



Há indícios econômicos de conluio na revenda de gasolina em Ouro Preto, MG?

Rosângela Aparecida Soares Fernandes¹

Cristiane Marcia dos Santos²

Maria Cristina de Meira Nazareno³

Pedro Valadares Torquato Rodovalho⁴

Resumo: Estudos sobre detecção de cartéis têm ganhado destaque no Brasil e no mundo, especialmente devido às denúncias e investigações junto ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica - CADE, já que a gasolina é um combustível essencial e seu preço impacta diretamente o custo de vida das famílias e a inflação. Além disso, por ser um mercado com características que favorecem a formação de conluios, essa conduta tem sido recorrentemente praticada por revendedores de combustíveis em diversos municípios do país. Especificamente, em Ouro Preto, os preços de gasolina são elevados e o número de postos atuando na cidade é, em média, de apenas 20, o que favorece a formação de conluios. Neste artigo, buscou-se identificar sinais de cartel na revenda de gasolina em Ouro Preto, MG, entre janeiro de 2012 e agosto de 2020. Estudos dessa natureza com enfoque para municípios em que a conduta dos postos ainda não foi denunciada ou investigada são escassos, o que adiciona relevância a esta investigação. Para alcançar o objetivo proposto, foi aplicado o filtro econômico de cartel sugerido pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e estimado o Modelo de Correção de Erros. Os resultados evidenciaram que as revendedoras obtiveram lucros maiores quando os preços de gasolina estiveram mais alinhados. Constatou-se que, no curto prazo, as revendedoras reagem mais às elevações nos preços de distribuição de gasolina do que às suas quedas. Conclui-se que há indícios econômicos de cartel na revenda de gasolina em Ouro Preto. Os resultados encontrados podem servir de ponto de partida para uma maior fiscalização e monitoramento deste mercado. Além disso, é importante que haja incentivos para denúncias de práticas anticoncorrenciais e o fortalecimento de mecanismos de punição às condutas colusivas, para prevenir a formação de cartéis.

Palavras-chave: Cartel; Gasolina; Revenda; Preços; Ouro Preto.

Código JEL: L40; L41; L44.

Área Temática: 1.2 Competição, preços e estruturas de mercado

¹ Professora Associada do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. E-mail: rosangela.fernandes@ufop.edu.br.

² Professora Titular do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. E-mail: cristiane@ufop.edu.br.

³ Mestra em Economia Aplicada pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail: mariameira@estudante.ufscar.br

⁴ Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP. E-mail: pedro.rodvalho@aluno.ufop.edu.br.

Are there economic evidence of collusion in the resale of gasoline in Ouro Preto, MG?

Abstract: Studies on cartel detection have gained prominence in Brazil and worldwide, especially due to complaints and investigations conducted by the Administrative Council for Economic Defense (CADE), given that gasoline is an essential fuel and its price directly affects household living costs and inflation. Moreover, because this market exhibits characteristics that facilitate the formation of collusive agreements, such conduct has been repeatedly observed among fuel retailers in several municipalities across the country. Specifically, in Ouro Preto, gasoline prices are high and the number of gas stations operating in the city averages only about 20, which further favors the formation of cartels. This article aims to identify signs of cartel behavior in gasoline retailing in Ouro Preto, Minas Gerais, between January 2012 and August 2020. Studies of this nature focusing on municipalities where the conduct of gas stations has not yet been reported or investigated are scarce, which adds relevance to this research. To achieve the proposed objective, the economic cartel filter suggested by the National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP) was applied, and an Error Correction Model was estimated. The results indicate that retailers obtained higher profits when gasoline prices were more closely aligned. It was also found that, in the short run, retailers react more strongly to increases in wholesale gasoline prices than to price decreases. The conclusion is that there is economic evidence of cartel behavior in gasoline retailing in Ouro Preto. The findings may serve as a starting point for enhanced oversight and monitoring of this market. Furthermore, it is important to encourage reporting of anticompetitive practices and to strengthen enforcement mechanisms and penalties against collusive conduct in order to prevent cartel formation.

Keywords: Cartel; Gasoline; Resale; Prices; Ouro Preto.

1 Introdução

A formação de cartéis na revenda de gasolina comum é um tema bastante estudado na literatura de Organização Industrial. O alinhamento dos preços desse combustível, observado em postos de diferentes mercados geográficos relevantes, chama a atenção tanto dos órgãos reguladores quanto dos pesquisadores da área. No entanto, é importante destacar que a similaridade entre os preços de gasolina não significa, necessariamente, que haja prática de cartel. Como apontaram Azevedo e Politi (2008), em mercados onde o produto é homogêneo, o alinhamento de preços também pode ocorrer em um equilíbrio de competição perfeita. Por isso, a identificação de indícios econômicos de cartéis na revenda de gasolina exige o uso de técnicas específicas, conhecidas como filtros econômicos de cartel, que ajudam a distinguir entre o comportamento de competição perfeita e a atuação de um cartel.

No Brasil, a revenda de gasolina se destaca por estar frequentemente envolvida em denúncias e investigações relacionadas a práticas de cartéis no Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), representando cerca de 25% do total de inquéritos do órgão. Além disso, as características desse mercado facilitam a ocorrência de conluíus entre os postos revendedores. Entre essas características, destacam-se a oferta de um produto homogêneo, as barreiras à entrada de natureza regulatória, a simetria na estrutura de custos, a existência de sindicatos e associações, além da publicidade de preços (CADE, 2014).

Apesar de o varejo ser bastante pulverizado em nível nacional, há uma forte tendência à coordenação de preços, pois o limite de atuação dos postos é municipal. Portanto, a delimitação de mercado relevante geográfico pode levar a um pequeno número de concorrentes.

Apesar da alta propensão à formação de cartéis e do número expressivo de denúncias de condutas anticompetitivas junto aos órgãos de defesa da concorrência, o número de condenações nesse setor no país permanece relativamente baixo. Isso ocorre principalmente devido às dificuldades na comprovação da atuação ilícita dos agentes envolvidos. Segundo Silva (2016), apenas cerca de 20% desses casos resultam em processos administrativos.

Nos últimos anos, as autoridades antitruste ao redor do mundo têm enfrentado dificuldades para obter provas concretas que confirmem a existência de cartéis. Diante disso, a aplicação dos filtros econômicos, em diversos casos que envolvem esta conduta anticompetitiva, pode fornecer indícios adicionais para a investigação sobre uma possível conspiração. Por outro lado, contribui para que os órgãos de defesa da concorrência iniciem investigações em mercados em que ainda não existem denúncias formais, mas que podem estar sujeitos a práticas anticompetitivas (Cuiabano et al., 2014, p. 58).

Diante do exposto, torna-se importante investigar a conduta dos postos revendedores de gasolina em diferentes regiões do país. Neste artigo, busca-se identificar possíveis indícios econômicos de cartel na revenda de gasolina comum no município de Ouro Preto, no período de janeiro de 2012 a agosto de 2020.

A literatura mostra que estudos voltados a detectar sinais econômicos de cartel vêm ganhando destaque tanto no cenário internacional quanto nacional. No Brasil, por exemplo, as pesquisas sobre a revenda de gasolina comum se destacam devido ao número de denúncias e investigações envolvendo esse segmento no CADE (Fernandes e Jesus Júnior, 2023). Como a gasolina comum é o principal combustível utilizado nos veículos de passeio no país, ela representa um custo significativo para as famílias brasileiras. A elevação de seus preços pode reduzir a renda disponível, afetando o padrão de vida, especialmente de famílias de menor renda. Além disso, aumentos no preço da gasolina impactam diretamente a inflação, influenciando o poder de compra de outros produtos e a capacidade das famílias de atender às suas necessidades (Hipólito, 2020).

Em síntese, a revenda de gasolina foi escolhida como objeto de análise em razão de sua representatividade no que se refere às denúncias e investigações sobre formação de cartel no órgão antitruste brasileiro, bem como pela importância desse combustível no orçamento das famílias. Por outro lado, os preços da gasolina praticados em Ouro Preto são elevados e o número de postos atuando na cidade é, em média, de apenas 20, o que favorece a formação de um conluio. Isso porque, quanto menor o número de participantes em um acordo, maior o retorno individual do lucro obtido com a coordenação de preços, além de facilitar o monitoramento da conduta de cada um. Por fim, estudos dessa natureza voltados para municípios em que a conduta dos postos ainda não foi denunciada ou investigada são escassos, o que torna esta investigação ainda mais relevante.

