UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ANNA LUÍSA OLIVEIRA COSTA VENTURA FERNANDES

COMPORTAMENTO DAS REVENDEDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP) EM BELO HORIZONTE E OURO PRETO – MG: UMA ABORDAGEM EMPÍRICA

MARIANA
2026

ANNA LUÍSA OLIVEIRA COSTA VENTURA FERNANDES

COMPORTAMENTO DAS REVENDEDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GLP) EM BELO HORIZONTE E OURO PRETO – MG: UMA ABORDAGEM EMPÍRICA

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.
Orientadora: Dra. Rosangela Aparecida Soares Fernandes

MARIANA
2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F363c Fernandes, Anna Luísa Oliveira Costa Ventura.
Comportamento das revendedoras de gás liquefeito de petróleo (GLP) em Belo Horizonte e Ouro Preto – MG [manuscrito]: uma abordagem empírica. / Anna Luísa Oliveira Costa Ventura Fernandes. - 2026.
50 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Rosangela Aparecida Soares Fernandes.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .

1. Gás Liquefeito de Petróleo - Belo Horizonte(MG). 2. Cartéis. 3. Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) - Ouro Preto(MG). 4. Comercialização - Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). I. Fernandes, Rosangela Aparecida Soares. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 338.5

Bibliotecário(a) Responsável: Angela Maria Raimundo - SIAPE: 1.644.803

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIENCIAS SOCIAIS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONOMICAS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Anna Luísa Oliveira Costa Ventura Fernandes

Comportamento das revendedoras de gás liquefeito de petróleo (GLP) em Belo Horizonte e Ouro Preto – MG: uma abordagem empírica

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia

Aprovada em 22 de setembro de 2026.

Membros da banca

Doutorado- Rosangela Aparecida Soares Fernandes - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutorado- Cristiane Marcia dos Santos - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Mestre - Iago Gomes Gonçalves - (Universidade Federal de Viçosa)

Rosangela Aparecida Soares Fernandes, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 28/09/2026

Documento assinado eletronicamente por **Rosangela Aparecida Soares Fernandes**, **PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/11/2026, às 10:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6°, § 1°, do Decreto n° 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 , informando o código verificador **1200892** e o código CRC **79EAA74F**.

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35402-163
Telefone: (31)3557-3835 - www.ufop.br

RESUMO

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é a principal fonte de energia utilizada na cocção de alimentos no Brasil, estando presente em aproximadamente 90% dos domicílios brasileiros. Para as famílias de baixa renda, os gastos com GLP representam parcela significativa do orçamento doméstico, assim, preços abusivos afetam o bem-estar das mesmas. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a conduta das revendedoras de GLP que atuam em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais, no período de junho de 2016 a junho de 2020. Para alcançar o objetivo proposto, foram aplicadas duas metodologias complementares: o filtro econômico proposto pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), baseado na relação entre o coeficiente de variação de preços e a margem relativa de comercialização; e o Modelo de Correção de Erros (MCE), utilizado para testar a Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) entre os preços de distribuição e revenda. Os dados foram extraídos do banco de levantamento de preços da ANP. Os resultados da aplicação do filtro da ANP não identificaram indícios de conduta colusiva em nenhum dos dois municípios, uma vez que a relação entre a margem de comercialização e o coeficiente de variação de preços mostrou-se positiva e estatisticamente significativa, padrão compatível com um ambiente concorrencial. Os resultados do MCE também não confirmaram a hipótese de ATP positiva, nem no curto nem no longo prazo, para nenhum dos municípios analisados. Em conjunto, os resultados sugerem ausência de indícios econômicos robustos de cartel na revenda de GLP em Belo Horizonte e Ouro Preto no período analisado.

Palavras-chaves: Gás Liquefeito de Petróleo, Revenda, Cartel, Belo Horizonte, Ouro Preto.

ABSTRACT

Liquefied Petroleum Gas (LPG) is the main energy source used for cooking in Brazil, present in approximately 90% of Brazilian households. For low-income families, LPG expenditures represent a significant share of the household budget, consequently, abusive pricing affects their well-being. In this context, the objective of this research was to analyze the conduct of LPG resellers operating in Belo Horizonte and Ouro Preto, Minas Gerais, from June 2016 to June 2020. To achieve the proposed objective, two complementary methodologies were applied: the economic filter proposed by the Brazilian National Agency of Petroleum, Natural Gas and Biofuels (ANP), based on the relationship between the price coefficient of variation and the relative marketing margin; and the Error Correction Model (ECM), used to test for Asymmetric Price Transmission (APT) between distribution and resale prices. Data were extracted from the ANP price survey database. The results of the ANP filter did not identify evidence of collusive conduct in either municipality, since the relationship between the marketing margin and the price coefficient of variation proved to be positive and statistically significant, a pattern consistent with a competitive environment. The ECM results likewise did not confirm the hypothesis of positive APT, either in the short or long run, for either of the municipalities analyzed. Taken together, the results suggest an absence of robust economic evidence of cartel behavior in LPG resale in Belo Horizonte and Ouro Preto during the period analyzed.

Keywords: Liquefied Petroleum Gas, Resale, Cartel, Belo Horizonte, Ouro Preto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Composição média do preço do botijão P-13 em 2025 ……..… 14
Figura 2 - Preço anual real do botijão P-13 (2010-2025) ……... 15
Figura 3 - Rendimento domiciliar per capita e peso do botijão P-13 na renda mensal média no Brasil em 2022 ……16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Coeficiente de variação de preços e margem relativa de comercialização em Belo Horizonte, Minas Gerais ……. 31

Tabela 2 - Resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP, em Belo Horizonte -MG ……..… 32

Tabela 3 - Coeficiente de variação de preços e margem relativa de comercialização em Ouro Preto ……..... 34

Tabela 4 - Resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP, em Ouro Preto – MG ……..……. 35

Tabela 5 - Resultados do Modelo Correção de Erros e testes AIC e ATAE - Belo Horizonte (MG) …… 37

Tabela 6 - Resultados do Modelo Correção de Erros e testes AIC e ATAE - Ouro Preto (MG) …… 39

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução temporal do coeficiente de variação dos preços em Belo Horizonte, Minas Gerais ……... 31
Gráfico 2 - Evolução temporal do coeficiente de variação dos preços em Ouro Preto, Minas Gerais …….. 34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
1.1 O problema e a sua importância..... 9
1.2 Justificativa 10
1.3 Objetivo Geral 11
2 A REVENDA DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO: PANORAMA ECONÔMICO E DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DO MERCADO 13
2.1 Panorama geral: mercado de GLP no Brasil 13
2.2 Estrutura e Funcionamento do Mercado de Distribuição e Revenda 17
3 REFERENCIAL TEÓRICO 20
3.1 Aspectos teóricos sobre cartéis e filtros econômicos para detecção de colusão 20
4 METODOLOGIA 24
4. 1 Abordagem sugerida pela Agência Nacional de Petróleo (ANP) 24
4.2 Assimetria de Transmissão de Preços Positiva (ATP): hipótese de indícios de cartéis ... 26
4.3 Amostra e base de dados 29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 30
5.1 Avaliação empírica de suspeita de cartel na revenda de gás liquefeito de petróleo: uma aplicação do filtro da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 30
5.1.1 Investigação para o mercado de Belo Horizonte – MG 30
5.1.2 Investigação para o mercado de Ouro Preto – MG 33
5.2 Padrão de transmissão de preços da distribuição para a revenda de GLP: uma investigação empírica para os mercados de Belo Horizonte e Ouro Preto, Minas Gerais 36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44
APÊNDICE A 49

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e a sua importância

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é a principal fonte de energia utilizada na cocção de alimentos no Brasil, respondendo por aproximadamente 25% da demanda energética residencial (EPE, 2022), e está presente no preparo das refeições diárias de cerca de 91% dos brasileiros (Sindigás, 2025). No Brasil, a região Sudeste concentra cerca de 42,8% do consumo de GLP do país, seguida pela Região Nordeste com 24,1%, Sul com 17,9%, Centro-Oeste com 8,7% e Norte com 6,6%. Na região Sudeste, Minas Gerais é o segundo maior mercado consumidor de GLP, ficando atrás somente do estado de São Paulo (Sindigás, 2024).

Para a maioria das famílias brasileiras, em especial, aquelas de baixa renda, os gastos com GLP representam uma parcela considerável de suas despesas, tornando-se um item de grande impacto no orçamento familiar. Práticas de preços abusivos de GLP, por parte dos revendedores, podem afetar o bem-estar social, impactando diretamente a vida das famílias. Segundo Colomer e Vernersbach (2022), o preço final do botijão é o somatório do valor de produção/importação, tributos e margens de distribuição e revenda. De certo modo, isso reflete a estrutura e a dinâmica de competição em cada etapa da indústria de GLP.

As elevações nos preços de GLP representam um tema relevante para a sociedade e são monitoradas pelas autoridades de defesa da concorrência. Nas últimas décadas, a revenda de GLP tem sido alvo de denúncias e investigações relacionadas a práticas cartelizadas junto aos órgãos antitrustes brasileiros, conforme Fernandes e Jesus Junior (2023c). As características específicas desse setor, aliadas aos mecanismos eficientes de monitoramento e punição de desvios de conduta, facilitam a formação de cartéis na revenda de GLP em diferentes mercados geográficos relevantes (Fernandes, Rocha Torres e Jacob, 2020).

Mediante o exposto, esta pesquisa busca analisar a conduta das revendedoras de gás liquefeito de petróleo que atuam em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais, no período de junho de 2016 a junho de 2020. Especificamente, busca-se investigar se há indícios econômicos de conduta cartelizada nestes municípios. Paralelamente, pretende-se elaborar um panorama geral do segmento de revenda de GLP, destacando as principais variáveis econômicas que explicam a sua dinâmica de funcionamento.

A revenda de GLP foi escolhida como mercado relevante de produto em razão de suas características que viabilizam a adoção de práticas anticompetitivas por parte de suas empresas, dentre as quais citam-se: oferta de um produto homogêneo e essencial; estrutura de custos das revendedoras semelhante; existência de barreiras à entrada de natureza regulatórias; sindicatos e associações atuam ativamente no setor; e, existência de publicidade dos preços praticados (CADE, 2014).

Embora exista na literatura internacional e nacional um vasto acervo de trabalhos que analisa os indícios econômicos de cartéis na revenda de combustíveis líquidos, como em Uchôa (2018) e Silva et al. (2024), ainda há poucas aplicações para a revenda de GLP. Ao que tudo indica, não há estudos dessa natureza com enfoque para a capital mineira e Ouro Preto. A escassez de estudos com aplicações para estes municípios adiciona relevância à esta investigação. Além disso, a maioria dos trabalhos existentes na literatura utiliza a técnica *verification*[1], que consiste em investigações apenas mercados relevantes geográficos em que as averiguações sobre cartéis já foram confirmadas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE).

