

Transmissão dos preços do etanol no estado do Rio Grande do Sul (2005-2009): análise por meio do mecanismo de correção de erros¹

Transmission of ethanol prices in the state of Rio Grande do Sul (2005-2019): analysis through the error correction mechanism

Ronaldo Torres ^a

Fernanda Cigainski Lisbinski ^b

Reisoli Bender Filho ^c

Angel Maitê Bobato ^d

Resumo: O trabalho buscou verificar a existência de assimetria na transmissão dos preços do etanol, no estado do Rio Grande do Sul, para o período 2005-2019. Utilizando médias mensais, os resultados foram obtidos por meio de um Modelo de Correção de Erros (ECM). As evidências indicaram a existência de simetria na transmissão de preços do etanol, do atacado para o varejo, no curto e longo prazo, igualmente ao encontrado à transmissão de preços do etanol do produtor para o varejo. Já os resultados da transmissão de preços do etanol do produtor para o distribuidor demonstraram a presença de assimetria, contudo, somente, no curto prazo.

Palavras-chave: Etanol; Transmissão de preços; Modelo de Correção de Erros (ECM).

Classificação JEL: C32; Q41

Abstract: The study aimed to verify the existence of asymmetry in the transmission of ethanol prices in the state of Rio Grande do Sul for the period 2005-2019. Using monthly averages, the results were obtained through an Error Correction Model (ECM). The evidence indicated the existence of symmetry in the transmission of wholesale ethanol prices to retail in the short and long term, also to found to the transmission of ethanol prices from the producer to retail. The results of the transmission of ethanol prices from the producer to the distributor demonstrated the presence of asymmetry, but, only, in the short term.

Keywords: Ethanol; Price transmission; Error Correction Model (ECM).

JEL Classification: C32; Q41

¹ Esse trabalho conta com o apoio financeiro da CAPES.

^a Doutorando em Economia Aplicada ESALQ/USP. E-mail: torresronaldo@yahoo.com.br

^b Doutoranda em Economia Aplicada ESALQ/USP E-mail: fernandacl32@hotmail.com

^c Professor do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFSM: reisolibender@yahoo.com.br

^d Doutoranda em Economia Aplicada ESALQ/USP. E-mail: angelmaitebobato@gmail.com

1. Introdução

A transmissão de preços sobre os combustíveis tem se tornado tema recorrente nas discussões atuais, tanto na formulação de políticas para o setor quanto em sua forma estrutural de mercado, em decorrência dos avanços tecnológicos que possibilitam a integral flexibilidade dos combustíveis como fonte de energia para veículos automotores. Cenário em que o etanol, combustível cuja utilização beneficia o setor sucroenergético nacional como também gera reflexos positivos ao meio ambiente, tem seu consumo crescendo sistematicamente.

Nesse processo, o Brasil já possui uma parcela significativa da utilização do etanol como combustível, sendo que no ano de 2019, o consumo atingiu 32,8 bilhões de litros. Desse montante, o consumo de etanol hidratado foi responsável por 22,5 bilhões de litros, enquanto que o restante, 10,3 bilhões de litros, corresponde ao etanol anidro, o aditivo utilizado como composto da gasolina. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo (ANP), ao comparar o consumo de etanol ao consumo da gasolina, considerado bem substituto do etanol, para o consumo de cada 1,4 litro de gasolina ocorre o consumo de 1 litro de etanol (ANP, 2020).

Entretanto, o aumento do consumo associado a formação do preço desse combustível, igualmente ao que ocorre com demais combustíveis, pode gerar alterações no bem-estar dos consumidores em função da possibilidade do desenvolvimento de estruturas controladoras de mercado, sobremaneira, pelo fato de o mercado de combustíveis ser altamente sensível as variações de preço.

Essa situação é frequentemente encontrada quando os consumidores relatam seu descontentamento às variações positivas (aumento) sobre os preços, sob a alegação de que os incrementos nos preços do atacado, “distribuidores de combustíveis”, são repassados em maior frequência e intensidade do que os decréscimos pelos seguimentos de varejo, “postos de combustíveis”. Bacon (1991) refere-se a esse tipo de repasse como “Rockets and feathers”, ou foguetes e penas. Ao utilizar essa expressão, o autor quer demonstrar que os incrementos nos preços dos combustíveis são repassados de forma rápida como a de foguetes em decolagem, enquanto que seus decréscimos são repassados de forma lenta como a de uma pena ao cair.

Para essas situações, a literatura comumente utiliza a expressão transmissão assimétrica de preços para caracterizar os repasses que se dão de forma desigual entre incrementos e decréscimos nos preços. Sobre esse escopo, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos na busca de avaliar a presença de transmissão assimétrica para diferentes mercados. No Brasil, elencam-se os estudos realizados nas áreas de commodities e alimentos (AGUIAR e FIGUEIREDO, 2011; PRESOTTO et al., 2019), combustíveis (CANÊDO-PINHEIRO, 2012; SALVINE, 2016), entre outras aplicações que visam identificar a presença de assimetria nos diferentes níveis de mercado.

Alinhado a essa discussão, o estudo tem como principal objetivo analisar se as transmissões dos preços no mercado do etanol são repassadas em mesma magnitude e velocidade no estado do Rio Grande do Sul, buscando verificar se há assimetria para

períodos de alta e baixa de preços, considerando o período de 2005 a 2019. Esse período é marcado pela grande penetração dos veículos flex fuel no mercado brasileiro, mudança estrutural que fez com que a demanda por etanol aumentasse (ANP, 2013). Particularmente, é analisada a transmissão assimétrica de preços do etanol do produtor para os preços de atacado e dos preços do produtor para os preços do varejo e preços do atacado para o varejo. Essa estrutura é discutida considerando as características do mercado do etanol do estado sulista.

Embora, em âmbito nacional, o consumo do etanol apresente significativa participação quando comparado a gasolina, essa não é uma relação válida para todos os estados do país, como é o caso do estado do Rio Grande do Sul, que possui uma relação baixa para o consumo do etanol, dado que, para cada 1 litro de etanol consumido são consumidos 37,5 litros de gasolina. Ainda, o Rio Grande do Sul está entre os principais consumidores de combustíveis, tendo como principal a gasolina, bem como a quinta maior frota de veículos do Brasil (IBGE, 2020). Diante desses aspectos, avaliar quais aspectos limitam o consumo do etanol como combustível no estado, como também se as cadeias de transmissão repassam os reajustes de forma simétrica se tornam aspectos importantes à estrutura do mercado, pois se os repasses apresentam imperfeições, de certa maneira, influenciam o mercado e o consumo do etanol.

Esses argumentos corroboram a importância de avaliar a ocorrência de ajustes assimétricos dos preços no mercado de etanol, informando os consumidores quanto ao movimento ascendente/descendente dos preços, diminuindo os prejuízos econômicos, considerado a parte hipossuficiente da relação de consumo. Além disso, busca-se contribuir com informações que venham direcionar órgãos públicos na adoção de ações e práticas no combate desse tipo de infração de mercado à ordem econômica.

