

ASSIMETRIA NO PREÇO DA GASOLINA NO BRASIL: uma aplicação do Modelo de Correção de Erros Assimétricos para dados regionais

ASYMMETRY IN GASOLINE PRICES IN BRAZIL: an application of the Error Correction Mechanism for regional data

Jefferson Nery do Prado¹, Matheus Schilingovski Félix de Menezes²

Palavras-chave

Assimetria.
Preço da Gasolina.
Modelo de Correção de Erros.
Cointegração.
Dados Regionais.

Classificação JEL

C22, C30, C32.

Keywords

Asymmetry.
Gasoline Price.
Error Correction Model.
Co-integration.
Regional Data.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o comportamento do preço da gasolina nas regiões do Brasil entre o período de janeiro de 2018 até dezembro de 2023 utilizando o método de mecanismo assimétrico de correções de erros (*rocket and feather*). Conforme resultados, o choque que esta variável sofre é transmitida dentro do mês de impacto (curto prazo) e seu efeito é caracterizado como um ajuste supercompleto indicando uma reação exagerada do mercado. As diferenças regionais apresentaram pouca diferença entre si, seguindo a média nacional. Isto significa que a causa de assimetria neste mercado não pode ser relegada meramente à distribuição ou ao refino do combustível, neste estudo, foi verificado que a assimetria foi causada por decisões do governo que acabam por inflacionar a gasolina nacional no curto prazo.

Abstract

This study aimed to analyze gasoline price behavior across Brazilian regions from January 2018 to December 2023 using the asymmetric error correction mechanism (rocket and feather approach). The findings show that price shocks are transmitted within the impact month (short-term) and produce an overshooting adjustment effect, indicating market overreaction. Regional differences were minimal, closely following national trends. This suggests the observed pricing asymmetry cannot be attributed solely to fuel distribution or refining systems - the analysis reveals that government decisions were the primary driver of this asymmetry, resulting in short-term inflationary pressures on national gasoline prices.



Recebido em: 30/01/2025
Aceito em: 14/04/2025
Publicado em: 28/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.36113/rec.v9i0.4597>

¹ Doutorado em Economia (UFJF), Mestrado em Economia (UFV) e Graduação em Economia (Centro Universitário Álvares Penteado – FECAP). Docente de Economia do IBMEC-SP. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1138-7661>. E-mail: pradocp7@gmail.com

² Discente de Economia (Universidade Presbiteriana Mackenzie). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5258-6107>. E-mail: matheus.sf.menezes@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Desde a descoberta de petróleo no Brasil até os dias atuais, o debate sobre o preço dos combustíveis pagos pelos brasileiros é tema de muita discussão, principalmente, em períodos eleitorais onde o custo deste produto atrai muita atenção tanto da imprensa quanto da sociedade como um todo.

Diversos questionamentos são feitos sobre o preço pago pelo consumidor tanto de gasolina quanto nos demais combustíveis utilizados pela população que impactam em seu custo de vida, por exemplo: óleo diesel, gás de cozinha e etanol. A dúvida que sempre paira é se os preços cobrados e seus reajustes são justos ou se o governo federal deveria tomar alguma medida para evitar o aumento ou até reduzir o valor cobrado.

Adicionalmente, quando tais reajustes ocorrem, a privatização da Petrobrás sempre volta ao certame da discussão com a crença de que sua venda ao capital privado poderia atenuar estes efeitos de aumento dos preços.

As respostas para estas dúvidas não serão feitas de forma imediata e tampouco será o objetivo deste artigo. Este contexto apenas apresenta o quão complexa é a discussão sobre combustíveis no Brasil, mesmo com todo o conhecimento que o país adquiriu desde o surgimento do petróleo no final do século XIX.

Portanto, levando em consideração toda essa complexidade inerente ao mercado de combustíveis, a presente pesquisa está circunscrita apenas no mercado de gasolina do Brasil, e esta, quer contribuir para o debate público começando a entender o comportamento de uma das variáveis mais importantes desta discussão, conforme já mencionado, o preço.

Nesse sentido, este estudo tentará avaliar como alterações no preço da gasolina se comportam para as regiões do Brasil no período de janeiro de 2018 até dezembro de 2023 utilizando a metodologia de Mecanismo de Correção de Erros com o objetivo de entender o que acontece com o preço no curto e no longo prazo na presença de choques na economia e de decisões governamentais que afetam sua trajetória temporal.

A importância desta análise se deve pelo peso do combustível no orçamento familiar brasileiro, no efeito transbordamento que o preço da gasolina gera na inflação nacional, no custo do frete de compra e venda de produtos, na pressão de custos sobre o setor de transporte público que pode impactar um aumento de tarifa na prestação desse serviço e demais setores da economia nacional que sentem a oscilação do preço do combustível e precisam repassar este efeito para o consumidor de seus bens.

Ao se entender como o movimento do preço da gasolina se comporta no curto e longo prazo, discriminando por regiões brasileiras, espera-se contribuir para que medidas de políticas públicas, ajustes feitos pelo mercado e demais decisões tomadas tanto pela empresa estatal (detentora de boa parte do mercado de refino e extração) quanto pelo governo federal, sejam feitas entendendo os resultados que este presente trabalho se propõe compartilhar. Ou seja, embora o produto seja único, gasolina, o seu preço em cada região do país não é! Entender essa diferença e seu comportamento temporal se torna vital para que não

somente o mercado de combustível, mas a economia brasileira seja menos inflacionada e mais inclusiva.

Além desta Introdução, o trabalho segue uma sequência de: Referencial Teórico, onde é apresentado a problemática deste tema e os principais trabalhos que se utilizaram da mesma metodologia para estudos semelhantes; Metodologia, onde se apresenta o método utilizado bem como os dados para o modelo econométrico; Resultados e Considerações Finais fecham este estudo que encontrou resultados interessantes e que corrobora e refuta alguns dos estudos apresentados, mas, contribui para a discussão nacional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A importância de um contínuo estudo acerca do comportamento dos preços de combustíveis no Brasil se deve, fundamentalmente, pelas históricas mudanças em sua gestão marcada por: deliberações políticas, debates no congresso nacional e na imprensa, interferência do mercado interno e externo, choques econômicos de diversas ordens, dentre outros.

Fazendo um breve resgate histórico, de 1938 até 2001, o Brasil vivia uma situação de monopólio estatal nas operações com a gasolina e determinação de preços feita pelo Governo. Até o mandato de Fernando Henrique Cardoso (FHC) que implementou políticas de incentivo às privatizações e a abertura do mercado à competição (Ramos, 2023).

