

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

RAPHAEL ALMEIDA VIDEIRA

UMA ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA NO SETOR BRASILEIRO DE CELULOSE

SÃO PAULO
2005

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

RAPHAEL ALMEIDA VIDEIRA

UMA ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA NO SETOR BRASILEIRO DE CELULOSE

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para a obtenção do título de mestre em Economia de Empresas.

Campo de Conhecimento:
Organização Industrial

Orientador: Prof. Dr. Arthur Barrionuevo Filho

SÃO PAULO
2005

Videira, Raphael Almeida

**Uma análise da concorrência no setor brasileiro de celulose / Raphael Almeida
Videira - 2005**

56 f.

Orientador: Arthur Barrionuevo Filho

Dissertação (Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo

1. Celulose – Indústria Brasileira. I. Barrionuevo Filho, Arthur. II. Dissertação (Mestrado) – Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

RAPHAEL ALMEIDA VIDEIRA

UMA ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA NO SETOR BRASILEIRO DE CELULOSE

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para a obtenção do título de mestre em Economia de Empresas.

Campo de Conhecimento:
Organização Industrial

Data de Aprovação:

___/___/___

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Arthur Barrionuevo Filho (Orientador)
FGV-EESP e EAESP

Prof. Dr. Cláudio Ribeiro de Lucinda
FGV-EESP e EAESP

Prof. Dr. Paulo Furquim de Azevedo
FGV-EESP e EAESP

Prof. Dr. César Costa Alves de Mattos
UNB e Câmara dos Deputados

*À Deus,
aos meus pais, Anibal e Maria do Carmo,
aos meus irmãos, Adriano e Solange
e à Kátia.*

Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à Deus e aos meus pais Anibal e Maria do Carmo, pois sem o seu apoio e motivação eu sequer teria começado a minha caminhada.

O apoio acadêmico foi muito importante por parte de dois professores que considero não só como colegas de profissão, mas também como amigos. O Professor Arthur Barrionuevo Filho, meu orientador e conselheiro, que me socorreu em momentos de angústia com calma e tranqüilidade e o Professor Cláudio Ribeiro de Lucinda pela sua participação efetiva em várias discussões acadêmicas e metodológicas.

Na Escola de Economia de São Paulo, agradeço os meus amigos de turma do mestrado e do doutorado que possibilitaram o aprimoramento deste trabalho: Sílvio, Alexander, Alexandra, Fabiana, Alexandre, Fábio e Izabel. Existem dois, em especial, que acompanharam mais de perto o sofrimento acadêmico por mim vivenciado e sempre tiveram palavras ou atitudes que amenizavam um pouco este sofrimento. Carlos e Tomas: valeu!

Agradeço a secretária Joana, que acompanhou todo o trabalho e participou indiretamente.

Agradeço a minha banca de qualificação, Professores Ramon Fernandez e Maria Carolina Leme, pelos comentários feitos na fase inicial do trabalho.

Agradeço ao Professor Cláudio Furtado pelo período de aprendizado e pelo apoio durante esta caminhada.

Agradeço à atenção e ao tempo disponibilizado por Cezar Thomé e Tânia Regina Gofredo, da Votorantim Celulose e Papel, que me auxiliaram a entender o setor de maneira mais precisa.

Agradeço aos amigos do peito – Fernando, Déborah, Regiane, Solange e Marcos Colares, Lilian, Solange Kileber, Carolina, Homero e Diego – que nunca nos deixam na mão, seja para discutir, desabafar e que sempre me apoiaram em momentos decisivos.

À Ediane, pelas broncas, conselhos e risadas na hora certa.

Agradeço aos meus irmãos pelo apoio e carinho até aqui, Adriano e Solange, e também ao meu "meio-irmão", companheiro, brother e outras definições, Pablo.

Agradeço com muito amor à Kátia, minha namorada e companheira nos momentos mais difíceis.

É um agradecimento um pouco estranho este, mas agradeço por ser Corinthiano, Maloqueiro e Sofredor, Graças à Deus! Obrigado, pelos momentos de sofrimento nas horas de folga.

Agradeço ao apoio de todas as pessoas que me ajudaram na conclusão de mais uma etapa da minha vida.

RESUMO

Este trabalho analisa o setor brasileiro de celulose e tenta responder a duas questões principais: a abrangência do mercado relevante e a existência de poder de mercado das empresas que atuam neste setor. A dimensão produto do mercado relevante foi definida a partir de dados qualitativos. Devido à indisponibilidade de dados para uma análise qualitativa mais apurada, a opção foi pela celulose de fibra curta de eucalipto, produto mais importante do setor, tanto pela posição brasileira em tecnologia como pela pauta de exportações. Já quanto à dimensão geográfica, o procedimento realizado baseou-se em Forni (2004) que utiliza testes de raiz unitária para a definição do mercado. Concluiu-se que, com os dados disponíveis, o mercado deste produto pode ser considerado como internacional, não somente pelo resultado do teste como também pelo modo de funcionamento deste mercado. Definido o mercado de produto e geográfico, realizou-se um teste de poder de mercado, pois neste nicho, a Aracruz é líder mundial. Tal teste foi realizado com base na demanda residual descrita por Mayo, Kaserman e Kahai (1996) e estimado segundo Motta (2004). Concluiu-se que, apesar de a Aracruz possuir um elevado *market share* no setor, ela não possui poder de mercado.

Palavras-Chave: Celulose, Poder de mercado e demanda residual.

ABSTRACT

This paper studies the Brazilian pulp industry and tries to answer two main questions. The first is about the definition of geographic relevant market. The second one intends to verify the existence of market power in this industry. The product relevant market, bleached eucalyptus pulp, was defined by qualitative aspects. The first question used a methodology proposed by Forni (2004), who used unit root tests (ADF and KPSS) to define the geographic relevant market. The results of these tests indicated an international geographic relevant market which was corroborated analysing the functioning of this market. After these tests, a market power test was done, because in this market, the world leader is a Brazilian company, Aracruz. This test was proposed by Mayo, Kaserman e Kahai (1996) and they used a demand residual model. The estimation of this test was proposed by Motta (2004). The results indicated that Aracruz does not have market power in this sector.

Keywords: Pulp, Market Power, Residual Demand.

SUMÁRIO

1. Introdução	1
2. Concorrência no Mercado de Celulose	3
2.1 – <i>Análise do Mercado de Celulose</i>	3
2.2 – <i>Mercado relevante: Conceituação</i>	9
2.2.1 – Definição do mercado relevante de produto	11
2.2.2 – Mercado relevante geográfico	12
2.3 – <i>Evidências empíricas</i>	13
2.3.1 – Metodologia de Forni (2004)	15
2.3.1.1 – Augmented Dickey Fuller (ADF)	16
2.3.1.2 – Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (KPSS).....	16
2.3.2 – Teste empírico – Forni.....	17
3 - Índices de concentração e poder de mercado	21
3.1 – <i>Índices de concentração</i>	22
3.1.1 – Razões de Concentração	22
3.1.2 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI).....	23
3.1.3 – Estimativas do C5 e do HHI	24
3.2 – <i>Índice de Lerner</i>	26
3.2.1 – Modelo teórico para a aplicação da demanda residual	29
3.2.3 – Estimação da demanda residual.....	36
3.2.3 – Estimação da demanda residual – Resultados empíricos	40
4 – Considerações finais	52
5 – Bibliografia	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 - Evolução da produção brasileira de celulose desde 1990	6
Gráfico 2 - Evolução das exportações brasileiras de celulose fibra curta	6
Gráfico 3 - Evolução dos Preços (2002-2004)	14
Gráfico 4 - Evolução do Logaritmo da Variável de Preços Relativos.....	18
Esquema 1 – Hipóteses Básicas do Paradigma Estrutura-Condução-Desempenho	32
Esquema 2 – Estrutura-Condução-Desempenho versus Nova Organização Industrial	
 Empírica	34

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Vendas para o exterior do setor de celulose (2002-2003) em toneladas.....	7
Tabela 2 - Principais fusões e aquisições ocorridas no setor de papel e celulose.....	8
Tabela 3 - Comparativo dos custos da produção de celulose (US\$/toneladas)	9
Tabela 4 - Estatísticas descritivas	15
Tabela 5 - Estatísticas descritivas	18
Tabela 6 - Resultados do Teste ADF.....	19
Tabela 7 - Resultados do Teste KPSS.....	20
Tabela 8 - Participação de mercado dos produtores de celulose (%).....	25
Tabela 9 - Participação de mercado dos produtores de celulose (%).....	25
Tabela 10 - Estimativa do C5 e do HHI – Brasil e Mundo	26
Tabela 11 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em nível.....	44
Tabela 12 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em logaritmo	45
Tabela 13 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em diferenças	46
Tabela 14 - Resultados da estimação	47
Tabela 15 - Teste de Breusch-Godfrey.....	48
Tabela 16 - Valores estimados para as elasticidades de Curto Prazo	50
Tabela 17 - Valores calculados para as elasticidades de Longo Prazo	51

1. Introdução

O presente trabalho estuda o setor de celulose com o intuito de testar a existência ou não de poder de mercado nesta indústria. Para o estudo deste ponto, é necessária a divisão do trabalho em duas partes principais. A primeira ficará encarregada do estudo do mercado de maneira ampla, com atenção especial para a definição do mercado relevante. A segunda parte estudará o setor de maneira breve, porém desagregada e por empresa, buscando testar a existência de poder de mercado para o setor. O primeiro aspecto considerado no estudo deste setor é o de suas características estruturais: como o mercado está organizado, quais são os produtos que o compõem, quem são os maiores competidores, entre outras questões. Para o estudo de mercado recorrer-se-á à literatura de organização industrial e a sua aplicação à análise concorrencial, pois é necessário estabelecer o mercado relevante de produto e geográfico para a análise do setor.

Para conceituar as dimensões produto e geográfica do mercado relevante, o procedimento adotado pela literatura é o teste do monopolista hipotético. Com relação à parte empírica, no presente trabalho, a análise da dimensão produto não será feita, em razão da indisponibilidade dos dados para cada produto do setor. Portanto, nesta parte do trabalho será focado essencialmente o grau de diferenciação técnica entre os produtos e sua conseqüente substituíbilidade.

Quanto à dimensão geográfica, a metodologia aplicada neste trabalho foi a proposta por Forni (2004), que pela qual foi possível testar se o mercado relevante geográfico é internacional ou nacional, com testes de raiz unitária (ADF e KPSS) para os preços relativos.

Com base na definição do mercado em suas dimensões de produto e geográfica, será analisado o comportamento e a atuação das empresas neste setor. Tais características serão abordadas pela literatura de Organização Industrial, assim como a modelagem que caracteriza o setor. A caracterização deste mercado será feita com base nas estimativas dos índices de concentração, como *proxy* para a concentração do mercado. O índice de Lerner, que é pouco utilizado como medida de concentração, será estimado com o objetivo de verificar a existência de poder de mercado para o setor, e este será o principal objetivo do trabalho aqui desenvolvido.

A estimação do índice de Lerner pode ser obtida a partir de um modelo teórico e que possui grande dificuldade para a sua mensuração, pois conta com a variável custo marginal. Uma alternativa empírica pode ser a estimação do índice pela demanda residual, que será apresentada em sua modelagem teórica e econométrica.

O trabalho está dividido em quatro partes, sendo a primeira parte esta introdução. Na segunda parte será definido o mercado relevante. Este estudo se inicia com uma breve introdução. Na seqüência, é realizado um estudo sobre o mercado de celulose no Brasil, e algumas características sobre os produtos deste mercado e os agentes que dele fazem parte. Embasados em tais estudos, será definido o conceito de mercado relevante e sua delimitação das dimensões produto e geográfica, incluindo nesta última definição, a realização de testes econométricos.

Na terceira parte será feita a utilização do instrumental de organização industrial para determinar o grau de concentração do setor, assim como a descrição da modelagem de demanda residual para a obtenção de uma estimativa para o índice de Lerner. Por fim, na quarta parte serão apresentadas as considerações finais.

2. Concorrência no Mercado de Celulose

A análise de mercados faz-se necessária para ilustrar a existência de alguma conduta anticompetitiva para o mercado em questão. No caso deste trabalho, o produto a ser analisado será a celulose, com ênfase principal no mercado nacional. Alguns pontos serão abordados nesta análise: o histórico do setor no Brasil, as características que propiciaram o desenvolvimento deste setor no país, a participação brasileira no mercado internacional, entre outras.

O primeiro refere-se à dimensionalidade geográfica do produto de celulose fibra curta de eucalipto, pergunta esta que será respondida pelo procedimento de Forni (2004), testando se a série de preços relativos possui um comportamento estacionário ao longo do período analisado. Tal questão envolve também como está construída a demanda do setor e sua estrutura de oferta. Além do procedimento econométrico, é necessária uma análise das condições de mercado para a verificação do teste.

A segunda refere-se à existência ou não de poder de mercado no setor. Tal questionamento será respondido de forma empírica, como realizado em Fiúza (2003), e em modelo proposto por Mayo, Kaserman & Kahai (1996). A análise de mercado faz-se necessária para a identificação das maiores firmas ofertantes do mundo. Nesta análise, existe a necessidade da identificação das duas maiores firmas do setor, sendo que a líder mundial é a brasileira Aracruz e a segunda maior é a espanhola Ence. O teste que será realizado busca mensurar se a Aracruz possui poder de mercado neste setor, principalmente levando em consideração a sua maior concorrente, a espanhola Ence.

Este capítulo está dividido da seguinte forma: na primeira parte será realizada uma visão geral sobre o mercado brasileiro de celulose. Na segunda, será desenvolvido o conceito de mercado relevante em ambas as dimensões (produto e geográfica). Na terceira, é apresentada a metodologia de Forni (2004) para o teste empírico do mercado relevante e são apresentados os resultados da análise.

2.1 – Análise do Mercado de Celulose

Esta seção analisa o setor desde os aspectos históricos relacionados ao estabelecimento da indústria no país até a sua estrutura atual.

Para tanto, devido ao fato de se tratar de um produto intermediário, não há meio de estudar o setor de celulose totalmente desvinculado do setor de papel, que é o produto final. O setor de celulose começou a ganhar importância no cenário econômico brasileiro, efetivamente, a partir das primeiras décadas do século vinte, principalmente com a instalação de algumas fábricas de papel no Brasil: Fábrica de Papel Paulista Salto, a Companhia Melhoramentos, a Companhia Fabricadora de Papel (que deu origem ao grupo Klabin¹), a fábrica de papel Simão e Companhia (que originou o grupo Simão, adquirido, posteriormente, pela VCP) e a Indústria de Papelão Limeira S.A. (que originou o grupo Ripasa). Inicialmente, a celulose utilizadas por estas fábricas era totalmente importada.

Na década de 30, com a crise da bolsa de valores de Nova York, em 1929, houve uma deterioração tanto na balança de pagamentos brasileira como na taxa de câmbio. A celulose importada sofreu forte reajuste de preços, o que causou um princípio de crise no setor, e forçou o governo a adotar algumas medidas para que a produção não fosse tão prejudicada. Tais medidas consistiam em incentivar as importações de máquinas e equipamentos necessários à produção de celulose, que correspondiam à lógica do modelo de substituição de importações com a produção nacional dos insumos necessários.

Já na década de 50, outros dois fatores foram importantes para o fortalecimento do setor. O primeiro foi a crise existente nos países de clima temperado, pois devido à insuficiência de coníferas (fonte de matéria-prima para a celulose) a produção se deslocou aos países com florestas tropicais e temperadas, sendo que o Brasil foi o principal beneficiário deste movimento. O segundo fator refere-se ao apoio governamental dado pelo BNDE (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico)² às empresas do setor. A participação do BNDE ocorreu por meio de medidas de incentivo ao setor, como: o Decreto Lei 5.106/66³ e a Decisão 196/68⁴ do BNDE.