Estruturalmente, o estudo está distribuído em cinco seções. A primeira se refere a introdução; a segunda, de caráter bibliográfico, apresenta uma revisão dos principais trabalhos realizados sobre a temática; a terceira estrutura a metodologia empregada e a fonte dos dados; a quarta discute os resultados, estando dividida em duas partes: na primeira descreve-se a estrutura do mercado de etanol no Rio Grande do Sul e, na segunda, discutem-se os resultados do modelo empírico à assimetria de preços e; por fim, na quinta, delinham-se as conclusões.

2. Evidências empíricas

A literatura sobre transmissão de preços, de longa data, é encontrada tanto em âmbito internacional quanto nacional. Especificamente sobre transmissão de preços nos combustíveis encontram-se diferentes modelos que buscam apontar o efeito assimétrico, porém aqui são expostos tanto aqueles que utilizaram o Modelo de Correção de Erros (ECM) como os modelos multivariados, caso do Vetor Autorregressivo (VAR) e do Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM). Isso se deve principalmente as características das séries de preços de combustíveis.

Entre os estudos, destaca-se o de Kirchgassner e Kubler (1992), que utilizou um modelo VECM para o estudo da transmissão de preços no mercado alemão de gasolina e óleo para aquecimento, cujo o principal objetivo foi identificar como se repassavam as variações dos preços do atacado para o varejo naquele país europeu. O período estudado correspondeu entre janeiro de 1972 e dezembro 1989. Para tanto, o período foi dividido em duas séries, uma que estudou a assimetria antes do ano de 1980 e outra que estudou a assimetria após esse período. Os resultados foram favoráveis a assimetria para ambos os produtos no período anterior 1980, enquanto que para o período posterior os repasses indicavam simetria na transmissão. A assimetria encontrada estaria associada ao fator político-econômico, evidenciando que as variações negativas são repassadas com mais intensidade do que aquelas variações positivas dos preços internacionais.

Os custos de se obter a informação também são caracterizados como um dos principais causadores de assimetria. Nessa linha, o estudo realizado por Johnson (2002) buscou identificar a assimetria para mercados do diesel e da gasolina nos Estados Unidos, no período de julho de 1996 a junho de 1998. Usando um aperfeiçoamento ao modelo de correção de erros, o estudo concluiu pela presença de transmissão assimétrica em ambos os mercados, porém o retorno ao nível normal se dá de forma mais rápida no mercado do diesel. O principal argumento utilizado para esse resultado é o fato de que os consumidores de diesel possuem uma parcela de consumo maior, pois geralmente demandam o combustível para atividades relacionadas ao ramo de transportes.

A volatilidade nos mercados de combustíveis pode ser fator crucial na determinação da transmissão de preços simétricos, situação abordada por Radchenko (2005), fazendo-se uso de dados semanais dos preços do varejo e atacado da gasolina nos Estados Unidos, para o período de março de 1991 a fevereiro de 2003. Para analisar o impacto da volatilidade foram separados os dados em dois grupos, um em que a volatilidade do mercado era baixa e outro em que ela era alta. A partir da utilização de um modelo VAR foram obtidos resultados que indicaram uma relação negativa entre a volatilidade do mercado da gasolina e a assimetria. Resultado que teve como principal justificativa a teoria da coordenação oligopolista de mercado.

Seguindo nessa mesma linha, no Brasil, os estudos realizados a respeito das transmissões de preços são limitados e mais recentes, contudo, o interesse em desenvolver pesquisas na área tem aumentado. Cabe destacar o estudo realizado por Canêdo-Pinheiro (2012), que examinou a transmissão de preços no mercado do óleo diesel, no período de janeiro de 1999 a março de 2010, com a utilização do ECM. Os resultados permitiram comprovar a presença de repasses assimétricos entre os segmentos de atacado e varejo, com a estimativa de transferência de, pelo menos, R\$2,1 bilhões por ano dos consumidores para os varejistas devido a essa estrutura de repasses. A principal justificativa para este resultado se deve ao exercício de poder de mercado coordenado por parte dos postos de combustíveis.

Outra aplicação para os mercados de combustíveis brasileiro foi apresentada por Salvine (2016), que analisou o mercado flex-fuel “gasolina e etanol”, abordando os repasses do atacado para o varejo no estado de São Paulo a partir do ECM, para o período 2002-2015. Os resultados demonstraram que ocorre transmissão assimétrica no curto

prazo, entretanto não se confirma o mesmo efeito para o longo prazo. A respeito das causas da assimetria nesses mercados, foi argumentado que elas estão relacionadas as reações dos consumidores às oscilações futuras e a forma como os postos de combustíveis administram os seus estoques.

Mais recentemente, Raeder et al. (2020) estudaram a transmissão dos preços da gasolina nas macrorregiões do Brasil, no período de 2004 a 2019, com objetivo de analisar os efeitos da mudança de metodologias de precificação dos preços dos combustíveis no ano de 2016. Os resultados apontam a ocorrência de assimetrias em ambos os regimes de preços, mas o fenômeno se mostrou menos intenso com a adoção da nova estratégia de precificação implementada pela Petrobras a partir de 2016, estimando que as perdas monetárias dos consumidores decorrentes das transmissões assimétricas de preços da gasolina no Brasil, após a adoção da nova estratégia de preços, se reduziriam em torno de 27%. Esse resultado é devido as distribuidoras passarem a acompanhar mais os preços da refinaria, diminuindo o espaço para a ocorrência de assimetrias.

E, em perspectiva regional, encontra-se o estudo de Pereira et al. (2021), os quais analisaram as transmissões dos preços da gasolina para as principais cidades do Rio grande do Sul, no período de 2005 a 2018. Os resultados encontrados a partir da aplicação de um modelo de correção de erros (MCE) indicam que, no curto prazo, 77,77% das cidades analisadas apresentaram algum tipo de transmissão assimétrica dos preços, enquanto que, no longo prazo, 22,22% das cidades apresentaram tal falha de mercado. A assimetria encontrada estaria relacionada aos problemas que envolvem a capacidade de estoques dos postos que não permitem o repasse das variações no curto prazo, como também a racionalidade dos consumidores em antecipar o consumo afim de se proteger de possíveis elevações dos preços causando choques de demanda e, posteriormente, acentuando as elevações dos preços no regime de alta.

Assim sendo, observa-se que, tanto a literatura internacional quanto a nacional, encontram-se diferentes formas de justificar a presença de assimetria nos mercados de combustíveis. Contudo, em resumo, boa parte delas estão relacionadas as estruturas de mercados, as interferências político-econômicas e a própria ação dos consumidores a antecipação do consumo frente as variações futuras de preço.

3. Metodologia

Como a abordagem sobre a transmissão dos preços do mercado do etanol aplica-se tanto para os setores de produção quanto para distribuição e revenda, utilizou-se o Modelo de Correção de Erros (ECM) para a verificação de como ocorrem as transmissões de preços nesses segmentos do mercado e se elas acontecem de forma simétrica ou assimétrica, no estado do Rio Grande do Sul, considerando o período entre 2005 e 2019. Período que é marcado pelo crescimento no mercado brasileiro da frota dos veículos flex-fuel, os quais podem usar tanto a gasolina como o etanol. Essa mudança estrutural fez com que o a demanda por etanol aumentasse (ANP, 2013).

