



**Ministério da Justiça e Cidadania - MJC**  
**Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE**  
SEPN 515 Conjunto D, Lote 4 Ed. Carlos Taurisano, 4º andar - Bairro Asa Norte, Brasília/DF, CEP 70770-504  
Telefone: (61) 3221-8409 e Fax: (61) 3326-9733 - www.cade.gov.br

**NOTA TÉCNICA Nº 34/2016/DEE/CADE**

**Referência:** Processo administrativo referente aos autos abaixo referidos

Autos nº 08012.002568/200551

**Representados:**

- Liquigás Distribuidora S/A (exTropigas)
- Supergasbras (exMinasgás Distribuidora de Gás Combustível Ltda)
- Paragás Distribuidora Ltda

**Assunto:** Cartel no mercado de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP) no Estado do Pará.

**Ementa:** A presente nota técnica teceu algumas considerações sobre o cálculo de dano em cartéis. Em termos práticos esta nota analisou três questões principais para o cálculo de dano à luz do caso do cartel de GLP no estado Pará: (i) definição do grupo de comparação; (ii) definição do período do cartel; e (iii) formas/métodos de mensuração do dano.

## 1. ESCOPO DA NOTA

Em despacho do gabinete do Conselheiro Márcio de Oliveira Júnior de 26/10/2016 (SEI 0257930), solicitou-se a este Departamento de Estudos Econômicos que se manifestasse por meio de parecer referente ao processo administrativo nº 08012.002568/200551 em que a Conselheira Relatora Cristiane Alkmin proferiu seu voto na 93ª sessão ordinária de julgamento condenando a Paragás pela prática de cartel *hardcore* no mercado de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP) no Estado do Pará. A presente nota fará uma discussão sobre vantagens e desvantagens, pontos fracos e pontos fortes de estimativas de cálculo de dano em cartel. Tal cálculo foi trazido para discussão na referida sessão de julgamento.

Em relação ao escopo da presente nota técnica, é necessário fazer algumas considerações. Como levantado na leitura de seu voto, a Conselheira relatora divide a discussão de cartel *hardcore* em três temas distintos: (i) relativo ao conjunto probatório da conduta, que pode se dividir em provas diretas e indiretas; (ii) tipo de análise, que pode ser pela regra da razão ou pela forma *per se*; e (iii) o conjunto de sanções. Com relação ao item “conjunto de sanções” de um cartel *hardcore*, que abrange sanções pecuniárias e não pecuniárias, pode-se separar essas sanções em três esferas: (a) administrativa; (b) penal; e (c) civil. Ademais, a relatora faz sugestões no sentido de se criar um conjunto de incentivos (sanções ou punições efetivas) para que o combate aos cartéis cumpra suas funções dissuasória (preventiva) e redistributiva (repressiva). Nesse ponto, a Conselheira relatora salientou que é importante calcular o dano causado pelo cartel, para que seja o principal referencial para as sanções pecuniárias a serem impostas no conjunto das esferas, ainda que estas sejam independentes. Nesse sentido, passa a discutir os métodos de cálculo de dano em cartel *hardcore* e as estimativas de cálculo para o caso em tela. É esse ponto em particular que a presente nota técnica focará para tecer considerações sobre vantagens e desvantagens, pontos fracos e pontos fortes das estimativas de cálculo de dano em cartel.

Portanto, é importante deixar claro que a presente nota técnica não abordará uma discussão sobre o melhor arranjo institucional para aplicar as sanções pecuniárias e não pecuniárias e nem discorrerá sobre o mérito do momento oportuno de se calcular o dano do cartel. Apesar de serem pontos de suma importância, o DEE acha oportuno no presente momento contribuir do ponto de vista econômico e metodológico na discussão sobre os métodos de cálculo de dano e sobre as estimativas trazidas pelo voto da Conselheira relatora, no sentido de zelar, cada vez mais, pelo rigor e atualização técnica e científica das decisões do CADE<sup>[1]</sup>.

Nesse sentido, na segunda seção desta nota são discutidas questões gerais sobre o cálculo de dano em cartel, pontuando as possíveis fragilidades dos métodos existentes e trazendo maneiras de conseguir estimativas mais robustas do dano. A análise é feita à luz das opções metodológicas utilizadas para o caso apreciado no voto apresentado na sessão plenária pela Conselheira relatora.

Ao final, a nota concluiu no sentido de que os métodos econométricos têm grande potencial em subsidiar o cálculo de dano. Havendo disponibilidade de dados adequados, a utilização dos métodos apropriados juntamente com análises de robustez possibilita estimar valores confiáveis para o dano do cartel. Entretanto, o trabalho necessário para chegar à especificação mais adequada – que inclui a escolha do cenário contrafactual, do período do cartel e das variáveis explicativas do modelo – não é trivial.

Ademais, tal técnica é custosa tanto em termos de tempo consumido para obter informações e realizar as análises quanto em recursos humanos especializados que precisam ser utilizados<sup>[2]</sup>. No caso examinado pela Conselheira relatora, buscou-se, em última análise, chegar ao valor do dano (e da respectiva vantagem auferida com a ilicitude de cartel pela Paragás) para calcular o valor monetário da sanção pecuniária imposta à Paragás. Em geral, a literatura econômica mostra que quando existem múltiplas estimativas para uma mesma variável (no caso, o valor do sobre-preço) há duas soluções para selecionar o valor a ser utilizado para o cálculo do dano: (i) identificar um método ou modelo para o caso como o mais apropriado, sendo que o valor obtido por meio deste modelo será usado como a melhor estimativa; ou (ii) tirar uma média dos resultados de gama de

modelos e/ou métodos. Em linha com a solução “i”, o referido voto optou por identificar um valor para o sobre-preço utilizando a especificação de um modelo preferido, o que tem vantagens e desvantagens, conforme analisado no decorrer desta nota técnica.

