

Conselho Administrativo de Defesa Econômica  
Departamento de Estudos Econômicos

# Documentos de Trabalho

## 002/2016

### Prevenção Ótima de Cartéis: O Caso dos Peróxidos no Brasil

Brasília, maio de 2016



Ministério da Justiça  
Conselho Administrativo de Defesa Econômica

---

## Prevenção Ótima de Cartéis: O Caso dos Peróxidos no Brasil <sup>1</sup>

Departamento de Estudos Econômicos - DEE  
SEPN 515 Conjunto D, Lote 4, Ed. Carlos Taurisano  
Cep: 70770-504 – Brasília/DF  
[www.cade.gov.br](http://www.cade.gov.br)

---

---

<sup>1</sup> Todas as opiniões aqui expressas são pessoais e não representam posicionamento oficial do Cade.

Este é um trabalho do Departamento de Estudos Econômicos (DEE).

O texto foi elaborado por

Claudio Lucinda

Universidade de São Paulo

Renato Seixas

Universidade Federal do Espírito Santo

Revisado por

Simone Maciel Cuiabano

Economista-chefe adjunta

*As opiniões emitidas nos Documentos de Trabalho são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Conselho Administrativo de Defesa Econômica ou do Ministério da Justiça."*

*"Ainda que este artigo represente trabalho preliminar, citação da fonte é requerida mesmo quando reproduzido parcialmente."*

## Sumário

Prevenção Ótima de Cartéis: O Caso dos Peróxidos no Brasil .....	5
Introdução.....	6
1. Determinação da Multa em Casos de Cartel .....	7
1.1. O Cartel dos Peróxidos.....	8
1.1.1. <i>O Processo</i> .....	11
2. Danos de Cartel.....	15
2.1. Cálculo de Danos de Cartel.....	18
2.1.1. <i>Modelos de Séries Temporais</i> .....	18
2.2. Diferenças em Diferenças .....	26
2.3. Modelos Estruturais .....	34
3. Estimativas de Danos e Multa .....	38
4. Referências.....	40
5. Banco de Dados – Construção.....	41
5.1. Sistema AliceWeb .....	43
5.2. Anuários da ABIQUIM .....	43
5.3. Bloomberg .....	44

## Prevenção Ótima de Cartéis: O Caso dos Peróxidos no Brasil <sup>2</sup>

Claudio Lucinda <sup>3</sup>

*Universidade de São Paulo*

Renato Seixas <sup>4</sup>

*UFES*

O objetivo do presente artigo foi avaliar a capacidade de prevenção dos cartéis brasileiros pelo Cade, utilizando os dados de um caso julgado e condenado: o do Cartel dos Peróxidos. Para isso, fizemos uma breve revisão da literatura de quantificação de danos de cartel, para logo após começarmos a estimar tais danos lançando mão de três metodologias distintas: (i) séries temporais, (ii) Diferenças em Diferenças e (iii) modelos estruturais. Usando as três metodologias, encontramos valores para os danos em escala próxima ao valor da multa aplicada contra a Peróxidos do Brasil, permitindo que possamos afirmar que apenas o objetivo da recuperação dos prejuízos pode ser alcançado, caso os recursos fossem integralmente repassados às partes prejudicadas. Para que o sistema possa atender aos dois objetivos, de prevenção e recuperação das perdas é necessário aumentar o valor do prejuízo percebido pela empresa que se envolve no cartel. No contexto brasileiro, em que há dupla punição possível (uma administrativa pelo Cade e outra pelo judiciário), este aumento precisa ser pensado em conjunto nas duas esferas.

**Palavras-Chave:** Danos de Cartel, prevenção de Cartel.

JEL Codes: L41, L65.

---

<sup>2</sup>Este artigo é parte dos resultados do Projeto PNUD - Avaliação de Danos Causados pelo "Cartel dos Peróxidos", CADE/PNUD. Claudio Lucinda agradece o suporte do CNPQ com bolsa de Produtividade em Pesquisa nível 2.

<sup>3</sup>Professor Associado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Endereço: Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre CEP 14040-905. E-mail: [claudiolucinda@usp.br](mailto:claudiolucinda@usp.br).

<sup>4</sup>Professor Doutor, Departamento de Economia. E-mail: [renato.seixas@ufes.br](mailto:renato.seixas@ufes.br).

## Introdução

Um dos aspectos mais importantes da ação de sistemas de defesa da concorrência no mundo é o combate a cartéis. E para que as agências de defesa da concorrência possam ter sucesso no combate a cartéis, tão importante quanto a ação investigativa é a capacidade e a força da punição a estes cartéis, quando os mesmos são descobertos.

Neste sentido, o presente artigo busca avaliar a força da punição dos cartéis aplicada pelo Cade, utilizando as informações de um caso real, o chamado "Cartel dos Peróxidos", em que a Degussa e a Peróxidos do Brasil conspiravam pela manutenção em patamares altos dos preços do Peróxido de Hidrogênio<sup>5</sup>. Este cartel foi condenado em 2012, por um ilícito que durou de 1995 a 2004. Em 2004, a Degussa assinou Acordo de Leniência, que auxiliou a investigação.

A partir dos dados coletados junto ao processo e de outras fontes, buscaremos calcular o valor do dano de cartel, bem como o comparamos com os valores da multa aplicada à época, de forma a avaliar se a multa, além de permitir reparação dos danos (caso fosse completamente redistribuída aos consumidores), teria também um papel de prevenção - ou seja, dissuadir outras empresas de se engajar na mesma prática.

O artigo está estruturado em sete partes, sendo que na segunda parte iremos revisar a literatura sobre determinação de multa ótima em casos de cartel, para a seguir repassarmos o histórico de eventos do caso. Logo adiante, na seção 4, temos os aspectos conceituais sobre a estimação de danos de cartel para, na seção 5, tratarmos da estimação propriamente dita dos danos. Esta estimação será realizada de três diferentes métodos, (i) modelos estruturais, (ii) modelos de séries de tempo e (iii) modelos de diferenças em diferenças. A sexta seção faz a comparação entre a multa e os danos causados pelo cartel e a sétima conclui.

---

<sup>5</sup>Também conhecido como Água Oxigenada.

## 1. Determinação da Multa em Casos de Cartel

Na literatura econômica (Connor & Lande, 2008), existem duas grandes preocupações no momento da determinação de multas de cartel: (i) a prevenção (impedir que novos cartéis se formem ou que os existentes se mantenham em operação), e (ii) a compensação das vítimas. Cada jurisdição encontra um equilíbrio diferente entre estes dois aspectos.

Por um lado, no aspecto da prevenção, os autores que colocam maior ênfase neste aspecto são também os que mais valorizam o funcionamento eficiente dos mercados. Historicamente, este ponto de vista está mais associado com a “Escola de Chicago” no Antitruste (Posner, 2001; Landes, 1983). Nesta abordagem, o destinatário dos recursos levantados com as multas é irrelevante, desde que não seja o autor do ilícito. Estabelecendo uma punição alta o suficiente, advogam estes autores, observaríamos perdas com a existência de cartel tão pequenas que o destinatário final da reparação seria, de fato, pouco relevante.

A preocupação com o nível ótimo de prevenção também possui implicações sobre a divisão de tarefas entre a imposição de multas. Para estes autores, um sistema que permite às partes prejudicadas buscar a recuperação judicial dos prejuízos causados, além da punição administrativa dificilmente alcançaria o grau ótimo de prevenção de cartéis. Este sistema poderia inclusive gerar incentivos perversos para a interposição de ações sem base ou outros comportamentos oportunistas.

O outro ponto de vista, a ênfase na compensação das vítimas, está mais relacionado com a prática nas diferentes jurisdições. Nos estados unidos, tanto o “Sherman Act” quanto o “Clayton Act” mencionam explicitamente o objetivo de restituição dos danos às partes prejudicadas, permitindo que elas busquem independentemente esta restituição por meio judicial. Na União Europeia, ainda que a prevenção seja mencionada explicitamente nas decisões sobre cartéis, também existe a possibilidade de restituição. Da mesma forma, no caso brasileiro também há a possibilidade de ação privada de restituição de prejuízos.

Nos EUA, a imposição de “triplo dano” como multa (ou seja, indenizações judiciais com base em decisões transitadas em julgado iguais a três vezes as perdas das vítimas mais custas legais razoáveis) foram instituídas no Clayton Act como forma de atender a estes dois objetivos. Antes de 1950, a maior parte das ações contra cartéis era levada a cabo pelo DoJ, no entanto atualmente a ampla maioria dos casos é privada. Nestes casos, a vasta maioria também é decidida por meio de acordo entre as partes: apenas 14% indo a julgamento, com o valor médio do acordo entre as partes sendo inferior ao valor dos danos (Connor & Lande, 2008).

No caso Europeu, além da possibilidade das partes prejudicadas pelo cartel buscarem restituição por meio das cortes, o cartel também é punido pela Comissão Europeia com multa. Esta multa é de no máximo 30% das vendas, multiplicada pelo número de anos do ilícito mais uma proporção de 15% a 20% das vendas em um ano. A receita destas multas é revertida para a União Europeia. A sanção média para cartéis na União Europeia foi de 22,5% das vendas afetadas; para 46 cartéis que foram acionados em outras jurisdições, a média foi de 18,4% (Connor & Lande, 2008).

O caso brasileiro é mais próximo do europeu, em que há uma sanção administrativa com a decisão do Cade, e as partes afetadas podem buscar compensação por meio da Justiça comum. A multa pode ser de no máximo 20% do valor do faturamento da empresa no último ano do ilícito. Além disso, os administradores da empresa podem ser condenados a uma multa de 1 a 20% da aplicada à empresa. Outras sanções podem ser consideradas pelo Cade como a proibição de se parcelar débitos fiscais, contratação de empréstimos com instituições financeiras oficiais e de se participar em licitações. Finalmente, os administradores da empresa também são passíveis de pena de reclusão de 2 a 5 anos pela Justiça comum.