A partir de 2002, o controle estatal sobre o preço da gasolina foi diminuído, e o preço passou a ser determinado pelo mercado, com o governo acompanhando a situação e realizando algumas intervenções pontuais para evitar abusos ou garantir o abastecimento do país. Essa fase teve, também, uma certa periodicidade de repasses e reajustes de preços, com alguns congelamentos feitos nos governos de Luís Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff.

Em 2016, o Brasil passou a utilizar o modelo de Preço de Paridade de Importação (PPI), que define o preço da gasolina de acordo com o preço internacional do petróleo em dólares. Essa medida, implementada pelo governo de Michel Temer, provocou um aumento do preço da gasolina acima da inflação. O PPI teve como resultado uma alta maior que a inflação, subindo aproximadamente 50% durante seu período de vigência (2013 – 2023), enquanto o IPCA subiu aproximadamente 40% (Lima, 2016; IPEA, 2023).

Em 2023 a Petrobrás adotou uma nova política de preços que considera o mercado nacional e as margens da empresa, além do PPI. O objetivo da nova política foi reduzir a influência de flutuações cambiais e internacionais, procurando garantir um preço mais estável ao consumidor.

Com este breve histórico, nota-se que o critério para se definir o preço da gasolina nunca foi consensual. Entretanto, muitos estudos corroboram que, independentemente da intervenção governamental, há uma forte assimetria entre os preços divulgados na refinaria e aqueles recebidos pelo consumidor final.

Uchôa (2008), avaliou a presença de assimetria na transmissão dos preços internacionais do petróleo para os preços da gasolina no varejo nacional. Por meio de um modelo de mecanismo de correção de erros do tipo TAR. Como resultado, apurou-se que, uma vez que se elevam os preços do combustível no atacado, estes são rapidamente repassados ao consumidor final, no intuito de manter as margens de lucro, mas no caso de uma redução do preço atacadista, o autor encontrou que o repasse para o consumidor final é lento e só ocorre mediante pesquisa insistente do usuário por gasolina de menor preço.

Silva *et al.* (2010), mostraram que os preços dos combustíveis tanto no mercado internacional quanto brasileiro apresentam relações similares no que tange ao processo assimétrico de transmissão de preços, e tal vínculo é obtido mediante as informações assimétricas entre os agentes e o poder de mercado. No entanto, há divergências para a elasticidade de transmissão e persistência do impacto assimétrico.

Da Silva *et al.* (2014), encontraram que os ajustes de preços de gasolina no varejo ocorrem em função das variações dos preços das distribuidoras e não se constata mudanças no mercado de óleo cru. Os autores concluíram que a fonte de assimetria está no cartel formado pelas distribuidoras de combustível.

Entretanto, Pinheiro (2012) verificou que a assimetria na transmissão de choques de custos para os preços no varejo ocorre tanto das distribuidoras quanto das refinarias. Existe o efeito dos choques positivos, ou seja, quando há uma tendência de alta no preço de atacado estes são transmitidos de forma mais rápida para o varejo (geralmente o efeito ocorre de forma integral dentro de um mês). E, quando há uma tendência de baixa, este, tem um repasse muito mais lento.

Raeder (2020) avaliou a ocorrência de assimetrias na transmissão de preços da gasolina tendo como enfoque a cadeia produtiva do combustível nas macrorregiões do Brasil. O autor verificou dois períodos distintos para captar o efeito após a mudança de preços pela Petrobrás. Utilizando o Mecanismo de Correção de Erros em dados semanais, os resultados indicam a ocorrência de assimetrias antes e após a decisão da petroleira, contudo, o efeito após a decisão de preço tomada pela estatal causou um efeito menos intenso nos reajustes e reduziu as perdas dos consumidores em torno de 26%.

Toscani (2020) discute a importância do entendimento da assimetria sobre o bem-estar do consumidor. Em seu trabalho, foi proposto analisar a transmissão dos preços no mercado de varejo de gasolina comum nos municípios brasileiros e da persistência de choques sobre o nível destes preços. Encontrou-se evidência de transmissão assimétrica para 46% dos municípios analisados, onde as variações no nível de preços dentro dos três primeiros decis tem maior tendência a serem temporárias, enquanto variações no quarto decil e acima apresentam evidência robusta de persistência.

Torres (2022) identificou indícios de transmissão assimétrica nos preços da gasolina para as cidades de grande parte do Rio Grande do Sul, entre 2005 e 2018, considerando o modelo *upstream*, que identifica a transmissão dos preços do varejo para o atacado. A metodologia consistiu na utilização de um modelo de correção de erros nas séries de preços do varejo e nas séries de preços do atacado. Os resultados indicaram que, para o curto prazo,

aproximadamente 78% dos municípios analisados apresentaram algum tipo de transmissão assimétrica dos preços enquanto, para o longo prazo, em média, 23% das cidades apresentaram este efeito.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2019), apurou que, no período de 2017 a 2018, reajustes praticados pelos produtores de gasolina são acompanhados pelos distribuidores, mas em intensidades diferentes e com uma defasagem temporal, fornecendo evidências de que os repasses nos preços são acometidos pelo fenômeno da assimetria, contudo, a agência ressalta que a análise pode ser objeto de maior aprofundamento, com a utilização de ferramental estatístico e econométrico.

Nesse sentido, boa parte da literatura preocupada em explicar as causas e consequências da assimetria de preço da gasolina vem a atender uma demanda explicitada pela própria agência de regulação do setor. E, o mecanismo de correção de erros tem sido utilizado de forma mais frequente para tais estudos. Não há um consenso sobre a melhor forma de uso do MCE (clássico, assimétrico ou *threshold*) uma vez que tal decisão dependa do tipo de dado e unidade seccional disponível (dados por postos, por municípios, por microrregião, estado, região ou apenas vetores de séries temporais).

De todo modo, a importância do estudo da assimetria no preço dos combustíveis não se restringe apenas ao Brasil. Em todo o mundo há a preocupação em se entender este efeito, bem como suas causas, utilizando não somente o mecanismo de correção de erros, mas também, diversas outras estratégias empíricas.

Especificamente para o setor de combustíveis Boreinstein, Cameron e Gilbert (1997), Bachmeier e Griffin (2003) encontraram assimetria nos preços de combustíveis estudados, mas apresentando dados e técnicas diferentes aplicados em diferentes períodos de análise. Fato que, Frey e Manera (2007), explicam ser o motivo de ambiguidade quando se compara estudos voltados para este tipo de identificação.