2 Estrutura de mercado e impactos de preços anticompetitivos para a cidade de Ouro Preto, Minas Gerais

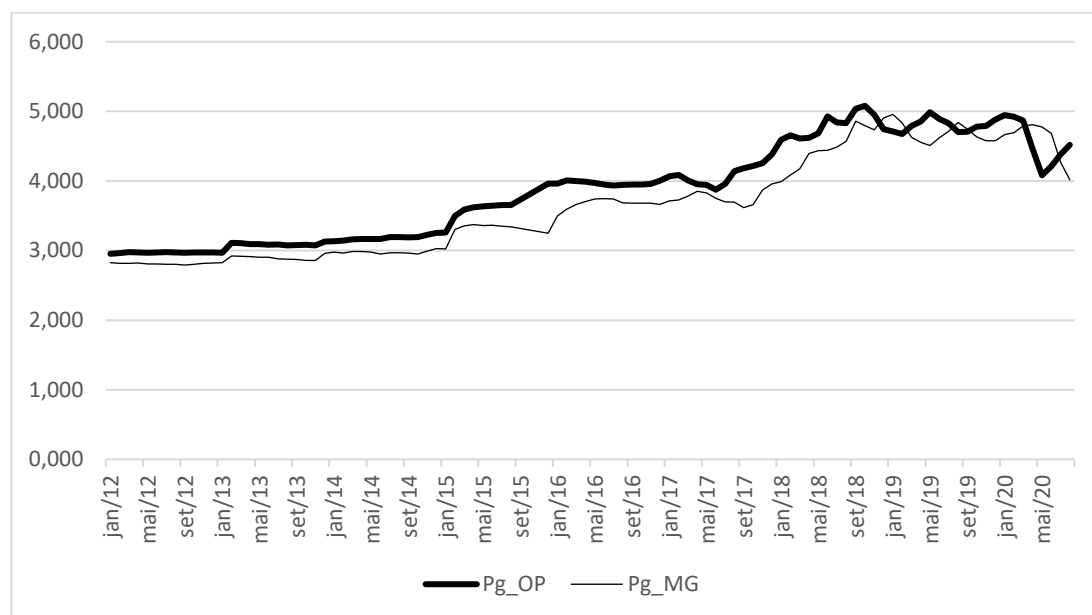
A estrutura de mercado da revenda de combustíveis no Brasil é pulverizada. Segundo o Anuário Estatístico da ANP (2021), ao final de 2020 havia 41.808 postos revendedores no País. Desses, 38% estavam no Sudeste, 26% no Nordeste, 19,2% na Região Sul, 18,9% no Centro-Oeste e 9% na Região Norte. Em nível nacional, 43,2% do volume de combustíveis comercializado se dividiram entre quatro das 64 bandeiras: BR (16,7%); Ipiranga (13,2%); Raízen (10,6%); e Alesat (2,7%). Os postos com bandeira branca representaram 46,7% do total em 2020.

Como mencionado, a fronteira de atuação dos postos de combustíveis é municipal, o que reduz consideravelmente o número de participantes no mercado, favorecendo a formação de conluíes. Mediante esse cenário, análises que envolvem condutas anticompetitivas na revenda de gasolina devem ter como limite geográfico os municípios.

Segundo informações da ANP (2023), até 2020 havia apenas 13 postos revendedores de combustíveis autorizados pela agência reguladora cadastrados em Ouro Preto, Minas Gerais. Além do reduzido número de postos, a cidade possui topografia acidentada, com ladeiras íngremes e estreitas, tornando o uso de carros de passeio uma necessidade diária para a população. Diante da importância do transporte motorizado para a locomoção na cidade e do consequente potencial de consumo de combustíveis, práticas de preços anticompetitivas de gasolina na cidade são um tema de grande relevância para a população.

O Gráfico 1 mostra a evolução do preço médio de revenda da gasolina em Ouro Preto e em Minas Gerais, de janeiro de 2012 a agosto de 2020.

Gráfico 1 – Preço médio mensal de revenda de gasolina em Ouro Preto e em Minas Gerais, de janeiro de 2012 a agosto de 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Pg_OP é o preço de revenda de gasolina em Ouro Preto e Pg_MG é o preço de revenda de gasolina em Minas Gerais.

Observa-se que, no período de análise, as séries de preços de gasolina em Ouro Preto e em Minas Gerais apresentam uma tendência ascendente. Além disso, exceto em dois curtos períodos de tempo, o preço médio de revenda de gasolina no município superou o do estado. Os elevados preços praticados na revenda, aliados às características urbanas do município que conferem baixa sensibilidade da demanda a variações de preço, podem reduzir o bem-estar social.

Em síntese, em Ouro Preto, a população depende significativamente do transporte motorizado, o que implica em baixa elasticidade-preço da demanda. Mediante esse contexto, o contínuo aumento dos preços de revenda observado ao longo do período analisado e a superação do preço estadual, em quase toda a série, indicam potencial impacto negativo para a sociedade. Assim, políticas de monitoramento e atuação da ANP em nível municipal são fundamentais para reduzir incentivos a condutas anticompetitivas e promover maior competição e proteção ao consumidor.

3 Filtros econômicos de cartel e aplicações para o mercado brasileiro de combustíveis

Nos últimos anos, estudos têm avançado no desenvolvimento de metodologias, denominadas filtros econômicos, capazes de detectar indícios de cartéis em setores em que essa conduta anticompetitiva é provável. Segundo Abrantes-Metz e Bajari (2009), os filtros econômicos de cartéis têm como objetivo identificar padrões anômalos ou pouco prováveis de ocorrer em um mercado em que as empresas atuam de forma competitiva. Porém, a aplicação desses métodos ajuda a identificar comportamentos suspeitos de colusão, mas não fornece evidências definitivas de que um conluio realmente ocorreu.

Conforme destacaram Fernandes e Jesus Junior (2023), os estudos empíricos sobre detecção de cartéis vêm ganhando relevância na literatura nacional, nos últimos anos. Além disso, em razão da representatividade do setor de combustíveis sobre denúncias de conduta cartelizada junto ao CADE, bem como as características desse mercado, que viabilizam o comportamento colusivo, este setor tem sido representativo não somente em relação investigações sobre conduta cartelizada, mas, também, em estudos que envolvem a aplicação de filtros econômicos de cartéis.

Mediante o exposto, nesta seção será realizada uma revisão de literatura dos estudos sobre detecção

de indícios econômicos de cartel, com aplicações para o mercado brasileiro de gasolina comum.

Nesse contexto, Vasconcelos e Vasconcelos (2005) investigaram a dinâmica histórica de preços, utilizando a hipótese de paralelismo como filtro, para detectar possíveis condutas cartelizada na revenda de gasolina comum da região Metropolitana de Santa Catarina. Para tal, utilizaram os testes de Cointegração e de Causalidade de Granger. A estimação do teste de Cointegração entre as séries de preços analisadas indicou existência de relação de longo prazo entre elas. Segundo os autores, este resultado poderia sugerir a existência de uma condição necessária para acordos tácitos de fixação de preços de cartel. Além disso, destacaram a existência de algumas restrições para a utilização dos testes para detectar cartéis. Concluíram que a identificação econométrica de paralelismo de preços não deve ser utilizada como prova definitiva de colusão.

A detecção de cartéis em mercados de combustíveis é um desafio complexo, especialmente diante da natureza tácita ou secreta de tais acordos. O estudo de Vasconcelos e Vasconcelos (2008) contribui para a discussão sobre a detecção de cartéis ao propor modelos ARCH/GARCH como ferramentas para analisar a volatilidade e a média de preços no mercado de gasolina. Utilizando dados semanais de São Paulo, Florianópolis e Recife, os autores identificaram elevações significativas nos preços médios durante supostos períodos de colusão em duas cidades. Enquanto a redução da variância, indicativa de coordenação tácita, só foi estatisticamente válida em Recife. O trabalho critica a metodologia antitruste tradicional, que prioriza margens de lucro e dispersão de preços, argumentando que ignora dinâmicas como fases de punição entre empresas e a necessidade de testes formais para volatilidade. A simplicidade da técnica, que exige apenas séries históricas de preços, destaca seu potencial como filtro preliminar em investigações, embora limitações como sensibilidade a choques externos e variações regionais demandam cautela. Essa abordagem não apenas complementa métodos legais convencionais, mas também abre caminho para estudos comparativos em outros mercados, tema que dialoga com pesquisas sobre assimetrias regionais em cartéis, como as discutidas por Kovác e Putzová (2005) no contexto europeu.