### 1.1. O Cartel dos Peróxidos

Em 1992, a Bragussa, empresa então controlada pela Degussa Brasil Ltda., iniciou a comercialização do peróxido de hidrogênio no Brasil em pequenas quantidades, mediante



importação. Até a entrada da Bragussa no mercado brasileiro, ele era quase integralmente abastecido pelo único produtor local à época, a Peróxidos do Brasil.

Em 1994, a Bragussa decidiu instalar-se definitivamente no Brasil, tendo concluído a construção da sua planta em 1998 no Estado do Espírito Santo. Nesta época, operando ainda por meio de importações, a empresa já detinha 40% do mercado de peróxido de hidrogênio. Antes do início das atividades da fábrica da Bragussa, os contatos com a Peróxidos do Brasil foram iniciados para tratar da atuação das duas empresas no Brasil e trocar experiências sobre suas atuações no mercado. Esses contatos iniciais, contudo, ainda não tratavam de fixação de preços e divisão de mercado.

O cartel é inaugurado em 1995, quando os contatos entre as duas empresas se intensificaram, sempre para discutir a respeito da evolução do mercado no Brasil. Entre 1995 a 1997, os contatos entre as empresas para discutir o funcionamento do mercado eram frequentes. Em 1996, a Peróxidos do Brasil começou a externar preocupação com a entrada da Bragussa no mercado nacional, por ter impactado no preço médio do produto em função de sua política de mercado.

Assim, nesse mesmo ano (1996), as empresas se reuniram para tratar de um acordo sobre a participação de mercado de cada uma delas no consumo de peróxido de hidrogênio, principalmente no setor têxtil. Por volta de 1998, à medida que crescia a relação de confiança entre os funcionários das duas empresas, foi realizada reunião sobre a alocação dos clientes no mercado brasileiro de peróxido de hidrogênio. Na oportunidade, tratou-se também da importância da manutenção, pelas respectivas empresas, de suas carteiras de clientes, evitando que os clientes de uma fossem perdidos em favor da outra.

Contudo, as empresas ainda viam a possibilidade de sofisticar o acordo entre os representantes da Bragussa e da Peróxidos do Brasil. Para delinear esse projeto, a matriz do Grupo Solvay, situada na Bélgica, solicitou o agendamento de uma reunião com representantes do Grupo Degussa para tratar do assunto.

Essa primeira reunião, realizada na Bélgica, foi importante para o fortalecimento da relação de confiança entre as duas empresas e para a continuidade do cartel. Assim, os encontros no Brasil continuaram. No dia 27 de maio de 1998, o cartel recebeu contornos ainda mais profundos, discutindo divisão de mercado especificamente nos clientes das indústrias de papel e celulose, tendo as participantes definido a meta de divisão de mercado em 40% para a Bragussa e 60% para a Peróxidos do Brasil.

A partir de então, os contatos entre as duas empresas tinham por escopo garantir que a divisão de mercado, previamente combinada, fosse mantida, pelo estabelecimento de um “pacto de não agressão” ou de um “acordo de manutenção de base de clientes”. Neste acordo, as empresas passariam a trocar maiores e mais detalhadas informações sobre preços e volumes a serem ofertados a clientes. Ao final de períodos previamente determinados, os representantes das empresas trocariam informações sobre vendas para fazer um “balanço” das vendas e dos resultados obtidos no período e confirmar a manutenção das participações acordadas.

Durante este período as participações de mercado das duas empresas mantiveram-se relativamente estáveis, refletindo os entendimentos entre seus representantes. Entretanto, em 2000, novamente a Peróxidos do Brasil se mostrou preocupada com o aumento da participação de mercado da Bragussa, a qual teria resultado do aumento do consumo de peróxido de hidrogênio pelos clientes da indústria de papel e celulose.

Em maio de 2000, foi realizada a reunião que sofisticou o cartel (na sede do Grupo Solvay, em Bruxelas/Bélgica), a fim de dirimir as preocupações externadas pela Peróxidos do Brasil e garantir a manutenção do acordo. Nessa reunião, foram definidos papéis específicos para cada um dos funcionários das empresas envolvidos na prática para assegurar uma maior coordenação e um melhor acompanhamento do acordo.

As empresas concordaram que as ofertas a novos clientes seriam feitas, em princípio, de forma independente e que, para se evitar instabilidade no mercado, os clientes de cada empresa seriam preservados, de maneira que a Bragussa mantivesse uma participação de mercado de 40% e a Peróxidos do Brasil uma participação de 60%;

Após essa reunião que ajustou o acordo, o cartel atingiu a maturidade e o ritmo de reuniões entre as duas empresas diminuiu para o patamar necessário apenas para acompanhamento e controle. Ao final do ano de 2002 e fevereiro de 2003, houve uma alteração nos responsáveis pela coordenação do acordo em ambas as empresas, sem que houvesse qualquer prejuízo à continuidade da prática.

A partir de 2003, o número de contatos entre os representantes da Bragussa e da Peróxidos do Brasil passou a ser reduzido, já que o cumprimento do acordo tornava a comunicação relativamente desnecessária. Finalmente, a partir de fevereiro de 2004, os representantes da Bragussa não mais se comunicaram com os representantes da Peróxidos do Brasil, muito embora estes tenham tentado estabelecer contato.

#### *1.1.1. O Processo*

Em 23 de Janeiro de 2004, os co-Representados Degussa se propuseram a fazer uso do Programa de Leniência para confessar a prática concertada na comercialização, no Brasil, de peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), também conhecido como água oxigenada. Assim, foi celebrado, em 06 de Maio de 2004, Acordo de Leniência entre a Degussa e seus executivos com a União, por meio do Secretário de Direito Econômico, figurando como intervenientes-anuentes o Ministério Público do Estado de São Paulo e o Ministério Público Federal.

No Acordo de Leniência, os co-Representados do Grupo Degussa confessaram a prática das infrações administrativas e penais tipificadas nos artigos 20 c/c 21 da Lei nº 8.884/94 4 e 4º da Lei nº 8.137/90. Anexa ao Acordo de Leniência, os co-Representados apresentaram extensa documentação que comprovaria essa prática, bem como elaboraram um documento que foi nomeado "Histórico das Infrações", que consiste em uma detalhada descrição dos fatos e procedimentos relacionados à implementação, coordenação, ao monitoramento e ao acompanhamento do cartel.

Com base nesses documentos colhidos em sede de Acordo de Leniência, a SDE decidiu por instaurar Averiguação Preliminar de caráter confidencial para apurar possíveis condutas infringentes à ordem econômica passíveis de enquadramento legal nos artigos 20 e 21 da Lei nº 8.884/946. A aludida Averiguação Preliminar teve por objeto investigar a ocorrência de possível

cartel entre as empresas atuantes no mercado de peróxido de hidrogênio, consubstanciado em: (i) possíveis acordos entre concorrentes para divisão de mercado/clientes, bem como para fixar preços e volume de vendas do produto; e (ii) possíveis acordos no tocante às vendas a serem realizadas pelos distribuidores de Bragussa/Degussa e Peróxidos do Brasil Ltda., inclusive com imposição de que os respectivos distribuidores não concorressem uns com os outros.

Uma análise preliminar do mercado nacional de peróxido de hidrogênio apresentou indícios de possível infração à ordem econômica, ao revelar que esse mercado apresentava características estruturais propícias à formação de cartel, visto que:

O mercado é altamente concentrado, já que Degussa e Peróxidos do Brasil Ltda. são os dois únicos agentes do mercado de peróxido de hidrogênio, que deteriam, respectivamente, cerca de 40% e 60% de participação;

A maioria dos contratos de fornecimento nesse mercado é de longo prazo, e exige a imobilização de ativo específicos fornecidos pelo produtor na unidade industrial do cliente, o que representa fortes barreiras à entrada;

A existência de outras barreiras à entrada, como os altos custos e riscos do transporte de peróxido de hidrogênio devido à sua periculosidade, além da exigência de investimentos para viabilizar a entrada, concretizados na instalação de planta industrial;

Apesar de a Degussa ter entrado no mercado por meio da importação de peróxido de hidrogênio, essa opção agora não sustenta uma competição suficiente, especialmente em virtude de seus altos custos e riscos;

O produto é homogêneo e não possui substitutos suficientes.

Considerando estes pontos, a SDE decidiu adotar, ainda no transcorrer da Averiguação Preliminar, as medidas necessárias para a realização de uma operação de busca e apreensão. Para tal, requereu à Advocacia-Geral da União (AGU), com base no caput do artigo 35-A da Lei nº 8.884/94, o ajuizamento de Ação Cautelar de Busca e Apreensão nas sedes das empresas Peróxidos do Brasil Ltda. e Solvay do Brasil Ltda., visando apreender provas que confirmassem os indícios de existência de infração à ordem econômica. A AGU ajuizou a referida Ação Cautelar de Busca e Apreensão em 03 de Junho de 2004.

Em cumprimento a esta determinação judicial, as diligências de busca e apreensão de documentos e outros materiais foram realizadas em 09 de Junho de 2004, em cumprimento à determinação judicial, documentadas em Autos de Busca e Apreensão lavrados pelos Oficiais de Justiça e resultaram na apreensão de evidências acerca do presente processo.

A seguir, em 09 de Setembro de 2004, a SDE instaurou Processo Administrativo para apurar a ocorrência de suposto cartel no mercado brasileiro de peróxido de hidrogênio, nos termos dos incisos 1, II, III e IV do art. 20 c/c incisos 1, II, III, X, XII e XI do art. 2113, na forma do art. 32 e seguintes, todos da Lei 8884/94.

A assinatura do Acordo de Leniência e a operação de busca e apreensão realizada também tiveram como consequência a propositura de ação criminal pelo Ministério Público em desfavor dos Srs. Nicolas Makay Junior, Paulo Francisco Trévia Schirch, Carlos Alberto Tieghi, Sérgio Afonso Zini, Roberto Nascimento da Silva, Gibran João Tarantino e Luiz Leonardo da Silva Filho, após o que ocorreu suspensão condicional do processo, com a assunção de diversas obrigações judiciais pelos denunciados.