Metodologicamente, o modelo empregado segue a proposta apresentada por Frey e Manera (2005), exposto na Equação em (1), que busca identificar a estrutura de repasses:

$$\Delta P_{i,t}^D = \beta_0 + \sum_{l=0}^{l+} \alpha_l^+ \Delta P_{i,t-j}^{l+} + \sum_{l=0}^{l-} \alpha_l^- \Delta P_{i,t-j}^{l-} + \lambda^+ ECT_{t-j}^+ + \lambda^- ECT_{t-j}^- + \mu_{i,t}, \forall i \quad (1)$$

em que P^D é considerada a variável dependente, que pode ser alternada dependendo do estudo que pretende ser realizado e a variável independente P^I é o termo de correção de erros (ECT). Porém, essas variáveis devem ser criadas de acordo com a direção da assimetria a ser testada. Para a criação das variáveis dependentes tem-se que aplicar a primeira diferença “ Δ ” à variável dependente e criar outras duas variáveis; uma que relaciona as variações positivas $\Delta P_{i,t-j}^{l+}$ e outra relacionada com as variações negativas $\Delta P_{i,t-j}^{l-}$, conforme exposto em (2) e (3):

$$\Delta P_{i,t-j}^{l+} = P_{i,t-j}^I - P_{i,t-j-1}^I > 0 \text{ e } 0, \text{ caso contrário} \quad (2)$$

$$\Delta P_{i,t-j}^{l-} = P_{i,t-j}^I - P_{i,t-j-1}^I < 0 \text{ e } 0, \text{ caso contrário} \quad (3)$$

Já as variáveis ECT_{t-j}^+ e ECT_{t-j}^- são construídas a partir da estimação dos resíduos μ_t da Equação em (4):

$$P_t^D = \beta_1 + \beta_2 P_t^I + \mu_t \quad (4)$$

A partir disso, realiza-se o processo de separação das variações positivas e negativas, conforme Equações em (5) e (6):

$$ECT_{t-j}^+ = P_t^D - \beta_1 - \beta_2 P_t^I > 0 \text{ e } 0, \text{ caso contrário} \quad (5)$$

$$ECT_{t-j}^- = P_t^D - \beta_1 - \beta_2 P_t^I < 0 \text{ e } 0, \text{ caso contrário} \quad (6)$$

Posteriormente, busca-se identificar se os repasses ocorrem de forma assimétrica ou simétrica com a utilização do teste F, cuja hipótese nula está relacionada aos coeficientes estimados para as diferenças no atacado e no varejo e podem ser expressas por (7) e (8), para o curto e longo prazo, respectivamente:

$$H_0: \sum_{l=0}^{l+} \alpha_l^+ = \sum_{l=0}^{l-} \alpha_l^- \quad (7)$$

tendo como hipótese nula que os repasses ocorrem de forma simétrica no curto prazo, caso contrário aponta repasses assimétricos.

$$H_0: \lambda^+ = \lambda^- \quad (8)$$

com a hipótese nula indicando que os repasses ocorrem de forma simétrica no longo prazo.

Entretanto, antes da aplicação do ECM é necessário realizar os testes para definição da ordem de integração das variáveis. Para essa finalidade, visando a identificação da ordem de integração das séries, aplicou-se o teste de estacionariedade Augmented Dickey-Fuller (ADF), que tem na hipótese nula a presença de raiz unitária. Esse teste é aplicado por ser o mais utilizado nos trabalhos de transmissão de preços. Destaca-se que, o modelo a ser aplicado necessita que as variáveis sejam de ordem de integração um “I (1)”.

Apesar da utilização, o referido teste possui limitações, pois apresenta viés para a aceitação da hipótese nula de raiz unitária quando a série apresenta mudanças estruturais, conforme encontrado em Greene (2005). Diante disso, como complemento e garantia à verificação dos resultados, aplicou-se complementarmente o teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Esse é um teste cuja hipótese nula é indicada pela variância nula, demonstrando assim que o processo é estacionário e que as estimativas obtidas são confiáveis, não apresentando relações espúrias. Ainda, ele se mostra bastante eficiente a possíveis quebras estruturais nas séries, como é enfatizado por Vatto (2014).

Para a aplicação do ECM, também, se faz necessário verificar a existência de cointegração. Para tal verificação aplicou-se o teste de cointegração de Johansen (1988), que se destaca por usar uma análise multivariada na qual todas as variáveis são tratadas como endógenas, permitindo verificar se as séries possuem relacionamento de longo prazo. Além disso, esse procedimento é utilizado para analisar a eficiência de mercado ao permitir a condução do teste de razão de verossimilhança dos parâmetros da relação de equilíbrio entre as variáveis não estacionárias (BUENO, 2012).

Assim sendo, para a estimação do modelo descrito na Equação em (1) foram coletadas as variáveis preço no varejo e preço no atacado, para o estado do Rio Grande do Sul, com cotações mensais, referente ao período de janeiro de 2005 a dezembro de 2019, no sítio da ANP (2020). Já os dados relativos à variável preço do etanol pago ao produtor foram coletados junto a base de dados da Esalq - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP - (2020).

Por fim, ressalta-se que não se utilizou a deflação dos preços pelo fato de a estimação só identificar se os choques ocorrem de forma assimétrica, sendo assim, o objetivo não é mensurar o valor do choque e sim identificar se os repasses são assimétricos, nesse caso, o fato de deflacionar não alteraria os resultados, pois sendo que todas as séries seriam deflacionadas por um mesmo índice, esse procedimento não alteraria a resposta final.

Após a apresentação do modelo, dos testes a serem realizados, das fontes de dados utilizados e demais procedimentos econométricos, passa-se a apresentação dos resultados das estimações realizadas.

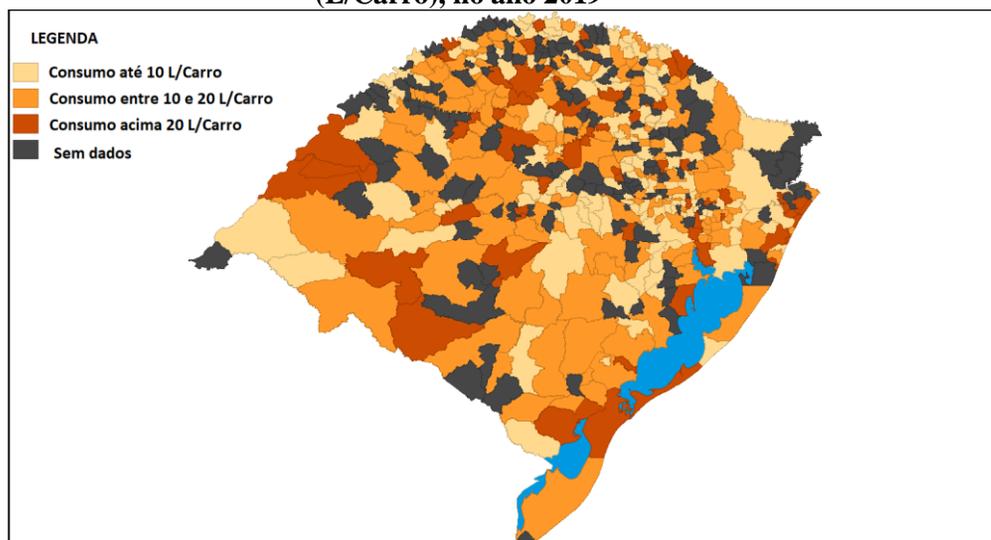
4. Resultados

4.1. Estruturação do mercado do Etanol no Rio Grande do Sul

O consumo de etanol é pouco significativo no Rio Grande do Sul, devido principalmente a sua matriz produtora se concentrar na região Sudeste do país, o que implica em custos elevados no estado sulista², contribuindo também para a baixa competitividade do consumo do etanol em relação à gasolina. Adicione o fato de o etanol apresentar menor emissão de poluentes e menor preço, como também pelo Brasil possuir vantagem competitiva na produção do etanol originário da cana-de-açúcar e do milho, se torna possível a manutenção da competitividade do etanol em relação a gasolina mesmo com o preço do petróleo em baixa (EMBRAPA, 2020).