O estudo de Freitas, Gonçalves e Neto (2015) amplia a discussão sobre a detecção de cartéis ao incorporar variáveis espaciais na análise do mercado de gasolina, testando um filtro georreferenciado em Porto Alegre (RS). Os autores compararam a metodologia tradicional do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência (SBDC), que analisa correlações entre margens de lucro e coeficientes de variação de preços em nível municipal, com uma abordagem que mapeia clusters de proximidade com raio de 2 km entre postos e rotas de tráfego. Os resultados revelaram que, embora o filtro padrão indicasse indícios econômicos de cartel para o município como um todo, o método georreferenciado refinou a análise: 13 clusters urbanos, especialmente em áreas de alta densidade demográfica, e uma rota específica apresentaram padrões consistentes com conluio, como correlações negativas significativas entre margens e volatilidade de preços e maior estabilidade de preços em regiões centrais. Essa abordagem espacial não apenas identificou comportamentos anticompetitivos pouco notados em análises agregadas, mas também destacou a influência de postos de bandeira branca na dinâmica local, sugerindo que a concorrência varia substancialmente dentro de um mesmo município. O trabalho dialoga com críticas anteriores à metodologia do SBDC (Vasconcelos, 2008) ao demonstrar que a segmentação geográfica pode mitigar falsos positivos/negativos, oferecendo um modelo replicável para cidades de porte médio. Tal avanço é relevante para políticas antitrustes que buscam equilibrar eficiência e custos operacionais.

O estudo de Fernandes e Jacob (2017) investiga especificamente as capitais do Nordeste entre os anos de 2010 a 2015, região historicamente alvo de denúncias antitruste. Utilizando metodologia alinhada à ANP e SEAE, os autores calcularam índices concorrenciais de preços (ICP) e correlações entre margens de comercialização e dispersão de preços, identificando padrões suspeitos de cartel em Salvador, Fortaleza, São Luís e João Pessoa onde correlações negativas estatisticamente significativas sugeriram indícios econômicos de cartel. Além disso, ICPs (também conhecidos como coeficiente de variação) consistentemente abaixo de 1% em todas as cidades apontaram ausência de concorrência ativa. Os resultados apresentados mostram o dilema enfrentado pelas autoridades antitruste, visto que, por ser um produto homogêneo, a gasolina tende a ter preços similares mesmo em mercados competitivos o que dificulta a suspeita de formação de cartéis. Deste modo, os autores destacam a importância de estudos futuros aprimorarem esta metodologia usada uma vez que margens de comercialização maiores podem estar relacionadas não só a fatores como dispersão de preços. Shepard (1993) reitera esta ideia, afirmando que

os preços do combustível nos postos e suas margens podem estar relacionados a nuances locais, como diferença de logística e custos operacionais.

No contexto da detecção de cartéis no setor de combustíveis, o estudo de Carrijo (2019) destaca-se por investigar práticas anticompetitivas no segmento de distribuição, frequentemente negligenciado pela literatura em favor do varejo. Utilizando dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP) entre 2010 e 2018, o autor aplica filtros estatísticos consolidados, como o coeficiente de variação de preços médios (CDPM) e a análise de margens de lucro, adaptando metodologias originalmente desenvolvidas para postos revendedores. Os resultados apontam indícios de conluio em municípios como Brasília-DF, onde a baixa dispersão de preços e correlação negativa entre margem e o coeficiente de variação de preços médios coincidiram com denúncias judiciais comprovadas. Outras regiões que mostraram indícios de conluio com características similares a de Brasília foram: a Região Metropolitana da Grande Vitória (ES), Petrolina (PE) e Goiânia (GO). O trabalho também identifica limitações, como a redundância entre indicadores de resíduos e CDPM, e propõe critérios ajustados para o atacado, como a análise de percentuais semanais abaixo de patamares críticos em vez de períodos contínuos. Os autores reforçam a utilidade de ferramentas indiretas na fiscalização, embora reconheçam a necessidade de aprimorar bases de dados públicos, como as que contêm informações sobre custos logísticos, para que análises mais precisas sejam realizadas.

O estudo de Jacob, Fernandes e Mattos (2020) investigou práticas colusivas no varejo de gasolina comum em Viçosa (MG) entre 2016 e 2018, utilizando metodologias como o Índice Concorrencial de Preços (ICP), margens de comercialização e a Assimetria na Transmissão de Preços (ATP). Os resultados revelaram indícios de conluio em 2016 e 2018, com períodos de concorrência em 2017. Além disso, identificaram uma assimetria no repasse de ajustes: aumentos de preços na distribuição foram transmitidos aos consumidores mais rapidamente do que reduções, padrão consistente com estratégias de coordenação tácita. Enquanto Carrijo (2019) priorizou critérios como o coeficiente de variação (CDPM) e a correlação negativa entre margens e dispersão de preços no atacado, Jacob et al. (2020) avançam ao incorporar análises dinâmicas de séries temporais, destacando a ATP como ferramenta complementar para identificar poder de mercado coordenado. Ambos os trabalhos concordam sobre a necessidade de abordagens que envolvem vários métodos como a combinação de indicadores estatísticos e testes de cointegração. Essas contribuições reforçam a importância de adaptar filtros econômicos às especificidades regionais e setoriais, evidenciando que a integração de técnicas indiretas pode otimizar a fiscalização em mercados altamente concentrados, como o de combustíveis.

Silveira *et al.* (2021) investigaram a eficácia de dois métodos econométricos para detecção de cartéis no mercado de combustíveis: o modelo Markov-Switching GARCH (MSGARCH) e a Correlação Gaussiana Local (LGC). Para tal utilizaram dados semanais de preços do período de 2014 a 2017. Os autores compararam o desempenho dessas abordagens em cidades como Brasília e Goiânia, onde cartéis foram comprovados judicialmente. Além disso, realizaram análises para o Rio de Janeiro e São Paulo. O MSGARCH focado na volatilidade dos preços, identificou regimes distintos: períodos de baixa dispersão (associados a colusão) e alta variabilidade (competitivos). Esses resultados foram consistentes com as evidências concretas verificadas na operação Dubai em Brasília. Já a LGC, que relaciona margens de lucro e o coeficiente de variação de preços, mostrou-se menos consistente, subestimando períodos colusivos conhecidos e apresentando correlações instáveis para estas variáveis. O estudo destacou a superioridade do MSGARCH em capturar dinâmicas anticompetitivas, ressaltando sua utilidade para orientar investigações antitruste diante de orçamentos limitados e dados fragmentados. Além disso, os resultados reforçaram a complexidade da detecção de cartéis, já que reduções pontuais de margens interpretadas como punição a desertores podem mascarar comportamentos colusivos, um desafio também apontado em trabalhos como os de Harrington (2008) e Levenstein e Suslow (2006).

Já Silva *et al.* (2021), analisaram os municípios de Belém/PA e Santarém/PA, aplicando modelos de volatilidade: *ARCH*, *GARCH*, *EGARCH* e *TGARCH* em séries históricas de preços médios semanais de gasolina extraídos da ANP. Os resultados revelaram pequenas variações regionais: em Belém, o modelo ARCH identificou redução significativa na variância dos preços da gasolina durante o período hipotético de cartel (2007-2010), marcado por uma variável *dummy* que sinaliza a indícios econômicos de coordenação entre os postos. Enquanto em Santarém, apenas choques assimétricos foram detectados, sem confirmação clara de coordenação. A pesquisa destacou a importância de considerar contextos locais, já

que fatores como guerras de preços ou divergências no acordo podem mascarar padrões colusivos, conforme observado na instabilidade da margem de revenda da gasolina comum em Santarém. Apesar das limitações como a dependência de períodos hipotéticos e a ausência de evidências jurídicas, o estudo reforçou a utilidade dos modelos de volatilidade como ferramentas preliminares.

