**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no
Estado de São Paulo**

Roberta Rodrigues Salvini

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

**Piracicaba
2016**

Roberta Rodrigues Salvini
Bacharel em Ciências Econômicas

**Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado
de São Paulo**

Orientadora:
Profa. Dra. **HELOISA LEE BURNQUIST**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestra em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

**Piracicaba
2016**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Salvini, Roberta Rodrigues

Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado de São Paulo / Roberta Rodrigues Salvini. - - Piracicaba, 2016.
74 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Preços do etanol hidratado 2. Preços da gasolina comum 3. Assimetria 4. Modelo de Correção de Erros I. Título

CDD 333.7938
S185i

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me guiado e me dado força para que eu pudesse concluir mais esta etapa em minha vida.

Aos meus pais, Denise e Roberto, aos meus irmãos e demais familiares, pelo carinho e incentivo. Em especial à minha avó, Geralda, pelo grande auxílio nos momentos em que precisei.

Ao meu namorado, por todo amor, incentivo e compreensão nesses anos de caminhada.

À Professora Heloisa Lee Burnquist, pelos ensinamentos e orientação neste trabalho.

Aos professores Cinthia Costa, Luciano Rodrigues e Rosane Faria, pelas sugestões e observações relacionadas a este trabalho, apresentadas na etapa de qualificação.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, que contribuíram para a minha formação. Especialmente, agradeço às secretárias Maria Maielli e Aline Fermino pela atenção.

A todos os amigos feitos durante o período de mestrado. Às amigas da Vaccip, pela companhia e momentos de alegria neste período em Piracicaba. À Dona Teresinha, por todo cuidado e carinho.

Ao amigo de pós-graduação Rafael Jacomini, pelas contribuições na elaboração deste trabalho.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida para a realização do mestrado.

EPÍGRAFE

“Há uma força motriz
mais poderosa que o vapor,
a eletricidade e a energia atômica:
a vontade.”

Albert Einstein

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE TABELAS	15
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Definição do problema	17
1.2 Importância e justificativa	19
1.3 Objetivos.....	25
1.4 Estrutura do estudo	26
2 A ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS: AS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES E CAUSAS	27
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: A ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DOS PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS	33
3.1 A análise da assimetria utilizando diferentes abordagens empíricas.....	33
3.2 A análise da assimetria utilizando o Modelo de Correção de Erros.....	38
4 METODOLOGIA E DADOS	51
4.1 O Modelo de Correção de Erros	51
4.2 Descrição dos Dados	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
5.1 Estimativas para o mercado de etanol hidratado	57
5.2 Estimativas para o mercado de gasolina comum.....	62
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
REFERÊNCIAS	69

RESUMO

Investigando a assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no Estado de São Paulo

Este trabalho busca apurar a existência de assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis no atacado para o varejo no Estado de São Paulo. Desde a introdução dos veículos *flex-fuel* no mercado brasileiro em 2003, o consumidor pode optar por abastecer com a gasolina comum ou com o etanol hidratado, sendo a sua escolha influenciada pelas variações na relação dos preços desses combustíveis, o que evidencia a importância de um estudo para entender o comportamento desses preços. Para tal, médias mensais dos preços da gasolina comum e do etanol hidratado nos níveis de distribuição e revenda, referentes ao estado paulista, para o período de novembro de 2002 a abril de 2015 foram consideradas na condução da análise empírica, que compreende a estimação de Modelos de Correção de Erros. Os resultados indicam a presença de assimetria na transmissão dos preços de ambos os combustíveis do atacado para o varejo, contudo esta se manifesta somente no curto prazo. Ademais, constata-se no mercado de combustíveis a assimetria positiva, de modo que no curto prazo aumentos nos preços no atacado elevam com maior intensidade os preços ao consumidor, em comparação a decréscimos nos preços ao consumidor provocados por choques negativos nos preços de distribuição. Tal assimetria pode proceder de uma combinação entre as reações dos consumidores às futuras oscilações nos preços e a gestão de estoques por parte dos postos de combustíveis.

Palavras-chave: Preços do etanol hidratado; Preços da gasolina comum; Assimetria; Modelo de Correção de Erros

ABSTRACT

Investigating the asymmetry in the transmission of fuel prices in the State of São Paulo

This work aims to determine the existence of asymmetry in the transmission of fuel prices in the wholesale to retail in the State of São Paulo. Since the introduction of flex-fuel vehicles in the Brazilian market in 2003, the consumer can choose to fill up with regular gasoline or hydrated ethanol, and your choice is influenced by variations in the relative prices of these fuels, which highlights the importance of a study to understand the behavior of these prices. To this end, monthly average of prices of regular gasoline and hydrated ethanol in the levels of distribution and resale, for the State of São Paulo, for the period November 2002 to April 2015 were considered in conducting empirical analysis, which includes the estimation of Error Correction Models. The results indicate the presence of asymmetry in transmission of price of both fuels of wholesale for retail, however it is manifested in the short term only. Moreover, it appears in the fuel market the positive asymmetry, so that in the short term increases in wholesale prices rise more strongly consumer prices compared to decreases in consumer prices caused by negative shocks in distribution prices. Such asymmetry can come from a combination of consumer reactions to future fluctuations in prices and inventory management by the fuel stations.

Keywords: Hydrated ethanol prices; Regular gasoline prices; Asymmetry; Error Correction Model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vendas de combustíveis pelas distribuidoras no Brasil (2002-2014)	20
Figura 2 – Vendas de gasolina C e etanol hidratado pelas distribuidoras nos estados que mais comercializaram esses combustíveis em 2014.....	20
Figura 3 – Produção de etanol hidratado nas Regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul, com ressalva para a parcela referente ao Estado de São Paulo (2002/2003-2014/2015).....	21
Figura 4 – Vendas no atacado de automóveis e comerciais leves no Brasil, de acordo com o combustível utilizado (2005-2014).....	22
Figura 5 – Estados com as maiores frotas de veículos no Brasil, em agosto de 2015.....	23
Figura 6 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria positiva	27
Figura 7 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria negativa	28
Figura 8 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na velocidade	29
Figura 9 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na magnitude	29
Figura 10 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na velocidade e magnitude	30
Figura 11 – Evolução dos preços nominais de etanol hidratado no atacado e no varejo do Estado de São Paulo	54
Figura 12 – Variação dos preços do etanol hidratado no atacado e no varejo do Estado de São Paulo	55
Figura 13 – Evolução dos preços nominais da gasolina comum no atacado e no varejo do Estado de São Paulo	56
Figura 14 – Variação dos preços da gasolina comum no atacado e no varejo do Estado de São Paulo	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Revisão da literatura voltada à assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis	48
Tabela 2 – Resultados dos testes de raiz unitária para as séries de preços do etanol hidratado	58
Tabela 3 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen para o mercado de etanol hidratado	59
Tabela 4 – Resultados do Modelo de Correção de Erros para o etanol hidratado.....	60
Tabela 5 – Resultados dos testes de raiz unitária para as séries de preços da gasolina comum	62
Tabela 6 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen para o mercado de gasolina comum	63
Tabela 7 – Resultados do Modelo de Correção de Erros para a gasolina comum	64

1 INTRODUÇÃO

1.1 Definição do problema

O principal objetivo deste trabalho é investigar a existência de assimetria na transmissão de preços das distribuidoras para o varejo no mercado paulista de combustíveis, considerando especificamente a gasolina comum e o etanol hidratado. A análise é voltada para o Estado de São Paulo, que representa uma parcela significativa do consumo destes combustíveis no país, e compreende o período de 2002 a 2015.

Até o começo da década de 1990, cabia ao Estado coordenar as atividades de comercialização dos combustíveis no Brasil. A partir de então, inicia-se no país um processo de transição de um regime baseado na intervenção estatal para uma economia de mercado, com gradativa liberalização dos preços desses combustíveis. Para viabilizar essa transição, era preciso garantir maior competição entre os agentes ligados à distribuição e revenda desses produtos, e ao mesmo tempo, assegurar o abastecimento em todo o território nacional. Essa ação de desregulamentação de preços dos combustíveis foi concluída em janeiro de 2002, com a substituição da Parcela de Preço Específica (PPE) pela Contribuição por Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) e a liberação dos preços nas refinarias e centrais produtoras.

Logo a seguir, foram introduzidos no mercado brasileiro os carros *flex-fuel*, dando a opção aos consumidores de abastecerem seus veículos com a gasolina e/ou o etanol hidratado, conforme o preço relativo dessas alternativas no mercado. Antes de 2003, ano em que esses automóveis começaram a ser comercializados no Brasil, o modo como o cliente poderia responder a uma elevação nos preços desses combustíveis consistia na redução do uso de seus veículos. Na medida em que não adotava outras formas de transporte, esperava-se que o consumidor preservasse seus padrões de compra do produto, mesmo que parcialmente, de acordo com seus hábitos e costumes. Logo, restava ao consumidor assimilar os aumentos nos preços do combustível em seu orçamento (AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP, 2014).

Contudo, a adoção dos carros biocombustíveis possibilitou a substituição entre a gasolina comum e o etanol hidratado pelos consumidores, que fazem sua escolha com base em suas preferências pessoais e na relação de preços entre os dois combustíveis. Dada a diferença que estes apresentam com relação ao seu poder calorífico, o consumo de etanol hidratado torna-se economicamente vantajoso quando o preço deste for de até 70% do preço da gasolina. No entanto, o motorista pode fugir a essa regra de preços, e continuar

abastecendo com o combustível de sua preferência, mesmo que esse seja o de maior preço (ANP, 2014).

A despeito das escolhas de cada cliente por um determinado combustível, em detrimento de outro, a percepção de que os preços ditados na bomba sobem rapidamente após elevações nos preços de produção e distribuição, porém se reduzem paulatinamente depois de decréscimos nos preços nos elos anteriores da cadeia, é comum para a grande maioria dos consumidores. Esse fenômeno é referido como um processo de ajustamento assimétrico, no qual as transmissões ao longo das margens de produção e distribuição podem diferir, conforme os preços aumentem ou diminuam.