Nesse contexto, esta pesquisa busca contribuir para a literatura em três aspectos. Primeiro, analisa mercados que não foram objeto de investigação formal pelo CADE, afastando-se da técnica *verification* predominante nos estudos da área. Segundo, aplica, de forma complementar, o filtro da ANP e o Modelo de Correção de Erros, o que permite avaliar tanto o alinhamento de preços e a sua relação com a lucratividade, bem como o padrão de transmissão de preços entre distribuição e revenda. Terceiro, compara dois mercados de portes distintos, uma capital e um município de pequeno porte, o que possibilita discutir como as características do mercado relevante geográfico influenciam a capacidade dos filtros econômicos de identificar condutas colusivas.

1.2 Justificativa

As autoridades antitruste ao redor do mundo têm enfrentado dificuldades para obter provas concretas sobre a existência de cartéis. Por isso, a utilização de filtros econômicos, em diversos casos que envolvem condutas anticompetitivas, pode ajudar a identificar sinais

[1] Harrington (2005) faz uma distinção entre as técnicas de identificação de colusão. Na primeira, denominada *screening,* avalia a eventual colusão antes de ser detectada; na segunda, *verification*, analisa durante a existência da conspiração econômica.

adicionais que apoiem as investigações sobre possíveis conspirações. Os filtros também podem ser eficientes no sentido de auxiliar os órgãos de defesa da concorrência a iniciar investigações em mercados onde ainda não há denúncias formais, ampliando a capacidade de atuação (Cuiabano et al., 2014).

Conforme destacado por Tito (2018), a supressão da concorrência promovida por cartéis distorce a alocação produtiva, gerando custos elevados para a aquisição de produtos e/ou serviços cartelizados. Essa prática resulta em uma perda de bem-estar, pois a eficiência econômica não é atingida devido à redução da produção, ao desestímulo à diminuição de custos e à falta de incentivo à inovação, que poderiam melhorar os processos produtivos das empresas. No longo prazo, esses efeitos contribuem para a diminuição da competitividade da economia como um todo.

Considerando os danos que a prática dessa conduta anticompetitiva pode gerar para o bem-estar social e a importância dos filtros para a identificação de indícios econômicos de cartel, nesta pesquisa pretende-se analisar a conduta das revendedoras de gás liquefeito de petróleo que atuam em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais, no período de junho de 2016 a junho de 2020.

Na literatura da área, há poucos estudos que analisam a conduta das revendedoras de GLP no Brasil. As pesquisas existentes geralmente se concentram em casos que estão em tramitação no CADE ou que já foram julgados por esse órgão antitruste. Nesse contexto, investigar a conduta das revendedoras de GLP em municípios que ainda não foram alvos de investigação pela autoridade competente, adiciona relevância a esta pesquisa.

Desse modo, caso os resultados desta pesquisa sugiram indícios econômicos de cartel, o estudo poderá ser utilizado como ponto de partida para a investigação sobre práticas de conduta colusiva nesses mercados.

1.3 Objetivo Geral

Analisar a conduta das revendedoras de gás liquefeito de petróleo que atuam Belo Horizonte e de Ouro Preto, Minas Gerais, no período de junho de 2016 a junho de 2020.

Especificamente, pretende-se:

a. Analisar a conduta das revendedoras de GLP que atuam em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais.

b. Investigar o padrão de transmissão de preços da distribuição para a revenda de GLP, nestes municípios.

c. Avaliar se os filtros econômicos aplicados indicam assimetria de transmissão de preços positiva e se está é proveniente de conduta colusiva.

2 A REVENDA DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO: PANORAMA ECONÔMICO E DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DO MERCADO

2.1 Panorama geral: mercado de GLP no Brasil

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), conhecido como “gás de cozinha”, é um subproduto gerado durante o processamento do petróleo e do gás natural. Trata-se de um combustível que apresenta combustão eficiente, além de apresentar fácil transporte, armazenamento e instalação. Em razão dessas características, o GLP passou a ocupar uma posição de destaque entre as fontes energéticas destinadas ao uso doméstico. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, sua difusão está associada à necessidade de soluções energéticas eficientes, seguras e compatíveis com diferentes realidades socioeconômicas (Bittar, 2013).

O órgão responsável por supervisionar o mercado de GLP é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Com base nas competências conferidas pela Lei nº 9.478/1997 e regulamentadas para o setor pela Resolução ANP nº 957/2023, cabe à ANP autorizar e fiscalizar os agentes econômicos envolvidos, além de divulgar periodicamente informações de preços e dos estabelecimentos habilitados a operar no setor, contribuindo para a transparência e para o monitoramento do funcionamento do mercado (BRASIL, 1997; 2023).

Quando comparado a outras fontes de energia utilizadas para os mesmos fins, o GLP se apresenta como um substituto mais limpo e economicamente viável (Bittar, 2013). A lenha e o carvão vegetal, por exemplo, geram impactos negativos à saúde e ao meio ambiente, além de demandarem maior esforço físico para sua obtenção e utilização, enquanto o gás natural depende de elevados investimentos em infraestrutura, limitando sua expansão em países emergentes. Nesse sentido, o GLP se apresenta como uma fonte intermediária, relativamente limpa, acessível e amplamente difundida (Gioda, Tonietto E Leon, 2019).

Segundo o Balanço Energético Nacional (EPE, 2025), em 2024 o GLP apresentou participação de 20,7% no consumo residencial de energia, ficando atrás do consumo de lenha e carvão vegetal (22,9%) e eletricidade (50,8%). De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) de 2024, o gás de botijão está presente em 90,4% dos domicílios brasileiros, destacando-se como principal fonte energética

doméstica para preparação de alimentos e conferindo ao combustível um caráter de essencialidade.

O preço final do botijão de GLP incorpora os custos associados à produção ou importação, à distribuição, à revenda e à carga tributária incidente sobre o produto. O preço final pago pelo consumidor reflete os custos diretos do insumo, as margens praticadas ao longo da cadeia e as características estruturais do mercado. De acordo com a ANP, em 2025 o preço médio do botijão P-13 foi R$ 108,58, sendo o preço de realização do produtor responsável por, em média, 34,7% do valor total, seguido pela margem de revenda com 27,6%, margem de distribuição com 21% e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) [2]com 16,7%, conforme Figura 1.

Figura 1 - Composição média do preço do botijão P-13 em 2025



Fonte: Elaboração própria com dados da ANP (2025).

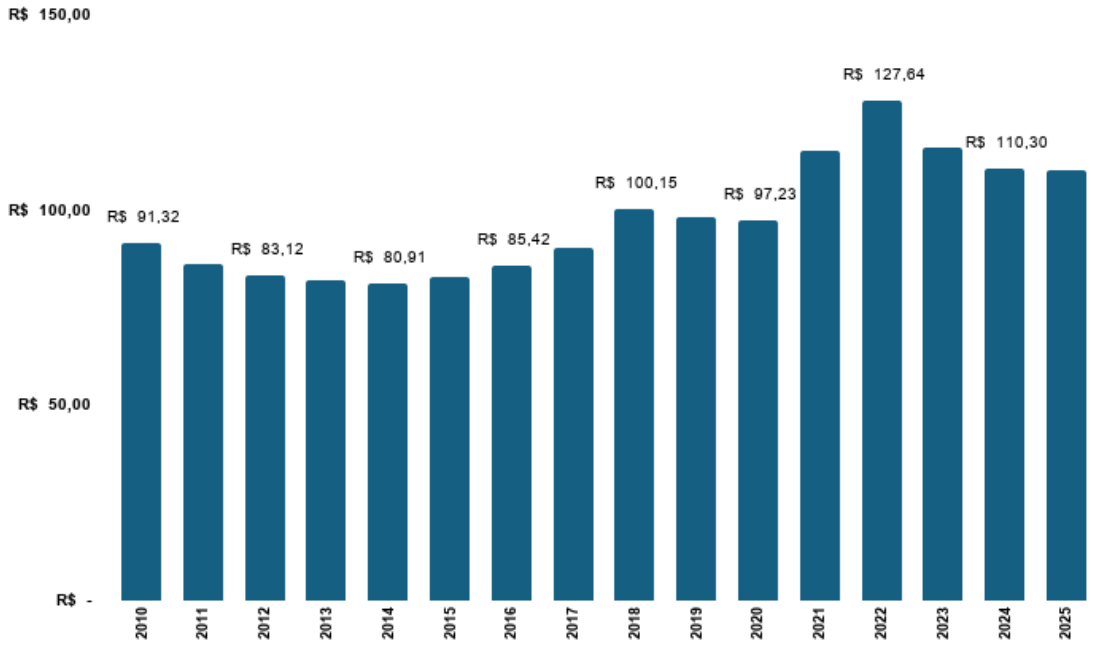
A dinâmica de preços do GLP apresenta forte heterogeneidade regional, resultado de diferenças nos custos logísticos, na incidência tributária e na estrutura de mercado dos estados e municípios, estando também relacionada ao grau de concentração e à intensidade da concorrência nos mercados locais. Nesse sentido, Colomer e Vernersbach (2022)

[2] Com a recente Reforma Tributária instituída pela Lei Complementar nº 214/2025, a tributação do GLP adotou um regime monofásico, com alíquota *ad rem* uniforme para o ICMS. Assim, espera-se uma redução da disparidade regional referente à tributação.

demonstraram que regiões com menor número de agentes atuantes tendem a apresentar preços médios mais elevados e menor dispersão de valores. Neste estudo, os autores identificaram que estados das regiões Norte e Nordeste, em média, registram preços superiores aos observados no Sudeste e no Sul, diferença que não pode ser explicada apenas por fatores tributários ou de transporte, estando também associada à estrutura concentrada dos mercados regionais.

O histórico recente dos preços do GLP no Brasil revela um comportamento marcado por elevações significativas ao longo da última década, acompanhando tanto oscilações nos preços internacionais, quanto mudanças na política de preços dos derivados. Conforme dados da ANP, a série histórica atinge seu pico em 2022, com a média anual do botijão P-13 sendo comercializado a R$ 127,64, refletindo os impactos do início da Guerra da Ucrânia e a Política de Paridade da Importação (PPI).