Todavia, embora o etanol seja consumido na grande maioria dos municípios do Rio Grande do Sul, ainda se configura uma baixa adesão a esta fonte energética, conforme verifica-se na Figura 1, que representa a relação do consumo em litros de etanol por veículo para os municípios do estado. Os dados referentes a consumo foram coletados juntos ao sítio da ANP (2019) e os referentes ao número de veículos junto ao Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2019).

Figura 1 – Distribuição do consumo anual de etanol em litros por automóvel (L/Carro), no ano 2019



Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

² Os custos elevados na produção de cana-de-açúcar na região Sul como também os custos relacionados aos impostos de competência estadual, como o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), que no estado do Rio Grande do Sul têm uma alíquota elevada, contribuem com o baixo consumo do combustível, conforme apontado por Demczuk (2012).

Do total de 497 municípios do estado, 153 deles não fornecem informações a respeito do consumo do etanol; enquanto que 139 municípios tem o consumo inferior a 10 Litros por automóvel anuais (L/carro), 145 municípios apresentam consumo de etanol entre 10 e 20 L/Carro e 60 municípios possuem consumo superior a 20 L/Carro. Dessa forma, ao analisar o consumo dos municípios, verifica-se que não há um padrão entre o consumo e que este varia de um município para outro.

A média do consumo anual de álcool por veículo, no ano de 2019, foi de 345 litros de etanol (ANP, 2019; DENATRAN, 2019). Quando comparado por estado, como visualizado na Tabela 1, o que possui maior consumo de etanol por veículo é Mato Grosso, com 1098,9 litros por veículo anualmente, seguido por Goiás e São Paulo, com 794 litros e 530 litros consumidos, respectivamente. Já os estados com menores consumos de etanol por veículo são, respectivamente, o Amapá, com 10,86 litros de etanol por veículo anualmente, o Rio Grande do Sul, com 15,62 litros, e Roraima, com 25,5 litros.

Tabela 1 – Maiores e menores consumidores anuais de etanol litros por automóveis no ano 2019

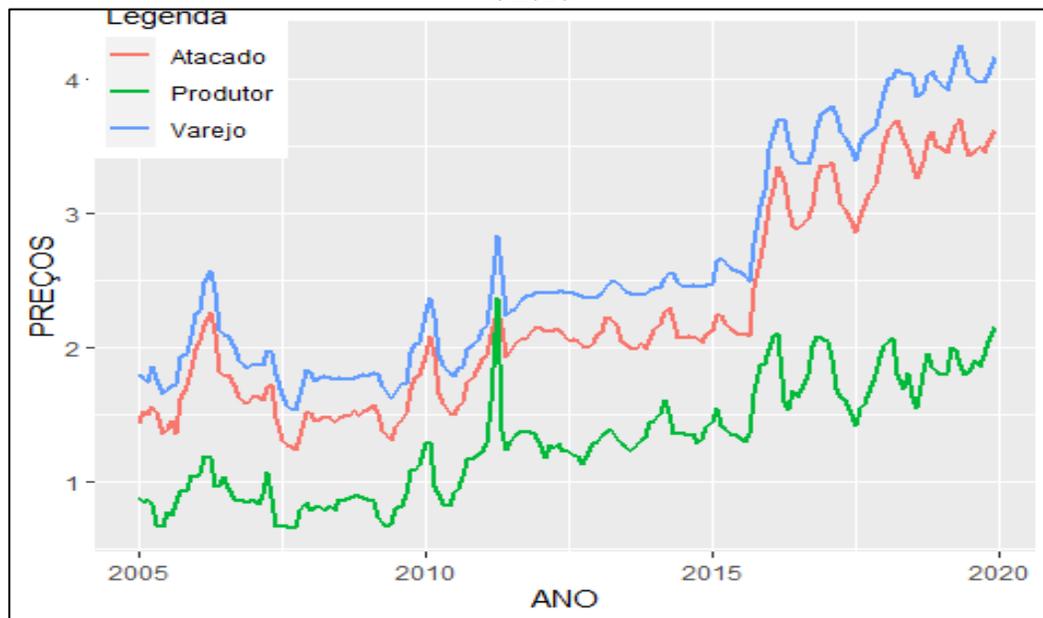
Estados	Etanol em Milhões de litros	Veículos (em Milhares)	Consumo litros/ veículo
Estados com maior consumo anual de etanol por veículo			
Mato Grosso	840	764	1098,95
Goiás	1,516	1,910	794,01
São Paulo	9,956	18,753	530,93
Estados com menor consumo anual de etanol por veículo			
Amapá	0,92	85	10,86
Rio Grande do Sul	69	4,432	15,62
Roraima	2	78	25,51

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da ANP (2019) e DENATRAN (2019).

Ainda, cabe destacar que, o consumo elevado de etanol nos estados de Mato Grosso Goiás e São Paulo é favorecido pela proximidade geográfica com as regiões produtoras de etanol, tanto de origem da cana-de-açúcar como a de origem do milho, tornando o etanol competitivo em relação a gasolina nestas regiões (ANP, 2020).

Em termos de preços, o etanol apresentou movimentos semelhantes nos diferentes níveis de mercado (atacado, produtor e varejo), ao longo do período analisado, caracterizados por dois períodos de intensa volatilidade separados por um período de baixa volatilidade (Figura 2). O período de alta volatilidade dos preços ocorreu entre 2005 e meados de 2011, com elevadas oscilações, enquanto que o segundo, com movimento altista dos preços ocorreu após meados de 2015. Entre esses períodos (2011 e 2015), os preços apresentaram comportamento praticamente estável, com mudanças pouco expressivas.

Figura 2 – Evolução dos preços do etanol, no atacado, produtor e varejo, entre 2005 e 2020



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa, 2020.

Quanto aos períodos voláteis, no primeiro verificam-se três picos nos preços, sendo que o primeiro apresenta oscilações em 2005, grande parte justificadas pela inserção no mercado brasileiro de veículos flex-fuel, o qual provocou mudanças no comportamento do consumo de combustíveis, fazendo com que a demanda por etanol aumentasse e, conseqüentemente, influenciando a oscilação dos preços como discutido por Souza e Pompermayer (2015).