Os primeiros resultados de tal política de incentivo governamental surgiram ainda em 1968, quando aproximadamente 11% do total de financiamentos concedidos pelo BNDE

¹ Em 1934, a Klabin foi a primeira empresa do setor a realizar o processo de integração vertical na produção de papel e celulose.

² Atual BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social).

³ Tratava da regulamentação dos incentivos fiscais destinados à geração de recursos para investimentos em reflorestamentos.

⁴ Estabelecia que os incentivos financeiros do banco seriam direcionados a empresas com uma determinada escala mínima de produção de celulose, no caso 100 t/dia.

destinavam-se ao setor de papel e celulose, sendo que grande parte deste valor foi concedido à empresa Borregard, cuja escala, de 500 t/dia, era considerável na época. Na década de 70, a atuação governamental foi concretizada por duas medidas. A primeira, em 1972, foi a Resolução 11/72 do BNDE, que teve como objetivo aumentar a eficiência e reduzir os custos de produção de celulose do setor, por meio de aumento da escala mínima de produção de 100 t/dia para 500 t/dia, sendo que a empresa deveria se comprometer em chegar a 1.000 t/dia. Com tal medida, o banco buscava ressaltar as vantagens comparativas da celulose existentes no Brasil, em relação ao cenário internacional.

A segunda medida refere-se ao I Plano Nacional de Papel e Celulose (lançado juntamente com o II Plano Nacional de Desenvolvimento, em 1974) que buscava integrar setor público, privado nacional e estrangeiro. Este plano não produziu resultados eficientes, pois da construção das 13 fábricas inicialmente previstas, somente 5 foram construídas, por atuação preponderante do governo.

Mesmo com o insucesso do Plano Nacional de Papel e Celulose, os investimentos do BNDES no setor não cessaram (mesmo com a crise da década, foram concedidos incentivos fiscais e linhas de crédito para a produção, entre outros benefícios). Durante a década de 80, existiu um plano de apoio ao setor, o II PNPC, que foi lançado desta vez pelos próprios investidores e previa cerca de US\$ 10 bilhões de dólares de investimento entre 1987 até 1995.

Nos anos 90, o setor brasileiro intensificou as vantagens comparativas existentes por meio de novas técnicas de manejo florestal, grandes investimentos em biotecnologia e pela integração vertical ocorrida entre as empresas do setor. Alguns desses investimentos realizados em biotecnologia resultaram na eliminação do cloro molecular da produção, o que deixou os processos químicos da cadeia de produção menos agressivos ao meio ambiente. Além dos investimentos associados à biotecnologia, as vantagens naturais brasileiras colaboraram para o crescimento da produção no setor, comparativamente aos demais países. Por exemplo, o tempo de maturação de um eucalipto no Brasil é de 7 anos, enquanto que na Europa – Península Ibérica – tal prazo varia entre 30 e 40 e no Chile varia entre 11 e 12 anos. Isto representa uma significativa redução de custos de plantio para as empresas produtoras no mercado nacional.

Além das questões ambientais, as empresas do setor preocuparam-se em realizar investimentos em ampliação da capacidade das plantas industriais existentes, fato que possibilitou ao Brasil aumentar a sua participação internacional.

Esse conjunto de vantagens comparativas possibilitou à produção brasileira de celulose um crescimento acentuado durante a década de 90 e, conjugado com os fatores expostos anteriormente, tornou-se o principal produto de exportação do setor. O maior destaque nesse mercado é a fibra curta derivada de eucalipto, cuja liderança brasileira está consolidada.

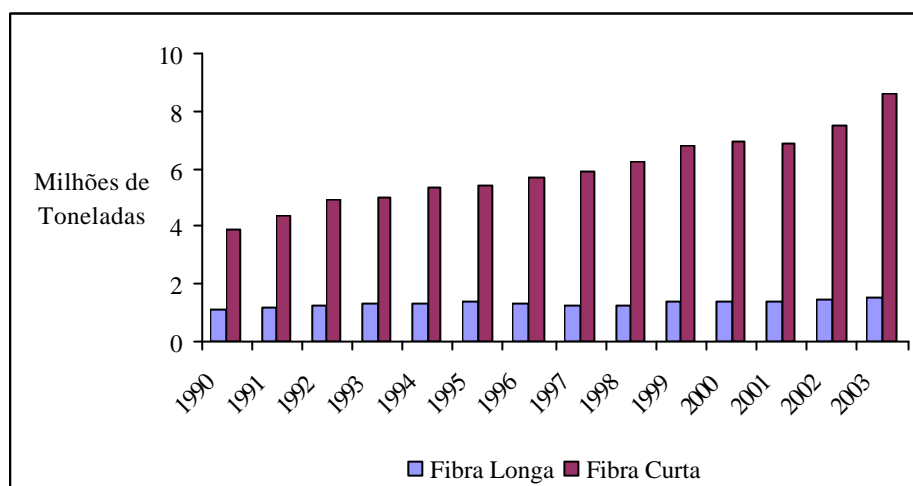


Gráfico 1 - Evolução da produção brasileira de celulose desde 1990

Fonte: Bracelpa – Elaboração Própria

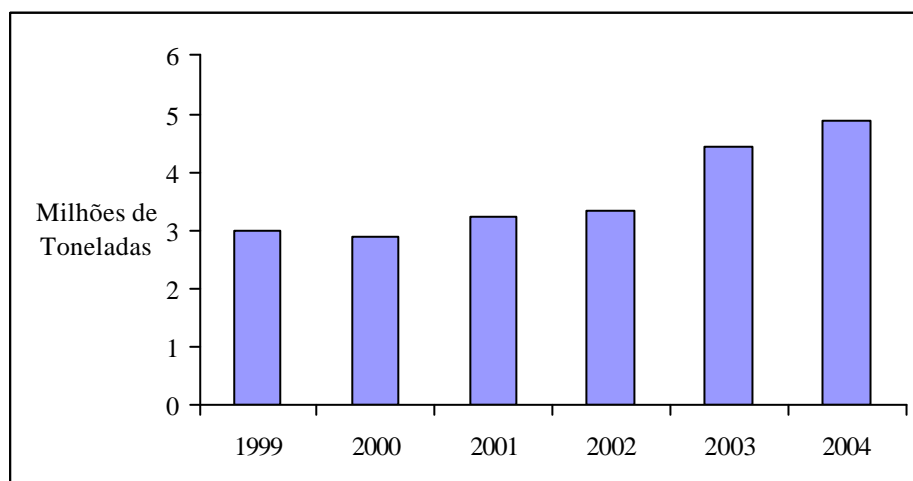


Gráfico 2 - Evolução das exportações brasileiras de celulose fibra curta

Fonte: SECEX – Elaboração Própria

Quanto ao comércio internacional, o saldo da balança comercial do setor esteve sempre positivo durante os últimos anos. Dentre os setores analisados, o de celulose apresentou um desempenho claramente superior ao setor de papel para o período em análise.

O setor de celulose concentra suas exportações basicamente em um único produto, a fibra curta branqueada de eucalipto. Além de representar papel importante no total das exportações (a celulose de fibra curta representa cerca de 2% das exportações brasileiras⁵), o setor possui grande relevância no mercado interno.

Tabela 1 - Vendas para o exterior do setor de celulose (2002-2003) em toneladas

Produtos	2002	2003
Fibra Curta	3.418.234	4.255.565
Fibra Longa	1.453	2.429
Total	3.419.687	4.257.994

Fonte: Bracelpa (2003)

A importância do setor pode ser refletida em alguns números, tais como:

- Presença nacional (450 municípios, 16 estados);
- 220 empresas no setor, empregando diretamente 100 mil pessoas.

A importância atingida pelo setor pode ser considerada como consequência das mudanças realizadas durante a década de 90. A reestruturação produtiva possibilitou aumento de produtividade e ganhos de eficiência, a exemplo da técnica de manejo florestal e da logística de transporte da matéria-prima até a fábrica. Além das mudanças ocorridas, a integração vertical pode ser considerada como fundamental para o ganho de eficiência e escala que o setor teve durante a última década.

A integração vertical é um processo que consiste em associar o fornecedor de insumos com a empresa que irá transformá-los em produto final. A importância deste tipo de acordo é destacada em Banco Mundial & OCDE (1998) em que tais decisões, explícitas ou implícitas “determinam os custos de produção, a natureza e a qualidade do produto ou serviço à venda, o preço a que esse produto é vendido, a qualidade oferecida, o mercado geográfico ou os clientes que são ou não atendidos.” (BANCO MUNDIAL & OCDE, 1998, p.96)

⁵ Segundo dados da Balança Comercial, referentes à Junho de 2004, fornecidos pelo Ministério do Desenvolvimento.

A integração vertical pode ser feita entre empresas de um mesmo setor, de setores diferentes ou por meio de associações entre empresas nacionais e estrangeiras. Tal operação pode ser realizada por contrato ou operações de fusão e aquisição, tanto por empresas do mesmo país como de países diferentes.

Tal tendência de fusões e aquisições pode levar a uma concentração no setor, que afeta fortemente seu grau de concorrência. Por isso faz-se necessária a análise dos potenciais efeitos anticompetitivos.

Tais vantagens de custos das empresas brasileiras, associadas à crise internacional de preços no setor de celulose, ocorrida na metade da década de 90, propiciaram a entrada de investidores estrangeiros e intensificou o processo de reestruturação patrimonial do segmento, tanto nacional como internacional, principalmente por fusões e aquisições. Na tabela a seguir estão listadas algumas das principais operações envolvendo o setor no Brasil ⁶:

Tabela 2 - Principais fusões e aquisições ocorridas no setor de papel e celulose

Empresa	Fusão/Aquisição	Incorporado por	Data	Participação	Produto	Capacidade em Milhares de Toneladas
Simão		Votorantim	1992	100%	Celulose Fibra Curta Branqueada e Papel de Imprimir e Escrever	250
Igaras	Riverwood	Klabin	2000	100%	Celulose / Kraftliner	360 / 460
Jarcel		Orsa	2000	100%	Celulose	300
Klabin Tissue	Kimberly - Klabin	Kimberly	1998	50%	Tissue	155
Inpapel		Champion International Paper	1998	100%	LWC	185
Celnay		Votorantim	1998	100%	Imprimir e Escrever	100

Fonte: UNICAMP(2003)

Devido às vantagens técnicas já citadas e outros fatores como baixo custo da mão-de-obra, o eucalipto possui uma vantagem de custos em relação às outras fontes de celulose de fibra curta, como a bétula que é comum em países europeus, como Finlândia e Suécia. Esta afirmação pode ser corroborada pela tabela a seguir onde os custos são comparados entre os países:

⁶ Em 2005, a Ripasa que estava entre as maiores indústrias do setor foi adquirida em uma operação conjunta entre Votorantim Celulose e Papel e Suzano, sendo que esta operação ainda não foi aprovada pelo CADE.

Tabela 3 - Comparativo dos custos da produção de celulose (US\$/toneladas)

	Brasil	Indonésia	Portugal	Finlândia	Espanha	Suécia	Canadá	EUA
Custos Variáveis	114	139	199	200	187	193	179	167
Madeira	74	85	149	167	150	150	124	109
Materiais Químicos	27	18	45	31	30	33	33	38
Energia	13	36	5	2	7	10	22	20
Custos Fixos	55	28	88	61	86	81	101	138
Mão-de-obra	18	4	39	34	43	45	51	58
Outros	37	24	49	27	43	36	50	80
Custos Operacionais	169	167	287	261	273	274	280	305
Outros Custos	52	75	21	48	36	52	69	66
Frete para a Europa	34	40	16	40	21	38	59	55
Vendas Marketing	18	35	5	8	15	14	10	11
Custo Total	221	242	308	309	309	326	349	371

Fonte: Braskem (2004)

Pela tabela acima, verifica-se que os países que produzem a fibra curta de eucalipto possuem custos de produção menores que os produtores de fibra curta de outras árvores, como Finlândia e Suécia. Desta forma com essa vantagem competitiva nos custos, além das vantagens técnicas associadas à produção, a posição brasileira neste mercado foi consolidada durante os últimos anos.

Após essa breve caracterização do setor, será realizada a análise de mercado relevante e o procedimento econométrico que será efetuado.

2.2 – Mercado relevante: Conceituação

O conceito de mercado relevante é fundamental dentro da análise concorrencial, pois a partir desta definição é que serão investigadas se fusões ou as práticas adotadas, tais como cartéis e preços predatórios, afetam o poder de fixar preços das firmas envolvidas.

O conceito de mercado relevante pode ser expresso como o “menor espaço econômico no qual seja factível a uma empresa – atuando de forma isolada, ou a um grupo de empresas, agindo de forma coordenada – exercer o poder de mercado”.(Portaria 50 da SEAE/SDE de 1 de Agosto de 2001).

Conceito equivalente ao apontado em Banco Mundial & OCDE (1998), onde o mercado relevante é definido como:

Um produto ou grupo de produtos e uma área geográfica na qual ele é vendido, de forma que uma empresa hipotética, maximizadora de lucros, que seria a única vendedora de produtos nessa área, pudesse elevar os preços em uma quantia mínima, porém significativa e não-transitória, acima dos níveis predominantes. (BANCO MUNDIAL & OCDE, 1998, p. 46)

Para a operacionalização deste conceito de mercado relevante, é utilizado o teste do monopolista hipotético. Tal mecanismo é necessário para o estabelecimento do mercado relevante e indicará o nível de substituição a um determinado produto (ou uma determinada região geográfica) a partir de um dado aumento de preços, mínimo, significativo e não-transitório. Formalmente, a Portaria 50 da SEAE/SDE define o teste da seguinte forma:

Consiste em se considerar, para um conjunto de produtos e áreas específicos, começando com os bens produzidos e vendidos pelas empresas participantes da operação, e com a extensão territorial que estas empresas atuam, qual seria o resultado final de um “pequeno, porém significativo e não-transitório” aumento de preços para um suposto monopolista de bens nesta área. Se o resultado for tal que o suposto monopolista não considere o aumento de preços rentável, então a SEAE e a SDE acrescentarão à definição original de mercado relevante o produto que for o mais próximo substituto do produto da nova empresa criada e a região de onde provém a produção que for a melhor substituta da produção da empresa em questão. Esse exercício deve ser repetido sucessivamente até que seja identificado um grupo de produtos e um conjunto de localidades para os quais seja economicamente interessante, para um suposto monopolista, impor um “pequeno porém significativo e não-transitório aumento” dos preços. O primeiro grupo de produtos e localidades identificado segundo este procedimento será o menor grupo de produtos e localidades necessário para que um suposto monopolista esteja em condições de impor um “pequeno, porém significativo e não-transitório” aumento de preços, sendo este o mercado relevante delimitado.” (Portaria 50 da SEAE/SDE de 1 de Agosto de 2001).

O teste do monopolista hipotético pode ser realizado tanto de maneira qualitativa como quantitativa. Um mercado relevante pode ser obtido, em termos práticos, por algumas formas:

- Análise fundamentada em bases estritamente teóricas; definindo de maneira prévia (*ex-ante*) o escopo e a área de mercado;
- Entrevista com consumidores e possíveis participantes do mercado. O objetivo deste método é mapear as preferências dos consumidores;
- Obtenção das elasticidades cruzadas que indicaria o nível de substituição entre os consumidores, dado um aumento significativo e não transitório de preços.

Supondo que exista um produto homogêneo que é vendido em ambas as regiões, podem ser realizados procedimentos econométricos com o objetivo de verificar se o comportamento dos preços é o mesmo em regiões distintas. As técnicas quantitativas estão sendo utilizadas crescentemente pelas autoridades antitruste na definição de mercados relevantes.

