

# Transmissão assimétrica de preços no mercado brasileiro de etanol

Angelo Salton<sup>1</sup>

Leonardo Bornacki de Mattos<sup>2</sup>

## Área 7 – Infra-estrutura, transporte, energia, mobilidade e comunicação

### Resumo

Este trabalho tem o objetivo de investigar a existência de transmissão assimétrica de preços no mercado de etanol hidratado no Brasil, observando os preços médios semanais praticados no atacado (distribuidores) e no varejo (postos de combustíveis), de maio de 2004 à setembro de 2017. Um modelo de correção de erros assimétrico é ajustado para estes preços em 193 municípios. No primeiro teste, a hipótese de assimetria nos reajustes imediatos de preços não é rejeitada em 58,6% dos municípios estudados, enquanto que no segundo teste a hipótese de assimetria na velocidade dos reajustes dos preços relativos para o equilíbrio de longo prazo não é rejeitada 33,2% dos municípios. De maneira geral, o trabalho fornece algumas evidências para a existência de transmissão assimétrica de preços no mercado de etanol no Brasil. Ainda, os resultados são heterogêneos quando observamos diferentes regiões do Brasil.

**Palavras chave:** etanol, co-integração, transmissão assimétrica de preços.

**Códigos JEL:** C22, D40, Q40.

### Abstract

This paper aims to investigate the asymmetric price transmission hypothesis in the Brazilian hydrated ethanol market, observing wholesale (distributor) and retail (gas station) weekly mean prices, spanning from May 2004 to September 2017. An asymmetric error correction model is adjusted for this set of prices in 193 municipalities. In the first test, the hypothesis of asymmetries in immediate price adjustments is not rejected in 58,6% of municipalities, while in the second test the hypothesis of asymmetries in the speed of relative price adjustments to the long-term equilibrium is not rejected in 33,2%. In general, this work presents mixed evidence for asymmetric price transmission in the Brazilian ethanol market. In addition, we found heterogeneous results among Brazilian regions.

**Keywords:** ethanol, co-integration, asymmetric price transmission.

**JEL Codes:** C22, D40, Q40.

---

1 Autor correspondente. Doutorando em Economia Aplicada no PPGEA/UFV. E-mail: angelo.salton@ufv.br

2 Professor Titular do PPGEA/UFV. E-mail: lbmattos@ufv.br

# 1 INTRODUÇÃO

A teoria econômica prevê, através da Lei do Preço Único, que bens idênticos e comercializáveis, dentro de um mercado competitivo, devem ter o mesmo preço em todas as localidades, de modo que a dinâmica do comércio esgota todas as possibilidades de arbitragem, na ausência de custos de transporte, barreiras tarifárias e assimetrias de informação. Assim, a dinâmica de transmissão de preços deve ser rápida e simétrica. De acordo com Meyer e Cramon-Taubadel (2004), a existência de transmissão assimétrica de preços pode ser uma manifestação de concentração de mercado e/ou de custos de menu. Ou ainda, segundo Ray *et al.* (2006), os distribuidores percebem que há uma região onde há demanda inelástica, ou seja, é possível aumentar preços de forma tal que os varejistas não repassam rapidamente ao consumidor final devido à custos de menu, sobretudo quando os reajustes são marginais.

Os consumidores finais sempre questionam variações assimétricas de preços de bens, especialmente aqueles que são responsáveis por uma parcela importante do seu orçamento. Itens como combustíveis e alimentos são casos clássicos. Como apontam Frey e Manera (2005), além do poder de mercado e da rigidez de preços causada por custos de menu, a transmissão assimétrica de preços também pode ser causada por questões contábeis das firmas: num sistema de controle de estoques *first in, first out*, as firmas não atualizam o valor do inventário comprado a preços antigos com os novos preços de insumos, isto só acontece no sistema *last in, first out*. Os gerentes de postos também podem reduzir preços nas bombas para esgotar os estoques e renová-los com preços mais baixos nas distribuidoras. Os esforços de fiscalização do setor se dão através da Agência Nacional do Petróleo (ANP), por meio da Superintendência de Fiscalização do Abastecimento (SFI), que acompanha preços e qualidade dos combustíveis em todo o país, através de forças-tarefa periódicas. A relevância do tema se dá a partir do fato de que a identificação de transmissão assimétrica de preços sinaliza imperfeições de mercado, de modo que o presente trabalho fornece subsídios para avaliar onde os esforços de fiscalização podem ser aprofundados, garantindo o bom funcionamento do setor e a presença do etanol como uma alternativa energética viável.

Atualmente, as grandes economias mundiais têm no etanol como uma importante alternativa energética no setor de transportes. Pode se dizer que o Brasil foi um dos pioneiros no desenvolvimento desse combustível, devido ao Programa Nacional do Alcool (Proálcool), iniciado em 1975, com a estratégia de aproveitar o potencial do setor sucroalcooleiro e diminuir a dependência do país pelo petróleo, que era largamente importado, em tempos onde houve uma crise de oferta da *commodity*. Entretanto, esta fonte energética está sujeita à maiores flutuações na oferta, devido aos ajustamentos entre as colheitas da cana-de-açúcar, que pode ser plantada durante todo o ano.

