

# **FERRAMENTAS DE DETECÇÃO DOS ACORDOS EM PREÇOS NO MERCADO DE GASOLINA A VAREJO**

Silvinha Pinto Vasconcelos  
Cláudio Roberto Fóffano Vasconcelos

***TD. 005/2010***  
***Programa de Pos-Graduação em Economia***  
***Aplicada - FE/UFJF***

Juiz de Fora

2010

## Ferramentas de detecção dos acordos em preços no mercado de gasolina a varejo

Silvinha Pinto Vasconcelos  
Claudio Roberto Fóffano Vasconcelos

### Resumo

A eficiência da atividade de detecção e punição de cartéis depende de um processo de filtragem, visto que alguns setores possuem um volume significativo de denúncias. Este é o caso do setor de gasolina a varejo, que atualmente ocupa grande parte dos trabalhos das autoridades de defesa da concorrência do Brasil e do mundo. Estes argumentos por si só já comporiam a justificativa do presente estudo, que visa fornecer as contribuições da literatura para a composição de um método sistemático na condução da análise econômica preliminar das denúncias de cartéis de combustíveis, bem como propor um método ainda não apresentado nos principais *surveys* sobre o mercado de gasolina. Mas outro elemento importante deve ser mencionado para destacar a relevância desta pesquisa: a literatura teórica e empírica sobre o tema é crescente no âmbito internacional, contudo, os procedimentos ainda estão sendo compilados e absorvidos pela literatura nacional. Este processo segue um caminho inverso do que normalmente os pesquisadores percorrem (busca por publicação internacional de pesquisa interna). Mas ele é importante porque segue uma sequência de trabalhos nacionais que objetivam contribuir para a formação de recursos humanos capazes de aplicar no Brasil os conhecimentos gerados em termos de procedimentos empíricos de filtragem de denúncias de cartel entre postos de gasolina. Após a reunião das idéias sobre processo de filtragem e a realização de uma simulação de averiguação preliminar usando um teste de dispersão de preços, os principais insights obtidos são que: os testes de filtragem tem que indicar inconsistência de comportamento observado com comportamento competitivo (esperado) e existência de quebra estrutural; e que o teste *ddv* pode indicar uma relação de longo prazo na dispersão de preços, captando um tipo de paralelismo que reflete um padrão de variabilidade intensa na combinação de preços, contrariando uma visão leiga de que paralelismo de preços advém exclusivamente de uniformidade de preços.

### Abstract

The efficiency of the detection and punishment cartel activity is dependent of a screening process, mainly in the gasoline sector which has a great number of denouncements around the world. This paper is concerned with this subject. Specifically, we intend to organize the contributions of the international literature to the elaboration of a systematic methodology to filter cartel denouncements and to propose another method that wasn't presented yet. The contribution of this research isn't limited to the aspects listed earlier: it is also necessary to promote the necessary conditions to internalize the world technology about empirical ways to filter cartel notices. The principal indications pointed by the work are: filter test has to indicate if firm behavior is inconsistent with competition and if there is structural break in firm behavior; and *ddv* test can indicate a long run relationship and a variation pattern with great price dispersion, contrasting the usual perception that price parallelism came from price uniformity.

Palavras-chave: Cartel; Gasolina; Antitruste

Key words: Cartel; Gasoline; Antitrust

JEL: L41; L51; L95

### 1. Introdução

A questão acerca da suficiência das evidências reunidas pelas autoridades antitruste para provar a existência de acordos anticompetitivos constitui elemento central nas pesquisas da área, nas atividades dos próprios órgãos antitruste e na realidade das firmas acusadas de atividades que ferem a Lei da Concorrência brasileira. Em consonância com isto, muito se avançou desde o anúncio da primeira condenação por cartel no Brasil em 1999<sup>1</sup>. Tal evolução pode ser sentida do ponto de vista da percepção de que a Teoria Econômica contribui cada

---

<sup>1</sup> Ver Santacruz (1999).

vez mais significativamente para as diversas atividades antitruste<sup>2</sup>. Outra forma de perceber a ascendência do tema é o fato de serem cada vez mais comuns trabalhos que discutem e contribuem para o aprimoramento dos procedimentos oficiais, visto que, em alguns casos, os critérios de análise preliminar das denúncias são controversos.

Um trabalho que pode figurar como um ponto de partida para a discussão de metodologias de detecção de cartéis no Brasil pertence a Ragazzo e Silva (2006), o qual reúne os aspectos econômicos e jurídicos dos cartéis que devem ser objeto de análise no setor de combustíveis. Os autores elencam e contrapõem as vantagens relativas de cada procedimento alternativo proposto na literatura reunida à época, concluindo pela vantagem de se permanecer com o uso da metodologia vigente nos órgãos de instrução do Sistema brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC).

Entretanto, mesmo concluindo pela permanência do método oficial, já há trabalhos empíricos que confirmam a existência de problemas nas instruções oficiais para filtrar denúncias de cartel. Tal dificuldade metodológica na etapa de averiguações preliminares no setor de combustíveis é apresentada por Azevedo e Politi (2008), os quais, analisando o caso de denúncia de cartel em postos de gasolina de Uruguaiana (RS), revelam que os testes estatísticos realizados pela Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE) sugeriam o arquivamento da averiguação preliminar, mesmo diante de evidências testemunhais contundentes. Além disso, ao realizarem outro teste para inferir sobre a existência de comportamento competitivo neste mesmo mercado, os resultados diferiram da SEAE (apontavam para cartel no caso do álcool), reforçando ainda mais a necessidade de reflexão e sistematização quando o assunto é procedimentos de averiguação. Nas palavras dos autores,

Quando há evidências colhidas por diferentes métodos, nenhuma das quais suficiente para concluir pelo arquivamento ou abertura de processo administrativo, é necessário que todas sejam contempladas na mesma análise, ou figurativamente, que falem a mesma língua. Desse diálogo, pode surgir a necessidade de aprofundamento das investigações, sendo a Economia prolífica em filtros alternativos e de maior complexidade, os quais podem ser utilizados nos casos em que conflitam com as evidências obtidas por métodos diversos (AZEVEDO; POLITI, 2008, p. 403).