O trabalho de Ramalho e Ribeiro (2022) conduziu uma análise comparando cinco filtros econômicos: GARCH, *Structural Break*, ANP, SBDC e *Local Correlation* em sete casos de cartéis já sancionados no setor de combustíveis do Brasil, entre 2001 e 2014. Com base em dados detalhados da ANP sobre os preços de gasolina, etanol e diesel, os autores examinaram variáveis como preço médio, margem bruta de revenda (diferença entre preços de varejo e atacado) e o coeficiente de variação. A hipótese testada nesse artigo foi a de que a formação de cartéis no setor de combustíveis tende a elevar os preços enquanto reduzem a volatilidade do mercado. Os resultados revelaram baixa eficácia dos filtros: apenas 4 dos 70 cenários (combinações de método, localidade e combustível) apresentaram evidências consistentes de colusão, mesmo com datas legais definidas pelo CADE. Os filtros sugeridos pela ANP e SBDC, destacaram-se marginalmente ao identificar padrões gráficos, enquanto técnicas estatísticas, como correlação local, falharam em detectar sinais significativos da presença de cartéis no mercado de gasolina. Os autores argumentam que a inconsistência pode derivar de limitações teóricas como a suposição simplista de que cartéis sempre reduzem variância ou de imprecisão nas datas legais, reforçando a necessidade de aprimorar marcadores comportamentais e integrar controles robustos para choques exógenos. O estudo ressalta desafios metodológicos em mercados em desenvolvimento, onde transições regulatórias e assimetrias de dados complicam a identificação de colusão, abrindo espaço para pesquisas futuras que explorem dinâmicas de preços em leilões ou integrem modelos sintéticos de contrafactuais (Ramalho e Ribeiro, 2022).

Para concluir, Silveira *et al.* (2022) apresentaram uma solução inédita que combina técnicas supervisionadas de “*machine learning*” com estatísticas descritivas da distribuição dos preços da gasolina, com o objetivo de identificar práticas de cartel no mercado brasileiro. Partindo de séries semanais e de processos julgados pelo CADE entre 2004 e 2019, os autores incorporaram medidas como desvio-padrão, coeficiente de variação, assimetria e curtose como variáveis preditoras de conluio. Ao testar modelos como regressão logística, LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator), Random Forest e redes neurais, alcançaram uma acurácia média de 96,22% na detecção de períodos colusivos. Destacou-se, em particular, o desempenho do Random Forest em Brasília (AUC de 99,62%) e da regressão logística em Caxias do Sul (AUC de 100%), especialmente após ajustar o limiar de probabilidade para valores entre 0,6 e 0,7, o que reduziu significativamente os falsos positivos. Além disso, o estudo explorou a aplicabilidade dos algoritmos, treinando-os em uma localidade e projetando a identificação de cartéis em outra, obtendo uma eficácia média de 73,75%. Esses resultados sugerem que a integração de métodos estatísticos tradicionais com aprendizado de máquina oferece melhores desempenhos do que abordagens tradicionais. Entretanto, destacam que ainda há desafios, como a dependência de datas processuais precisas e a necessidade de aprimorar indicadores comportamentais. Em último lugar, a pesquisa reforça o valor de ferramentas preditivas para apoiar políticas antitruste e chama a atenção para variáveis até então pouco exploradas, como assimetria e curtose, na detecção de padrões colusivos.

Embora exista uma diversidade de metodologias que possa ser utilizada para a investigação sobre cartéis, as análises da dinâmica de preços permitem obter indicações consistentes a respeito dessa conduta. O preço é o principal mecanismo de relação entre diferentes níveis de mercado, sua velocidade e intensidade de transmissão de choques entre esses níveis, traduzem as decisões comportamentais dos participantes. Portanto, é um instrumento relevante para a análise da natureza concorrencial dos setores (Goodwin e Harper, 2000).

4 Estratégia empírica

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, duas metodologias distintas serão aplicadas para o processo de investigação. A primeira, é semelhante àquela sugerida pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Esta, também foi utilizada nos trabalhos de Azevedo e Politi (2008), Freitas e Neto (2011), Fernandes e Jacob (2019); Fernandes e Jacob (2020) e Jacob, Fernandes e Matos

(2020). A segunda, consiste na estimação de um Modelo de Correção de Erros, a fim de testar a existência da Assimetria de Transmissão de Preços (ATP), sob a hipótese de que, os postos envolvidos em um cartel em um município tendem a reagir mais intensamente às elevações nos preços das distribuidoras do que às quedas a fim de sinalizar a manutenção do acordo. Dentre as aplicações da ATP para o mercado de combustíveis, citam-se os trabalhos de Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), Pinheiro (2012), Silva (2016) e Silva et al. (2014).

4.1 Filtro proposto pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)

Visando analisar se existem indícios econômicos de cartéis no mercado de combustíveis, a Agência Reguladora, ANP, propôs um mecanismo baseado na correlação entre a dispersão entre os preços em torno da média, denominado coeficiente de variação de preços e a evolução da margem média bruta. Para este trabalho, realizou-se uma adaptação no cômputo da margem de lucro, substituindo a mensuração da margem bruta pela relativa. De acordo com Silva (2016), embora a metodologia sugerida pela ANP seja relevante na identificação de cartéis, poderia ser aprimorada utilizando-se a margem relativa, justificando a adaptação realizada nesta pesquisa.

O mecanismo de filtragem proposto pela ANP a fim de verificar se há indícios econômicos de cartel no mercado relevante em análise consiste em mensurar o coeficiente de variação de preços, calcular a margem relativa de comercialização e, por último, estimar a correlação entre ambos.

Abrantes-Metz *et al.* (2006) sugeriram uma metodologia empírica para a identificar probabilidade de formação de cartéis com base no coeficiente de variação de preços ao longo do tempo. Segundo estes autores, a ocorrência de cartéis é consistente com elevações nos preços e diminuição em sua variância. Portanto, para estes autores, o coeficiente de variação é a principal medida para a construção de sua proposta de filtragem econômica, definida pela razão entre o desvio padrão e o preço médio.

Seguindo essa abordagem, a ANP sugere a mensuração do Coeficiente de Variação (CV), como primeiro passo para a construção do filtro econômico para detecção de cartéis, a seguir:

$$CV_{it} = \frac{S_{rvi}}{Pmervi_t} \quad (1)$$

em que S_{rvi} é o desvio padrão dos preços da gasolina na revenda em cada município; $Pmervi_i$ é o preço médio da gasolina na revenda em cada município e os índices i e t , representam, respectivamente, o município e o período de tempo.

Quanto mais baixo e mais estável for o seu comportamento ao longo do tempo, há indícios de que os preços estejam alinhados. Entretanto, não se deve realizar interpretações a respeito de indícios econômicos de cartéis baseadas somente no alinhamento de preços de combustíveis, uma vez que, por se tratar de um produto homogêneo, o alinhamento é consistente tanto em equilíbrio colusivo quanto competitivo. Diante disso, conforme destacaram Azevedo e Politi (2008), para separar as hipóteses de concorrência perfeita e cartel, deve-se estimar a correlação entre a margem de revenda e a variância de preços, pois se esperam resultados opostos para cada uma das hipóteses.

Mediante o exposto, a metodologia proposta pela ANP sugere o cômputo da margem de comercialização e a estimação da correlação entre o coeficiente de variação de preços e a margem de comercialização, conforme os procedimentos a seguir.

A margem de comercialização relativa (Mgr) é calculada pela diferença entre o preço pago pelo consumidor ao revendedor (P_{rv}) e o preço pago ao distribuidor (P_d) em relação ao preço pago pelo consumidor ao revendedor (P_{rv}), conforme a equação (2) apresentada a seguir:

$$Mgr_{it} = \frac{P_{rvit} - P_{dit}}{P_{rvit}} \quad (2)$$

O acompanhamento da evolução das margens de comercialização oferece informações a respeito da magnitude das parcelas de cada setor do mercado. Indícios de margens de comercialização altas ou

crescentes demonstram ineficiência do mercado, exceto se essa esteja associada à inclusão de novos serviços que levariam a melhorias na qualidade final do produto.

Para obter o coeficiente de correlação entre a margem de comercialização na revenda e o coeficiente de variação dos preços, estimou-se a equação (3) abaixo:

$$Mgr_t = \beta_0 + \beta_1 ICP_{it} + \varepsilon_t \quad (3)$$

em que Mgr_t e ICP_t foram definidos anteriormente; β_0 e β_1 são os coeficientes a serem estimados e ε_t é o termo de erro aleatório.