Figura 2 - Preço anual real do botijão P-13 (2010-2025)

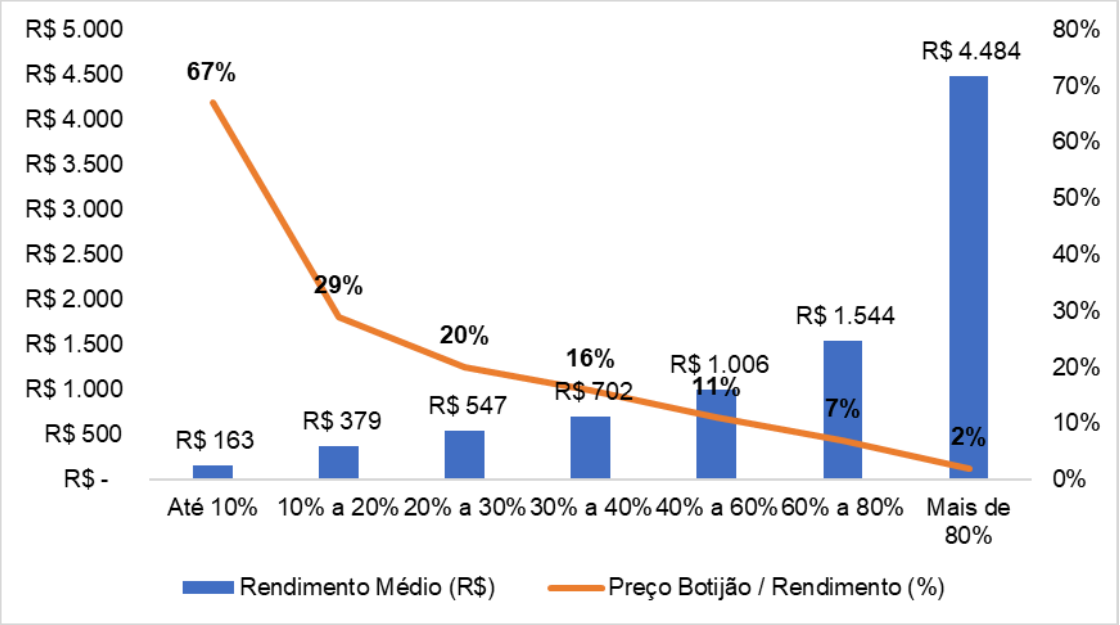


Fonte: Elaboração própria com dados da ANP (2010-2025), deflacionados para valores de dez/2025.

Além da evolução dos preços, cabe observar o peso do botijão no orçamento das famílias. O estudo conduzido pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e pela Empresa de

Pesquisa Energética (EPE) indicou que, em 2022, o valor médio do botijão de 13 kg representou cerca de 67% da renda domiciliar per capita para os 10% mais pobres, enquanto para os 20% mais ricos esse percentual foi de apenas 2%, conforme a Figura 3 (Brasil, 2024).

Figura 3 - Rendimento domiciliar *per capita* e peso do botijão P-13 na renda mensal média no Brasil em 2022



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do MME e EPE (2024).
Nota: Referência do Preço Médio do Botijão P-13 R$109,18. Valores de dezembro de 2022.

Diante da relevância do GLP no orçamento das famílias de baixa renda, variações em seu preço tendem a produzir impactos diretos sobre os padrões de consumo doméstico, o que pode forçar os consumidores a ajustarem suas cestas de bens, por exemplo, reduzindo o consumo por outros itens, visto que o GLP se apresenta como um produto essencial de baixa elasticidade preço da demanda, ou seja, a quantidade demandada possui baixa capacidade de resposta às mudanças de preços (Pinho e Mattos, 2008). Entretanto, em alguns casos, essas variações podem estimular a substituição parcial ou total do GLP por fontes alternativas, como lenha ou carvão vegetal, ainda que estas sejam menos eficientes e apresentem maiores riscos à saúde.

Neste sentido, desde 1950 o país adota políticas públicas de transferência de renda e de subsídios ao consumo de GLP para garantir uma resposta aos impactos sociais decorrentes das oscilações de preço desse insumo essencial. Entre 1950 e 2001, o Estado administrava os

preços para os consumidores finais através de subsídios. A partir de 2002, a política foi substituída pelo programa “Auxílio Gás”, que disponibilizava um valor monetário para famílias de baixa renda. Atualmente, o programa foi reformulado como “Gás do Povo”, que garante a gratuidade na recarga do botijão 13kg. As políticas públicas adotadas pelo Estado ganharam destaque como as principais propulsoras da penetração do combustível nos domicílios e adesão por parte da população (Lucon, Coelho e Goldemberg, 2004).

2.2 Estrutura e Funcionamento do Mercado de Distribuição e Revenda

De acordo com Fernandes *et al.* (2020), a comercialização de GLP no Brasil ocorre por meio de três segmentos principais: produtor ou importador, distribuidor e revendedor. O segmento de distribuição, elo intermediário entre a produção e a revenda, organiza-se a partir de mercados relevantes regionalmente delimitados, nos quais poucas empresas desempenham papel central na coordenação do abastecimento (Colomer, Alves e Prado, 2022). O segmento é marcado por elevados requisitos de capital, logística complexa e forte regulação estatal, que limitam a entrada de novos agentes e favorecem a consolidação de estruturas concentradas.

Essa configuração gera um elevado grau de concentração econômica, marcado pela atuação de grandes distribuidoras nacionais, que operam por meio de redes de revendedores autorizados, contratos de exclusividade e controle da infraestrutura de armazenamento e transporte. Segundo dados da ANP (2026), atualmente existem 19 empresas autorizadas a atuar no segmento de distribuição no país. Tais elementos reforçam barreiras à entrada e facilitam a prática de condutas anticompetitivas, ampliando o poder de mercado das distribuidoras e afetando a formação de preços.

Já o segmento de revenda corresponde ao ponto de contato direto entre o mercado formal de GLP e os consumidores. No entanto, apesar da atuação territorialmente limitada, o mercado de revenda é condicionado pela estrutura e decisões dos elos anteriores, especialmente das distribuidoras. Essa dependência afeta a formação de custos, as margens de lucro e o grau de autonomia das revendas, conferindo especificidades ao funcionamento desse mercado. Em 2025, havia mais de 58 mil revendedores autorizados de GLP (ANP, 2026). Entretanto, o número não se traduz necessariamente em elevada concorrência.

A distribuição dos revendedores é desigual entre as regiões brasileiras, acompanhando padrões econômicos e demográficos. Dados da ANP (2026) indicam que as regiões Sudeste

(34%) e Nordeste (22%) concentram a maior parte das revendedoras autorizadas, refletindo tanto a densidade populacional quanto o peso do consumo residencial de GLP nessas áreas, seguido pela região Sul (20%), Centro-Oeste (13%) e Norte (11%). Essa distribuição desigual contribui para diferenças regionais no acesso ao produto e nas condições de comercialização.

Minas Gerais se destaca como o segundo estado com mais revendedores autorizados (6.875), atrás apenas de São Paulo (9.727), em função de sua extensão territorial e de sua população. A região metropolitana de Belo Horizonte possui 248 revendedores, enquanto Ouro Preto registrou 15. Cidades comparáveis ao município ouropretano, como Mariana e Itabira, registraram 14 e 15 revendedores autorizados, respectivamente (ANP, 2026).

Conforme mencionado anteriormente, o mercado de distribuição e revenda de GLP é regulado pela ANP. Portanto, para operar legalmente, as empresas devem cumprir todos os critérios regulatórios. Portanto, os custos iniciais associados à adequação regulatória, à infraestrutura física, ao cumprimento das normas de segurança e à obtenção de autorizações representam obstáculos significativos para novos entrantes. Com isso, o segmento de revenda é afetado pela prática clandestina de revenda e enchimento dos botijões. A atuação de agentes informais, que operam à margem da regulação, compromete a segurança dos consumidores e distorce a concorrência, ao evitar os custos regulatórios enfrentados pelos revendedores legais (Fernandes *et al.*, 2020).

Neste sentido, estudos como o de Fernandes e Júnior Jesus (2023) apontam condições de tendência à cartelização do mercado de GLP em diversos municípios brasileiros. Isso ocorre porque o poder econômico se concentra principalmente no segmento de distribuição, dominado por poucas empresas de grande porte. Em 2025, as 5 principais distribuidoras de GLP (Copa Energia, Nacional Gás, Supergasbras, Ultragaz, Consigaz) corresponderam por cerca de 88% da distribuição do combustível no país (ANP, 2026). Segundo Colomer, Alves e Prado (2022), esses distribuidores exercem influência significativa sobre o mercado, condicionando preços, contratos e estratégias comerciais.

Dessa maneira, a relação entre distribuidores e revendedores é marcada, em grande medida, por contratos de exclusividade e mecanismos de fidelização. Esses contratos estabelecem que a revenda comercialize apenas o GLP fornecido por uma única distribuidora, reduzindo sua capacidade de negociação para buscar melhores condições de mercado. Embora tais arranjos possam gerar ganhos logísticos e previsibilidade no abastecimento, eles também reforçam a dependência comercial dos revendedores e dificultam a entrada de novos

distribuidores no mercado local. Esse modelo contratual contribui para a manutenção de estruturas concentradas e para a limitação da concorrência efetiva no segmento (Colomer e Vernersbach, 2022).

Além disso, investigações conduzidas pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) identificaram, em diferentes momentos, a ocorrência de cartéis no mercado de GLP, envolvendo acordos de preços e divisão de mercado. Estudos como o de Afonso (2017) evidenciaram que tais práticas geram danos significativos aos consumidores, especialmente em regiões de menor renda, reforçando a relevância de uma análise aprofundada do setor de revenda.

Este capítulo teve como objetivo sintetizar o panorama econômico e institucional do mercado de GLP no Brasil. O GLP surge como uma alternativa mais limpa, segura e financeiramente viável para o consumo doméstico, caracterizando-se como um bem essencial e de demanda inelástica.

A estrutura e funcionamento da cadeia do combustível revela um mercado dotado de elevada concentração na etapa de distribuição, forte interdependência entre os elos produtivos e significativa assimetria de poder econômico entre distribuidores e revendedores. Nesse contexto, a atuação regulatória da ANP se mostra fundamental para a organização do setor, ainda que enfrente limitações práticas em mercados regionais caracterizados por baixo número de agentes e por relações contratuais que restringem a concorrência efetiva.

Esses elementos estruturais criam condições favoráveis à ocorrência de condutas anticompetitivas no segmento de revenda, em especial à formação de cartéis locais, cujos efeitos extrapolam a esfera estritamente econômica. A cartelização da revenda de GLP tende a intensificar pressões sobre os preços finais, agravando a insegurança energética e ampliando os impactos sociais associados às oscilações do mercado.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Aspectos teóricos sobre cartéis e filtros econômicos para detecção de colusão

O conceito de cartel está relacionado a um grupo de agentes econômicos que praticam acordos comerciais colusivos com intuito de maximização do lucro. Essa prática provoca uma concentração de mercado entre esses agentes e, consequentemente, afeta a concorrência mercadológica com os demais, promovendo uma perda de bem-estar social. O principal objetivo do cartel é a maximização dos lucros conjuntos, e a redução da concorrência resultante dos acordos colusivos tende a elevar os preços acima dos níveis que prevaleceriam em condições competitivas (Cuiabano et al., 2014).

O desenvolvimento de um cartel se inicia quando, ao invés dos concorrentes competirem por preços, eles estabelecem um intervalo no qual seus preços podem variar ou apenas determinam um valor e ofertam a partir dele. Por outro lado, as consequências sob a ótica do consumidor são prejudiciais, pois, se os preços estão fortemente alinhados (indicando cartel) o direito de escolher o fornecedor do produto pode ser invalidado.