A partir desta ponderação, pode-se afirmar que é necessário caminhar no sentido de obter um procedimento que incorpore as diversas metodologias de análise, surgindo a necessidade de reunião destas metodologias em um único documento e de constante atualização do mesmo, visto que a literatura indica que a pesquisa na área ainda passa por um processo de ampla discussão no tema<sup>3</sup>.

Na literatura internacional, um autor que pode contribuir sensivelmente para a compreensão de como detectar cartéis em postos de gasolina é Harrington Jr. (2003, 2004, 2005, 2006 e 2008). Sua pesquisa fornece elementos essenciais para o entendimento: a) dos métodos empíricos de descoberta de cartel; b) de como a análise dos dados econômicos pode permitir discriminar entre colusão e competição; c) da definição dos multiestágios de um processo de detecção; d) dos sinais que indicam colusão (como padrões comportamentais esperados em preços); e) de como os cartéis podem driblar os testes de colusão; f) de como a Autoridade Antitruste pode implementar a etapa de separação das denúncias.

É utilizando esta referência que o presente artigo está estruturado com o objetivo de fornecer as contribuições da literatura para a composição deste método sistemático na condução da análise econômica dos cartéis de combustíveis, bem como propor um método

---

<sup>2</sup> Ver Mattos (2001, 2008).

<sup>3</sup> Para compreender como a dinâmica do comportamento dos preços no mercado de gasolina a varejo é alvo de um crescente volume de pesquisas recentes, ver Bettendorf et al. (2003), Bettendorf (2003), Hastings e Gilbert (2005), Noel (2007), Deltas (2008), Verlinda (2008).

ainda não apresentado nos principais *surveys* sobre o mercado de gasolina (como o Kovác et al., 2005, por exemplo). Dado que as suspeitas de existência de cartel no setor de combustíveis são muitas em todo o mundo, a obtenção de um método consolidado de análise das denúncias é de grande valor na agilização do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência.

O artigo segue então organizado da seguinte maneira: na seção 2, são apresentados os métodos que Harrington Jr. (2005 e 2008) reúne para realização da tarefa de detecção de cartel, bem como são feitas as associações com alguns trabalhos da literatura nacional que tratam do mercado de gasolina. Na seção 3 apresenta-se uma nova proposta metodológica de filtragem de denúncias de cartel no setor de gasolina. Na seção 4 estão as considerações finais.

## 2. Métodos empíricos de detecção de cartel

Os cartéis são classicamente definidos como tentativas de coordenar preços ou quantidades e a literatura que trata de explicar seu funcionamento incorporando aspectos teóricos cada vez mais complexos é extensa<sup>4</sup>. Mas os trabalhos que identificam padrões e contribuem para o avanço da metodologia de detecção são incipientes.

Dois podem ser as dificuldades atribuíveis às razões para esta relativa incipiência: primeiro, o economista industrial não tem como trabalhar no sentido de obter um modelo geral aplicável ao problema do cartel do ponto de vista empírico (isto vai de encontro com a sua própria formação), o que pode desestimular novos pesquisadores na área<sup>5</sup>. Segundo, a disponibilidade de dados sobre preços por firmas, custos e variáveis estratégicas é muito limitada, dificultando a análise de padrões pela falta de ampla base empírica.

Contrariando esta tendência, Harrington Jr. (2005 e 2008) apresenta um trabalho que em muito contribui para o entendimento de como detectar os cartéis. Seu enfoque é sobre a abordagem comportamental, que envolve analisar as formas pelas quais as firmas se coordenam e observar o resultado final da coordenação (como movimentos paralelos de preços ou um aumento inexplicável de preços)<sup>6</sup>.

Sua principal contribuição é a classificação feita em torno dos referidos multiestágios que um processo de detecção deve envolver. Conforme o autor,

(...) the problem of detection in the context of multi-stage process involving screening, verification, and prosecution. The purpose of screening is to identify markets where collusion is suspected. It is a form of triage designed to identify industries worthy of closer scrutiny. Verification is systematically trying to exclude competition as an explanation for observed behavior and to provide evidence in support of collusion. Though screening may entail looking at price patterns, verification requires controlling for demand and cost factors and any other variables necessary to distinguish collusion and competition. Finally, the task at the stage of prosecution is to develop economic evidence that is sufficient to persuade the court or some other administrative body that there has been a violation of the law. (HARRINGTON JR., 2005, p. 3).

<sup>4</sup> O trabalho seminal capaz de explicar a sustentabilidade dinâmica do cartel é atribuído à Fridman (1971). No campo da legislação brasileira, a referência é Brasil (1994). No que diz respeito ao tratamento dos aspectos estratégicos, Slade e Jacquemim (1993) e Philips (1995) são significativos; e uma visão mais geral é dada por Tirole (Ver), Martin (2001) e Grossman (2004).

<sup>5</sup> Conforme Slade (1990, p. 534), não existe um modelo que capture o comportamento de firmas coludindo tacitamente ou abertamente em todas as indústrias.