A hipótese de indícios econômicos de cartéis é consistente com $\beta_1 < 0$ e estatisticamente significativo, pois se esperam margens elevadas associadas a baixas dispersões de preços, de modo a observar que os revendedores obtêm maior lucratividade, no momento em que os preços estão comparativamente mais alinhados.

4.2 Assimetria de Transmissão de Preços (ATP): hipótese de indícios de cartéis

Embora se reconheça a existência de diferentes justificativas para a ocorrência de assimetria, a ATP, neste trabalho, pretende-se adotar a hipótese de que a ATP positiva, é indicativo de indícios econômicos de cartéis. Neste sentido, os choques positivos nos preços das distribuidoras têm impacto mais expressivo (em termos de magnitude e/ou velocidade) sobre os preços das revendedoras do que os choques negativos dos preços das distribuidoras. Segundo a hipótese adotada, ao verificar elevações nos preços das distribuidoras, as revendedoras repassam esse aumento para os consumidores a fim de manter as suas margens de lucros. Por outro lado, existe uma certa resistência por parte das revendedoras em repassar aos consumidores as reduções ocorridas nos preços das distribuidoras, para não sinalizar que está ocorrendo um desvio de conduta e, portanto, um enfraquecimento do acordo.

Neste artigo, para analisar a possibilidade de assimetria de preços optou-se pela estimação do Modelo de Correção de Erros também utilizado nos trabalhos de Meyer, Von Cramon-Taubadel (2004); Silva (2016). Um modelo de série temporal tem como especificação básica o relacionamento de valores correntes da variável com seus valores passados e com valores correntes e passados de erros aleatórios (choques) na série.

Diante disso, o primeiro passo é identificar se as séries trabalhadas são estacionárias (distribuições que não se modificam ao longo do tempo, tendo como constantes, pelo menos, a média e a variância, além do valor da covariância entre dois períodos depender apenas da defasagem entre tais períodos). Isto porque, uma série não estacionária pode apresentar médias distintas em diferentes períodos, bem como variância que se aproxima do infinito com o passar do tempo (UCHÔA, 2008). Estas características podem causar consequências em estimações realizadas nessas condições, tornando-as não confiáveis, ou até mesmo regressões espúrias.

A fim de detectar se as séries são estacionárias, foram realizados três testes: Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) e Dickey-Fuller (GLS). Uma série que não é estacionária em nível, tendo uma raiz unitária, mas é em primeira diferença, define-se que a série é integrada de ordem 1, ou I(1). Isto posto, torna-se necessário trabalhar com as séries em primeira diferença para obter resultados consistentes. Entretanto, utilizar a primeira diferença em séries econômicas, a princípio, pode não ser o mais adequado. Torna-se imprescindível verificar se as séries são cointegradas.

A cointegração parte do pressuposto de que variáveis não estacionárias podem caminhar juntas, ou seja, podem ter trajetórias temporais interligadas de modo que, no longo prazo, constata-se relações de equilíbrio. Dois testes de cointegração foram realizados com base na equação (4): o teste de Johansen (1988) e Engle-Granger (1987) consiste em “ajustar uma relação entre as variáveis e realizar um teste de raiz unitária tipo Dickey-Fuller nos resíduos da equação ajustada”.

$$P_{rvt} = \beta_0 + \beta_1 P_{dt} + \mu_t \quad (4)$$

Se os testes de cointegração, na equação (4), revelarem que as séries não são cointegradas, é possível que seja indício de comportamento anticompetitivo. Assim, sugere-se que a não relação de longo prazo (representada pela cointegração) entre as séries pode ser interpretada economicamente como indício de que

choques de custos não afetam preços na revenda (SILVA, 2016).

Se as variáveis são cointegradas, deve-se ajustar um Modelo de Correção de Erros (MCE), que faz a correção entre a dinâmica de curto prazo e o comportamento de longo prazo, assim como o termo de correção de erro (ECT) – termos de erros defasados da equação (4). Na forma multivariada, o modelo estimado, em conformidade ao modelo proposto por Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), Frey e Manera (2007) e Pinheiro (2012) é dado por:

$$\Delta P_{rv_t} = \alpha + \sum_{j=0}^{J^+} \beta_j^+ \Delta P_{d_{t-j}}^+ + \sum_{j=0}^{J^-} \beta_j^- \Delta P_{d_{t-j}}^- + \sum_{K=1}^{K^+} \gamma_K^+ \Delta P_{rv_{t-K}}^+ + \sum_{K=1}^{K^-} \gamma_K^- \Delta P_{rv_{t-K}}^- + \delta^+ \hat{\varepsilon}_{t-1}^+ + \delta^- \hat{\varepsilon}_{t-1}^- + \mu_t \quad (5)$$

em que P_{rv_t} é o logaritmo do preço médio no revendedor em t; P_{d_t} é o logaritmo do preço médio do distribuidor; Δ indica variação; $\Delta P_{d_{t-j}}^+ = \max\{\Delta \ln P_{d_{t-j}}^+, 0\}$; $\Delta P_{d_{t-j}}^- = \min\{\Delta \ln P_{d_{t-j}}^-, 0\}$; $\Delta P_{rv_{t-k}}^+ = \max\{\Delta \ln P_{rv_{t-k}}^+, 0\}$ e $\Delta P_{rv_{t-k}}^- = \min\{\Delta \ln P_{rv_{t-k}}^-, 0\}$. De acordo com Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), dividir o ECT em componentes positivo ($\hat{\varepsilon}_{t-1}^+$) e negativo ($\hat{\varepsilon}_{t-1}^-$) ou seja, desvios positivos e negativos do equilíbrio de longo prazo, torna possível testar a ATP.

Conforme Frey e Manera (2007) e Pinheiro (2012), é possível identificar pelo menos cinco tipos de assimetria, sendo elas⁵:

1. Assimetria do impacto contemporâneo (AIC), quando $\beta_0^+ \neq \beta_0^-$;
2. Assimetria gerada ao efeito das defasagens (AED); $\beta_j^+ \neq \beta_j^-$ para algum $j \in [0, \max(J^+, J^-)]$.

Observe que $J^+ \neq J^-$ sugere AED, mas não o contrário;

3. Assimetria do impacto acumulado (AIA) até a defasagem J, se $\sum_{j=J}^{J^+} \beta_j^+ \neq \sum_{j=J}^{J^-} \beta_j^-$, onde $J \in [0, \min(J^+, J^-)]$;

4. Assimetria no tempo de reação (ATR), ocorre quando o tempo necessário para voltar ao equilíbrio é diferente para choques positivos e negativos;

5. Assimetria na trajetória de ajuste para o equilíbrio (ATAE), se $\delta^+ \neq \delta^-$, isto é, se a velocidade de convergência depende de o preço de revenda estar acima ($\varepsilon_{t-1} \geq 0$) ou abaixo ($\varepsilon_{t-1} \leq 0$) do equilíbrio de longo prazo.

4.3 Amostra e base de dados

Para alcançar o objetivo proposto serão utilizados os dados semanais de preços de gasolina comum na revenda e na distribuição praticados no município de Ouro Preto, Minas Gerais e o desvio-padrão do preço da revenda, no período de janeiro de 2012 a agosto de 2020. O período de análise foi escolhido em razão da disponibilidade de dados. Todos os dados serão extraídos no site da Agência Nacional de Petróleo (ANP) – Levantamento de Preços. Para a realização das estimativas de correlação e de cointegração entre as séries, serão utilizados os *softwares* *Eviews*® 10 e *Stata* 14.

5 Resultados e discussão

5.1 Indícios econômicos de cartel na revenda de gasolina comum, em Ouro Preto: uma aplicação do filtro da ANP

Para investigar a conduta dos postos revendedores de gasolina comum no município de Ouro Preto, no período de janeiro de 2012 a março de 2020, foram utilizadas duas metodologias. A primeira foi o filtro proposto pela ANP, que consiste em analisar a relação entre a margem de lucratividade e o coeficiente de variação dos preços da gasolina comum. Em seguida, foi estimado um modelo de correção de erros para

⁵ Neste artigo, serão testadas as hipóteses 1 e 5.

verificar se a hipótese de Assimetria de Transmissão de Preços positiva, entre a série de preços da distribuição e da revenda de gasolina comum, se confirma.