É consenso na literatura econômica que as restrições à concorrência proveniente de conluios são indesejáveis (Werden, 2009). As empresas que participam de um cartel produzem menos, ganham lucros mais elevados e os recursos são mal alocados, consequentemente, o bem-estar do consumidor é reduzido. Adicionalmente, Genesove e Mullin (2001) destacam que nem todos os cartéis buscam maximizar o lucro conjunto a partir de uma estratégia direta de elevação de preços, pois os participantes do conluio podem reduzir a variação de preços para homogeneizar as práticas de negócios das empresas.

Em diversos mercados, as investigações a respeito da formação de cartéis são relevantes na medida em que orienta as autoridades antitruste a cumprir a lei de defesa da concorrência que visam coibir e detectar a formação de cartéis. Destaca-se que, a detecção de cartéis e conluio geralmente é considerada como uma das principais tarefas de qualquer autoridade da concorrência.

Nos últimos anos, estudos econômicos têm avançado no desenvolvimento de metodologias, denominadas filtros econômicos, capazes de detectar indícios de cartéis em setores em que essa conduta anticompetitiva é provável. Abrantes-Metz e Bajari (2009) definem um conjunto de dados e estruturas que podem ser utilizados para a classificação em

filtragem: filtros baseados em dados de leilões, participações de mercado, informações de preços e custos, dentre outros.

De acordo com Abrantes-Metz e Bajari (2009), os filtros econômicos de cartéis tem como objetivo identificar padrões anômalos ou pouco prováveis de ocorrer em um mercado com equilíbrio competitivo. Nesse sentido, a sua aplicação serve para levantar comportamentos suspeitos de colusão, porém, não oferece evidências conclusivas a respeito do conluio. Portanto, os filtros de cartéis permitem produzir provas indiretas, utilizando-se de dados econômicos, como preços, quantidade, *Market share* e margens de lucros, para verificar possíveis ocorrências de cartéis, de maneira a canalizar a atuação dos órgãos de controle a situações mais prováveis do ato ilícito (Harrington, 2005).

Existem dois tipos de filtros econômicos para detecção de cartéis, os estruturais e comportamentais. Os primeiros, buscam identificar mercados com características consideradas propícias ao comportamento colusivo. Neste caso, os cartéis são mais prováveis em mercados onde o número de empresas é relativamente pequeno, os produtos ofertados são homogêneos e a demanda é mais estável. Já a abordagem comportamental envolve verificar os meios pelos quais as empresas coordenam e o resultado final da coordenação (Harrington, 2005).

Segundo Harrington (2006), para fornecer indícios econômicos de cartéis, é necessário conhecer os padrões indicativos de conluio. Neste sentido, alguns marcadores de cartéis buscam fazer a distinção entre o conluio e a competição. Uma característica inerente ao cartel é, obviamente, práticas de preços comparativamente mais elevados. Entretanto, filtros econômicos de cartéis baseados em preços mais altos não são necessariamente eficazes, uma vez que, a elevação nos preços pode ser proveniente de diversas origens. O autor destaca, portanto, que as evidências empíricas sobre cartéis sugerem que os aumentos de preços devem ocorrer simultaneamente com a sua uniformidade.

O modelo desenvolvido por Harrington e Chen (2006) sugere que as empresas colusivas agem com preços médios elevados e variância baixa quando o cartel está estabelecido. O trabalho tem como um de seus objetivos modelar como o comportamento das empresas desencadeia suspeitas sobre os compradores. Adicionalmente, destacam que as firmas se comportam de forma a evitar que conluio seja identificado pelos consumidores.

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).

Em geral, o preço é relativamente mais acessível em razão de sua interação ao consumidor e pelo fato de ser revelado recorrentemente para que ocorra negociações. Para o cartel, é custoso determinar a quantidade como meta de cooperação, pois, a menos que a empresa se disponha a fornecer números de suas vendas e produção aos membros do cartel, esta será uma informação de difícil acesso. Diante disso, o preço é uma variável de controle no cartel e, consequentemente, um elemento propício a filtros de cartéis (Harrington, 2005)

Como ressaltou Harrington (2005), embora a associação de conduta colusiva às dinâmicas de variáveis estratégicas não represente propriamente uma prova a respeito do cartel, ela possibilita avanços significativos no processo de filtragem sobre quais mercados podem apresentar essa conduta. Portanto, consiste em um ponto de partida para investigações detalhadas a este respeito.

As constatações teóricas e empíricas verificadas na literatura permitem identificar padrões de precificação associados à existência de cartéis. Especificamente, em relação à revenda de combustíveis, a literatura apresenta diferentes mecanismos para detectar comportamentos colusivos (Harrington, 2005; Abrantes-Metz e Bajari, 2009; Carrijo, 2019), dentre os quais citam-se: i) Variâncias muito baixas de preços apontariam um cartel estável; ii) Variâncias elevadas e inconstantes ao longo do tempo estariam associadas a cartéis com medidas punitivas; iii) Variações de preços não lineares a ajustes no custo, em especial, a queda dos preços a montante não ser repassada na mesma proporção ou com a mesma tempestividade que o aumento dos custos; iv) Parâmetros de precificação em relação aos custos são diferentes em mercados colusivos e concorrenciais, o que pode resultar em margens de lucros relativamente mais elevadas em setores cartelizados. Destaca-se que, os filtros supracitados podem ser utilizados isoladamente ou em conjunto, de modo que, a forma mais eficiente depende das características específicas do mercado analisado e da disponibilidade de dados para a análise (Carrijo, 2019).

A aplicação de filtros econômicos para investigação de cartéis é útil por diversas razões: primeiro, por tratar-se de um instrumento estatístico, fornece avaliações objetivas, em

vez de subjetivas; segundo os filtros aumentam o repertório das formas de detecção de colusão; e terceiro, os filtros econômicos desempenham função relevante na aplicação de multas, pois com base no levantamento de dados econômicos é possível mensurar os danos acarretados pela formação da colusão. Além disso, representam uma forma proativa de se identificar comportamentos colusivos em contraste com os demais meios, que dependem da iniciativa de firmas participantes do cartel para se firmar acordo de leniência (Abrantes-Meltz e Bajari, 2009).

Entretanto, como qualquer teste estatístico, a construção da análise econômica para detecção de cartéis, está sujeito aos Erros tipo I (falso positivo) e tipo II (falso negativo). Diante disso, os testes devem ter forte poder estatístico, viabilizando uma avaliação econômica robusta com as seguintes propriedades: (i) minimizar o número de falsos positivos e negativos; (ii) ser fácil de implementar; (iii) ser caro para as empresas que tentam disfarçar o comportamento colusivo; e (iv) deve ser suportado empiricamente Abrantes-Meltz e Bajari, 2009).

4 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, duas metodologias distintas serão aplicadas para o processo de investigação. A primeira, é semelhante à sugerida pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Esta, também foi utilizada nos trabalhos de Azevedo e Politi (2008), 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, para testar a existência da Assimetria de Transmissão de Preços (ATP), sob a hipótese de que, as revendedoras envolvidas 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). Já para o mercado de GLP, se destacam as contribuições recentes de Fernandes (2023), Fernandes e Jesus Júnior (2023a) e Fernandes e Jesus Júnior (2023b).

4. 1 Abordagem sugerida pela Agência Nacional de Petróleo (ANP)

Com o objetivo de identificar possíveis indícios econômicos de cartéis no mercado de combustíveis, a Agência Nacional do Petróleo, ANP, propôs um mecanismo que utiliza a correlação entre a dispersão dos preços em relação à média — conhecida como coeficiente de variação de preços — e a evolução da margem média bruta. Para este estudo, realizou-se uma adaptação no cálculo da margem de lucro, substituindo a mensuração da margem bruta pela margem relativa. Silva (2016) destacou que, embora a metodologia sugerida pela ANP seja relevante na identificação de indícios econômicos de cartéis, poderia ser aprimorada utilizando-se a margem relativa, justificando a adaptação realizada nesta pesquisa.

O mecanismo de filtragem proposto pela ANP 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, 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 proposto por Abrantes-Metz *et al.* (2006), que representa o primeiro passo para a construção do filtro econômico para detecção de cartéis, a seguir:

$$CV_{it} = \frac{S_{rv,it}}{Pmerv_{it}} \quad (1)$$

Em que $S_{rv,it}$ é o desvio-padrão dos preços do gás liquefeito de petróleo na revenda, em cada município; $Pmerv_{it}$ é o preço médio do gás liquefeito de petróleo na revenda e os índices i e t, representam, respectivamente, o município e o período de tempo.

Quanto mais baixos e estáveis forem os preços ao longo do tempo, maior a indicação de que eles podem estar alinhados. No entanto, é importante lembrar que não se deve tirar conclusões definitivas sobre a presença de cartéis apenas com base nesse alinhamento de preços, pois, por se tratar de análises que envolvem um produto homogêneo, esse comportamento pode ocorrer tanto em situações de equilíbrio colusivo quanto em mercados competitivos. Assim, 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:

$$Mgr_{it} = \frac{P_{rv,it} - P_{d,it}}{P_{rv,it}} \quad (2)$$

O acompanhamento da evolução das margens de comercialização oferece informações sobre a magnitude das parcelas de cada setor do mercado. 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 separar as hipóteses de competição e cartel, estimou-se a equação (3) abaixo:

$$Mgr_{it} = \beta_0 + \beta_1 CV_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Onde Mgr_{it} e CV_{it} foram definidos anteriormente; β_0 e β_1 são os coeficientes a serem estimados e ε_{it} 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, evidenciando que os revendedores obtêm maior lucratividade, no momento em que os preços estão comparativamente mais alinhados.

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

Existem diferentes justificativas para a ocorrência de assimetria na transmissão de preços. Entretanto, é consenso na literatura da área que a existência de ATP, no geral, é derivada da existência de poder de mercado. Neste trabalho, adota-se a hipótese de que a ATP positiva, é indicativo de indícios econômicos de cartéis. A hipótese pode ser reforçada para os casos em que os resultados da aplicação do filtro sugerido pela ANP, apresentado anteriormente, sugerirem evidências de indícios econômicos de conduta colusiva.

Especificamente, para os casos de ATP positivas, 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 trabalho, 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), Fernandes (2023), Fernandes e Jesus Junior (2023[a]) e Fernandes e Jesus Junior (2023b). 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.

O primeiro passo dos procedimentos metodológicos é identificar se as séries trabalhadas são estacionárias. 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 e Bueno, 2018). Estas características podem afetar as estimações realizadas nessas condições, tornando-as não confiáveis, ou até mesmo regressões espúrias.

Para detectar se as séries são estacionárias, foi realizado o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Uma série que não é estacionária em nível, tendo uma raiz unitária, mas é estacionária em primeira diferença é chamada de integrada de ordem 1, ou I(1). Isto posto, caso a série estudada não seja estacionária em nível, é necessário trabalhar com as séries em primeira diferença para obter resultados consistentes. Porém, a princípio, utilizar a primeira diferença em séries econômicas pode não ser o mais adequado. Caso as séries sejam I(1), torna-se necessário verificar a existência de cointegração antes de definir a especificação econométrica.