Segundo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004) e Frey e Manera (2007), há fortes evidências que explicam como a estrutura de custos é relevante para se entender a assimetria de preços recebidos pelo consumidor final em diversos setores da economia independentemente da existência ou não de intervenções governamentais.

Além desses autores, diversos estudos têm buscado principalmente analisar as assimetrias no setor da gasolina com muitos resultados conflitantes em alguns casos para diferentes metodologias e diferentes países. Percebe-se frequentemente a presença de assimetrias entre as variações do preço no varejo e variações no preço dos insumos, o que pode revelar uma tendência sobre os resultados deste setor.

Destacam-se os trabalhos de Bacon (1991), que analisou o mercado de gasolina da Grã-Bretanha utilizando dados quinzenais do período de 1982 a 1989. O objetivo foi examinar a transmissão de preços do petróleo bruto no mercado *spot* para varejo, empregando um modelo de ajuste parcial, denominado como PAM. Este autor ainda identificou evidências de assimetria na transmissão de preços, concluindo que reduções nos preços do petróleo bruto são totalmente repassadas ao mercado varejista em oito semanas, enquanto aumentos nos preços à vista são transmitidos integralmente em uma semana.

Karrenbrock (1991) empregou um modelo de defasagem simples para estudar o comportamento dos preços da gasolina no varejo nos Estados Unidos, no período de janeiro de 1983 a dezembro de 1990. O foco da pesquisa foi investigar a existência de assimetrias na transmissão de preços no mercado atacadista e varejista. O autor destacou que, após a desregulação do mercado no início da década de 1980, os preços do petróleo passaram a oscilar livremente, influenciados por choques externos e variações sazonais na demanda por gasolina. Além disso, o estudo revelou que aumentos nos preços do combustível são repassados mais rapidamente ao consumidor final do que as reduções de preços no mercado atacadista.

Castanias e Johnson (1993) investigaram as oscilações nos preços da gasolina no período de janeiro de 1968 a dezembro de 1975 em Los Angeles. O estudo focou nas magnitudes das variações dos preços no atacado, identificando evidências de assimetria na transmissão de preços durante períodos de mudanças nos preços médios do atacado.

Peltzman (2000) concluiu que os preços dos produtos tendem a reagir mais rapidamente a aumento nos custos dos insumos do que as reduções, sendo essa tendência observada em dois terços dos mercados analisados, tanto de bens de produção quanto de bens de consumo. Em ambos os tipos de mercado, a resposta assimétrica aos choques de custo é significativa e persistente. Em média, a reação imediata a um choque de custo positivo é pelo menos o dobro da resposta a um choque negativo, e essa diferença se mantém por um período que varia de 5 a 8 meses.

A literatura recente sobre o tema tem se tornado cada vez mais diversificada, tanto em dados quanto em métodos utilizados. Isto porque novos métodos têm sido desenvolvidos e há acesso a maiores informações e dados sobre o setor.

Tal efeito tem permitido que estudos voltados para a análise destas assimetrias com interferência do governo seja possível de serem conduzidos. Sobre este tema, destaca-se o trabalho de Alm, Sennoga e Skidmore (2008), onde é descrito que novas métricas e constantes atualizações de base de dados permitem ao executor da política pública compreender seu impacto ao longo do tempo, principalmente, com relação à incidência e repasse de impostos.

Portanto, o cenário sobre a assimetria na transmissão de preços ao consumidor continua sem uma conclusão objetiva tanto na literatura internacional quanto na nacional, e, neste sentido, embora este estudo não tenha a pretensão de esgotar o tema, almeja-se contribuir para um melhor entendimento do mercado de gasolina no Brasil.

Na próxima seção mostra-se o procedimento deste estudo que utiliza os componentes que determinam o preço da gasolina no Brasil ao longo do tempo, avaliando as cinco regiões nacionais, controlando, inclusive, a decisão governamental em zerar os impostos federais durante um determinado tempo.

Esta forma de análise tem como ineditismo esta decomposição dos preços que compõem o preço final do combustível, e com isto, espera-se contribuir para a seara de pesquisas sobre o tema.

3 METODOLOGIA

Neste estudo o objetivo é entender como o preço da gasolina se comporta ao longo do tempo e como as variáveis que compõem o preço final ao consumidor afetam sua trajetória devido as alterações políticas ou oscilações naturais do mercado.

Portanto, adotou-se uma análise temporal onde foi calculado como a variável de interesse se comporta mediante os efeitos oriundos de outras variáveis que compõem o preço final da gasolina. Nesse sentido, é importante entender como o preço da gasolina pago pelo consumidor é formado.

Segundo o Ministério de Minas e Energia – MME (2024), o preço pago pelo consumidor é composto por cinco outras variáveis que apresentam comportamentos distintos e impactam o preço final cobrado aos consumidores:

- **Preço do Produtor:** este é definido pelas refinarias e sofre influência tanto política, como por exemplo, a escolha do governo em seguir a paridade internacional ou não, quanto os efeitos provocados por variáveis macroeconômicas, como por exemplo, câmbio.
- **Margem Distribuição e Revenda:** esta variável mede os efeitos dentro da indústria de combustível, onde os custos totais inerentes à tancagem, transporte, frete e margem de lucro dos distribuidores e revendedores impactam o preço final na bomba de combustível.
- **Impostos Estaduais:** em grande parte o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS, ou eventuais taxas e impostos de incumbência de cada unidade da federação que oscilam em virtude do orçamento de cada estado.
- **Preço do Etanol:** essa variável oscila a depender da oferta e demanda do setor sucroalcooleiro, entretanto, o governo define percentuais de mistura do álcool na gasolina para torná-la mais barata. Consequentemente, seu preço afeta o valor final pago pelo consumidor³.
- **Impostos Federais:** variável composta pelo Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, Contribuição sobre Intervenção no Domínio Econômico – CIDE e a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS que são impostos definidos pelo governo federal e afetam o preço da gasolina de forma linear, não variando por unidade federativa.

Tais variáveis foram deflacionadas utilizando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA e são apresentadas no Gráfico 1, onde o preço médio da gasolina pago pelo consumidor no Brasil oscilou de R\$ 4,35 em 2018 e caiu para R\$ 4,08 em 2023 atingindo a máxima de R\$ 4,92 em 2021 e a mínima de R\$ 3,92 em 2020.

