = q_N^c$. Portanto, significa que

a quantidade produzida é q , sendo que $q = q_i$, para todo i . Agora, nós substituímos a variável q somente dentro da equação já derivada. O uso da simetria, isto é, $c_i = c_j = c$ facilita a resolução de N equações com N desconhecidos.

Da equação (2.13), temos $q = \frac{a-c}{2b} - \frac{1}{2}(N-1)q$. Portanto,

$$q^c = \frac{a-c}{(N+1)b} Q^c = Nq^c = \left(\frac{a-c}{b}\right)\left(\frac{N}{N+1}\right). \quad (2.14)$$

O preço de equilíbrio e o nível de lucro de cada empresa são dadas por

$$p^c = a - bQ^c = \frac{a + Nc}{N+1} \quad \text{e} \quad \pi_1^c = \frac{(a-c)^2}{(N+1)^2 b} = b(q^c)^2. \quad (2.15)$$

Variando o número de empresa

Note que se colocar $N = 1$ (número de empresas) nas formulas (2.14) e (2.15) será um monopólio, portanto, teremos que utilizar a fórmula do monopólio⁸ e se colocarmos 2 empresas ($N = 2$), teremos um duopólio, sendo assim teremos que utilizar outra fórmula.⁹

Agora usaremos o número $N = \infty$, onde teremos

$$\lim_{N \rightarrow \infty} q^c = 0, \quad \text{e} \quad \lim_{N \rightarrow \infty} q^c = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{a-c}{b}\right)\left(\frac{N}{N+1}\right) = \left(\frac{a-c}{b}\right) \quad (2.16)$$

Eis o equilíbrio de Cournot, quando o número de empresas cresce indefinidamente, os níveis de produção de cada empresa aproximam-se de zero enquanto os níveis de produção agregados da indústria aproximam-se dos níveis de produção dos competidores.

$$\lim_{N \rightarrow \infty} p^c = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{a}{N+1} + \frac{Nc}{N+1} = c = p^e. \quad (2.17)$$

Com base na equação acima podemos formular a proposição a respeito do equilíbrio de Cournot: “à medida que o número de empresas aumenta, o preço de equilíbrio aproxima-se do preço de equilíbrio da concorrência perfeita”.¹⁰

⁸ Shy, OZ. – Industrial organization: theory and applications, 1996. Capítulo 5.1.

⁹ Shy, OZ. – Industrial organization: theory and applications, 1996. Capítulo 6.1.

¹⁰ Cabral, Luiz - Economia Industrial, capítulo 3, pág. 42.

Descrevemos como utilizar o modelo de Cournot em vários mercados, porém para a análise necessária do mercado em estudo neste trabalho são igualmente necessárias outras formas de calcular o equilíbrio de Cournot.

No modelo de Cournot para empresas heterogêneas, ou seja, mercado com N empresas, cada uma delas com custos diferentes, caso do mercado em estudo do nosso trabalho, temos $c_i \geq 0$, $i = 1, \dots, N$, cada empresa i escolhe sua quantidade de produção q_i , de maneira que

$$\text{Max}\Pi_i(q_i, q_i^c) = [a - bq_i - b(\sum_{j \neq i} q_j^c)]q_i - c_i q_i$$

Assumindo, $q_i^c > 0$ para todos I, a condição necessária

$$a - 2bq_i^c - b(\sum_{j \neq i} q_j^c) = c_i, \quad i = 1, \dots, N.$$

Agora, em vez de resolver N equações (N condição necessária) para N níveis de produção, resolveremos para o nível de produção agregada pela reformulação da condição necessária na forma de

$$a - bq_i^c - bQ^c = c_i, \quad i = 1, \dots, N.$$

Assumindo para todo q_i , $i=1, \dots, N$ lucros

$$Na - bQ^c - bNQ^c = \sum_{i=1}^N c_i.$$

Portanto, o equilíbrio do Cournot para quantidade e preço agregados da indústria

estão dadas por

$$Q^c = \frac{Na}{(N+1)b} - \frac{\sum_{i=1}^N c_i}{(N+1)b}$$

(2.18)

$$p^c = \frac{a}{N+1} + \frac{\sum_{i=1}^N c_i}{N+1}. \quad (2.19)$$

Proposição: “*In an industry where firms have constant unit costs, if in a Cournot equilibrium all firms produce strictly positive output levels, then the Cournot aggregate industry equilibrium output and price levels depend only on the sum of the firms’ unit costs and not on the distribution of unit costs among the firms.*”

Ilustrando uma simples aplicação da proposição acima. Consideramos uma indústria com 2 tipos de empresas: uma com custos marginais altos e outra com custos marginais baixos. Supomos que $H \geq 1$ são empresas com custo marginal alto dada por c_H , e $L \geq 1$ são empresas com custo marginal baixo dada por c_L , de maneira que $c_H \geq c_L \geq 0$.

Substituindo na fórmula (3.18) e (3.19)

$$Q^c = \frac{(H+L)a}{(H+L+1)b} - \frac{H_{c_H} + L_{c_L}}{(H+L+1)b} \quad (2.20)$$

$$p^c = \frac{a}{H+L+1} + \frac{H_{c_H} + L_{c_L}}{H+L+1}. \quad (2.21)$$

Portanto, quantidade e preço de equilíbrio no Cournot somente depende de $H_{c_H} + L_{c_L}$.

A vantagem de aprender este método para calcular o equilíbrio de Cournot é que o resultado torna-se claro no caso onde há empresas entrando ou saindo do mercado. Por exemplo, supomos que novas empresas entram no mercado com custo marginal baixo. Então, o novo equilíbrio para preço e quantidade poderá ser imediatamente calculado por $H_{c_H} + L_{c_L}$ onde $H_{c_H} + (L+3)_{c_L}$.

3.3 Índice de Lerner

Necessitaremos medir o poder de mercado das empresas que fazem parte do mercado em estudo, para isso adotaremos a regra para medir o poder de monopólio,

introduzida por Abba Lerner em 1934, denominada Índice de Lerner¹¹.

O Índice de Lerner é dado por

$$L = \frac{P - C'}{P} \quad (2.20)$$

Em que ε é a elasticidade da procura. O índice de Lerner tem sempre valor entre zero e um. Para uma empresa perfeitamente competitiva, temos $P = C'$, portanto $L = 0$. Quanto maior for L , maior será o grau de poder de monopólio.