O presente trabalho tem o objetivo de investigar a existência de relações de co-integração e testar a hipótese de transmissão assimétrica de preços entre as séries de preços do etanol hidratado no atacado e varejo, em 555 municípios de todas as regiões do Brasil. Na abordagem empírica, são utilizados testes de raiz unitária, co-integração e um modelo de correção de erros assimétrico. Enquanto existem estudos especificamente sobre o tema para o

estado de São Paulo (Santos, Aguiar e Figueiredo, 2015), não foram realizados estudos para todo o Brasil. Nesse ímpeto, este estudo buscou preencher essa lacuna trazendo dados a nível municipal e buscando tendências dentro das macrorregiões brasileiras, com o objetivo de explorar potenciais heterogeneidades entre as relações de preços no setor, dado o fato que os atacadistas se defrontam com regiões produtoras bem definidas. Dada a importância do tema, o presente trabalho busca traçar um breve panorama da competitividade do setor, relacionar o comportamento de reajuste de preços do etanol com a cadeia produtiva, as estruturas de mercado e a conjuntura econômica, além de fornecer subsídios para melhor compreensão do mercado brasileiro de etanol.

Os resultados encontrados fornecem evidência de assimetrias nos reajustes de preços, tanto em termos de magnitude quanto na velocidade de ajustamento. Embora o sentido da transmissão se dê, na maior parte das vezes, do atacado para o varejo, o contrário também foi observado, e em alguns casos, em ambos os sentidos, significando que existe um dinamismo nos dois elos da cadeia produtiva, embora os preços nas distribuidoras de combustíveis sejam mais rígidos. Além disso, foi possível encontrar padrões regionais nesses fenômenos, aparentemente ligados à proximidade com os polos produtores do combustível e a dinâmica de mercado local.

## **2 LITERATURA**

Esta seção pretende abordar trabalhos sobre o conceito de transmissão assimétrica de preços e características do mercado do etanol hidratado no Brasil. A literatura internacional aponta que nos mercados de combustíveis frequentemente se observam reajustes assimétricos de preços (BACHMEIER; GRIFFIN, 2003; LAMOTTE *et al.*, 2013). Uchôa (2008, p. 105) oferece possíveis explicações para esse comportamento. O autor afirma que as firmas estão prontamente dispostas a repassar reajustes do fornecedor para o consumidor final, mantendo suas margens de lucro. Isto se observa no caso da gasolina C, onde não se observam frequentemente descolamentos entre os preços nos distribuidores e postos. Porém, pode existir um custo para o gerente de posto para reduzir preços se existem custos de menu, ou se existe um preço fixado por prática anticompetitiva. Na ótica do consumidor, existe também um custo ao procurar por postos que pratiquem preços mais baixos. Aqui, é possível argumentar que este custo é ainda mais alto se o consumidor sabe que o mercado de combustíveis no varejo não é perfeitamente concorrencial, ou ainda se existem poucos competidores no município. Ou ainda, se um grupo de postos incorre em prática anticompetitiva, reduzir preços nas bombas frente a uma queda de preços nos distribuidores pode significar quebrar o acordo caso não haja coordenação prévia, e assim sanções podem ser aplicadas pelos parceiros.

O mercado de combustíveis no Brasil é regido pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, e tem como os participantes os poços de extração, refinarias, distribuidores e postos de combustíveis. De acordo com a ANP, o mercado é liberalizado desde janeiro de 2002, sem limites mínimos e máximos de preços. Também é permitida a importação de combustíveis, nos termos da legislação. Podem incidir sobre a comercialização de combustíveis os seguintes tributos: II, ICMS, PIS/COFINS e CIDE. A Tabela 1 mostra as seguintes composições dos preços médios dos combustíveis apontadas por Lima (2016).

O etanol também está presente na gasolina C, que é composta de uma mistura da gasolina pura com etanol anidro, numa proporção que se manteve em torno de 25% no período que compreende a presente amostra, com alguns reajustes ao longo do tempo. Na distribuição da gasolina C, o preço do barril do petróleo é o principal determinante da oferta do combustível, além da produtividade dos processos de extração e refino, enquanto para o etanol hidratado a oferta é determinada pela produtividade do setor sucroalcooleiro. Segundo Cesca e Bottrel (2014), o setor passou por seu melhor momento recente nos anos 2000, contudo nos anos 2010 apresentou nova redução da atividade, devido às condições de produtividade da cana-de-açúcar e conjuntura de mercado. Gilio e Castro (2016) avaliam as limitações para o crescimento do setor. De acordo com os autores, fatores como a atual vantagem comparativa de se produzir açúcar cristal, o desenvolvimento de veículos elétricos em detrimento da tecnologia de bicombustíveis no setor automotivo afetaram a produção, restando para os integrantes da cadeia aumentar a produção via melhoramentos tecnológicos. Nesse sentido, avanços têm sido feitos, por exemplo no aproveitamento da palha da cana-de-açúcar, responsável por cerca de um terço do potencial energético da plantação.

A demanda por etanol se tornou crescentemente elástica nos últimos dez anos com a introdução dos motores bicombustíveis, apenas recentemente apresentando uma recente estabilização. Além disso, a margem de redução de tributos para o etanol hidratado é comparativamente menor, conforme Lima (2016). Dentro de um mercado aberto para os consumidores finais, quaisquer políticas de preços devem assegurar a competitividade entre os combustíveis leves, e estas políticas se dão através do sistema tributário.