Definida a estratégia, passar-se-á às definições de mercado relevante em suas dimensões produto e geográfica, respectivamente.

2.2.1 – Definição do mercado relevante de produto

Para a definição do mercado relevante em suas dimensões produto e geográfica, a autoridade antitruste deve levar em consideração alguns fatores importantes. Na dimensão produto, os principais fatores que devem ser colocados em análise são as características físicas e de utilização do produto em questão. No caso deste setor – celulose – encontram-se três grandes produtos, segundo BNDES (2001):

- Celulose de mercado de fibra longa;
- Celulose de mercado de eucalipto (fibra curta), e
- Celulose de mercado de outras fibras curtas.

Entre esses três produtos, a principal diferença existente é a sua utilização para a produção de papel, sendo que cada um deles serve para um produto específico. Quanto aos dois últimos produtos (celulose fibra curta, independente da origem), a finalidade de ambos é para a produção de um papel menos resistente, porém com maior maciez e suavidade, tal como os papéis de

imprimir e escrever, *tissue*⁷ e especiais. Sendo que a celulose de mercado de fibra longa é utilizada mais comumente para papéis que precisam de maior durabilidade e resistência, como para embalagens e cartão.

Como exposto na seção anterior, o Brasil possui enorme vantagem competitiva na produção de celulose fibra curta de eucalipto, quando comparado aos seus principais concorrentes. Por ser o produto mais importante do setor, tanto em volume, como em valor transacionado, a escolha do mercado de produto será a celulose de fibra curta de eucalipto. Esta definição foi realizada de modo qualitativo, devido a baixa disponibilidade de dados para o setor para o cálculo econométrico de uma elasticidade cruzada, por exemplo. A hipótese feita é de que este produto possui um baixo grau de substituição com os outros produtos do setor, o que não contradiz o argumento acima retirado de BNDES (2001).

Resta apenas delimitar a dimensão geográfica para o produto em questão, sendo que a técnica utilizada para a definição do mercado relevante geográfico, testes de raiz unitária, será apresentada na próxima seção, bem como seus resultados.

Os testes de raiz unitária que serão apresentados neste trabalho foram aplicados na definição de mercado relevante geográfico feita por Forni (2004) para o mercado italiano de leite. O estudo baseia-se em testar a estacionariedade da série de preços para a definição do mercado.

Tais testes serão explorados mais detalhadamente na próxima seção, inclusive com a apresentação do modelo de Forni (2004) que será utilizado na definição do mercado relevante geográfico.

2.2.2 – Mercado relevante geográfico

Segundo Banco Mundial & OCDE (1998), o conceito de mercado relevante geográfico pode ser definido de maneira similar ao conceito na dimensão produto, e assim segue que:

É definido pela perspectiva dos compradores quanto à possibilidade de substituição de produtos feitos ou vendidos em várias localidades. Se os compradores de um produto vendido em uma localidade passarem a

⁷ Papel utilizado mais comumente para guardanapos e fins sanitários.

adquirir o produto de uma fonte em outra localidade, em resposta a um aumento de preços pequeno, porém significativo e não-transitório, então essas localidades pertencem ao mesmo mercado geográfico. Se for o oposto, essas duas localidades pertencerão a mercados geográficos diferentes. (BANCO MUNDIAL & OCDE, 1998, p. 51).

Porém existem outros fatores que podem influenciar a definição geográfica do mercado relevante, o que ocorre pela existência de custos de transporte, tarifas alfandegárias e regulamentações. Esses três fatores atuam de modo a alterar o preço de um determinado produto de uma localidade para outra qualquer. Os custos de transporte podem encarecer um determinado produto, fazendo com que seja compensador para um consumidor se deslocar de sua cidade para comprar o mesmo produto em uma cidade vizinha. Um exemplo claro de determinação do mercado geográfico influenciado pelos custos de transporte é o caso do cimento no Brasil, no qual o mercado relevante geográfico pode ser considerado como regional. No caso das tarifas alfandegárias e regulamentações, ambas atuam de forma análoga ao caso do custo de transporte.

Definido o conceito de dimensão geográfica de um mercado relevante, pode ser apresentado um teste empírico para a mensuração de tal mercado. Na próxima seção será apresentada a metodologia proposta por Forni (2004) na definição de mercados relevantes geográficos para o leite na Itália, fazendo uso de testes de raiz unitária.

2.3 – Evidências empíricas

A base de dados que foi montada para o teste do mercado relevante geográfico baseou-se em duas variáveis principais, preço internacional e nacional, sendo que ambas referem-se à celulose de fibra curta de eucalipto.

A variável de preço internacional foi montada a partir de dados disponíveis para o produto, pela FOEX Indexes Ltd⁸. A variável de preço nacional foi montada com base na coleta dos boletins do CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) da Universidade de São Paulo e refere-se ao

⁸ Os preços listados pela FOEX para a celulose de fibra curta são de entrega em portos do Atlântico Norte ou no Mar do Norte (europeu) e incluem custos, seguros e fretes.

preço praticado no Estado de São Paulo, o que pode ser tomado como *proxy* para o preço praticado no mercado interno⁹.

A amostra incorpora o período de Março de 2002 à Dezembro de 2004, e esta escassez de dados decorre, principalmente, da variável preço nacional, pois tais boletins que informam os preços encontram-se disponíveis apenas a partir do primeiro mês da amostra. O número de observações (trinta) pode gerar ausência de robustez em alguns dos testes que serão realizados neste trabalho.

Após essa descrição das variáveis, o gráfico abaixo ilustra a existência ou não de alguma tendência de comportamento semelhante entre as duas séries.

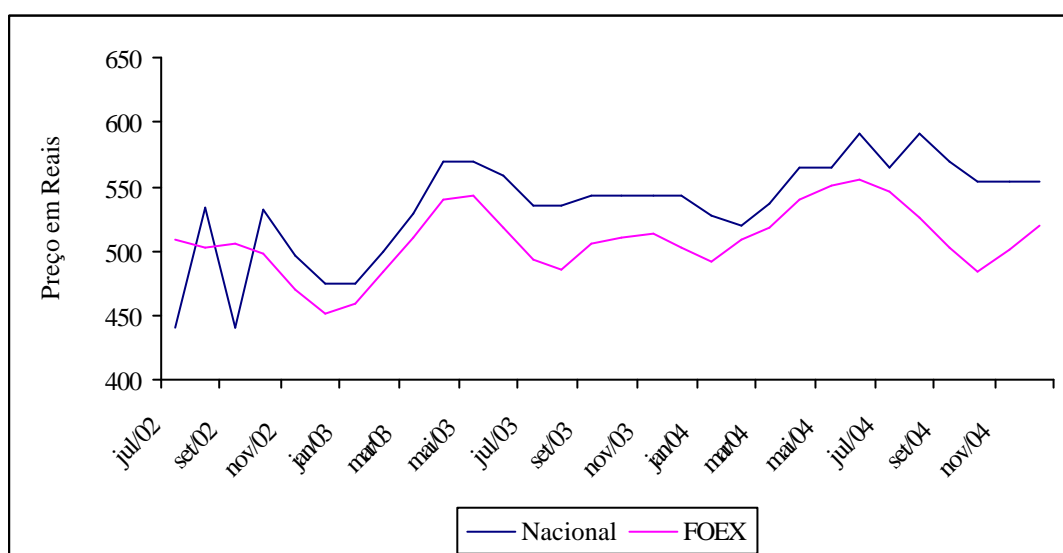


Gráfico 3 - Evolução dos Preços (2002-2004)

Fonte: Elaboração do Autor

O gráfico 3 ilustra que ambos os preços da celulose de fibra curta aparentemente possuem um comportamento similar, excetuando-se o período de maior turbulência na série, o trimestre final de 2002.

⁹ Tais preços incluem frete e impostos e são para pagamentos à vista.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas

	Nacional	FOEX
Média	535,67	508,86
Mediana	543,34	508,01
Máximo	590,33	556,63
Mínimo	440,50	452,13
Desvio Padrão	38,30	25,58
Observações	30	30

Para que esta análise preliminar seja confirmada, partir-se-á para uma metodologia mais formal e que fará uso da econometria de séries temporais, mais especificamente dos testes de raiz unitária.

A modelagem que será utilizada foi desenvolvida por Forni (2004) em um estudo para a definição do mercado relevante geográfico do leite na Itália. Para isso, o autor utilizou-se de uma pequena transformação nas variáveis e de testes de raiz unitária (ADF e KPSS). O estudo e sua metodologia serão apresentados na seqüência, bem como os resultados que deste trabalho.

2.3.1 – Metodologia de Forni (2004)

Em Forni (2004), o autor busca testar se cada uma das regiões italianas é um mercado distinto para o produto leite. A justificativa para Forni ter utilizado o procedimento econométrico apresentado a seguir se deve ao fato deste método ser conceitualmente simples e envolver técnicas econométricas bem conhecidas e difundidas.

Para esta análise, o autor tomou as séries de preço em logaritmo e transformou-as em uma série de proporção do preço internacional sobre o preço nacional. Na seqüência, Forni utiliza-se dos testes de raiz unitária, ADF (Dickey e Fuller (1979)) e KPSS (Kwiatkowski et. al (1992)), com o objetivo de descobrir se a série de preço é estacionária ou não. Se a série de preço não for estacionária, pode ser dito que o mercado para o determinado produto não é o mesmo; porém, quando a série é estacionária, existe uma evidência que o mercado é o mesmo, embora não conclusiva. A possibilidade mais concreta de que estacionariedade indica que os mercados são os mesmos, segundo o autor, é quando a série de preço em logaritmo é estacionária em nível e não

apenas em primeira diferença. Em seu estudo, o autor conclui que os mercados para leite são regionais na Itália, chegando a englobar duas ou mais regiões em alguns casos.

As duas próximas seções estarão encarregadas de apresentar a metodologia que será utilizada neste trabalho.

2.3.1.1 – Augmented Dickey Fuller (ADF)

O teste Augmented Dickey Fuller (ADF) consiste da estimação da seguinte equação pelo método de mínimos quadrados ordinários:

$$\Delta x_t = \mathbf{a} + \mathbf{b}x_{t-1} + \mathbf{e}_t, \text{ sendo que } t = 1, \dots, T$$

Onde x_t é a variável de interesse e \mathbf{e}_t é um processo que não possui auto-correlação serial. No teste de Dickey Fuller, o ADF, as diferenças defasadas da variável x_t , (no caso, Δx_{t-1} , $\Delta x_{t-2}, \dots, \Delta x_k$) podem atuar como variáveis explicativas para o teste. Se a máxima defasagem do teste é k , significa que o ADF é de ordem k , sendo que o teste Dickey Fuller possuía a máxima defasagem como sendo zero.

A hipótese nula do teste é de que $H_0 : \mathbf{b} = 0$ implica que a primeira diferença da série analisada é estacionária, mas a série em nível não. A hipótese alternativa é de que $H_1 : \mathbf{b} < 0$, que implica que a variável é estacionária em nível, sem a necessidade de diferenciação. Ou seja, caso a hipótese nula seja rejeitada, a série é estacionária em diferenças. O teste utiliza a estatística de MacKinnon como base para o teste de hipótese.

2.3.1.2 – Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (KPSS)

O teste KPSS pode ser expresso da seguinte forma:

$$s^2(l) = T^{-1} \sum_{t=1}^T x_t^2 + 2T^{-1} \sum_{s=1}^l w(s,l) \sum_{t=1}^T x_t x_{t-s}$$

Onde a variável x_t é expressa em desvios com relação à média e S_t é a soma acumulada de $x_1 + x_2 + \dots + x_t$. A função $w(s,l)$ é uma ponderação que corresponde à escolha da janela espectral. Em Kwiatkowski et. al. (1992), os autores utilizam o procedimento de janela de Bartlett.

A estatística de teste KPSS é dada por:

$$\hat{h} = T^{-2} \sum S_t^2 / s^2(l)$$

A distribuição assintótica desta estatística de teste sob a hipótese nula pode ser usada para computar os valores críticos.

As hipóteses do teste são exatamente o inverso das apresentadas pelo teste ADF, ou seja, a hipótese nula não rejeitada em nível significa que a série é estacionária, sendo que a hipótese alternativa é de não estacionariedade para a mesma variável.

2.3.2 – Teste empírico – Forni

O teste empírico sugerido na metodologia utilizada por Forni (2004) pode ser separado em duas partes. Na primeira parte serão analisadas as estatísticas descritivas que correspondem a variável em análise, os preços relativos em logaritmo.

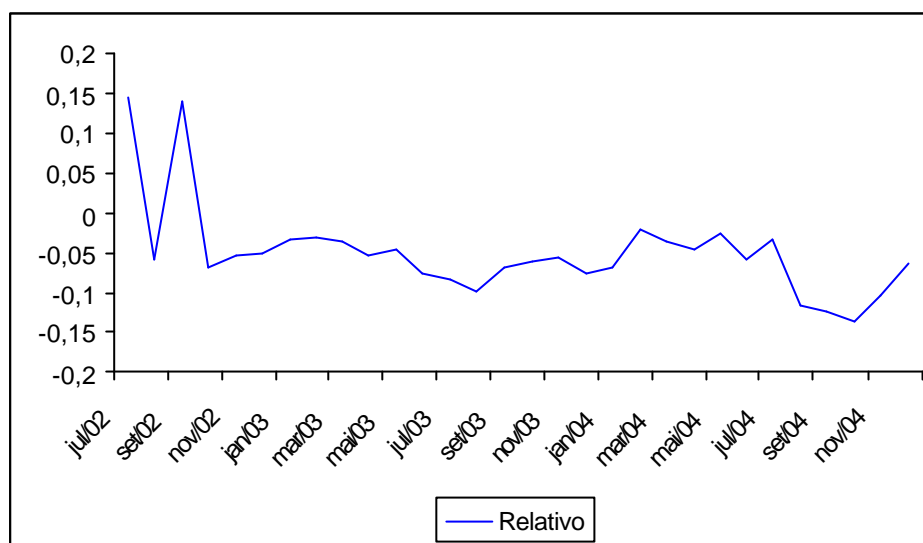


Gráfico 4 - Evolução do Logaritmo da Variável de Preços Relativos

Fonte: Elaboração do Autor

Analisando o gráfico acima, podemos notar que principalmente no final do ano de 2002, a série possui um período de turbulência nos preços, como mostrado pelo Gráfico 4, no tópico anterior. Preliminarmente, pode ser inferido que tal série de preços é estacionária, principalmente se o período de turbulência for retirado da análise, o que não será feito neste trabalho. A realização dos testes será necessária para que tal afirmação possa ser feita com maior propriedade.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas

	Relativo
Média	-0,050
Mediana	-0,057
Máximo	0,144
Mínimo	-0,137
Desvio Padrão	0,059
Observações	30

Com o reduzido número de observações que a amostra possui, o resultado do teste possui um menor poder em discriminar as hipóteses. Forni (2004) realiza dois testes de raiz unitária, o ADF e o KPSS. No primeiro teste, o ADF, a hipótese nula que será testada é de que a variável é não estacionária, ou seja, admite uma ou mais raízes unitárias.