A cointegração ocorre quando variáveis individualmente não estacionárias apresentam uma combinação linear estacionária, indicando a existência de uma relação de longo prazo entre elas. Dois testes de cointegração podem ser 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".

$$P_{rv,t} = \beta_0 + \beta_1 P_{d,t} + \varepsilon_t \quad (4)$$

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:

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

$P_{rv,t}$ 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 elas[3]:

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 ϵ [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 $\sum_{j=0}^{J} \beta_j^+ \neq \sum_{j=0}^{J} \beta_j^-$, onde J ϵ [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 ($\hat{\varepsilon}_{t-1} \geq 0$) ou abaixo ($\hat{\varepsilon}_{t-1} \leq 0$) do equilíbrio de longo prazo.

[3] Neste estudo, são testadas as hipóteses 1 e 5.

4.3 Amostra e base de dados

Para alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa foram utilizados os dados semanais de preços de gás liquefeito de petróleo na revenda e na distribuição praticados em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais, bem como o desvio-padrão do preço da revenda, no período de junho de 2016 a junho de 2020. O período de análise foi escolhido em razão da disponibilidade de dados, para ambos os municípios. Além disso, para o caso de investigação de conduta colusiva, reforça-se o argumento de que os cartéis são inerentemente instáveis e que sua resistência, geralmente, é curta. A utilização de uma série de dados mais abrangente, pode, em alguns casos, não conseguir capturar o real efeito anticompetitivo da conduta adotada.

Todos os dados são extraídos no site da Agência Nacional de Petróleo (ANP)–Levantamento de Preços. Para a realização das estimativas foram utilizados os *software*s *Eviews*® 10 e *Stata* 14.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação empírica de suspeita de cartel na revenda de gás liquefeito de petróleo: uma aplicação do filtro da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

A primeira etapa da análise da conduta das revendedoras de gás liquefeito de petróleo que atuam em Belo Horizonte e Ouro Preto, Minas Gerais, consiste na aplicação do filtro proposto pela ANP. A robustez dessa metodologia foi avaliada por Ramalho (2019), em seu trabalho para a identificação de indícios econômicos de cartel no mercado brasileiro de combustíveis, em sete casos já condenados pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE). Os resultados encontrados nesse trabalho evidenciaram que o filtro da ANP apresentou os melhores desempenhos entre as técnicas testadas. A seguir, são apresentados os resultados da aplicação do filtro para a revenda de GLP em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais.

5.1.1 Investigação para o mercado de Belo Horizonte – MG

Conforme a literatura, para avaliar a conduta das empresas, a partir do filtro da ANP deve-se avaliar se a dispersão de preços está associada ao comportamento das margens, uma vez que a direção dessa associação é central para diferenciar a concorrência de condutas coordenadas.

Diante disso, primeiramente, foram calculados o coeficiente de variação de preços e a margem relativa de comercialização da revenda de GLP, em Belo Horizonte. Na sequência, estimou-se a relação entre essas variáveis, conforme proposto, também, em Pedra *et al.* (2010).

A Tabela 1 apresenta os valores médios anuais do coeficiente de variação de preços e da margem relativa de comercialização da revenda de GLP, em Belo Horizonte.

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 (Pedra *et al.,* 2010).

Tabela 1 – Coeficiente de variação de preços e margem relativa de comercialização em Belo Horizonte, Minas Gerais

Ano	Coeficiente de variação de preços	Margem relativa de comercialização
2016	0,1137	0,2995
2017	0,1091	0,2861
2018	0,0805	0,2507
2019	0,0875	0,2387
2020	0,0868	0,2326

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados reportados na Tabela 1, verifica-se que o coeficiente de variação de preço médio anual não indicou evidências de alinhamentos de preços de revenda de GLP na capital mineira entre os anos analisados, conforme a definição apresentada por Pedra *et al.* (2010). A não evidência de alinhamento nos preços, possivelmente, pode estar associada à dimensão do mercado revendedor de Belo Horizonte.

O Gráfico 1, a seguir, ilustra o comportamento do coeficiente de variação de preços da revenda de GLP, em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Gráfico 1 – Evolução temporal do coeficiente de variação dos preços em Belo Horizonte, Minas Gerais



Fonte: Resultado da pesquisa.
Nota: A linha, em vermelho, representa o coeficiente de variação de preços de 1%.

Nota-se que, ao longo de todos os anos, o coeficiente de variação de preços de GLP, em Belo Horizonte, se manteve acima de 1% sugerindo que as revendedoras não mantiveram preços alinhados. Embora valores de coeficiente de variação de preços baixos reportem evidências de preços alinhados, inferências a respeito de conduta colusiva devem ser realizadas com cautela, uma vez que, conforme o filtro da ANP, é necessário analisar a relação entre a margem relativa de comercialização e o coeficiente de variação de preços.

A Tabela 2, a seguir, apresenta o resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP em Belo Horizonte, Minas Gerais.

Tabela 2 - Resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP, em Belo Horizonte -MG.

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Constante	0,158163	0,011507	0,0000
CV	1,099347	0,118869	0,0000

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: CV é o coeficiente de variação de preços.

Observa-se, a partir dos resultados obtidos, que todos os coeficientes estimados foram estatisticamente significativos, a um nível de 1% de significância. Porém, a hipótese de comportamento colusivo por parte das revendedoras de GLP, em Belo Horizonte neste período foi descartada.

Entretanto, conclusões a respeito da conduta das revendedoras de GLP na capital mineira devem ser realizadas com cautela, pois o tamanho do mercado relevante geográfico do município pode influenciar nos resultados do filtro. De acordo com o Censo de 2022, a cidade possui uma população de 2.315.560 habitantes, sendo a 6ª cidade mais populosa do Brasil, com uma área territorial de 331.354 Km^2 e densidade demográfica de 6.988,18 hab/ Km^2 (IBGE, 2022).

Em síntese, os resultados encontrados a partir da aplicação do filtro sugeriram que a revenda de GLP em Belo Horizonte tem comportamento consistente com a ótica concorrencial. Entretanto, não se descarta a possibilidade de as revendedoras realizarem acordos colusivos em bairros da cidade. Em cidades de grande porte, o mercado geográfico de

atuação entre as revendedoras de GLP possivelmente é um bairro, uma região administrativa ou um raio de poucos quilômetros de distância de um posto revendedor. Porém, a indisponibilidade de dados mais desagregados, por bairros, por exemplo, inviabilizou a realização dessa análise.

Os resultados do filtro da ANP podem ser comparados aos de estudos aplicados à revenda de GLP em outros estados. Para Belo Horizonte, uma possível comparação é com Goiânia-GO, capital de grande porte analisada por Fernandes e Jesus Junior (2023a). Diferentemente do encontrado para a capital mineira, os autores identificaram, a partir do mesmo filtro, indícios econômicos de cartel na revenda de GLP em Goiânia. Essa diferença não é, por si só, contraditória, uma vez que os filtros econômicos captam a conduta específica de cada mercado relevante geográfico, que depende de fatores locais, como o número de revendedoras, o grau de concentração e a atuação de associações do setor. Além disso, conforme discutido previamente, a dimensão do mercado de Belo Horizonte pode dificultar a identificação de acordos restritos a bairros ou regiões da cidade.

5.1.2 Investigação para o mercado de Ouro Preto - MG

A análise da conduta das revendedoras de GLP, em Ouro Preto, Minas Gerais também foi realizada a partir da estimação da relação entre a margem relativa de comercialização e o coeficiente de variação de preço. Para tal, ambos indicadores foram calculados previamente e, posteriormente, realizada a estimação da relação entre eles a fim de testar as hipóteses de concorrência e coordenação de preços. No caso de conduta colusiva, há uma relação oposta entre o coeficiente de variação de preços e a margem relativa de comercialização.

A Tabela 3, a seguir, reporta os valores médios anuais do coeficiente de variação de preços e da margem relativa de comercialização da revenda de GLP, em Ouro Preto, Minas Gerais

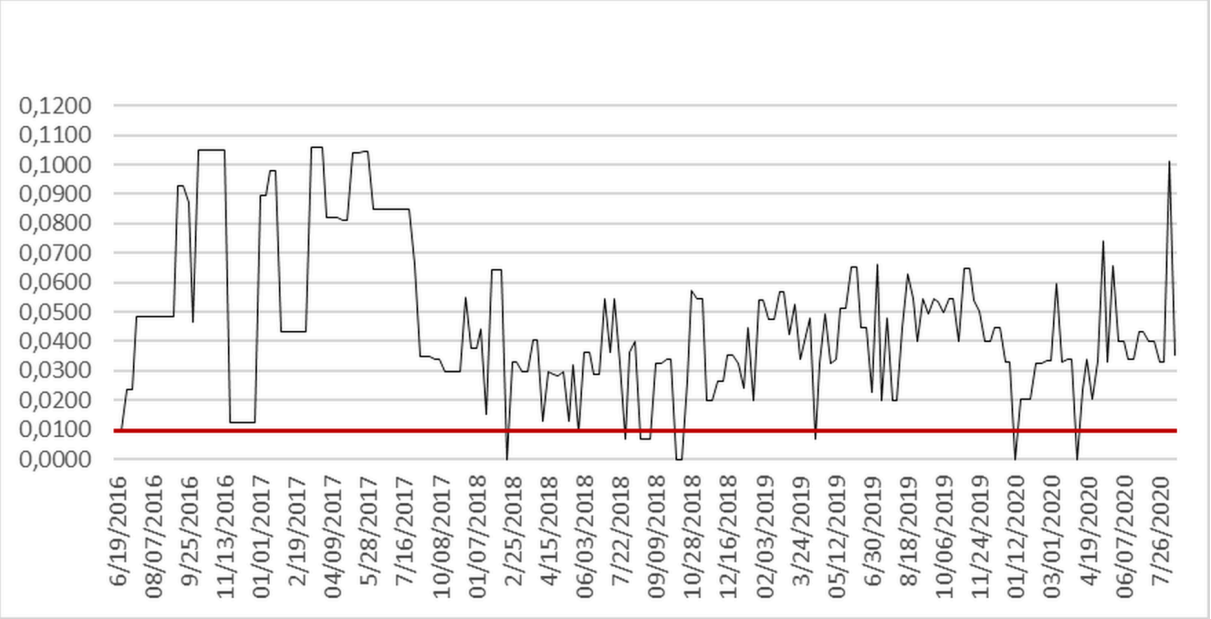
Tabela 3 - Coeficiente de variação de preços e margem relativa de comercialização em Ouro Preto

Ano	Coeficiente de variação de preços	Margem relativa de comercialização
2016	0,0527	0,4112
2017	0,0692	0,4020
2018	0,0310	0,2693
2019	0,0450	0,2346
2020	0,0359	0,1805

Fonte: Resultado da Pesquisa.