A SDE realizou um extenso trabalho de instrução no presente processo, cujos autos principais têm mais de 30 volumes, por (i) contar com mais de 20 integrantes no pólo passivo, (ii) ter havido adesão ao Programa de Leniência, (iii) ter sido realizada operação de busca e apreensão, (iv) a SDE ter elaborado inúmeros Despachos e Notas Técnicas, (v) os representados terem se manifestado incontáveis vezes, inclusive apresentando pareceres econômicos, jurídicos etc.

Ao final da instrução realizada, a SDE proferiu nota técnica, acolhida pelo Despacho da Secretária de Direito Econômico de nº 419, de 24 de junho de 2009 (fl. 8802), em que analisa todo o conjunto probatório colhido ao longo da instrução, contrapõe as alegações dos beneficiários da leniência às teses de defesa apresentadas pelos representados e conclui pela remessa dos autos ao Cade com as seguintes recomendações:

Condenação de Peróxidos do Brasil Ltda., Nicolas Makay Júnior, Carlos Alberto Tieghi, Paulo Francisco Trévia Schirch, Luiz Leonardo da Silva Filho, Gibran João Tarantino, Sérgio Afonso Zini e Roberto Nascimento da Silva pela prática de infração à ordem econômica prevista nos artigos 20, incisos 1, II, III e IV e 21, incisos 1, II, III, X, XII e XIII da Lei nro. 8.884/94;

Arquivamento do processo em relação à Solvay do Brasil Ltda. e a Dirk Egon Regen, por não terem sido comprovadas as suas participações no ilícito; e

Declaração de extinção da ação punitiva da administração pública, com a consequente extinção automática da punibilidade dos crimes contra a ordem econômica com relação à Degussa Aktiengesellschaft, Degussa Brasil Ltda., Bragussa Produtos Químicos Ltda., Weber Ferreira Porto, Marcelo Ronald Schaalmann, Roberto de Baceilar Blancé Sidnei Inácio Cestari, Werner Karl Ross, Hans Wilimami, Wilfríkāls Eul e Karl-Erhard Muller, além de Dirk Egon Regett - mas apenas caso não acolhida a recomendação de arquivamento para ele -, diante do pleno cumprimento do Acordo de Leniência.

Em termos dos questionamentos interpostos pelos representados, Todas as preliminares de mérito arguidas pelos representados podem ser divididas em dois grupos principais: i) argumentos a respeito da suposta violação do princípio da legalidade e ii) argumentos a respeito de suposto cerceamento de defesa por violação ao princípio do contraditório e ampla defesa. Entretanto, o Conselheiro Relator os organizou com base nos argumentos utilizados ao invés de priorizar o objetivo de cada um. O motivo é que alguns dos argumentos foram utilizados para justificar tanto a alegação de violação do princípio da legalidade quanto a suposta violação do princípio do contraditório e ampla defesa. Neste sentido, a classificação ficou sendo:

- Das supostas irregularidades do acordo de leniência
- Das supostas ilegalidades do procedimento de busca e apreensão
- Das supostas ilegalidades na instauração e na instrução do processo administrativo
- Cada um destes argumentos foi exaustivamente revisado e sistematicamente derrubado pelo SBDC. Após a sentença ter sido prolatada pelo Conselheiro Carlos Ragazzo, foram interpostos Embargos de Declaração, sendo que o único ponto em que os embargos foram acolhidos foi no cálculo da multa, onde foi utilizada a taxa de juros simples, e não a composta que foi utilizada na determinação da multa no voto. O memorial de cálculo da multa está na tabela a seguir:

**Tabela 1: Memorial de Cálculo**

Faturamento do ano de 2003	R\$ 187.737.809,87
Desconto 1 - Devoluções e Abatimentos	R\$ 11.144.679,83
Desconto 2 - PIS/COFINS	R\$ 16.866.067,76
Faturamento líquido do ano de 2003	R\$ 159.727.062,28
Fator de Atualização	2,0269870000
Faturamento Líquido Atualizado	R\$ 323.764.678,79
Percentual da Condenação	30%
Valor da Condenação	R\$ 97.129.403,64

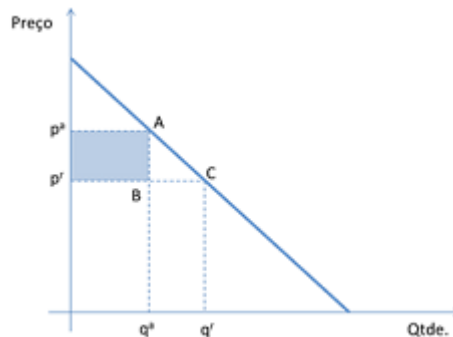
## 2. Danos de Cartel

Podemos utilizar a definição de danos como sendo “Uma compensação pecuniária ou indenização, que pode ser recuperada judicialmente por qualquer pessoa que sofreu perda, prejuízo ou dano, seja com relação à sua pessoa, propriedade ou direitos, por meio de um ato, omissão ou negligência ilegal” (Black’s Law Dictionary, 6th ed., s.v. “damages”). Esta própria definição, com o uso de termos como “compensação” por uma “perda”, faz com que seja natural a análise pelos economistas por meio de um contrafactual.

Os prejuízos seriam calculados pela estimativa da diferença entre o que a parte teria pago “se não fosse” o cartel (o contrafactual). Uma vez que não observamos a situação sem o cartel, alguma forma de estimativa deste contrafactual se faz necessária – e aí a contribuição do economista é fundamental.

O economista vai tentar estimar este preço contrafactual (ou preço de referência), sendo aquele que prevaleceria na ausência de cartel – e qual seria a quantidade nesta eventualidade.

Para compreendermos melhor qual o papel deste preço contrafactual, vamos utilizar um gráfico de preço vs. quantidades, comum em livros-texto de economia.



**Figura 1: Danos do Cartel**

Nesta Figura, temos que os preços e quantidades observadas são  $p^a$  e  $q^a$ , respectivamente, enquanto o objetivo do economista seria estimar os valores de  $p^r$  e  $q^r$ , que representam preços e quantidades contrafactuais, ou seja, que seriam observados caso o mercado não fosse cartelizado. Estritamente falando, os prejuízos decorrentes da ação ilegal seriam dados pelo polígono  $p^a p^r AC$ , o que tornaria necessária a estimativa de  $p^r$  e  $q^r$ . Todavia, razões práticas fazem com que o mais comum seja apenas estimar o preço contrafactual,  $p^r$ , e utilizar a quantidade efetivamente observada como base para o cálculo dos prejuízos totais<sup>6</sup>. Neste caso os prejuízos totais seriam representados pela área marcada no gráfico e algebricamente seriam iguais a:

$$D = (p^a - p^r) \times q^a$$

Na equação 1 o termo entre parênteses ( $p^a - p^r$ ) é denotado “sobrep preço” (ou “sobrep preço unitário”) e a área  $p^a p^r AC$  representa a transferência de excedente dos consumidores para os produtores. Frequentemente, o sobrep preço também pode ser representado

---

<sup>6</sup>Em termos técnicos, a área  $p^a p^r AB$  representa a transferência de excedente dos consumidores para os produtores decorrente da elevação de preços pelo cartel. Já a área  $ABC$  representa a perda de eficiência econômica (“peso-morto”) relacionada às unidades que deixaram de ser vendidas em decorrência do aumento de preços. A soma das duas áreas representa o dano total causado pelo cartel.



de maneira proporcional, seja em relação ao preço praticado ( $\frac{p^a - p^r}{p^a}$ ), seja em relação ao preço contrafactual ( $\frac{p^a - p^r}{p^r}$ ) (OXERA, 2009).

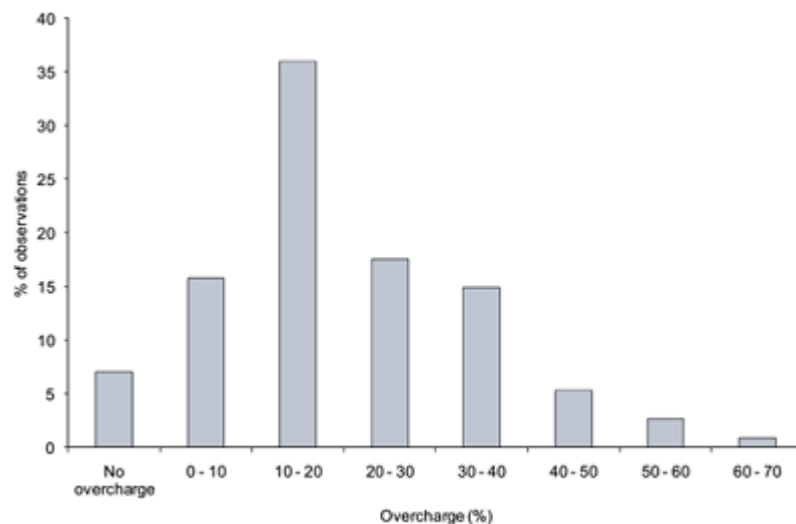
Como mencionado no parágrafo anterior, esta medida subestima as perdas decorrentes da ação do cartel. Em primeiro lugar, não são calculadas as magnitudes envolvidas com o triângulo ABC, referentes às unidades que deixaram de ser consumidas em resposta à elevação unilateral dos preços. Outro ponto importante – e que não enfrentaremos ao longo do presente trabalho – é o efetivo efeito ao consumidor final nos casos em que o produto em questão é um insumo dentro de uma cadeia produtiva. Nestes casos, se houver poder de mercado na parte downstream (a que adquire o produto e o utiliza para a produção de algum bem vendido ao consumidor final), o prejuízo seria amplificado, com o problema da dupla marginalização.