**Tabela 1: Composição dos preços médios de combustíveis no Brasil**

	Gasolina C	Etanol
Tributos	39,3%	12%
Produtores	45%	67,7%
Distribuidores e postos	15,7%	20,3%

**Fonte:** Lima (2016).

A respeito da hipótese de transmissão de preços, os trabalhos em geral analisam mercados localizados (regiões metropolitanas, estados). Santos, Aguiar e Figueiredo (2015) estudam o mercado de etanol no varejo, no estado de São Paulo, e concluem que os postos exercem poder de mercado, de modo que os varejistas transmitem os aumentos de preço com mais velocidade e intensidade do que os decréscimos. Uchôa (2016) analisa o mercado de gasolina de Salvador/BA e conclui, com uma amostra de preços entre 2004 e 2016, que existem efeitos assimétricos, fornecendo evidências de competição imperfeita. Cunha *et al.* (2017) buscaram analisar a relação de transmissão de preços entre as cidades de Brasília/DF e Goiânia/GO, em busca de evidências para as diferenças entre os preços praticados nas duas cidades, sendo que em Goiânia/GO investigações do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência detectaram<sup>3</sup> a prática de cartel entre os varejistas da cidade. Os autores apontam que, de fato, a formação de preços se dá de forma independente entre as duas cidades, de forma que não se consegue observar quaisquer movimentos competitivos entre os dois mercados locais.

3 Fonte: <<http://www.direito2.com.br/acam/2003/jun/26/cpi-do-df-comprova-cartel-decombustiveis>>.

A literatura apresenta evidências sobre o comportamento dos preços no mercado. Fernandes (2013) busca determinar o mercado relevante de combustíveis leves no varejo, e seus resultados apontam que o etanol hidratado, a gasolina C e o gás natural veicular (GNV) se encontram no mesmo mercado relevante, sendo substitutos entre si. Com dados de preços médios no varejo, a autora encontra através de testes de co-integração que existem relações de estabilidade de longo prazo, e desvios nos preços relativos eventualmente são corrigidos. Ademais, enquanto a dinâmica de preços da gasolina C é explicada pelos seus próprios desvios, ela tem poder explicativo sobre os choques no preço do etanol. Chaves e Bittencourt (2011) fazem estimativas das elasticidades-preço da demanda por etanol no Brasil, observando o período 2001-2011, e concluem que o etanol é um bem elástico ao preço, sobretudo após a introdução da tecnologia de veículos bicombustíveis. Silva *et al.* (2010) apontam que as séries de preços de gasolina, etanol e gás natural veicular (GNV) apresentam persistência no tempo, de modo que choques exógenos podem ter efeitos permanentes.

Outros estudos focalizam especificamente nos preços relativos dos combustíveis. Laurini (2017) estuda a evolução dos preços relativos entre etanol e gasolina através de um modelo espacial. O autor mostra que a vantagem competitiva do etanol se deteriorou a partir de 2009, sendo apenas vantajoso abastecer com o combustível em regiões próximas de produtores da cadeia sucroalcooleira. Melo e Sampaio (2014) apontam que os preços do etanol hidratado são historicamente mais voláteis do que os da gasolina C. Existe também a possibilidade de transmissão assimétrica de preços do atacado para o varejo. Canêdo-Pinheiro (2012) observa esse fenômeno para o óleo diesel no Brasil. Alguns trabalhos estudam a concentração e a prática de atividades anticompetitivas no mercado de combustíveis. Fernandes e Braga (2013) estudam a estrutura do mercado de distribuição da gasolina C na região Nordeste. Os autores encontram que, embora o mercado seja de fato concentrado, isto se dá devido à eficiência das firmas líderes, de forma que não são responsáveis por repasses expressivos ao preço final no varejo.

Por fim, cabe comentar a cadeia produtiva do etanol. Existem dois polos onde a maior parte das usinas do setor sucroalcooleiro estão concentradas. A primeira está em torno do Norte do estado de São Paulo, abrangendo também partes de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso. A segunda se localiza no litoral da região Nordeste. Entretanto, a produção de etanol está largamente concentrada no primeiro pólo, enquanto que no Nordeste a ênfase está na produção de açúcar. A Tabela 2 apresenta os dados de produção de etanol hidratado em 2015, caracterizando as regiões produtoras.

**Tabela 2: Produção de etanol hidratado, por macrorregiões - 2015**

Região	Produção (mil. m <sup>3</sup> )	
Sudeste	9 799,53	52,91%
Centro-Oeste	6 572,33	35,48%
Nordeste	1 126,18	6,08%
Sul	928,12	5,01%
Norte	96,30	0,52%

**Fonte:** ANP (2016).

Block, Coronel e Veloso (2012) estudam a transmissão de preços entre a cana-de-açúcar, açúcar refinado e etanol, e encontram que o etanol influencia fortemente o preço dos demais produtos, mas não há efeito na direção contrária. Teoricamente, este deve ser um ponto chave para o presente estudo, pois municípios afastados dessas áreas devem se defrontar com maiores custos de transporte. No setor de distribuição, dados de 2016 da ANP apontam para a existência de três grandes *players*: Raízen/Shell (19,1% do market share), BR/Petrobras (17%) e Ipiranga (16,82%), que juntas respondem por cerca de metade do setor<sup>4</sup>.