Entre as consequências desse ajuste assimétrico dos preços está a alteração na distribuição de bem-estar entre os agentes envolvidos, considerando que um determinado grupo não se beneficia de uma redução de preços (na posição de compradores), tampouco de aumento (no caso de vendedores), que aconteceriam mais cedo e/ou seriam de magnitude maior sob condições de simetria. Mais do que isso, pode provocar perdas de bem-estar líquidas associadas a esta situação (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004). Uma das causas relacionadas com maior frequência a tais perdas consiste no poder de mercado que os postos de combustíveis, como segmento varejista, poderiam estar exercendo. Existem alguns fatos que contribuem para tais especulações.

De acordo com o Conselho Administrativo de Defesa Econômica – CADE (2014), em seu Relatório de Gestão do Exercício de 2013, nove casos de formação de cartel no mercado de combustíveis foram condenados ao longo do referido ano. Esses cartéis foram identificados em Caxias do Sul e Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul; em Londrina, no Paraná; em Teresina, no Piauí; em Manaus, no Estado do Amazonas, e em Bauru, no Estado de São Paulo. Por fim, as multas aplicadas a postos, associações, sindicatos e pessoas físicas nestes casos somaram R\$150 milhões. O relatório também apresenta estimativas realizadas a partir de estudo econômico elaborado pelo Ministério Público Estadual do Rio Grande do Sul, que sugerem dano ao consumidor de aproximadamente R\$5,00 para cada carro popular com tanque de 40 litros abastecido, em decorrência do cartel verificado em Caxias do Sul.

Isto caracteriza a importância de um estudo para averiguar se ocorrem ajustes assimétricos dos preços no mercado de combustíveis, de modo que os consumidores tomem ciência do fundamento real que define o movimento ascendente dos preços. A presente pesquisa busca identificar uma possível assimetria na transmissão dos preços das distribuidoras para os postos de combustíveis, tendo como objeto produtos como a gasolina comum e o etanol hidratado, no Estado de São Paulo. Para este fim, faz-se uso de Modelos de

Correção de Erros (ECM¹), abordagem frequentemente utilizada nas análises relacionadas a esse tema. A hipótese central a ser testada é a de que os postos de combustíveis ajustariam os preços da gasolina comum e do etanol hidratado com maior intensidade face a uma elevação nos preços pelas distribuidoras, que em um contexto de redução nestes preços.

Este estudo busca contribuir para a literatura nacional relacionada à apuração de ajustes assimétricos dos preços no mercado de combustíveis, dada a escassez de trabalhos referentes a esse tema no país. Efetua-se uma análise com preços a nível estadual, para não incorrer no erro de agregação das diferenças dos mercados regionais brasileiros, que pode distorcer a interpretação dos resultados. Além disso, utiliza-se a metodologia ECM, abordagem pouco usada por trabalhos anteriores para o Brasil, através da qual se torna possível um exame mais detalhado das assimetrias de curto prazo e de longo prazo. A investigação voltada a dois produtos distintos permite inferir se o comportamento assimétrico advém de especificidades da cadeia de determinado combustível, ou se é comum ao mercado paulista de combustíveis. Ademais, a pesquisa direcionada ao etanol hidratado visa atenuar a escassez na literatura mundial de trabalhos relativos aos biocombustíveis. Ainda, acredita-se que uma análise dessa natureza dê suporte para a intervenção de órgãos públicos responsáveis visando corrigir prováveis falhas de mercado, caso a assimetria seja confirmada.

1.2 Importância e justificativa

O consumo de combustíveis no Brasil tem crescido ao longo dos últimos anos, com a gasolina comum e o etanol hidratado compreendendo uma fração relevante do total demandado. Isso pode ser observado na Figura 1, que apresenta as vendas de combustíveis pelas distribuidoras no país, a partir de 2002. Em 2014, a gasolina C e o etanol hidratado representaram juntos cerca de 40% do total vendido em território nacional (ANP, 2015).

Quando a análise enfoca as unidades da Federação, São Paulo se destaca como o estado que mais consome etanol hidratado e gasolina C. As vendas destes combustíveis pelas distribuidoras na unidade paulista abarcaram mais que o dobro ofertado por Minas Gerais, segundo estado que mais comercializou esses produtos no ano de 2014. Ressalta-se também o seu elevado consumo de etanol hidratado, em comparação ao de outros estados. Essas informações podem ser verificadas na Figura 2.

¹ Do inglês “*Error Correction Model*”.

Figura 1 – Vendas de combustíveis pelas distribuidoras no Brasil (2002-2014)

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

Figura 2 – Vendas de gasolina C e etanol hidratado pelas distribuidoras nos estados que mais comercializaram esses combustíveis em 2014

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

O alto nível de consumo de etanol hidratado constatado no Estado de São Paulo está estreitamente relacionado à sua condição de maior produtor deste combustível no Brasil. A Figura 3 mostra a produção de etanol hidratado proporcional à região Centro-Sul, tendo destaque a parcela correspondente a São Paulo, e à região Norte-Nordeste², identificada no período que compreende as safras de 2002-2003 até 2014-2015. Nota-se que na maior parte dos anos, o movimento da produção da região Centro-Sul foi ascendente, com mais de 45% em todas as safras sendo representada pelo etanol hidratado paulista (UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR – UNICA, 2015).

Figura 3 – Produção de etanol hidratado nas Regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul, com ressalva para a parcela referente ao Estado de São Paulo (2002/2003-2014/2015)

Fonte: Elaborada a partir de dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar (2015).

No geral, o volume de produção de etanol hidratado no Brasil mais que dobrou a partir da safra de 2002/2003 até 2014/2015. Um dos fatores que pode explicar tal fenômeno é a expansão das vendas dos carros *flex-fuel* a partir do ano de 2003, quando começaram a ser comercializados no país. Esses veículos são providos de um sistema de gerenciamento do motor, capaz de detectar com precisão a presença de gasolina e/ou etanol hidratado no tanque

² A região Centro-Sul compreende os estados de São Paulo, Paraná, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina; já a região Norte-Nordeste, os estados do Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia, Sergipe e Tocantins.

de combustível, ajustando automaticamente a sua operação para o combustível existente (UNICA, 2007). A considerar o ano de 2005, as vendas nacionais no atacado de automóveis e comerciais leves com tecnologia *flex-fuel* já ultrapassavam 800.000 unidades (Figura 4).

Figura 4 – Vendas no atacado de automóveis e comerciais leves no Brasil, de acordo com o combustível utilizado (2005-2014)

Fonte: Elaborada a partir de dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2015).

Nota: Dados até 2010 correspondem a vendas no atacado no mercado interno. A partir de 2011, refletem o número de automóveis e comerciais leves licenciados nacionalmente.

A Figura 4 mostra que o montante desses veículos *flex* adquiridos no mercado interno em 2014 excedeu a faixa de dois milhões de exemplares. Uma fração significativa desses automóveis compõe a frota de veículos em São Paulo, sendo que o estado possuía a maior frota de veículos no Brasil em agosto de 2015. Nessa ocasião, a quota de veículos abastecidos a álcool/gasolina no Estado de São Paulo correspondia a 33% da frota paulista (Figura 5).

Figura 5 – Estados com as maiores frotas de veículos no Brasil, em agosto de 2015

Fonte: Elaborada a partir de dados do Departamento Nacional de Trânsito (2015).

Contudo, outros argumentos também podem ser utilizados para explicar o aumento na oferta de etanol hidratado nos últimos anos, além da adoção de automóveis *flex-fuel* pela população. Entre estes, inclui-se a maior atenção à questão ambiental, uma vez que o uso de combustíveis fósseis, derivados de petróleo, acentua a emissão de gases do efeito estufa (LUZARDO; ALVES, 2012). Adicionalmente, tem-se a apreensão ligada às perspectivas de esgotamento das reservas de petróleo (CAMPOS, 2010).

Dessa forma, vários elementos confirmam a adequação da escolha de São Paulo para a condução da pesquisa. Além das razões expostas acima, trabalhos anteriores que se dedicaram à investigação de assimetria defenderam a análise dirigida a mercados locais, como sendo passível de melhor interpretação, o que se considera outro argumento favorável à escolha deste estado como escopo do estudo, ao invés de uma avaliação que abrangesse todo o Brasil. Segundo Duffy-Deno (1996), o uso de preços a nível nacional deixa de captar importantes diferenças regionais que podem afetar de formas distintas a transmissão de preços dos combustíveis entre o atacado e o varejo. Entre essas dessemelhanças estão o número de distribuidores, a quantidade e o tipo de propriedades de lojas de varejo e as relações históricas contratuais entre distribuidores e revendedores, particulares a cada localidade. Além do mais, existem as leis estaduais que influenciam de maneira diversa a formação dos preços dos combustíveis.

Nessa direção, deve-se salientar a tributação que se dá de maneira diferenciada, de acordo com o combustível sobre a qual incide, e o estado em observação. Um exemplo é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e prestação de Serviços (ICMS), de competência estadual e distrital, com alíquota distinta entre etanol e gasolina em alguns estados em que ocorre. No caso específico de São Paulo, o valor do ICMS era de 25% para ambos os combustíveis, quando em 2004 passou a 12% para o etanol hidratado, sendo que a menor taxa prevalece até os dias atuais.

Outro tributo, empregado pelo governo federal, que também interfere no mercado de combustíveis é a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE. Desde o início dos anos 2000, quando foram introduzidas, as alíquotas referentes à CIDE Combustíveis foram seguidamente alteradas, e reduzidas a zero para todos os produtos, exceto para a gasolina e o óleo diesel, a partir de maio de 2004. A contar desta data, sucessivos decretos têm modificado a alíquota desses dois combustíveis, de maneira a compensar as variações de preços internacionais, evitando aumentos nos preços que venham a influenciar a inflação na economia brasileira. Em função disso, atribui-se à utilização dessa contribuição a função de instrumento de política de controle inflacionário. Em junho de 2012, as alíquotas relativas à gasolina e ao diesel também foram trazidas a zero (ANP, 2014).

Todavia, as taxas da CIDE incidentes sobre o preço da gasolina e do diesel voltaram a sofrer elevações em maio de 2015, conforme o Decreto Presidencial nº 8.395. Assim, as alíquotas diferenciadas de ICMS e CIDE sobre a gasolina e o etanol hidratado tornaram-se ferramenta para elevar o consumo do último, já que pode tornar seu preço mais atraente frente ao consumidor (COSTA; GUILHOTO, 2011). Ademais, influenciam a forma como as alterações nos preços são assimiladas pelos agentes ao longo da cadeia dessas mercadorias.