Na tabela a seguir, os resultados do teste são apresentados:

Tabela 6 - Resultados do Teste ADF

	Modelo		Ln Relativo
Nível	Sem constante	Estatística	-3,103732***
	Constante	Estatística	-5,820616***
		Constante	-0,050440***
	Constante e Tendência	Estatística	-6,727815***
		Constante	-0,01729
		Tendência	-0,002953**
Primeira Diferença	Sem constante	Estatística	-14,65985***
	Constante	Estatística	-14,50415***
		Constante	-0,005732
	Constante e Tendência	Estatística	-14,29150***
		Constante	-0,015416
		Tendência	0,00062
Segunda Diferença	Sem constante	Estatística	-21,84437***
	Constante	Estatística	-21,36535***
		Constante	-0,000081
	Constante e Tendência	Estatística	-21,15568***
		Constante	-0,018713
		Tendência	0,001161

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Com a realização do teste ADF, percebe-se que a série de preços relativos é estacionária mesmo em nível, pela rejeição da hipótese nula do teste. O próximo passo é a realização do teste KPSS, cuja diferença fundamental para o teste ADF é a hipótese nula ser de estacionariedade, o que implicaria em não rejeição da hipótese nula, corroborando assim com o resultado apresentado pelo teste ADF.

Tabela 7 - Resultados do Teste KPSS

Modelo		Ln Relativo	
Nível	Constante	Estatística	0.491121***
		Constante	-0.049958***
	Constante e Tendência	Estatística	0.123084**
		Constante	0.002423
		Tendência	-0.003612***
Primeira Diferença	Constante	Estatística	0.277597
		Constante	-0.007227
	Constante e Tendência	Estatística	0.121605**
		Constante	-0.027028
		Tendência	0.001320
Segunda Diferença	Constante	Estatística	0.331265*
		Constante	0.008596
	Constante e Tendência	Estatística	0.259806
		Constante	0.027469
		Tendência	-0.001218

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Pela tabela 7, o teste KPSS indica que o mercado relevante pode ser o mesmo, pois o teste indicou estacionariedade para a variável, mesmo em nível, o que indica certa robustez no resultado.

Os testes realizados nesta seção apresentam o mercado como sendo internacional para o produto celulose de fibra curta de eucalipto. Os dados utilizados para o teste são recentes e seria necessária uma base de dados mais ampla para um grau de confiabilidade maior. Porém, o mercado de celulose de fibra curta de eucalipto será tratado neste trabalho como internacional, com base em tais testes. Tal comportamento do setor é evidenciado por sua característica exportadora e pelo mercado interno deste produto ainda ser incipiente, pois este tipo de celulose é

mais comumente utilizado na fábrica integrada de papel. Com esta caracterização, é razoável afirmar que este mercado possa ser considerado como internacional¹⁰.

3 - Índices de concentração e poder de mercado

A literatura de Organização Industrial preocupa-se, em grande parte, com análises de mercados, seus comportamentos e suas conseqüências sobre os consumidores.

Com respeito à análise dos mercados, é importante levar em conta a estrutura em que o mercado está inserido e como atuam os agentes que nele estão presentes. A estrutura de concorrência de mercado pode assumir duas caracterizações opostas: perfeita e imperfeita. Nos mercados em concorrência perfeita, o setor industrial possui grande número de firmas produzindo um único produto, livre entrada, sendo que a condição de equilíbrio neste mercado é a de igualar o custo marginal de produção ao preço de mercado. Este modelo possui baixíssima aplicabilidade e não será de interesse na análise do setor de celulose, ainda que seus resultados sirvam de balizamento para análises de mercados em competição imperfeita.

Um caso polar dos mercados em concorrência imperfeita é o de monopólio, caracterizado pela existência de apenas um vendedor, cujo produto será colocado no mercado por um preço que exceda o custo marginal e a quantidade oferecida pelo monopolista será inferior à ofertada em concorrência perfeita. Tal estrutura vigorou em alguns setores da economia brasileira, como o de telecomunicações até o final da década passada.

Entre as várias razões possíveis para o surgimento de monopólios, uma delas é o chamado monopólio natural, em que a existência de apenas um produtor é a estrutura mais eficiente para

¹⁰ Além da caracterização do mercado e dos resultados dos testes econométricos indicarem que o mercado relevante possa ser considerado como internacional, é necessária uma ressalva. Na hipótese de existir apenas um produtor no mercado de celulose, que tenha poder de mercado, o preço razoável praticado por este produtor é o de monopólio e considerado como preço doméstico. Se um concorrente externo entrar no mercado nacional, e praticar um preço menor e dado pelo mercado internacional, a empresa nacional irá praticar um preço pelo menos igual ao do concorrente estrangeiro. O preço de ambas as empresas será aproximadamente o mesmo e isto poderá ocasionar uma distorção quanto à definição de mercado relevante e de poder de mercado. No primeiro caso, o mercado relevante poderá ser considerado como internacional, quando não necessariamente o seja. No segundo caso, a mensuração de poder de mercado pode sofrer algum viés pelo fato da empresa nacional adotar o preço internacional como base para o mercado interno.

um mercado em especial. Um exemplo deste tipo de estrutura de mercado é o setor de saneamento básico.

O mercado analisado no presente trabalho apresenta características que permitem defini-lo como sendo um mercado de concorrência imperfeita; em especial, com uma estrutura de oligopólio. Tal estrutura será melhor identificada na próxima seção, quando serão estimados os índices de concentração.

O oligopólio se caracteriza por alguns vendedores de um determinado produto e que conseguem ofertá-lo por um preço entre o de concorrência perfeita e o de monopólio, ou seja, a firma que atua em um mercado como esse consegue estabelecer uma margem entre o preço e o custo marginal.

Quanto às formas de competição em um mercado em oligopólio, elas podem ser modeladas com base em algumas variáveis – denominadas estratégicas - tais como: preços (modelo de Bertrand), quantidades (Cournot ou Stackelberg) ou até a inexistência de competição, formando uma coalizão.

Dado que os mercados oligopolistas possuem agentes com participações de mercado, sendo que podem indicar concentração ou não em cada um dos setores. Para tanto, foram desenvolvidos alguns instrumentos que possibilitam medir o grau de concentração de um determinado mercado – os índices de concentração, os mais utilizados sendo:

- Razões de concentração (Índices C4, C5)
- Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI)
- Índice de Lerner

A análise a ser feita neste capítulo terá como base a estrutura concorrencial existente no setor, sendo que será testada a existência de poder de mercado por parte da Aracruz, que é a líder mundial neste setor.

3.1 – Índices de concentração

3.1.1 – Razões de Concentração

Tal índice é definido como a soma das participações de mercado das firmas. Se o índice a ser estimado for o C4, então deve ser realizada a soma das participações de mercado das 4 maiores empresas existentes no setor. Se o índice a ser estimado for o C5, então deve ser realizada a soma das participações de mercado das 5 maiores empresas existentes no setor, e assim sucessivamente.

Podemos demonstrar tal índice supondo M firmas no mercado em que as N primeiras firmas $(1,2,\dots,N)$ são as que possuem alguma participação no mercado. Temos que o índice pode ser definido como:

$$C_N = \sum_{i=1}^N b_i, \text{ em que } b_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^M Q_i} \text{ é a definição de participação de mercado da empresa } i.$$

Tal índice pode ser obtido com a variável Q_i assumindo valores como: as quantidades produzidas, vendidas, faturamento, entre outras variáveis.

Este índice é muito utilizado nas análises antitruste e de defesa da concorrência por sua facilidade de aplicação e disponibilidade de informação pelas maiores empresas pertencentes a um determinado mercado.

3.1.2 – Índice de Herfindahl-Hirschmann (HHI)

A obtenção do HHI pode ser conseguida pela manipulação do índice de razão de concentração, sendo que o HHI é definido pela soma dos quadrados das participações de mercado. Com as mesmas hipóteses do índice anterior, temos que o HHI pode ser definido da seguinte maneira:

$$HHI = \sum_{i=1}^N b_i^2 \text{ em que } b_i = \frac{Q_i}{\sum_{i=1}^M Q_i} \text{ é a participação de mercado da empresa } i.$$

Segundo Schmidt (2002), existem duas formas de expressar o HHI. A primeira é considerar o valor em porcentagem, isto é, se houver monopólio a firma tem a totalidade (100%)

do mercado e, portanto, o $HHI = \sum_{i=1}^N (100)^2 = 10.000$. Portanto, nessa formulação o HHI está

definido no intervalo $(0,10000]$. Se existirem N firmas no setor, com participações de mercado iguais, o índice simplesmente seria $1/N$.

A segunda forma de se expressar o HHI é desconsiderar a porcentagem. Assim, o intervalo de variação seria de $(0,1]$ em que 1 seria o caso onde a firma teria o monopólio do setor. Assim percebe-se que quanto maior o poder de mercado, maior será o HHI. Algumas autoridades antitruste utilizam o HHI como uma medida para a razão de concentração de um determinado setor, e esta concentração está descrita na legislação antitruste do país, como é o caso da Federal Trade Commission. No manual para fusões horizontais americano, o órgão destaca três categorias distintas do índice HHI. A primeira é quando o índice é inferior a 1.000, sendo que o setor pode ser caracterizado como não concentrado. A segunda categoria é quando o índice encontra-se entre 1.000 e 1.800, e o setor pode ser considerado como moderadamente concentrado. Acima de 1.800, o setor é considerado altamente concentrado.

3.1.3 – Estimativas do C5 e do HHI

Algumas estimativas destes índices foram realizadas para o Brasil e para o mundo, sendo que a primeira está baseada no anuário de 2003 da Bracelpa (Associação Brasileira de Celulose e Papel) e a segunda no relatório anual de 2003 da Aracruz (Tabela 4).

Tabela 8 - Participação de mercado dos produtores de celulose (%)

Empresas	2002	2003
Aracruz Celulose S/A	20,38	24,23
Klabin S/A	19,46	15,16
Votorantim Celulose e Papel S/A	9,9	12,33
Suzano Bahia Sul	12,46	11,27
Celulose Nipo-Brasileira S/A - Cenibra	10,22	9,65
International Paper do Brasil Ltda	5,25	4,76
Ripasa S/A Celulose e Papel	3,76	4,62
Jari Celulose S/A	3,57	3,72
Rigesa Celulose, Papel e Embs. Ltda	2,53	2,29
Norske Skog Pisa Ltda	1,81	1,67
Lwarcel Celulose e Papel Ltda.	1,31	1,42
Iguaçu Celulose, Papel S/A	1,12	0,98
Orsa Celulose, Papel e Embs. S/A	1,05	0,94
Celulose Irani S/A	0,95	0,92
Cocelpa - Cia de Cel. E Papel do Paraná	0,59	0,6
Nobrecel S/A - Celulose e Papel	0,72	0,55
Subtotal	95,08	95,11
Demais Empresas	4,92	4,89

Fonte: Bracelpa (2003) – Elaboração do autor

Tabela 9 - Participação de mercado dos produtores de celulose (%)

Empresas	2003
Aracruz Celulose S/A	28
Espanha	13
Portugal	11
Chile	5
Tailândia	5
Outras - Noruega, França, Nova Zelândia e Marrocos	9
Outras Empresas Brasileiras	29
Total	100

Fonte: Merrill Lynch (2003) in www.aracruz.com.br – Elaboração do autor

Pela tabela acima, pode ser visto que a estrutura do mercado brasileiro de celulose pouco se alterou entre 2002 e 2003. As cinco maiores empresas deste mercado são as mesmas, porém com pequenas alterações nas posições da CENIBRA, SUZANO e VCP, sendo que esta última alcançou a terceira posição no mercado nacional.

As estimativas dos índices de concentração ilustram esta constância no mercado.

Tabela 10 - Estimativa do C5 e do HHI – Brasil e Mundo

	Índices	2002	2003
Brasil	C5	72,42	72,64
	HHI	1.151,75	1.189,08
Mundo	C5	-	62
	HHI	-	1.124,00

Fonte: Elaboração do autor

Por tais resultados, pelo C5, o setor é bastante concentrado, já pelo HHI, o setor pode ser enquadrado como moderadamente concentrado, pois se encontra na faixa que está entre 1000 e 1800. Isto ocorre porque apesar das cinco maiores empresa deterem uma parcela de 72% do mercado, há um equilíbrio entre elas, enquanto que no mercado mundial tal índice é de 62%. O índice que resta ser apresentado – o índice de Lerner – será discutido com maior detalhe, pela teoria como pela econometria, com o objetivo de mensurar a existência ou não de poder de mercado do setor. Tais resultados, discutidos até aqui, indicam que a estrutura de mercado brasileira reproduz a do mercado mundial.

3.2 – Índice de Lerner

O índice de Lerner calcula a diferença entre o preço que uma firma consegue vender o seu produto e o seu custo marginal de produção, podendo ser entendido como um indicador de poder de mercado. Ou seja, sua capacidade de fixar preço acima do custo marginal. Esta seção será iniciada com uma breve discussão teórica e, em seguida, será apresentado e discutido o instrumental econométrico para tal mensuração, bem como os resultados da estimação.

Para derivar o índice de Lerner, utiliza-se a condição de primeira ordem para maximização de lucros. Em uma situação de monopólio, onde $RMg = P(1+1/e) = CMg$, que rearranjando torna-se:

$$\frac{P - CMg}{P} = -\frac{1}{e}$$

No caso do modelo de Bertrand com produtos diferenciados, existe apenas uma diferença, sendo o Índice de Lerner:

$$\frac{P - CMg}{P} = -\frac{1}{h}, \text{ onde } h \text{ representa a elasticidade-preço da demanda individual da firma,}$$

e não a elasticidade do mercado.

No caso do modelo de Cournot, faz-se uma hipótese de que haja uma empresa i , que compete com suas rivais por quantidade e é maximizadora de lucros, que atua em um mercado onde é vendido um produto homogêneo, como é o caso da celulose.. Sua função lucro é dada por:

$$p_i = p(Q)q_i - c_i q_i$$

Em que $Q = q_i + \sum_{i \neq j} q_j$ é o total produzido pelo setor, q_i é a quantidade produzida pela firma i e q_j é a quantidade produzida pelas suas rivais.

A condição de primeira ordem com respeito à quantidade pode ser escrita da seguinte forma:

$$\frac{dp_i}{dq_i} = p(Q) + \frac{dp}{dq_i} q_i - c_i = 0$$

Reescrevendo a condição de primeira ordem e colocando o preço de equilíbrio na equação, temos que:

$$p^*(Q) - c_i = -\frac{dp}{dQ} \frac{dQ}{dq_i} q_i$$

Manipulando a expressão acima, de forma que do lado direito dividimos e multiplicamos por Q e dividimos os dois lados da equação por p^* , chega-se ao seguinte resultado:

$$\frac{p^*(Q) - c_i}{p^*} = -\frac{dp}{dQ} \frac{Q}{p^*} \frac{q_i}{Q}, \text{ lembrando que } \frac{dQ}{dq_i} = 1, \text{ pois cada unidade produzida na firma}$$

i é adicionada totalmente ao produto da indústria, e, de outro lado, por hipótese, as outras $N - 1$ firmas mantém constante sua quantidade ofertada.

Finalmente,

$$L_i = \frac{m_i}{e}$$

Esta equação é o índice de Lerner que mede o poder de mercado de uma firma no seu setor, m_i é a participação de mercado da firma i e $e = -(dQ/Q)/(dp/p)$ é a elasticidade-preço da demanda do mercado. Esse índice pode ser entendido simplesmente como a capacidade da firma em alterar os preços de mercado.

Sabendo-se que o índice de Lerner pode variar no intervalo de $(0,1]$, quanto mais próximo da unidade esse índice estiver, maior é o poder de mercado que a firma terá. Teoricamente, a estimativa do índice de Lerner pode ser facilmente obtida a partir da derivação da função lucro e com algumas manipulações algébricas. Empiricamente, tal índice apresenta alguns problemas.

Dois problemas imediatos que podem aparecer na análise empírica são: i) a dificuldade de estimar diretamente o custo marginal e ii) o resultado paradoxal que o índice pode fornecer. Em geral, o custo marginal não pode ser obtido diretamente dos dados disponíveis. O que em muitos casos se faz é uma aproximação por meio de variáveis que efetivamente representem o custo de produção de uma firma, como por exemplo, o Custo Operacional Médio.