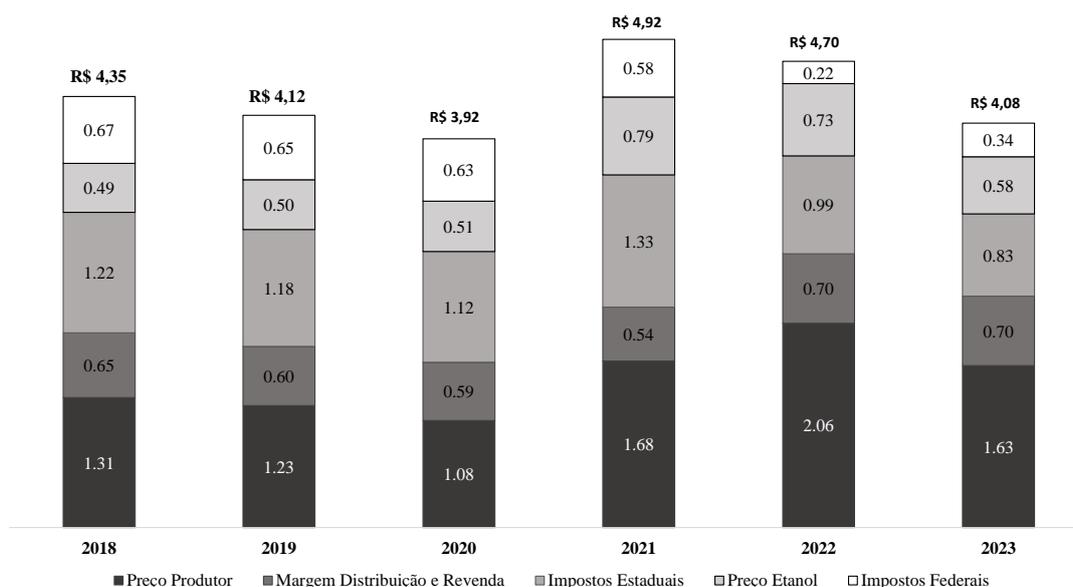
³ Segundo Brasil (1997), adição de etanol anidro à gasolina deve ser feita com um percentual entre 18% e 27%, com margem de erro de 1% para mais ou para menos, para fins ambientais e de redução de consumo de gasolina.

Neste movimento, percebe-se que o preço ao consumidor é altamente dependente de seus componentes de formação, por exemplo, entre os anos de 2020 e 2021, a diferença entre o preço máximo e mínimo ocorre pela alta no preço do produtor e pela alta no valor cobrado pelos impostos estaduais.

Os dados utilizados na presente pesquisa que foram obtidos do Relatório Mensal do Mercado de Derivados de Petróleo elaborado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) entre os meses de janeiro de 2018 a dezembro de 2023, para as cinco regiões do país: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste, permitindo comparar entre as localidades possíveis diferenças entre as estimações.

Dentre as variáveis explicativas, as variáveis: impostos estaduais e impostos federais sempre são alvos de críticas quando os preços dos combustíveis ficam mais caros. Entretanto, é importante entender que enquanto os impostos estaduais podem ser diferentes para cada unidade da federação o imposto federal não tem suas alíquotas diferenciadas por região, ou seja, quando há alguma alteração ao longo do tempo, afeta todas as regiões uniformemente implicando em uma baixa variação entre os estados.

Gráfico 1 – Composição do preço da gasolina ao consumidor – média nacional*, Brasil, 2018-2023.



Fonte: MME (2018-2023).

*Nota: Preços descontados da inflação utilizando o IPCA como deflator.

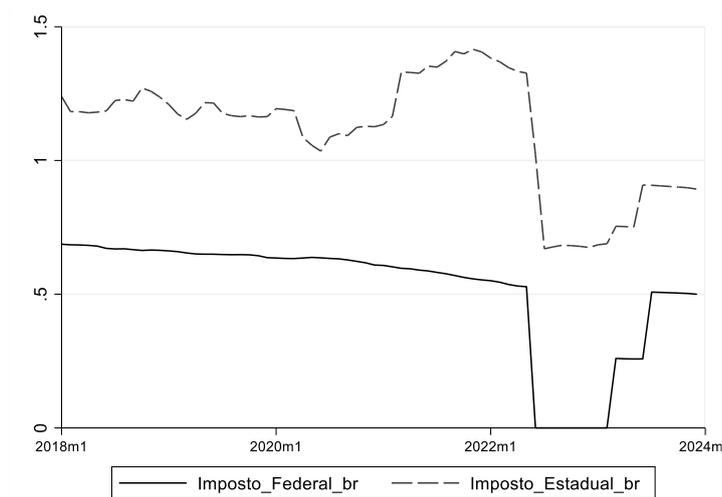
O Gráfico 2 apresenta o comportamento de ambas as variáveis para o período analisado. De junho de 2022 até junho de 2023 o governo havia zerado os impostos federais como medida para atenuar a alta dos combustíveis e para combate à inflação. Este efeito foi controlado por uma variável *dummy* (D1).

No mesmo período, entra em vigor a Lei complementar nº 192, de 11 de março de 2022 que altera a forma de cobrança do ICMS. Embora a alíquota continue sendo prerrogativa das

unidades federativas, especificamente para o caso dos combustíveis, determinou-se uma alíquota única, não sendo mais cobrança sobre o preço, mas sobre a quantidade demanda.

Portanto, os tributos federais, embora importante para se entender a composição do preço da gasolina, irão gerar problema de viés ou eficiência na estimação em virtude de valores não existentes na amostra no período informado. Por esse motivo, ela não será utilizada como variável explicativa (Maddala, 2001).

Gráfico 2 – Valor dos impostos sobre a gasolina – média nacional.



Fonte: MME (2018-2023)

Portanto, para atender o objetivo desta pesquisa em analisar como se comporta o preço do consumidor ao longo do tempo quando suas componentes oscilam, será utilizado o mecanismo de correção de erros (MCE), por permitir avaliar este efeito, decomposto em curto e longo prazo, e a assimetria na transmissão de tais oscilações. O modelo utilizado será:

$$\Delta PC_t = \alpha + \sum_{i=0}^t \beta_1 \Delta PP_{t-1} + \sum_{i=0}^t \beta_2 \Delta PE_{t-1} + \sum_{i=0}^t \beta_3 \Delta MG_{t-1} + \sum_{i=0}^t \beta_7 \Delta TE_{t-1} + D1 + \theta^+ \mu_{t-1}^+ + \theta^- \mu_{t-1}^- + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde o subscrito t representa o tempo, PC_t o logaritmo do preço da gasolina ao consumidor, PP_t o logaritmo do preço do produtor, PE_t o logaritmo do preço do etanol anidro, MG_t logaritmo da margem de distribuição e revenda e TE_t o logaritmo dos impostos estaduais.