Finalmente, merecem atenção as especificidades de distribuição dos dois combustíveis em análise. No caso do etanol hidratado, depois de concluída a produção, o produto é vendido pelas usinas às distribuidoras. Entre estas, cinco empresas responderam por aproximadamente 70% das vendas nacionais de etanol hidratado em 2014. Foram elas: BR (20,4%), Ipiranga (19,1%), Raízen (18,6%), Petromais (6,3%) e Gran Petro (5,1%). Os 30% restantes ficaram pulverizados entre outras 150 distribuidoras (ANP, 2015). A seguir, o etanol é comercializado aos postos de combustíveis.

O percurso da gasolina comum até o varejo, por sua vez, apresenta algumas diferenças. Este combustível é formulado pelas distribuidoras, que adquirem a gasolina A das refinarias e o etanol anidro das destilarias, compondo uma mistura entre os dois (UNICA, 2007). Em abril de 2015, a proporção de etanol anidro na gasolina C era de 27%. O que se

observa em 2014 é um mercado relativamente concentrado de distribuição da gasolina C, com três empresas totalizando uma parcela de 66% das vendas nacionais: BR (28,5%), Ipiranga (20,7%) e Raízen (16,7%). Coube a outras 140 distribuidoras o restante das vendas (ANP, 2015).

A partir de então, o combustível chega aos postos revendedores. No Brasil, havia 39.763 postos de combustíveis no final de 2014. O Estado de São Paulo contava com uma maior concentração de postos, sendo responsável por 22,3% do total nacional. Nesta data, o mercado brasileiro era composto por 94 bandeiras atuantes, com quatro delas detendo 49,8% da revenda de combustíveis: BR (20,1%), Ipiranga (14,9%), Raízen (10,8%) e Alesat (4,0%). Aqueles postos que podem ser abastecidos por qualquer distribuidora, os chamados postos de bandeira branca, tiveram participação de 39,9% na revenda no mesmo ano (ANP, 2015). No elo de distribuição, o modal rodoviário predomina como forma de transporte dos combustíveis até os postos, nomeadamente através de caminhões-tanque.

A configuração desse contexto justifica uma análise voltada à transmissão de preços entre as distribuidoras e os postos de combustíveis, de modo a identificar os fatores considerados por esses agentes na coordenação dos movimentos de preços. De forma mais específica, busca-se identificar se os acréscimos e decréscimos dos preços no varejo são reflexos das oscilações nos custos correspondentes, ou se representam estratégias para manter altas margens de lucro.

1.3 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral investigar a presença de assimetria na transmissão de preços no estágio de distribuição do mercado de combustíveis no Estado de São Paulo, considerando os anos de 2002 a 2015. Especificamente, pretende-se:

- a) Testar a assimetria, tanto de curto, quanto de longo prazo, nos ajustes de preços entre as distribuidoras e os postos de combustíveis, notadamente para a gasolina comum e o etanol hidratado, utilizando para este fim um Modelo de Correção de Erros (ECM);
- b) Identificar se a percepção geral dos consumidores, de que os varejistas regulam seus preços mais intensamente após um aumento nos preços de atacado, em comparação à situação de redução nos mesmos, pode ser confirmada.

1.4 Estrutura do estudo

Este trabalho encontra-se estruturado em cinco seções, além desta introdução. A próxima seção exhibe as diferentes classificações e as principais causas já relacionadas à assimetria no mercado de combustíveis. A seção 3 apresenta uma revisão da literatura sobre o tema em evidência. A seção 4 descreve o Modelo de Correção de Erros elaborado para clarificar o mecanismo de transmissão de preços no estágio de distribuição da gasolina comum e do etanol hidratado, e assim testar a presença de assimetria nos ajustes de preços. A seção 5 relata e interpreta os resultados encontrados. Por fim, a seção 6 contém as conclusões do presente estudo.

2 A ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DE PREÇOS: AS DIFERENTES CLASSIFICAÇÕES E CAUSAS

Para uma melhor compreensão da análise a ser realizada neste trabalho, torna-se interessante apresentar as diferentes classificações para a assimetria presente na transmissão de preços. A princípio, Peltzman (2000) adota a categorização da assimetria em positiva ou negativa. Considerando as variáveis examinadas no presente estudo, se o preço no varejo (P^v) responde com maior intensidade a um aumento no preço de atacado (P^a) que a um decréscimo, nesta variável, de mesma magnitude, admitindo que a reação de P^v é sempre no mesmo sentido da variação de P^a , identifica-se a assimetria positiva (Figura 6). No entanto, se a resposta de P^v for mais intensa dada uma redução em P^a , do que em caso de acréscimo nesta variável, a assimetria é interpretada como negativa (Figura 7).

Figura 6 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria positiva

Fonte: Elaboração própria com base em Meyer e von Cramon-Taubadel (2004).

Figura 7 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria negativa

Fonte: Elaboração própria com base em Meyer e von Cramon-Taubadel (2004).

Segundo Meyer e von Cramon-Taubadel (2004), outros dois critérios podem ser adotados para caracterizar a assimetria. Um deles relaciona-se a discriminação da assimetria presente na velocidade e/ou na magnitude da transmissão de preços. A assimetria relacionada à velocidade ocorre quando um aumento em P^a leva um tempo distinto para ser completamente transmitido para P^v , se comparado ao repasse de um decréscimo em P^a de mesmo montante (Figura 8). Já a assimetria de magnitude ocorre quando o repasse de elevações em P^a difere em grandeza da transmissão de reduções nesta variável para P^v , o que provoca uma transferência permanente de recursos entre os agentes envolvidos (compradores e vendedores), cuja dimensão depende das variações no preço e do volume das transações envolvidas (Figura 9). Uma combinação desses dois tipos de assimetria na transmissão de preços pode sobrevir, como mostra a Figura 10.

Destaca-se que a metodologia empregada neste trabalho (abordagem de cointegração seguida pelo Modelo de Correção de Erros) permite somente avaliar a assimetria na velocidade da transmissão de preços, e não na magnitude. A assimetria na magnitude implica uma diferença permanente entre as reações no varejo a choques positivos e negativos nos preços de atacado. Logo, os preços de atacado e de varejo irão se distanciar com o passar do tempo, não podendo, portanto, guardar uma relação de equilíbrio no longo prazo, ou seja, os preços não serão cointegrados.

Figura 8 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na velocidade

Fonte: Elaboração própria com base em Meyer e von Cramon-Taubadel (2004).

Figura 9 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na magnitude

Fonte: Elaboração própria com base em Meyer e von Cramon-Taubadel (2004).

Figura 10 – Assimetria na transmissão de preços: Assimetria na velocidade e magnitude

Fonte: Elaboração própria com base em Meyer e von Cramon-Taubadel (2004).

Por último, é preciso distinguir se a assimetria incide sobre a transmissão de preços em um contexto vertical ou espacial. Constata-se a assimetria na transmissão de preços espacial quando as variações positivas nos preços de um determinado produto em uma região têm um impacto diferenciado das variações negativas sobre o preço deste produto em outra localidade. Contudo, neste trabalho, a investigação volta-se à assimetria vertical, ou seja, a análise da transmissão de preços ao longo de diferentes níveis de uma cadeia de comercialização.

No tocante às justificativas para o comportamento assimétrico dos preços dos combustíveis, algumas possibilidades foram consideradas por estudos anteriores. Dentre elas, a de maior apelo consiste no poder de mercado exercido por postos de combustíveis ao nível de varejo. Tal ocorrência usualmente implicaria na existência de assimetria positiva na transmissão de variações nos preços de atacado para os preços ao consumidor. Todavia, outras causas devem ser analisadas, para evitar equívocos advindos de uma generalização excessiva.

Assim, outra justificativa para a incidência de assimetria seria o elevado custo de pesquisas quanto a preços pelo consumidor. Aparentemente, o consumidor racional abastece seu veículo em postos de combustíveis que estejam localizados próximos à própria residência, ou ao seu trabalho, ou no caminho percorrido de um ao outro. Há ainda consumidores que demonstram fidelidade a um determinado posto, abastecendo sempre no mesmo estabelecimento. Dessa forma, pesquisar por um menor preço do combustível tem um custo

para o consumidor, representado pelo tempo gasto em pesquisa e pelas despesas envolvidas. Esse custo de pesquisa gera um poder de mercado temporário para os postos de combustíveis, uma vez que o consumidor só é levado a realizar a pesquisa quando tem a percepção de que as perdas envolvidas com um aumento dos preços superam os custos de procurar por um combustível mais barato. Conscientes disso, os varejistas podem postergar o processo de assimilação das variações negativas nos preços de atacado, reproduzindo a assimetria.

Ainda, uma combinação entre as reações do consumidor às futuras oscilações nos preços, com a gestão de estoques por parte dos postos de combustíveis, pode resultar em comportamento assimétrico dos preços. Se o consumidor tem a percepção de que o preço do combustível irá subir, ele procura se antecipar a esse movimento ascendente dos preços, adquirindo mais combustível do que o habitual. Essa expansão da demanda acelera o esgotamento dos estoques dos postos de combustíveis, fazendo com que os varejistas levem um tempo menor para adquirir novamente o produto das distribuidoras, assimilando com maior rapidez as variações positivas nos preços de atacado. Contudo, quando percebem que haverá um decréscimo nos preços, os agentes retornam ao nível de consumo regular. Por conseguinte, os estoques perduram por mais tempo, e os varejistas dispõem de um período de tempo maior para voltar a adquirir o combustível das distribuidoras com o preço mais baixo.

Na próxima seção, uma extensa revisão da literatura referente à análise da assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis é realizada, o que permite reforçar a compreensão dos termos anteriormente apresentados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: A ASSIMETRIA NA TRANSMISSÃO DOS PREÇOS DOS COMBUSTÍVEIS

Vários estudos voltaram-se à análise dos ajustes de preços no mercado de combustíveis de muitos países nos últimos anos, com o intuito de identificar assimetrias (BACON, 1991; BORENSTEIN et al., 1997; BALKE et al., 1998; GRASSO; MANERA, 2007; CANÊDO-PINHEIRO, 2012; entre outros). A partir deste objetivo, pesquisas foram realizadas tendo por escopo tanto o estágio de produção, ou seja, a transmissão dos preços do produtor para o atacado (distribuidoras), quanto o estágio de distribuição, que corresponde ao repasse de preços do atacado para o varejo. Ademais, alguns trabalhos investigaram o mecanismo de transferência em um único estágio, isto é, o impacto direto de variações no preço de produção (ou preços de insumos) sobre os preços ao consumidor.