Já as oscilações decorrentes do período de 2011, grande parte delas foram ocasionadas pela escassez do combustível em decorrência da seca que assolou a principal região produtora (Sudeste) nesse período (ANP, 2014). Posterior a isso, os preços permaneceram constantes até outubro de 2016, quando a Petrobras (2016) anunciou uma mudança na metodologia dos preços dos combustíveis, com os produtos derivados do petróleo passando a apresentar reajustes mais frequentes e, como o etanol é um substituto da gasolina, os preços absorveram essas mudanças e passaram a apresentar uma maior volatilidade.

Em relação ao período de estabilidade, a justificativa se deve a perda de competitividade do etanol em relação a gasolina. Gouveia (2013) afirma que esse período ficou marcado pelo fato de o governo se utilizar de mecanismos para a redução dos preços da gasolina, tornando o consumo do etanol pouco competitivo, desincentivando os consumidores a abastecer com o combustível.

Ainda, embora o consumo do etanol seja reduzido no estado do Rio Grande do Sul devido a sua baixa competitividade interna em relação a gasolina, também há interferência governamentais com medidas que podem influenciar a redução nos preços de combustíveis fósseis. Essas medidas, caso da redução ou isenção do PIS/Cofins³, apresentam importante impacto sobre os mercados do etanol, provocando a redução da volatilidade, pois o aumento do consumo da gasolina torna os mecanismos de repasses de preços mais rígidos.

4.2. Estimativa à transmissão de preços

(A análise de como ocorre a transmissão de preços no mercado de etanol foi realizada a partir da estimação do ECM. Para tanto, inicialmente foram aplicados os testes de raiz unitária de Augmented Dickey-Fuller (ADF) e de Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS) com o intuito de identificar a ordem de integração das séries. Os dois testes foram estimados em nível e tendência, conforme resultados da Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados dos testes de raiz unitária de ADF e KPSS

	Nível		Primeira Diferença	
	Nenhum	Tendência	Nenhum	Tendência
Preço no Atacado				
ADF	-0,739	-2,837	-7,103***	-7,106 ***
KPSS	5,05***	0,861***	0,0661	0,022
Preço do Produtor				
ADF	-1,933	-5,257 ***	-13,287 ***	-13,259***
KPSS	7,46***	0,24***	0,0254	0,0119
Preço no Varejo				
ADF	-0,395	-2,809	-6,594***	-6,636***
KPSS	3,91***	0,748***	0,104	0,0233

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

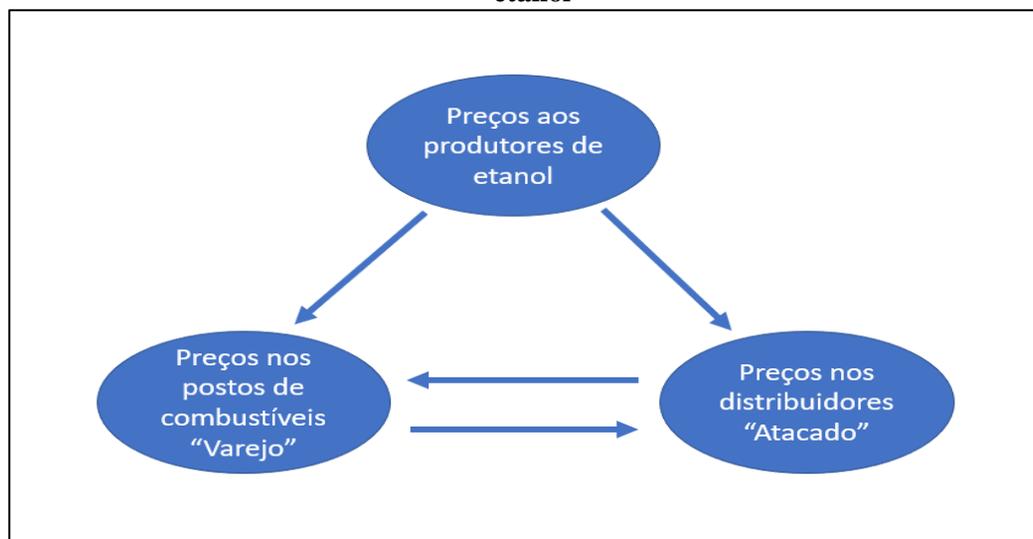
Nota: símbolos *** e ** indicam rejeição da hipótese nula a 1% e 5% de significância respectivamente.

Os resultados do teste ADF indicaram que as variáveis preço no atacado e preço no varejo foram não estacionárias em nível, enquanto que à variável preço pago ao produtor rejeitou-se a hipótese nula, sugerindo que a série é estacionária em nível com tendência. Entretanto, quando aplicada a primeira diferença, observa-se que todas as séries eliminam a raiz unitária, sendo assim definidas como I (1). O teste KPSS apontou que todas as variáveis incluídas na análise apresentam raiz unitária em nível, porém, igualmente são estacionárias em primeira diferença, apresentando ordem de integração I (1).

³ PIS: Programa de Integração Social; COFINS: Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.

Como objetiva-se analisar as relações entre as cadeias de produção, distribuição e revenda do etanol, na etapa seguinte testou-se a existência de relacionamento de longo prazo entre as séries de preços a partir da aplicação do teste de causalidade de Granger. Neste contexto, foi realizado o teste de segmento para segmento, averiguando o sentido causal dessas variáveis (Figura 3). Como as três variáveis apresentam integração de ordem um, elas foram testadas em primeira diferença.

Figura 3 – Resultados de causalidade na transmissão de preços dos segmentos do etanol



Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Nota: Foram considerados somente os resultados a 1% de significância.

As estimações demonstram a presença de causalidade bidirecional entre varejo e atacado. Entretanto, entre atacado e produtor e varejo e produtor, verificou-se apenas causalidade unidirecional, com o produtor causando, no sentido de Granger, os preços nos demais níveis de mercado.

Sendo, portanto, as séries de preços cointegradas em primeira ordem, o procedimento de Johansen foi utilizado para verificar a existência de uma relação de equilíbrio no longo prazo entre os preços de atacado, varejo e preço pago ao produtor. Inicialmente, um modelo de Vetor Autorregressivo (VAR) foi estimado por meio da série de preços em nível. Para a escolha do número ótimo de defasagens utilizou-se o Critério de Informação de Akaike (AIC). Para verificar a presença de heterocedasticidade utilizou-se o teste de Breusch-Pagan, no qual a hipótese nula indicou que o modelo apresenta propriedades homocedásticas. E para testar a correlação temporal utilizou-se o teste Ljung-Box, o qual tem na hipótese nula a inexistência de autocorrelação.

Os resultados dos testes de Traço e do Máximo Autovalor para o mercado de Etanol encontram-se na Tabela 3. Ambos os testes indicaram a presença de um vetor de cointegração entre as séries, tanto para o modelo produtor para o atacado quanto para os modelos produtor para o varejo e atacado para o varejo. Logo, as variáveis utilizadas nos modelos são cointegradas e sua relação pode ser mensurada por meio de um ECM.