<sup>6</sup> O autor divide os métodos de detecção de cartéis em dois: a abordagem estrutural (que identifica mercados com características favoráveis à colusão) e a abordagem comportamental referida no texto. O autor justifica o uso da segunda abordagem devido ao seu pessimismo sobre a eficácia dos métodos estruturais de detecção de colusão.

Entendendo melhor o significado de cada etapa<sup>7</sup>, o papel do *screening* (separação) é identificar os candidatos à verificação (que, na maioria dos casos antitruste, é feito ou por denúncia de consumidores ou competidores insatisfeitos, bem como via programas de leniência). Mas Harrington Jr. (op. cit.) salienta que esta etapa pode ser favorecida pela análise econômica e que a mesma possui uma diferença básica em relação à etapa de verificação: não provê evidência conclusiva de colusão, somente comportamento suspeito. Entretanto, o que ela tem em comum com a segunda etapa é que o *screening* pode ser intensivo em dados, modelagem e estimação.

Após a reunião da literatura empírica que trata da detecção de cartéis em diversos mercados, quatro foram os métodos listados por Harrington Jr (op. cit.), a saber, dois referentes à etapa de *screening* e dois referentes à etapa de verificação. Na etapa de *screening* a busca é por responder se: a) o comportamento é inconsistente com competição; b) se existe alguma quebra estrutural no comportamento. Neste caso, o que se provê é evidência de que não há competição<sup>8</sup>. E na etapa de verificação, busca-se saber se c) o comportamento das firmas suspeitas de coludir difere do comportamento das firmas competitivas; d) os dados se ajustam melhor ao modelo colusivo do que ao competitivo<sup>9</sup>. A diferença chave neste caso entre (c) e (d) é que o método (c) é feito usando dados de firmas (ou mercados) que não são suspeitos, enquanto o método (d) o *benchmark* competitivo é estimado usando os dados de firmas suspeitas de colusão.

Analisando as questões (a) e (b) do ponto de vista da sua operacionalização, considere primeiro a abordagem que se baseia na identificação das propriedades de comportamento que sempre se sustentam para competição.

No campo da literatura empírica sobre cartel de preços de combustíveis no Brasil, Vasconcelos e Vasconcelos (2005) se encaixam bem neste grupo de métodos classificados como sendo a primeira abordagem de Harrington Jr. (op. cit.) para separação de denúncias. O que os autores propõem é o uso de testes de co-integração para a identificação de que os preços de longo prazo se movem juntos e de teste de causalidade de Granger para detectar a existência de precedência temporal na determinação dos preços e a evidência de liderança de preços. Apesar das dificuldades listadas pelos próprios autores na condução deste *screening*, seria interessante contar com este procedimento no momento de decidir se deve-se ou não passar para a etapa de verificação<sup>10</sup>.

Considerando agora a identificação de existência de colusão pela análise de quebra estrutural no comportamento das firmas, deve-se salientar que tal quebra só comporia o grupo de *evidências* porque isto poderia ser associado com a formação de cartel, mas também com o seu fim, como salienta Harrington Jr. (op. cit.). Em termos de operacionalização, o autor indica que o método requer dados de maior extensão, visto que o teste necessita que também seja considerado o período de tempo fora do período de suspeita de colusão. Ele ainda indica

<sup>7</sup> O foco do autor é sobre os dois primeiros estágios e sobre colusão explícita, de maneira que sua tarefa é detectar a presença de cartel no sentido de que as firmas estão explicitamente coordenando seu comportamento por meio de alguma forma ilegal de comunicação.

<sup>8</sup> O autor menciona ainda a armadilha que os economistas caem ao pensar que alta margem preço-custo serve como filtro para colusão, devendo ser melhor pensada como uma evidência de poder de mercado, dentre outras razões (HARRINGTON JR, 2005, p. 21).

<sup>9</sup> Por razões que se tornaram mais claras adiante, no presente artigo somente enfatizamos as questões referentes à etapa de *screening*.

<sup>10</sup> Harrington Jr. (2005, p.6) indica a literatura aplicada ao mercado de leilões onde são buscadas propriedades que indiquem como os preços das firmas estão relacionados (por exemplo, se são correlacionados ou independentes) ou como o preço da firma responde a choques de demanda e de custos (por exemplo, se preços caem quando custo aumenta). O método descrito pelo autor pode ser relativamente mais difícil de implementar porque novamente são necessárias informações sobre custos.

muitos eventos que podem servir para a formação de cartel e então são candidatos a serem pontos de quebra (por exemplo, eventos que permitem ao cartel operar mais efetivamente como a criação de associações de comércio; saída ou fusão de firmas; início de comportamento paralelo entre firmas; e divulgação de que as autoridades antitruste devem começar um processo de investigação no setor).

Harrington Jr (op. cit.) salienta ainda que, não importando o método de detecção de cartel, é importante reunir alguns sinais colusivos, que podem ser obtidos de modelos teóricos ou pela documentação de comportamentos de preços cartéis. O autor enfatiza ainda que é essencial encontrar métodos empíricos que contrastem o comportamento de empresas suspeitas com o das firmas competitivas, pois, o uso do método de quebra estrutural, por exemplo, requer saber que tipo de comportamento se está procurando.