## 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CÁLCULO DE DANO DE CARTÉIS

Segundo Davis e Garcés (2010), o cálculo do dano gerado por um cartel é importante para estabelecer o valor apropriado da compensação a ser concedida às vítimas do cartel ou para estimar os lucros ilegais da indústria ou empresa cartelizada (ganhos decorrentes da colusão), com o propósito de fixar uma multa adequada. Em ambos os casos, a quantificação de danos apresenta desafios conceituais e empíricos.

Vários trabalhos ao redor do mundo têm buscado estimar o sobre-preço praticado por cartéis. Em um trabalho recente, Connor (2014) faz uma análise de mais de 700 estudos econômicos já publicados e decisões judiciais que contêm 2.041 estimativas quantitativas de sobre-preços de cartéis *hardcore*.

A Tabela 1 apresenta os percentuais medianos dos sobre-preços de cartéis por períodos e tipos. O sobre-preço percentual de um cartel é o aumento percentual de preço resultante das atividades do cartel. O percentual mediano de sobre-preço de um cartel é da ordem de 23% acima do preço que teria sido cobrado se o cartel não existisse (*but-for price*). Entretanto, esse percentual varia ao longo dos anos e por tipo de cartel. Por exemplo, quando se analisa o tipo de cartel de fixação de preços para o período 2000-2013, tem-se um percentual mediano de sobre-preço da ordem de 25,1%.

**Tabela 1 - Mediana de Episódios de Sobre-Preço, por Período e Tipo**

Data do fim de episódios de cartel	Filiação		Status Legal		Cartel em licitações	Fixação de Preços Clássica	Cartel de Compradores	Todos os Tipos
	Nacional	Internacional	Culpado	Legal				
Percentual Mediano <sup>1</sup>								
Antes de 1890	8,4	18,2	26,1 <sup>2</sup>	16,0	85,0	19,3	32,5	<b>19,3</b>
1890-1919	19,5	35,0	15,0	31,3	12,5	31,6	25,0	<b>34,5</b>
1920-1945	20,0	35,0	27,0	29,0	20,0	29,0	12,5	<b>29,0</b>
1946-1973	24,0	28,5	16,7	24,0	18,7	21,2	57,0	<b>19,5</b>
1974-1989	13,5	15,9	21,5	18,5	15,0	22,3	12,5	<b>18,1</b>
1990-1999	27,5	45,5	23,9	21,0	17,8	22,1	20,0	<b>24,0</b>
2000-2013	20,0	15,0	20,5	57,0	21,0	<b>25,1</b>	36,7	<b>20,0</b>
<b>Todos os Anos</b>	<b>18,2</b>	<b>26,0</b>	<b>22,0</b>	<b>27,7</b>	<b>20,0</b>	<b>24,0</b>	<b>26,3</b>	<b>23,0</b>
Fonte: Connor (2014).								
1) Medianas dos pontos estimados, ou, quando apropriado, do ponto médio do intervalo estimado. Também são considerados os valores nulos das estimativas.								
2) Apenas três cartéis (em 47 episódios) foram julgados culpados antes de 1890: <i>Wholesale Grain Merchants in Greece</i> (Culpado em julgamento público), <i>Anthracite Coal</i> (pela corte dos E.U.A.), <i>Newcastle Coal</i> (pelo parlamento britânico).								

Em estudos para o Brasil, Mello e Carrasco (2011) calcularam sobre-preços de dois cartéis: vergalhões e gases medicinais, condenados pelo CADE em 2005 e 2010, respectivamente. Os autores estimaram que o sobre-preço do vergalhão teria chegado a 50%, enquanto que o cartel dos gases medicinais teria sido da ordem de 30%<sup>[3]</sup>. Por sua vez, Lucinda et al. (2016) estimaram o dano para o caso do cartel dos Peróxidos julgado e condenado pelo CADE. Foram feitas estimações dos sobre-preços utilizando três metodologias distintas: (i) séries temporais, (ii) diferenças em diferenças e (iii) modelos estruturais. Para o modelo de séries temporais, 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. No caso do modelo estrutural, o sobrepreço médio estava na faixa de 9,3%.

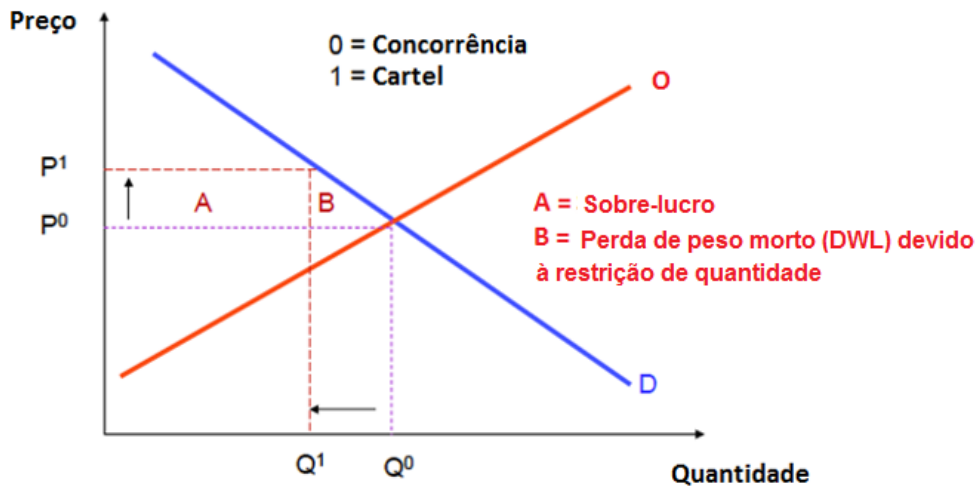
No Brasil, o aparato legal na esfera administrativa que abre a possibilidade para o cálculo de dano de cartel e da respectiva vantagem auferida pelas empresas cartelizadas está presente na segunda parte do inciso I do artigo 37 da Lei 12.529/11, que afirma (grifo nosso):