Ramalho (2019) avaliou a eficácia de diferentes metodologias estatísticas na identificação de indícios econômicos de cartel no mercado brasileiro de combustíveis. Para isso, utilizou sete casos já condenados pelo CADE, aplicando os filtros econômicos recomendados pela ANP e por Ragazzo e Silva (2006), além da Metodologia de Dois Estágios, dos modelos ARIMA-GARCH e de Quebras Estruturais. Com base nos resultados, o autor concluiu que o filtro da ANP apresentou o melhor desempenho entre as técnicas testadas.

Com base no exposto, espera-se que a aplicação desse filtro possa fornecer resultados confiáveis sobre a conduta das revendedoras de gasolina comum no município de Ouro Preto, no período de 2012 a 2020. A seguir, apresentam-se os resultados obtidos a partir da aplicação do filtro da ANP. Inicialmente, foram calculados o coeficiente de variação dos preços e a margem relativa de comercialização da gasolina comum em Ouro Preto. Em seguida, foi estimada a relação entre essas variáveis, conforme proposto por Pedra *et al.* (2010).

A Tabela 1 reporta os valores médios anuais do coeficiente de variação de preços e da margem relativa de comercialização.

Tabela 1 – Valores médios anuais do coeficiente de variação de preços e da margem de comercialização da revenda de gasolina comum, em Ouro Preto-MG

Ano	Coeficiente de variação de preços	Margem relativa de comercialização
2012	0,0075	0,1434
2013	0,0190	0,1604
2014	0,0222	0,1665
2015	0,0138	0,1679
2016	0,0374	0,3174
2017	0,0199	0,1524
2018	0,0207	0,1157
2019	0,0251	0,1172
2020*	0,0297	0,1199

Fonte: Elaborado pelos autores.

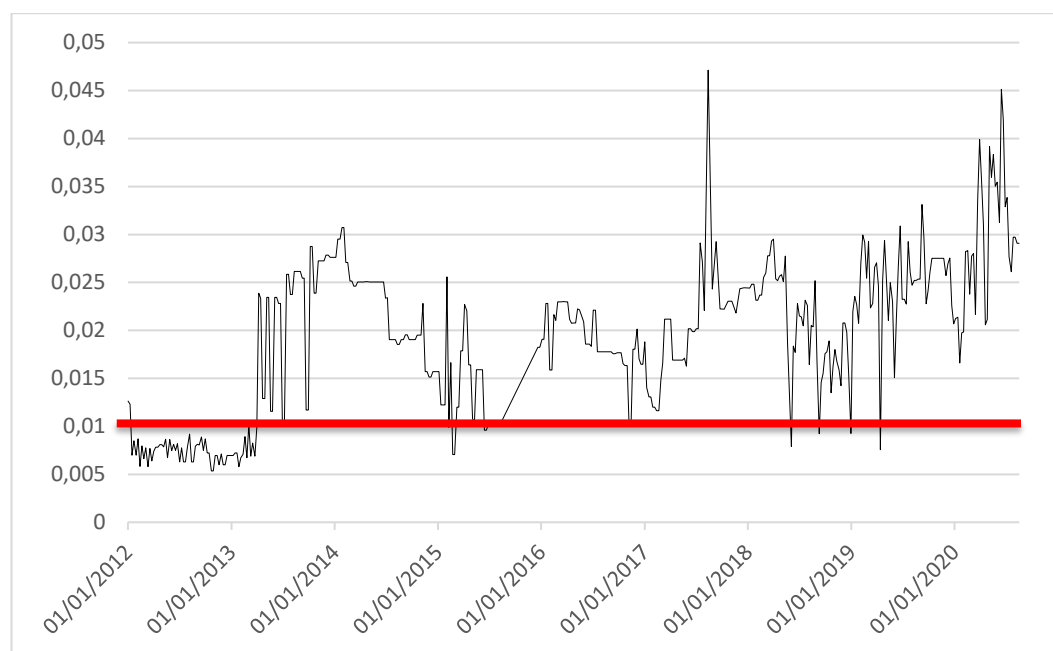
Nota: Os valores foram calculados com dados até agosto de 2020.

Segundo Pedra *et al.* (2010), quando o coeficiente de variação de preços for suficientemente baixo, especificamente, menores ou iguais a 0,010, por um período de 24 semanas, há indicativo de que os preços estabelecidos estejam alinhados.

A partir dos valores médios anuais é possível verificar que, pelo menos no ano de 2012, o coeficiente de variação de preços apresentou valores menores que 1%, evidenciando, portanto, que os preços praticados pelos postos de combustíveis na cidade de Ouro Preto-MG se revelaram alinhados.

O gráfico 2, a seguir, ilustra o comportamento do coeficiente de variação de preços da revenda de gasolina comum, em Ouro Preto-MG, no período de janeiro de 2012 a agosto de 2020.

Gráfico 2- Coeficiente de variação de preços da revenda de gasolina comum, em Ouro Preto – MG, no período de janeiro de 2012 a agosto de 2020.



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: A linha em vermelho representa o coeficiente de variação de preços de 1%.

Observa-se, em especial, que durante o ano de 2012 e parte de 2013, o coeficiente de variação de preço permaneceu abaixo de 1%, o que, segundo Pedra *et al.* (2010), sugere a existência de um alinhamento nos preços da gasolina em Ouro Preto-MG. Posteriormente, são identificados valores do coeficiente de variação de preço iguais e/ou abaixo de 1%, embora de forma pontual.

É importante destacar, como observado por Azevedo e Politi (2008), que o alinhamento de preços em mercados que comercializam produtos homogêneos pode refletir diferentes situações de equilíbrio de mercado — seja em um ambiente de cartel ou de concorrência perfeita —, sem que isso necessariamente configure conduta colusiva. Diante dessa ambiguidade, torna-se fundamental estimar a relação entre a margem de lucratividade e o coeficiente de variação de preços, a fim de distinguir entre as duas hipóteses de equilíbrio. Em particular, em mercados cartelizados, o alinhamento de preços tende a ser acompanhado de um aumento nas margens de lucro das empresas.

A Tabela 2, a seguir, apresenta o resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, ou seja, o filtro da ANP, para a revenda de gasolina comum, em Ouro Preto-MG.

Tabela 2 - Resultado da estimativa do filtro da ANP, para a revenda de gasolina comum, em Ouro Preto-MG.

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Constante	0,154992	0,003388	0,0000
CV	-0,511685	0,158899	0,0014

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Os resultados reportados na Tabela 2 evidenciam significância estatística, a um nível de 1% de significância, para os coeficientes estimados. Além disso, há uma correlação negativa entre a margem de comercialização e o coeficiente de variação de preços de gasolina comum, em Ouro Preto-MG, para o período de análise. Esse achado indica que, ao manter os preços relativamente alinhados, as revendedoras de gasolina comum conseguiram obter lucros mais elevados. Especificamente, margens de comercialização relativas mais elevadas ocorreram no momento em que houve uma diminuição na dispersão dos preços de gasolina. Portanto, mediante os resultados obtidos a partir da aplicação do filtro da ANP, para o mercado revendedor de gasolina de Ouro Preto-MG, é possível concluir que há indícios econômicos de que os postos de combustíveis na cidade de Ouro Preto, em determinados momentos, adotaram práticas compatíveis com

comportamento colusivo.

Com base nesses resultados, a próxima seção apresenta os achados obtidos por meio da aplicação do modelo de correção de erro, com o objetivo de testar a existência de ATP positiva nesse mercado. Bacon (1991) denominou a ATP positiva como o fenômeno “Foguete e Pena”, descrevendo a dinâmica em que, no mercado de combustíveis, os preços sobem rapidamente, como um foguete, mas caem de maneira mais lenta, como uma pena. Segundo o autor, esse padrão ocorre quando os revendedores repassam aos consumidores os aumentos de preços praticados pelas distribuidoras de forma mais rápida e intensa do que as quedas.