A fórmula (3.20) pode ser generalizada para o caso de um oligopólio.¹²

A função lucro da empresa i é dada por

$$\Pi_i = (q_1, \dots, q_n) = Pq_i - C_i, \quad (2.21)$$

Sendo que P é a inversa da função procura, e C_i a função custo da empresa i . A condição de primeira ordem para $\max \Pi_i$ é por sua vez dada por

$$P'q_i + P - C'_i = 0, \quad (2.22)$$

Ou simplesmente

$$P - C'_i = P'q_i \quad (2.23)$$

De modo que $P' \equiv dP/dQ$. Definindo o índice de Lerner da empresa i como

$$L_i = \frac{P - C'_i}{P}, \quad (2.24)$$

Temos, a partir de (3.23),

$$\begin{aligned} L_i &= \frac{-P'q_i}{P} \\ &= \left(\frac{-P'Q}{P}\right)\left(\frac{q_i}{Q}\right) \\ &= \frac{S_i}{|\varepsilon|}, \end{aligned} \quad (2.25)$$

Sendo que

$$\varepsilon \equiv -\frac{dQ}{dP} \frac{P}{Q}, \quad (2.26)$$

$$S_i \equiv \frac{q_i}{Q}. \quad (2.27)$$

¹¹ Medida do poder de monopólio calculada como o excedente do preço sobre o custo marginal como uma função do preço.

¹² A análise que se segue é adaptada de Keith Cowling e Michael Waterson, "Price-cost Margins and Market Structure", *Economia* 43 (1976), 267-274 por Cabral, Luiz, *Economia Industrial*.

3.4 Índice de Herfindahl

O índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) é uma medida estatística de concentração, calculada pela soma dos quadrados da fatia de mercado de todas as empresas do sistema e é influenciada pelo número de participantes no mercado e pelo grau de concentração.

De acordo com esse índice, é considerada desconcentrada a empresa com índice até 1.000, moderadamente concentrada a que vai de 1.000 até 1.800 e extremamente concentrada a que tem índice acima de 1.800. (MENDES, 1998)

Definamos agora o índice de Lerner do mercado como a média ponderada

$$L = \sum s_i L_i. \quad (2.28)$$

Então, a partir da fórmula (3.25), temos

$$L = \sum s_i \frac{s_i}{|\mathcal{E}|} = \frac{H}{|\mathcal{E}|}, \quad (2.29)$$

De modo que $H \equiv \sum s_i^2$ é índice de Herfindahl. Este resultado é importante pois formaliza a idéia, central para a Escola do paradigma “estrutura-conduta-resultados”, de uma relação entre a estrutura (aqui medida pelo IHH) e os resultados (aqui medidos pelo índice de Lerner), dado um certo padrão de comportamento (neste caso, concorrência *a la* Cournot).

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Para obter o poder de mercado das empresas que compõem o mercado de embalagem de papelão ondulado será necessário descobrir qual a elasticidade de demanda. E, para tanto, teremos que fazer uma regressão linear que estime a sensibilidade da quantidade em relação ao preço e assim determinar a elasticidade de demanda.

Para fazer a regressão utilizaremos como ferramenta de auxílio o programa chamado Eviews.¹³

Com o valor de $\frac{\Delta Q}{\Delta P}$ podemos determinar a elasticidade interpolada da demanda¹⁴, expressa por:

$$\varepsilon = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \quad (3.1)$$

E assim determinar o poder de mercado das principais empresas desse estudo, ou seja, determinar o Índice de Lerner (fórmula 2.27).

De posse do grau de poder de mercado das principais empresas é possível realizar simulações, tais como, introdução de novo *player* e fusão entre duas empresas.

4.1 Modelo Econométrico

Utilizaremos o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários criado por Carl Friedrich Gauss, que hoje é a forma de estimação mais amplamente utilizada na econometria. Esse método, consiste em um estimador que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos da regressão, de forma a maximizar o grau de ajuste do modelo. (R^2)

Porém, o método só poderá ser aplicado sob certas hipóteses:

- 1) Modelo de regressão linear;
- 2) Os valores de X são fixados em amostragem repetida;
- 3) Valor médio zero da perturbação u_i ;

¹³ Maiores explicitações sugiro a leitura de Pinto, Wildson; da Silva, Orlando. Econometric Views – Guia do Usuário.

¹⁴ Elasticidade interpolada da demanda: elasticidade calculada em um intervalo de preços.

- 4) Homocedasticidade ou variância igual de u_i ;
- 5) Nenhum autocorrelação entre as perturbações;
- 6) Co-variância zero entre u_i e X_i ;
- 7) O número de observações n deve ser maior que o número de parâmetros a serem estimados;
- 8) Variabilidade nos valores X ;
- 9) O modelo de regressão está corretamente especificado e;
- 10) Não existe multicolinearidade perfeita.

Analisando a regressão aqui utilizada, ou seja, P sobre Q , violaria a hipótese de ausência de correlação entre uma ou mais variáveis explicativas e o termo de perturbação¹⁵.

Isso ocorre, pois os modelos de equações simultâneas envolvem mais de uma variável dependente também dita endógena¹⁶. Essa variável endógena (isto é, regressando) em uma equação pode aparecer como uma variável explicativa (isto é, regressor) em outra equação do sistema.

Em consequência, tal variável explicativa endógena se torna estocástica e geralmente tem correlação com o termo de perturbação da equação em que ela aparece como uma variável explicativa.

Nesta situação, o método dos MQO não pode ser aplicado, porque os estimadores assim obtidos não são consistentes, ou seja, não convergem para seus valores verdadeiros na população por maior que seja a amostra.

Portanto, usaremos o Método dos Mínimos Quadrados em dois estágios (MQ2E)

“The two-stage least squares, or 2SLS, method is the most popular procedure for estimating a simultaneous equation model. Its mechanics can be described very simply. In the first stage, each endogenous variable is regressed on all the exogenous variables, and fitted values are obtained. In the second stage, each structural equation is taken in turn, right-hand-side endogenous variables are replaced by their fitted values, and LS in turn. The 2SLS algorithm does not involve nonlinear optimization, which accounts for its popularity” (GOLDBERGER, 1997, pg 369).

Assim, o método MQ2E obtém uma *proxy* da variável explicativa que estava correlacionada com o termo de erro aleatório que não possui esse problema, daí utilizar o MQO no segundo estágio.

¹⁵ Gujarati, Damodar N. - Econometria Básica, 3ª ed., páginas 642 e 643.

¹⁶ No contexto dos modelos de equações simultâneas, as variáveis conjuntamente dependentes são chamadas de variáveis endógenas e as variáveis verdadeiramente não-estocásticas ou as que possam ser assim chamadas são consideradas variáveis exógenas ou predeterminadas.

4.2. Equação da Demanda

A variável dependente será o preço e as variáveis independentes ou explanatórias, serão a quantidade e PIB do segmento alimentício e químico. (vide apêndice B) Esses dois segmentos representam cerca de 45% do consumo de embalagem em papelão ondulado.

Alguns dados do mercado em estudo são pouco divulgados e as fontes de informação, como a ABPO (Associação Brasileira de Papelão Ondulado), não fornecem todos os dados.

Devido à dificuldade, citada no parágrafo acima, a variável preço foi admitida como sendo preço índice.

O espaço amostral compreendido pelas cinco regiões brasileiras: Sudeste, Sul, Centro - Oeste, Nordeste e Norte, no período de 1984 a 2004.

Foi utilizado o espaço amostral por região, pois o mercado de papelão ondulado tem como uns dos determinantes de preço, o valor do frete, portanto, quanto mais longe o fornecedor esteve do cliente, menor será seu poder de competição.