À respeito da qualidade dos serviços e defesa da concorrência, a ANP realiza ações de fiscalização em todo o país, divulgados em um boletim semestral. As operações são realizadas em todos os pontos da cadeia produtiva, não apenas no varejo, além de atender e verificar denúncias de consumidores. Dentre as principais causas de autos de infração estão, em ordem de recorrência: (i) não cumprir notificação prévia; (ii) não prestar informações aos consumidores; (iii) não atender normas de segurança; (iv) não possuir equipamentos dentro das normas e (v) armazenar e/ou comercializar produtos fora das normas. A Tabela 3 apresenta o número de ocorrências, pelas regiões brasileiras.

**Tabela 3: Número de ações de fiscalização, autos de infração lavrados e municípios fiscalizados - 2016**

Região	Ações de fiscalização	Autos de infração	Municípios fiscalizados
Sudeste	7 551	2 282	453
Centro-Oeste	4 697	850	260
Nordeste	3 729	1 183	266
Sul	2 868	1 042	315
Norte	1 276	366	98

**Fonte:** ANP (2016).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Dados

Neste trabalho foram utilizados dados do *Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis*, realizado por ANP (2017). A metodologia parte de um subconjunto desta base, um painel longo composto de observações semanais de preços médios do etanol hidratado nas distribuidoras e nos postos, levantados em 555 municípios<sup>5</sup> brasileiros no período entre 9 de maio de 2004 e 24 de setembro de 2017.

O preço no varejo, em cada cidade, é formado à partir da média aritmética de uma amostra de preços de revenda nos postos de combustíveis. De acordo com a metodologia do levantamento, existem 19.899 postos credenciados nos 501 municípios. Deste conjunto, 5.707

4 Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Palestras/apresentacao\\_do\\_seminario\\_2017-v\\_final\\_16-02-17.pdf](http://www.anp.gov.br/wwwanp/images/Palestras/apresentacao_do_seminario_2017-v_final_16-02-17.pdf)>. Acesso em 22 nov. 2017.

5 Cabe uma observação sobre o andamento da coleta de dados: em agosto de 2015, o número de municípios pesquisados foi reduzido de 555 para 501.

postos (28,6% do total) são acompanhados. A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas.  $p_{i,t}^A$  é o preço médio do etanol hidratado nos distribuidores, e  $p_{i,t}^V$  o preço médio do etanol praticado nos postos, no município  $i$  e semana  $t$ .

**Tabela 4: Estatísticas descritivas**

Variável	Obs.	Média	Desv. pad.	Mínimo	Máximo
$p_{i,t}^A$	300 076	1,675	0,478	0,474	3,947
$p_{i,t}^V$	300 076	1,995	0,526	0,644	4,272

Fonte: ANP (2017).

### 3.2 Testes de raiz unitária e co-integração

O teste de raiz unitária de Phillips e Perron (1988) foi utilizado para avaliar a ordem de integração das séries, na sua especificação com intercepto e tendência determinística linear. São descartadas séries estacionárias em nível. Vale comentar que a literatura existente fornece evidências de que as séries em questão são não-estacionárias. Também foram descartadas séries com menos de 100 observações (aproximadamente 2 anos de dados) e observações com dados faltantes para uma das séries das relações de longo prazo. Após estas exclusões, restaram 490 municípios em nossa análise.

Em seguida, o teste de co-integração de Engle e Granger (1987) foi utilizado para testar a hipótese de existência de relação de co-integração entre os preços do etanol hidratado no atacado e no varejo, para cada município. Em todos os testes é assumido um intervalo de confiança de 95%.

Os testes são especificados da seguinte forma: primeiramente, são estimadas as regressões de longo prazo, pelo método de mínimos quadrados ordinários:

$$p_{i,t}^V = \beta_0 + \beta_1 p_{i,t}^A + \varepsilon_t, \forall i \quad (1)$$

Em seguida, são realizados os testes de raiz unitária de Dickey-Fuller aumentado nos resíduos  $\varepsilon_t$  das regressões de longo prazo:

$$\Delta \varepsilon_t = \alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_{i+1} \Delta \varepsilon_{t-1} + v_t \quad (2)$$

A determinação da hipótese de co-integração entre as séries depende da rejeição da hipótese nula de que  $\alpha = 0$ .

### 3.3 Modelo de correção de erros com assimetrias

A existência de uma relação de co-integração entre as séries de preços do etanol no atacado e no varejo justifica a utilização de um modelo de correção de erros. É importante salientar os pressupostos que este modelo apresenta, com relação a outros modelos utilizados para avaliar transmissão assimétrica de preços: aqui, não há mudança de regime, ou seja, não

há uma variável exógena contendo um valor limiar que defina diferentes regimes de ajustamento de preços<sup>6</sup>.