A evidência empírica acerca da magnitude dos danos provocados por cartéis aponta que estas podem ser significativas (Posner, 2001; OECD, 2002; Werden, 2003; Levenstein & Suslow, 2004). O estudo mais abrangente disponível (Connor & Lande, 2008) analisa evidências levantadas em diferentes campos das ciências sociais contendo 674 observações de cartéis registrados entre 1780-2004, encontrando um sobre-preço médio equivalente a 23% do preço praticado.<sup>7</sup> Em uma extensão posterior desse estudo (OXERA, 2009) ao qual foram adicionadas 350 observações e aplicados alguns critérios de seleção de casos para restringir a amostra<sup>8</sup>, resultando em um total de 114 observações. A distribuição dos sobre-preços dessa amostra é ilustrada na figura 2 a seguir.

---

<sup>7</sup>Ou 25% do preço contrafactual estimado.

<sup>8</sup>Os critérios de seleção reportados pelo estudo foram: (i) cartéis que começaram após 1960, (ii) cartéis para os quais havia uma estimativa média do sobre-preço durante todo o período de operação, (iii) estudos onde o método de cálculo do sobre-preço era claro e (iv) estimativas publicadas em artigos acadêmicos sujeitos a revisão independente e capítulos de livros publicados.



**Figura 2: Distribuição de Sobre-Preço com Relação ao Preço Praticado**

Como pode ser visto, em 93% dos casos analisados os cartéis foram bem-sucedidos na imposição de sobre-preço (overcharge) ao mercado. O valor médio do sobre-preço, em relação ao preço praticado, encontrado foi de aproximadamente 20%. Cartéis internacionais têm um sobre-preço médio maior do que cartéis que operam em escala nacional (26% vs. 16%). Cartéis que operavam nos EUA e Canadá apresentaram um sobre-preço menor do que em outras partes do mundo (16% vs. 23%). Com relação à tipo de mercado, cartéis de leilões apresentaram sobre-preço médio similar a outros tipos de conluio (18% vs. 22%, respectivamente). Finalmente, cartéis ilegais apresentaram maior sobre-preço do que cartéis legalizados (21% vs. 17%).

## 2.1. Cálculo de Danos de Cartel

### 2.1.1. Modelos de Séries Temporais

Para estimar os danos causados pelo cartel do mercado de peróxido de hidrogênio, fazemos uso de dados provenientes do processo e de fontes públicas. As operações de busca e apreensão feitas no âmbito das investigações produziram uma série de documentos – notas fiscais, planilhas, relatórios, etc. – contendo informações referentes a volume de vendas, receitas e preços entre Julho de 1997 e maio de 2004, correspondendo a um total de 83 meses. Assim,

temos um período de cinco meses – Janeiro a Maio de 2004 – no qual parece provável que o cartel não esteve em operação. Após o trabalho de consolidação de dados, conseguimos separar quatro séries de preços da Peróxidos Brasil: preços no mercado doméstico sem taxa de entrega (preço fábrica), preços no mercado doméstico com taxas de entrega (preço entrega), preço para exportação com taxas de entrega e preço para exportação sem taxa de entrega. A figura 3 a seguir ilustra o comportamento dessas quatro séries.



**Figura 3: Preços Peróxidos Brasil: Julho/1997 – Maio/2004**

Fonte: processo.

As informações referentes a preços e receitas encontram-se em moeda corrente e foram deflacionadas pelo Índice de Preços do Atacado do IBGE (IPA-IBGE). Como pode ser visto, as quatro séries possuem observações faltantes. A série de preços entrega no Brasil é a mais completa, com observações faltantes apenas para o período entre Junho e Dezembro de 2003. Todas as demais possuem longos períodos com dados faltantes. Ainda assim, é possível notar que

os preços praticados no território nacional são persistentemente mais elevados do que os correspondentes preços de exportação.

Idealmente, gostaríamos de utilizar a série de preços fábrica para estimar o dano causado pelo cartel, uma vez que essa é livre de custos de frete que nada têm a ver com a dinâmica do mercado de peróxidos de hidrogênio. Entretanto, essa série de preços possui nada menos do que 47 (56%) observações faltantes. Note-se, porém, que o preços entrega e fábrica possuem uma boa aderência ao longo do tempo: nos 29 meses nos quais ambas as séries estão disponíveis, a correlação entre elas é de 0,95. Assim, optamos por completar a série de preços usando para isso a projeção linear a partir de um modelo de regressão do preço fábrica contra o preço entrega e uma tendência quadrática. Uma vez que a série de preço entrega também possui 6 meses de observações faltantes, também foi necessário usar um procedimento similar para completar esse período. Para isso, também utilizamos uma projeção linear a partir do preço entrega contra o preço obtido da previsão mensal de faturamento e de volume (Preço Faturamento) da Peróxido Brasil para os anos de 2002 e 2003 e uma tendência quadrática<sup>9</sup>. As figuras 4 e 5 a seguir mostram o comportamento das séries estimadas para preço entrega e preço fábrica respectivamente.

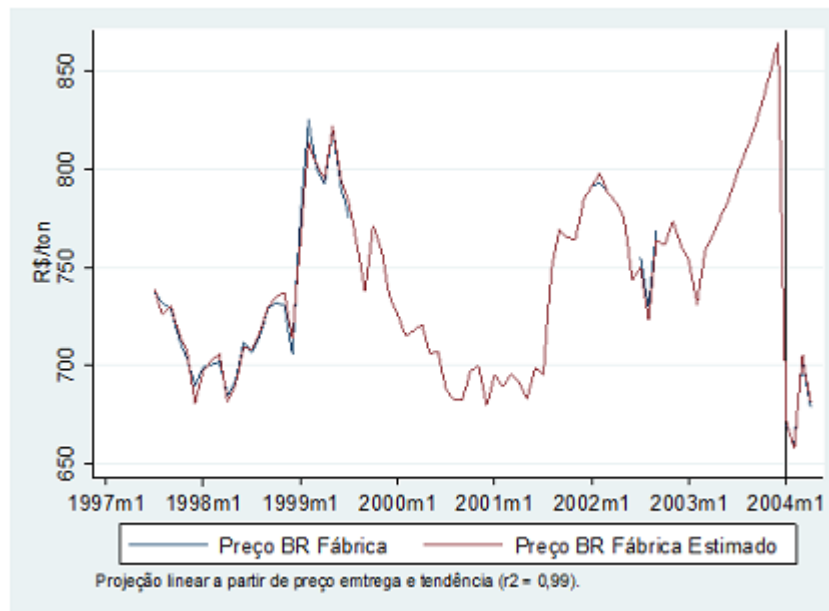
---

<sup>9</sup>Também foram estimados modelos de projeção usando preços de insumos (salário real, tarifa de energia elétrica e nafta) e deslocadores de demanda (produção de papel e papelão) que apresentaram menor aderência do que o modelo escolhido.



**Figura 4: Projeção Linear do Preço Entrega a Partir do Preço Faturamento**

Fonte: processo.



**Figura 5: Projeção Linear do Preço Fábrica a Partir do Preço Entrega**

Fonte: processo.

Assim, para estimar os danos provocados pelo cartel, utilizamos a série de preços fábrica nacionais (linha azul na **Figura 1: Danos do Cartel**) completada pela projeção linear construída a partir do preço entrega (linha vermelha na figura **Figura 1**). Note a grande queda observada a partir de janeiro de 2004, data a partir da qual supõe-se que o cartel tenha deixado de operar.

Além dos preços, utilizamos como variáveis independentes proxies para deslocadores de custo e demanda que podem afetar o comportamento da variável dependente e confundir o efeito do cartel. São esses: salário real, preço da nafta, tarifa de energia elétrica e produção de papel e papelão. Os modelos também incluem dummies mensais para controlar possíveis efeitos sazonais e uma tendência quadrática.

### Resultados

A tabela 2 a seguir traz os resultados de nossa especificação favorita para os danos provocados pelo cartel do Peróxido de Hidrogênio no mercado Brasileiro. As variáveis de interesse (em negrito) indicam possíveis datas para o fim do cartel: Janeiro, Fevereiro, Março e Abril de 2004. Apesar de as informações do processo indicarem que a última reunião entre executivos da Degussa e da Peróxidos Brasil ter ocorrido em Janeiro de 2004, os efeitos do cartel sobre o preço podem ainda persistir por alguns meses. Por essa razão, optamos de maneira conservadora por mostrar resultados para possíveis alternativas. Os modelos estimados utilizam dados a partir de Janeiro de 1999 a fim de que as estimativas não fiquem contaminadas pela mudança de regime cambial ocorrida naquele ano que pode ter impactado os preços domésticos.

**Tabela 2: Estimativa de Dano. Variável Dependente:  
Preço BR Fábrica Ajustado**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Salário Real	-3.942***	-4.144***	-4.665***	-4.884***
	[1.055]	[1.060]	[1.192]	[1.124]
Produção Papel	-2.401	-5.543*	-7.474**	-8.317***
	[1.661]	[2.659]	[2.502]	[2.151]
Tarifa Elétrica	5.070*	1.765	-1.531	-1.627
	[1.957]	[3.263]	[3.522]	[3.233]
Nafta	-0.168*	-0.237*	-0.302*	-0.279*
	[0.081]	[0.109]	[0.117]	[0.122]
Fim do Cartel: 01/2014	-162.232***			
	[19.087]			
Fim do Cartel: 02/2014		-114.526*		
		[43.970]		
Fim do Cartel: 03/2014			-63.679	
			[42.309]	
Fim do Cartel: 04/2014				-68.988
				[36.543]
Constant	4076.147***	4319.399***	4496.471***	4623.224***
	[545.235]	[609.372]	[728.170]	[722.539]
N	65	65	65	65
r2	0.873	0.785	0.714	0.713
F	29.87	19.766	13.578	13.024
L1	-278.116	-295.163	-304.339	-304.462

Modelos lineares, com tendência quadrática e dummies mensais (sazonalidade).