Em (1), os quatro somatórios se referem à dinâmica de curto prazo enquanto os termos $\theta^+ \mu_{t-1}^+ \theta^- \mu_{t-1}^-$ referem-se aos termos de correção de erros, ou seja, à relação de equilíbrio de longo prazo. Completa o modelo o termo de erro aleatório ε_t .

Entretanto, para a aplicação da equação (1), é importante que todas as variáveis sejam integradas de mesma ordem. Nesse sentido, a Tabela 1 apresenta os testes de estacionariedade das variáveis para o presente estudo.

Conforme resultados, todas as variáveis em primeira diferença e com a aplicação dos testes de *Augmented Dickey Fuller* (ADF) e *Phillips-Perron* para verificação de estacionariedade, são estatisticamente significativas, permitindo a aplicação de testes de cointegração antes de proceder a análise do mecanismo de correção de erros (ECT)⁴.

Tabela 1 – Testes de Raiz Unitária para as variáveis.

Variáveis	Augmented Dickey-Fuller	Phillips-Peron
PCt	-1.563	-2.007
Δ PCt	-5.589***	-5.580***
PPt	-1.837	-1.853
Δ PPt	-7.857***	-7.856***
TEt	-1.228	-1.582
Δ TEt	-5.789***	-5.734***
Pet	-1.536	-1.407
Δ PEt	-8.537***	-8.595***
MGt	-4.232	-4.207
Δ MGt	-11.069***	-11.906***

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em ambos os testes a hipótese nula é a de presença de raiz unitária e foi calculado considerando um período de defasagem segundo o critério de informação de Schwarz. O símbolo *** indica rejeição da hipótese nula a 1% de significância estatística.

Adicionalmente, a Tabela 2 apresenta as defasagens escolhidas para a aplicação do modelo, conforme o critério de Akaike e Schwarz, que permitiu a utilização de defasagem em um período.

Tabela 2 – Critério de defasagem (*Lag*) Akaike e Schwarz.

Lags	LL	LR	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	90.43			.004747	-2.5127	-2.44802	-2.34949
1	96.50	10.863*	0.001	.004213*	-2.63246*	-2.54193*	2.40398*
2	91.07	1.2814	0.258	.004798	-2.5021	-2.42452	-2.30628
3	97.50	1.9847	0.159	.004215	-2.6322	-2.52877	-2.37111
4	97.51	0.0348	0.852	.004341	-2.6033	-2.48694	-2.30957

Fonte: Resultados da pesquisa.

O símbolo * indica significância estatística para defasagem em um período.

⁴ Para facilitar a exposição do resultado, utilizaremos a terminologia em inglês do termo Mecanismo de Correção de Erros como: *Error Correction Term* - ECT (Engle; Granger, 1987).

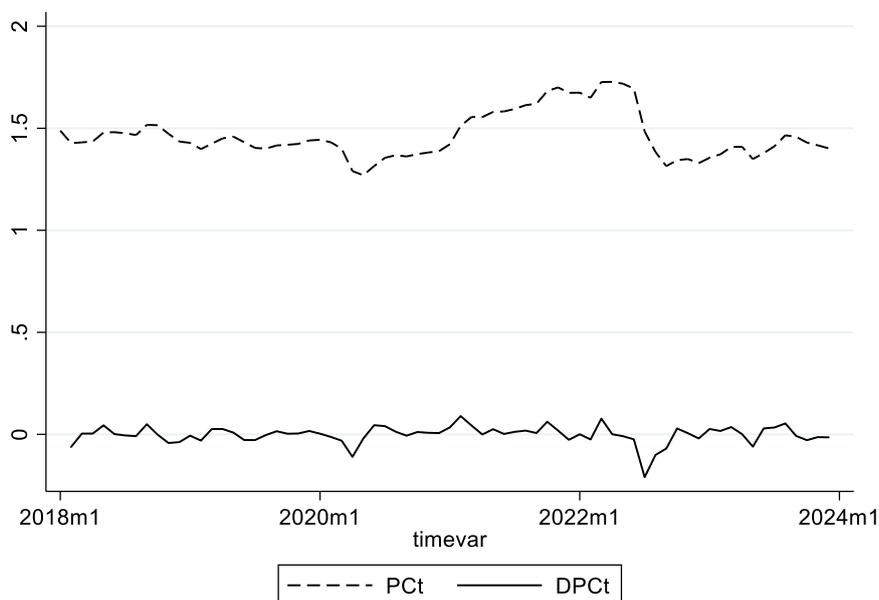
Deste modo, o Gráfico 3 reforça os resultados das Tabelas 1 e 2 apresentando o comportamento do logaritmo da série Preços ao Consumidor Final e desta mesma variável em primeira diferença o que permite concluir que esta variável é integrada de ordem 1- I (1) - bem como as demais variáveis explicativas apresentadas na Tabela 1.

Portanto, segundo Engle e Granger (1987), para avaliar esse estudo com ECT é necessário, primeiramente, verificar se as variáveis são cointegradas, ou seja, se apresentam uma relação de longo prazo, ou de equilíbrio, entre elas. Para isso, estimou-se o modelo de longo prazo e foi verificado se os resíduos desta estimação são integrados de ordem zero – I (0) conforme equação (2).

$$PC_t = \beta_0 + \beta_1 PP_t + \beta_2 PE_t + \beta_3 TE_t + \beta_4 MG_t + D1 + \epsilon_t \quad (2)$$

O resultado da equação (2) está descrito na Tabela 4 na coluna Longo Prazo. Entretanto, antes da interpretação dos coeficientes estimados, precisa-se analisar se o termo ϵ_t é I (0). Para isso, será calculado o teste de cointegração baseado em valores críticos para a regressão e o teste de Engle e Granger para avaliação de raiz unitária dos resíduos.

Gráfico 3 – Preço da gasolina pago pelo consumidor final em primeira diferença, Brasil, janeiro de 2018 até dezembro de 2023.



Fonte: Resultados da pesquisa.

Em ambos os testes, é necessário verificar se o valor calculado $Z(t)$ é maior que os valores de referência apresentados na primeira e segunda coluna da Tabela 4. Os valores do primeiro teste realizado são comparados com a Tabela 3, enquanto os valores da segunda coluna resultam do próprio cálculo.