*Art. 37. A prática de infração da ordem econômica sujeita os responsáveis às seguintes penas:*

*I - no caso de empresa, multa de 0,1% (um décimo por cento) a 20% (vinte por cento) do valor do faturamento bruto da empresa, grupo ou conglomerado obtido, no último exercício anterior à instauração do processo administrativo, no ramo de atividade empresarial em que ocorreu a infração, a qual nunca será inferior à vantagem auferida, quando for possível sua estimação;*

Como dito na seção anterior, a presente nota técnica focará em questões econômicas e metodológicas sobre o cálculo de dano de cartéis. Vale ressaltar que existem várias possibilidades da ocorrência de cartel na cadeia produtiva. Em uma análise gráfica (ver gráfico 1) de um cartel no mercado *downstream* (que é o caso mais simples *vis-à-vis* o caso de um cartel no mercado *upstream* que produz efeitos em toda a cadeia produtiva) com efeitos diretos para os consumidores finais, tem-se que o valor do dano pode ser considerado a soma das áreas A e B. Por sua vez, a soma da vantagem auferida indevidamente por cada membro do cartel pode ser representada pela área A (que pode ser entendida como um sobre-lucro das empresas do cartel). Portanto, é possível ter uma *proxy* da vantagem auferida de cada empresa cartelizada multiplicando-se o valor da área A pelo *market share* de cada empresa. A perda de peso morto (*deadweight loss* – DWL) representada pela área B é geralmente ignorada ao calcular os danos aos consumidores (Davis e Garcés, 2010).

Gráfico 1 - Análise Gráfica dos Efeitos de um Cartel



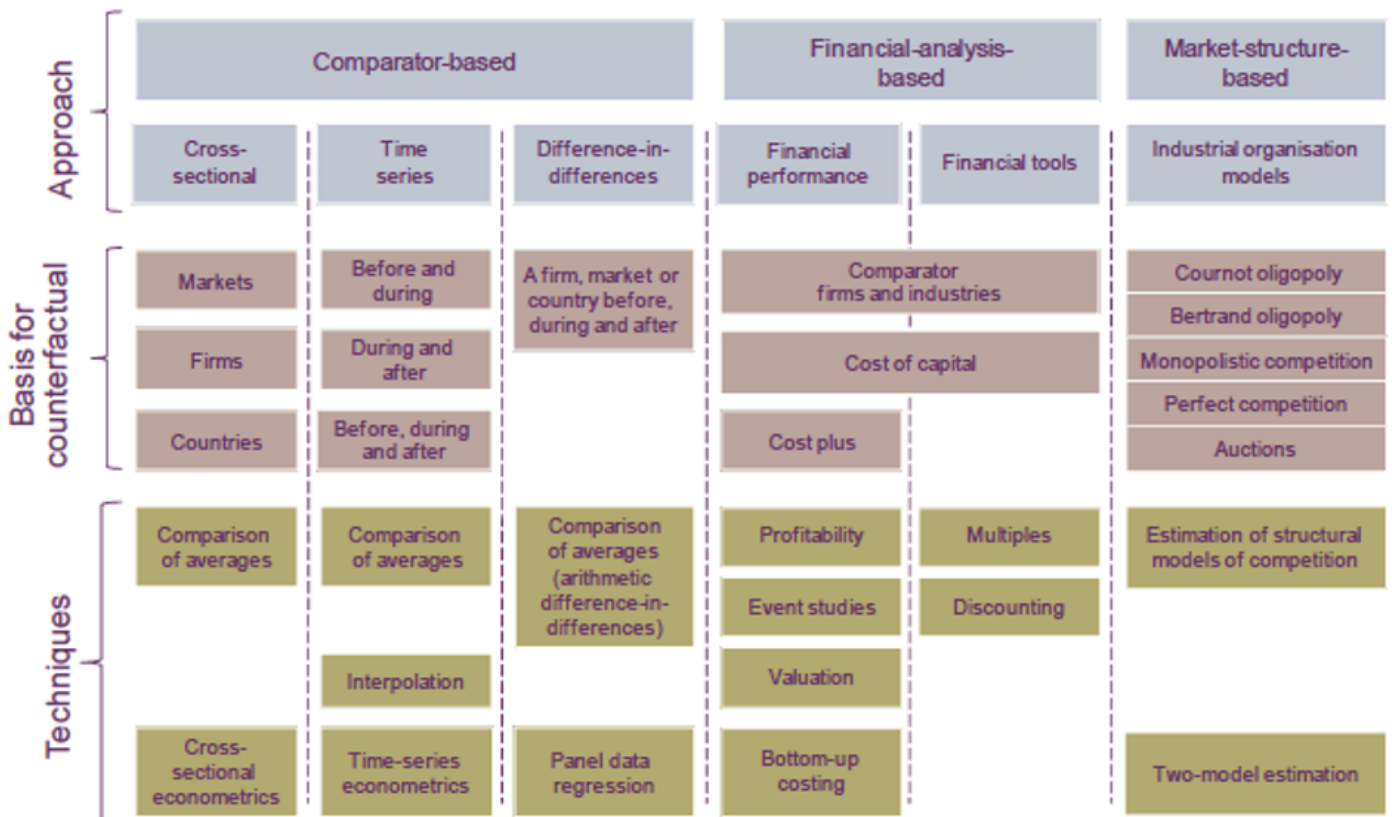
Elaboração: DEE.