O que a teoria e os trabalhos empíricos predizem sobre padrões de preços sob colusão<sup>11</sup> é que estes são mais estáveis sob colusão, ou, dito de outra forma, que a variância dos preços é menor sob colusão. Dentre os modelos teóricos revisados pelo autor, um em especial chama a atenção por ser aplicável ao mercado de gasolina a varejo: é o artigo de Harrington e Chen (2004), no qual os autores descrevem a situação de compradores que podem detectar colusão por suas suspeitas sobre mudanças de preços<sup>12</sup>. Neste modelo, dado que o cartel sabe que a trajetória de preços afeta as crenças dos consumidores sobre a mudança dos preços correntes, para evitar um início de investigações, o cartel não responde a grandes choques de custo na mesma medida. Então, a variância de preços seria menor sob colusão<sup>13</sup>. Além desta base teórica, há também trabalhos empíricos que corroboram esta conclusão em algum grau e são citados por Harrington Jr. (2005), como o de Bolotova, Connor e Miller (2005)<sup>14</sup>.

Outro sinal de colusão salientado por Harrington Jr (2005) é a existência de movimentos paralelos de preços. Apesar de se saber que preços paralelos são um sinal de caráter ambíguo, o autor salienta que, sob certas condições, os preços das firmas são mais fortemente positivamente correlacionados sob colusão.

Uma pergunta que é importante reproduzir e que foi feita pelo autor é se, tendo estes procedimentos em uso, e o cartel os conhecendo, os filtros podem ser “driblados”. Evidentemente que sim, mas não sem um custo, principalmente porque manipular mudanças de preços para evitar percepções em termos de quebra estrutural, por exemplo, requer perdas no lucro com isto. Como menciona o autor, “(...) mimicking competition is especially costly in terms of profit given that the cartel inherits a price well-below where it would like it to be.” (HARRINGTON JR. 2005, p. 39)<sup>15</sup>.

Por fim, um último grupo de discussões realizadas pelo autor que é fundamental nos estudos sobre o uso de filtros para detectar cartel é o que diz respeito a o que se deve fazer para que o *screening* funcione. Resumidamente, o autor lista alguns critérios para que esta

<sup>11</sup> O autor enfoca também o padrão em parcelas de mercado. Bem como a relação entre demanda e preços, mas estes temas fogem do escopo do presente artigo.

<sup>12</sup> Os autores atribuem este papel a compradores que estão na própria indústria, mas, no caso de gasolina, é comum a organização e a divulgação de preços que reforça um perfil de maior acompanhamento dos preços por parte dos consumidores.

<sup>13</sup> É importante ponderar que a literatura pode indicar um sinal oposto a este. Como salienta Harrington Jr. (2005, p. 31), “a notable caveat to the preceding claim is that the price variance can be higher under the collusive theory of Green e Porter (1984). Though collusion doesn’t result in a higher price variance within either a collusive regime or a punishment regime, the price variance is higher when the data spans the two regimes. Of course, none of the collusive markers identified are universal and each must be used with caution.”

<sup>14</sup> No caso de estudos referentes ao mercado de gasolina brasileiro, vale citar outro estudo de Vasconcelos e Vasconcelos (2008), os quais apresentam este método novamente salientando a necessidade de refinar o uso dos filtros em processos antitruste no setor de gasolina.

<sup>15</sup> O autor também trabalha esta questão em Harrington Jr. (2002; 2004).

tarefa seja bem sucedida: primeiro, deve ser possível observar evidência de colusão (preferivelmente explícita), analisando os dados disponíveis (preços, parcelas de mercado ou outros dados que houver); segundo, um teste deve ser conduzido rotineiramente com um mínimo insumo humano; terceiro, deve ser difícil do cartel enganar o teste de *screening*. Além disso, o autor salienta que o *screening* deve ser baseado em dados facilmente disponíveis (o que em geral significa dados de preços) e que, para que haja uma política ativa na tarefa de detecção de cartéis, é preciso criar um banco de dados de cartel, de forma a usá-lo empiricamente para identificar os sinais colusivos (ou seus padrões comportamentais).

Após rever este trabalho de Harrington Jr. (op. cit.), que é de grande valia para aqueles que objetivam contribuir para o processo de amadurecimento de procedimentos de detecção de cartel, na seção seguinte apresenta-se um método alternativo de detecção de preços paralelos, comportamento que é muito comum no setor de gasolina. Sua vantagem relativa está no fato de captar algo que não é o senso comum para observadores de preços menos atentos: o fato de que é possível haver paralelismo de preços com alta dispersão nos mesmos, o que poderia ser confundido com comportamento competitivo.

### 3. Procedimentos de *screening* : uma proposta adicional

Como mencionado anteriormente, muitos são os estudos que analisam o padrão do comportamento das firmas no mercado de gasolina, sendo boa parte deles direcionado a estudar a resposta assimétrica no processo de transmissão de preços dentro da cadeia produtiva. Esta é a literatura frequentemente denominada de “*rockets and feathers*”<sup>16</sup>. Nestes estudos, verifica-se se um aumento de preço é repassado do preço a montante para o a jusante mais rápido do que um decréscimo de preços, podendo estar ou não associada a uma discussão sobre o grau de competição do mercado. Os resultados desta literatura são múltiplos, e parecem depender da agregação temporal dos dados, do nível da indústria (se refino, distribuição ou varejo) e da técnica de estimação (Kováč et al. 2005; Hosken et al., 2008).