Para cada um dos municípios onde se observou uma relação de co-integração entre os preços do etanol no atacado e no varejo, foi ajustado um modelo de correção de erros assimétrico, para testar a nossa hipótese principal de pesquisa. Emprega-se o modelo descrito por Frey e Manera (2005):

$$\Delta p_{i,t}^V = \beta_h \Delta p_{i,t-1}^V + \alpha_l^+ \Delta p_{i,t-1}^A + \alpha_j^- \Delta p_{i,t-1}^{A-} + \lambda^+ ECT_{t-1}^+ + \lambda^- ECT_{t-1}^- + \epsilon_{i,t}, \forall i \quad (3)$$

Definem-se os termos de correção de erros  $ECT_{t-1}^+ = \max\{p_{i,t-1}^V - \theta_i p_{i,t-1}^A, 0\}$  e  $ECT_{t-1}^- = \min\{p_{i,t-1}^V - \theta_i p_{i,t-1}^A, 0\}$ . Ainda,  $\Delta p_{i,t-l}^A = \max\{p_{i,t-l}^A, 0\}$  e  $\Delta p_{i,t-l}^{A-} = \min\{p_{i,t-l}^A, 0\}$ , ou seja, a variável independente e o termo de correção de erro estão representados seja apenas por seus valores positivos ou negativos. Os coeficientes associados à estas variáveis devem captar efeitos assimétricos na relação entre os preços do etanol, no atacado e no varejo. A presente metodologia permite ainda verificar se a transmissão de preços se dá do atacado para o varejo (chamado na literatura de *downstream*) ou do varejo para o atacado (*upstream*). Na prática, isto se dá usando  $\Delta p_{i,t}^V$  como variável dependente no primeiro caso e  $\Delta p_{i,t}^A$  no segundo caso, e esta estratégia foi utilizada no presente trabalho. Acredita-se de que o fato de o modelo seja parametrizado com apenas uma defasagem para todos os municípios é uma limitação importante, pois em alguns casos é possível que modelos de ordens superiores se adaptem melhor aos dados estudados. Portanto, para conferir robustez adicional aos resultados, são considerados apenas os modelos cuja hipótese de autocorrelação residual é rejeitada pelo teste de Ljung-Box, com 12 defasagens.

A avaliação da presença de transmissão assimétrica de preços passa pela realização dos testes de hipóteses:

- i.  $H_0: \alpha_l^+ = \alpha_j^-$ . Este teste permite verificar se existem assimetrias distribuídas pelos termos defasados, sendo uma representação do teste de causalidade de Granger. Isto se dá com a rejeição de  $H_0$ . Economicamente, o objetivo é testar se o preço do etanol no varejo responde da mesma forma à reajustes positivos ou negativos dos preços no atacado.
- ii.  $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$ . Este teste permite verificar se a velocidade de ajustamento em direção ao equilíbrio é a mesma, dependendo da direção das perturbações no termo de correção de erros. Com a rejeição de  $H_0$ , conclui-se que existe assimetria na velocidade de ajustamento aos preços relativos de equilíbrio. Ou seja, a partir da avaliação desta hipótese podemos avaliar efeitos assimétricos de prazo mais longo.

A avaliação destas hipóteses se deu por um teste F comparando o modelo em questão com um modelo restrito (um modelo de correção de erros simétrico). Também aqui, assume-se um intervalo de confiança de 95%.

---

6 Para exemplos de modelos de transmissão assimétricas de preços com mudança de regime, ver Mattos *et al.* (2009) e Mattos *et al.* (2010).

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Relações de co-integração

A Tabela 5 apresenta a contagem de municípios estudados onde se observam relações de equilíbrio de longo prazo, de acordo com os testes de Engle e Granger (1987). Os resultados mostram que em aproximadamente 60,6% dos casos, não se observa um comportamento de ajustamento à oscilações de preços no curto prazo. Isto se observa de forma mais contundente na região Sudeste, onde em apenas 15% dos municípios se observa relação de co-integração entre os preços do etanol hidratado no atacado e no varejo. Por fim, restam 193 municípios onde podemos empregar o modelo de correção de erros assimétrico. Também na região Centro-Oeste, onde há centros produtores, a relação de municípios onde se observa relação de co-integração se limita a um terço dos casos.

**Tabela 5: Resultados dos testes de co-integração de Engle-Granger**

	Sem relação	Co-integração	Total
Sudeste	192	36	228
Centro-Oeste	22	11	33
Nordeste	28	81	109
Sul	42	48	90
Norte	13	17	30
Total	297	193	490
	60,6%	39,4%	100%

**Fonte:** Elaboração própria.

Dado que os testes relacionam os preços relativos do combustível, podemos interpretar a relação de longo prazo como a margem de contribuição do varejista. A não-observância de relações de co-integração significa que essa margem não manteve um patamar estável ao longo do tempo. Do ponto de vista econômico, podem ser levantadas algumas hipóteses. Primeiramente, a ausência de relações de equilíbrio de longo prazo pode ser um indicador de competitividade no setor, pois os revendedores não teriam poder de mercado para definir um *mark-up* estável ao longo do tempo. Ou ainda, é possível que haja uma relação de co-integração com *thresholds*, ou seja, o ajustamento de preços se daria apenas a partir de um desvio de alguma magnitude do equilíbrio (ex., um custo de menu). Dadas as relações entre regiões produtoras e ocorrência de relações de co-integração, acredita-se que estes resultados reflitam a competitividade do etanol em cada região do país.

De toda forma, características dos dados também devem ser consideradas. No caso da região Sudeste, o fato de muitos postos serem analisados em cada município pode trazer a volatilidade dos preços médios para baixo, dificultando o rápido ajuste dos preços relativos do varejo em relação ao atacado. Quebras estruturais também podem afetar o poder do teste estatístico, embora a literatura não aponte para tal fenômeno no caso dos preços recentes do etanol hidratado.