O resultado paradoxal gerado pela utilização do índice pode ser resultado de sua aplicação em um mercado monopolizado e que possua um custo relativamente elevado. Com tal caracterização, o índice de Lerner não apontaria tal firma como detentora de grande poder de mercado no setor. Tal resultado pode ser evitado com uma análise prévia do mercado para tal erro não ser cometido.

Um exemplo que pode ser dado é o de mercados onde o preço é ligeiramente superior ao custo marginal, sendo a margem do produtor muito pequena. Isto pode ocorrer, por exemplo, no mercado de commodities, no qual o custo é dado para os agentes deste mercado e o preço é formado no mercado internacional. Um exemplo fictício de equívoco que pode acontecer com o conceito de poder de mercado proposto pelo índice de Lerner, citado por George Hay in McFalls (1997), é de um restaurante em uma grande cidade norte-americana que consegue vender suas refeições a um preço superior ao custo marginal, e tal condição seria um indicativo de poder de mercado pelo índice de Lerner. Porém, o restaurante fixando seus preços acima do custo marginal não restringe as opções do consumidor e nem acaba por reduzir a competição, pois existem dezenas de outros restaurantes similares ao restaurante em questão.

Tais problemas podem ser resolvidos com a estimação da elasticidade de demanda residual, que é o resultado de uma combinação de aspectos teóricos e empíricos. O modelo teórico será descrito a partir da estrutura de mercado que contenha firma(s) dominante(s) e com as demais atuando de forma a influenciar a demanda pelo produto.

Empiricamente, o modelo desenvolvido requer menor quantidade de dados para a sua estimação, podendo ser utilizados os dados apenas de uma firma. A técnica envolvida na

estimação é a de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS). Deste modo, os problemas de simultaneidade e endogeneidade causados pela estimação de demanda e oferta são evitados.

3.2.1 – Modelo teórico para a aplicação da demanda residual

A motivação para a utilização do modelo de demanda residual no trabalho foi sugerida por Mayo, Kaserman e Kahai (1996) em que os autores analisaram o grau de poder de mercado da AT&T nas chamadas de longa distância para o mercado norte-americano. Esta análise utilizou a demanda residual, porém os autores não estimaram diretamente tais parâmetros, sendo que estes foram calculados a partir das bases de dados de telefonia. No período analisado, a participação da AT&T era mais alta que a dos seus concorrentes (a participação de mercado da AT&T varia de 40 a 60% no período analisado pelo autor). No entanto, a estimação do índice de Lerner indica que a empresa não possui um poder de monopólio tão grande quando comparado com outros setores da economia americana. Tal modelagem será aplicada ao setor de papel e celulose.

Segundo Basu (1993) existe uma estrutura de mercado que não pode ser definida como Cournot, Bertrand, Stackelberg ou concorrência perfeita, mas como mescla de tais elementos. Esta estrutura pode ser caracterizada pela presença de uma firma dominante no mercado e uma franja competitiva (um número muito grandes de pequenas empresas que competem nesse mercado) para o produto em questão. Como o próprio autor salienta, essa é uma questão mais de cunho empírico do que propriamente teórico.

De acordo com Stigler (1950), o modelo mais simples de demanda residual é composto por uma única firma dominante e a franja competitiva, sendo que o produto vendido no mercado é considerado como homogêneo. Definindo a demanda do setor como:

$$q = q_{mercado}(p)$$

E a oferta da franja:

$$s = s_{franja}(p)$$

Sendo que a franja está definida como um conjunto de n firmas que atuam de maneira competitiva, ou seja, como tomadoras de preço. A demanda da firma dominante pode ser definida

como sendo a diferença entre a quantidade demandada pelo mercado e a quantidade ofertada pela franja competitiva. Temos que:

$$q_{dom} = q_{mercado}(p) - s_{franja}(p)$$

Fazendo uma breve análise do lucro da firma, temos que, se a função demanda pelos produtos do setor for positivamente inclinada, a curva de demanda residual terá inclinação negativa. Se $c(\cdot)$ é a função custo total da empresa dominante, a função lucro será:

$$\tilde{\pi}(p) = p[q_{mercado}(p) - s_{franja}(p)] - c(q_{mercado}(p) - s_{franja}(p))$$

Se $p^* = \arg \max\{\tilde{\pi}(p)\}$ e p^* é o preço de equilíbrio do setor, então a firma dominante irá ofertar $q_{mercado}(p^*) - s_{franja}(p^*)$ e a franja irá ofertar $s_{franja}(p^*)$.

A representação gráfica é colocada a seguir:

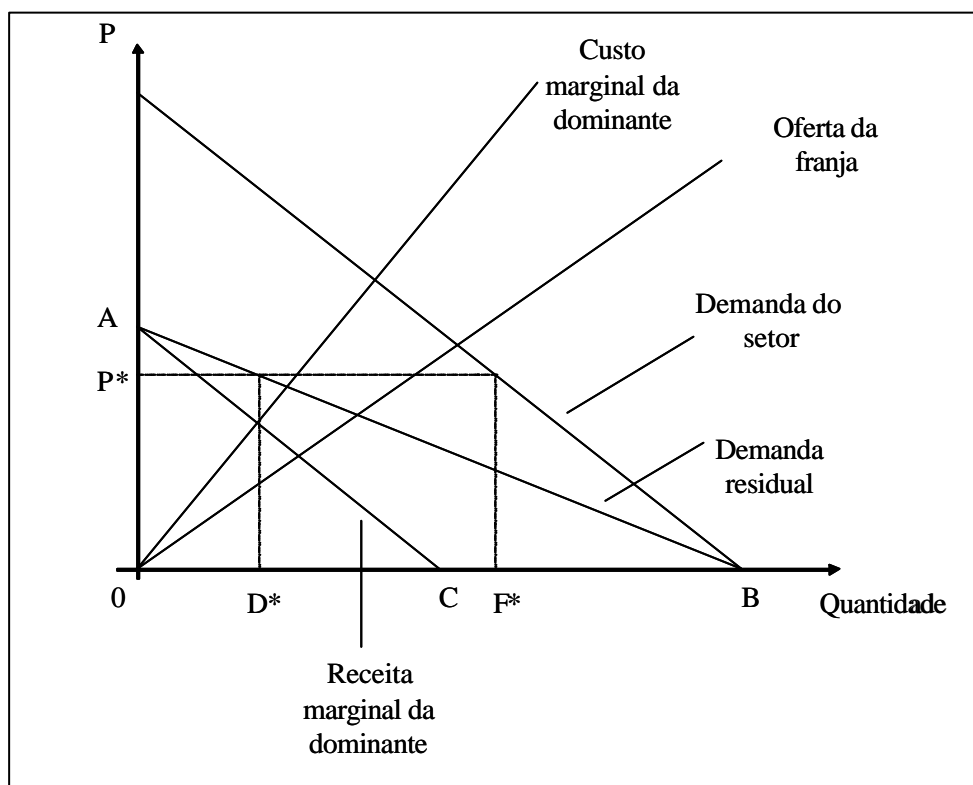


Gráfico 5 - Ilustração da demanda residual

Fonte: BASU, 1993, p. 34

Supondo que o custo marginal da firma dominante apresenta a curva similar a descrita acima, e que o equilíbrio ocorre ao preço p^* , a firma dominante irá ofertar a quantidade do intervalo $0 - D^*$ e a franja competitiva ficará com a fração delimitada entre $D^* - F^*$. Porém não existe razão para que o modelo seja desenvolvido para uma única firma, como argumentam Dixit e Stern (1982) sobre o equilíbrio no mercado do petróleo em que caracterizam o setor como algumas firmas dominantes e outras sendo suas seguidoras.

A expansão do modelo atual pode ser feita levando em consideração que existem m firmas dominantes, em vez de uma, e que estas possuam a função custo idêntica ao caso onde existe apenas uma única firma dominante. Supondo que as firmas produzam o seguinte vetor de quantidades (q_1, q_2, \dots, q_m) e que o mercado é definido da mesma forma:

$$q_1 + q_2 + \dots + q_m + s_{franja}(p) = q_{mercado}(p)$$

O que pode ser reescrito como:

$$q_1 + q_2 + \dots + q_m = q_{mercado}(p) - s_{franja}(p)$$

Com a análise em que a firma, ou o conjunto de firmas dominantes se defronta com tal curva de demanda residual, é possível perceber que a competição será dada pelo modelo de Cournot, assim como os preços e as quantidades vigentes no mercado. Tal estrutura será estimada na seção a seguir.

3.2.2 – Literatura sobre o tema

O aparato teórico da demanda residual está consolidado na literatura, visto que tal instrumental foi debatido por Stigler (1950), entre outros autores. Porém, ao tentar estimar uma função de demanda residual por procedimentos econométricos, o debate ressurgiu em um artigo de Bresnahan e Schmalensee (1987).

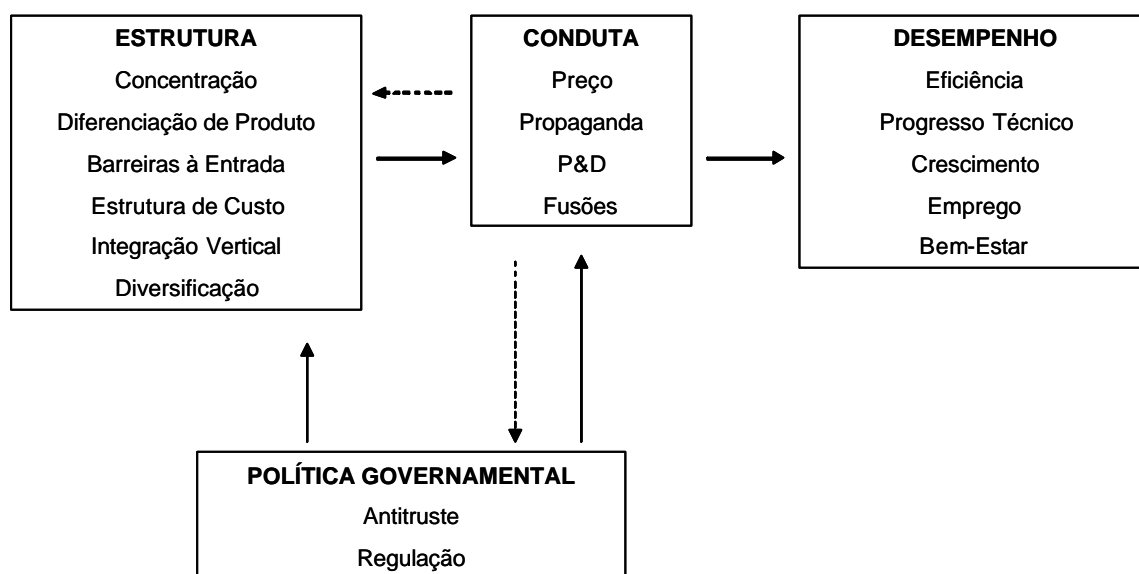
Neste artigo, Bresnahan e Schmalensee (1987) fazem uma retrospectiva da análise empírica em Organização Industrial. Segundo Grether (1970), o termo Economia Industrial (ou Organização Industrial) pode ser datado da década de 30, quando Edward Chamberlin e Edward Mason trabalharam com estudos de caso de alguns setores da economia, principalmente mercados imperfeitos, o que ficou conhecido posteriormente como método “Harvard School”. Os setores

analisados eram cuidadosamente explorados, o que constituía um mérito do trabalho. Porém, de outro lado, tais estudos eram suficientemente pobres em teoria econômica formal e econométrica.

Já na década de 50, um novo foco de pesquisa em Organização Industrial empírica foi proposto por Bain (1951) e (1956). Bain (1951) e (1956) propôs a utilização de ferramentas estatísticas (técnicas de *cross-section*) em estudos de diversos setores da economia.

Na linha de estudos mais formais, enfatizando os aspectos de estrutura, conduta e performance dos setores da economia por meio de ferramentas de análise de preço Marshallianas e sem o pesado uso de econometria, surgiu a “Escola de Chicago”, que adotava tal aspecto de análise e teve como um dos economistas principais, George Stigler.

Segundo Fiúza (2001), existiu um grande número de trabalhos na década de 60, compreendendo o chamado paradigma de estrutura – conduta – desempenho. A hipótese básica deste paradigma era a de que a estrutura de mercado determinaria o padrão de conduta das firmas, que por sua vez, determinaria seu desempenho.



Esquema 1 – Hipóteses Básicas do Paradigma Estrutura-Conduta-Desempenho

Fonte: FIÚZA, 2001, In LISBOA e MENEZES. p. 396

O grande mérito do paradigma de estrutura–conduta–desempenho foi introduzir na literatura de Organização Industrial o uso da econometria, tal como notou Comanor (1971) comentando o trabalho de Weiss (1971).

Adicionalmente o próprio Weiss (1971) acrescenta que “talvez o próximo passo seja voltar para as análises setoriais, porém com o instrumento de regressão em mãos” (BRESNAHAN & SCHMALENSEE (1987), p. 372, tradução nossa).

Porém o paradigma foi alvo de algumas críticas, conforme cita Fiúza (2001):

- Limitações de dados para a análise (Dados agregados por indústria e não por produto; não se pode separar os custos em firmas multiproduto)
- Dificuldades de usar dados em *cross-section* para identificar parâmetros estruturais.
- Problemas de endogeneidade. Como explica o autor:

Até o início dos anos 1970, a maioria dos estudos encontrava uma correlação positiva, embora fraca, entre concentração e lucratividade média do setor. A fraqueza do resultado era geralmente atribuída aos problemas referidos (em particular, na definição de mercados e na mensuração do lucro). A interpretação usual da correlação positiva é que se estaria confirmando a hipótese de que concentração tende a facilitar conluio ou então inibir a rivalidade. Uma interpretação mais incômoda, no entanto, foi proposta por Demsetz (1973): por um processo de auto-seleção natural, as firmas mais eficientes e produtivas tendem a crescer mais rápido que as outras, elevando assim a concentração de mercado. Assim as firmas de mercados mais concentrados não necessariamente têm maior lucro porque têm maior poder de mercado, mas sim porque têm custos mais baixos (FIÚZA, p.397).

Concomitantemente à crescente importância dada pela literatura de Organização Industrial ao avanço da pesquisa empírica na área, Landes e Posner (1981) trabalharam na aplicabilidade do conceito de poder de mercado que será desenvolvido no trabalho. Neste artigo, os autores destacaram a importância deste conceito na análise antitruste, principalmente em casos onde poderia existir a fixação de preços por parte de alguma firma específica, nas indústrias reguladas e na quantificação de danos gerados por um monopólio. A metodologia que o artigo trata de desenvolver é o índice de Lerner, de modo tradicional, tal como foi feito anteriormente. A grande contribuição do trabalho, além de apresentar um caráter didático e ilustrativo, é a de enumerar os diversos casos onde o conceito de poder de mercado é utilizado, com foco principal em casos ocorridos nos Estados Unidos.

Em Schmalensee (1987), o autor faz uma breve análise comparativa entre o 1968 *Guidelines* e o 1984 *Guidelines*, e o padrão de atuação dos órgãos antitruste em casos de fusão. O

autor analisa principalmente os índices de concentração, as diferenças entre as classes de concentração que são passíveis de intervenção do órgão regulador e as condições de entrada em um determinado mercado.

No final da década de 80, Bresnahan (1989) publicou um artigo que marcou o surgimento de uma corrente da teoria de Organização Industrial, unindo a análise setorial, teoria microeconômica formal e análise empírica. A esta vertente de estudo foi dado o nome de NOIE (Nova Organização Industrial Empírica).