Uma vez recorrendo ao Método dos Mínimos Quadrados em dois Estágios (MQ2E), usaremos como instrumento, ou seja, deslocador da oferta, a variável salário na indústria de papelão ondulado. (vide apêndice B)

Usamos optativamente um deflator para atualizar os valores monetários (o índice IGP-DI). Para a obtenção do índice acumulado tomamos 1980 como ano-base e para o deflator o ano 2000. (vide apêndice C). Utilizamos esse deflator para todas as variáveis com valores monetários.

Como os dados estão dispostos por região e entre um intervalo de tempo (1984 a 2004), utilizaremos o formato painel no programa Eviews.

$$\text{Equação: } P_{it} = \alpha_0 - \alpha_Q Q_{it} + \alpha_Z Z_{it} + \varepsilon_{it}$$

De modo que:

- P_{it} = Preço
- Q_{it} = Quantidade
- Z_{it} = PIB dos segmentos alimentos e químico
- ε_{it} = Erro aleatório
- i = São as regiões (1, 2, ..., 5)
- t = Os anos (1984, ..., 2004)

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após analisar o modelo pelo programa Eviews obtivemos, preliminarmente, os seguintes resultados. Os dados mostraram-se razoáveis e significantes a 10%, obtivemos α_Q no valor de -0,002585, um R de 0.714249 e um R_2 ajustado de 0.612853.

Variável Dependente: Preço

Método: Painel Fixo – Mínimos Quadrados em Dois Estágio (MQ2E)

Data: 20/05/07 Hora: 13:20

Período: 1984 2004

Número de Observações: 17

Número de Painel: 5

Total Painel (balanceado): 85

Instrumentos: c Quantidade PIB

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão	Estatística-t	Prob.
C	1609.634	229.7852	7.004951	0.0000
Q	-0.002585	0.001424	-1.815789	0.0742
PIB	1.33E-08	7.80E-09	1.707759	0.0927
R2	0.714249	Média da variável dependente		1218.270
R2 ajustado	0.612853	Desvio padrão da variável dependente		372.4808
Soma dos erros da regressão	231.7617	Soma dos quadrados dos resíduos		3330235.
Estatística Durbin-Watson	1.405108	Instrument rank		23.00000

Observe que a variável dependente é P (preço), portanto, a elasticidade da demanda será dada por $\frac{1}{\alpha_0} \frac{\bar{P}}{\bar{Q}}$. Optamos assim, pois temos o modelo empírico no mesmo padrão do modelo teórico. Utilizando a fórmula (3.1), obtemos a seguinte elasticidade:¹⁷

$$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.268,63}{267.120} = -1,8373$$

Isso aponta para a interpretação, segundo a qual a elasticidade da demanda na indústria de embalagem em papelão ondulado no Brasil é elástica, ou seja, se o preço subir 10% a quantidade caíra em torno de 18,37%. Contudo, em nosso estudo será necessário

¹⁷ Os valores médio do preço e da quantidade foram obtidos da regressão.

utilizar as elasticidades por região¹⁸, portanto¹⁹:

Sudeste: $\varepsilon = -0,5921$;

Sul: $\varepsilon = -1,3704$;

Centro Oeste: $\varepsilon = -11,0081$;

Nordeste: $\varepsilon = -4,6166$;

Norte: $\varepsilon = -14,7976$.

Das cinco regiões, observamos que apenas o Sudeste tem uma demanda inelástica, sendo o Norte e o Centro-Oeste as regiões que detêm a maior elasticidade da demanda, respectivamente. A previsibilidade do resultado não causou estranhamento, pois como se trata de uma demanda linear²⁰, quanto maior a quantidade mais inelástica é a demanda.

Utilizaremos as regiões Sudeste e Nordeste para fazermos inferências e simulações, visto que são regiões de extremos, onde o Sudeste tem maior participação de embalagem de papelão ondulado e o Nordeste pela sua peculiaridade de ser a região onde está sendo feito este estudo. Analisaremos o poder de mercado das principais empresas dessas duas regiões utilizando a fórmula (2.25) e com o índice de Lerner de cada empresa, faremos uso da fórmula (2.24) como cálculo do custo marginal. Estamos tomando como parâmetro os valores do ano de 2.004.

TABELA 1: Sudeste

$$\varepsilon = -0,5921$$

	Participação %	Lerner	Custo marginal R\$/Ton
Klabin	16,79	0,2836	R\$ 1.002
Rigesa	8,45	0,1427	R\$ 1.199
Orsa	8,35	0,1410	R\$ 1.201
Penha	8,14	0,1375	R\$ 1.206
S. Roberto	5,89	0,0995	R\$ 1.259
Inpa	4,99	0,0843	R\$ 1.281
Irani	4,53	0,0765	R\$ 1.291
Ibéria	3,75	0,0633	R\$ 1.310
Paraíbuna	2,92	0,0493	R\$ 1.330
Citroplast	2,81	0,0475	R\$ 1.332

¹⁸ Os valores médios do preço e da quantidade foram obtidos da regressão.

¹⁹ Para fórmula completa vide apêndice A.

²⁰ Pindyck, Robert. Microeconomia – 5ª Ed. , pág. 30 e 31.

Cibrapel	2,33	0,0394	R\$ 1.343
Paulispell	2,07	0,0345	R\$ 1.350
Maet	1,80	0,0304	R\$ 1.356
Guaçu	1,69	0,0285	R\$ 1.359

Fonte: Elaboração do autor.

Em 2004, o Sudeste obteve um resultado de 1.051.724 toneladas, as empresas acima somam 783.640 toneladas, ou, 74,51%.

TABELA 2: Nordeste

$$\varepsilon = -4,6166$$

	Participação (%)	Lerner	Custo marginal R\$/Ton
Klabin	39,26	0,0850	R\$ 1.328
Rigesa	24,90	0,0539	R\$ 1.373
Cobap	7,16	0,0155	R\$ 1.429

Fonte: Elaboração do autor.

Em 2004, o Nordeste obteve de 198.715 toneladas, as acima somam 141.724 toneladas, ou, 71,32%.

Para medir o índice de Lerner dos mercados do Sudeste e do Nordeste, utilizaremos o índice de Herfindahl dessas regiões e aplicaremos a fórmula (2.29).

	IHH	Índice de Lerner
Sudeste	1.266	0,2138
Nordeste	3.035	0,0657

Observa-se que na região Nordeste o IHH está acima de 1.800, extremamente concentrado, enquanto que no Sudeste, a concentração é moderada. Porém, o índice de Lerner das duas regiões demonstra que o Sudeste tem maior poder de monopólio do que a região Nordeste.

Isso aparentemente seria uma incoerência apresentada pelos resultados, mas se observarmos a fórmula (2.29), que é o índice de Lerner do mercado, notaremos que a elasticidade é o denominador, portanto, quanto maior a elasticidade menor será o índice de Lerner.