Como bem colocado por Davis e Garcés (2010), a quantificação de danos deve, também, ser apoiada por uma análise qualitativa aprofundada da indústria em questão, o que deverá contribuir para justificar a metodologia e a especificação escolhida. Para o resultado se sustentar, qualquer estimativa econométrica deve ser plausível em relação aos fatos conhecidos sobre a indústria.

Na literatura existe uma variedade de métodos, modelos e técnicas que podem ser usados para a quantificação de danos de condutas anticompetitivas em geral. Davis e Garcés (2010) e Oxera (2009) fazem uma revisão de uma série desses métodos, modelos e técnicas que vêm de diversos campos da economia como a organização industrial, finanças corporativas e econometria. A Figura 1, que compõe o estudo da Oxera (2009) sobre quantificação de danos, mostra uma classificação bem abrangente de métodos e modelos da Comissão Europeia para cálculo de dano.

Oxera (2009) apresenta uma classificação dos métodos e modelos em três grandes grupos: (i) à base de comparação; (ii) à base de análise financeira; e (iii) à base de estrutura de mercado. Essa classificação faz distinções claras entre o que está sendo usado como o contrafactual em cada método e a técnica de estimativa em si. A classificação apresentada abaixo é dividida em três níveis. O primeiro nível identifica a abordagem citada anteriormente. O segundo nível identifica a base para o contrafactual que sustenta cada uma das abordagens. O terceiro nível, em seguida, resume as técnicas de estimativa, que podem ser utilizados dentro de cada abordagem.

Figura 1 - Classificação de Métodos e Modelos para o Cálculo de Dano da Comissão Europeia



Fonte: Oxera (2009).

Segundo Oxera (2009), pode-se dividir a estimativa de danos em duas fases principais. Em um primeiro momento, é preciso determinar o cenário contrafactual. Em outras palavras, para realizar o cálculo do dano é necessário definir um cenário hipotético em que o cartel não tivesse ocorrido, geralmente chamado de “but-for” ou grupo de controle ou de comparação. Essa é, em geral, a fase central em qualquer cálculo de dano. Em um segundo momento, tem-se que utilizar a diferença entre os cenários factual e o contrafactual para se chegar a um valor final do dano e, para isso, existem diversas técnicas.

Um ponto adicional sustentado por Davis e Garcés (2010) é a necessidade da definição do período do cartel para a estimativa correta dos danos. Tal definição do período do cartel pode ser feita utilizando-se provas documentais, mas uma análise estatística de evidências de quebras estruturais nos padrões de preços pode, às vezes, também fornecer uma orientação útil.

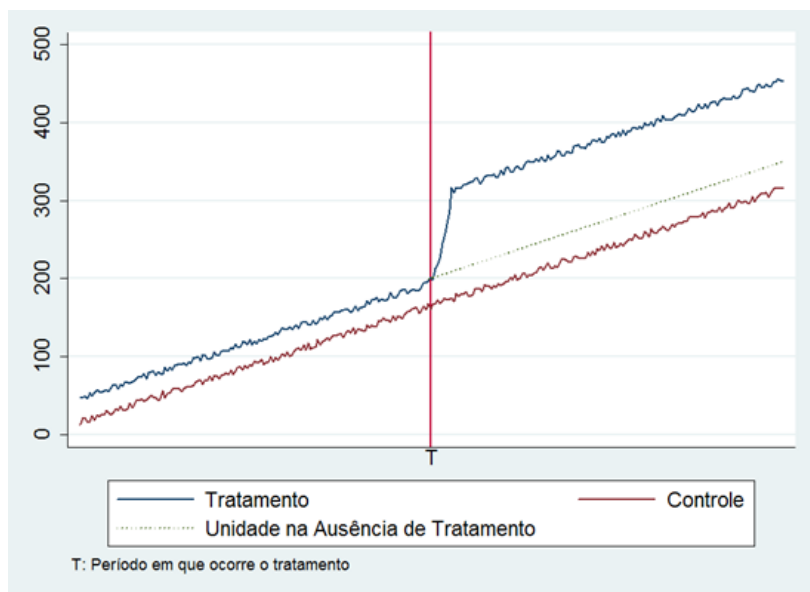
Portanto, existem ao menos três questões práticas a serem analisadas no caso do cálculo de dano de cartel que podem ser analisadas à luz do caso do cartel de GLP no estado do Pará: (i) definição do grupo de comparação (ou preço de comparação, o preço que deveria estar sendo adotado, caso não houvesse o cartel); (ii) definição do período do cartel (datas de início e término do cartel); e (iii) formas de mensuração do dano (métodos e variáveis incluídas na análise).

## 2.1 DEFINIÇÃO DO GRUPO DE COMPARAÇÃO (OU GRUPO DE CONTROLE, PREÇO DE COMPARAÇÃO)

Um problema fundamental de inferência sobre o dano causado é a incapacidade de se observar o que ocorreria com a unidade cartelizada na ausência do cartel. Em síntese, surge a necessidade de identificar grupos de comparação parecidos, que serviriam como a unidade cartelizada na ausência do cartel.