Outro grupo de estudos relativamente novos, mas crescente, converge para o campo da literatura empírica sobre preços de gasolina usando uma série relativamente longa de dados de preços semanais de gasolina ao nível de postos, objetivando examinar a dinâmica do comportamento de preços do varejo. Um artigo que se destaca, dado o grau de detalhamento dos dados de preços de gasolina foi conduzido por Hosken et al. (2008). Os autores obtiveram o conjunto de três anos de dados de painel de preços semanais de gasolina de 272 postos em Washington (EUA), para estabelecer uma série de novas informações empíricas sobre os preços do setor e relacionar estas às teorias existentes sobre fixação de preço, a fim de descrever melhor a dinâmica deste processo. Um dos resultados encontrados é que a distribuição dos preços do varejo muda dramaticamente no tempo (perante uma demanda caracteristicamente inelástica) e que os dados são consistentes com um padrão de ajuste assimétrico no preço. Outro resultado é que os postos não parecem seguir regras simples na fixação de preço. Ou seja, tanto margens quanto preços entre postos flutuam no tempo, havendo heterogeneidade sistemática no processo de fixação de preço (nas palavras dos autores, o preço de gasolina a varejo é volátil). O terceiro resultado é que o componente sistemático de decisão de fixação de preço dos postos (o preço relativo médio do posto) muda de ano para ano.

---

<sup>16</sup> Ou pedras e plumas.

É importante citar também o artigo de Eckert e West (2004) que traz um resumo do relatório feito para a indústria de gasolina canadense<sup>17</sup> segundo o qual o varejo de gasolina no Canadá exibe uma volatilidade de preço em alguns mercados enquanto em outros mercados deste varejo ocorre uma maior uniformidade de preço<sup>18</sup>.

Portanto, dos exemplos citados, conclui-se que as séries de preços de gasolina a varejo podem apresentar características divergentes, seja de volatilidade ou uniformidade. Além disto, não é comum um procedimento de fixação de preços muito óbvio, apesar de normalmente consumidores darem ênfase a movimentos similares de preços. Diante destas possibilidades de comportamento de preços, ou seja, havendo muitas dinâmicas e variáveis estratégicas elencáveis, cabe ressaltar a importância de testes que capturem o comportamento da dispersão dos preços.

Um teste que pode ser citado foi apresentado por Alam, Ross e Sickles (2001), que buscaram justamente evidências de fixação paralela de preços no longo prazo (para o setor de transporte aéreo), apesar destes serem altamente variáveis. Usando metodologia de séries temporais, os autores analisaram o comportamento de preços de longo prazo de empresas aéreas que competiam na mesma rota. Na mesma linha da fundamentação teórica do trabalho de Vasconcelos e Vasconcelos (2008) para o setor de gasolina, Alam *et al.* (op. cit.) assumiram que, se as empresas interagem estrategicamente, espera-se uma relação de longo prazo dos preços estável, apesar da alta volatilidade dos preços. Nas palavras dos autores,

Similar price patterns over long periods of time reflect an ability to maintain a status quo throughout a decade of monumental changes in this industry. If carriers have variability in prices over time, but sustain a stable price relationship amongst each other, the series will be cointegrated (in the case of mean prices) or stationary (in the case of price distributions). Therefore, testing for stationarity/cointegration allows us to draw conclusions about parallel pricing variability of firms competing in identical markets. Successful parallel variability in a highly diverse price structure implies dynamic strategic interaction between oligopolistic carriers (ALAM; ROSS; SICKLES, 2001, p. 50).

Assim, o que os autores fizeram foi uma análise empírica da existência de comportamento estratégico em preços do tipo paralelismo, usando um teste relativamente mais eficaz por incluir tanto nível quanto distribuição de preços (em relação a filtros limitados à análise de séries de preços médios). O teste estatístico usado é chamado de *ddv* (*directed divergence statistic*), que leva em conta tanto escala quanto dispersão. Este índice mede a diferença entre as distribuições dos preços de duas empresas tal qual uma distribuição  $\chi^2$  e será maior para duas séries de preços com diferentes níveis de preços médios em relação a duas séries de preços com mesmos níveis de preços médios. Associado a isto, o índice será maior para duas empresas com mesma média e diferentes dispersões, do que seria no caso de duas empresas com mesma média e dispersões similares.

A forma funcional simplificada da estatística *ddv* é dada por

$$ddv(p, q) = 2 \sum_{i=1}^k p_i \ln \left( \frac{p_i}{q_i} \right) \quad (1)$$

onde  $p$  e  $q$  são as distribuições de preços das firmas 1 e 2 (suspeitas de fixarem preços paralelos, respectivamente);  $p_i$  é a proporção de observações que estão no intervalo de uma distribuição (a frequência para a série de preços da firma 1) e  $q_i$  representa a proporção de

<sup>17</sup> Conference Board of Canada, The final fifteen feet of hose: the Canadian gasoline industry in the year 2000. **A Conference Board of Canada Report**, 2001.

<sup>18</sup> Entretanto, ele não oferece explicações do porque diferentes mercados têm diferentes características de preço e Eckert e West (op. cit.) partem deste aspecto para tentar explicar justamente a razão destas diferenças de preços.



observações que caem dentro do mesmo intervalo da outra distribuição (frequência da série de preços da firma 2).

Em resumo, a construção do índice *ddv* requer: primeiro, uma divisão de duas séries de preços em um número fixo de intervalos (faixa de variação de preços), chamada de *k* intervalos; segundo, o cálculo das frequências de observações que estejam dentro destes intervalos; terceiro, a comparação das duas distribuições de preços em cada intervalo. Somando a razão dos logaritmos das proporções  $p_i$  e  $q_i$  obtém-se um número que mede o grau de divergência da distribuição  $p$  em relação à distribuição  $q$ . Espera-se que, quanto maiores as diferenças entre as duas distribuições, maior será a estatística. O objetivo final é então obter séries de *ddv* para testar sua estacionaridade, e conseqüente existência de relação de longo prazo, como filtro de existência de paralelismo de preços (ou seja, testes de cointegração). Para efeito de comparação, é importante testar também se os preços são cointegrados.