Foi justamente o que aconteceu com as regiões Sudeste e Nordeste, embora a região Nordeste tenha tido o IHH acima de 1.800, o que em termos analíticos demonstra ser uma região com o mercado extremamente concentrado, mas sua elasticidade é de 4.6166,

fazendo com que o índice de Lerner declinasse, ou seja, a elasticidade alta da região Nordeste compensa o IHH alto.

Observamos ainda que quanto maior a participação da empresa no mercado maior será o poder de mercado e, conseqüentemente, menor o custo marginal.

Tal resultado já era previsível, pois o mercado de papelão ondulado em sua estrutura caracteriza-se por ser um oligopólio onde as empresas têm produtos homogêneos, e as empresas que detêm menor custo marginal, terão maior participação do mercado.

Este é o caso da Klabin que tem maior participação nas regiões Sudeste e Nordeste, um maior poder de mercado e custos marginais mais baixos.

6 SIMULAÇÃO DE UMA FUSÃO

6.1 Lei Antitruste

Após verificarmos como está o mercado de papelão ondulado nas regiões brasileiras, faremos inferências sobre este mercado para analisarmos seu comportamento no caso de uma fusão entre as empresas. Mas antes um breve comentário sobre a Lei Antitruste.

O Direito Brasileiro consagra um sistema de controle de atos de concentração econômica por meio da Lei nº 8.884/94 (Lei de Defesa da Concorrência). Segundo o §4º do art. 54 desta Lei, tais atos deverão ser apresentados para exame, previamente ou no prazo máximo de quinze dias úteis de sua realização, mediante o encaminhamento da documentação pertinente à Secretaria do Direito Econômico do Ministério da Justiça (SDE). Conforme o §6º desse mesmo artigo, cabe à Secretaria de Acompanhamento Econômico do Ministério da Fazenda (SEAE), inicialmente, emitir um Parecer Técnico sobre os atos de Concentração em até trinta dias. Após o recebimento do Parecer da SEAE, a SDE deve manifestar-se em igual prazo, e em seguida encaminhar o processo devidamente instruído ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), que decidirá no prazo de sessenta dias.

O §1º do art. 54 da Lei nº 8.884/94 estabelece o princípio da razoabilidade, ou a regra da razão, como princípio fundamental do controle dos atos de concentração.

Existe um Guia para Análise Econômica de Atos de Concentração Horizontal, este Guia tem por objetivo apresentar os procedimentos e os princípios que a SEAE e a SDE adotam na análise desses atos. Estes procedimentos e princípios articulam as principais etapas da análise antitruste e procuram ser, na prática, um instrumento de aplicação da regra da razão.

Não iremos detalhar todo o Guia, somente destacar partes que mais interessam a esse estudo²¹.

A defesa da concorrência não é um fim em si, mas um meio para se criar uma economia eficiente e preservar o bem-estar econômico da sociedade. Em uma economia eficiente os consumidores dispõem da maior variedade de produtos pelos menores preços possíveis. Em tal contexto, os indivíduos desfrutam de um nível máximo de bem-estar

²¹ Para o Guia na íntegra: PORTARIA CONJUNTA SEAE/SDE Nº 50, DE 1º DE AGOSTO DE 2001 (publicada no Diário Oficial da União nº 158-E, Seção 1, página 12 a 15).

econômico.

Os atos de concentração entre empresas podem produzir efeitos positivos e negativos sobre o bem-estar econômico. As concentrações podem, ao diminuir número de participantes no mercado, facilitar a adoção de condutas anticompetitivas (aumento de preços, redução da qualidade, diminuição da variedade ou redução das inovações). Entretanto, os atos de concentração, na medida em que proporcionem vantagens competitivas para as empresas participantes (economias de escala, economias de escopo e redução dos custos de transação, entre outros), podem também aumentar o bem-estar econômico.

Neste contexto, não é possível definir, em princípio, se concentrações econômicas afetam positiva ou negativamente o bem-estar econômico. Para se saber qual o efeito de um ato de concentração, envolve potencialmente efeitos negativos e positivos e que, por isso, não podem ser aprovados ou reprovados, encontra-se consagrada na lei de defesa da concorrência, pela exigência da ponderação das eficiências de cada ato vis-à-vis seus efeitos negativos, nos termos dos §§1º e 2º do art 54.

Se por um lado, o exercício de poder de mercado reduz o bem-estar econômico, os eventuais incrementos de produtividade, melhorias na qualidade, maior diversidade de produtos, entre outros possíveis efeitos da concentração, representam um aumento no bem-estar econômico. A SEAE e a SDE estabelecerão como critério básico para a emissão de um parecer favorável à operação, os atos que tenham efeito líquido não-negativo sobre o bem-estar econômico.

O papel da política antitruste não é controlar ou intervir discricionariamente em estruturas de mercado existentes, mas garantir condições para seu livre funcionamento e para a livre iniciativa dos agentes econômicos e que o papel do controle de concentrações é avaliar os efeitos econômicos da operação, impedindo a consecução dos atos que geram prejuízos à eficiência e/ou bem-estar social.

Portanto a SEAE e a SDE poderão fazer três tipos de recomendações:

- a) aprovar um ato, quando este não diminuir o bem-estar do consumidor e a eficiência econômica;
- b) aprovar um ato com restrições, impedindo que este diminua o bem-estar do consumidor ou a eficiência econômica, e
- c) reprovando um ato, quando a alternativa anterior não for possível.

6.2 A conceituação das “eficiências” compensatórias

Os ganhos de eficiência potencialmente compensatórios de prováveis perdas de bem-estar decorrentes do exercício de poder de mercado sobre preços – as chamadas “eficiências” econômicas – são exigidas quase universalmente pela legislação e pelas agências de defesa da concorrência em contrapartida a um suposto aumento do risco de prejuízo à concorrência, se este for considerado significativo, decorrente tanto de atos de concentração que ultrapassem determinado limiar de *market share*, índice de concentração ou outros indicadores indiretos de poder de mercado, bem como de práticas que possuam efeitos anticompetitivos.

A *rationale* dessa exigência, de algum modo presente na prática antitruste nos E.U.A. desde o início do século, vem da expectativa de que fusões e aquisições entre empresas concorrentes, embora aumentem poder de mercado e a probabilidade de seu exercício em detrimento do mercado e do consumidor, podem trazer benefícios significativos em termos de eficiência (e.g. menores custos, por economia de escala ou outros fatores) que não estariam ao alcance, por exemplo, de um cartel. Tal expectativa veio a ser reforçada, nas últimas décadas, pela generalização do uso do conceito de eficiência econômica, identificada com eficiência alocativa.

O mesmo raciocínio tem sido estendido para o caso de condutas potencialmente anticoncorrenciais, levando progressivamente a assumir-se que os efeitos líquidos em termos de eficiência também devem ser considerados na análise das condutas anticompetitivas.

A partir daí generalizou-se, na análise antitruste, o uso do já tradicional *trade off* entre a perda de bem-estar de “peso morto” decorrente de eventual monopolização do mercado (hipótese mais pessimista) e os ganhos de eficiência esperados como resultado de redução de custos, melhorias de qualidade etc., decorrentes do ato ou conduta em questão. No caso de atos de concentração, que aqui nos interessam diretamente, dentre os ganhos típicos de eficiência reconhecidos, estão, as reduções de custos ligados a economia de escala e de escopo, os aumentos de produtividade e de qualidade, os aperfeiçoamentos tecnológicos e diferentes tipos de sinergia resultantes de fusão, aquisição ou *joint venture*.