Em ambas as colunas, caso o valor $Z(t)$ seja maior que os valores de referência apresentados, rejeita-se a hipótese nula de que exista raiz unitária nos resíduos estimados na equação (2) e, portanto, os resíduos são $I(0)$, conseqüentemente, as séries são cointegradas e apresentam uma relação de equilíbrio de longo prazo.

Tabela 3. Critical values for regression-residual based cointegration tests

Number of Variables N + 1	Sample Size	Critical Values		
		10%	5%	1%
2	50	3.28	3.67	4.32
	100	3.03	3.37	4.07
	200	3.02	3.37	4.00
3	50	3.73	4.11	4.84
	100	3.59	3.93	4.45
	200	3.47	3.78	4.35
4	50	4.02	4.35	4.94
	100	3.89	4.22	4.75
	200	3.89	4.18	4.70
5	50	4.42	4.76	5.41
	100	4.26	4.58	5.18
	200	4.18	4.48	5.02
6	500	4,43	4,71	5,28

Notes and Sources: Standard Dickey-Fuller and Phillips Perron unit-root tests are Applied to the regression residuals using the critical values above instead of those on the previous page, focussing entirely on the coefficients of the lagged residual. Except for the case of 6 variables, these critical values were calculated using Monte Carlo methods by Robert F. Engle and Byung Sam Yoo and obtained from their paper "Forecasting and Testing in Co-Integrated Systems," *Journal of Econometrics*, Vol. 35, 1987, page 157. The critical values for the case of 6 variables using 500 observations were calculated by Peter C. B. Phillips and S. Ouliaris, "Asymptotic Properties of Residual Based Tests for Cointegration," *Econometrica*, Vol. 58, 1990, 165-93, and were obtained from James D. Hamilton, *Time Series Analysis*, Princeton University Press, 1994, page 766, Case 2. The complete set of Phillips-Ouliaris critical values distinguish between whether or not a constant and trend are included in the cointegrating regression. These values are so similar in the three cases to the ones calculated by Engle and Yoo, based on the inclusion of a constant but not trend, that the complexities of including them here are avoided.

De posse dos resultados das Tabelas 2 e 4, a estratégia empírica para avaliação de curto e longo prazo dos componentes do preço ao consumidor de gasolina no Brasil se adequa à aplicação do Mecanismo de Correção de Erros (ECT), pois as variáveis são não estacionárias em nível e são cointegradas.

Tabela 4 – Teste de Raiz Unitária para os resíduos da equação de Longo Prazo.

Valor Calculado Z(t)	Valores estimados pela Tabela 3			Valores obtidos por Engle e Granger		
	1%	5%	10%	1%	5%	10%
	5.180	4.580	4.260	-5.275	-4.615	-4.284
Brasil	-5.995			-6.418		
Centro-Oeste	-5.396			-6.699		
Nordeste	-5.573			-5.397		
Norte	-6.199			-5.406		
Sudeste	-6.141			-6.336		
Sul	-6.097			-7.058		

Fonte: Resultados da pesquisa.

4 RESULTADOS

Após o devido tratamento dos dados, conforme seção anterior, pode-se calcular a equação (1) onde a hipótese de identificação do modelo será por meio dos parâmetros $\theta^+ \mu_{t-1}^+$ (que capta o efeito dos preços quando estes oscilam para cima (*rocket*)) e $\theta^- \mu_{t-1}^-$ (quando os preços oscilam para baixo (*feather*)) que expressam os resíduos utilizados para os valores calculados na Tabela 4 e serão incorporados para o cálculo da regressão principal estimada tanto para o Brasil quanto para cada uma das cinco regiões.

O termo θ , tanto positivo quanto negativo, é justamente o termo de correção de erro que será estimado e, segundo Engle e Granger (1987) e Frey e Manera (2007), se os valores se situarem entre $-1 < \theta < 0$, há um caso de ECT simétrico, entretanto, caso $|\theta| \geq 1$, há um mercado em que os ajustes são extremamente bruscos causados, possivelmente, por estoques limitados (muito comum em mercado de *commodities*) ou uma reação exagerada do mercado aos choques sofridos que implicam em um ajuste assimétrico.

Nesse sentido, a Tabela 5 apresenta o primeiro resultado calculado para o Brasil e, em seguida, serão apresentados os resultados para as regiões Centro-Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul.

Para o Brasil, todas as variáveis que compõem o preço da gasolina foram significativas no longo prazo, com destaque para os impostos estaduais (TE) que tem um efeito de mais de

33% sobre o preço pago pelo consumidor final, sendo esta, a variável de maior impacto, seguido pelo preço do produtor (PP), com efeito de 27% sobre o preço final.

Este primeiro resultado indica como esse mercado é sensível às intervenções governamentais, pois, mesmo utilizando as variáveis que compõem o preço cobrado na bomba de combustível, o seu efeito é maior que todas as variáveis correlacionadas com o processo produtivo. Efeito este que também ocorre quando se avalia os ajustes de curto prazo.

Nestes resultados, a variável impostos estaduais foi a única a reportar significância estatística, resultado contrário as demais. Importante observar que a variável *dummy* (D1), utilizada para controlar as alterações de isenção sobre a gasolina realizadas pelo governo, foi estatisticamente significativa o que permite interpretar os valores estimados sem este viés em específico.

Entretanto, a hipótese de identificação apresentou efeito econométrico apenas para os ajustes positivos. O resultado esperado é que os ajustes positivos sejam significativos, mas com o sinal de seu coeficiente negativo. Isso significa que quando a variável sofre algum choque, ela retorna ao seu valor de equilíbrio (quando o choque é para cima) e o mesmo ocorre para os choques negativos (quando o choque é para baixo) reportando um valor positivo.

Tabela 5 – Resultados de Longo e Curto Prazo para o Brasil.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.274*** (0.009)	0.057 (0.044)
PE	0.125*** (0.011)	-0.050 (0.050)
TE	0.337*** (0.014)	0.265*** (0.062)
MG	0.161*** (0.009)	-0.022 (0.027)
Constant	1.486*** (0.012)	0.013** (0.006)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.210*** (0.822)
ECT – Negativo	n/a	1.279 (0.939)
Observações	72	70
R-quadrado	0.991	0.927

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Decompondo este efeito, percebe-se que o preço da gasolina só apresenta efeito para os choques positivos e de forma extremamente volátil, ao que se denomina de ajustamento supercompleto indicando uma possível reação exagerada do mercado aos ajustes de alta no preço dos combustíveis.

Nos resultados para o país, a significância apenas da variável impostos estaduais e um alto valor da variável ECT-Positivo, apresenta que no curto e curtíssimo prazo o mercado de gasolina é muito sensível a variações causadas pelo imposto do que propriamente de fatores intrínsecos ao seu mercado.