Assim sendo, as cadeias de diferentes combustíveis foram examinadas, com predomínio da gasolina. Diversos procedimentos econométricos foram empregados com essa finalidade, de acordo com a adequação econométrica dos dados aos modelos considerados. Ainda assim, a metodologia de maior destaque na literatura consiste no Modelo de Correção de Erros (ECM), em suas várias especificações. Dada a relevância dos gastos com esses produtos no orçamento dos consumidores, tornam-se imprescindíveis estudos destinados à certificação da real presença de assimetria nos movimentos dos preços. A seguir, são expostas as principais pesquisas realizadas na área, e os resultados de maior destaque obtidos.

3.1 A análise da assimetria utilizando diferentes abordagens empíricas

Conforme mencionado anteriormente, distintas metodologias foram aplicadas, consoante à adequação econométrica das séries de preços examinadas, com o propósito de testar a assimetria no ajustamento de preços no setor de combustíveis. Ainda que uma delas tenha obtido destaque, sendo empregada com maior frequência nos estudos (no caso, o Modelo de Correção de Erros), existem outros procedimentos também considerados adequados para tal fim, como se discute a seguir.

Um dos trabalhos precursores na análise de assimetria foi o de Bacon (1991). Este adotou o termo “*Rockets and Feathers*”, fazendo alusão à subida dos preços da gasolina no varejo como um foguete após elevação em seus custos, e correspondente descida suave nos preços deste combustível como uma pena, posterior às reduções nos custos, como no preço do petróleo bruto. Em sua pesquisa, Bacon (1991) considerou dados quinzenais de 1982 a 1989

para o Reino Unido. Com base em um Modelo de Ajuste Não Linear, o autor identificou evidências de que os preços da gasolina no varejo se ajustariam uma semana mais rápido a aumentos nos custos, indicando que o processo de ajustamento ascendente seria ligeiramente mais rápido e mais concentrado que a redução.

Um estudo que empregou o Modelo de Ajuste Parcial foi o de Lanza (1991), para verificar a existência de assimetria nos níveis de refino e de consumo da gasolina na então República Federal da Alemanha, nos meses entre 1980-1990. Nenhuma evidência forte de assimetria foi encontrada ao nível de refino, uma vez que o preço da gasolina no atacado levaria em média 3 meses para reagir tanto a acréscimos quanto a reduções no preço do petróleo bruto. O preço da gasolina no varejo, contudo, seria mais lento no ajuste em caso de decréscimos no preço de atacado (cerca de 6 meses), se comparado a situações de aumento no preço (5,37 meses).

Já Karrenbrock (1991) fez uso do Modelo de Ajuste Linear, para averiguar se os aumentos nos preços da gasolina no atacado eram repassados de maneira mais rápida e completa do que as reduções para o preço da gasolina no varejo dos Estados Unidos, no período de 1983-1990. Foi possível comprovar que tanto acréscimos quanto diminuições no preço da gasolina no atacado eram transferidos completamente para o preço ao consumidor. No entanto, para um aumento no preço do atacado, a maior resposta do varejo se dava no mesmo mês dessa mudança, enquanto para diminuições, os preços no varejo só responderiam em um montante elevado no mês seguinte ao declínio no atacado.

Considerando o relatório do US GAO (1993), o objetivo era detectar ajustes assimétricos para o mercado de gasolina nos Estados Unidos, entre janeiro de 1984 e março de 1991, utilizando dados com frequência semanal, para a estimativa de Modelos de Ajuste Linear. Os resultados apontaram para assimetria em termos de magnitude na transmissão das variações no preço *spot* do petróleo bruto para o preço *spot* da gasolina no atacado no período de choques de mercado, o que poderia estar relacionado a altas taxas de utilização da capacidade das refinarias e ao aumento da demanda nos momentos de rápido crescimento nos preços do petróleo. Os preços da gasolina no varejo, pelo contrário, demonstraram relacionamento simétrico com seu preço *spot* no atacado.

Duffy-Deno (1996) também empregou Modelos de Ajuste Linear para analisar a assimetria de preços de combustíveis automotivos. Ele ressaltou a importância de se trabalhar com dados de mercados locais em sua análise de assimetria entre os preços de atacado e varejo para a gasolina, uma vez que as especificidades do mercado deste combustível de cada região podem afetar de formas distintas a transmissão de preços. Assim, usou séries semanais

referentes à *Salt Lake City*, nos Estados Unidos, para os anos de 1989-1993. Os resultados indicaram que o preço de varejo da gasolina levava mais tempo para se ajustar a um aumento no preço de atacado do que a uma redução neste, todavia esse ajuste se dava de maneira mais plena. Em períodos de choques de mercado, não se pôde rejeitar a hipótese de simetria na magnitude do repasse das variações nos preços de atacado para os de varejo da gasolina.

Alguns autores optaram por aplicar diferentes metodologias no mesmo trabalho, de modo a lidar com as questões em análise sob diferentes enfoques, e reforçar os resultados obtidos. Um exemplo é o estudo desenvolvido por Salas (2002), que visou caracterizar a reação dos preços da gasolina a varejo nas Filipinas, após a desregulamentação deste mercado, que ocorreu em fevereiro de 1998. Para este fim, foram utilizados uma regressão *Probit*, o Modelo de Ajuste Parcial e o Modelo Vetorial de Correção de Erros, com dados semanais de janeiro de 1999 a fevereiro de 2002. Primeiramente, a regressão *Probit* mostrou que as firmas no varejo levavam cerca de oito semanas para alterar os preços da gasolina após mudanças nos preços do petróleo bruto. Já o Modelo de Ajuste Parcial apontou para maior rapidez no ajustamento do preço de varejo da gasolina quando este estava abaixo do equilíbrio de longo prazo. O Modelo Vetorial de Correção de Erros evidenciou que após oito semanas, cerca de 90% dos acréscimos no preço do petróleo bruto era repassado para os consumidores, enquanto a parcela correspondente à transmissão das reduções foi inferior. Logo, existiria evidência de assimetria, em favor do aumento do preço de varejo da gasolina.

Situação similar é a de Borenstein e Shepard (2002), que procuraram desvendar duas questões: como os preços da gasolina respondem a choques nos custos nos Estados Unidos, e como essas respostas podem ser afetadas pelo poder de mercado das empresas envolvidas. Dessa forma, o preço semanal da gasolina no atacado foi avaliado em mercados locais, na extensão de 188 terminais, de janeiro de 1986 a novembro de 1992. O Modelo de Ajuste Parcial assimétrico assinalou para uma taxa ligeiramente maior para a transmissão de aumentos nos preços do petróleo bruto para os preços da gasolina sem marca. O Vetor Autorregressivo apresentou resultados similares com relação à assimetria, tanto para a gasolina com marca quanto para a sem marca. Por fim, foi encontrado que as firmas que detinham poder de mercado ajustariam os preços de forma mais lenta, do que as empresas competitivas.

A metodologia de Vetores Autorregressivos também foi utilizada por Radchenko (2005), para examinar a influência da volatilidade do preço do petróleo bruto sobre o grau de assimetria nos preços da gasolina dos Estados Unidos. Os dados eram de frequência semanal, se estendendo de março de 1991 a fevereiro de 2003. Foi verificado que um aumento na

volatilidade do preço do petróleo conduziria a um decréscimo no grau de assimetria na resposta do preço da gasolina. Para então destacar qual teoria seria mais apropriada para explicar tal comportamento, foi estimada a resposta do preço da gasolina para elevações e reduções no preço do petróleo, em períodos de alta e baixa volatilidade. O declínio no grau de assimetria no preço da gasolina foi atribuído a uma resposta mais rápida deste combustível a uma redução no preço do petróleo, o que é condizente com a Teoria de Coordenação Oligopolística.

Mota (2005), por sua vez, empregou Vetores Autorregressivos procurando identificar uma relação de assimetria entre o preço da gasolina vendida na bomba na Região Metropolitana do Recife e os preços do petróleo no mercado internacional. Com este objetivo, usou dados diários, de segunda a sexta-feira, entre janeiro de 2003 e novembro de 2004. Através da decomposição da variância, pôde-se observar que o preço da gasolina exerce pouca influência sobre as mudanças no preço do petróleo, sendo o inverso também verdadeiro. Assim, as variações no preço da gasolina se mostraram independentes das alterações no preço do petróleo.

Uma abordagem singular no campo de investigação de assimetria foi adotada por Rao e Rao (2008), que avaliaram o impacto de alterações nos preços do petróleo bruto sobre a gasolina no varejo nos Estados Unidos, por meio da modelagem *General-to-Specific* (GETS). Nos meses entre janeiro de 1978 e dezembro de 2004, não foi encontrada evidência de assimetria no ajuste de preços no mercado de gasolina norte-americano.

O Modelo de *Markov* foi o instrumento empregado por Noel (2009) para conhecer o quanto da assimetria na transmissão de preços no estágio de distribuição da gasolina em Toronto (Canadá) era atribuída diretamente à existência dos Ciclos de *Edgeworth*³ neste mercado. Preços diários de atacado da gasolina e os preços de varejo observados duas vezes ao dia, de 12 de fevereiro até 22 de junho de 2001, foram utilizados. Primeiramente, foi confirmado que os ciclos no varejo são altamente assimétricos, uma vez que os preços aumentam mais rapidamente do que caem. No geral, a transmissão de acréscimos no preço de atacado da gasolina para o preço de varejo diferiu do repasse das reduções. Por fim, concluiu-se que os Ciclos de *Edgeworth* contribuem significativamente na assimetria total.

³ Segundo Noel (2009), o Ciclo de *Edgeworth* é caracterizado por uma sequência de pequenos cortes de preços por firmas que vendem bens homogêneos, na busca por parcelas de mercado. Quando as margens ficam muito pequenas, uma firma aumenta significativamente o seu preço, sendo seguida pelas demais, e a partir de então uma nova rodada de cortes se inicia, dando continuidade ao processo assimétrico (grandes aumentos e pequenos decréscimos nos preços).

Nos anos recentes, uma atenção especial tem sido dada aos Modelos *Threshold Autoregressive*. Silva et al. (2010), por exemplo, empregaram este modelo para averiguar o comportamento dos preços dos combustíveis no mercado brasileiro, tendo os meses de julho de 2001 a fevereiro de 2010 como referência. No geral, tanto a gasolina, como o álcool e o gás combustível demonstraram ajustamento assimétrico para os preços ao distribuidor e ao consumidor, com forte persistência em períodos de grandes instabilidades. Este resultado pode ser associado a divergências no acesso às informações de mercado ou ao poder de mercado ao nível de comercialização.