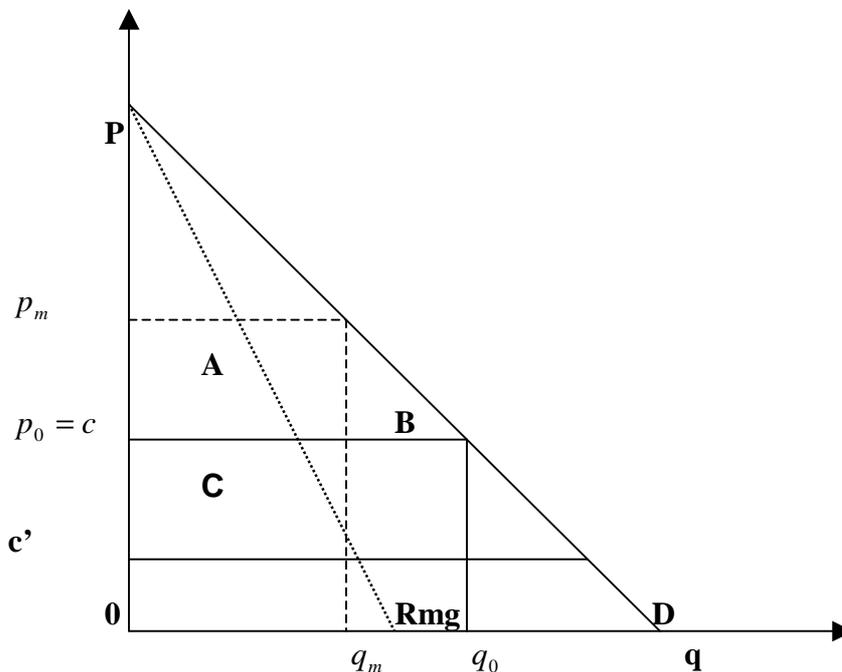
Em termos analíticos, assume-se que um ato de concentração pode ser aceitável, apesar do seu efeito anticompetitivo, se o efeito pró-eficiência derivado da redução de custos (ou equivalente benefício à eficiência alocativa) não foi menor que o efeito de perda de bem-estar (de eficiência) de “peso morto” decorrente do aumento do poder de mercado associado

ao referido ato de concentração. Em outras palavras, se não houver redução no nível de eficiência alocativa do mercado, tal como medido pela magnitude do excedente total gerado no mesmo.

O gráfico de Williamson²², com base na análise das perdas de bem-estar de “peso morto” associadas ao exercício de poder de mercado em preços, descreve claramente elementos desta análise, conforme figura 1.

O gráfico assume que um mercado competitivo, com preço no nível dos custos unitários (supostos constantes para simplificar), $p_0 = c$, sofre um processo de concentração que resulta num monopólio (ou um cartel que fixa preço de monopólio), com preço p_m e quantidade q_m que maximizam lucros a curto prazo, isto é, tal que a receita marginal iguale o custo marginal ($RMg = c$)²³. Assume também que a referida concentração (p. ex. uma fusão) permite, via ganhos de escala, de racionalização ou por outro meio, uma redução dos custos unitários de c para c' .

FIGURA 1: O *trade off* entre perda de eficiência de “peso morto” e ganho de eficiência por redução de custos de uma fusão



A comparação das duas situações em termos de eficiência alocativa, representada

²² Williamson, Oliver E. *Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs*. American Economic Review, v. 58, março, 1968.

²³ Este método de análise de eficiência adota o mesmo princípio – de que os efeitos esperados do exercício de poder de mercado resultante de uma fusão ou aquisição sejam avaliados como os de um monopólio – adotado pelo “teste do monopolista hipotético” usado na definição do mercado relevante, conforme sugerido pelo Horizontal Merger Guidelines do F.T.C./D.o.j., E.U.A., 1992, revisto em 1997.

pelo excedente gerado e apropriado no mercado em cada uma delas, mostra que enquanto os consumidores perdem com a monopolização o equivalente às áreas **A** e **B**, os produtores ganham o equivalente às áreas **A** e **C**. Assim, enquanto a área **A** representa uma transferência de excedente (renda) dos consumidores para os produtores, a área **B** representa uma perda líquida – a perda de bem-estar de “peso morto” do monopólio – e a área **C** representa um ganho líquido dos produtores. Logo, o ganho líquido para o mercado em termos de eficiência será dado pela diferença **C – B**.

Se o único critério adotado para julgar esta fusão for com base nos efeitos líquidos em termos de eficiência (alocativa), então ela deverá ser aprovada se e só se o efeito líquido for tal que

$$C - B \geq 0.$$

É verdade que este ponto – se a eficiência alocativa deve ser o único critério adotado- é muito controvertido na literatura e jurisprudência antitruste. Sua adoção está apoiada na hipótese abstrata de que eventuais transferências implícitas de renda de consumidores para produtores (ou vice-versa), decorrentes de mudanças na estrutura do mercado e no preço, poderiam em tese ser compensadas mediante transferência direta (não via preços) de igual montante de renda no sentido contrário. Isto é metodologicamente discutível – até porque tal transferência é meramente hipotética –, especialmente na área antitruste, na qual existe uma legítima preocupação com os efeitos distributivos.

Seja qual for o critério de eficiência alocativa, tal como tem sido empregado na análise macroeconômica e por extensão na análise antitruste, preocupa-se exclusivamente com a estrutura do mercado e seus efeitos alocativos potenciais – o que às vezes se chama de eficiência alocativa “potencial”-, e não com possíveis efeitos distributivos.

6.3 Fusão

Simularemos uma fusão entre as três maiores empresas da região Nordeste: Klabin, Rigesa e Cobap. Após a fusão ainda restaram cerca de 15 empresas na região, porém sabemos que todas têm pequena participação no mercado.

Com a fusão das 3 maiores empresas do Nordeste, espera-se que no longo prazo a produção seja feita pelo menor custo marginal, ou seja, concentrará 100% da produção na empresa que detém o menor custo marginal, com isso fechará as outras duas empresas, ou

ainda, por transferência de tecnologia as três empresas terão o mesmo custo marginal. Para realizar a simulação também é necessário calcular os custos marginais das empresas menores.

Como não temos dados sobre a fatia de mercado de todas as empresas atuantes no Nordeste são necessárias algumas hipóteses:

- a) Assume-se que as empresas de menor porte possuem os mesmos custos marginais e conseqüentemente as mesmas fatias de mercado. Assim, é possível calcular a fatia de mercado de cada empresa (exceto as 3 maiores) a partir da divisão da fatia de mercado residual (100% menos a soma das fatias de mercado das 3 maiores) pelo número de empresas menores (15 no total). Após o cálculo das fatias de mercado é possível determinar os custos marginais através da fórmula do *markup* (equação 2.24).
- b) As 3 maiores empresas (Klabin, Rigesa e Cobap) após a fusão terão o mesmo custo marginal, ou seja, será considerado o menor custo marginal das 3 empresas, pois como já citamos, seja pela transferência de tecnologia ou simplesmente optarem por produzirem somente na empresa que detêm o menor custo marginal.