Embora existam diversas explicações para a ocorrência de ATP positiva, neste artigo ela será interpretada como evidência econômica de cartel. Essa interpretação se baseia nos resultados do filtro da ANP, que apontaram indícios econômicos de práticas colusivas no mercado analisado. A lógica por trás dessa hipótese é que, diante de aumentos nos preços das distribuidoras, os revendedores repassam os acréscimos aos consumidores para preservar suas margens de lucro. Em contrapartida, quando ocorrem quedas nos preços das distribuidoras, os revendedores tendem a retardar o repasse aos consumidores, evitando, assim, sinalizar um possível desvio de conduta, em outros termos, o enfraquecimento do acordo tácito de manutenção de preços.

5.2 Evidências econômicas de cartel: uma investigação via MCE e teste de ATP

Nesta seção, são apresentados os resultados do MCE, estimado para testar se existe ATP positiva, da revenda para a distribuição de gasolina, em Ouro Preto-MG, no período de janeiro de 2012 a agosto de 2020. Para isso, a ATP foi testada a partir da Assimetria de Impacto Contemporâneo (AIC) e da Assimetria na Trajetória de Equilíbrio (ATAE).

Conforme mencionado, a ocorrência de ATP entre os elos das cadeias produtivas pode ser explicada por vários fatores. Na literatura da área, diversos autores defendem que reajustes assimétricos de preços podem surgir de empresas oligopolistas que, ao formarem um cartel, buscam manter seus lucros elevados. Partindo dessa fundamentação e, após a obtenção de resultados da aplicação do filtro econômico de cartel sugerido pela ANP, que indicou evidências econômicas de cartel, a ATP positiva será interpretada como indicativo econômico de cartel neste mercado.

A ideia por trás dessa premissa está alinhada com o argumento apresentado por Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004). Segundo estes autores, os revendedores que atuam em um cartel tendem a reagir prontamente às elevações nos preços das distribuidoras, para manter as suas margens de lucros e informar a manutenção do acordo. Por outro lado, se os preços das distribuidoras caem, as revendedoras relutam em reduzir os seus preços, para evitar sinalizar que está ocorrendo um desvio de conduta.

Para estimar o MCE foi necessário realizar, previamente, os testes de raiz unitária e de cointegração. Os resultados do teste de raiz unitária ADF, aplicado nas séries de preços de distribuição e de revenda de gasolina, em Ouro Preto-MG, indicaram que as séries não foram estacionárias em nível, mas se tornaram estacionárias na primeira diferença. Assim, ambas são integradas de primeira ordem $I(1)$, Tabela 1A, em anexo. Com base nesse resultado, foi realizado o teste de cointegração de Johansen. Esse teste teve o objetivo de verificar a possibilidade de existir alguma relação de cointegração entre as séries, Tabela 2 A, também em anexo. Os resultados dos testes de traço e de máximo autovalor sugeriram que existe pelo menos um vetor de cointegração entre as séries analisadas. Mediante estes resultados, o MCE foi estimado, Tabela 3. O número de defasagens das variáveis foi escolhido para a minimizar o critério de *Schwarz*.

Tabela 3 – Resultados do Modelo Correção de Erros e testes AIC e ATAE

Variável	Coefficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Const.	0,00279 ^{ns}	0,00507	0,582
ΔP_{dt}^+	0,50891***	0,04504	0,000
ΔP_{dt}^-	0,24233***	0,04210	0,000
ΔP_{dt-1}^+	-0,40151***	0,10911	0,000
ΔP_{dt-1}^-	-0,29307***	0,10911	0,001
ΔP_{dt-2}^+	-0,140622**	0,05685	0,014
ΔP_{dt-2}^-	0,12814**	0,05874	0,030
ΔP_{dt-3}^+	-0,04242 ^{ns}	0,046984	0,367
ΔP_{dt-3}^-	-0,14231***	0,04658	0,002
ΔP_{rt-1}^+	-0,16925 ^{ns}	0,124312	0,174
ΔP_{rt-2}^+	0,18165**	0,08462	0,032
ΔP_{rt-2}^-	0,35825***	0,134689	0,008
ΔP_{rt-3}^+	0,07357 ^{ns}	0,06778	0,278
ΔP_{rt-3}^-	-0,28927***	0,09798	0,003
$\hat{\varepsilon}_{t-1}^+$	-0,17037^{ns}	0,10544	0,107
$\hat{\varepsilon}_{t-1}^-$	-0,10878^{ns}	0,10021	0,278
Teste de hipótese de Assimetria		Conclusão	
$\beta_0^+ = \beta_0^-$		Rejeita	
$\delta^+ = \delta^-$		Não se rejeita	

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: * Significativo a 10%; ** Significativo a 5%; *** Significativo a 1%, respectivamente.

Os resultados reportados na Tabela 3, indicaram que a maioria das variáveis estimadas foi estatisticamente significativa e apresentou o sinal esperado. O ajuste contemporâneo de choques positivos dos preços de gasolina na distribuição foi maior do que quando o choque é negativo. Assim, o ajuste ocorre mais rápido ($\beta_j^+ = 0,50891^{***}$) quando o choque é positivo, em outras palavras, o revendedor repassa o aumento do custo rapidamente para os consumidores, enquanto o mesmo não ocorre em casos de choques negativos ($\beta_j^- = 0,242330^{***}$). Na parte inferior da Tabela 3, verifica-se que o teste de *AIC* aplicado ($\beta_j^+ = \beta_j^-$), não permitiu aceitar a hipótese de simetria, a um nível de 1% de significância, evidenciando, portanto, a existência de ATP positiva de impacto contemporâneo.

Diante disso, é possível concluir que, no curto prazo, os revendedores de gasolina em Ouro Preto-MG reagem mais às elevações nos preços de distribuição de gasolina do que às suas quedas. A partir das evidências econômicas compatíveis com conduta colusiva encontradas pela aplicação do filtro da ANP, a hipótese de que, no curto prazo, uma ATP positiva representa um indicativo econômico de cartel não deve ser rejeitada.

No que tange o resultado do teste da *ATAE*, a hipótese de simetria na trajetória de equilíbrio não foi rejeitada. Portanto, no longo prazo, a ATP positiva não foi constatada, indicando que não há evidências econômicas de cartel no longo prazo. Esse resultado pode ser justificado, pelo menos parcialmente, pelo comportamento das empresas que participam do acordo. Alguns cartéis podem prevalecer durante um período muito curto e, aqueles perduram por períodos prolongados, é comum haver guerra de preços como retaliação ao comportamento não cooperativo (Azevedo e Politi, 2008). Adicionalmente, como destacaram Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), em uma situação de punição, quando uma empresa acredita que seu concorrente não manterá o preço de conluio, este pode flutuar aleatoriamente entre os estados de alta e baixa, e, não necessariamente, conduzir a assimetria positiva ou negativa.

6 Considerações finais

Este artigo buscou identificar possíveis sinais de cartel na revenda de gasolina comum em Ouro Preto, entre janeiro de 2012 e agosto de 2020. Estudos sobre detecção de cartéis têm ganhado destaque no Brasil e no mundo, especialmente devido às denúncias e investigações do CADE, já que a gasolina é um combustível essencial e seu preço impacta diretamente o custo de vida das famílias e a inflação. Além disso, por ser um mercado com características que favorecem a formação de conluios, essa conduta tem sido recorrentemente praticada por revendedores de combustíveis em diversos municípios do país.

Para alcançar o objetivo proposto, foi aplicado o filtro sugerido pela ANP e estimado o MCE, com foco no teste de ATP. O primeiro método permitiu testar a hipótese de que a correlação negativa entre a margem de comercialização e o coeficiente de variação de preços de gasolina é indício econômico de cartel. Uma vez confirmado os indícios econômicos de cartel, a assimetria de transmissão de preços positiva deve ser interpretada como sinal de conluio.

Os resultados evidenciaram que maiores lucros foram obtidos pelos revendedores, no momento em que houve uma redução na dispersão dos preços de gasolina. Portanto, foi possível concluir que há indícios econômicos de cartel na revenda de gasolina na cidade de Ouro Preto. Adicionalmente, constatou-se que, no curto prazo, os revendedores de gasolina em Ouro Preto-MG reagem mais às elevações nos preços de distribuição de gasolina do que às suas quedas. Possivelmente, ao verificar elevações nos preços das distribuidoras, as revendedoras repassam esse aumento para os consumidores a fim de manter as suas margens de lucros. Por outro lado, há uma certa resistência por parte das revendedoras em repassar aos consumidores as reduções ocorridas nos preços das distribuidoras, para não sinalizar que está ocorrendo um desvio de conduta e, portanto, um enfraquecimento do acordo.