Tabela 3 – Resultados do teste de cointegração de Johansen para as séries de preços do etanol

Hipótese		Estatística do teste	Valores críticos (5%)
Nula	Alternativa		
Produtor para o Atacado			
Teste do traço			
$r = 0$	$r > 0$	18.182	15.41
$r \leq 1$	$r > 1$	0.306	3.76
Teste do máximo autovalor			
$r = 0$	$r = 1$	17.877	18.63
$r = 1$	$r = 2$	0.306	6.65
Produtor para o Varejo			
Teste do traço			
$r = 0$	$r > 0$	18.180	15.41
$r \leq 1$	$r > 1$	0.089	3.76
Teste do máximo autovalor			
$r = 0$	$r = 1$	18.092	14.07
$r = 1$	$r = 2$	0.089	3.76
Atacado para o Varejo			
Teste do traço			
$r = 0$	$r > 0$	43.495	15.41
$r \leq 1$	$r > 1$	0.006	3.76
Teste do máximo autovalor			
$r = 0$	$r = 1$	43.489	14.07
$r = 1$	$r = 2$	0.006	3.76

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Nota: símbolos ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% de significância respectivamente.

A partir dos resultados de integração de ordem um e dos vetores de cointegração estimou-se o ECM, conforme Equação em (1). O modelo foi estimado considerando quatro defasagens das variáveis explicativas, determinado a partir do Critério de Informação de Akaike, e os testes de diagnóstico indicaram a ausência de heterocedasticidade e de correlação serial, de acordo com os testes de Breusch-e de Ljung-Box, respectivamente. Os resultados, em grande maioria, foram significativos e o ajustamento atingiu 84,5%, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados do ECM com transmissão de preços do atacado para o varejo

Variáveis	Coefficiente	Estatística <i>t</i>
α_0^+	0.987945	16.28***
α_1^+	0.000477	0.01
α_2^+	-0.105400	-1.58
α_3^+	0.221533	3.41***
α_4^+	0.061189	0.99
α_0^-	0.859528	11.95***
α_1^-	0.279662	3.82***
α_2^-	0.143813	1.94*
α_3^-	0.024417	0.36
α_4^-	0.015004	0.23
λ^+	0.350798	3.93***
λ^-	0.295907	2.62***
β_0	0.003507	0.44
R-Ajustado		0.8452
p-valor (Breusch-Pagan)		0.1171
p-valor (Ljung-Box)		0.1187
Testes de Simetria de Preços de Curto e de Longo Prazos		
Curto Prazo		F (1, 162) = 0.94
$\sum_{l=0}^{l+} \alpha_l^+ = \sum_{l=0}^{l-} \alpha_l^-$		Prob > F = 0.3327
Longo Prazo		F (1, 162) = 0.11
$\lambda^+ = \lambda^-$		Prob > F = 0.7382

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Nota: símbolos ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% de significância respectivamente.

Observa-se que o ajuste contemporâneo de variações positivas nos preços do etanol do atacado para o varejo ($\alpha_0^+ = 0,99$) é maior do que quando a variação é negativa ($\alpha_0^- = 0,86$). Após quatro meses, a situação se inverte e o repasse acumulado de choques positivos nos preços das distribuidoras ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^+$) foi igual a 1,17, sendo inferior ao acumulado de choques negativos ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^-$) que foi igual a 1,32. Com relação ao teste de simetria, verifica-se que a hipótese nula de transmissão de preços simétrica no curto prazo e no longo prazo não é rejeitada, indicando que a transmissão de preços é simétrica no curto e no longo prazo.

Os coeficientes dos termos de correção de erro não apresentaram o sinal negativo esperado, conforme apontado no trabalho de Salvini (2016), sendo ambos positivos. No

entanto, verifica-se que desvios positivos do equilíbrio de longo prazo são reparados mais rapidamente ($\lambda^+ = 0,35$) do que os desvios negativos ($\lambda^- = 0,30$). Destaca-se que ambos os coeficientes dos termos de correção de erro são estatisticamente significativos ao nível de 1%, rejeitando assim a hipótese nula de assimetria na transmissão de preços. Esse resultado indica a ocorrência de simetria na transmissão de preços do atacado para o varejo para o estado do Rio Grande do Sul no longo prazo. Logo, sugere-se a ocorrência de uma resposta rápida do setor varejista ao acréscimo ou diminuição de preços de forma que não ocorra a perda de bem estar pelos integrantes da cadeia produtiva.

Segundo Salton e Mattos (2018), ocorre simetria de preços no mercado de etanol (atacado-varejo) quando um reajuste nos preços do etanol provocado no atacado é seguido de um reajuste de mesma intensidade nos preços no varejo, estejam os preços no atacado em alta ou em queda. Sendo assim, os preços são ajustados com certa eficiência, processo capaz de impedir uma transmissão assimétrica, garantindo o equilíbrio e o bem estar da cadeia produtiva.

Tabela 5 – Resultados do ECM com transmissão de preços do produtor para o varejo

Variáveis	Coefficiente	Estatística <i>t</i>
ΔP_{t-1}^D	0.295928	4.97***
α_0^+	0.550049	7.43***
α_1^+	0.075038	0.95
α_0^-	0.372293	6.4***
α_1^-	0.303226	6.00***
λ^+	0.001879	0.07
λ^-	-0.013500	-0.40
β_0	0.005270	0.76
R-Ajustado		0.6750
p-valor (Breusch-Pagan)		0.2466
p-valor (Ljung-Box)		0.7509
Testes de Simetria de Preços de Curto e de Longo Prazos		
Curto Prazo		F (1, 170) = 0.20
$\sum_{l=0}^{l+} \alpha_l^+ = \sum_{l=0}^{l-} \alpha_l^-$		Prob > F = 0.6524
Longo Prazo		F (1, 170) = 0.09
$\lambda^+ = \lambda^-$		Prob > F = 0.7601

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Nota: símbolos ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% de significância respectivamente.

A segunda relação testada foi de assimetria na transmissão de preços do produtor para os respectivos preços no varejo, conforme resultados encontrados na Tabela 5.

Seguindo os procedimentos da estimação anterior, o número de defasagens das variáveis explicativas foi determinado a partir AIC (1 defasagem) e o teste de Breusch-Pagan indicou ausência de heterocedasticidade e o de Ljung-Box, a ausência de autocorrelação dos resíduos, pela não rejeitam da hipótese nula.

Observa-se que o ajuste contemporâneo de variações positivas nos preços do etanol do produtor para o varejo ($\alpha_0^+ = 0,55$) é maior do que quando a variação é negativa ($\alpha_0^- = 0,37$). Após um mês, a situação se inverte e o repasse acumulado de choques positivos nos preços das distribuidoras ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^+$) foi de 0,62, sendo inferior ao acumulado de choques negativos ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^-$) que foi igual a 0,68. Com relação ao teste de simetria, a hipótese nula de transmissão de preços simétrica no curto prazo e no longo prazo não é rejeitada, indicando assim que a transmissão de preços é simétrica tanto no curto quanto no longo prazo.

Com relação aos coeficientes dos termos de correção de erros, apenas λ^- apresentou o sinal negativo esperado, corroborando com o apontado no trabalho de Salvini, Burnquist e Jacomini (2016), enquanto λ^+ apresentou resultado positivo. Conforme Weldesenbet (2013), espera-se que os coeficientes dos termos de correção de erro apresentem sinal negativo, pois quando os preços estão acima (abaixo) do equilíbrio, é esperado que eles decresçam (aumentem). Destaca-se que ambos os coeficientes dos termos de correção de erro não são estatisticamente significativos ao nível de 10%, não rejeitando, portanto, a hipótese de simetria na transmissão de preços no longo prazo do produtor para o varejo.