Entretanto, o Brasil é um país muito diverso, e, características específicas de cada região podem interferir no preço cobrado ao consumidor como impostos específicos de cada município, diferentes valores de fretes e demais estruturas de custos que são diferentes regionalmente e implicam em maior ou menor nível de preço da gasolina.

Estes resultados são apresentados nas Tabelas: 6, 7, 8, 9 e 10. Avaliando todas as tabelas, percebe-se que o comportamento de curto prazo sobre o ajuste é similar, embora haja variações reportadas para cada coeficiente, pode-se inferir que o mercado apresenta ajustes muito rápidos para o preço pago pelo consumidor.

Tabela 6 - Resultados de Longo e Curto Prazo para o Centro-Oeste.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.292*** (0.009)	0.064 (0.059)
PE	0.102*** (0.011)	-0.053 (0.061)
TE	0.336*** (0.013)	0.206*** (0.066)
MG	0.141*** (0.009)	-0.075** (0.029)
Constant	1.456*** (0.012)	0.012* (0.006)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.140** (0.925)
ECT – Negativo	n/a	1.266 (0.976)
Observações	72	71
R-quadrado	0.992	0.953

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Essa diferença entre as regiões mostra como há assimetria no preço da gasolina no território nacional, tanto no preço cobrado na bomba quanto na forma de ajuste deste preço final.

Por exemplo, quando se compara a Tabela 6 com a Tabela 7, há como divergência apenas a significância da variável MG e do termo constante. Entretanto, tanto a variável que mensura os impostos estaduais quanto o termo de identificação do modelo, apresentaram valores estatisticamente significantes e com valores de coeficientes muito próximos entre si.

Tabela 7 - Resultados de Longo e Curto Prazo para o Nordeste.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.278*** (0.008)	0.031 (0.036)
PE	0.114*** (0.010)	-0.018 (0.024)
TE	0.342*** (0.013)	0.287*** (0.056)
MG	0.149*** (0.008)	-0.027 (0.026)
Constant	1.472*** (0.010)	0.015 (0.007)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.496*** (0.790)
ECT – Negativo	n/a	1.269 (1.102)
Observações	72	71
R-quadrado	0.989	0.949

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Importante ressaltar que são regiões muito diferentes entre si, com hábitos, culturas, estrutura econômica e social, dentre outros aspectos, completamente divergentes. Mas, no contexto em que se apresenta esta pesquisa e por tratar-se de um produto homogêneo, percebe-se que os ajustes sofridos pelo mercado bem como a interferência ocorrida, gerou um efeito muito parecido para cada região estudada.

Este fato também pode ser comparado com as Tabelas: 8, 9 e 10 que apresentam o mesmo efeito para as regiões restantes desta presente pesquisa.

Tabela 8 - Resultados de Longo e Curto Prazo para o Norte.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.271*** (0.011)	0.040 (0.035)
PE	0.109*** (0.015)	-0.040** (0.019)
TE	0.323*** (0.021)	0.290*** (0.066)
MG	0.157*** (0.011)	-0.027 (0.020)
Constant	1.483*** (0.013)	0.014 (0.006)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.131*** (0.820)
ECT – Negativo	n/a	1.386 (1.118)
Observações	72	71
R-quadrado	0.978	0.895

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Tabela 9 - Resultados de Longo e Curto Prazo para o Sudeste.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.282*** (0.011)	0.670 (0.049)
PE	0.119*** (0.013)	-0.026 (0.052)
TE	0.342*** (0.016)	0.242*** (0.068)
MG	0.131*** (0.009)	-0.000 (0.024)
Constant	1.465*** (0.015)	0.013 (0.006)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.118** (0.900)
ECT – Negativo	n/a	1.340 (0.944)
Observações	72	71
R-quadrado	0.988	0.925

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Tabela 10 - Resultados de Longo e Curto Prazo para o Sul.

Variáveis	Longo Prazo	Curto Prazo
PP	0.280*** (0.009)	0.653 (0.046)
PE	0.117*** (0.010)	-0.153 (0.056)
TE	0.336*** (0.014)	0.235*** (0.054)
MG	0.159*** (0.008)	-0.024 (0.027)
Constant	1.480*** (0.010)	0.013** (0.006)
D1	Sim	Sim
ECT – Positivo	n/a	-2.015** (0.868)
ECT – Negativo	n/a	1.680 (0.920)
Observações	72	71
R-quadrado	0.991	0.941

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Desvio padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.10

Portanto, em todas as regiões do Brasil, há um comportamento similar na forma de reajuste do preço da gasolina no curto prazo, mesmo quando se avalia para cada região individualmente. Isto permite entender que há efeito causador de assimetria nos repasses dos preços ao consumidor final oriundo das decisões governamentais e que geram um efeito abrupto sobre sua renda.

Para realizar essa interpretação sobre os resultados apresentados, a Tabela 11 avalia a qualidade da estimação do modelo proposto, onde para todas as regiões e para o Brasil o modelo não apresenta correlação serial, permitindo inferir esta caracterização do mercado de gasolina nacional que pode auxiliar para o debate nacional acerca de decisões tomadas tanto pelo governo quanto pelo mercado.

Sendo estes resultados corretamente especificados, a discussão sobre o mercado nacional de combustíveis precisa ser feita entendendo esses detalhes que fogem do debate público. Um estudo que apresenta a fragilidade do setor às mudanças tomadas pelo governo, tanto estadual quanto federal, elucida que não pode haver arbitrariedade em decisões que impulsionem ainda mais o efeito *rocket* e prejudiquem o consumidor brasileiro.

Tabela 11 - Teste de Ruído-Branco para os resíduos das estimações.

Brasil	0.6621
Centro-Oeste	0.4815
Nordeste	0.3289
Norte	0.8785
Sudeste	0.5534
Sul	0.7605

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Realizou-se o teste de Portmanteau para verificar a correlação serial nos resíduos das estimações. A hipótese nula é que os resíduos apresentam ruído-branco. Logo, se $p > 0.05$ os resíduos apresentam ruído-branco e, conseqüentemente, não há correlação serial nas estimações. Conforme indicado pela tabela todos os valores foram bem superiores ao critério estatístico.