## 4.2 Modelos de transmissão assimétrica de preços

### 4.2.1 Causalidade de Granger

A Tabela 6 mostra os resultados dos testes de hipóteses de causalidade de Granger no modelo de correção de erros, em termos da contagem de municípios onde a hipótese nula  $H_0: \alpha_1^+ = \alpha_1^-$  é rejeitada. Os termos *downstream* e *upstream* apontam se a transmissão assimétrica de preços se dá do atacado para o varejo, ou no sentido contrário, respectivamente. Ainda, é possível que haja efeito nas duas direções, simultaneamente. A última coluna contabiliza a proporção de municípios que apresentaram algum tipo de comportamento assimétrico. Economicamente, sob simetria, um reajuste nos preços do etanol no atacado é seguido de um reajuste de mesma magnitude nos preços no varejo, estejam os preços no atacado em alta ou em queda. Em 58,6% dos municípios estudados, existem efeitos assimétricos, sendo que em 36,7% dos casos se dão do atacado para o varejo. Nas regiões Centro-Oeste e Nordeste se observa de maneira mais contundente esse fenômeno, sendo que em aproximadamente 66% e 72% dos municípios, respectivamente, foi observada transmissão assimétrica de preços. Observa-se que os casos de transmissão assimétrica do varejo para o atacado são pouco representativos, de acordo com a estratégia empírica. A Figura 1 apresenta os resultados no mapa político do Brasil. De forma geral, observam-se grupos concentrados de casos no Mato Grosso, Nordeste, e também no estado do Rio Grande do Sul. Um dado importante que a Figura 1 também revela é a inobservância de casos no estado de São Paulo, resultado contrário ao de Santos, Aguiar e Figueiredo (2015).

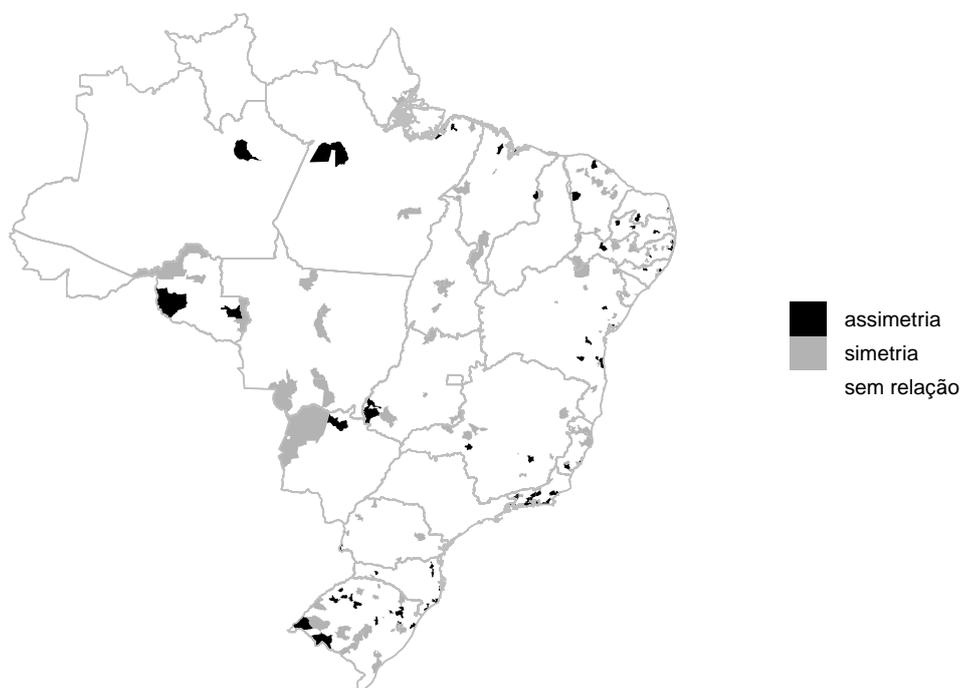
Os resultados obtidos apontam, em geral, para a existência de transmissão assimétrica de preços, evidenciando que na maior parte dos casos o reajuste de preços do varejista para cima frente a um reajuste para cima do atacado é mais intenso do que os reajustes para baixo do varejista frente à uma queda de preços no atacado. Ainda, observam-se na média disparidades regionais, como por exemplo o caso da região Centro-Oeste: mesmo com a proximidade das usinas de etanol, a região possui altos preços do combustível, evidenciando falhas de mercado que não podem ser explicadas pelo argumento de transmissão assimétrica induzida pelos altos custos de transporte. Outro caso relevante é o da região Nordeste, onde a produção é comparativamente maior do que na região Sul, por exemplo. Não obstante, reajustes para cima no preço do etanol na distribuição são ativamente repassados pelos postos ao consumidor final. Ambos os casos fornecem evidência de que há exercício de poder de mercado por parte dos postos, havendo portanto entraves à competitividade no setor.