O trabalho de Santos (2012) teve embasamento teórico no modelo Estrutura – Conduta – Desempenho (E-C-D). Esta autora procurou verificar se os acréscimos e decréscimos nos preços do etanol hidratado eram transmitidos com a mesma intensidade aos consumidores por parte dos postos de combustíveis do Estado de São Paulo. O objetivo era detectar se havia abuso de poder de mercado, e ainda, a possibilidade de variação desse mecanismo de transmissão de preços de acordo com a dimensão dos municípios. O período considerado foi de janeiro de 2005 a agosto de 2011. O que se observou foi que no curto prazo, os acréscimos de preços eram transmitidos com maior intensidade do que os decréscimos para quase todos os municípios de São Paulo em análise. Com relação ao efeito total, ocorreu predomínio de transmissão de acréscimos, mas o número de municípios com este comportamento foi menor do que no curto prazo. Logo, foram encontradas evidências de exercício de poder de mercado para o etanol hidratado em praticamente todos os municípios, embora em alguns casos este exercício de poder só se sustentasse em curtos períodos de tempo. Por fim, não foi verificado um padrão que indicasse que o poder de mercado teria presença mais forte nos municípios menores.

A metodologia de dados em painel foi adotada por Resende e Alves (2012) para o mercado de combustíveis de Belo Horizonte (MG), com o intuito de investigar a existência de assimetria na transmissão de preços entre os segmentos de atacado e varejo. Foram considerados preços semanais da gasolina e etanol hidratado, e a capacidade de armazenamento para estes combustíveis em 32 postos, no período de abril de 2004 a junho de 2005. Os resultados demonstraram que em ambos os mercados, de gasolina e etanol hidratado, os ajustes de preço assimétricos prevaleceriam. Os autores sinalizaram para a importância do controle da capacidade de armazenamento, visando o potencial uso estratégico de estoques.

Finalmente, Bagnai e Ospina (2015) fizeram uso do Modelo *Nonlinear Autoregressive Distributed Lag* (NARDL). Eles estudaram a relação do preço da gasolina no varejo na Itália

com o preço do petróleo bruto e a taxa de câmbio nominal entre o dólar e a moeda local, a partir da utilização de séries mensais para o período de 1994-2013. No curto prazo, não foi identificada assimetria na relação apontada acima, contudo esta situação se reverte quando se tomam as elasticidades de longo prazo.

3.2 A análise da assimetria utilizando o Modelo de Correção de Erros

A principal metodologia considerada para a análise de assimetria consiste no Modelo de Correção de Erros, tanto para o setor de combustíveis, como para outros produtos. Este modelo, com especificações diferenciadas, foi estimado com dados de frequências distintas, referentes a vários países, em períodos diversos. Segue-se uma exposição dos principais trabalhos realizados com essa abordagem, de acordo com o país em observação.

Entre os estudos que utilizaram o ECM está o de Manning (1991), que se dedicou à compreensão do relacionamento entre o preço do petróleo bruto, da gasolina no varejo e os níveis de impostos especiais sobre o consumo no Reino Unido. A partir de dados mensais para os anos de 1973-1988, constatou-se que os preços da gasolina no varejo reagem assimetricamente a variações no preço do petróleo bruto. Todavia, essa assimetria tem duração limitada, de cerca de quatro meses.

O Reino Unido também foi objeto de análise de Reilly e Witt (1998), que exploraram a questão da assimetria do preço da gasolina no varejo com relação ao preço do petróleo bruto e à taxa de câmbio, tendo em consideração séries mensais que se estendem de janeiro de 1982 a junho de 1995. Foi identificada uma resposta maior e mais rápida por parte dos varejistas a aumentos nos preços do petróleo do que a quedas, o que sugere a existência de assimetria. Sobre a taxa de câmbio, o preço da gasolina apresentou resposta mais acentuada a desvalorizações nesta.

Kirchgässner e Kübler (1992) analisaram, para a nomeada República Federal da Alemanha, como os preços domésticos de óleo leve para aquecimento e da gasolina, ambos ao nível do consumidor e atacado, assimilavam as alterações nos correspondentes preços internacionais, representados pelos preços do óleo leve para aquecimento e da gasolina de *Rotterdam*. Para esta finalidade, fizeram uso de dados mensais de 1972 a 1989, segmentando a análise entre as décadas de 1970 e 1980. Foram detectadas assimetrias no processo de ajustamento na década de 1970, principalmente para a gasolina, que levava um tempo maior para incorporar as alterações no preço de *Rotterdam*. Já na década de 1980, os preços

domésticos demonstraram uma adaptação rápida, simétrica e completa a mudanças nos preços internacionais.

Asplund et al. (2000), por sua vez, dedicaram-se ao exame da transmissão de mudanças nos custos para os preços de varejo ao longo do mercado de gasolina da Suécia, entre 1980-1996. Foi tomado como custo marginal o preço *spot* de *Rotterdam* da gasolina remetido na moeda local, a coroa sueca. A partir de dados mensais, o ECM apontou para a resposta contemporânea de 0,7 do preço de varejo ao aumento de uma unidade no custo marginal. Por outro lado, a queda em uma unidade no custo marginal provocaria uma variação instantânea de 0,35 nos preços ao consumidor. Contudo, a transmissão acumulada seria simétrica, estando em torno de 0,7 tanto para acréscimos quanto para reduções. A parcela do ajuste contemporâneo no varejo foi maior para alterações em variáveis como impostos e taxa de câmbio, do que para o preço *spot* da gasolina.

Já Bettendorf et al. (2003) tinham por objetivo identificar a presença de assimetria no mercado de gasolina holandês, trabalho inédito até então para este país. Assim, foi elaborado um ECM Assimétrico, com variações de preços semanais para o período de 1996-2001. A partir de dados diários, a amostra foi dividida em cinco conjuntos, cada um contendo os preços observados em um dos cinco dias úteis da semana. A assimetria na transmissão de alterações no preço *spot* de *Rotterdam* da gasolina sobre seu preço de varejo foi encontrada para as subamostras referentes à segunda-feira, quinta e sexta-feira, enquanto tal hipótese foi desconsiderada para terça e quarta-feira. Portanto, a escolha do dia no qual os preços são observados influencia os resultados, já que estes divergiram quanto à presença ou não de assimetria.

A Itália foi o país de estudo de Romano e Scandurra (2012), que perscrutaram o efeito da volatilidade sobre a velocidade de ajuste dos preços nos estágios de produção e distribuição da gasolina, nas semanas entre janeiro de 2000 e setembro de 2010. Primeiramente, a volatilidade foi estimada através do Modelo *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH), para o preço do petróleo bruto na etapa atacadista, e para o preço *spot* da gasolina na etapa de varejo. Em seguida, ECM Assimétricos que incluem a volatilidade dos preços como variável exógena foram elaborados. Detectaram-se indícios de assimetria de curto prazo na relação do preço *spot* da gasolina e o correspondente no varejo, embora ela decresça em momentos de alta volatilidade. Já o impacto do preço do petróleo bruto sobre o preço *spot* da gasolina se mostrou assimétrico no longo prazo, enquanto a volatilidade não foi relevante.

Trabalhos como o de Galeotti et al. (2003) optaram por estender a análise a vários países, tornando possível avaliar a situação em cada um deles, e posterior comparações. Estes autores estudaram potenciais assimetrias de preços nos mercados de gasolina de cinco países europeus: Alemanha, França, Reino Unido, Itália e Espanha, em geral para os meses de 1985-2000. Através do ECM Assimétrico, procuraram proceder à análise em: (i) dois estágios (neste caso, a primeira relação é a dos preços do petróleo bruto e da gasolina *spot*, que envolve a taxa de câmbio, uma vez que o preço do petróleo é remetido em dólares americanos, enquanto o da gasolina é remetido na moeda de cada país; a segunda relação está voltada ao preço *spot* da gasolina e ao correspondente no varejo); (ii) também em um estágio (o impacto do preço do petróleo bruto diretamente no preço da gasolina no varejo, que também relaciona a taxa de câmbio). A assimetria, embora em extensão distinta, se mostrou presente nas margens analisadas. O preço da gasolina *spot* foi mais receptivo a aumentos na taxa de câmbio em todos os países.

Ainda para o mercado europeu, Karagiannis et al. (2015) detalharam a natureza do ajuste de preços de combustíveis na Alemanha, França, Itália e Espanha, nas semanas de 2002-2011. Modelos ECM “decompostos” foram estimados, de modo a identificar se ocorre assimetria na transmissão das variações no preço internacional do petróleo bruto para o preço, tanto da gasolina quanto do diesel no varejo nestes países. Apesar do ajustamento de preços no longo prazo ter se mostrado incompleto para essas quatro economias, a hipótese de simetria na velocidade de ajuste dos preços não pôde ser rejeitada, para os dois combustíveis em consideração.

Enfim, Kristoufek e Lunackova (2015) analisaram o mercado internacional de gasolina, tendo em termo países como Bélgica, França, Alemanha, Itália, Holanda, Reino Unido e Estados Unidos, com relação à assimetria no ajuste dos preços desse combustível a alterações no preço do petróleo bruto. A partir da utilização de séries semanais que se estendem de janeiro de 1996 a maio de 2014, empregou-se a estimativa de ECM coincidentes com a literatura anterior. Este modelo foi considerado problemático, principalmente no que concerne à ordem de integração inadequada do termo de correção de erro usado em sua estimação. Assim, dois testes diferentes foram introduzidos (*Wave* e *Rescaled Range Ratio*), para examinar a assimetria no termo de correção de erro. Nenhum sinal de assimetria foi encontrado na passagem no longo prazo das mudanças no preço do petróleo bruto para o preço da gasolina no varejo nos países analisados.