Dessa forma, os resultados indicam a inexistência de assimetria na transmissão de preços do etanol do produtor para o varejo no estado do Rio Grande do Sul tanto no curto e quanto no longo prazo. Situação que demonstra rapidez na resposta do setor varejista ao acréscimo ou diminuição de preços do produtor, de forma que não ocorra a perda de bem estar econômico pelos agentes da cadeia produtiva.

Para Salton e Mattos (2018), a presença de assimetria nos preços de etanol está relacionada com a capacidade produtiva das regiões, o que influencia no consumo e na competitividade do produto em cada uma delas. Sendo assim, como o estado do Rio Grande do Sul apresenta produção e consumo muito baixos, os revendedores não teriam poder de mercado para definir um mark-up estável ao longo do tempo. Diferente das regiões Centro-Oeste e Sudeste, que são os maiores produtores e consumidores do etanol e que apresentam evidências de transmissão assimétrica de preços, conforme evidenciado nos trabalhos de Salvini, Burnquist e Jacomini (2016) e Salton e Mattos (2018).

Concluindo, testou-se a terceira relação de assimetria na transmissão de preços do etanol, do produtor para o distribuidor (Tabela 6). O modelo foi estimado com uma defasagem seguindo o Critério de Informação de Akaike e não foram observados os problemas de heterocedasticidade e de autocorrelação dos resíduos, pois para ambos os testes não rejeitou-se a hipótese nula ao nível de significância de 1%.

Tabela 6 – Resultados do ECM com transmissão de preços do produtor para o distribuidor

Variáveis	Coefficiente	Estatística <i>t</i>
α_0^+	0.372450	4.6***
α_1^+	0.504605	6.75***
α_0^-	0.454324	7.24***
α_1^-	0.372213	7.38***
λ^+	-0.03038	-0.89
λ^-	0.052974	1.33
β_0	0.012360	1.69*
R-Ajustado	0.6148	
p-valor (Breusch-Pagan)	0.0171	
p-valor (Ljung-Box)	0.0201	
Testes de Simetria de Preços de Curto e de Longo Prazos		
Curto Prazo	F (1, 171) = 15.69	
$\sum_{l=0}^{l+} \alpha_l^+ = \sum_{l=0}^{l-} \alpha_l^-$	Prob > F = 0.0001***	
Longo Prazo	F (1, 171) = 1.81	
$\lambda^+ = \lambda^-$	Prob > F = 0.1803	

Fonte: Resultados da pesquisa (2020).

Nota: símbolos ***, ** e * indicam rejeição da hipótese nula a 1%, 5% e 10% de significância respectivamente.

Os resultados indicam que o ajuste contemporâneo de variações positivas nos preços do etanol do produtor para o distribuidor ($\alpha_0^+ = 0,37$) foi menor do que quando a variação é negativa ($\alpha_0^- = 0,45$). Após um mês, a situação se inverte e o repasse acumulado de choques positivos nos preços das distribuidoras ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^+$), de 0,88, supera o acumulado de choques negativos ($\sum_{l=0}^l \alpha_l^-$) que foi de 0,83. Com relação ao teste de simetria, a hipótese nula é rejeitada no curto prazo, demonstrando assim a existência de transmissão assimétrica de preços no curto prazo; entretanto, no longo prazo, a hipótese nula não é rejeitada, indicando ocorrência de transmissão de preços simétrica.

Esses resultados demonstram que os produtores conseguem transmitir mais intensamente os aumentos de preço do etanol da distribuidora no curto prazo; porém, já no longo prazo os acréscimos e decréscimos são igualmente transmitidos, sugerindo que os produtores incorporam os ganhos de curto prazo, mas no longo prazo tal possibilidade de ganho não é possível. A assimetria de ajuste entre os preços acarreta em uma redistribuição de bem estar entre os agentes envolvidos, na qual os consumidores finais

são os prejudicados, já que não podem se beneficiar totalmente de reduções nos preços de revenda do combustível (SALVINI; BURNQUIST; JACOMINI 2016).

Complementando, conforme discutem Persona, Figueiredo e Aguiar (2019), as assimetrias de preços que ocorrem de forma intensa e continuada entre elos de uma determinada cadeia produtiva podem levar, em situações extremas, a uma significativa redução da margem lucro de um de seus segmentos, ocorrendo, até mesmo, a saída de alguns agentes da atividade.

E com relação aos coeficientes dos termos de correção de erros, verifica-se que λ^+ apresentou o sinal negativo esperado, conforme evidenciado nos trabalhos de Salvini (2016) e de Wellesenbet, (2013), enquanto λ^- apresentou resultado positivo. Todavia, como ambos os coeficientes não apresentaram significância estatística ao nível de 5%, os resultados indicam a ocorrência de simetria na transmissão de preços no longo prazo do produtor para o distribuidor no estado do Rio Grande do Sul.

Conclusão

O estudo examinou como as variações de preços no mercado de etanol, no estado do Rio Grande do Sul, são repassadas em mesma magnitude e em velocidade, nos períodos de alta e de baixa, no período de 2005 a 2011. Para isso, foi estimado o modelo de correção de erro com foco na transmissão do atacado, produtor e varejo, em três sentidos: dos preços do produtor para os preços de atacado; dos preços do produtor para os preços do varejo e; dos preços do atacado para o varejo.

Os resultados sugerem a existência de simetria na transmissão de preços do etanol do atacado para o varejo e do produtor para o varejo, tanto no curto e quanto no longo prazo. Por outro lado, a presença de assimetria foi observada na transmissão de preços do etanol do produtor para o distribuidor e, somente, no curto prazo, no estado do Rio Grande do Sul, no período estudado.

Destaca-se que a abordagem empregada não permite a identificação exata do que estaria causando esse comportamento assimétrico dos preços. Sendo assim, as possíveis causas de assimetrias (no modelo do produtor para o distribuidor), são variadas e vão desde as causas relacionadas ao poder de mercado que os varejistas podem exercer sobre o consumidor, como a perda de rentabilidade diante de um acréscimo no preço do atacado, tornando os repasses às variações positivas instantâneas pelos varejistas. De forma contrária, os decréscimos representariam aumentos das margens de lucro por parte dos varejistas, os quais retardariam o repasse do decréscimo do preço do atacado garantindo o aumento da rentabilidade.

Outra argumentação está no uso da racionalidade que o consumidor possui sobre a percepção ao aumento nos preços do atacado, o que causaria um aumento na demanda pelo combustível no varejo, buscando precaver-se de aumentos futuros nos preços. Assim sendo, essa interpretação do consumidor impacta a demanda presente dos combustíveis, levando o varejo (postos de combustíveis), a tratar o aumento dos preços como forma de controle do choque de demanda.

Estruturalmente, no estado do Rio Grande do Sul, a predominância de transmissão simétrica das variações dos preços no longo prazo, para os três segmentos, estaria associado ao fato de que a demanda e a produção do etanol são reduzidas quando comparadas aos principais estados produtores e/ou consumidores, de modo que os revendedores não teriam suficientemente poder de mercado para definir um mark-up estável ao longo do tempo. Assim, o repasse da diminuição do preço é dado de maneira rápida, como uma forma de incentivar o consumo de etanol e aumentar a demanda. Além disso, não há grande perda de rentabilidade ao efetuar o ajuste imediato pois a demanda é baixa.