A partir dos valores médios anuais calculados é possível verificar que, o coeficiente de variação de preços não apresentou valores menores que 1%, sugerindo que não há evidências de alinhamento ano a ano. Diante desse resultado, apresenta-se a evolução temporal do coeficiente de variação dos preços, com os dados mensais, a fim de verificar evidências de valores consistentes com alinhamento de preços para os meses dos anos (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Evolução temporal do coeficiente de variação dos preços em Ouro Preto, Minas Gerais



Fonte: Resultado da pesquisa.
Nota: A linha, em vermelho, representa o coeficiente de variação de preços de 1%.

Observa-se que o coeficiente de variação de preços abaixo de 1% ocorreu em momentos pontuais. Esse resultado não indica a presença de um cartel estável, podendo estar

associado a um comportamento competitivo entre as revendedoras que atuam na cidade ou, de forma alternativa, a existência de acordos de preços instáveis, que não se sustentam por períodos relativamente longos.

Mediante esse cenário, torna-se relevante concluir a última etapa do filtro da ANP, para investigar a relação entre a margem relativa de comercialização e o coeficiente de variação de preços.

A Tabela 4, a seguir, apresenta o resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP em Ouro Preto, Minas Gerais.

Tabela 4 - Resultado da estimativa da relação entre margem de comercialização e o coeficiente de variação de preço, para a revenda de GLP, em Ouro Preto - MG.

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Constante	0,223408	0,012673	0,0000
CV	1,502976	0,239521	0,0000

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: CV é o coeficiente de variação de preços.

Os resultados evidenciam que existe uma relação positiva entre a margem de lucratividade e o coeficiente de variação de preços de revenda de GLP, em Ouro Preto, Minas Gerais. Em outras palavras, os resultados demonstram que maiores níveis de dispersão de preços estiveram associados a margens de lucros mais elevadas, padrão compatível com um ambiente concorrencial, segundo o critério do filtro da ANP. Como destacam Abrantes-Metz et al. (2006), em mercados em que as empresas adotam um comportamento colusivo espera-se uma correlação negativa entre essas duas variáveis, visto que o alinhamento de preços tende a elevar as margens.

Em síntese, assim como a análise realizada para o mercado da capital mineira, observa-se que a aplicação do filtro não permitiu identificar uma conduta colusiva por parte das revendedoras de GLP, em Ouro Preto, Minas Gerais. Em outros termos, a coordenação persistente de preços não é sustentada neste mercado. Conforme observado a partir da evolução mensal do coeficiente de variação de preços, há indícios de alinhamentos de preços de GLP, em momentos pontuais.

É válido comparar os resultados obtidos em Ouro Preto com os da análise realizada em Nova Andradina-MS, município de pequeno porte analisado por Fernandes e Jesus Junior (2023c). Nesse mercado, a existência de cartel na revenda de GLP foi objeto de investigação formal, conduzida pelo CADE, que reuniu provas de coordenação entre revendedores para o aumento dos preços no período de janeiro de 2013 a março de 2018. A partir da análise do coeficiente de variação de preços, os autores verificaram que os preços estiveram mais alinhados durante o período de cartel do que no período posterior, uma vez que o coeficiente foi menor durante a vigência do acordo. Diferentemente de Nova Andradina, não se verificou em Ouro Preto um alinhamento persistente de preços, embora os episódios pontuais de baixa dispersão possam indicar a ocorrência de acordos instáveis, que não se sustentaram por períodos suficientemente longos para serem captados pelo filtro.

5.2 Padrão de transmissão de preços da distribuição para a revenda de GLP: uma investigação empírica para os mercados de Belo Horizonte e Ouro Preto, Minas Gerais

Para alcançar o objetivo proposto neste trabalho, estimou-se um Modelo de Correção de Erros (MCE) para testar a existência de Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) entre os preços de distribuição e revenda de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) nos municípios de Belo Horizonte e Ouro Preto, conforme adotado por Frey e Manera (2007). Embora se reconheça a existência de diferentes justificativas para a ocorrência de assimetria, considera-se como hipótese do trabalho que a ATP positiva é indicativo de indícios econômicos de cartel, conforme Jacob, Fernandes e Mattos (2020) e Fernandes e Jacob (2019).

Sob essa hipótese, diante de elevações nos preços das distribuidoras, as revendedoras repassariam esses aumentos aos consumidores a fim de manter suas margens de lucro e sinalizar a manutenção do acordo. Em contrapartida, há resistência por parte das revendedoras em repassar as reduções nos preços das distribuidoras, para não sinalizar um possível desvio de conduta e o enfraquecimento do conluio (Meyer e Von Cramon-Taubadel, 2004).

A estimação do MCE para Belo Horizonte foi precedida pelos testes de raiz unitária e de cointegração. Os resultados do Teste ADF indicaram que as séries de preço de revenda (P_{rv}) e distribuição (P_d) são não estacionárias em nível, tornando-se estacionárias somente

após a primeira diferença, sendo, portanto, I(1) (Tabela 1A, Apêndice). A existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo entre essas séries foi confirmada pelo Teste de Cointegração de Johansen, que identificou um vetor de cointegração (Tabela 3A), justificando o uso do MCE. Com base nos critérios de seleção do VAR (Tabela 5A), o modelo foi estimado com uma defasagem.

Tabela 5 - Resultados do Modelo Correção de Erros e testes AIC e ATAE - Belo Horizonte (MG).

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Const.	-0,0131117^{ns}	0,0105022	0,213
$\Delta P_{d_t}^{+}$	0, 1058183***	0,0051411	0,000
$\Delta P_{d_t}^{-}$	0,0602592**	0,0274274	0,029
$\Delta P_{d_{t-1}}^{+}$	-0,1281401***	0,0330909	0,000
$\Delta P_{d_{t-1}}^{-}$	-0,0697154***	0,0208622	0,001
$\Delta P_{r_{t-1}}^{+}$	-0,0146216^{ns}	0,0578146	0,801
$\Delta P_{r_{t-1}}^{-}$	-0,0888462**	0,0349159	0,012
$\hat{\varepsilon}_{t-1}^{-}$	-0,2016796*	0,1097074	0,068

Teste de hipótese de Assimetria	Conclusão
$\beta_0^{+=\beta_0^-}$	Não se rejeita
$\delta^{+=\delta^-}$	Não se rejeita

Fonte: Resultado da Pesquisa.
Nota: * Significativo a 10%; ** Significativo a 5%; *** Significativo a 1%, respectivamente.

Os resultados da Tabela 5 mostram que a maior parte das variáveis estimadas foi estatisticamente significativa e apresentou o sinal esperado. No ajuste contemporâneo, tanto o coeficiente associado a choques positivos ($\Delta P_{d_t}^{+}$ = 0,1058183***) quanto o associado a choques negativos ($\Delta P_{d_t}^{-}$ = 0,0602592**) foram significativos, indicando que as revendedoras de GLP em Belo Horizonte respondem, no mesmo período, tanto a aumentos quanto a quedas no preço de distribuição. Embora o coeficiente de alta seja maior, o que sugere um repasse ligeiramente mais intenso nos aumentos, essa diferença não foi

estatisticamente significativa. O Teste de Assimetria de Impacto Contemporâneo (AIC), que avalia formalmente se os coeficientes de alta e de baixa diferem entre si ($\beta_0^{+=\beta_0^-}$) não foi rejeitado, indicando ausência de assimetria no curto prazo.

Na estimação do MCE para Belo Horizonte, os componentes positivo e negativo do ECT apresentaram colinearidade, o que exigiu a exclusão de ε_{t-1}^{+} do modelo. Na Tabela 5, observa-se que apenas o componente negativo (ε_{t-1}^{-}= -0,2016796*) do MCE se mostrou significativo a 10%, o que indica que o sistema corrige desequilíbrios quando o preço de revenda está abaixo do equilíbrio de longo prazo, isto é, o ajuste ocorre quando o preço caiu além do esperado. A ausência do componente positivo no modelo impossibilita a comparação direta entre as velocidades de ajuste para desvios positivos e negativos. Por essa razão, o Teste de Assimetria no Ajuste ao Equilíbrio de Longo Prazo (ATAE) ($\delta^{+} = \delta^{-}$) não foi rejeitado, indicando ausência de assimetria de longo prazo.

Em suma, os resultados do MCE para Belo Horizonte não confirmaram a hipótese de ATP positiva, nem no curto nem no longo prazo. Uma possível justificativa é que, mesmo na presença de comportamento colusivo, a ATP pode não ser detectada quando o período de análise não coincide com uma fase ativa e estável de cartel. Conforme destacam Azevedo e Politi (2008), cartéis são por natureza instáveis, desse modo, acordos que persistem por períodos prolongados frequentemente atravessam fases de guerra de preços como punição ao comportamento não cooperativo, o que pode diluir o padrão assimétrico e torná-lo indetectável.

Esse argumento encontra respaldo em Fernandes e Jesus Junior (2023a), que, ao estimarem o MCE para a revenda de GLP em Goiânia-GO, identificaram ATP positiva apenas no curto prazo e atribuíram esse resultado à instabilidade inerente aos acordos colusivos. Diferentemente de Goiânia, contudo, em Belo Horizonte a hipótese de ATP positiva não foi confirmada nem mesmo no curto prazo, uma vez que as revendedoras responderam, no mesmo período, tanto a aumentos quanto a reduções no preço de distribuição, o que sugere que a transmissão de preços na capital mineira esteve mais próxima de um padrão concorrencial no período analisado.

A estimação do MCE para Ouro Preto seguiu os mesmos procedimentos. O Teste ADF confirmou que as séries são I(1), conforme apresentado na Tabela 2A, Apêndice. O Teste de Cointegração de Johansen identificou um vetor de cointegração entre elas (Tabela 4A),

validando o uso do MCE. Os critérios de seleção do VAR indicaram três defasagens como ordem ótima (Tabela 6A). O maior número de defasagens em relação a Belo Horizonte pode indicar uma dinâmica de ajustamento de preços mais lenta nesse mercado, mas também pode refletir características estatísticas das séries, uma vez que a ordem de defasagem é definida por critérios de informação que buscam o melhor ajuste do modelo.

Tabela 6 - Resultados do Modelo Correção de Erros e testes AIC e ATAE - Ouro Preto (MG)

Variável	Coeficiente	Desvio-Padrão	P-valor
Const.	-0,0088517^{ns}	0,0080222	0,271
$\Delta P_{d_t}^{+}$	0,0704974^{ns}	0,05663	0,215
$\Delta P_{d_t}^{-}$	0,0585823^{ns}	0,0744592	0,432
$\Delta P_{d_{t-1}}^{+}$	-0,1404727*	0,0785199	0,075
$\Delta P_{d_{t-1}}^{-}$	0,0346845^{ns}	0,1069224	0,746
$\Delta P_{d_{t-2}}^{+}$	-0,0889125^{ns}	0,0788945	0,261
$\Delta P_{d_{t-2}}^{-}$	0,102399^{ns}	0,0942567	0,279
$\Delta P_{d_{t-3}}^{+}$	0,1049527*	0,0599529	0,082
$\Delta P_{d_{t-3}}^{-}$	-0,1341729*	0,0705929	0,059
$\Delta P_{r_{t-1}}^{-}$	-0,0734641^{ns}	0,1825398	0,688
$\Delta P_{r_{t-2}}^{+}$	0,0662867^{ns}	0,1437335	0,645
$\Delta P_{r_{t-2}}^{-}$	0,516946^{ns}	0,1534995	0,737
$\Delta P_{r_{t-3}}^{+}$	0,1148645^{ns}	0,111005	0,302
$\Delta P_{r_{t-3}}^{-}$	0,209956*	0,1203196	0,083
$\hat{\varepsilon}_{t-1}^{+}$	-0,2762778**	0,1091575	0,012

Teste de hipótese de Assimetria	Conclusão
$\beta_0^{+=\beta_0^{-}}$	Não se rejeita
$\delta^{+=\delta^{-}}$	Não se rejeita

Fonte: Resultado da Pesquisa.