**Tabela 6: Resultados dos testes de hipóteses: causalidade de Granger**

	Simetria	Downstream	Upstream	Ambos	(Total-Simetria)/Total
Sudeste	17	8	2	9	52,7%
Centro-Oeste	3	4	2	2	72,7%
Nordeste	27	39	8	7	66,6%
Sul	26	11	6	5	45,8%
Norte	7	9	0	1	58,8%
Total	80	71	18	24	
	41,4%	36,7%	9,3%	12,4%	

**Fonte:** Elaboração própria.

**Figura 1: Representação espacial dos resultados: causalidade de Granger.**



**Fonte:** Elaboração própria.

#### **4.2.2 Assimetria no termo de correção de erros**

A Tabela 7 apresenta os resultados dos testes de hipóteses de assimetria no termo de correção de erros, que dizem respeito à possíveis diferenças na velocidade de reajuste de

preços ao equilíbrio de longo prazo, em termos de contagem de municípios onde a hipótese nula  $H_0: \lambda^+ = \lambda^-$  é rejeitada. A última coluna contabiliza a proporção de municípios que apresentaram algum tipo de comportamento assimétrico. Os resultados mostram que em 33,2% dos municípios estudados, existe algum efeito assimétrico nos preços relativos do etanol. Em 11,3% dos casos, há evidência de transmissão assimétrica de preços do atacado para o varejo, e em 13,4% dos casos na direção contrária. Estas observações são previstas no argumento teórico de Ray *et al.* (2006). Entretanto, em 66,8% dos municípios, os reajustes de preços são simétricos entre os pontos da cadeia. Economicamente, isto quer dizer que reajustes para cima e para baixo nos preços ao atacado são repassados aos motoristas na mesma velocidade pelos varejistas.

**Tabela 7: Resultados dos testes de hipóteses: assimetrias no termo de correção de erros**

	Simetria	Downstream	Upstream	Ambos	(Total-Simetria)/Total
Sudeste	20	4	9	3	44,4%
Centro-Oeste	10	0	0	1	9,0%
Nordeste	60	8	10	3	25,9%
Sul	29	8	5	6	39,5%
Norte	10	2	2	3	41,1%
Total	129	22	26	16	
	66,8%	11,3%	13,4%	8,2%	

**Fonte:** Elaboração própria.

Em um panorama geral, os resultados apontam que na maior parte dos casos, reajustes tanto para cima quanto para baixo nos preços do etanol são repassados na mesma velocidade, embora com magnitudes diferentes, como visto na subseção anterior. Nesses casos, isto contraria a noção de que, frente a uma queda nos preços das distribuidoras, os postos aguardam para reajustar preços, aproveitando margens de lucro maiores. Isto pode estar relacionado com o fato de que os postos aproveitam para renovar estoques com preços ao atacado mais baixos, liquidando os estoques atuais, portanto ligado diretamente com a capacidade de armazenamento dos postos, havendo um efeito em escala.

Nos casos onde há assimetrias na velocidade dos repasses de preços, nota-se que a maior parte dos casos se dá do varejo para o atacado, não sendo possível determinar uma concentração de casos específica em alguma região do Brasil. Ou seja, pela ótica econômica reajustes de preços nos postos para cima ou para baixo são percebidos numa dinâmica diferente pelos distribuidores de combustíveis. Este resultado pode ser reflexo de uma maior rigidez de preços no setor de distribuição, que forma preço principalmente pelo custo de produção repassado pelas refinarias e usinas.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo investigar a presença de transmissão assimétrica de preços no mercado do etanol hidratado, observando preços praticados entre distribuidores e postos de combustíveis. Um modelo de correção de erros assimétrico foi ajustado entre as

séries de preços do etanol hidratado no atacado e no varejo, em municípios de todas as regiões do Brasil.

Dois testes de hipóteses foram conduzidos. O primeiro teste buscou indicar se historicamente houve assimetria nos reajustes imediatos dos preços do etanol. Aqui, encontrou-se a presença de transmissão assimétrica de preços em 58,6% dos municípios estudados, sendo que em 36,7% dos casos o fenômeno se dá do atacado para o varejo. No segundo teste, que diz respeito à velocidade de ajustamento para o equilíbrio de longo prazo, na maioria dos casos não se observa a hipótese de transmissão assimétrica. Na maioria dos casos onde se observou relação de assimetria, o fenômeno se dá do varejo para o atacado, o que pode ser resultado da maior flexibilidade dos postos para reajustar preços em relação aos distribuidores do combustível.

Ainda, foi possível verificar heterogeneidades regionais na transmissão assimétrica de preços. No principal polo produtores, situado na região Sudeste, em média não se observou relação de equilíbrio de longo prazo entre os preços relativos do etanol. De fato, o que se observou com a deterioração da competitividade do etanol frente à gasolina C, foi um aumento da margem de contribuição do combustível, resultado previsto na literatura. Entretanto, nas regiões mais distantes do grande polo produtivo, observam-se reajustes assimétricos em muitos municípios estudados. Além do mais, vale lembrar que tratam-se de preços médios de combustíveis, e notoriamente na região Sudeste existe uma gama maior de postos disponíveis para o consumidor final. Portanto, tanto do ponto de vista teórico quanto da nossa abordagem empírica, é aparente que os custos de procura para o consumidor importam tanto quanto os custos de transporte para os atacadistas. De forma geral, a observância ou não de transmissão assimétrica de preços é resultado do dinamismo do mercado, em cada localidade. Ademais, apesar de o mercado de distribuição se mostrar relativamente concentrado, os resultados apontaram que os postos de combustíveis tem maior flexibilidade para ajustar (e mesmo formar preços frente aos distribuidores) e corrigir eventuais desvios dos preços relativos de equilíbrio.