Dessa forma, mesmo sem poder concluir quanto aonexo causal ou a causa efetiva associada a origem da assimetria na transmissão dos preços do etanol no estado do Rio Grande do Sul, as evidências são relevantes e podem servir de orientação para o monitoramento e o controle do funcionamento desse mercado com vistas ao combate de práticas comerciais anticompetitivas.

Por fim, destaca-se que, diante da complexidade do tema abordado e pela limitação do método de pesquisa utilizado, sugerem-se novas pesquisas com o propósito de aprofundar o tema transmissão assimétrica de preços, seja pela utilização de outros modelos e métodos de abordagem mais dinâmicos, seja pelo aumento do número de variáveis de análise, ou ainda, pela análise de outras regiões, seja com abrangência estadual ou nacional.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS- ANP. Evolução do Mercado de combustíveis e derivados: 2000-2012. Disponível em < <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/notas-e-estudos-tecnicos/estudos-tecnicos/arquivos/2013/estudo-tematico-1-2013-spd.pdf> > Acesso em: 20 de out. de 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. Preços do petróleo, gás natural e combustíveis nos mercados nacional e internacional. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Rio de Janeiro, p. 33. 2014.

_____. Dados Estatísticos, 2020. Disponível em < <http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos> > Acesso em: 19 de ag. de 2020.

_____. Série histórica do levantamento de preços e de margens de comercialização de combustíveis, 2020. Disponível em < <http://www.anp.gov.br/precos-e-defesa/234-precos/levantamento-de-precos/868-serie-historica-do-levantamento-de-precos-e-de-margens-de-comercializacao-de-combustiveis> > Acesso em: 19 de ag. de 2020.

BACON, R. W. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of UK retail gasoline prices to cost changes. **Energy economics**, v. 13, n. 3, p. 211-218, 1991. DOI: [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(91\)90022-R](https://doi.org/10.1016/0140-9883(91)90022-R)

BBC. Quatro fatores para entender a crise do etanol, 2013. Disponível em < https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/05/130424_etanol_mdb > Acesso em: 19 de ag. de 2020.

BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 320 p.

CEPEA – CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Etanol: indicador semanal do etanol hidratado combustível CEPEA/ESALQ, 2020. Disponível em < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/etanol.aspx> > Acessado em: 19 de ago. 2020.

CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA. Relatório de Gestão do Exercício de 2013. 2014. Disponível em: < http://www.cade.gov.br/upload/Relatorio_de_Gestao_de_2013_Cade_v_1.pdf > Acessado em: 19 de ago. 2020.

_____ Relatório de Gestão do Exercício de 2019. 2020. Disponível em: < http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/auditorias-1/auditorias-anexos/2019/RelatorioGeral_COMPLETO_12DEMAIO.pdf > . Acessado em: 19 de ago. 2020.

CANÊDO-PINHEIRO, M. 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. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000400005>

DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. frota-de-veiculos, dez 2019. Disponível em: < <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transito/conteudo-denatran/frota-de-veiculos-2019> >.

DEMCZUK, A. Produção de cana-de-açúcar para obtenção de Etanol hidratado no Rio Grande do Sul: Uma análise utilizando dinâmica de sistemas. 2012.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Álcool, 2020. Disponível em <<https://www.agencia.cnpia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000f837cz5r0z8kfsx007poik77p5zs9.html> > acesso em 18 de ag. de 2020.

FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic surveys**, v. 21, n. 2, p. 349-415, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00507.x>

GREENE, W. H. **ECONOMETRIC ANALYSIS**. 5. ed. New York : Pearson Education, 2003.

JOHNSON, Ronald N. Search costs, lags and prices at the pump. **Review of Industrial Organization**, v. 20, n. 1, p. 33-50, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1013364513064>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativas da população, 2019. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e> > acesso em 18 de ag. de 2020.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988. DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1889\(88\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0165-1889(88)90041-3)

KIRCHGÄSSNER, G.; KÜBLER, K. Symmetric or asymmetric price adjustments in the oil market: an empirical analysis of the relations between international and domestic prices in the Federal Republic of Germany, 1972–1989. **Energy Economics**, v. 14, n. 3, p. 171-185, 1992. DOI: [https://doi.org/10.1016/0140-9883\(92\)90010-B](https://doi.org/10.1016/0140-9883(92)90010-B)

PEREIRA, M. M. D.; TORRES, R.; FILHO, R. B. Assimetria na transmissão dos preços: resultados para o mercado da gasolina das maiores cidades do rio grande do sul entre 2005 e 2018. xxiv encontro de economia da região sul. [S.l.]: [s.n.]. 2021.

PERSONA, H. L.; FIGUEIREDO, A. M.; DE AGUIAR, D. R. D. Análise de assimetria na transmissão de preços por meio de Modelos VEC: aplicação à cadeia produtiva de carne bovina. **Economia Aplicada**, v. 23, n. 4, p. 5-26, 2019.

PRESOTTO, E.; et al. Assimetria de transmissão de preços na cadeia produtiva da sojaicultura: 2011 a 2017. 2017.

PETROBRÁS. Adotamos nova política de preços de diesel e gasolina, 2016. Disponível em < <https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/adotamos-nova-politica-de-precos-de-diesel-e-gasolina.htm> > Acesso em 27 de set. de 2020.

RADCHENKO, S. Oil price volatility and the asymmetric response of gasoline prices to oil price increases and decreases. **Energy economics**, v. 27, n. 5, p. 708-730, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2005.06.001>

RAEDER, F. T.; SILVA, N. R.; LOSEKAN, L. D. Assimetria na Transmissão de Preços da Gasolina: os Efeitos do Mandato de Etanol e o Papel da. **Anpec Nacional**. [S.l.]: [s.n.]. 2020.

SALTON, A; MATTOS, L. B. Transmissão assimétrica de preços no mercado brasileiro de etanol. In **XVI Encontro Nacional da Associação Brasileira de Economia – ANPEC – Caruaru**: 11 a 14 de dezembro de 2018.

SALVINI, R. R.; BURNQUIST, H. L.; JACOMINI, R. L. Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado de São Paulo. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 2, 2017.

SANTOS, J. Z.; AGUIAR, D. R. D.; FIGUEIREDO, A. M. Assimetria na Transmissão de Preços e Poder de Mercado: o caso do mercado varejista de etanol no estado de São Paulo.

Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 53, n. 2, p. 195-210, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-9479005302001>

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO – INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. Cana-de-açúcar: produção e processamento em 2019, 2019. Disponível em <<http://www.iew.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14767>> Acesso em: 19 de ag. de 2020.

SOUZA, J. G. M.; POMPERMAYER, F. M. Variações no preço do etanol em comparação ao preço da gasolina: uma análise da resposta do consumidor. 2015.

WELDESENBET, T. Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market. **Agricultural Economics**, Praga, v. 59, n. 11, p. 512–524, 2013. DOI: <https://doi.org/10.17221/150/2012-AGRICECON>