Neste estudo de Bresnahan (1989) destacam-se os modelos que possuem variações conjecturais em suas estimativas para a demanda. Este trabalho não entrará em uma discussão sobre este tema, porém vale ressaltar as diferenças entre esta nova corrente de Organização Industrial e suas diferenças com relação e o paradigma de estrutura–conduta–desempenho, como coloca Fiúza (2001):

ECD

- Margens preço-custo (desempenho) podem ser diretamente observadas em dados contábeis.
- Variação *cross-section* na estrutura industrial pode ser capturada por um pequeno número de medidas observáveis.
- Trabalho empírico deve ser dedicado a estimar a relação de forma reduzida entre estrutura e desempenho.
- Dados usualmente extraídos de estatísticas industriais oficiais.
- Unidade de observação é o setor / indústria.

N.O.I.E.

- Margens preço-custo não são assumidas como observáveis: custo marginal (CMg) não pode ser observado diretamente; o CMg é ou inferido ou simplesmente não calculado.
- Idiosincrasias próprias de setores individuais; analistas não confiam em comparações inter-setoriais e levam em conta o detalhamento institucional na avaliação da conduta das firmas.
- Conduta da firma e da indústria são vistas como parâmetros a serem estimados; equações comportamentais que definem preço e quantidade são estimados e parâmetros delas são relacionados a noções analíticas da conduta da firma e da indústria.
- Natureza da inferência de poder de mercado é clara, pois as hipóteses alternativas consideradas (inclusive a de ausência de interação estratégica) são explicitadas.
- Unidade de observação é a firma.

Esquema 2 – Estrutura-Conduto-Desempenho versus Nova Organização Industrial Empírica

Fonte: FIÚZA, 2001, In LISBOA e MENEZES. p. 399

Como pode ser notado pela comparação acima, o foco da Nova Organização Industrial Empírica (N.O.I.E.) são os estudos empíricos e com o auxílio da econometria, sendo que esta já passou a ser utilizada com a incorporação das críticas feitas ao paradigma da estrutura–conduta–desempenho.

As principais conclusões a que Bresnahan (1989) chega podem ser expostas em três pontos principais:

- Existe um campo a ser explorado em poder de mercado, principalmente no sentido das margens preço-custo, em alguns setores industriais concentrados.
- Uma fonte causadora de altas margens preço-custo são as condutas anticompetitivas.
- Poucos pesquisadores utilizavam as novas técnicas para a mensuração do poder de mercado¹¹.

A partir do estudo de Bresnahan (1989), alguns estudos foram realizados para o Brasil, como a estimação da demanda para a indústria de cervejas realizado por Resende *et al.* (2000), a estimação do poder de mercado para o setor de bancos, como realizada por Nakane (2001). Nestes casos, a motivação dos trabalhos foi a de que ambos os setores são altamente concentrados em poucas firmas. Tais estudos podem ser considerados como referências na literatura.

Um estudo que utiliza a mesma metodologia de estimação que será utilizada neste trabalho foi realizado por Fiúza (2003) e utiliza técnicas econométricas para a estimação do poder de mercado do café brasileiro no mercado norte-americano por meio da abordagem de demanda residual. O autor destaca os métodos de estimação pela demanda residual e justifica a utilização deste aparato teórico para o mercado de café. O teste de poder de mercado é realizado contra os dois rivais brasileiros na exportação deste produto, México e Colômbia. A equação estimada em Fiúza (2003) foi sugerida por Goldberg-Knetter (1999) e Carter-MacLaren-Yilmaz (1999) e é a seguinte:

$$\ln P_t^{ex} = I + h \ln Q_t^{ex} + a_0 \ln Z_t + b_0 \ln W_t^N + e_t$$

¹¹ Na época em que o estudo foi realizado não existiam tantas pesquisas nesta área como existem hoje.

O erro e_t é assumido como independente e identicamente distribuído (i.i.d), e a_0 e b_0 são os parâmetros a serem estimados. O vetor Z_t denota um conjunto de variáveis que deslocam a demanda americana, o mercado de destino do autor. O vetor W_t^N denota o conjunto de variáveis que desloca o custo que os N exportadores irão se defrontar no mercado de destino, porém não incluindo o seu próprio custo. Todas as variáveis que se referem a valores monetários, são expressas em dólares, tal como o preço de exportação e as variáveis que deslocam os custos e a demanda.

O parâmetro de interesse é h e pode ser interpretado diretamente como a elasticidade da demanda residual. Quanto mais próxima de zero, maior é a competição no setor, e mais elástica é a demanda.

As regressões foram estimadas pelo método de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS). Este método trata cada uma das equações isoladamente, corrigindo o problema de endogeneidade dos regressores por meio de instrumentos. O modelo SUR pode ser visto como uma extensão dos mínimos quadrados ordinários padrão (OLS). Por meio de um estimador de mínimos quadrados generalizados (GLS), o SUR leva em consideração as possíveis correlações existentes entre os erros das diversas equações de um sistema. O 3SLS é um método que incorpora os aspectos positivos dos dois métodos anteriores. Ele estima cada uma das equações por 2SLS e posteriormente estima o sistema como um todo da mesma forma que o SUR.

Comparando os diversos métodos, observa-se que o SUR é mais eficiente que o OLS assim como o 3SLS é mais eficiente que o 2SLS. Entretanto, vale ressaltar que, em métodos de estimação do sistema como um todo, a má especificação de uma equação é propagada para todo o restante do sistema. Isto não ocorre, no entanto, em métodos como o 2SLS, que estima equações isoladamente. É estimada uma equação para cada um dos tipos de café (Arábica, NESOI), porém neste trabalho aqui realizado os resultados não serão discutidos profundamente, apenas vale ressaltar que o café brasileiro, segundo Fiúza (2003), não possui poder de mercado no mercado norte-americano.

3.2.3 – Estimação da demanda residual

Uma técnica quantitativa muito útil para avaliação do poder de mercado e dos impactos das fusões ou aquisições foi desenvolvida por Baker e Bresnahan (1988), e é baseada na estimação direta das elasticidades de demanda residual.

A função demanda residual é uma técnica que simplifica a tarefa da estimação de poder de mercado pelo fato de reduzir a necessidade de dados. Supondo três firmas: A, B e C. A avaliação do poder de mercado da firma A envolve a estimação de apenas um coeficiente. Este é a elasticidade da demanda residual, que é a função demanda tomada pela firma A, dadas as reações de todas as outras firmas na própria função.

Em vez de saber qual a porcentagem de aumento de preço da firma A aumentaria a demanda de B, C, tal técnica somente questiona qual a porcentagem de aumento de preço da firma A que faria com que sua própria demanda residual caísse, que é a demanda não atendida pelas outras firmas.

Uma baixa estimativa da elasticidade da demanda residual poderia sugerir um alto poder de mercado da firma A, o que significaria que uma considerável proporção de consumidores continuaria comprando da firma A e não trocariam de fornecedor (Não gostariam de adicionar mais custos (principalmente *switching costs*) à sua função de utilidade). Vice-versa, uma estimativa elevada poderia sugerir baixo poder de mercado.

A estimação de uma função demanda para uma única empresa resultaria em um estimador não consistente porque o equilíbrio de preços é determinado conjuntamente pela demanda e oferta da firma. Conseqüentemente, a estimação da elasticidade da demanda residual é associada com o uso de variáveis instrumentais para resolver o problema de inconsistência dos estimadores e viés de simultaneidade.

Desta forma, com relativamente pouca necessidade de dados, é possível obter uma estimativa dos efeitos de uma fusão. Esta técnica está sendo adotada para a resolução de conflitos judiciais. Estimação da demanda residual pode ser usada também para a definição de mercados relevantes em casos de fusões, como explicado em Scheffman e Spiller (1987).

Considere um setor com n firmas que produzem um único produto. Primeiramente, derivar-se-á a demanda residual de cada firma e como será estimado o poder de mercado. A extensão dessa modelagem pode ser utilizada para a estimação de poder de mercado após uma fusão.

A demanda da firma $i = 1, \dots, n$ pode ser escrita como:

$$q_i = D_i(p_i, p_{-i}, y) \quad (3)$$

O subscrito $-i$ indica todas as outras firmas, com exceção da firma i . O vetor y denota um vetor (de tamanho S) de variáveis exógenas que afetam a demanda. Para cada firma, as condições de primeira ordem definem as funções de melhor resposta:

$$p_i = R_i(c_i, p_{-i}, y, w) \quad (4)$$

Em que w denota o vetor (de tamanho L) que contém as variáveis de custo específico do setor e c_i o custo específico da firma i . Da expressão anterior, pode-se obter o vetor das funções de melhor resposta para todas as firmas, com exceção de i , definido como:

$$p_{-i} = R_{-i}(c_{-i}, p_i, y, w) \quad (5)$$

Sendo c_{-i} é o vetor custo específico de todas as outras empresas, com exceção da firma i . Substituindo na equação de demanda direta (3), obtém-se a função de demanda residual da firma i , $q_i^r = D_i(p_i, p_{-i}(p_i, y, w, c_{-i}), y)$, ou simplesmente:

$$q_i^r = D_i^r(p_i, w, c_{-i}, y) \quad (6)$$

A equação a ser estimada tomaria a seguinte forma:

$$\ln q_i^r = \mathbf{a}_i + \mathbf{b}_i \ln p_i + \sum_{s=1}^S \mathbf{g}_{is} y_s + \sum_{l=1}^L \mathbf{m}_l w_l + \sum_{k \neq i} \mathbf{d}_{ik} c_k + v_i \quad (7)$$

Em que \mathbf{a}_i é constante; \mathbf{b}_i é a estimativa da elasticidade da demanda residual; os coeficientes \mathbf{g}_{is} , \mathbf{m}_l , \mathbf{d}_{ik} , são os parâmetros da demanda, custos do setor industrial e outros custos da firma i ; e v_i é o termo de erro.

A regressão da equação (7), isoladamente, não resultaria em um estimador consistente, porque existe um problema de simultaneidade entre p_i e q_i , que são conjuntamente determinados no sistema de demanda e oferta (ambos são variáveis endógenas, e p_i aparece no lado direito da equação (7)).

Tipicamente, este problema é resolvido estimando a equação (7) pelo método de variáveis instrumentais. Neste caso, o método implica em usar c_i como um instrumento para o preço p_i , desde que c_i (o custo específico da firma i) seja correlacionado com p_i , não-correlacionado com os resíduos, e não seja uma variável explicativa em (5).

Seguindo tais passos, pode-se obter a estimativa da elasticidade da demanda residual da firma i , o que pode ser uma estimativa de seu poder de mercado: quanto menos o valor estimado de e_{ii}^{pr} , maior o poder de mercado da firma.

Note que são necessários somente os dados da firma para tal método, como: preço, quantidade e custo específico da firma em que reside o interesse de saber o seu poder de mercado.

O mesmo método pode ser aplicado para a análise de fusões a fim de estimar o poder de mercado conjunto pelas duas empresas que estão se fundindo. Suponha que estejamos interessados no impacto da fusão entre duas firmas, digamos firma 1 e firma 2, em um setor que possua n firmas. Da mesma forma como feito anteriormente, obtemos que a função demanda residual para as firmas 1 e 2 podem ser escritas da seguinte forma:

$$q_i^{pr} = D_i^{pr}(p_1, p_2, w, c_{-(1\&2)}, y) \quad i = 1, 2 \quad (8)$$

Fazendo a transformação logarítmica:

$$\ln q_i = \mathbf{a}_i + \mathbf{b}_{ii} \ln p_i + \mathbf{b}_{ij} \ln p_j + \sum_{s=1}^S \mathbf{g}_{is} y_s + \sum_{l=1}^L \mathbf{m}_{il} w_l + \sum_{k=3}^n \mathbf{d}_{ik} c_k + v_i \quad (i, j = 1, 2; i \neq j) \quad (9)$$

Usando as variáveis de custo cada empresa, c_1 e c_2 como instrumentos para p_1 e p_2 , e conjuntamente regredindo as duas curvas de demanda residual i e j indicadas por (9), e os coeficientes \mathbf{b}_{ii} , \mathbf{b}_{ij} fornecem uma estimativa da elasticidade de demanda residual. Algebricamente, as elasticidades podem ser representadas desta forma:

$$\mathbf{e}_{ii}^{pr} = -(dq_i^{pr}/q_i^{pr})/(dp_i/p_i) \text{ e } \mathbf{e}_{ij}^{pr} = -(dq_i^{pr}/q_i^{pr})/(dp_j/p_j)$$

Tais coeficientes nos fornecem não apenas uma estimativa do poder de mercado de cada uma das duas firmas, mas também quanto do poder de mercado da firma 1, por exemplo, é limitado pela ação da firma 2. Note que o valor $(\mathbf{b}_{ii} - \mathbf{b}_{ij})$ nos fornece a estimativa de poder de mercado que a nova firma resultante terá no mercado, como a diferença entre esses dois coeficientes nos diz quanto da demanda da firma 1 cairá se p_1 e p_2 subirem pela mesma porcentagem após a fusão. Quanto menor o valor estimado de tal diferença, maior será o poder de mercado que a nova firma terá e maiores serão os efeitos da fusão, *coeteris paribus*.

Este modelo pode ser considerado adequado para a estimação do setor de celulose por dois motivos. O setor de celulose possui uma firma com participação de mercado superior às suas concorrentes e, por esse fato, é válido testar se a afirmação de que a empresa dominante no setor (a Aracruz) possui poder de mercado. O segundo ponto é testar se este mercado tem comportamento refletido pelo modelo de Cournot, sugerido nesta seção, pois se tratando de um bem transacionado internacionalmente, as empresas não teriam margem para manipular preço, a menos que possuam poder de mercado. Tais afirmações serão testadas na próxima seção, na qual também serão apresentados os resultados das estimações.

3.2.3 – Estimação da demanda residual – Resultados empíricos

Serão discutidos agora os resultados obtidos pela estimação da demanda residual, realizada pelo método descrito na seção anterior.

A amostra é trimestral e abrange desde o segundo trimestre de 1998 até o quarto trimestre do ano passado, totalizando 26 observações. A periodicidade da amostra decorre do fato de a CVM oferecer informações por meio eletrônico apenas a partir de 1998, o mesmo ocorre com os dados do Grupo ENCE. A trimestralidade da amostra deve-se ao fato de os resultados da empresa, principalmente as variáveis de custo e quantidade, serem divulgados com tal periodicidade pela comissão de valores mobiliários (CVM). Algumas observações sobre as variáveis que serão tratadas na estimação devem ser feitas. A primeira observação diz respeito ao poder de mercado a ser estimado. A empresa em questão é a Aracruz, empresa brasileira líder mundial no segmento de celulose fibra curta de eucalipto.

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, e considerando o mercado relevante internacional, verifica-se que, tomando como base a tabela 4, a Espanha possui a segunda maior participação de mercado (13%), portanto, a empresa escolhida como concorrente é a maior deste país, o Grupo ENCE, o maior produtor de celulose fibra curta de eucalipto da Europa. Definida a questão do principal concorrente da Aracruz no mercado internacional, o ponto agora é a definição de outras variáveis da estimação. A estimação tentará captar se a Aracruz leva em consideração o custo praticado pela empresa ENCE na formação de seu preço.

O preço praticado pela Aracruz no mercado mundial foi obtido por meio de boletins de acompanhamento do setor realizados pela Hawkings Wright, consultoria especializada no setor

de papel e celulose. A série de preço é mensal e medida em US\$ por tonelada, sendo que foi transformada em série trimestral, utilizando-se a média de cada um dos períodos.