Os resultados encontrados podem servir como ponto de partida para uma maior fiscalização e monitoramento deste mercado, pois, até o momento, não há registros de denúncias ou investigações específicas sobre esse setor no município de Ouro Preto-MG. Portanto, o estudo reforça a importância de se realizar análises que visam a identificação de práticas anticoncorrenciais em mercados que, atualmente, não estão sob monitoramento. Essas ações são relevantes para prevenir a formação de cartéis e, portanto, garantir a prática de preços competitivos na revenda de combustíveis.

Referências

- Abrantes-Metz, R., & P. Bajari (2009). Screen for conspiracies and their multiple applications. *Antitrust*, 24(1), 66-71.
- Abrantes-Metz, R. M., Froeb, L. M., Geweke, J., & Taylor, C. T. (2006). A variance screen for collusion. *International Journal of Industrial Organization*, 24(3), 467-486.
- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2021) *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis*. <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/arquivosanuario-estatistico-2021/anuario-2021.pdf>. (Acessado em 26 de agosto de 2025).
- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2020). *Consulta Posto Web*. <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/distribuicao-e-revenda/revendedor/consulta-posto-web-1>. (Acessado em 18 de agosto de 2025).
- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2020). *Levantamento De Preços*. <http://www.anp.gov.br/> (Acessado em 3 de outubro de 2020).
- Azevedo, P. F., & Politi, R. (2008). Na mesma língua: Evidências em investigações de cartéis de postos de revenda de combustíveis. In C. C. A. Mattos (Ed.), *A revolução do antitruste no Brasil: A teoria econômica aplicada a casos concretos* (2ª ed.). São Paulo: Singular.
- Carrijo, G. D. (2019). *Análise estatística dos preços de combustíveis para auxílio na detecção de cartéis no setor de distribuição* (Trabalho de conclusão de curso, Escola Nacional de Administração Pública - Instituto Serzedello Corrêa, Brasília).
- Conselho Administrativo de Defesa Econômica. (2014). *Cadernos do Cade - Varejo de gasolina*. <http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/dee-publicacoes-anexos/cadernos-do-cade-varejo-de-gasolina.pdf>

- Cuiabano, S., Leandro, T., Oliveira, G., & Bogossian, P. (2014). Filtrando cartéis: A contribuição da literatura econômica na identificação de comportamentos colusivos. *Revista de Defesa da Concorrência*, 2(2), 43-63.
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fernandes, R. A. S., & Jacob, K. G. (2017). Análise da conduta das revendedoras de gasolina comum nas capitais da região Nordeste. *Economia Ensaios*, 31, 137-154.
- Fernandes, R. A. S., & Jacob, K. G. (2019). Análise da conduta das revendedoras de gasolina comum em Salvador (BA). *Bahia Análise & Dados*, 29, 74-97.
- Fernandes, R. A. S., & Jesus Junior, L. B. (2023). Detecção de indícios econômicos de cartel na revenda de gás liquefeito de petróleo (GLP), em Goiânia-GO. *Economic Analysis of Law Review*, 14(3), 20-49.
- Freitas, T. A. de, Gonçalves, G. A., & Balbinotto Neto, G. (2015). Filtro georreferenciado para detecção de indícios de cartel no mercado varejista de gasolina comum no município de Porto Alegre. *Economic Analysis of Law Review*, 6(1), 55-71.
- Frey, G., & Manera, M. (2007). Econometric models of asymmetric price transmission. *Journal of Economic Surveys*, 21(2), 349-415. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00507.x>
- Goodwin, B. K., & Harper, D. C. (2000). Price transmission, threshold behavior, and asymmetric adjustment in the U.S. pork sector. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3), 543-553. <https://doi.org/10.1017/S1074070800020594>
- Harrington, J. E., Jr. (2008). Optimal corporate leniency programs. *Journal of Industrial Economics*, 56(2), 215-246. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6451.2008.00341.x>
- Hipólito, B. Y. (2020). *A regressividade dos tributos incidentes sobre a gasolina no Brasil* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa).
- Jacob, K. G., Fernandes, R. A. S., & Mattos, L. B. (2020). Análise dos indícios de cartel nas revendedoras de gasolina comum em Viçosa (MG), 2016 a 2018. *Revista de Economia e Agronegócio*, 18, 1-23.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231-254. [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)
- Levenstein, M. C., & Suslow, V. Y. (2006). What determines cartel success? *Journal of Economic Literature*, 44(1), 43-95. <https://doi.org/10.1257/002205106776162681>
- Meyer, J., & von Cramon-Taubadel, S. (2004). Asymmetric price transmission: A survey. *Journal of Agricultural Economics*, 55(3), 581-611. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2004.tb00116.x>
- Pedra, D. P., Bicalho, L. M. N.O., Vilela, O. A., Baran, P. H., & Paiva, R. M. (2025). *Metodologia adotada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis para detecção de cartéis*.
- Pinheiro, M. C. (2012). Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: O caso do óleo diesel no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 66(4), 469-490. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000400004>
- Ramalho, M. H. M. (2019). *Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis: Uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil* (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia).
- Ramalho, M. H. M., & Ribeiro, E. P. (2022). Ex-post evaluation of mean-variance cartel filters. *Revista de Economia Contemporânea*, 26, 1-23. <https://doi.org/10.1590/198055272622>
- Silva, A. S. (2016). *Filtros de cartéis baseados em dinâmica de preço: Uma aplicação ao varejo de combustíveis do Brasil* (Tese de doutorado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia).
- Silva, A. S., Vasconcellos, C. R. F., Vasconcellos, S. P., & Mattos, R. S. (2014). Symmetric transmission of prices in the retail gasoline market in Brazil. *Energy Economics*, 43, 11-21. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.01.005>
- Silva, E. M. C., do Nascimento, C. B., Santos, Z. J. C. G., & Costa, L. T. (2021). Detecção de indícios de cartel: Um estudo de caso para Belém/PA e Santarém/PA por meio de modelos de volatilidade. *Research, Society and Development*, 10(13), e279101321397. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21397>
- Silveira, D., Vasconcelos, S., Bogossian, P., & Neto, J. (2021). Cartel screening in the Brazilian fuel retail market. *Economia*, 22(1), 53-70.
- Silveira, D., Vasconcelos, S., Resende, M., & Cajueiro, D. O. (2022). Won't get fooled again: A supervised

machine learning approach for screening gasoline cartels. *Energy Economics*, 105, 105711.

Uchôa, C. F. A. (2008). Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira. *Revista Brasileira de Economia*, 62(1), 103-117. <https://doi.org/10.1590/S0034-71402008000100005>

Vasconcelos, S. P., & Vasconcelos, C. F. (2008). Análise do comportamento estratégico em preços no mercado de gasolina brasileiro: Modelando volatilidade. *Revista Análise Econômica*, 26(50), 207-222. <https://doi.org/10.22456/2176-5456.10717>

Vasconcelos, S. P., & Vasconcelos, C. F. (2005). Investigações e obtenção de provas de cartel: Porque e como observar paralelismo de conduta. *Ensaio FEE*, 26(2), 423-450.

ANEXO A

Tabela 1A - Teste de raiz unitária nas séries de preços, na revenda e distribuição de gasolina, em Ouro Preto- MG

Variável	Estatística do Teste	Probabilidade
Pr	-1,060064	0,7325
Δ Pr	-11,23383	0,0000
Pd	-0,896074	0,7891
Δ Pd	-19,71508	0,0000

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Tabela 2A - Teste de Cointegração de Johansen entre as séries de preços na revenda e distribuição de gasolina, em Ouro Preto- MG

H ₀	H ₁	Estatística do Teste	Valor Crítico 5%	P-valor
λ_{trace}		λ_{trace}		
r = 0	r > 0	17,62425	15,49471	0,0235
r = 1	r > 1	1,357215	3,841466	0,2440
λ_{max}		λ_{max}		
r = 0	r = 1	16,26704	14,26460	0,0238
r = 1	r = 2	1,357215	3,841466	0,2440

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota : λ_{trace} e λ_{max} são os testes de traço e de máximo auto-valor, respectivamente.