Importante entender que, embora para o curto prazo o estudo apontou que a forte assimetria para cima ocorre em virtude de decisões governamentais, isso não exime o setor privado também como fonte de assimetria nesses repasses. Entretanto, para se detalhar como esse efeito pode ser avaliado, é necessário novas fontes de dados e novas métricas que versam sobre o tema, alguns desses, inclusive, citados nessa pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como início uma breve descrição histórica das decisões governamentais sobre o preço da gasolina e logo em seguida foram apresentados alguns trabalhos focados na identificação de assimetria.

Dentre boa parte dos trabalhos apresentados, há um certo consenso de que o elo da cadeia produtiva bem como o preço dos insumos podem ser fontes de assimetria nos repasses dos preços. Mas, ao tratar de mercados que são altamente influenciados pelo governo, ainda restam algumas dúvidas se a fonte de assimetria não pode ser originada por tal instituição.

Conforme os resultados apontaram, há sim uma forte assimetria de preços cobrados pela gasolina nas cinco regiões do Brasil tendo como possível fonte desse efeito, as decisões governamentais pontuais de redução e reajuste dos impostos coletados tanto na esfera estadual quanto federal.

Este resultado é extremamente importante para a discussão nacional sobre o preço dos combustíveis, pois não há apenas fatores ligados ao refino, distribuição e transporte da

gasolina que geram seu aumento, mas também, decisões de interferência centralizadas podem gerar comportamento assimétrico no preço cobrado aos consumidores finais.

Adicionalmente, o estudo reforça a literatura sobre o tema, tanto nacional quanto internacional, evidenciando sobre a forte assimetria do mercado de combustíveis, especificamente da gasolina, especialmente no que diz respeito sobre entender como as altas de preço do combustível (*rocket*) afetam mais do que sua redução (*feather*), uma vez que este último não apresentou significância estatística.

O estudo procurou tratar este tema de forma regional para que a análise seja feita a mais próxima possível do consumidor. Entretanto, a discussão sobre o tema ainda não está encerrada. Ao avaliar os valores reportados para os ajustes positivos, percebe-se que a correção ficou muito parecida para cada localidade, mesmo calculando separadamente.

Próximos estudos que consigam utilizar dados em nível de postos de gasolina podem ajudar a captar melhor este efeito e controlar melhor a heterogeneidade entre as unidades seccionais.

A aplicação de modelos *Threshold* ECM ou mesmo painéis dinâmicos podem refinar melhor os valores obtidos nesse estudo e apurar outras fontes de assimetria. Entretanto, o que o estudo conclui é como a discussão sobre o mercado nacional de gasolina precisa ser feita entendendo sua sensibilidade a mudanças abruptas. E, intervenções governamentais precisam ser melhor discutidas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Nota técnica nº 002/2019/ Assessoria DG**. Rio de Janeiro, p. 1-19, 2019.

ALM, J.; SENNOGA, E.; SKIDMORE, M. Perfect competition, urbanization, and tax incidence in the retail gasoline market. **Economics Inquiry**, v. 47, p. 118-134, 2008.

BACHMEIER, L. J.; GRIFFIN, J. M. New evidence on asymmetric gasoline price responses. **Review of Economics and Statistics**, v. 85, p. 772-776, 2003.

BACON, R. W. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of UK retail gasoline prices to cost changes. **Energy Economics**, Oxford, v. 13, p. 211-218, 1991.

BOREINSTEIN, S.; CAMERON, A. C.; GILBERT, R. Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes? **Quarterly Journal of Economics**, v. 22, p. 429-451, 1997.

BRASIL. Lei nº 9.478, de agosto de 1997. Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o conselho nacional de política energética e a agência nacional do petróleo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. 1997.

CASTANIAS, R.; JOHNSON, H. Gas wars: retail gasoline price fluctuations. **The Review of Economics and Statistics**, Massachusetts, v. 75, n. 1, p. 171-174, 1993.

DA SILVA, A. S., *et al.* Symmetric transmission of prices in the retail gasoline market in Brazil. **Energy Economics**, 2014, v. 43, p. 11-21.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric Models of Asymmetric Price Transmission. **Journal of Economic Surveys**, v. 21, n. 2, p. 349-415, 2007.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Preço por barril do petróleo bruto Brent (FOB)**. 2023. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?module=m&serid=1650971490&oper=view>. Acesso em: 10 abr. 2023.

KARRENBROCK, J. The behavior of retail gasoline prices: symmetric or not? **Review, St. Louis**, n. 7, p. 19-29, 1991. Disponível em: https://research.stlouisfed.org/publications/review/91/07/Behavior_Jul_Aug1991.pdf. Acesso em: 20 jul. 2023.

LIMA, P. C. R. **Política de Preços e Refino de Petróleo no Brasil**: Consultoria Legislativa. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, abr. 2016. Disponível em: https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/27679/politica_precos_lima.pdf?sequence=7. Acesso: jul. 2023.

MADDALA, G. S.; LAHIRI, K. **Introduction to econometrics**. 4. ed. Chichester:Wiley, 2001.

MEYER, J.; VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric Price Transmission: A Survey. **Journal of Agricultural Economics**, v. 55, n. 3, p. 581-611, 2004.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Relatório Mensal do Mercado de Derivados de Petróleo**. 2018-2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br>. Acesso em: mar. 2024.

PELTZMAN, S. Prices rise faster than they fall. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 108, n. 3, p. 466-502, 2000. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3038267>. Acesso em: 20 jul. 2023.

PINHEIRO, M. C. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 66, p. 469-490, 2012.

RAMOS, J. História do Petróleo no Brasil. **Sua Pesquisa.com**. 2023. Disponível em: https://www.suapesquisa.com/historia/historia_petroleo.htm. Acesso em: jul. 2023.

RAEDER, F. T. **Assimetria na transmissão de preços da gasolina no Brasil**: os efeitos do mandato de etanol e o papel da nova estratégia de precificação da Petrobrás. 2020. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

SILVA, C. C. *et al.* Investigando a assimetria e hysteresis nos preços dos combustíveis no mercado Brasileiro: uma abordagem através dos modelos Threshold e ARFIMA. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 48., Campo Grande, 2010. **Anais** [...] Campo Grande: SOBER, 2010. 21 p. Disponível em: <https://sober.org.br/anais/> .Acesso em: 15 jul. 2023.

TORRES, R., LISBINSKI, F. C., BENDER FILHO, R. Assimetria na transmissão dos preços: resultados para o mercado da gasolina das maiores cidades do Rio Grande do Sul entre 2005 e 2018. **SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**. v. 26, n.1, 2022.

TOSCANI, G.V.B. **Assimetria e persistência de choques nos preços da gasolina**: um estudo dos municípios brasileiros. 2020. (Monografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

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.