No voto da Conselheira relatora, o método diferenças em diferenças (mais conhecido como *diff-in-diff*) foi utilizado para o cálculo do dano do cartel de GLP. Tal método necessita da hipótese de que as unidades utilizadas possuam uma tendência comum, sendo que os efeitos fixos ao longo do tempo são eliminados (Angrist e Pischke, 2008). Em uma tentativa simples de ilustração, com variáveis geradas artificialmente, a hipótese pede que a unidade tratada (cartelizada) e a unidade controlada (não cartelizada) tenham a mesma tendência, de forma que se possa estimar a diferença entre a linha azul e a linha pontilhada no Gráfico 2. Se a hipótese de mesma tendência comum não for verificada para a definição de um grupo de controle, pode-se gerar vieses e alterar sensivelmente o valor do sobre-preço obtido com um *diff-in-diff*.

Gráfico 2 - Ilustração de Exemplo



Fonte: Elaboração DEE.

A hipótese permite que a expressão

$[E(Y|T = 1 e S = 1) - E(Y|T = 1 e S = 0)] - [(E(Y|T = 0 e S = 1) - E(Y|T = 0 e S = 0))]$  alcance o resultado do tratamento, onde T representa uma variável binária que assume o valor de 0 e 1, assumindo 1 após o início do tratamento e 0 antes; S representa uma variável binária que assume o valor de 1 para a observação que recebe o tratamento e 0 para a que não recebe; Y é uma variável qualquer de resultado, que se avalia com o método (por exemplo, preço do botijão de GLP).

Trazendo a configuração acima para o caso de estimação de dano de cartel, em que T marca o início do cartel e S define as unidades cartelizadas, tem-se que o surgimento do cartel é um choque, elevando o patamar do preço.

Para o caso em questão, há pelo menos dois fatores que podem questionar a hipótese de tendência comum: (i) considerou-se que os mercados estaduais de distribuição de GLP (grupo de controle) não eram cartelizados ou que não houve mudanças de status de cartel para não cartel (ou vice-versa) nas unidades do grupo de controle. A informação disponível no momento é que não houve nenhuma condenação por formação de cartel nos mercados estaduais de distribuição de GLP (grupo de controle). Tal fato indica que na existência de cartel (não condenado) no grupo de controle durante o período analisado, as estimativas podem ser consideradas conservadoras (um sobre-preço menor que na realidade seria). Uma questão mais complexa é se no período em análise alguma unidade (estado) no grupo de controle deixou de apresentar um cartel (e os preços caíram) ou iniciou um cartel (e os preços subiram). Nesses casos, uma estimativa mais precisa do sobre-preço praticado pelo cartel no estado do Pará (unidade tratada) fica mais difícil; (ii) a desregulamentação de preços de dezembro de 2001 a julho de 2002 no mercado de GLP, descrita em Esteves et al

(2009) provocou um grande reajuste de preços e, possivelmente, alterou a tendência das séries analisadas. Note-se que é um período que separa em menos de um ano o início do cartel no cálculo do dano de GLP, o que pode tornar a avaliação com grupos de controle imprecisa[4].

## 2.2 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DO CARTEL (DATAS DE INÍCIO E TÉRMINO DO CARTEL)

Para obter uma estimativa mais precisa do sobre-preço (e do respectivo dano) é importante uma definição adequada do início e do fim do tratamento. Intuitivamente, no caso de uma estimativa de dano, a inserção de valores que não pertencem ao período verdadeiro da conduta no período de cartel utilizado em uma estimativa pode gerar uma subestimação sensível do sobrepreço das unidades cartelizadas, pois provavelmente seriam inseridos valores de preço competitivo inadequadamente.

Quanto ao caso em tela, a primeira possível ressalva referente à seleção do período de análise já foi mencionada na subseção anterior: o início da série contém uma mudança brusca em todos os preços de GLP. Há, assim, um motivo para reconsiderar a utilização desse período, se esse de fato não permite o cumprimento da hipótese de tendência comum.

O início do período do cartel na estimativa também é impreciso, pois se utiliza de uma conversa gravada – isto é, não há certeza sobre quando de fato começa a conduta anticompetitiva. Mais uma imprecisão pode decorrer do período de escolha para o final da amostra, pois o fim adotado é o do início da instauração do processo na Secretaria de Defesa Econômica (SDE). Nesse último caso, a cartelização explícita pode cessar, mas o resultado da elevação do patamar de preços pode permanecer durante algum tempo, sendo ainda resultado da combinação de preços anterior.

Um exercício que poderia revelar a sensibilidade e permitir a melhor especificação do período envolveria testar estatisticamente diferentes datas de início e término do cartel, com o fim de verificar a sensibilidade da mudança.

Entretanto, é importante ponderar que o período utilizado no referido voto foi conservador ao utilizar datas balizadas por evidências documentais, que muito provavelmente representam a duração mínima do cartel. Esse fato não trata da estimativa do valor do sobre-preço em si, mas se refere ao número de períodos que será multiplicado pelo sobre-preço e quantidades vendidas para se chegar ao valor do total do dano.

## 2.3 FORMAS DE MENSURAÇÃO DO DANO (MÉTODOS E VARIÁVEIS INCLUÍDAS NA ANÁLISE)

O documento Oxera (2009) descreve três grandes grupos, já mencionados, para a quantificação do dano. Nesta subseção, detalharemos um pouco mais o primeiro (base de comparação) e o terceiro (baseado em teoria econômica e estrutura de mercado). Trata-se de análises que o Departamento de Estudos Econômicos considera mais apropriadas para o caso em questão.