Amostra: 01/1999-05/2004

Os resultados mostram que o fim do cartel provocou uma queda de preços significativa entre R\$ 114,5,6 e R\$ 162,2 por tonelada considerando os meses de fevereiro e janeiro respectivamente como o fim do cartel. Os erros desvios-padrão das estimativas indicam que elas não são estatisticamente diferentes uma vez que os intervalos de confiança ( $\pm 2$  desvios padrões) se sobrepõem. Para os meses de Março e Abril os resultados são bem menores (R\$ 63,7 e R\$ 68,9 respectivamente) e não significativos. A tabela 3 a seguir traz os modelos estimados em forma logaritmica que dá uma idéia da diferença percentual decorrente do cartel.

**Tabela 3: Estimativa de Dano. Variável Dependente:  
Preço BR Fábrica Ajustado**

	(1)	(2)	(3)	(4)
Salário Real	-0.485***	-0.522***	-0.579***	-0.613***
	[0.122]	[0.124]	[0.137]	[0.128]
Produção Papel	-0.321	-0.674*	-0.936**	-1.040**
	[0.213]	[0.331]	[0.340]	[0.307]
Tarifa Elétrica	0.327**	0.152	-0.018	-0.023
	[0.102]	[0.171]	[0.184]	[0.169]
Nafta	-0.042	-0.065	-0.080*	-0.073
	[0.026]	[0.035]	[0.037]	[0.039]
Fim do Cartel: 01/2014	-0.218***			
	[0.024]			
Fim do Cartel: 02/2014		-0.155*		
		[0.058]		
Fim do Cartel: 03/2014			-0.091	
			[0.054]	
Fim do Cartel: 04/2014				-0.100*



				[0.045]
Constant	13.017***	15.067***	16.918***	17.541***
	[1.391]	[2.128]	[2.272]	[2.025]
N	65	65	65	65
r <sup>2</sup>	0.87	0.778	0.708	0.708
F	29.399	18.428	12.572	19.353
ll	151.193	133.885	125.073	125.011

Modelos lineares, com tendência quadrática e dummies mensais (sazonalidade).

Amostra: 01/1999-05/2004

As estimativas indicam que, após o fim do cartel, os preços se reduziram entre 15,5% e 22%, a depender do mês que se postule o fim do cartel. Novamente, para os meses de Março e Abril os resultados não são estatisticamente significativos.

Dessa maneira, podemos considerar dois cenários para o cálculo do dano imposto pelo cartel do mercado de peróxido de hidrogênio:

- Fim do cartel em Janeiro de 2004 e dano correspondente a R\$ 162,2 /tonelada;
- Fim do cartel em Fevereiro de 2004 e dano correspondente a R\$ 114,5/tonelada.

Além dos cenários de datas para o fim do cartel, usamos com referência de quantidades as informações disponíveis no processo sobre as vendas pela Peróxidos Brasil e Degussa no território nacional. A **Tabela 4** a seguir mostra os resultados dos cálculos.

**Tabela 4: Estimativa de Dano (R\$)**

Preço Médio (R\$/ton)	Dano Estimado	Referência	Toneladas	Dano
738,4	162,2	PBR	247.420,00	R\$ 40.131.524,00
		Degussa	158.587,00	R\$ 25.722.811,40
		Total	406.007,00	R\$ 65.854.335,40
738,4	114,5	PBR	247.420,00	R\$ 28.329.590,00
		Degussa	158.587,00	R\$ 18.158.211,50
		Total	406.007,00	R\$ 46.487.801,50

PBR: vendas mensais no território nacional entre Jan/1999 e Maio/2003. Completado o ano de 2003 com dados de relatórios anuais do processo Degussa: vendas mensais no território nacional entre Jan/1999eDez./2000. Completados os anos de 2001 a 2003 com dados de relatórios anuais do processo

## 2.2. Diferenças em Diferenças

Além das informações usadas na metodologia de análise de séries temporais que considerava apenas o mercado brasileiro, para aplicar a metodologia DD precisamos escolher um mercado que possa servir como contrafactual. Na presente análise usaremos como mercados contrafactuais os países da América do Sul e os EUA.

Com efeito, as evidências contidas no processo indicam que o cartel operou no território brasileiro, o que inclusive motivou a definição da dimensão geográfica do mercado relevante como restrito ao Brasil. Assim, a evidência de não operação do cartel bem como a proximidade geográfica entre os países torna a América do Sul um bom candidato para mercado contrafactual.

A escolha do mercado norte-americano se deve a dois fatores. Em primeiro lugar, o uso de mais de um mercado é útil para testar a robustez dos resultados na medida em que usa mais informação para a estimativa do dano. Em segundo lugar, o cartel que operou no mercado norte-americano foi descoberto e punido em 2001, muitos anos antes do mercado brasileiro. Assim, parece plausível supor que, a partir de 2002, o mercado norte-americano estivesse operando em condições "normais" de competição.

Dessa maneira, temos três regiões correspondentes aos mercados para análise: (i) Brasil, que operou sob o regime de cartel até Dezembro de 2003, (ii) América do Sul e (iii) EUA que operaram sob regime concorrencial durante o período de análise.

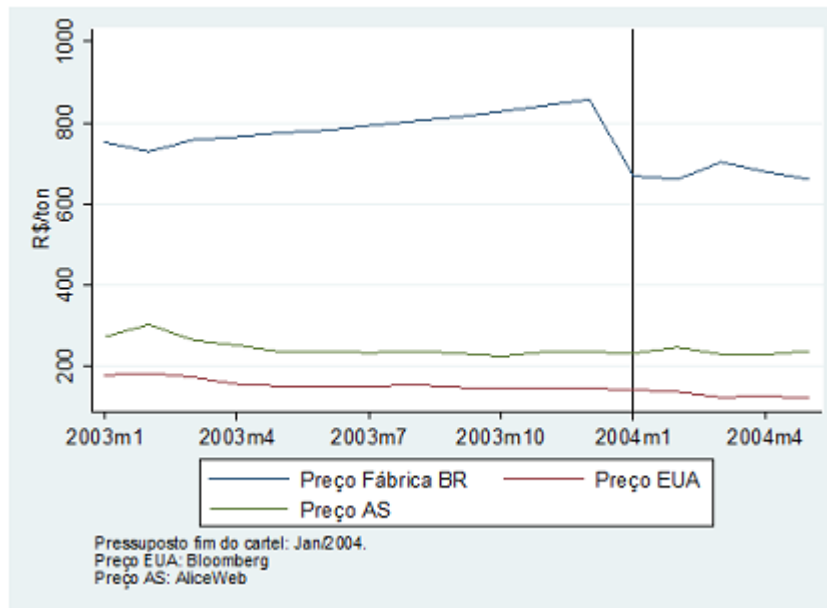
As informações utilizadas para o mercado Brasileiro foram as mesmas da etapa 5. O preço no mercado nacional considerado foi o preço-fábrica da Peróxidos Brasil sem taxa de entrega, que foi completada usando os mesmos procedimentos da etapa 5.

Para o mercado da América do Sul, calculamos o preço médio das exportações de peróxido de hidrogênio a partir de informações de volume e faturamento disponíveis no sistema AliceWeb do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Os dados originais estão disponíveis em dólares correntes e foram convertidos para Reais e deflacionados pelo Índice de Preços do Atacado do IBGE (IPA-IBGE). Como deslocadores de demanda e oferta para a América do Sul, utilizamos informações referentes ao PIB trimestral bem como uma tendência quadrática, uma vez que não encontramos informações públicas sobre preços de insumos e deslocadores de demanda compatíveis com as utilizadas na análise do mercado Brasileiro na Etapa 5.

Para o mercado norte-americano, foram utilizadas informações referentes a preço do peróxido de hidrogênio, salários na indústria química básica, preço do nafta e tarifa de energia elétrica. Os preços de peróxido de hidrogênio foram obtidos na plataforma Bloomberg, que disponibiliza informações sobre índice de preços de peróxido de hidrogênio (70% puro, em US cents/libra) comercializados nos Estados Unidos. Estes dados advêm de uma pesquisa de preço junto aos grandes compradores industriais do produto, e é realizada mensalmente, tendo informações para o período 1987 a 2010. As informações referentes a salários vêm do Bureau of Labor Statistics norte-americano e se referem ao salário médio dos funcionários da produção na indústria química básica (NAICS 3251). O dado referente ao custo da tarifa de energia elétrica foi obtido junto ao US Energy Information Administration (EIA), em periodicidade mensal. O preço da nafta, insumo utilizado para produção de peróxido de hidrogênio foi obtido junto ao National Institute of Statistics and Economic Studies (INSEE) e corresponde ao preço spot internacional do produto. Todos os valores foram convertidos para Reais e deflacionados pelo IPA-IBGE.

A figura 6 a seguir mostra a evolução dos preços de peróxido de hidrogênio para os três mercados em questão. Note que, a partir de Janeiro de 2004, observa-se uma grande queda de

preços no mercado brasileiro, enquanto que na América do Sul e nos EUA, as séries seque uma trajetória suave após o fim do cartel no mercado brasileiro, que supomos ocorreu em janeiro de 2004. Essa diferença de comportamento em janeiro de 2004 é o que nos permitirá identificar o efeito do fim do cartel e, por consequência, o sobrepreço imposto ao mercado brasileiro.



**Figura 6: Preços Peróxido de Hidrogênio**

Conforme discutido na seção anterior, a aplicação da metodologia DD requer duas suposições básicas: (i) que os preços nos diferentes mercados sigam uma mesma tendência comum e (ii) que os mercados de controle não sejam afetados pelo cartel. Para testar a primeira suposição, estimamos um modelo de regressão relacionando preços a tendências específicas para cada mercado (EUA e América do Sul). Os resultados na tabela 5 a seguir mostram que há evidências de que os coeficientes de tendência são diferentes para cada mercado, ao contrário do que se supõe no modelo DD. Tal resultado indica que as estimativas obtidas pelo modelo DD devem ser analisadas com cautela.