Para contribuir na elucidação de como o teste pode ser utilizado em processos de filtros de denúncias, foi simulada uma situação de averiguação com base em preços médios de gasolina<sup>19</sup> praticados pelos estados do SP e MG para quatro últimas semanas de junho. No todo, foram utilizadas 576 informações, divididas em 48 períodos de 12 informações. Para o cálculo do *ddv*, foram arbitrariamente estabelecidas as seguintes faixas de variação de preços:

$$\begin{aligned} k_1 &= (0 \text{ a } 0,005) \\ k_2 &= (0,005 \text{ a } 0,01) \\ k_3 &= (0,01 \text{ a } 0,05) \\ k_4 &= (0,05 \text{ a } 0,15) \\ k_5 &= (0,15 \text{ a } 0,25) \end{aligned}$$

Posteriormente, calculou-se a frequência que cada uma das variações de preços em cada faixa para um conjunto de 12 semanas (ou um trimestre), isto para as duas séries. Portanto, foram obtidas 48 informações de *ddv* (Tabela 1).

Tabela 1. Série de *ddv*

Períodos	<i>Continua</i>		
	<i>ddv</i> ( $p : q$ )	<i>ddv</i> ( $q : p$ )	<i>ddvM</i>
1	0,183102	0,163472	0,173287
2	5,322681	2,310116	3,816398
3	1,466044	0,295186	0,880615
4	2,926789	1,596531	2,26166
5	3,48278	3,534088	3,508434
6	0,293893	0,270902	0,282398
7	0,166322	0,169495	0,167909
8	2,403212	1,403862	1,903537
9	0,070428	0,082287	0,076358
10	0,424915	1,648511	1,036713
11	0,847745	0,966308	0,907026
12	2,136068	3,3869	2,761484
13	1,758006	3,15222	2,455113

<sup>19</sup> AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, ANP (2009).

Tabela 1. Série de *ddv*

Períodos	<i>Conclusão</i>		
	<i>ddv (p : q)</i>	<i>ddv (q : p)</i>	<i>ddvM</i>
14	1,423485	0,25335	0,838417
15	1,159206	2,268245	1,713725
16	3,056506	0,512702	1,784604
17	1,651362	0,631412	1,141387
18	1,572247	0,461918	1,017082
19	0,293893	0,270902	0,282398
20	1,002148	3,51355	2,257849
21	3,678123	1,118641	2,398382
22	0,617274	4,664062	2,640668
23	2,278378	0,911882	1,59513
24	1,50467	0,346393	0,925531
25	1,659275	2,786196	2,222735
26	4,671773	3,513767	4,09277
27	3,099399	0,592137	1,845768
28	2,915903	9,989225	6,452564
29	2,719186	8,580637	5,649912
30	2,289859	2,208535	2,249197
31	0,256522	1,420313	0,838417
32	1,892206	1,921491	1,906849
33	2,014715	1,011224	1,512969
34	0,544385	0,417002	0,480693
35	0,161589	0,161401	0,161495
36	0,273894	1,431257	0,852576
37	0,133185	0,142444	0,137814
38	2,372233	1,12449	1,748361
39	4,701538	11,68715	8,194346
40	3,213954	0,715434	1,964694
41	0,42868	1,575098	1,001889
42	0,27298	1,451801	0,862391
43	4,165286	2,77466	3,469973
44	0,963277	2,101923	1,5326
45	2,194432	8,533408	5,36392
46	4,003553	12,01884	8,011195
47	4,556121	0,966847	2,761484
48	3,375156	1,350794	2,362975

FONTE : Cálculos próprios.

Na etapa seguinte, partiu-se para o teste de raiz unitária desta série de *ddv* a fim de verificar sua estacionaridade. Os resultados na Tabela 2 indicam que tanto a série de *ddv* considerando a média (*ddvM*) quanto as séries *ddv(p : q)* e *ddv(q : p)* são estacionárias, o que confirmaria a existência de evidências de paralelismo de preços.

Tabela 2: Teste de raiz unitária para a série de *ddv*

Teste	ADF <sup>1</sup>	Phillips-Perron
<i>ddv</i> ( <i>p</i> : <i>q</i> )	-5,834	-5,859
<i>ddv</i> ( <i>q</i> : <i>p</i> )	-5,564	-5,576
<i>ddvM</i>	-5,199	-5,231

Fonte: Cálculos do trabalho.

NOTA 1: Equações com intercepto e sem tendência. Tanto pelo critério de Akaike (AIC) quanto pelo de Schwartz (SBC) a ordem da defasagem é zero.

O quarto procedimento foi de realização do teste de cointegração para as séries de preços. Para tanto, utilizou-se a abordagem de teste de fronteira de Pesaran *et al.* (2001). Esta abordagem testa a existência de uma relação de longo prazo entre duas ou mais variáveis sem, necessariamente, ter que se estabelecer a ordem de integração destas variáveis<sup>20</sup>.

Formalmente, Pesaran *et al.* (2001) utilizam um vetor auto-regressivo de ordem *p* (VAR(*p*)), com a seguinte especificação:

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 t + b_1 y_{t-1} + b_2 x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^{p-1} \phi \Delta x_{t-i} + \mu_t \quad (2)$$

A partir deste é possível confirmar se há equilíbrio de longo prazo entre as variáveis de preços médios de gasolina, caso  $b_1$  e  $b_2$  conjuntamente sejam diferentes de zero. Assim, se o valor calculado da estatística F for menor ou maior do que os valores críticos inferiores e superiores (fronteira)<sup>21</sup>, respectivamente, uma conclusiva inferência pode ser tirada sem a necessidade de se conhecer a ordem de integração das variáveis envolvidas. Se o valor calculado de F for maior que o valor crítico para I(0) e menor que o valor crítico I(1), a inferência pode ser inconclusiva. Neste caso, será necessário conhecer a ordem de integração das variáveis envolvidas antes de se fazer alguma afirmação.