O primeiro grande grupo revela a possibilidade de quantificação do dano via comparação de médias ou uma regressão *cross-section*, com uma base de comparação adequada, durante o período da conduta. Em séries temporais, apresenta-se a possibilidade do cálculo por meio da observação do “antes e durante” de uma conduta, utilizando a série de preços da firma ou do mercado cartelizado, tal como o “durante e depois” e o “antes, durante e depois”; também há a possibilidade de utilizar métodos como uma simples interpolação para obter o valor contrafactual ou a previsão dos valores por meio dos métodos de séries temporais, no lugar de utilizar meramente o preço anterior ou depois da conduta como o *benchmark*. Por fim, há o método de análise de dados em painel, que considera dados em *cross-section* e em séries temporais ao mesmo tempo, e que engloba o método *diff-in-diff* para a quantificação do dano.

A tendência é que o método de análise que se utilize de um painel seja mais robusto do que meramente uma análise de séries de tempo ou de *cross-section*, mas ainda assim há a necessidade de uma seleção de formas funcionais e variáveis explicativas para chegar à especificação do modelo mais adequada. No caso do cálculo do dano no mercado de GLP no Pará, utilizou-se o método *diff-in-diff* com uma regressão em dados de painel, um método recomendado no documento da Oxera (2009). Trata-se de um método que consegue eliminar efeitos fixos constantes no tempo, mas se existem variáveis que mudam ao longo do tempo e que afetam o preço do GLP e não estão incluídas como variáveis explicativas, a estimativa será viesada. No presente caso, o método *diff-in-diff* foi utilizado sem a inclusão de nenhuma variável explicativa adicional.

No caso do mercado de GLP, um possível guia para a seleção de variáveis que podem afetar o resultado estimado se encontra no site da Agência Nacional do Petróleo (ANP), nas tabelas para margens de GLP[5]. É possível que existam variáveis que variam no tempo, tal como o “Preço do Produtor”, que poderia gerar um viés com a sua não inclusão em uma estimativa *diff-in-diff*. Ademais, há outros elementos, como fatores sazonais, renda, tecnologia, uma estrutura de mercado dinâmica ou mudanças na regulação que podem afetar o resultado estimado pelo mesmo método. O trabalho para chegar à especificação mais adequada não é trivial.

Um método alternativo e relevante, devido ao fato de que há uma única unidade tratada na estimativa para o dano do GLP no Pará, é o do controle sintético, descrito em Abadie e Gardeazabal (2003). Uma estimativa com uma única unidade tratada é justamente a motivação do método. Não se trata de um método estatístico, mas que poderia acompanhar a estimativa por um *diff-in-diff* com o fim de se obter uma comparação e dar uma medida de robustez ao modelo.

No caso dos métodos baseados em teoria econômica, mais intensivo em hipóteses, há modelos como o Bresnahan (1982) e Lau (1982), Porter (1983) e Genesove e Mullin (2006), entre outros[6], que podem ser utilizados na “detecção” de um cartel, mas podem se enquadrar em uma estimativa de dano.



Por último, o documento da Oxera (2009) salienta que em qualquer caso analisado é possível utilizar mais de um modelo ou método - e diferentes pressupostos dentro desses modelos - aproveitando as diferentes informações disponíveis. Além disso, as partes podem oferecer diferentes estimativas, talvez usando abordagens diferentes. No entanto, em última instância, o tribunal tem que decidir sobre o montante específico de danos (se existir) para que seja reparado o dano e/ou aplicada uma multa.

Como salientado no início desta nota técnica, quando existem múltiplas estimativas para uma mesma variável (no caso, o valor do sobre-preço) duas soluções geralmente podem ser elencadas para selecionar o valor a ser utilizado para o cálculo do dano: (i) identificar um método ou modelo para o caso que seja o mais apropriado, sendo que valor obtido por meio deste modelo será usado como a melhor estimativa; ou (ii) tirar uma média dos resultados de gama de modelos e/ou métodos.

Em linha com a solução “i”, o referido voto optou por identificar um valor para o sobre-preço utilizando a especificação de um modelo preferido. Uma das vantagens dessa alternativa é fornecer mais clareza para o tribunal em termos dos passos metodológicos escolhidos (método, grupo de controle e período escolhidos). A desvantagem consiste no fato que muitas vezes é difícil selecionar um melhor modelo ou melhor estimativa.

É por essa razão que a solução (ii) é geralmente sugerida como a mais apropriada, isto é, tirar uma média dos valores estimados por vários modelos e/ou métodos. Oxera (2009) afirma que esta abordagem que calcula a média dos valores estimados disponíveis, de acordo com a literatura empírica, mostrou-se mais robusta[7]. Entretanto, salienta o referido estudo que nem sempre é apropriado usar a média de todos os valores estimados, particularmente, se existirem razões para preferir um grupo de estimativas sobre outro. Na verdade, ao tirar uma média de modelos, é necessário remover estimativas de modelos que têm deficiências significativas e também evitar uma dupla contagem de modelos semelhantes.

Segundo Oxera (2009), existem duas principais vantagens potenciais para se utilizar uma média de modelos: (i) quando os modelos utilizam diferentes subconjuntos de dados, tirar uma média dos valores estimados significa que o valor final reflete mais os dados subjacentes (e, portanto, mais informações disponíveis) do que um único modelo[8]; (ii) mesmo quando se toma cuidado durante a estimação de um modelo, podem existir vieses nos modelos individuais devido às suposições e estrutura de cada modelo. Calcular uma média dos valores estimados pode ajudar a reduzir tais vieses, uma vez que vieses positivos e negativos tendem a se anular mutuamente (pelo menos em parte). Além disso, a direção e a dimensão dos vieses podem mudar em diferentes especificações sendo mais difícil identificar um único melhor modelo. Assim, utilizar uma média de vários modelos ajuda a mitigar este problema.