**Tabela 5: Teste Para Tendência Comum Entre Mercados. Variável  
Dependente: Preço**

	(1)	(2)	(3)
Tend	-3.431	-226.958***	-235.971***
	[30.565]	[20.599]	[29.865]
Tend x EUA	-0.597	287.042***	209.372***
	[1.067]	[30.415]	[32.417]
Tend x AS	-0.069	382.874***	382.874***
	[1.264]	[45.584]	[38.681]
Tend Quad	0.016	0.596***	0.621***
	[0.080]	[0.053]	[0.078]
Tend Quad x EUA	-0.013*	-0.760***	-0.557***
	[0.006]	[0.079]	[0.085]
Tend Quad x AS	-0.014*	-1.008***	-1.008***
	[0.006]	[0.119]	[0.100]
AS		-36829.618***	-36829.618***
		[4364.408]	[3717.920]
EUA		-27663.772***	-20072.098***
		[2918.644]	[3129.708]
Constant	843.22	22341.016***	22920.989***
	[2937.615]	[1979.837]	[2887.621]
N	72	72	72
r <sup>2</sup>	0.992	0.997	0.998
F	1780.741	8421.998	5458.031
ll	-330.423	-299.539	-283.502

Erros-padrão robustos em colchetes.

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Amostra: 01/2002-12/2003

(1) Sem efeitos fixos.

(2) Efeitos fixos para mercados (AS e EUA).

**Tabela 6: Mercados Respondem ao Cartel?. Variável Dependente: Preço**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	AS	AS	AS	EUA	EUA	EUA
Ano 2004	-32.151***	56.306**	25.205*	-47.474***	18.366	-5.265
	[7.514]	[19.527]	[12.001]	[6.384]	[9.266]	[9.042]
Tend		126.403**	87.157*		54.665**	-8.18
		[36.840]	[31.187]		[18.736]	[17.699]
Tend Quad		-0.334**	-0.233**		-0.149**	0.016
		[0.096]	[0.080]		[0.049]	[0.046]
Salário Real			2.146			3.488
			[1.208]			[2.235]
Nafta			0.370***			0.023
			[0.069]			[0.057]
Tarifa			0.818			3.508
			[1.027]			[4.138]
Constante	266.362***	-11661.423**	-8179.432*	176.609***	-4803.629*	1015.56
	[6.772]	[3532.348]	[3094.413]	[5.194]	[1798.543]	[1685.016]
N	29	29	29	29	29	29
r2	0.147	0.576	0.822	0.387	0.835	0.954
F	18.306	10.643	20.476	55.304	70.474	97.938
ll	-139.07	-128.93	-116.34	-131.55	-112.48	-94.057

Erros-padrão robustos em colchetes.

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$ .

Amostra: 01/2002-12/2003

(1) Sem efeitos fixos.

(2) Efeitos fixos para mercados (AS e EUA).

Para verificar a validade da segunda suposição, estimamos modelos que relacionam os preços a uma variável indicadora do fim do cartel em Janeiro de 2004. Os resultados são

mostrados na tabela 6 a seguir e mostram que os preços não respondem de maneira consistente ao fim do cartel. Na América do Sul, os preços respondem de maneira positiva ao fim do cartel (modelos 2 e 3), resultado oposto ao esperado. No mercado Norte-Americano, os resultados são heterogêneos e indicam uma queda de preços significativa que, porém, perde em magnitude e significância quando se adicionam controles de tendência. Dessa maneira, pode-se concluir que existem evidências de que os mercados escolhidos possuem fraca influência do cartel praticado no mercado Brasileiro.

### Resultados

A **Tabela 7** a seguir traz os resultados da especificação para os danos provocados pelo cartel do Peróxido de Hidrogênio no mercado Brasileiro. A variável de interesse, em negrito, corresponde a interação entre o mercado brasileiro e uma variável dummy que assume o valor 1 a partir de janeiro de 2004. Os modelos foram estimados tanto para os mercados contrafactuais em separado (BR vs. AS e BR vs. EUA) quanto usando todos os mercados ao mesmo tempo (BR AS e EUA).

**Tabela 7: Estimativas de Dano: BR vs. AS e BR vs. EUA.**

**Variável Dependente: Preço**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	BR x AS	BR x AS	BR x EUA	BR x EUA	Todos	Todos
Cartel	-75.178***	-75.178***	-59.855***	-59.855***	-67.516***	-67.516***
	[12.688]	[13.100]	[12.053]	[13.610]	[11.470]	[11.916]
BR	515.678***	515.678***	605.431***	605.431***	606.752***	606.752***
	[9.789]	[9.901]	[8.771]	[8.504]	[8.504]	[8.839]
Ano 2004	-32.151***	-46.116	-47.474***	-72.748**	-39.813***	-27.176
	[7.514]	[27.332]	[6.384]	[26.922]	[5.321]	[19.729]
Tend		-28.923		-64.792		-1.06

		[40.776]		[37.212]		[30.425]
Tend Quad		0.075		0.168		0
		[0.107]		[0.098]		[0.080]
AS					92.395***	92.395***
					[7.114]	[6.350]
Constant	266.362***	3036.14	176.609***	6420.16	175.288***	361.728
	[6.772]	[3868.374]	[5.194]	[3526.027]	[4.792]	[2888.074]
N	58	58	58	58	87	87
r2	0.986	0.986	0.992	0.992	0.989	0.989
F	2354.27	1560.32	3302.46	1702.03	2334.07	1727.1
ll	-279.95	-279.61	-273.84	-271.76	-413.33	-411.59

Robust standard errors in brackets.

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Amostra: 01/2002-05/2004

Os resultados mostram alguma variação nas estimativas de sobrepreço a depender do mercado que se use como contrafactual, porém todos os intervalos de confiança ( $\pm 2$  desvios padrões) possuem sobreposição. A menor redução de preços estimada foi a que utiliza o mercado norte-americano como contrafactual: R\$ 54,8 por tonelada<sup>10</sup>. Já para o mercado da América do Sul, a redução de preços estimada com o fim do cartel alcança R\$75,2 por tonelada<sup>11</sup>. Os resultados para todos os mercados ao mesmo tempo indicam uma redução de preços de aproximadamente R\$67,5 por tonelada.

---

<sup>10</sup>Estimativas utilizando controles para salário real, tarifa de energia elétrica e preço do nafta chegam ao valor de R\$95,8 por tonelada.

<sup>11</sup>Estimativas usando dados trimestrais e controlando pelo PIB do Brasil e América do Sul e preço do nafta mostram resultados bastante similares: redução entre R\$52,7 e R\$76,1 por tonelada.



Para a estimação do dano provocado pelo cartel do mercado de peróxido de hidrogênio consideraremos quatro cenários alternativos:

- Dano correspondente a R\$ 114,5/tonelada estimado usando apenas o mercado brasileiro;
- Dano correspondente a R\$ 54,8/tonelada;
- Dano correspondente a R\$67,5/tonelada;
- Dano correspondente a R\$75,2/tonelada.

Além dos cenários acima, usamos como referência de quantidades as informações disponíveis no processo sobre as quantidades vendidas pela Peróxidos Brasil e Degussa no território nacional tal como na seção anterior. A **Tabela 8** a seguir mostra os resultados dos cálculos.

**Tabela 8: Estimativas de Dano (R\$)**

Mercado Contrafactual	R\$/ton	Referência	Toneladas	Dano
n.a.	114,5	PBR	247,420	R\$28,329,590
		Degussa	158,587	R\$18,158,212
		Total	406,007	R\$46,487,802
EUA e AS	54,8	PBR	247,420	R\$13,558,616
		Degussa	158,587	R\$8,690,568
		Total	406,007	R\$22,249,184
EUA	67,5	PBR	247,420	R\$16,700,850
		Degussa	158,587	R\$10,704,623
		Total	406,007	R\$27,405,473
AS	75,2	PBR	247,420	R\$18,605,984
		Degussa	158,587	R\$11,925,742
		Total	406,007	R\$30,531,726

PBR:vendas no território nacional entre Jan/1999 e Maio/2003

Degussa: vendas no território nacional entre Jan/1999 e Dez./2000

### 2.3. Modelos Estruturais

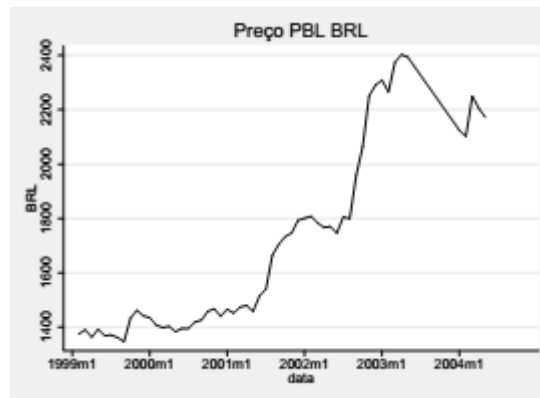
Para a estimativa de danos pelo método estrutural, faz-se necessária a especificação de um sistema de equações de demanda e uma relação de oferta. Para a relação de demanda, optou-se por uma relação linear da seguinte forma:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 Y_t + \varepsilon_t .$$

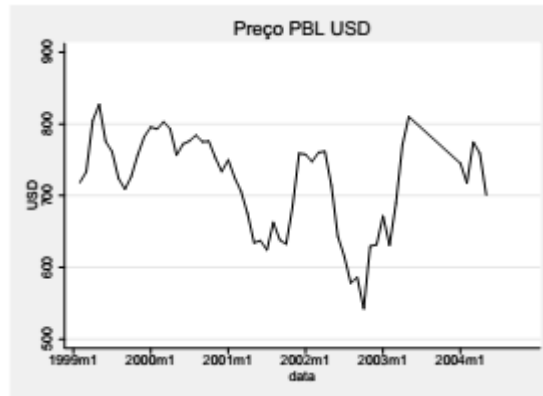
Sendo que:

- $Q_t$  é a quantidade de Peróxido de Hidrogênio vendida
- $P_t$  é o preço por tonelada do Peróxido de Hidrogênio
- $Y_t$  é um deslocador de demanda - no caso, a produção no setor de papelão

Um ponto importante deve ser levado em conta nesta análise - e que faz com que as conclusões aqui apresentadas diverjam fortemente dos resultados apresentados nos pareceres econômicos juntados no processo. As figuras a seguir mostram os preços do peróxido em Dólares e em Reais. O que podemos notar é que há uma diferença importante nas trajetórias dos preços, e com efeitos substanciais sobre a estimativa dos parâmetros de conduta.