Assim, nesta etapa de verificação de relação de longo prazo entre as duas séries de preços médios, inicialmente identificou-se a ordem de defasagem do modelo VAR utilizado. Considerando toda a série de preços médios, a ordem da defasagem foi 17, VAR(17), pelos critérios de AIC e SBC<sup>22</sup>. O valor da estatística F para a exclusão conjunta das variáveis  $x_{t-1}$  e  $y_{t-1}$  da equação 2 foi  $F(2, 521) = 13,444$ . Os valores críticos tabelados por Pesaran *et al.* (2001) na situação do modelo com constante e sem tendência e 97,5% de significância são 5,776 e 6,732. Assim, a hipótese nula de não existência de relação de longo prazo entre as variáveis não pode ser aceita, pois o valor calculado da estatística F foi maior que o valor crítico da banda superior. Portanto, as séries de preços médios apresentam uma relação estável de longo prazo. Em outros termos, se estivéssemos usando séries de preços de firmas

<sup>20</sup> Pesaran *et al.* (2001), estabelecem dois conjuntos (extremos) assintóticos de valores críticos, sendo que um conjunto (extremo superior) assume que todos os regressores são integrados de ordem um, I(1), e outro (extremo inferior) assume que não são integrados, I(0). Desta forma, estes dois conjuntos de valores críticos cobririam todas as possibilidades de classificação dos regressores em I(0), I(1) ou mutuamente integrados.

<sup>21</sup> As Tabelas C1.i a C1.v que constam em Pesaran et alli (2001) provêm dois conjuntos de valores críticos assintóticos para a estatística F cobrindo cinco especificações da equação (2). Um conjunto assume que a variável explicativa (ou conjunto de variáveis explicativas) é I(0) e outro assume que seja I(1).

<sup>22</sup> O Var(17) para as séries de preços não apresentou problema de autocorrelação serial dos resíduos, pois o valor calculado da estatística Quiquadrado foi de 14,196.

suspeitas por realizarem cartel, este resultado também indicaria evidências de paralelismo de preços no setor.

Evidentemente, é preciso lembrar que o objetivo da realização deste teste foi apresentar o método e compreender que, como um filtro, ele produz uma evidência e não uma prova de comportamento anticompetitivo. Ou seja, não se exclui a possibilidade de outras razões para a existência desta relação estável de longo prazo, mas apenas se afirma que relação estável de longo prazo em variáveis estratégicas não é consistente com comportamento competitivo (como indica Harrington Jr., 2005 e 2008). Mas é preciso destacar também o maior *insight* do teste: se testamos cointegração de preços médios e concluímos que não existe relação de longo prazo nesta (ou seja, elas não se cointegram), isto significaria que as empresas não estariam se comportando colusivamente e serviria como um filtro para paralelismo de preços<sup>23</sup>. Entretanto, pode ser que o teste *ddv* indique relação de longo prazo na dispersão de preços, captando um tipo de paralelismo que reflete um padrão de variabilidade intensa na combinação de preços, algo que já não é um senso comum para aqueles que normalmente realizam denúncias, como os consumidores.

#### 4. Considerações finais

O objetivo do presente estudo foi fornecer as contribuições da literatura para a composição de um método sistemático na condução da análise econômica dos cartéis de combustíveis, o que incluiu a proposição de um método ainda não apresentado nos principais *surveys* sobre o mercado de gasolina.

Após a reunião das idéias sobre processo de filtragem e a realização de uma simulação de averiguação preliminar usando um teste de dispersão de preços, os principais insights obtidos são que: os testes de filtragem tem que syndicar inconsistência de comportamento observado com comportamento competitivo (esperado) e existência de quebra estrutural; e que o teste *ddv* pode indicar uma relação de longo prazo na dispersão de preços, captando um tipo de paralelismo que reflete um padrão de variabilidade intensa na combinação de preços, contrariando uma visão leiga de que paralelismo de preços advém exclusivamente de uniformidade de preços.

Por fim, é preciso considerar que a literatura teórica e empírica sobre o tema é crescente no âmbito internacional, contudo, os procedimentos ainda estão sendo compilados e absorvidos pela literatura nacional e pelas instituições responsáveis pela defesa da concorrência. Assim, trabalhos que visam internalizar conhecimentos referentes a métodos antitruste seguem um caminho inverso do que normalmente os pesquisadores percorrem (a busca por publicação internacional de pesquisa interna). Mas, a despeito disto, ele é importante porque segue uma sequência de trabalhos nacionais que objetivam contribuir para a formação de recursos humanos capazes de absorver os conhecimentos gerados em termos de procedimentos empíricos de filtragem de denúncias de cartel entre postos de gasolina.

---

<sup>23</sup> Como indicam Vasconcelos e Vasconcelos (2005).

## 5. Referências

AZEVEDO, P.F.; POLITI, R.B. Na mesma língua: evidências em investigações de cartéis de postos de revenda de combustíveis. IN: MATTOS, C.C.A. de **A revolução do antitruste no Brasil: a teoria econômica aplicada a casos concretos 2**. São Paulo: Singular, 2008.

BETTENDORF, L.; GEEST, S. A. van der; VARKEVISSER, M. Price asymmetry in the Dutch retail gasoline market. **Energy Economics**, n. 25, 2003. p. 669-689.