### 3. CONCLUSÕES

A presente nota técnica teve o objetivo de examinar alguns aspectos metodológicos e econômicos do cálculo de dano referente ao processo administrativo nº 08012.002568/200551 em que a Conselheira Relatora Cristiane Alkmin proferiu seu voto na 93ª sessão ordinária de julgamento condenando a Paragás pela prática de cartel *hardcore* no mercado de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP) no Estado do Pará.

Em termos práticos esta nota analisou três questões principais para o cálculo de dano à luz do caso do cartel de GLP no estado Pará: (i) definição do grupo de comparação; (ii) definição do período do cartel; e (iii) formas/métodos de mensuração do dano.

Apesar de esta nota não ter discutido sobre o mérito do momento oportuno de se calcular o dano do cartel nem discorrido sobre o melhor arranjo institucional para aplicar as sanções pecuniárias e não pecuniárias, analisou-se do ponto de vista econômico e metodológico os métodos de cálculo de dano e as estimativas trazidas pela leitura do voto da Conselheira relatora.

Conclui-se que os métodos econométricos têm grande potencial em subsidiar o cálculo de dano. Havendo disponibilidade de dados adequados, a utilização dos métodos apropriados juntamente com análises de robustez possibilita estimar valores confiáveis para o dano do cartel. Entretanto, o trabalho necessário para chegar à especificação mais adequada – que inclui a escolha do cenário contrafactual, do período do cartel e das variáveis explicativas do modelo – não é trivial. No caso examinado pela Conselheira relatora, buscou-se, em última análise, chegar ao valor do dano (e da respectiva vantagem auferida com a ilicitude de cartel pela Paragás) para se calcular o valor monetário da sanção pecuniária imposta à Paragás. Em relação ao grupo de comparação, é importante salientar que a não condenação de nenhuma empresa nos outros estados no período analisado não significa a inexistência de cartéis. Se ocorreu cartel no período nos estados do grupo de comparação, a estimativa pode estar viesada (neste caso, tem-se, provavelmente uma estimativa de sobre-preço menor). Ademais, o início da série contém uma mudança brusca em todos os preços de GLP, devido a uma desregulamentação de preços que ocorreu entre dezembro de 2001 e julho de 2002 no mercado de GLP. Há, assim, um motivo para reconsiderar a utilização desse período, se esse de fato não permite o cumprimento da hipótese de tendência comum discutida anteriormente.

Ainda em relação à definição do período do cartel no estado do Pará, a estratégia escolhida foi se basear em evidências contidas nos autos. Uma alternativa seria testar estatisticamente diferentes datas de início e término, buscando uma melhor especificação do período do cartel. De fato, o início da instauração do processo na Secretaria de Defesa Econômica (SDE) pode ser uma data de término da cartelização explícita, mas a elevação de preços pode permanecer durante algum tempo, sendo ainda resultado da combinação de preços anterior.

Por fim, utilizou-se o método *diff-in-diff* com uma regressão em dados de painel, um método recomendado no documento da Oxera (2009). Trata-se de um método que consegue eliminar efeitos fixos constantes no tempo mas, se existem variáveis que mudam ao longo do tempo, que afetam o preço do GLP e que não estão incluídas como variáveis explicativas, a estimação será viesada. Variáveis de custo geralmente variam ao longo do tempo. Ademais, as estimativas de sobre-preço podem variar a depender das explicativas incluídas, do período e do grupo de controle utilizado, bem como do próprio método econométrico escolhido.

Em geral, a literatura econômica mostra que quando existem múltiplas estimativas para uma mesma variável (no caso, o valor do sobre-preço), há duas soluções para selecionar o valor a ser utilizado para o cálculo do dano: (i) identificar um método ou modelo para o caso como o mais apropriado, sendo que valor obtido por meio deste modelo será usado como a melhor estimativa; ou (ii) tirar uma média dos resultados de gama de modelos e/ou métodos. Em linha com a solução “i”, o referido voto optou por identificar um valor para o sobre-preço utilizando a especificação de um modelo preferido. Uma das vantagens dessa alternativa é fornecer mais clareza para o tribunal em termos dos passos metodológicos escolhidos (método, grupo de controle e período escolhidos). A desvantagem consiste no fato de que muitas vezes é difícil selecionar um melhor modelo ou melhor estimativa.

Esta nota conclui que a solução (ii) é geralmente a mais apropriada tendo em vista a gama de estimativas de sobre-preço que é possível calcular. Isto é, tirar uma média dos valores estimados por vários modelos e/ou métodos, de acordo com a literatura empírica, mostra-se a opção mais robusta.