De posse das informações sobre custos marginais (ver tabela abaixo), podemos resolver novamente o modelo de Cournot, assumindo que as 3 maiores empresas se encontram sob uma mesma administração. Com isso, seja pela transferência de tecnologia ou simplesmente por optarem produzirem somente na empresa que detêm o menor custo marginal, assumiremos que as 3 empresas pós-fusão terão o menor custo marginal dentre elas, ou seja, custo marginal de R\$ 1.328.

TABELA 3: Dados anteriores à fusão.

$$\varepsilon = -4,6166$$

	Participação (%)	Lerner	Custo marginal/R\$/Ton
Klabin	39,26	0,0850	1.328
Rigesa	24,90	0,0539	1.373
Cobap	7,16	0,0155	1.429
OUTRAS	1,91	0,0041	1.423

Fonte: Elaboração do autor.

Utilizaremos as fórmulas (2.20) e (2.21) para encontrarmos a nova quantidade e o novo preço de equilíbrio.

$$Q^c = \frac{(H+L)\hat{a}}{(H+L+1)\hat{b}} - \frac{H_{cH} + L_{cL}}{(H+L+1)\hat{b}},$$

$$p^c = \frac{\hat{a}}{H+L+1} + \frac{H_{cH} + L_{cL}}{H+L+1}.$$

H

De maneira que: **H** = Número de empresas pequenas e que possuem custos marginais superiores ao das empresas envolvidas na fusão.

L = Número de empresas envolvidas na fusão e que possuem custo marginal abaixo das empresas menores.

C_H = Valor do custo marginal das empresas “H”

C_L = Valor do custo marginal das empresas “L”

a = Valor obtido através da fórmula: $P_{NE2004} + \hat{b} \cdot Q_{NE2004}$ ²⁴

b = Valor igual a $\hat{\alpha}_Q$ obtido na regressão

Portanto, temos: **H** = 15

L = 1

C_H = R\$ 1.423 por ton²⁵

C_L = R\$ 1.328 por ton

a = 1.964,95

b = 0,002585

$$Q^c = \frac{(15+1)1.964,95}{(15+1+1) \cdot (0,002585)} - \frac{15 \cdot 1.423 + 1 \cdot 1.328}{(15+1+1) \cdot (0,002585)}$$

²⁴ Os valores para esta fórmula foram: P = preço da região NE no ano de 2004 = R\$ 1.451,27, \hat{b} = coeficiente da variável Q = 0.002585, obtido na regressão e Q = quantidade da região NE no ano de 2004 = 198.715.

²⁵ As 15 empresas restante, aplicaremos assimetria nos dados, portanto, o percentual de 28,68% do mercado será dividido pelas 15 empresas, com isso obtivemos uma participação de 1,91% , um índice de Lerner de 0,00414 e um custo marginal de R\$ 1.423 para cada empresa.

$$Q^c = 199.481$$

$$p^c = \frac{1.964,95}{15+1+1} + \frac{15*1423+1*1328}{15+1+1}.$$

$$p^c = 1.449,29$$

A simulação da fusão tornou as três maiores empresas em uma única empresa com o *market share* de 72,31%. Conforme discussão anterior, uma fusão como esta que simulamos, causa efeito negativo e positivo para o bem-estar.

Efeito Negativo: Aumento do poder de mercado e a probabilidade de usarem práticas anticompetitivas, decorrente de eventual monopolização do mercado.

Efeito Positivo: Ganhos de eficiência derivado das reduções de custos ligados a economia de escala e de escopo, aumento de produtividade e de qualidade, aperfeiçoamento tecnológico, entre outros.

Para as empresas envolvidas, esta prática sempre será benéfica. O que tentamos analisar é o efeito do ato de concentração sobre o bem-estar social. Ou seja, o objetivo é analisar se o efeito líquido da interação das duas forças (positiva e negativa) ocasiona ou não aumento do bem-estar social .

No nosso caso de estudo, o efeito líquido se revelou positivo. Isso foi verificado na nova quantidade e no novo preço de equilíbrio, pois tivemos uma quantidade maior e uma preço menor, conforme tabela abaixo.

TABELA 4: Resultado da fusão.

	Antes da Fusão	Pós Fusão	%
Q	198.715	199.481	0,39%
P	1.451,00	1.449,29	-0,12%

Fonte: Elaboração do autor.

Esta quantidade maior e este preço de equilíbrio menor, beneficia o consumidor. Como as firmas obtêm lucros superiores devido à internalização do efeito competitivo (aumento de poder de mercado), todos os agentes da economia (consumidores e produtores) se beneficiam com a fusão. Como consequência, o bem-estar social aumenta.

7 CONCLUSÃO

A indústria de embalagem tem grande importância para o mercado, pois ela é conhecida como o termômetro da economia, já que é nela que se constata as primeiras mudanças do mercado.

Há uma ampla e variada tipologia de embalagens, porém, por questões meramente extensionais optamos pelo papelão ondulado, além de ser o segundo maior produto utilizado para embalagens no Brasil.

Verificamos que o mercado de embalagens em papelão ondulado é um oligopólio e para estudá-lo seria necessário descobrir a elasticidade da demanda. Utilizamos a regressão linear para obtermos a elasticidade demanda, que foi de $-1,8373$, ou seja, a demanda de papelão ondulado no Brasil é elástica, porém para se adequar melhor em nosso estudo, seria necessário a elasticidade por região. Portanto, descobrimos as seguintes elasticidades: Sudeste $-0,5921$, Sul $-1,3704$, Centro Oeste $-11,0081$, Nordeste $-4,6166$ e Norte $-14,7976$.

O Sudeste responde por 49% da quantidade total do Brasil, com isso sua demanda é inelástica, como se trata de uma demanda linear, quanto maior a quantidade mais inelástica será a demanda.

Apesar de termos usado a regressão para definir a elasticidade das cinco regiões, focamos basicamente as regiões Sudeste e Nordeste, porque são regiões de extremo.

Como o objetivo deste trabalho é identificar o *markup* das empresas e o grau de competição das mesmas, calculamos o Índice de Lerner e o Índice de Herfindarhl das regiões Sudeste e Nordeste. Com isso podemos concluir que o Sudeste possui um Índice de Herfindarhl menor que o da região Nordeste, sugerindo que o Sudeste é um mercado moderadamente concentrado enquanto que o Nordeste é extremamente concentrado, mas ao analisarmos o Índice de Lerner, obtivemos o Sudeste com maior poder de monopólio do que o Nordeste, isso devido à elasticidade de cada região, pois na região Nordeste a alta elasticidade compensou o alto IHH.