BRASIL Lei de Defesa da Concorrência, n.º 8884 de 11 de junho de 1994. Transforma o Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE em Autarquia, dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de junho, 1994.

BOLOTOVA, Y.; CONNOR, J.M.; MILLER, D.J. **The impact of collusion on price behavior: empirical results from recent cases**. The Third Annual International Organization Conference. Atlanta, Georgia, April 2005.

DELTAS, G. Retail gasoline price dynamics and the local market power. **The Journal of Industrial Economics**. v. 56, n. 3. September 2008. p. 613- 628.

FRIEDMAN, J.W. A non-cooperative equilibrium for supergames. **Review of Economic Studies**, vol. 38, 1971.

GROSSMAN, P.Z. (Ed.) **How cartels endure and how they fail: studies of industrial collusion**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

HARRINGTON JR., J. E. Some implications of antitrust laws for cartel pricing. **Economic Letters**, 79, 2003. p. 377-383.

\_\_\_\_\_. Cartel pricing dynamics in the presence of an antitrust authority. **Rand Journal of Economics**, v. 35, n.4, Winter 2004, p. 651-673.

\_\_\_\_\_. Detecting cartels. **Economics Working Paper**, n. 526. Baltimore: Department of Economics, Johns Hopkins University. 2005. Disponível em: <<http://www.econ.jhu.edu/pdf/papers/WP526harrington.pdf>>. Acessado em 02/06/09.

\_\_\_\_\_. Behavioral screening and the detection of cartels. IN: EU COMPETITION LAW AND POLICY WORKSHOP, 11, 2006, Florence. **Proceedings ...** Florence: Robert Schuman Centre for Advanced Studies, European University Institute, 2006, p. 1-17. Disponível em: <<http://www.econ.jhu.edu/People/Harrington/Florence.pdf>> Acessado em: 01/05/09.

\_\_\_\_\_. Detecting cartels. IN: BUCCIROSSI, P. (Ed.) **Handbook of Antitrust Economics**. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2008.

HARRINGTON JR., J. E. ; CHEN, J. Cartel Pricing Dynamics with Cost Variability and Endogenous Buyer Detection. **Economics Working Paper**, n. 514. Baltimore: Department of

Economics, Johns Hopkins University, 2004. Disponível em: < <http://www.econ.jhu.edu/pdf/papers/WP514harrington.pdf> >. Acessado em 6/06/09.

HASTINGS, J. S.; GILBERT, R. J. Market power, vertical integration and the wholesale price of gasoline. **The Journal of Industrial Economics**. v. 53, n.4. December 2005. p. 469-492.

HOSKEN, D. S.; McMILLAN, R. S.; TAYLOR, C. T. Retail gasoline pricing: what do you know? **International Journal of Industrial Organization**. 2008 (prelo)

KOVÁČ, E.; PUTZOVÁ, A.; ZEMPLINEROVÁ, A. A survey of collusion in gasoline markets. **Discussion Paper Series**, n. 2005 – 148. Charles University, Center for Economic Research and Graduate Education, Academy of Sciences of the Czech Republic, Economics Institute. 2005

MARTIN, S. **Advanced industrial economics**. Cambridge: Blackwell Publishers, 2001.

MATTOS, C. C. A. de (Org.). **A revolução do antitruste no Brasil: a Teoria Econômica aplicada a casos concretos**. São Paulo: Editora Singular, 2003.

MATTOS, C. C. A. de (Org.) **A revolução do antitruste no Brasil: a Teoria Econômica aplicada a casos concretos 2**. São Paulo: Singular, 2008.

NOEL, M. D. Edgeworth price cycles: evidence from the Toronto retail gasoline market. **The Journal of Industrial Economics**. v. 55, n. 1. March 2007. p. 69-92.

PESARAN, M. H.; SHIN, Y.; SMITH, R. J. Bounds Testing Approaches to the Analysis of level Relationships. **Journal of Applied Econometrics**, n.16, 2001. p. 289-326.

PHLIPS, L. **Competition policy: a game-theoretic perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

RAGAZZO, C.E.J.; SILVA, R.M. Aspectos econômicos e jurídicos sobre cartéis na revenda de combustíveis: uma agenda para investigações. **Documento de Trabalho** n. 40. Brasília: SEAE, 2006. Disponível em: < >. Acessado em

SANTACRUZ, R. **Relatório do CADE**, Brasília: Ministério da Justiça, 1999 (Processo Administrativo n.º 0800.015337/94-48). Disponível em: < >. Acessado em

SLADE, M. E.; JACQUEMIN, A. Strategic behavior and collusion. In: NORMAN, G.; LA MANNA, M. (org.) **The New Industrial Economics: recent developments in industrial organization, oligopoly and game theory**, Vermont: Edward Elgar Publishing Limited, p. 47-65, 1993.

SLADE, M. Strategic pricing models and interpretation of price-war data. **European Economic Review**, n. 34, 1990. P. 524-537.

TIROLE, J. **The Theory of Industrial Organization**. Cambridge: MIT Press, 1994.

VASCONCELOS, S.P.; VASCONCELOS, C.R.F. Investigações e obtenção de provas de cartel: porque e como observar paralelismo de conduta. **Ensaio FEE**, v. 26, n. 2. 2005.

\_\_\_\_\_. Análise do comportamento estratégico em preços no mercado de gasolina brasileiro: modelando volatilidade. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, n. 50, Setembro de 2008. p. 207-222.

VERLINDA, J. A. Do rockets rise faster and feathers fall slower in an atmosphere of local market Power? Evidence from the retail gasoline market. **The Journal of Industrial Economics**. V. 56, n. 3. September 2008. p. 581- 612.