**Figura 7: Preço PBL em BRL**



**Figura 8: Preço PBL em USD**

Para o lado da oferta, uma questão importante é a especificação da equação de custos marginais. No presente trabalho, escolhemos por especificar uma função custo marginal linear nos custos de fatores de produção - mais especificamente, no preço da mão-de-obra - e constante em relação à quantidade produzida.

Basicamente, estamos assumindo que (i) ou a função de custo médio é decrescente em relação ao segmento relevante da quantidade produzida, ou que a curva de custo médio apresenta características tais que o custo médio não se altera em resposta às variações observadas nas quantidades produzidas durante a amostra. Consideramos esta uma boa aproximação do funcionamento do setor, especialmente se levarmos em conta que os custos fixos representam aproximadamente 1/3 dos custos totais de produção.

Com isso, temos a seguinte especificação para a função Custos Marginais:

$$CMg_t = \gamma_0 + \gamma_1 W_t + \varepsilon_{Ot} .$$

Em que  $W_t$  é o número índice de custo da mão de obra em termos reais. Reorganizando e igualando a receita marginal percebida com o custo marginal, chegamos à seguinte relação de oferta:

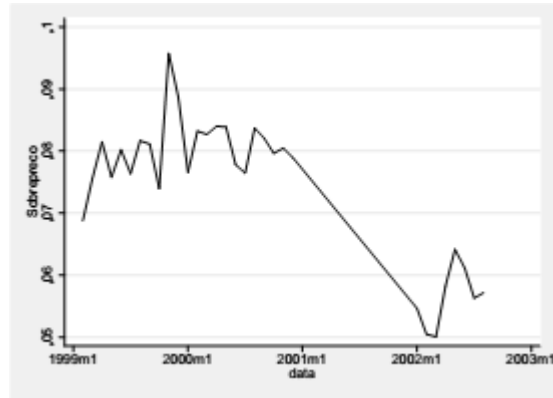
$$P_t = Q_t \frac{\lambda^A}{\beta_1} + \gamma_0 + \gamma_1 W_t + \varepsilon_{Ot} .$$

## Resultados

Como podemos notar a partir dos resultados da tabela 9, podemos rejeitar as hipóteses de competição perfeita e Cournot, e em contrapartida não podemos rejeitar o comportamento de Cartel. Para o cálculo do sobrepreço de cartel, precisamos substituir uma conduta alternativa representada por diferentes valores de  $\lambda$  no lugar dos valores observados. Substituindo uma conduta de Cournot (em que  $\lambda = \text{HHI}$ ), temos que o sobrepreço médio está na faixa de 9,3%, com os valores específicos (em proporção) marcados na figura 9 a seguir:

**Tabela 9: Estimativas**

	Eqs. Sistema	
	Demanda	Oferta
Preço BRL	-1,5217*** (-4,2227)	
Papelão	33,8037* (2,4257)	
Sal. Real		-94,0909*** (-5,1859)
Qtde		1,0213*** (3,6009)
Constante	4,2e+03*** (3,9265)	4,3e+03*** (6,0783)
Observations	50	
$\lambda$	1,5542	
CP	0,0029	
Cartel	0,2890	
Cournot	0,0437	



**Figura 9: Sobrepreço de Cartel**

Comparando os valores de sobrepreço de cartel, podemos construir a seguinte tabela com os prejuízos do mesmo:

**Tabela 10: Danos do Cartel – Metodologia Estrutural**

Preço Médio (R\$/ton)	Dano Estimado (R\$/ton)	Referência	Toneladas	Dano
738,4	68,6712	PBR	247.420,00	R\$ 16.990.628,30
		Degussa	158.587,00	R\$ 10.890.359,59
		Total	406.007,00	R\$ 27.880.987,90

### 3. Estimativas de Danos e Multa

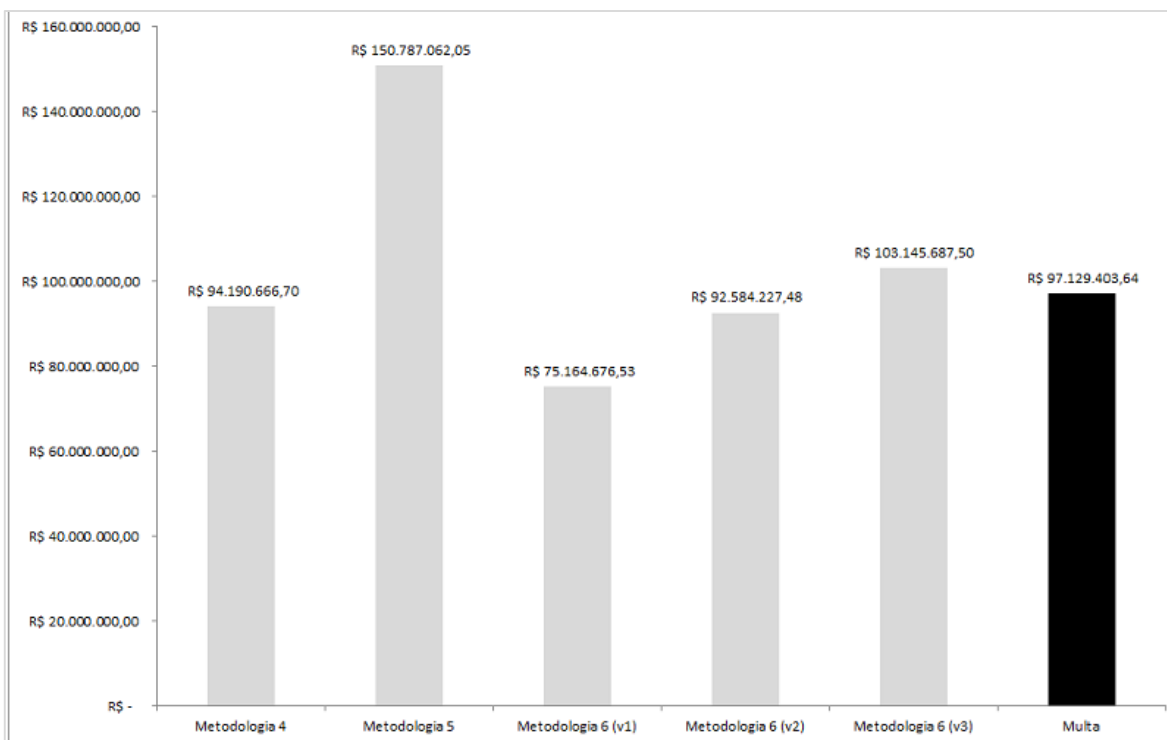
Após as estimativas de dano por diferentes metodologias, iremos nesta seção comparar os resultados obtidos de danos causados pelo cartel à multa efetivamente imposta à Peróxidos do Brasil. Para tornar a comparação direta, dois ajustamentos precisavam ser feitos. O primeiro deles envolve a diferença entre os períodos considerados no Voto e no presente estudo. O nosso estudo considera o período entre 1998 e 2004, enquanto o voto leva em conta o período entre 1995 e 2004. Para lidar com isso, foi feito um ajuste proporcional dos valores estimados do dano, por falta de informações antes de 1998.

O segundo ajuste diz respeito ao valor de atualização entre o momento do término do ilícito e o momento da sentença. Para permitir a comparação, foi utilizado o mesmo fator empregado para o cálculo da multa atualizada no despacho de acolhimento dos embargos de declaração. Os resultados da comparação estão na tabela 11.

**Tabela 11: Comparação dos Valores de Danos**

Etapa	R\$/ton	Referência	Toneladas	Dano	Dano Atualizado
Modelos Estruturais	R\$ 68,67	Total	406.007,00	R\$ 27.880.987,90	R\$ 94.190.666,70
Séries de Tempo	R\$ 109,93			R\$ 44.633.851,74	R\$ 150.787.062,05
DD (1)	R\$ 54,80			R\$ 22.249.183,60	R\$ 75.164.676,53
DD (2)	R\$ 67,50			R\$ 27.405.472,50	R\$ 92.584.227,48
DD (3)	R\$ 75,20			R\$ 30.531.726,40	R\$ 103.145.687,50

Graficamente, os mesmos resultados estão apresentados na figura 10. O que aparece claro nesta figura é que o valor da multa encontra-se bem próximo da faixa delimitada pelas diferentes metodologias.



**Figura 10: Multa versus Danos**

Observando o Gráfico 10 e a Tabela 11, podemos tirar algumas conclusões. Como apresentado na seção dois do artigo, existem dois aspectos a serem levados em conta na determinação da multa ótima do cartel: a prevenção e a recuperação dos prejuízos. No presente caso, supondo que o valor do dano e o da multa sejam aproximadamente iguais, podemos afirmar que apenas o objetivo da recuperação dos prejuízos pode ser alcançado, caso os recursos fossem integralmente repassados às partes prejudicadas <sup>12</sup>.

Para que o sistema possa atender aos dois objetivos, de prevenção e recuperação das perdas é necessário aumentar o valor do prejuízo percebido pela empresa que se envolve no cartel. No contexto brasileiro, em que há dupla punição possível (uma administrativa pelo Cade e outra pelo judiciário), este aumento precisa ser pensado em conjunto nas duas esferas.