Com respeito à quantidade vendida da Aracruz, esta foi obtida por meio do site da CVM (Comissão de Valores Mobiliários) na internet, pelos relatórios de informações trimestrais (ITR) ou anuais (IAN). Com relação ao custo de produção do grupo ENCE, a variável foi extraída dos relatórios trimestrais que estão disponíveis no site da empresa até o ano 2000. Do ano 2000 até o início da amostra, os dados foram retirados do site da *Comisión Nacional Del Mercado de Valores*, autoridade espanhola de função similar à da CVM, em que também estão os relatórios trimestrais das empresas listadas em Bolsa de Valores.

Quanto à variável que será utilizada como instrumento na regressão, o custo de produção da Aracruz, este foi obtido da mesma forma que a quantidade vendida, ou seja, por meio do site da CVM, contando com a mesma periodicidade, ou seja, trimestral.

Adicionalmente deve ser colocada uma variável que capture o comportamento do maior demandante do produto em questão, no caso os Estados Unidos. A variável que foi adicionada como deslocador de demanda foi a de vendas no comércio e na indústria norte-americana, dados obtidos no U.S. Department of Commerce.

Definidas as variáveis do modelo, o próximo passo é a estimação propriamente dita. Com o objetivo de estimar o poder de mercado foram testadas três especificações para a equação.

A primeira especificação testada foi com todas as variáveis em nível, ou seja, em seus valores originais, tais como toneladas, dólares, entre outras variáveis utilizadas. Existem dois cuidados que devem ser feitos ao estimar uma equação em nível. O primeiro é que ao estimar uma equação em nível, a variância não é suavizada, tal como ocorre na estimação por logaritmo. O segundo é que a elasticidade não é fornecida de maneira direta, em porcentagem, mas como medida entre duas variáveis com unidades diferentes. Neste caso, a interpretação que deve ser feita do coeficiente é que, ao aumentarmos a produção em uma determinada quantidade de toneladas, o preço deve cair em dólares. A seguir está a equação que foi estimada para este modelo:

$$P_{Ara} = a + b_1 Q_{Ara} + b_2 Q_{-1Ara} + b_3 P_{-1Ara} + b_4 C_{Ence} + b_5 V_{EUA} + b_6 V_{-2EUA} + e$$

Onde P é preço; Q, quantidade vendida; C, custos e V, vendas no comércio e na indústria nos EUA, sendo que os subscritos *Ara* (Aracruz) e *Ence* (Ence) se referem às duas empresas.

A segunda especificação foi testada com as variáveis em logaritmo e possui a vantagem de ter a sua variância suavizada, como dito anteriormente. A estimação foi realizada pela seguinte equação, contando com todas as variáveis em logaritmo:

$$LP_{Ara} = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 LQ_{Ara} + \mathbf{b}_2 LQ_{-1Ara} + \mathbf{b}_3 LP_{-1Ara} + \mathbf{b}_4 LC_{Ence} + \mathbf{b}_5 LV_{EUA} + \mathbf{b}_6 LV_{-2EUA} + \mathbf{e}$$

A terceira especificação foi realizada em diferenças. O primeiro procedimento, antes da equação ser estimada, foi o teste de raiz unitária (Dickey Fuller Aumentado – ADF) em todas as variáveis, já no formato de logaritmo, que poderiam entrar na estimação, para que não fosse incorrido o risco de uma regressão espúria. O passo seguinte foi a transformação para as variáveis que apresentaram raiz unitária. Tais variáveis foram diferenciadas quantas vezes fossem necessárias para que não apresentassem mais uma tendência estocástica. A estimação da equação foi realizada com as seguintes variáveis em diferença: preço da Aracruz com uma diferença e a variável de vendas nos Estados Unidos, com duas diferenças. Ambas foram colocadas em diferenças por não serem estacionárias em nível, o que poderia ocasionar uma relação espúria¹². Esta é a equação que foi estimada:

$$\Delta LP_{Ara} = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 LQ_{Ara} + \mathbf{b}_2 LQ_{-1Ara} + \mathbf{b}_3 \Delta LP_{-1Ara} + \mathbf{b}_4 LC_{Ence} + \mathbf{b}_5 \Delta(\Delta LV_{EUA}) + \mathbf{e}$$

Antes da apresentação dos resultados, foi realizado um teste estatístico com o objetivo de verificar se a técnica de variáveis instrumentais é a mais adequada para esta estimação, em comparação com a técnica de mínimos quadrados ordinários. O teste aqui realizado foi proposto por Hausmann (1978) e sua metodologia pode ser exposta de maneira bastante simples. Em primeiro lugar, deve ser localizado a razão de uma possível endogeneidade na equação a ser estimada, neste caso esta variável é a quantidade da Aracruz. Com esta variável, Hausmann (1978) propôs a realização de uma regressão estimada por mínimos quadrados ordinários em que

¹² Com esta quantidade de observações dispostas na análise, a análise de regressão com as variáveis em nível e não diferenciadas pode ser realizada sem prejuízo ao rigor formal.

esta variável seria dependente e as independentes seriam todas as exógenas e os instrumentos a serem utilizados. Algebricamente¹³:

$$Q_{Ara} = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 P_{-1Ara} + \mathbf{b}_4 C_{Ence} + \mathbf{b}_4 C_{Ara} + \mathbf{b}_5 V_{EUA} + \mathbf{b}_6 V_{-2EUA} + EV$$

Com os resíduos desta equação, uma nova regressão seria estimada, por mínimos quadrados ordinários, com a equação original, que neste caso seria preço da Aracruz contra demais variáveis independentes e o resíduo desta última regressão. Se a variável resíduo colocada nesta última regressão fosse estatisticamente diferente de zero, poderíamos concluir que a endogeneidade não seria aceita. Tal equação poderia ser representada por:

$$P_{Ara} = \mathbf{a} + \mathbf{b}_1 Q_{Ara} + \mathbf{b}_2 Q_{-1Ara} + \mathbf{b}_3 P_{-1Ara} + \mathbf{b}_4 C_{Ence} + \mathbf{b}_5 V_{EUA} + \mathbf{b}_6 V_{-2EUA} + EV + \mathbf{e}$$

Com a realização deste teste, os resultados aparentes de endogeneidade nas equações não são aceitos. Mas a estimação das regressões por mínimos quadrados ordinários, faz com que as outras variáveis estimadas percam significância. Tal fato pode ser resultado do reduzido número de observações que a amostra possui. Porém, como exposto em Wooldridge (2003) é conveniente em uma situação como esta, reportarmos os resultados das estimativas.

¹³ Esta é uma equação representativa e ilustra todos os modelos que serão estimados.

Tabela 11 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em nível

	Regressão A	Regressão B
	Regressão da variável <i>Quantidade Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e os instrumentos	Regressão da variável <i>Preço Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e o resíduo da regressão A
<i>R-Quadrado Ajustado</i>	0,773431	0,755558
<i>Durbin-Watson</i>	2,612449	2,174225
<i>Estatística F</i>	0,000009	0,000041
Variáveis		
<i>Constante</i>	-219863,7 (497731,3)	569,0363 (403,4449)
<i>Resíduos da Regressão</i>	---	-0,001235* (0,000673)
<i>Quantidade da Aracruz</i>	---	0,000642 (0,000661)
<i>Quantidade da Aracruz defasado um período</i>	0,510738* (0,248804)	-0,000324 (0,000418)
<i>Preço da Aracruz defasado um período</i>	-105,1807 (171,8897)	0,901308*** (0,138427)
<i>Custo de Produção do Grupo ENCE</i>	-538,6289 (1026,549)	-0,302416 (0,852170)
<i>Vendas nos Estados Unidos</i>	1,415654** (0,569140)	-0,000379 (0,000904)
<i>Custo de Produção da Aracruz</i>	-784,0788 (661,8716)	---
<i>Vendas nos Estados Unidos defasado dois períodos</i>	-0,402176 (0,556488)	-0,000259 (0,000514)

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Entre parênteses está o desvio padrão de cada uma das variáveis

Tabela 12 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em logaritmo

	Regressão A	Regressão B
	Regressão da variável <i>Quantidade Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e os instrumentos	Regressão da variável <i>Preço Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e o resíduo da regressão A
<i>R-Quadrado Ajustado</i>	0,763290	0,748002
<i>Durbin-Watson</i>	2,351650	2,049246
<i>Estatística F</i>	0,000013	0,000052
Variáveis		
<i>Constante</i>	-17,52061 (12,94972)	9,797096 (6,267379)
<i>Resíduos da Regressão</i>	---	-0,903252* (0,496105)
<i>Quantidade da Aracruz</i>	---	0,407201 (0,472841)
<i>Quantidade da Aracruz defasado um período</i>	0,466284 (0,279137)	-0,205117 (0,297658)
<i>Preço da Aracruz defasado um período</i>	-0,188727 (0,153214)	0,877709*** (0,145922)
<i>Custo de Produção do Grupo ENCE</i>	-0,628011 (0,961432)	-0,063889 (0,597103)
<i>Vendas nos Estados Unidos</i>	2,986192*** (0,988717)	-0,237088 (1,329818)
<i>Custo de Produção da Aracruz</i>	-0,473942 (0,341646)	---
<i>Vendas nos Estados Unidos defasado dois períodos</i>	-0,650520 (1,008005)	-0,588858 (0,769902)

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Entre parênteses está o desvio padrão de cada uma das variáveis

Tabela 13 - Resultados do teste de Hausmann – Modelo em diferenças

	Regressão A	Regressão B
	Regressão da variável <i>Quantidade Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e os instrumentos	Regressão da variável <i>Preço Aracruz</i> contra as variáveis exógenas e o resíduo da regressão A
<i>R-Quadrado Ajustado</i>	0,681471	0,083437
<i>Durbin-Watson</i>	2,622568	2,076654
<i>Estatística F</i>	0,000063	0,298964
Variáveis		
<i>Constante</i>	6,016857 (7,998477)	2,394004 (3,408388)
<i>Resíduos da Regressão</i>	---	0,092307 (0,224018)
<i>Quantidade da Aracruz</i>	---	-0,261532 (0,195617)
<i>Quantidade da Aracruz defasado um período</i>	0,945042*** (0,206131)	0,273821 (0,265645)
<i>Preço da Aracruz defasado um período</i>	0,159813 (0,193339)	0,428354 (0,298460)
<i>Custo de Produção do Grupo ENCE</i>	-0,883633 (1,427809)	-0,427182 (0,677030)
<i>Vendas nos Estados Unidos</i>	0,175799 (0,424520)	0,422252 (0,266860)
<i>Custo de Produção da Aracruz</i>	-0,004494 (0,406369)	---
<i>Vendas nos Estados Unidos defasado dois períodos</i>	---	---

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Entre parênteses está o desvio padrão de cada uma das variáveis

Pelos resultados expostos acima, a endogeneidade só não é rejeitada no modelo estimado com variáveis defasadas. Os resultados de tais estimações em mínimos quadrados estão, em sua maioria, estatisticamente iguais a zero. Tais resultados apresentados pelo teste de Hausmann não indicam algum resultado conclusivo, então será testado o método de variáveis instrumentais.

A seguir estão expostos os resultados da estimação por variáveis instrumentais em cada um dos modelos:

Tabela 14 - Resultados da estimação

	Modelo 1 - Nível	Modelo 2 - Logaritmo	Modelo 3 - Diferenças
<i>R-Quadrado Ajustado</i>	0,712871	0,699491	0,13577
<i>Durbin-Watson</i>	1,616405	1,628389	1,889401
<i>Estatística F</i>	0,00006	0,00009	0,180412
Variáveis			
<i>Constante</i>	345,921 (473,63642)	1,444379 (7,30754)	2,136635 (3,200989)
<i>Quantidade da Aracruz</i>	-0,000499*** (0,00019)	-0,408011** (0,144437)	-0,289389 (0,181895)
<i>Quantidade da Aracruz defasado um período</i>	0,000378 (0,00025)	0,274111* (0,150172)	0,313728 (0,231363)
<i>Preço da Aracruz defasado um período</i>	0,768663*** (0,08519)	0,719788*** (0,092359)	0,369059 (0,214684)
<i>Custo de Produção do Grupo ENCE</i>	-0,575116 (0,87239)	-0,285509 (0,592262)	-0,409463 (0,612826)
<i>Vendas nos Estados Unidos</i>	0,000961* (0,00054)	1,685517* (0,887969)	0,385899 (0,248544)
<i>Vendas nos Estados Unidos defasado dois períodos</i>	-0,00092** (0,00037)	-1,413596** (0,538284)	---

*** - Significantes a 1%

** - Significantes a 5%

* - Significantes a 10%

Instrumentos Utilizados: Todas as Variáveis Independentes mais o Custo da Aracruz

Entre parênteses está o desvio padrão de cada uma das variáveis

A estimação dos modelos foi realizada com o procedimento de White para a correção dos efeitos da heterocedasticidade¹⁴ sobre os erros-padrão dos coeficientes. Pelos resultados apresentados na tabela acima, é claro que tanto pelas medidas de ajuste do modelo, quanto pelo próprio grau de significância dos coeficientes, que o modelo 3, justamente no qual é utilizado o método mais rigoroso de análise, apresenta os resultados menos robustos dentre os modelos testados, principalmente em termos de significância das variáveis. A comparação realizada entre os modelos 1 e 2, pela medida de ajuste R-Quadrado, foi realizada por meio de um procedimento econométrico, pois por questões de transformações de variáveis (modelo em nível contra modelo

¹⁴ Disponível no software E-Views 4.1.

em logaritmo), o primeiro possui uma variância maior que o segundo. Ao realizar-se tal transformação¹⁵, percebe-se que o modelo estimado em nível possui o melhor ajuste.

Ainda com respeito à modelagem, optou-se pela realização de testes de *Breusch-Godfrey*, com o objetivo de investigar a presença ou não de autocorrelação, uma vez que somente com a estatística de Durbin-Watson não foi possível chegar a resultados conclusivos. Com a realização do teste de *Breusch-Godfrey*, a conclusão, ainda que prematura pela ausência de uma série mais longa de observações, é de que os modelos não possuem autocorrelação, como pode ser visto na tabela abaixo.

Tabela 15 - Teste de Breusch-Godfrey

	Estatística de teste (Obs*R-Quadrado)	Probabilidade	Hipótese Nula de Ausência de Autocorrelação
<i>Modelo 1 - Nível</i>	1,745893	0,417719	Não Rejeito
<i>Modelo 2 - Logaritmo</i>	2,391525	0,302473	Não Rejeito
<i>Modelo 3 - Diferenças</i>	1,762769	0,414209	Não Rejeito

Pelos resultados apresentados, tanto os modelos em nível como em logaritmo apresentam resultados similares, o que faz todo o sentido, já que não estão sendo colocadas outras variáveis na estimação, mas apenas uma transformação de cada uma delas.

A análise dos modelos pode ser feita de tal modo que as variáveis sejam analisadas em seus coeficientes e seu sentido econômico. Nos modelos analisados, é nítido que a variável quantidade da Aracruz é significativa pelo menos ao nível de 10%, exceto no modelo 3, e mostra que se a Aracruz diminuir a quantidade vendida, o seu preço aumentará. Justamente este coeficiente será de fundamental importância para a análise, dado que ele é o principal componente para a estimação do índice de Lerner, como veremos adiante.

Com respeito à quantidade vendida pela Aracruz defasada em um período, esta variável é significativa. Ela foi acrescentada à análise, pois quando o teste de raiz unitária foi realizado, a defasagem de número 1 apresentou-se como estatisticamente significativa, quando a Aracruz vende uma quantidade de celulose maior no trimestre anterior. Isto pode indicar para a empresa

¹⁵ Está transformação consiste em estimar-se o modelo em nível, com as variáveis em logaritmo. Após a estimação, que é a mesma de logaritmo, tomam-se as previsões da variável dependente em nível. Traçando uma correlação desta previsão com a variável observada, ao elevar-se ao quadrado, resulta no R-Quadrado. Os valores do R-Quadrado após esta transformação são de 0,6694 e de 0,5528 (R-Quadrado Ajustado).

ofertante que no período seguinte pode existir um aumento de preços para os demandantes daquele produto.