Todavia, o país a ser considerado o grande alvo de investigações sobre assimetria é os Estados Unidos. Borenstein et al. (1997), em seu trabalho seminal, avaliaram os impactos de

variações nos preços do petróleo bruto sobre os preços da gasolina, além do processo de transmissão de preços ao longo do estágio de distribuição deste derivado no mercado norte-americano, considerando o período de março de 1986 a dezembro de 1992. Com base em uma série de ECM bivariados, detectou-se a assimetria na transmissão de preços entre o petróleo bruto e a gasolina no varejo, que poderia estar relacionada a defasagens no ajuste de estoques e ao poder de mercado de alguns vendedores. Já com relação ao preço da gasolina no atacado, foi constatado que este responde com maior velocidade a aumentos do que a reduções no preço do petróleo bruto. O preço da gasolina no varejo também responderia com maior rapidez a aumentos no preço da gasolina no atacado do que a reduções neste, apontando para o poder de mercado de curto prazo entre os varejistas. Contudo, não foi identificada assimetria na transmissão entre os preços *spot* e de atacado da gasolina.

Balke et al. (1998) buscaram estender o trabalho de Borenstein et al. (1997), com a utilização de especificações de modelos diferentes, para séries semanais de janeiro de 1987 até agosto de 1996. O modelo no nível, com parâmetros indicando acréscimos e reduções nos preços, e o ECM sem restrição ao equilíbrio de longo prazo apresentaram resultados divergentes. Destaque para a assimetria identificada pelo ECM nas transmissões que se estendem desde o preço do petróleo bruto até o preço de varejo da gasolina. Somente o preço de varejo da gasolina sem impostos demonstrou comportamento simétrico com relação ao seu preço *spot* neste modelo. Caso estes resultados sejam aceitos, deve-se ressaltar que são sensíveis a especificação do modelo.

Bachmeier e Griffin (2003) examinaram a sensibilidade dos resultados obtidos por Borenstein et al. (1997) para os Estados Unidos, no que tange a frequência dos dados e a especificação do modelo. Com essa finalidade, optaram por séries de preços diários, em vez de semanais, para o período de fevereiro de 1985 a novembro de 1998, com uma especificação diferente do ECM usado por Borenstein et al. (1997). Encontraram um resultado contrário ao destes autores, a resposta simétrica do preço *spot* da gasolina a choques nos preços do petróleo bruto. Utilizando, por sua vez, a mesma amostra de frequência semanal considerada por Borenstein et al. (1997), de março de 1986 a novembro de 1992, a assimetria também foi rejeitada.

Johnson (2002) defendeu a hipótese de que os custos com pesquisa de preços seriam um importante fator na determinação da assimetria presente na transmissão de preços no setor de combustíveis. Assim, fez uso de séries de preços semanais de gasolina e diesel para 15 cidades norte-americanas, entre julho de 1996 e junho de 1998. A assimetria foi identificada no setor de combustíveis, embora permaneça presente em um curto período de tempo. O

resultado encontrado foi, de modo geral, uma resposta mais rápida do preço de varejo do diesel a variações em seu preço no atacado, se comparado a correspondente relação de preços para a gasolina. A menor defasagem na reação dos preços do diesel poderia ser ligada aos custos inferiores com pesquisa relatados neste mercado.

Kaufmann e Laskowski (2005) também atentaram para a possível assimetria na relação entre os preços do petróleo bruto e de seus produtos refinados nos Estados Unidos, com séries mensais de 1986-2002. A percepção de que a margem nas refinarias se ajustaria mais rápido a aumentos no preço do petróleo bruto foi negada, seja para a gasolina ou para o óleo para aquecimento doméstico. Resultado semelhante foi obtido para a margem de varejo da gasolina, que os autores relacionaram a inclusão de variáveis no modelo, tais como níveis de estoque e de utilização das refinarias. Contudo, a margem de varejo do óleo para aquecimento doméstico demonstrou ajuste assimétrico, que poderia estar ligado à relação entre volatilidade dos preços e custos em pesquisá-los.

Deltas (2008) averiguou a presença de assimetria ao nível de distribuição da gasolina, com uma amostra de preços para 48 estados norte-americanos, nos meses entre 1988-2002. O preço de varejo da gasolina respondeu mais rapidamente a um aumento em seu preço no atacado durante este período, embora a assimetria se dissipasse com o passar do tempo. Além disso, o ajuste seria menor, e consequentemente, maior a assimetria onde a margem entre atacado-varejo fosse alta. Isso implicaria, pelo menos parcialmente, em poder de mercado por parte dos varejistas.

Honarvar (2009) relacionou os movimentos de preços do petróleo bruto e da gasolina no varejo dos Estados Unidos utilizando a abordagem do ECM *Crouching*, uma metodologia que diverge da usada pela literatura anterior. Séries de preços mensais foram consideradas, para o período de setembro de 1981 a dezembro de 2007. Foi observada uma resposta assimétrica do preço da gasolina no varejo para diferentes choques originados no mercado de petróleo bruto. Especificamente, variações ascendentes no preço do petróleo bruto iniciariam alterações negativas no preço da gasolina no varejo no longo prazo, o que resultaria da influência de mudanças da tecnologia empregada e utilização de carros mais eficientes em termos de consumo de combustíveis.

Chesnes (2010) reexaminou a questão da assimetria presente nos ajustes de preços no mercado de gasolina norte-americano, a partir de séries de preços de alta frequência e ao longo de várias cidades, para assim obter resultados mais precisos. Por conseguinte, a análise se estendeu aos níveis de produção e distribuição, com preços diários e semanais entre 2002-2009. Na maioria das vezes, os ECM manifestaram algum tipo de assimetria, com destaque

para a resposta significativamente maior do preço de varejo durante alguns dias, após um acréscimo no preço *rack* da gasolina, se comparado a uma redução no mesmo. Essa última evidência foi suportada para todas as cidades analisadas. Já a assimetria encontrada na relação entre o preço da gasolina no atacado vinculada a alguma marca e seu preço no varejo foi superior, se confrontada a tal situação para o preço deste combustível sem marca.

Pieri (2013), por sua vez, avaliou o mecanismo de transmissão de preços entre três petróleos identificados como marcadores internacionais e os preços do diesel e da gasolina no atacado dos Estados Unidos, entre janeiro de 2001 e dezembro de 2012. Foi possível constatar a ocorrência de alterações no mecanismo de transmissão de preços dos petróleos para a gasolina, durante o período em que ocorreu a inversão da demanda norte-americana por este derivado, antes crescente, que coincidiu com o momento de crise mundial, deflagrada em 2008. O contrário ocorreu com relação ao diesel, não havendo vestígios de mudanças no mecanismo de transmissão de preços. Não foram verificadas assimetrias na transmissão dos preços entre os petróleos e a gasolina e o diesel.

Quando se considera análises voltadas a mercados locais, Verlinda (2008) pode ser citado. Para compreender em que medida o poder de mercado local contribui para a assimetria de preços no varejo de gasolina, ele reuniu séries de preços semanais para postos de gasolina da região do sul da Califórnia (Estados Unidos), entre setembro de 2002 e maio de 2003. Por meio de ECM e Funções de Resposta Cumulativa, foi detectado um ajuste mais rápido do preço de varejo da gasolina após choques positivos nos custos de atacado deste combustível. A partir disso, foi mensurada a relação entre as características particulares dos postos de gasolina e a assimetria encontrada. Postos associados a alguma marca apresentariam uma resposta dos preços da gasolina mais assimétrica com relação a choques no atacado, do que aqueles que não possuem marca. Já para a adição de um posto rival nas proximidades, haveria a redução na assimetria. Além disso, um sinal visível por parte do concorrente, com a exposição clara do preço praticado, geraria aumento da assimetria, o que condiz com a hipótese de conluio entre os postos.

O Canadá também foi objeto de análise. Eckert (2002) sugeriu uma explicação alternativa para a assimetria presente na determinação do preço da gasolina no varejo, direcionando sua pesquisa para a cidade de Windsor, na província canadense de Ontário, nas semanas entre novembro de 1989 e setembro de 1994. Depois de detectada a assimetria na resposta do preço de varejo da gasolina a variações no preço de atacado deste combustível através de um ECM, um Modelo de Ciclos de Preço foi desenvolvido para a compreensão das possíveis razões para tal comportamento. O que se notou foi que os preços na parte

descendente do ciclo se mostraram insensíveis aos custos, se comparada à porção ascendente, dando suporte à teoria de que diminuições nos preços estariam relacionadas a batalhas entre as firmas por maior parcela do mercado.

Outro país em estudo foi a Nova Zelândia. Liu et al. (2010) examinaram a dinâmica entre os preços do petróleo bruto e de combustíveis, como a gasolina e o diesel, através de um ECM Assimétrico. Com esta finalidade, foram utilizadas séries de preços semanais entre abril de 2004 e fevereiro de 2009. Tanto o diesel como a gasolina mostraram maior rapidez no ajuste ascendente de preços no varejo, embora a diferença na velocidade de ajustamento para cima e para baixo só tenha apresentado significância estatística no caso do diesel. Isto aponta para maior competitividade no mercado de gasolina da Nova Zelândia.

Entre os trabalhos que analisaram mercados na América do Sul, está o de Hofstetter e Tovar (2008). Eles buscaram testar a assimetria no ajuste de preços da gasolina na Colômbia, tendo em vista um cenário onde os custos são sempre crescentes. Este comportamento pôde ser observado entre os meses de julho de 2004 e dezembro de 2006 em dez grandes cidades do país. Um ECM foi desenvolvido considerando grandes e pequenos aumentos nos custos em relação ao preço de referência (que é o preço sugerido pelo governo colombiano a cada mês para a gasolina no varejo), em vez de variações positivas e negativas nos custos. O resultado encontrado foi que quando os incrementos nos custos são superiores aos do preço de referência, o preço da gasolina ao consumidor tende a crescer lentamente, se comparado à situação de incrementos inferiores dos custos em relação ao preço de referência. Isto ocorre porque os varejistas estão cientes de que se elevarem seu preço acima do preço de referência, irão instigar os consumidores a realizarem uma pesquisa por melhor preço, e por isso transmitem o acréscimo dos custos lentamente.

Balmaceda e Soruco (2008) sondaram o mercado de gasolina na cidade de Santiago (Chile), nas semanas entre março de 2001 e agosto de 2004. Modelos ECM foram estimados a partir de um painel com séries de preços para 44 postos localizados nesta região. Assim, foi observado um aumento de 1,062 pesos no preço de varejo da gasolina na primeira semana, após choque positivo de um peso sobre o preço da gasolina na refinaria, enquanto redução de igual magnitude no preço ao nível de refino levou a diminuição de 0,895 pesos no preço da gasolina ao consumidor neste mesmo intervalo de tempo. Ainda, a assimetria encontrada para os postos com marca e sem marca foi de montante diferente. Os postos foram então classificados entre os que apresentaram alta e baixa margem de atacado-varejo, e os dois grupos demonstraram ajustamento de preços assimétrico, embora a diferença entre as

respostas de ambos não tenha sido estatisticamente significativa. Isto aponta para um conluio, como justificativa para o ajustamento de preços assimétrico suportado pelos dados.