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

Os resultados apresentados na Tabela 6 revelam que o mercado de GLP de Ouro Preto se ajusta de forma mais lenta em comparação a Belo Horizonte. Isso significa que, quando o preço de distribuição se altera, os revendedores não repassam essa variação imediatamente ao consumidor; o efeito se manifesta ao longo das semanas seguintes. Esse comportamento é esperado em mercados de menor porte, onde o ciclo de reposição de estoques e a capacidade de resposta dos revendedores tendem a ser mais limitados do que em grandes centros urbanos (Fernandes e Jacob, 2017).

No curto prazo, os coeficientes contemporâneos de alta ($\Delta P_{d_t}^{+}$ = 0,0704974^{ns}) e de baixa ($\Delta P_{d_t}^{-}$ = 0,0585823^{ns}) não se mostraram estatisticamente significativos, o que corrobora a lentidão no ajustamento imediato identificada anteriormente. Os efeitos do preço de distribuição sobre o preço de revenda começam a aparecer a partir do período $t-1$, quando uma alta no preço de distribuição ocorrida na semana anterior ($\Delta P_{d_{t-1}}^{+}$ = −0,1404727*) passa a exercer influência sobre o preço praticado pelos revendedores na semana atual. Esse processo se consolida na terceira semana, quando choques positivos ($\Delta P_{d_{t-3}}^{+}$ = 0,1049527*) e choques negativos ($\Delta P_{d_{t-3}}^{-}$= −0,1341729*) nos preços de distribuição passam a influenciar o preço cobrado ao consumidor de forma significativa. Esse resultado é relevante, pois indica que o mercado de Ouro Preto, embora mais lento, responde de forma similar a ambos os choques. O Teste AIC ($\beta_0^{+=\beta_0^-}$) não rejeitou a hipótese de simetria, afastando a evidência de tratamento assimétrico no curto prazo.

No longo prazo, a estimação identificou colinearidade entre os componentes positivo e negativo do ECT, o que impossibilitou a estimação conjunta dos dois componentes. Diante disso, apenas o componente positivo foi mantido no modelo (ε_{t-1}^{+} = − 0,2762778**). Esse coeficiente revela que, quando os preços de revenda estavam acima do nível esperado dado o custo de distribuição, o mercado tendia a se corrigir nas semanas seguintes, retornando ao nível de equilíbrio, que corresponde a um comportamento mais próximo de um mercado competitivo do que de um cartel, onde esses preços elevados tenderiam a ser mantidos por mais tempo. O Teste ATAE ($\delta^{+} = \delta^{-}$) não rejeitou a hipótese de simetria, indicando ausência de poder de mercado coordenado e, portanto, ausência de indícios de cartel na revenda de GLP em Ouro Preto no período analisado.

Diferentemente do realizado para Belo Horizonte, não foi possível comparar os resultados de Ouro Preto com estudos aplicados a mercados semelhantes, uma vez que, até onde se tem conhecimento, não há trabalhos que apliquem o MCE à revenda de GLP em municípios de pequeno porte. Essa lacuna reforça a relevância da análise aqui realizada.

Os resultados estimados para Belo Horizonte e Ouro Preto não forneceram evidências de ATP positiva, nem no curto nem no longo prazo, afastando os indícios de conduta colusiva no mercado de GLP nos dois municípios no período analisado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O GLP é um bem essencial, presente em aproximadamente 90% dos domicílios brasileiros. O seu preço impacta de forma mais intensa as famílias de menor renda. Por se tratar de um produto homogêneo, com demanda pouco elástica e cadeia de distribuição concentrada, o setor revendedor de GLP reúne condições estruturais historicamente associadas à formação de acordos anticompetitivos. Consequentemente, investigar se os preços praticados nos mercados municipais estão associados ou não à condutas colusivas é, portanto, uma questão com implicações diretas sobre o bem-estar dos consumidores e sobre a efetividade da política de defesa da concorrência no país.

É nesse contexto que se insere esse estudo, que teve como principal objetivo analisar a conduta das revendedoras de Gás Liquefeito de Petróleo em Belo Horizonte e em Ouro Preto, Minas Gerais, no período de junho de 2016 a junho de 2020. A escolha desses dois municípios foi motivada pela ausência de investigações formais do Conselho Administrativo de Defesa Econômica sobre o mercado de GLP nessas localidades, diferentemente da maior parte dos estudos da literatura, que se concentram em mercados já investigados ou condenados pelo órgão antitruste.

Para alcançar o objetivo principal desse estudo, foram aplicadas duas metodologias complementares: o filtro econômico proposto pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que avalia a relação entre o coeficiente de variação de preços e a margem relativa de comercialização; e o Modelo de Correção de Erros (MCE), empregado para testar a existência de Assimetria na Transmissão de Preços (ATP) entre os preços de distribuição e de revenda, especificamente a Assimetria do Impacto Contemporâneo (AIC) e a Assimetria na Trajetória de Ajuste ao Equilíbrio (ATAE).

Os resultados da aplicação do filtro da ANP não identificaram indícios de conduta colusiva em nenhum dos dois municípios. Em ambos os casos, a relação entre a margem de comercialização e o coeficiente de variação de preços se mostrou positiva e estatisticamente significativa, o que é compatível com um ambiente concorrencial. Os resultados do MCE corroboram com esse resultado: não foi confirmada a hipótese de ATP positiva, nem no curto nem no longo prazo, para nenhum dos dois mercados. O teste de AIC e o teste de ATAE não rejeitaram a hipótese de simetria na transmissão de preços em nenhum dos municípios analisados. Tomados em conjunto, os resultados das duas metodologias apontam para a

ausência de indícios econômicos robustos de cartel na revenda de GLP em Belo Horizonte e Ouro Preto, no período considerado.

Os resultados encontrados nesse estudo devem ser interpretados com cautela. A não detecção de indícios econômicos de cartel não equivale à comprovação de sua ausência, pois os filtros econômicos são instrumentos indiretos, adequados para orientar investigações, mas insuficientes para fornecer evidências conclusivas sobre a conduta dos agentes. Além disso, a instabilidade inerente aos acordos colusivos pode dificultar a identificação do fenômeno ao longo do período analisado.

No que se refere à contribuição desta pesquisa para a literatura da área, o trabalho amplia o conjunto de estudos empíricos sobre indícios de cartel no mercado de GLP brasileiro. Nesse sentido, o resultado de não detecção de indícios de cartel é, por si só, informativo: evidencia que a presença de características estruturais favoráveis ao conluio não implica necessariamente sua ocorrência. Para estudos futuros, recomenda-se a incorporação de metodologias complementares, bem como o uso de dados desagregados por bairro ou região administrativa, especialmente em municípios de grande porte, a fim de ampliar a capacidade de detecção de comportamentos anticompetitivos localizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES-METZ, R., AND P. BAJARI (2009): "Screen for Conspiracies and their Multiple Applications," Antitrust, 24, 66.

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.

AFONSO, Nathalie Gressler. Cartel damage evaluation: a case study on the liquefied petroleum gas cartel in Pará, Brazil. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) - Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas - FGV, Rio de Janeiro, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Anuário estatístico*. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/anuario/anuario-estatistico-2026-dados-abertos
AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Dados cadastrais das revendas de GLP*. Disponível em: https://www.gov.br/anp. Acesso em 20 de jan. 2026.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (Brasil). Levantamento de Preços. Disponível em: http://www.anp.gov.br/ Acesso em: 3 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). *Painel dinâmico do mercado brasileiro de GLP*. Disponível em: https://www.gov.br/anp. Acesso em 09 de fev. 2026.

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

BITTAR, F. S. O. *Escolhas estratégicas na decisão sobre canais de distribuição em commodities: um estudo de caso no segmento de gás liquefeito de petróleo (GLP)*. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

BRASIL. *Lei Complementar nº 192, de 11 de março de 2022*. Define alíquotas do ICMS incidentes sobre combustíveis. Brasília, DF: Presidência da República, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp192.htm. Acesso em 15 de jan. 2026.

BRASIL. *Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997*. Dispõe sobre a política energética nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm. Acesso em 05 de março. 2026.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. *Resolução nº 957, de 30 de novembro de 2023*. Brasília, DF: ANP,

2023. Disponível em: https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-957-2023. Acesso em 05 de fev. fev. 2026.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, FAMÍLIA E COMBATE À FOME. *Portaria nº 1.124, de 4 de novembro de 2025*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 nov. 2025. Disponível em: https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-mds-n-1.124-de-4-de-novembro-de-2025-666796403. Acesso em 20 de jan. 2026.

BUENO, R. D. L. d. S. Econometria de séries temporais. São Paulo: Cengage Learning. 2018

CONSELHO ADMINISTRTIVO DE DEFESA ECONÔMMICA (CADE). Cadernos do Cade – Varejo de Gasolina – 2014. Disponível em http://www.cade.gov.br/acesso-a-informacao/publicacoes-institucionais/dee-publicacoes-anexos/cadernos-do-cade-varejo-de-gasolina.pdf.

CARRIJO, G.D. (2019) Análise estatística dos preços de combustíveis para auxílio na detecção de cartéis no setor de distribuição. 32 p. Disponível em http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/4111. Acesso em 21 fev. 2021.

COLOMER, M.; A., C.; PRADO, L. C. D. Mercado de distribuição de GLP no Brasil em perspectiva: uma análise da estrutura dos mercados relevantes. In: PINTO JÚNIOR, H. Q.; COLOMER, M. (org.). *Mercados de combustíveis e GLP: questões de regulação setorial e de concorrência*. Rio de Janeiro: Sindigás, 2022. p. 14-39.

COLOMER, M.; VERNERSBACH A.. (2022). Comportamento dos preços do GLP no Brasil: uma análise nacional e regional. P. 185-216. In. PINTO JÚNIOR, H. Q; COLOMER. M.. Mercados de combustíveis e GLP, questões de regulação setorial e de concorrência. Rio de Janeiro: Sindigás, 2022. 364 p. PDF.

CUIABANO, S., LEANDRO, T. OLIVEIRA, G., BOGOSSIAN, P. Filtrando cartéis: a contribuição da literatura econômica na identificação de comportamentos colusivos, Revista de Defesa da Concorrência, vol. 2, nº 2, novembro de 2014.