Com esse mesmo raciocínio, a variável preço defasada em um período, apresentou significância para os modelos analisados de, no mínimo, 10%. Esta variável indica que a variável preço carrega em si trajetórias e comportamentos de preços passados, como é indicado por esta variável.

Quanto aos deslocadores de demanda dos Estados Unidos, vendas no comércio e indústria, tais variáveis foram significantes ao nível de 10%. O coeficiente desta variável representa que, se a demanda americana estiver aquecida, o preço da celulose vendida pela Aracruz poderá aumentar. Um resultado interessante que pode ser demonstrado pela análise é que o mercado americano é sensível ao preço da celulose, pois como pode ser notado pelo coeficiente do modelo de logaritmo, se a demanda aumentar em 1%, o preço pode ser elevado em 1,7%.

Quanto à mesma variável, com a defasagem em dois períodos, ela apresenta significância nos dois modelos que a continham. Esta variável foi acrescentada à análise, pois quando o teste de raiz unitária foi realizado, a defasagem de número 2 apresentou-se como estatisticamente significativa. A intuição para esta variável é que, se as vendas no comércio e na indústria dos Estados Unidos apresentarem queda em dois trimestres para trás da formação do preço, este poderá ser reduzido de forma tão elástica quanto ocorreu o aumento do preço em função do aumento das vendas, quando estão ambos no mesmo período.

A variável que se refere ao custo do grupo empresarial ENCE, não possui significância em nenhum dos modelos estimados. Isto pode significar que a Aracruz, ao formular o seu preço no mercado, não leva em consideração os custos do seu maior concorrente no continente europeu. Factualmente, o custo das empresas espanholas é o mais alto da Europa e, aproximadamente, o dobro das empresas brasileiras e das empresas asiáticas, principalmente as que se localizam na Indonésia.

Para concluir a análise dos coeficientes das regressões acima, resta saber qual a elasticidade para cada um dos modelos estimados. O coeficiente correspondente à quantidade fornece o inverso da elasticidade da demanda residual.

Tabela 16 - Valores estimados para as elasticidades de Curto Prazo

	Índice de Lerner	Elasticidade estimada para o mercado
<i>Modelo 1 - Nível</i>	0,38661	-2,58
<i>Modelo 2 - Logaritmo</i>	0,40801	-2,45
<i>Modelo 3 - Diferenças</i>	0,28938	-3,45

Considerando os três casos abordados, a conclusão que pode ser inferida é que embora a Aracruz seja a maior empresa do mundo em celulose fibra curta de eucalipto, ela não possui poder de mercado suficiente para alterar de maneira significativa o mercado onde ela atua, pois os valores estimados do índice de Lerner estão ao redor de 0,4 para os modelos em nível e logaritmo, sendo que tal elasticidade encontra-se próximo a 0,3 para o modelo que incorpora as diferenças. Já para a elasticidade do mercado, os valores encontram-se entre -2,58 (modelo em nível), -2,45 (modelo em logaritmo) e -3,45 (modelo em diferenças). Se o poder de mercado fosse maior, os valores para os índices de Lerner seriam mais altos, o que indicaria uma maior capacidade de influenciar o preço do produto, resultando em uma elasticidade menor para o mercado de celulose fibra curta.

Adicionalmente, realizou-se o cálculo para a elasticidade de longo prazo para as equações estimadas. O procedimento realizado baseou-se na premissa de que o preço de equilíbrio no instante t é igual ao preço de equilíbrio no instante $t + 1$, analogamente para as quantidades. Com esta premissa, temos a seguinte equação¹⁶:

$$P_{Ara} = a + b_1 Q_{Ara} + b_2 Q_{-1Ara} + b_3 P_{-1Ara} + b_4 C_{Ence} + b_5 V_{EUA} + b_6 V_{-2EUA} + e$$

$$P_{Ara} - b_3 P_{-1Ara} = a + b_1 Q_{Ara} + b_2 Q_{-1Ara} + b_4 C_{Ence} + b_5 V_{EUA} + b_6 V_{-2EUA} + e$$

Fazendo uso da premissa acima:

$$(1 - b_3) P_{Ara} = a + (b_1 + b_2) Q_{Ara} + b_4 C_{Ence} + b_5 V_{EUA} + b_6 V_{-2EUA} + e$$

A elasticidade será dada por:

¹⁶ Equação representativa para todos os modelos que foram estimados no trabalho.

$$h_{Longo_Prazo} = \frac{1}{(b_1 + b_2/1 - b_3)}$$

Abaixo encontram-se os resultados das elasticidades de longo prazo para cada um dos modelos.

Tabela 17 - Valores calculados para as elasticidades de Longo Prazo

	Elasticidade de Longo Prazo	Estatística F
<i>Modelo 1 - Nível</i>	-2,467698467	0,58697
<i>Modelo 2 - Logaritmo</i>	-2,092696042	0,37076
<i>Modelo 3 - Diferenças</i>	25,92304532	0,77181

Percebe-se que pelo valor das elasticidades estimadas e sua significância, a hipótese de inexistência de poder de mercado se confirma tanto no longo prazo como no curto. Nenhum dos valores apresentados é estatisticamente diferente de zero, pelo teste de Wald de restrição em coeficientes¹⁷.

¹⁷ Disponível no software *E-Views 4.1*.

4 – Considerações finais

O setor brasileiro de celulose é um dos mais competitivos do mundo, principalmente em função das suas vantagens comparativas florestais e da tecnologia aplicada na produção, quando comparado com os seus principais concorrentes.

Como o setor é segmentado em diversos produtos, a escolha do produto para a análise neste trabalho foi realizada principalmente pela representatividade, tanto no mercado nacional como no internacional. Este produto é a celulose fibra curta branqueada de eucalipto. A análise de mercado proposta neste trabalho buscava auxiliar na resposta de duas questões principais. A primeira seria qual a dimensão do mercado relevante geográfico para o produto celulose de fibra curta, fazendo uso de uma análise de mercado mais ampla. A segunda diz respeito à uma análise das empresas atuantes no setor, e investigou se a posição da Aracruz, empresa líder no mercado mundial de celulose de fibra curta, se refletiria em poder de mercado.

O primeiro questionamento realizado acerca deste produto foi quanto ao seu mercado relevante geográfico. Pelas características apresentadas pela produção brasileira, este é um produto voltado quase que em sua totalidade para a exportação, além da venda no mercado interno e consumo pelas fábricas integradas. A realização de testes econométricos foi necessária para conferir maior formalismo à análise. Realizaram-se os testes de raiz unitária, ADF e KPSS, apresentados por Forni (2004) com o objetivo de verificar qual a dimensão geográfica para o mercado italiano de leite. Os testes realizados indicam que o mercado geográfico para este produto, especificamente, pode ser considerado como internacional.

Quanto à questão da mensuração do poder de mercado, o trabalho utilizou instrumentos da Organização Industrial, que possuem como característica principal a identificação da competitividade em um mercado. Foram apresentados três indicadores principais: Razão de Concentração, HHI e Índice de Lerner. Quanto aos dois primeiros, a utilização é simples e prática, pois a necessidade de informações é reduzida, sendo requerida apenas a participação de mercado das principais empresas. Já o índice de Lerner é um indicador definido como a diferença entre o preço que uma firma consegue vender o seu produto e o seu custo marginal de produção, podendo ser entendido como a capacidade da empresa em fixar seu preço acima do custo marginal. Por ser uma medida de difícil obtenção, o índice de Lerner é pouco utilizado na análise da concorrência. A modelagem para o setor foi proposta por Mayo, Kaserman & Kahai (1996), que fizeram uso da demanda residual para testar a existência de poder de mercado nas chamadas

de longa distância. Além deste estudo, Fiúza (2003) realizou os testes de poder de mercado para o café brasileiro no mercado norte-americano, comparando principalmente com a concorrência mexicana e colombiana. Os procedimentos econométricos utilizados foram os de variáveis instrumentais, porém como é uma única equação a ser estimada (teste de poder de mercado da Aracruz contra a sua principal concorrente, Ence), não haveria a necessidade de se estimar a mesma equação pelos diferentes métodos (2SLS, 3SLS ou SUR¹⁸). Neste trabalho foi utilizada a estimação por 2SLS.

A estimação do índice de Lerner, realizada pelo método de variáveis instrumentais, indica que não existe poder de mercado no setor. As estimativas resultantes para o índice de Lerner não são altas (números inferiores à unidade), e este fato mostra que as elasticidades do setor são altas (em módulo)¹⁹.

Com respeito aos valores das elasticidades (os valores situam-se entre 2 e 4, ambos em módulo), percebe-se que correspondem a mercados muito competitivos, pois a existência de uma elasticidade mais elevada mostra que há pouca margem para a alteração de preços dos produtos, sem perda de receita. Este resultado se fortalece em mercados onde a diferenciação de produto é muito baixa, caso deste produto, e supondo que o custo para o consumidor mudar de fornecedor é relativamente baixo. No longo prazo, os resultados calculados para as elasticidades indicam a inexistência de poder de mercado, pois tais coeficientes não são estatisticamente diferentes de zero.

Mesmo não possuindo poder de mercado, a Aracruz e as outras empresas brasileiras, são líderes no setor e possuem altos investimentos em pesquisa e desenvolvimento, o que faz com que as vantagens comparativas naturais sejam ampliadas e reflitam em custos de produção cada vez mais baixos²⁰. Tal incentivo à pesquisa associado aos custos fixos extremamente baixos pode ser um indício de domínio brasileiro neste setor, que pode ser ameaçado, no curto prazo, somente pela Indonésia, pois esta possui as mesmas vantagens de custo que o Brasil, porém ainda não possui escala tão ampla quanto a brasileira.

¹⁸ Tais siglas referem-se a estimação em mínimos quadrados em dois estágios, mínimos quadrados em três e estágios e Seemingly Unrelated Regression, em Português, regressões aparentemente não relacionadas.

¹⁹ A elasticidade preço da demanda possui relação inversamente proporcional com o índice de Lerner, como mostrado anteriormente pelo trabalho.

²⁰ Os custos de entrada para uma empresa neste setor são altos. Os custos de produção brasileiros são mais baixos graças às vantagens naturais, que já foram citadas no decorrer do trabalho.

5 – Bibliografia

Aracruz – Relatório Anual 2004 – www.aracruz.com.br

Baker, J. & Bresnahan, T. **Estimating the Residual Demand Curve Facing a Single Firm.** International Journal of Industrial Organization, 283-300. 1988.

Baker, J. & Rubinfeld, D. L. **Empirical Methods in Antitrust Litigation: Review and Critique.** American Law and Economics Review 1, 386-435. 1999.

Banco Mundial & OCDE. **Diretrizes para elaboração e implementação de política de defesa da concorrência.** Editora Singular. 1998.

Basu, K. **Lectures in Industrial Organization Theory.** Blackwell Publishers. 1993.

BNDES. **A década de 90: Mercado de celulose.** Área de operações industriais 2. 2001

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Comércio Exterior: indicadores e estatísticas. <http://www.desenvolvimento.gov.br>.

BRASKEM. **Boletins de Mercado: Setor de Papel e Celulose.** 2004. www.braskem.com.br

Bragança, G. G. F. **Poder de compra do café brasileiro nos EUA: Abordagem via demanda residual.** Dissertação de Mestrado defendida na EPGE/FGV. 2003.

Bresnahan, T & Schmalensee R. **The Empirical Renaissance in Industrial Economics: An Overview** The Journal of Industrial Economics 35, 371-378. 1987.

Bresnahan, T. **Empirical Studies of Industries with Market Power.** In Schmalensee, R. and Willig, R. D. (eds.) *Handbook of industrial organization: Volume 2* (Amsterdam; Oxford and Tokyo: North-Holland); 1989, pgs. 1011-57.

Carter, C.A., Maclaren, D., Yilmaz, A. How competitive is the world wheat Markets? Working paper no99-002, USDA, 1999.

CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da ESALQ (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz) da Universidade de São Paulo. **Informativo Mensal do Setor Florestal** 03/2002 – 12/2004

Comanor, W.S. **Comments [on Weiss (1971)].** In M. D. Intriligator (ed.). *Frontiers of Quantitative Economics* (North-Holland, Amsterdam). 1971.

Demsetz, H. **Industry Structure, Market Rivalry and Public Policy.** Journal of Law and Economics 16. 1973. pgs. 1-10

Dixit, A. and Stern, N. **Oligopoly and welfare: a unified presentation with applications to trade and development.** European Economic Review 19. 1982.

Fiúza, E.P.S. **Estudos econométricos em organização industrial no Brasil.** In Lisboa, M.B. e Menezes F., N.A. *Microeconomia e sociedade no Brasil.* Contra-capas, Rio de Janeiro. Pgs. 395-429. 2001.

Forni, M. **Using Stationarity Tests in Antitrust Market Definition.** American Law and Economics Review 6, N2, 441-464. 2004.

Goldberg, P.K., Knetter, M. M. **Measuring The Intensity of Competition in Export Markets.** Journal of International Economics 47, 1999.

Grether, E. T. **Industrial Organization: Past History and Future Prospects.** American Economic Review 60, 83-89. 1970.

Hausman, J. A. **Specification Tests in Econometrics.** Econometrica 46, 1251–1271. 1978.

Landes, W., Posner, R. **Market Power in Antitrusts Cases.** Harvard Law Review 94, 1981.

Michael S. McFalls. **The Role and Assessment of Classical Market Power in Joint Venture Analysis.** Federal Trade Commission. 1997

Kahai, S. K., Kaserman, D. L. e Mayo, J. W. **Is the Dominant Firm Dominant? An Empirical Analysis of AT&T Market Power,** Journal of Law and Economics 39, 499-517, 1996.

Motta, M. **Competition policy: theory and practice.** Cambridge University Press. 2004.

Nakane, M. I. **A Test of Competition in Brazilian Banking.** Working Paper 12. Banco Central do Brasil. Brasília. 2001.

Portaria 50 da SEAE/SDE de 1 de Agosto de 2001 – www.seae.gov.br

Resende, M., Cysne, R. P., Issler, J. V. & Wyllie, R. **Demanda por Cerveja no Brasil: um Estudo Econométrico.** XXII Encontro Nacional de Econometria. Campinas, Sociedade Brasileira de Econometria, 2000.

Scheffman, D. T. & Spiller, P.T. **Geographic Market Definition under the U.S. Department of Justice Merger Guide lines.** Journal of Law & Economics 30(1), 123-47. 1987.

Schmalensee, R. **Horizontal Merger Policy: Problems and Changes.** The Journal of Economic Perspectives 1, N2, 41-54, 1987.

Schmidt, C. A. S., Lima, M. A. L. **Índices de concentração**. Documento de trabalho do CADE. Março/2002.

Stigler, G.J. **Monopoly and oligopoly by merger**. American Economic Review 23. 1950.

UNICAMP – IE (Instituto de Economia) – NEIT (Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia). **Estudo de competitividade das cadeias integradas: impacto das zonas de livre comércio – Cadeia: Papel e Celulose**. Fevereiro de 2003.

Weiss, L.W. **Quantitative Studies of Industrial Organization**. In M. D. Intriligator (ed.). *Frontiers of Quantitative Economics* (North-Holland, Amsterdam). 1971.

Wooldridge, J.M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. Segunda Ed., South-Western College Publishing. 2003