Como o mercado de embalagem em papelão ondulado é um oligopólio onde as empresas têm produtos homogêneos, era de se esperar que a empresa que possuísse menor custo marginal teria maior participação de mercado. Isso é claramente observado neste estudo, pois a empresa Klabin que detém a maior fatia do mercado nas regiões Sudeste e Nordeste é também a que detém o menor custo marginal e maior poder de mercado.

Simulamos, ainda, uma fusão entre as três maiores empresas (Klabin, Rigesa e

Cobap) da região Nordeste, com o objetivo de saber se seus efeitos seriam positivos.

Os atos de concentração entre empresas podem produzir efeitos positivos e negativos sobre o bem-estar econômico. As concentrações podem facilitar a adoção de condutas anticompetitivas (aumento de preços, redução da qualidade, diminuição da variedade ou redução das inovações). Entretanto, os atos de concentração também podem proporcionar vantagens competitivas (economias de escala, economias de escopo e redução dos custos de transação, entre outros), melhorando assim o bem-estar econômico.

Foi constatado que mesmo com a fusão das 3 empresas na região do Nordeste, com uma fatia de 72,32% do mercado, esperava-se uma tendência de monopólio para o novo preço e a nova quantidade de equilíbrio, ou seja, maiores preços e quantidades menores. Mas o resultado foi o inverso, com a quantidade maior em 0,39% e o preço menor 0,12%.

A nova quantidade e o novo preço de equilíbrio demonstram que o efeito líquido da fusão seria benéfica para o bem-estar social.

Portanto, neste estudo conseguimos concluir que o mercado de embalagem de papelão ondulado é um oligopólio, sua demanda no Brasil é elástica, porém nas elasticidades por região, somente o Sudeste foi inelástica, devido a demanda ser linear e a região Sudeste responder por 49% de toda embalagem em papelão ondulado do Brasil.

Optamos ainda por estudar as regiões Sudeste e Nordeste mais detalhadamente, por se tratar de dois extremos e constatamos que o poder de concentração do Sudeste é menor que o do Nordeste, mas calculando o Índice de Lerner, observamos que o Sudeste tem maior poder de monopólio.

Por fim, simulamos uma fusão das 3 maiores empresas da região Nordeste, sabendo-se que do ponto de vista das empresas que participam de fusão, essa prática sempre será benéfica, porém verificamos que a fusão também traria benefícios para os consumidores.

Para extensões futuras sobre este estudo, poderemos fazer uma simulação considerando o custo marginal médias das 3 maiores empresas do Nordeste, pois na simulação de fusão deste estudo optamos por considerar que a empresa após a fusão teria o menor custo marginal dentre as três.

Ainda, como futuras extensões deste trabalho, poríamos simular fusões nas outras regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Luiz. **Economia Industrial**. São Paulo: Editora McGrawHill, 1994.

CHIANG, Alpha C. **Matemática para Economistas**. Tradução: Roberto Campos Moraes; revisor técnico: Luiz Salvador Lopes. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil: Editora da Universidade de São Paulo, 1982.

GREENE, William H. **Econometric Analysis** – 3ed. NY: Prentice-Hall, 1990.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica** – 3ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

KUPFER D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.

MATTOS, Cesar. **A Revolução do Antitruste no Brasil**. São Paulo: Editora Singular, 2003.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia** – 5edição. Tradução e revisão técnica: Professor Eleotérico Prado. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SHY, OZ. **Industrial Organization: Theory and Applications**. Massachusetts Institute of Technology, MIT press, Cambridge, 1995.

SOARES, Iton; CASTELAR, Ivan. **Econometria Aplicada com uso do Eviews**. Fortaleza: Editora LTC, 2003.

Williamson, O. **Economies as an Antitrust Defense: The Welfare Tradeoffs**. American Economic Review, v. 58, março, 1968.

Diário Oficial da União. No. 158-E, Seção 1, páginas 12 a 15, Brasília, 17/08/2001

Associação Brasileira de Papelão Ondulado. Disponível em: www.abpo.org.br - acessado em 20/05/07

Associação Brasileira de Embalagem. Disponível em: www.abre.org.br - acessado em 05/06/07

Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br -

acessado em 10/04/07

Banco de Dados Agragados. Disponível em: www.sindra.ibge.gov.br - acessado em 10/04/07

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: www.ipeadata.gov.br - acessado em 10/04/07

APÊNDICE A – FÓRMULA DA ELASTICIDADE POR REGIÃO

SUDESTE	$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.252,04}{817.969} = -0,5921$
SUL	$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.219,59}{344.286} = -1,3704$
CENTRO OESTE	$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.210,00}{42.422} = -11,0081$
NORDESTE	$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.319,61}{110.578} = -4,6166$
NORTE	$\varepsilon = \frac{1}{-0,002585} * \frac{1.263,25}{33.025} = -14,7976$

FONTE: ELABORAÇÃO DO AUTOR

APÊNDICE B – DADOS POR REGIÃO DE 1.982 À 2.004

TABELA 1: REGIÃO SUDESTE

ANO	EXPEDIÇÃO	PREÇO	PIB ALIM. E QUIMICO	SALARIOS
	TON	R\$ / TON	R\$	R\$
1982	612,580	1,828	115,236,448,704	878,484,818
1983	550,105	1,177	87,191,547,230	533,998,394
1984	575,843	1,364	96,326,695,560	519,115,425
1985	603,928	1,373	0	0
1986	667,819	2,034	0	0
1987	686,267	1,380	0	0
1988	645,845	836	52,888,096,379	606,252,545
1989	716,046	885	33,946,860,582	588,895,670
1990	615,000	976	50,164,878,317	688,280,573
1991	650,933	722	0	0
1992	592,042	652	40,557,270,616	526,554,059
1993	721,315	501	31,822,843,178	426,735,443
1994	820,644	1,521	68,760,540,854	932,878,914
1995	816,466	2,082	86,311,072,771	1,372,567,276
1996	913,851	1,558	95,219,022,240	1,061,806,158
1997	969,426	1,348	98,603,173,526	1,053,611,601
1998	961,613	1,262	100,065,873,381	1,018,093,187
1999	961,121	1,197	101,963,021,706	838,301,040
2000	1,198,743	1,317	99,513,937,000	814,464,000
2001	1,191,322	1,244	107,738,176,630	844,702,899
2002	1,120,167	1,167	99,818,303,880	753,157,284
2003	965,103	1,550	109,570,919,742	787,292,697
2004	1,051,724	1,398	113,883,402,382	839,602,407

Fonte: Elaboração do Autor

TABELA 2: REGIÃO SUL

ANO	EXPEDIÇÃO	PREÇO	PIB ALIM. E QUIMICO	SALARIOS
	TON	R\$ / TON	R\$	R\$
1982	115,370	1,781	30,587,291,878	187,499,929
1983	161,001	1,147	29,867,042,474	114,376,109
1984	185,193	1,329	29,936,243,538	98,592,462
1985	185,731	1,337	0	0
1986	200,150	1,981	0	0
1987	203,844	1,344	0	0
1988	181,511	814	16,526,927,848	171,943,934
1989	210,737	863	11,357,121,495	181,028,773
1990	190,724	951	16,302,368,900	220,473,926