## REFERÊNCIAS

- Abadie, Alberto; Javier Gardeazabal (2003) The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country. *The American Economic Review* 93 (1): 113-132.
- Angrist, J. D.; Pischke, J. S. (2008) *Mostly Harmless Econometrics*. New Jersey: Princeton University Press.
- Bresnahan, T.F. The Oligopoly Solution Concept is Identified. *Economics Letters* Vol. 10, nº 1, p. 87-92, 1982.
- Connor, J. M. (2014): *Price-fixing Overcharges: Revised 3rd edition*. Purdue University. Technical report.
- Davis, Peter J.; Garcés, Eliana (2010) *Quantitative techniques for competition and antitrust analysis*. Princeton University Press.
- Esteves, L. (2015) Rivalidade após a entrada: o impacto imediato do aplicativo Uber sobre as corridas de táxi porta-a-porta. Documento de Trabalho do Cade, 003/2015. Departamento de Estudos Econômicos (CADE): Brasília.
- Esteves, Heloisa Borges Bastos, Lúcia Maria Navegantes de Oliveira Bicalho e Maria Tereza Alves de Oliveira Filha (2009). A Diferenciação de Preços na Comercialização de GLP: Um Problema Regulatório ou de Política Pública? Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Rio de Janeiro, p. 1-22.
- Genesove, D. and Mullin, W.P. (2006), ‘Predation and its Rate of Return: The Sugar Industry, 1887–1914’, *RAND Journal of Economics*, 37:1, p. 47–69.
- Harrington Jr, J.E. (2008), ‘Detecting Cartels’, in P. Buccirossi (ed.), *Handbook of Antitrust Economics*, MIT Press.
- Hendry, D.F. and Clements, M.P. (2004), ‘Pooling of Forecasts’, *Econometrics Journal*, 7, 1–31.
- Lau, L.J. (1982) On Identifying the Degree of Competitiveness from Industry Price and Output Data. *Economics Letters* Vol. 10, nº 1, p. 93-99.
- Mello, J. e Carrasco, V. (2011) Detectando um cartel e computando seu sobrepreço: o caso do cartel do vergalhão no Brasil. Mimeo.
- Oxera (2009) Quantifying antitrust damages. Towards non-binding guidance for courts Study prepared for the European Commission. Oxera and a multi-jurisdictional team of lawyers led by Dr Assimakis Komninos. DG COMP, p. 1-159.
- Porter, R.H. (1983) A study of cartel stability: the Joint Executive Committee, 1880–1886. *Bell Journal of Economics*, 14, p. 301–14.
- Rubin D. (1986) Statistics and Causal Inference: Comment: Which Ifs Have Causal Answer. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 81, n. 396. p. 961-962.
- Zarnowitz, V. (1984), ‘The Accuracy of Individual and Group Forecasts from Business Outlook Surveys’, *Journal of Forecasting*, January.

---

[1] Aliás, zelar pelo rigor e atualização técnica e científica das decisões do CADE é umas das funções do DEE que está expressa no artigo 17 da Lei 12.529/11: “O Cade terá um Departamento de Estudos Econômicos, dirigido por um Economista-Chefe, a quem incumbirá elaborar estudos e pareceres econômicos, de ofício ou por solicitação do Plenário, do Presidente, do Conselheiro-Relator ou do Superintendente-Geral, zelando pelo rigor e atualização técnica e científica das decisões do órgão”.

[2] Tal discussão relaciona-se à eficiência da administração pública na execução de suas decisões, tema que não é objeto desta nota técnica.

[3] <http://exame.abril.com.br/rede-de-blogs/leis-da-oferta/2015/04/03/calculo-do-dano-1a-parte/>

[4] Uma possível fragilidade, menos evidente, é o não cumprimento da hipótese SUTVA (*Stable Unit Treatment Value Assumption*), descrito em Rubin (1986). Assim seria necessário verificar se o estimador diff-in-diff obedece a hipótese de “ausência de externalidade no grupo de controle” (*spillover*). No caso do cálculo do dano do GLP, essa hipótese poderia ser ferida se o início do cartel no Pará afetasse o preço de um estado adjacente, como o Amazonas ou o Maranhão.

[5] Ver “Preços ao Consumidor Consolidado – GLP” <http://www.anp.gov.br/wwwanp/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-ao-consumidor>. Acessado em 1 de Novembro de 2016.

[6] Há uma revisão da literatura em Harrington (2008)

[7] Ver, exemplo, Hendry and Clements (2004) que observam que “*the combination of individual forecasts of the same event has often been found to outperform the individual forecasts*” (p. 1). Zarnowitz (1984) observam, no mesmo sentido que: “*The group mean forecasts from a series of surveys are on the average over time more accurate than most of the corresponding sets of individual predictions*” (p. 23). Hendry and Clements (2004) também notam que “*simple rules for combining forecasts, such as averages (ie, equal weights), often work as well as more elaborate rules*”.

[8] Embora teoricamente seja possível conceber um modelo "unificado" que incorpore todas as fontes de dados dos modelos individuais, muitas vezes, é difícil implementá-lo na prática. Em vez disso, a média de modelos diferentes cria uma forma de modelo “unificado”, uma vez que se baseia em todas as abordagens estimadas (Oxera, 2009).



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Mendes Resende, Economista-Chefe**, em 03/11/2016, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília e Resolução Cade nº 11, de 02 de dezembro de 2014.



Documento assinado eletronicamente por **Patricia Alessandra Morita Sakowski, Economista-Adjunto(a)**, em 03/11/2016, às 17:18, conforme horário oficial de Brasília e Resolução Cade nº 11, de 02 de dezembro de 2014.



Documento assinado eletronicamente por **João Carlos Nicolini de Moraes, Coordenador(a)**, em 03/11/2016, às 17:19, conforme horário oficial de Brasília e Resolução Cade nº 11, de 02 de dezembro de 2014.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Medeiros de Castro, Assessor(a)**, em 03/11/2016, às 17:19, conforme horário oficial de Brasília e Resolução Cade nº 11, de 02 de dezembro de 2014.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.cade.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.cade.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0260624** e o código CRC **AF6AA42D**.