ENGLE, R. F. & GRANGER, C. W. Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. **Econometrica**, 55:251-276, 1987.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Atlas da eficiência energética Brasil*. Brasília: EPE, 2024. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-de-eficiencia-energetica-brasil-2024 . Acesso em 03 fev. 2026.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA -EPE (2022). Balanço Energético Nacional 2021. Disponível em https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA -EPE (2025). Balanço Energético Nacional 2025. Disponível em https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2025

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Formação do preço do gás liquefeito de petróleo no mercado brasileiro*. Brasília: EPE, 2024. Nota Técnica NT-EPE-DPG-SDB-2024-02.

FERNANDES, R. A. S.; JACOB, K. G. Análise da conduta das revendedoras de gasolina comum nas capitais da região Nordeste. Economia Ensaios, v. 31, p. 137-154, 2017.

FERNANDES, R. A. S.. Evidências Econômicas de cartel na revenda de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em Campina Grande-PB. REVISTA ECONÔMICA DO NORDESTE, v. 54, p. 114, 2023.

FERNANDES, R. A. S.; JACOB, K. G. . Análise da conduta das revendedoras de gasolina comum em Salvador (BA). Bahia Análise & Dados, v. 29, p. 74-97, 2019.

FERNANDES, R. A. S.; JESUS JÚNIOR, L. B. Análise do comportamento dos preços de distribuição de gás liquefeito de petróleo (GLP) no estado do Pará. *Revista de Economia e Agronegócio,* v. 21, n. 3, p. 1-15, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.25070/rea.v21i3.15738.

FERNANDES, R. A. S; JESUS JUNIOR, L. B. Detecção de Indícios Econômicos de Cartel na Revenda de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), em Goiânia-GO. Economic Analysis of Law Review. EALR, V. 14, nº 3, p. 20-49, set-dez, 2023a.

FERNANDES, R. A. S.; JESUS JUNIOR, L. B. . Evidências econômicas de cartel no mercado de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), em Brasília-DF. In: VII Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação, 2023, Remoto. Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação (ENEI), 2023b.

FERNANDES, R. A. S.; JESUS JUNIOR, L. B. Indícios econômicos de cartel na revenda de GLP: o caso da operação "Laissez-Faire". Revista de Defesa da Concorrência, Brasília, v. 11, n. 1, p. 25–46, 2023c.

FERNANDES, R. A. S.; ROCHA TORRES, T. P.; JACOB, K. G. Evidências de prática de conduta anticompetitiva no mercado de gás liquefeito de petróleo (GLP) em Ouro Preto-MG. *Ciência Dinâmica*, v. 11, n. 1, p. 27-51, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.4322/2176-6509.2022.008

FREITAS, T. A.; GONÇALVES, G. A.; BALBINOTTO NETO, G. Filtro georreferenciado para detecção de indícios de cartel no mercado varejista de gasolina comum no município de Porto Alegre. **Economic Analysis of Law Review**, v. 6, n. 1, p. 55-71, 2015.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. Journal of Economic Surveys, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 349-415, Apr. 2007.

GENESOVE D.; MULLIN W.P. “Rules, Communication, and Collusion: Narrative Evidence from the Sugar Institute Case.” The American Economic Review, Vol.91, No.3, 2001

GIODA, A.; TONIETTO, G. B.; LEON, A. P. D. Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 24, p. 3079-3088, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.23492017.

GOODWIN, B.K.; HARPER, D.C. (2000). Price transmission, threshold behavior, and asymmetric adjustment in the US pork sector. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 32(3), 543-553.

HAMILTON, J. Time Series Analysis. Princeton University Press, 1994.

HARRINGTON, J. E. (2006). Behavioral screening and the detection of cartels.European competition law annual, 51-68.

HARRINGTON, J.E. (2005) Detecting cartels. In: Handbook in Antitrust Economics, Cambridge: MIT Press, forthcoming, 2005.

HARRINGTON JR, J. E., & CHEN, J. (2006). Cartel pricing dynamics with cost variability and endogenous buyer detection.International Journal of Industrial Organization,24(6), 1185-1212.

HIPÓLITO, B.Y. A Regressividade dos tributos incidentes sobre a gasolina no Brasil. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, 2020. 42 f. Viçosa, 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022**. Rio de Janeiro, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Tabela 6739: domicílios particulares permanentes por tipo de combustível utilizado na preparação de alimentos*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6739. Acesso em 20 de fev. 2026.

JACOB, K. G.; FERNANDES, R. A. S. ; Mattos, L. B. . Análise dos indícios de cartel nas revendedoras de gasolina comum em Viçosa - MG, 2016 a 2018. REVISTA DE ECONOMIA E AGRONEGÓCIO, v. 18, p. 1-23, 2020.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

LUCON, O. S.; COELHO, S. T.; GOLDEMBERG, J. LPG in Brazil: lessons and challenges. *Energy for Sustainable Development*, v. 8, n. 3, p. 21-29, 2004. https://doi.org/10.1016/S0973-0826(08)60470-6.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmition: a survey. Jornal of Agricultural Economics, [s. l.], v. 55, n. 3, p. 581-611, Nov. 2004.

PEDRA, D.P.; BICALHO, L.M.N.O.; VILELA, O. A.; BARAN, P.H.; PAIVA, R.M. Metodologia adotada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis para detecção de cartéis, 2010. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrencia/arquivos/Metodologia_adotada_pela_Agencia_Nacional_do_Petroleo_Gas_Natural_e_Biocombustiveis_para_detecao_de_carteis.pdf

PINHEIRO, Maurício Canêdo. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: O caso do óleo diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 66, n. 4, p. 469-490, 2012.

PINHO, A. K. J.; MATTOS, C. C. A. Testando para a existência de cartel no mercado de distribuição de GLP brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 36., 2008.

RAMALHO, M. H. M.. Avaliação dos filtros econômicos em detectar cartéis: uma análise aplicada ao setor de combustíveis no Brasil. 2019. 204f (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia, 2019. Disponível em: https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPGE/disserta%C3%A7%C3%B5es/2019/Matheus%20Humberto%20Migliori%20%20Ramalho.pdf

SINDICATO NACIONAL DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO- SINDIGÁS (2024). Panorama do setor de GLP em Movimento. 62ª. 23p. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/Download/PANORAMAS/NOVO%20GLP%20EM%20MOVIMENTO_DEZ_2024-%20REV%202.pdf.

SINDIGÁS. *Panorama do setor de GLP em movimento*. 2025. Disponível em: https://www.sindigas.org.br/?p=44006.

SILVA, A. S. Filtros de cartéis baseados em dinâmica de preço: uma aplicação ao varejo de combustíveis do Brasil. 2016. 225 f. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ ufjf/2257.

SILVA, A.S., VASCONCELLOS, C.R.F., VASCONCELLOS, S.P.; MATTOS, R.S. Symmetric transmission of prices in the retail gasoline market in Brazil. Energy Economics, Elsevier, V. 43, pp. 11-21, 2014.

TITO, F. Danos em cartel, efeito repasse e as ações de reparação: uma abordagem econômica. REVISTA DO IBRAC. V. 24, 2, p. 267-285, 2018.

UCHÔA, C. F. A. Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v. 62, n. 1, p. 103-117, 2008.
WERDEN, G.J. (2009). Sanctioning Cartel Activity: Let the Punishment fit the Crime, European Competition Journal, 19-35.

APÊNDICE A

Tabela 1A - Teste de raiz unitária nas séries de preços, na revenda e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, em Belo Horizonte (MG).

Variável	Estatística do Teste	Probabilidade
Pr	-1,806709	0,3765
ΔPr	-19,62656	0,0000
Pd	-1,468444	0,5477
ΔPd	-18,09835	0,0000

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Tabela 2A - Teste de raiz unitária nas séries de preços, na revenda e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, em Ouro Preto (MG).

Variável	Estatística do Teste	Probabilidade
Pr	-2,471973	0,1239
ΔPr	-13,54916	0,0000
Pd	-1,838730	0,3610
ΔPd	-12,88139	0,0000

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Tabela 3A - Teste de Cointegração de Johansen entre as séries de preços na revenda e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, em Belo Horizonte (MG).

H_0	H_1	Estatística do Teste	Valor Crítico 5%
λ_{trace}		λ_{trace}	
r = 0	r > 0	96,9027	15,41
r =1	r >1	3,1349	3,76
λ_{max}		λ_{max}	
r = 0	r = 1	93,7678	14,07
r = 1	r = 2	3,1349	3,76

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

Tabela 4A - Teste de Cointegração de Johansen entre as séries de preços na revenda e distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo, em Ouro Preto (MG).

H_0	H_1	Estatística do Teste	Valor Crítico 5%
λ_{trace}		λ_{trace}	
r = 0	r > 0	20,0800	15,41
r =1	r >1	4,0274	3,76
λ_{max}		λ_{max}	
r = 0	r = 1	16,0526	14,07
r = 1	r = 2	4,0274	3,76

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

Tabela 5A - Critérios de Seleção de Ordem de Defasagens do VAR, em Belo Horizonte (MG).

Lag	LL	LR	*df*	*p*	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	315,995				0,000139	-3,20403	-3,19048	-3,17058
1	659,778	687,57*	4	0,000	4,3e-06*	-6,67121*	-6,63058*	-6,57085
2	662,64	5,7237	4	0,221	4,4e-06	-6,65959	-6,59188	-6,49234
3	664,055	2,8307	4	0,587	4.5e-06	-6,63322	-6,53842	-6,39907
4	665,33	2,55	4	0,636	4.6e-06	-6,60541	-6,48353	-6,30436

Fonte: Resultado da pesquisa.
Nota: Os critérios de seleção de defasagens utilizados foram LR (Likelihood Ratio); FPE (Final Prediction Error); AIC (Akaike Information Criterion); HQIC (Hannan-Quinn Information Criterion); e SBIC (Schwarz Bayesian Information Criterion, também denominado BIC).

Tabela 6A - Critérios de Seleção de Ordem de Defasagens do VAR, em Ouro Preto (MG).

Lag	LL	LR	*df*	*p*	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	392,767				0,000073	-3,84992	-3,83672	-3,81728
1	847,803	910,07	4	0,000	8,6e-07	-8,29363	-8,25401*	-8,1957*
2	850,735	5,8631	4	0,210	8,7e-07	-8,2831	-8,21707	-8,11989
3	857,671	13,873*	4	0,008	8,4e-07*	-8,31203*	-8,21959	-8,08353
4	857,82	0,29767	4	0,990	8,7e-07	-8,27409	-8,15524	-7,98031

Fonte: Resultado da pesquisa.
Nota: Os critérios de seleção de defasagens utilizados foram LR (Likelihood Ratio); FPE (Final Prediction Error); AIC (Akaike Information Criterion); HQIC (Hannan-Quinn Information Criterion); e SBIC (Schwarz Bayesian Information Criterion, também denominado BIC).