Canêdo-Pinheiro (2012) procurou averiguar a possível ocorrência de assimetria na transmissão dos preços do óleo diesel no Brasil, utilizando para isso índices de preços mensais para este produto no atacado e no varejo no período de janeiro de 1999 a março de 2010. O autor buscou apurar o impacto da presença de quebras estruturais nas relações de longo prazo nos testes de assimetria. Os resultados apontaram para assimetria na transmissão dos preços brasileiros do óleo diesel do atacado para o varejo, no curto e no longo prazo. Enquanto os choques positivos nos preços do óleo diesel eram repassados pelas refinarias e distribuidores quase que integralmente no mesmo mês para o consumidor final através dos postos de combustíveis, os choques negativos demonstraram repasse significativamente mais lento. Os resultados se mostraram robustos diante de quebras estruturais.

Nos anos recentes, alguns estudos voltados à assimetria na transmissão de preços têm utilizado o método de regressão *Threshold*, no contexto do Modelo de Correção de Erros. Godby et al. (2000), por exemplo, aplicaram essa modelagem para explorar as assimetrias de curto prazo em mercados regionais de gasolina, considerando dados semanais para 13 cidades do Canadá entre 1990 e 1996. A abordagem econométrica deu suporte para a não rejeição da hipótese de simetria na transmissão entre os preços do petróleo bruto e da gasolina a varejo. Os autores atribuem a diferença entre os resultados encontrados por eles e por grande parte das pesquisas anteriores a estruturas de mercado distintas entre os países analisados, e também à divergência nos dados e metodologia usados.

Chen et al. (2005) apuraram a assimetria na transmissão de preços ao longo do mercado de gasolina dos Estados Unidos, considerando também na análise os preços deste combustível e do petróleo bruto no mercado futuro. Com base em séries de preços semanais, um ECM *Threshold* foi desenvolvido, para o período de janeiro de 1991 a março de 2003. Foi obtida evidência significativa de assimetria no repasse de alterações nos preços do petróleo bruto (tanto o preço *spot* quanto o preço no mercado futuro) para o preço de varejo da gasolina. Ao se estudar as margens separadamente, o preço da gasolina na refinaria apresentou ajuste simétrico com relação ao preço do petróleo, embora o preço no varejo responda mais rapidamente a uma elevação no preço da gasolina ao nível da refinaria.

Também para os Estados Unidos, Douglas (2010) utilizou o ECM *Threshold*, para testar a assimetria na resposta do preço da gasolina no varejo após mudanças em seus custos, considerando regimes diferentes ao longo da amostra. A pesquisa considerou as semanas entre agosto de 1990 e maio de 2008. Tomando em conta quatro regimes, pouca evidência de

assimetria foi encontrada na reação do preço da gasolina no varejo a seguir a alterações em seu preço *spot*. Assim, o comportamento assimétrico estaria relacionado a um pequeno número de observações periféricas.

Grasso e Manera (2007) investigaram em que extensão as evidências empíricas relacionadas à assimetria na transmissão de preços ao longo do mercado de gasolina dependem de uma metodologia específica utilizada. À vista disso, as mesmas séries de preços mensais, entre 1985-2003, para França, Alemanha, Itália, Espanha e Reino Unido foram empregadas na estimação de três modelos distintos, amplamente usados pela literatura: o ECM Assimétrico, o ECM *Threshold Autoregressive* (TAR-ECM), e o ECM com cointegração *Threshold*. Tendo em conta o primeiro modelo, forte assimetria foi atribuída ao estágio de distribuição, onde os varejistas não transferem imediatamente todas as variações do preço no atacado para o preço da gasolina na bomba. O ECM Assimétrico se mostrou mais adequado para concluir em favor da assimetria de longo prazo do que o ECM com cointegração *Threshold*. Já o TAR-ECM seria mais propenso a rejeitar a hipótese de simetria no curto prazo ao nível de distribuição do que o ECM Assimétrico.

Considerando o mercado brasileiro, Uchôa (2008) examinou a hipótese de ajustamento assimétrico dos preços da gasolina, contemplando uma relação de equilíbrio não linear com os preços do petróleo no mercado internacional e com a taxa de câmbio. O período analisado foi o de julho de 2001 a maio de 2006. Observou-se que quando os preços da gasolina estão abaixo do equilíbrio de longo prazo, 90% das realizações são corrigidas de um período para outro, enquanto somente 5% das realizações positivas são reparadas. Ou seja, aumentos nos preços da gasolina relacionados a mudanças nos preços do petróleo ou na taxa de câmbio tendem a ocorrer com maior rapidez, ao passo que as quedas aconteceriam mais lentamente.

Já Silva et al. (2011) realizaram uma análise desagregada, na tentativa de identificar assimetrias no processo de ajustamento de preços da gasolina no varejo no Brasil, com dados semanais para 131 cidades do país, compreendendo o período de maio de 2004 a fevereiro de 2011. Na pesquisa foi utilizada a abordagem de cointegração com ajustamento *threshold*, seguida pelo ECM. A maioria dos municípios apresentou ajustamento simétrico dos preços da gasolina entre o atacado e o varejo. Entre as regiões que demonstraram uma proporção maior de cidades com transmissão simétrica de preços estão o Sudeste e o Sul, seguidos pelo Centro-Oeste e Norte.

Portanto, com fundamento em tudo o que foi exposto acima, pode-se afirmar que há divergência quanto às evidências de assimetria. Possíveis explicações para esta situação englobam diferenças nos períodos de tempo analisados, na frequência dos dados utilizados, e

nas metodologias empregadas. Outro fator que pode contribuir nesta direção é a determinação do nível de agregação das áreas a serem estudadas, ou seja, se a pesquisa será voltada para um determinado país como um todo, ou se será destinada a mercados locais. É importante ressaltar que as características particulares de cada mercado também influem sobre a existência ou não de assimetria. Todas essas diferenças ficam ainda mais nítidas ao se observar a Tabela 1, a qual apresenta um resumo da Revisão de Literatura realizada neste trabalho.

A partir da Tabela 1, percebe-se que entre os estudos que utilizaram dados de frequência mensal, a parcela daqueles que apresentaram evidências de assimetria é maior (90% dos trabalhos), em comparação aos percentuais referentes aos estudos que empregaram dados de frequência semanal e diária (86% e 50% dos trabalhos, respectivamente). Enquanto 84% dos trabalhos examinados que fizeram uso do Modelo de Correção de Erros apontaram para alguma evidência de assimetria, isso ocorreu para 82% dos estudos que adotaram alguma outra metodologia. Próximo da totalidade das pesquisas voltadas a mercados locais obtiveram indicação de transmissão assimétrica dos preços.

Por último, verifica-se uma escassez de trabalhos destinados a outros combustíveis, além da gasolina. Um caso especial de estudo seria o da cadeia de biocombustíveis, como o etanol, que tem ganhado destaque no cenário mundial devido à preocupação com questões ambientais. Procurando suprir essa lacuna, e com base nas análises realizadas até o momento, este estudo busca investigar, através de um Modelo de Correção de Erros, a presença de assimetria nos ajustes de preços no estágio de distribuição da gasolina comum e do etanol hidratado no Estado de São Paulo.

Tabela 1 – Revisão da literatura voltada à assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis

(continua)

Referência	Mercado	Período	Local	Frequência dos dados	Modelo	Evidência
Asplund et al. (2000)	Gasolina	1980-1996	Suécia	Mensal	ECM	Parcialmente*
Bachmeier e Griffin (2003)	Gasolina	1985-1998	Estados Unidos	Diária	ECM Assimétrico	Simetria
Bacon (1991)	Gasolina	1982-1989	Reino Unido	Quinzenal	Modelo de Ajuste Quadrático	Assimetria
Bagnai e Ospina (2015)	Gasolina	1994-2013	Itália	Mensal	NARDL	Parcialmente
Balke et al. (1998)	Gasolina	1987-1996	Estados Unidos	Semanal	ECM Assimétrico	Parcialmente
Balmaceda e Soruco (2008)	Gasolina	2001-2004	Santiago (Chile)	Semanal	ECM	Assimetria
Bettendorf et al. (2003)	Gasolina	1996-2001	Holanda	Semanal	ECM Assimétrico	Parcialmente
Borenstein e Shepard (2002)	Gasolina	1986-1992	Estados Unidos	Semanal	PAM/VAR	Assimetria
Borenstein et al. (1997)	Gasolina	1986-1992	Estados Unidos	Semanal/Quinzenal	ECM	Parcialmente
Canêdo-Pinheiro (2012)	Diesel	1999-2010	Brasil	Mensal	ECM	Assimetria
Chen et al. (2005)	Gasolina	1991-2003	Estados Unidos	Semanal	ECM (<i>Threshold</i>)	Parcialmente
Chesnes (2010)	Gasolina	2002-2009	Estados Unidos	Diária/Semanal	ECM	Parcialmente
Deltas (2008)	Gasolina	1988-2002	Estados Unidos	Mensal	ECM	Assimetria
Douglas (2010)	Gasolina	1990-2008	Estados Unidos	Semanal	ECM (<i>Threshold</i>)	Parcialmente
Duffy-Deno (1996)	Gasolina	1989-1993	Salt Lake City (EUA)	Semanal	Modelo de Ajuste Linear	Parcialmente
Eckert (2002)	Gasolina	1989-1994	Windsor (Canadá)	Semanal	ECM/Modelo de Ciclos de Preço	Assimetria
Galeotti et al. (2003)	Gasolina	1985-2000	Alemanha, França, Reino Unido, Itália e Espanha	Mensal	ECM Assimétrico	Assimetria
GAO (1993)	Gasolina	1984-1991	Estados Unidos	Semanal	Modelo de Ajuste Linear	Parcialmente
Godby et al. (2000)	Gasolina	1990-1996	Canadá	Semanal	TAR-ECM	Simetria
Grasso e Manera (2007)	Gasolina	1985-2003	Alemanha, França, Reino Unido, Itália e Espanha	Mensal	ECM Assimétrico/TAR-ECM/ECM (<i>Threshold</i>)	Parcialmente
Hofstetter e Tovar (2008)	Gasolina	2004-2006	Colômbia	Mensal	ECM	Assimetria