1991	240,618	703	0	0
1992	254,924	635	15,474,878,929	158,275,862
1993	321,315	488	12,115,294,851	140,473,553
1994	320,818	1,482	25,115,498,667	261,932,085
1995	362,963	2,028	31,406,665,381	423,971,820
1996	390,580	1,518	32,128,796,280	374,575,168
1997	430,029	1,313	33,936,853,980	398,923,740
1998	427,169	1,229	34,864,068,608	368,397,927
1999	458,122	1,166	35,153,874,342	283,897,782
2000	514,416	1,283	37,007,422,000	293,436,000
2001	508,139	1,212	40,509,824,275	301,678,442
2002	628,397	1,137	38,973,760,761	285,481,221
2003	571,858	1,510	45,877,648,745	285,018,097
2004	626,056	1,362	48,792,565,240	319,017,019

Fonte: Elaboração do Autor

TABELA 3: REGIÃO CENTRO-OESTE

ANO	EXPEDIÇÃO	PREÇO	PIB ALIM. E QUIMICO	SALARIOS
	TON	R\$ / TON	R\$	R\$
1982		0	2,580,789,835	1,145,004
1983	5,486	1,138	2,386,269,003	740,525
1984	4,236	1,318	3,135,296,724	665,844
1985	5,483	1,327	0	0
1986	7,649	1,965	0	0
1987	8,007	1,334	0	0
1988	5,437	808	1,934,022,079	1,513,875
1989	15,889	856	1,398,708,772	1,853,352
1990	15,375	943	2,024,280,998	2,664,465
1991	16,327	697	0	0
1992	15,041	630	2,212,076,905	1,614,094
1993	17,968	484	1,700,008,001	1,346,943
1994	13,819	1,470	4,415,808,664	1,604,794
1995	26,351	2,012	5,693,666,992	4,168,041
1996	35,414	1,506	8,827,552,353	10,665,071
1997	38,834	1,303	9,193,213,007	9,885,322
1998	58,792	1,220	11,556,872,523	11,591,279
1999	79,079	1,157	10,901,349,162	12,073,608
2000	104,309	1,273	12,033,433,000	13,071,000
2001	105,845	1,203	13,696,408,514	12,359,601
2002	142,186	1,128	13,459,605,362	12,292,500
2003	100,375	1,498	17,982,942,857	17,098,291
2004	113,581	1,351	21,267,466,330	17,302,793

Fonte: Elaboração do Autor

TABELA 4: REGIÃO NORDESTE

ANO	EXPEDIÇÃO	PREÇO	PIB ALIM. E QUIMICO	SALARIOS
	TON	R\$ / TON	R\$	R\$
1982	57,174	1,897	23,270,761,998	41,909,242
1983	61,697	1,222	18,451,643,140	26,137,408
1984	59,710	1,415	20,385,683,139	20,685,281
1985	61,968	1,425	0	0
1986	85,708	2,110	0	0
1987	72,067	1,432	0	0
1988	60,171	867	11,554,816,476	24,504,594
1989	83,103	919	6,358,332,619	19,619,285
1990	75,136	1,013	9,712,708,437	28,571,582
1991	94,492	749	0	0
1992	94,323	677	8,346,281,006	18,844,015
1993	95,949	520	6,058,768,772	15,851,463
1994	110,556	1,579	12,676,444,482	28,600,762
1995	111,889	2,160	17,595,759,565	38,959,453
1996	93,751	1,617	18,321,021,395	125,492,100
1997	106,041	1,399	18,619,644,310	123,453,296
1998	127,893	1,310	18,036,004,749	118,820,489
1999	133,633	1,242	17,821,956,420	102,563,082
2000	175,207	1,367	21,343,217,000	96,781,000
2001	182,005	1,291	22,567,655,797	97,383,152
2002	183,024	1,212	21,043,267,450	83,268,700
2003	165,666	1,609	24,005,032,436	88,962,755
2004	198,715	1,451	25,393,646,223	129,613,962

Fonte: Elaboração do Autor

TABELA 5: REGIÃO NORTE

ANO	EXPEDIÇÃO	PREÇO	PIB ALIM. E QUIMICO	SALARIOS
	TON	R\$ / TON	R\$	R\$
1982	2,200	1,845	1,281,322,671	0
1983	16,776	1,188	1,089,134,198	0
1984	5,481	1,376	933,464,911	305,354
1985	13,229	1,385	0	0
1986	19,319	2,052	0	0
1987	18,388	1,392	0	0
1988	13,231	843	596,313,449	7,856,003
1989	19,548	893	359,643,301	8,703,506

1990	18,944	985	547,690,596	13,259,375
1991	18,061	728	0	0
1992	14,071	658	350,129,610	15,508,308
1993	17,851	506	395,543,427	12,640,032
1994	25,702	1,535	776,160,259	33,122,378
1995	33,648	2,100	1,988,270,562	39,179,901
1996	35,854	1,572	3,124,982,589	49,956,606
1997	40,736	1,360	3,124,179,916	45,620,956
1998	35,275	1,273	3,568,650,133	30,826,636
1999	36,639	1,208	3,453,668,964	29,419,812
2000	44,617	1,329	4,496,471,000	39,803,000
2001	59,986	1,255	5,379,117,754	42,452,899
2002	64,357	1,178	4,266,071,467	19,238,784
2003	73,171	1,564	4,384,274,052	21,844,045
2004	101,658	1,411	4,750,050,842	26,464,911

Fonte: Elaboração do Autor

APÊNDICE C – DEFLATOR

ANO	IGP-DI	BASE 1980	BASE 2000
1980	110.25%	2.1025	7.06969E-12
1981	95.20%	4.10408	1.38E-11
1982	99.71%	8.196258168	2.75601E-11
1983	210.98%	25.48872365	8.57063E-11
1984	223.81%	82.53503605	2.77525E-10
1985	235.13%	276.5996663	9.30071E-10
1986	65.04%	456.5000893	1.53499E-09
1987	415.87%	2354.947011	7.91855E-09
1988	1037.53%	26788.22873	9.00759E-08
1989	1782.85%	504382.1647	1.69599E-06
1990	1476.71%	7952644.028	2.67409E-05
1991	480.17%	46138854.86	0.000155143
1992	1157.84%	580352972	0.001951447
1993	2708.39%	16298574829	0.054804234
1994	909.67%	1.64562E+11	0.55334191
1995	14.77%	1.88868E+11	0.63507051
1996	9.33%	2.06489E+11	0.694322589
1997	7.48%	2.21934E+11	0.746257918
1998	1.71%	2.25729E+11	0.759018929
1999	19.99%	2.70853E+11	0.910746812
2000	9.80%	2.97396E+11	1
2001	10.40%	3.28325E+11	1.104
2002	26.41%	4.15036E+11	1.3955664
2003	7.67%	4.4687E+11	1.502606343
2004	12.13%	5.01075E+11	1.684872492

Fonte: Elaboração do Autor