<sup>12</sup>O que não é o caso. As partes prejudicadas têm que buscar o Judiciário para recuperar suas perdas

## Conclusões

O objetivo do presente artigo foi avaliar a capacidade de prevenção dos cartéis brasileiros pelo Cade, utilizando os dados de um caso julgado e condenado: o do Cartel dos Peróxidos. Para isso, inicialmente revisamos a literatura sobre desenho de punição ótima de cartéis, ressaltando os dois critérios comuns à todas as jurisdições na determinação das penas: a restituição dos danos e a prevenção de novos ilícitos. A seguir, fizemos uma breve revisão da literatura de quantificação de danos de cartel, para logo após começarmos a estimar tais danos lançando mão de três metodologias distintas: (i) séries temporais, (ii) Diferenças em Diferenças e (iii) modelos estruturais. Usando as três metodologias, encontramos valores em escala próxima ao valor da multa aplicada contra a Peróxidos do Brasil. Com isso, podemos afirmar que apenas o objetivo da recuperação dos prejuízos pode ser alcançado, caso os recursos fossem integralmente repassados às partes prejudicadas. Para que o sistema possa atender aos dois objetivos, de prevenção e recuperação das perdas é necessário aumentar o valor do prejuízo percebido pela empresa que se envolve no cartel. No contexto brasileiro, em que há dupla punição possível (uma administrativa pelo CADE e outra pelo judiciário), este aumento precisa ser pensado em conjunto nas duas esferas.

## 4. Referências

- Connor, J., & Lande, R. (2008). Cartel Overcharges and Optimal Cartel Fines. Em S. Waller, *Issues in Competition Law and Policy* (Vol. 3, pp. 2203-2218). ABA Section of Antitrust Law.
- Connor, J., & Lande, R. (2008). Issues in Competition Law and Policy. Em *Issues in Competition Law and Policy* (Vol. 3, p. 2203-2218). Law, ABA Section of Antitrust.
- Landes, W. (1983). Optimal sanctions for antitrust violations. *The University of Chicago Law Review*, 50(2), 652 - 678.
- Levenstein, M., & Suslow, V. (2004). Studies of Cartel Stability: A Comparison of Methodological Approaches. Em P. Grossman, *How Cartels Endure and How they Fail: Studies of Industrial Collusion*. Edward Elgar.
- OECD. (2002). *Report on the Nature and Impact of Hard Core Cartels and Sanctions against Cartels under National Competition Laws*.



OXERA. (2009). *Quantifying Antitrust Damages: towards non-binding guidance for courts*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Fonte: <http://ec.europa.eu/competition/antitrust/actionsdamages/>

Posner, R. (2001). *Antitrust Law* (2nd ed.). Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Werden, G. (Janeiro de 2003). The Effect of Antitrust Policy on Consumer Welfare: What Crandall and Winston Overlook. *Economic Analysis Group discussion paper*.

## 5. Banco de Dados – Construção

Nessa seção é feita uma descrição das bases de dados disponíveis no processo disponibilizado pelo Cade bem como de informações advindas de outras fontes e pesquisas.

Os arquivos disponibilizados pelo Cade contêm um conjunto grande de informações a respeito das empresas envolvidas no caso, na forma de documentos apreendidos na investigação. Tais documentos – notas fiscais, planilhas, relatórios, etc. – abrangem um período que se inicia em 1997 e vai até 2004, quando foram realizadas operações de busca e apreensão. Informações referentes a preços e receitas encontram-se em moeda corrente (não deflacionados) e em formato pdf, o que requer um trabalho de compilação e digitalização para que possam ser utilizados nas estimativas.

Muitas dessas informações correspondem a operações e transações específicas realizadas com cada cliente, ou seja, correspondem a transações individuais. Na hipótese de que constituam uma amostra representativa das transações realizadas pelas empresas representadas, podemos utilizá-las para produzir um preço médio em diferentes níveis de agregação – regional, nacional.

Além das informações de vendas e preços praticados, outras informações úteis e complementares tais como reajustes combinados de preços, dados de faturamento das empresas envolvidas e seus respectivos volumes ex-works, margens de lucro, capacidade de produção e estimativa de evolução de mercado também se encontram presentes nos arquivos do processo. Da mesma forma que os demais dados, estes também se encontram em valores correntes, entre os anos de 1997 e 2002, e precisam ser compilados e digitalizados.

Dentre a gama de informações nos arquivos do processo, destacamos:

Planilha de Comparação de Vendas Peróxidos do Brasil (PBL) vs Degussa (DHB), com dados anuais e parciais (mensais ou semestrais), informações entre 1999 a 2002, por cliente, incluindo estimativas de mercados, e estatísticas para o mercado sul-americano<sup>13</sup>;

Estatísticas de preços (evolução, combinação de reajustes via e-mails)<sup>14</sup>;

Informações sobre Faturamento de Vendas e Margens de Lucro<sup>15</sup>;

Relatórios e análises do mercado brasileiro, sul-americano e mundial, estudos de dimensionamento de mercado e apresentações e relatórios diversos sobre os setores e/ou clientes que utilizam como insumo o peróxido de hidrogênio<sup>16</sup>;

Dados de capacidade produtiva, projeções de produção/venda, propostas comerciais e planos de marketing<sup>17</sup>.

Complementares a estes dados, há ainda agendas pessoais digitalizadas, informações sobre o processo (defesas, acusações, multas e relatórios sobre cartéis formados em outros países), relatórios do caso e uma série de outros processos judiciais e advocatícios que, embora não

---

<sup>13</sup>Conforme dados presentes nos arquivos: pasta 870/2015-98, item/volume 4, 9 e 15; pasta 875/2015-11, item/volume 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 12; pasta 880/2015-23, item/volume 21.1 a 21.62; pasta 888/2015-90, item/volume 29.2 a 31.59; pasta 896/2015-33, item/volume 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 12; pasta 945/2015-31, item/volume 15; pasta 903/2015-08, item/volume 20, pasta 906/2015-33, item/volume 1 e 2; pasta 913/2015-35, item/volume 25.1 a 26.98.

<sup>14</sup>Conforme dados presentes nos arquivos: pasta 870/2015-98, item/volume 9; pasta 885/2015-16, item/volume 25.1 a 26.98; pasta 896/2015-33, item/volume 4, 5, 6; pasta 903/2015-08, item/volume 21.1 a 21.62; pasta 906/2015-33, item/volume 1; pasta 913/2015-35, item/volume 25.1 a 26.98; pasta 930/2015-72, item/volume restrito 4702/2004-77.

<sup>15</sup>Conforme dados presentes nos arquivos: pasta 896/2015-33, item/volume 1, 2, 37, 8, 12; 915/2015-24, item/volume 5; pasta 938/2015-39, item/volume Nota Técnica SDE 4702/2004-77; pasta 944/2015-96, item/volume restrito/confidencial 4702/2004-77.

<sup>16</sup>Conforme dados presentes nos arquivos: pasta 870/2015-98, item/volume 2, 3, 9, 15; pasta 880/2015-23, item/volume, 21.1 a 21.62; pasta 896/2015-33, item/volume 7; pasta 903/2015-08, item/volume 21; 923/2015-71, item/volume 3; pasta 931/2015-17, item/volume restrito 4702/2004-77; pasta 945/2015-31, item/volume 2, 16,

<sup>17</sup>Conforme dados presentes nos arquivos: pasta 880/2015-23, item/volume 21.1 a 21.62; pasta 885/2015-16, item/volume 22, 25, 32, 29; pasta 945/2015-31, item/volume 16.

necessariamente forneçam dados quantitativos para a análise, podem fornecer insights sobre a natureza do cartel e sua divisão de mercado.

A dificuldade dessas informações reside no fato de que cobre apenas o período de operação do cartel, ou seja, em princípio, não se pode usá-las para fazer análises de contrafactuais, a menos que se possa combiná-las com outras fontes de informação.

### 5.1. Sistema AliceWeb

O Sistema de Análise das Informações de Comercio Exterior (AliceWeb) é mantido pela Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior e possui informações mensais referentes a quantidades, receitas e despesas de exportações e importações para Peróxido de Hidrogênio (NCM 28470000). O período de abrangência vai de Janeiro de 1997 até Março de 2015 (mais atualizado) e o nível de agregação geográfica é variável (países, blocos comerciais, total). As variáveis de receitas e despesas são cotadas em moeda corrente (US\$) e são de livre acesso no site do AliceWeb.

Essas informações, notadamente as que se referem a importações, podem ser úteis para construir contrafactuais aos preços praticados pelo cartel, na hipótese de que outros mercados internacionais não foram afetados ou de que as importações se originam de empresas não participantes do cartel.

### 5.2. Anuários da ABIQUIM

Uma terceira fonte de informação é o Anuário Brasileiro da Indústria Química (ABIQUIM). Nestes anuários, há informações relativas à capacidade produtiva atual e futura de cada empresa, com informações de novos investimentos (quando disponíveis), além de dados referentes aos índices de preços agregado e por setor da indústria química. Para as indústrias que reportam ao anuário, há ainda informações sobre a quantidade de funcionários das fábricas e o montante de receitas totais ou faturamento das empresas obtidas em cada ano.

As informações obtidas dos anuários se encontram em arquivos digitais (PDF) ou em livro impresso e necessitam trabalho de processamento para formato digital.

### 5.3. Bloomberg

A plataforma Bloomberg disponibiliza informações sobre índice de preços de peróxido de hidrogênio (70% puro, em US cents/libra), comercializados nos Estados Unidos. Estes dados advêm de uma pesquisa de preço junto aos grandes compradores industriais do produto, e é realizada mensalmente, tendo informações para o período 1987 a 2010.

Embora a grande maioria dos dados da Bloomberg sejam de característica privada, esta plataforma pode servir de base para a obtenção de dados para a criação de contrafactuais e assim dar suporte a estimativas de impacto e dano de cartel no Brasil.