Dentre as limitações do presente estudo, está o fato de que a forma algorítmica com que os testes de co-integração foram conduzidos e as séries de interesse selecionadas, como qualquer teste estatístico, pode levar a detecção de falsos positivos. Tal limitação decorre do esforço necessário para analisar os pares de séries de preços para cada município. Por fim, existem evidências de que os preços do etanol no varejo respondem à choques no preço da gasolina C, variável não incluída nos modelos aqui especificados. Isso também implica que quaisquer medidas que tenham como objetivo recuperar a competitividade do etanol para o consumidor final também podem ser feitas através de intervenções no preço da gasolina C.

## **6 BIBLIOGRAFIA**

**ANP. Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis.** [s.l.: s.n.]. Disponível em:  
<<http://anp.gov.br/wwwanp/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/levantamento-de-precos>>. Acesso em 22 nov. 2017.

- BACHMEIER, L. J.; GRIFFIN, J. M. New Evidence on Asymmetric Gasoline Price Responses. **The Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 3, p. 772–777, 2003.
- BLOCK, A.; CORONEL, D. A.; VELOSO, G. D. O. Análise da transmissão de preços no setor sucroalcooleiro brasileiro. **Revista Eletrônica de Estratégia e Negócios**, v. 5, n. 2, p. 120, 2012.
- 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. 557–578, 2012.
- CESCA, I. G.; BOTTREL, M. A. Análise da demanda de combustíveis veiculares no Brasil entre 2004 e 2014. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 14, n. 1-3, p. 167–194, 2014.
- CHAVES, L.; BITTENCOURT, M. Mensuração das Elasticidades-preço da Demanda, Cruzada e Renda no Mercado de Etanol Brasileiro: um estudo usando painéis cointegrados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 765–784, 2011.
- CUNHA, G. H. M.; QUEIROZ, A. S.; JUNIOR, C. V. N.; PAIVA, M. S. Uma análise do mercado de combustível em Brasília e Goiânia no início do século XXI. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, p. 1–23, 2017.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251–76, 1987.
- FERNANDES, R. Delimitação do mercado relevante na revenda dos combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular: uma análise via produtos. **Revista de Economia**, v. 39, n. 2, p. 93–111, 2013.
- FERNANDES, R.; BRAGA, M. J. Análise da Competição no Mercado de Distribuição de Gasolina C na Região Nordeste. **Revista de Economia do Nordeste**, v. 44, n. 2, p. 573–586, 2013.
- FREY, G.; MANERA, M. Econometric Models of Asymmetric Price Transmission. **Journal of Economic Surveys**, v. 21, n. 2, p. 349–415, 2005.

- GILIO, L.; CASTRO, N. R. Avaliação de aspectos limitantes ao crescimento do etanol e o setor sucroenergético no Brasil. **Revista Eletrônica de Energia**, v. 6, n. 1, p. 58–74, 2016.
- LAMOTTE, O.; PORCHER, T; SCHALCK, C.; SILVESTRE, S. Asymmetric gasoline price responses in France. **Applied Economics Letters**, v. 20, n. 5, p. 457–461, 2013.
- LAURINI, M. P. The spatio-temporal dynamics of ethanol/gasoline price ratio in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 70, p. 1–12, 2017.
- LIMA, P. C. F. **Preços de combustíveis no Brasil**. Brasília: Consultoria Legislativa, 2016.  
Disponível em:  
<[http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema16/2015\\_24474\\_precos-combustiveis-brasil\\_paulo-cesar](http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/areas-da-conle/tema16/2015_24474_precos-combustiveis-brasil_paulo-cesar)>. Acesso em 22 nov. 2017.
- MATTOS, L. B.; LIMA, J. E.; LIRIO, V. S. Integração espacial de mercados na presença de custos de transação: um estudo para o mercado de boi gordo em Minas Gerais e São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 1, p. 249-274, 2009.
- MATTOS, L. B.; LIMA, J. E.; LIRIO, V. S; CAMPOS, A. C. Modelos de cointegração com um ou dois limiares: uma aplicação para o preço do frango inteiro resfriado em mercados atacadistas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 48, n. 4, p. 597-617, dez. 2010.
- MELO, A. S.; SAMPAIO, Y. S. B. Impactos dos preços da gasolina e do etanol sobre a demanda de etanol no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 18, n. 1, p. 56–83, 2014.
- MEYER, J.; CRAMON-TAUBADEL, S. VON. Asymmetric Price Transmission: A Survey. **Journal of Agricultural Economics**, v. 55, n. 3, p. 581–611, 2004.
- PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, v. 75, n. 2, p. 335–346, 1988.

RAY, S.; CHEN, H.; BERGEN, M., LEVY, D. Asymmetric Wholesale Pricing: Theory and Evidence. **Marketing Science**, v. 25, n. 2, p. 131–154, mar. 2006.

SANTOS, J. DOS; AGUIAR, D.; FIGUEIREDO, A. 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.

SILVA, C. C.; MUNIZ, L. M.; ARAUJO, N. G.; ALMEIDA, R. S. e FIGUEIREDO, N. R. Investigando a Assimetria e Hysteresis nos preços dos combustíveis no mercado brasileiro: Uma abordagem através dos modelos threshold e ARFIMA. **In: Anais do 48º Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Campo Grande, MS. 2010.

UCHÔA, C. F. A. Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 1, p. 103–117, 2008.

\_\_\_\_\_. Poder de mercado e transmissão assimétrica nos preços da gasolina em Salvador/BA. **Revista de Economia do Nordeste**, v. 47, n. 4, p. 137–151, 2016.