Tabela 1 – Revisão da literatura voltada à assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis

(continuação)

Referência	Mercado	Período	Local	Frequência dos dados	Modelo	Evidência
Honarvar (2009)	Gasolina	1981-2007	Estados Unidos	Mensal	ECM <i>Crouching</i>	Assimetria
Johnson (2002)	Gasolina/Diesel	1996-1998	Estados Unidos	Semanal	ECM	Assimetria
Karagiannis et al. (2015)	Gasolina/Diesel	2002-2011	Alemanha, França, Itália e Espanha	Semanal	ECM Decompostos	Simetria
Karrenbrock (1991)	Gasolina	1983-1990	Estados Unidos	Mensal	Modelo de Ajuste Linear	Parcialmente
Kaufmann e Laskowski (2005)	Gasolina/ Óleo para Aquecimento Doméstico	1986-2002	Estados Unidos	Mensal	ECM	Parcialmente
Kirchgässner e Kübler (1992)	Gasolina/ Óleo Leve para Aquecimento	1972-1989	República Federal da Alemanha	Mensal	ECM	Parcialmente
Kristoufek e Lunackova (2015)	Gasolina	1996-2014	Bélgica, França, Alemanha, Itália, Holanda, Reino Unido e EUA	Semanal	ECM/ <i>WAVE</i> / RRR	Simetria
Lanza (1991)	Gasolina	1980-1990	República Federal da Alemanha	Mensal	PAM	Parcialmente
Liu et al. (2010)	Gasolina/Diesel	2004-2009	Nova Zelândia	Semanal	ECM Assimétrico	Parcialmente
Manning (1991)	Gasolina	1973-1988	Reino Unido	Mensal	ECM	Assimetria
Mota (2005)	Gasolina	2003-2004	Recife (Brasil)	Diária	VAR	Neutra**
Noel (2009)	Gasolina	2001	Toronto (Canadá)	Diária	Modelo de <i>Markov</i>	Assimetria
Pieri (2013)	Gasolina/Diesel	2001-2012	Estados Unidos	Mensal	ECM	Simetria
Radchenko (2005)	Gasolina	1991-2003	Estados Unidos	Semanal	VAR	Assimetria
Rao e Rao (2008)	Gasolina	1978-2004	Estados Unidos	Mensal	GETS	Simetria
Reilly e Witt (1998)	Gasolina	1982-1995	Reino Unido	Mensal	ECM	Assimetria
Resende e Alves (2012)	Gasolina/ Etanol Hidratado	2004-2005	Belo Horizonte (Brasil)	Semanal	Dados em Painel	Assimetria
Romano e Scandurra (2012)	Gasolina	2000-2010	Itália	Semanal	GARCH/ ECM Assimétrico	Parcialmente
Salas (2002)	Gasolina	1999-2002	Filipinas	Semanal	<i>Probit</i> / PAM/VECM	Assimetria
Santos (2012)	Etanol Hidratado	2005-2011	Estado de São Paulo (Brasil)	Mensal	Modelo de Ajuste Linear	Parcialmente

Tabela 1 – Revisão da literatura voltada à assimetria na transmissão dos preços dos combustíveis

(conclusão)

Referência	Mercado	Período	Local	Frequência dos dados	Modelo	Evidência
Silva et al. (2010)	Gasolina/ Álcool/ Gás Combustível	2001-2010	Brasil	Mensal	Modelo TAR	Assimetria
Silva et al. (2011)	Gasolina	2004-2011	Brasil	Semanal	ECM (<i>Threshold</i>)	Parcialmente
Uchôa (2008)	Gasolina	2001-2006	Brasil	Mensal	ECM (<i>Threshold</i>)	Assimetria
Verlinda (2008)	Gasolina	2002-2003	Califórnia (EUA)	Semanal	ECM	Assimetria

Notas: Modelo de Correção de Erros (ECM); Modelo *Nonlinear Autoregressive Distributed Lag* (NARDL); Modelo *Threshold Autoregressive* (TAR); Modelo de Ajuste Parcial (PAM); Modelo de Vetores Autorregressivos (VAR); Modelo de Correção de Erros *Threshold Autoregressive* (TAR-ECM); Teste *Rescaled Range Ratio* (RRR); Modelagem *General-to-Specific* (GETS); Modelo *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH); Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM); * Parcialmente corresponde à situação onde os tipos de assimetria não foram detectados em todas as margens/mercados analisados; ** Em caso de evidência neutra, os preços de um determinado óleo não exerceriam influência sobre os demais.

4 METODOLOGIA E DADOS

4.1 O Modelo de Correção de Erros

A modelagem econométrica clássica foi desenvolvida sob o pressuposto de estacionariedade das séries temporais em análise. Uma série é dita estacionária quando apresenta média e variância constantes, e a autocovariância não depende do tempo, mas apenas da distância temporal entre as observações (BUENO, 2008). Caso as estimações sejam realizadas com base em séries não estacionárias, as estimativas obtidas não serão confiáveis, podendo representar relações espúrias. Ou seja, regressões que envolvem variáveis não estacionárias podem sugerir elevada capacidade de explicação de uma variável exógena para com a variável endógena, sendo que na realidade essas não são, de fato, relacionadas.

Assim, considera-se que uma variável possui raiz unitária, ou em outras palavras, que é integrada de ordem 1 (denotada por $I(1)$), quando precisa ser diferenciada para se tornar estacionária. Contudo, há a possibilidade de duas ou mais séries não estacionárias estarem conectadas por uma combinação, de modo que elas sigam um percurso bastante próximo no decorrer do tempo, guardando uma relação de equilíbrio de longo prazo. Nesta situação, diferenciar as séries para torná-las estacionárias não será um procedimento apropriado para estimação.

Se as variáveis de interesse são $I(1)$, elas podem formar uma combinação linear que seja estacionária, ou $I(0)$. Tendo em conta as seguintes variáveis $I(1)$: P_t^v , o preço do combustível no varejo (postos de combustíveis) no período t , e P_t^a , seu preço no atacado (distribuidoras) em t . Estabelecendo-se, a princípio, a seguinte relação entre as variáveis em nível:

$$P_t^v = \beta_1 + \beta_2 P_t^a + \mu_t \quad (1)$$

A partir de então, testes são realizados para verificar se os resíduos da relação na expressão (1), μ_t , são estacionários. Sendo este o caso, diz-se que as séries em questão são cointegradas, e a expressão (1) representa uma estimativa da relação de equilíbrio de longo prazo entre elas.

A seguir, um Modelo de Correção de Erros (ECM) pode ser estimado, de forma a evidenciar o mecanismo de transmissão dos preços do combustível no atacado para os respectivos preços no varejo. Antes, é preciso estimar o termo de correção de erro, que

corresponde aos resíduos defasados da estimativa da expressão (1). Ele representa os desvios da relação de longo prazo entre as variáveis consideradas, e sua inclusão no Modelo de Correção de Erros permite que P_t^v não somente responda a alterações em P_t^a , mas possibilita a correção de eventuais desvios do equilíbrio de longo prazo que podem ter permanecido ao longo de períodos anteriores. Portanto, pode-se representar a estimativa do termo de correção de erro da seguinte forma:

$$\hat{\mu}_t = P_t^v - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 P_t^a \quad (2)$$

Na relação expressa em (2), o acento circunflexo denota parâmetros estimados. Logo, se as variáveis em estudo são integradas de primeira ordem - $I(1)$, β_1 e β_2 podem ser estimados por mínimos quadrados ordinários, propiciando a substituição no ECM do termo de correção de erro desconhecido pelo correspondente estimado e conhecido, $\hat{\mu}_t$ (ENGLE; GRANGER, 1987).

O Modelo de Correção de Erros, em uma formulação simplificada, pode ser expresso como segue:

$$\Delta P_t^v = \alpha + \sum_{j=0}^J \gamma_j \Delta P_{t-j}^a + \sum_{k=1}^K \lambda_k \Delta P_{t-k}^v + \theta \hat{\mu}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

em que Δ indica o operador de primeira diferença, e ε_t é o termo de erro. Esta especificação, no entanto, pode ser estendida para o caso de ajustamento assimétrico, tal como (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004; GRASSO; MANERA, 2007):

$$\begin{aligned} \Delta P_t^v = \alpha + \sum_{j=0}^{J+} \gamma_j^+ \Delta P_{t-j}^{a+} + \sum_{j=0}^{J-} \gamma_j^- \Delta P_{t-j}^{a-} + \sum_{k=1}^{K+} \lambda_k^+ \Delta P_{t-k}^{v+} + \sum_{k=1}^{K-} \lambda_k^- \Delta P_{t-k}^{v-} \\ + \theta^+ \hat{\mu}_{t-1}^+ + \theta^- \hat{\mu}_{t-1}^- + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (4)$$

Esta expressão inclui as primeiras diferenças das variáveis preço decompostas em valores positivos e negativos, tais como:

Preços no atacado:

$$\Delta P_{t-j}^{a+} = P_{t-j}^a - P_{t-j-1}^a > 0, \text{ e zero caso contrário;}$$

$$\Delta P_{t-j}^{a-} = P_{t-j}^a - P_{t-j-1}^a < 0, \text{ e zero caso contrário;}$$

Preços no varejo:

$$\Delta P_{t-k}^{v+} = P_{t-k}^v - P_{t-k-1}^v > 0, \text{ e zero caso contrário;}$$

$$\Delta P_{t-k}^{v-} = P_{t-k}^v - P_{t-k-1}^v < 0, \text{ e zero caso contrário.}$$

O mesmo ocorre com o termo de correção de erro: $\hat{\mu}_t^+$ será igual a $\hat{\mu}_t$ se $\hat{\mu}_t > 0$, e zero se $\hat{\mu}_t \leq 0$, enquanto $\hat{\mu}_t^-$ será igual a $\hat{\mu}_t$ se $\hat{\mu}_t < 0$, e zero se $\hat{\mu}_t \geq 0$.

Para averiguar se a relação entre os preços é assimétrica ou não, algumas hipóteses devem ser testadas. Por meio de um teste F, avalia-se a seguinte hipótese nula relacionada aos coeficientes estimados para as diferenças dos preços no atacado:

$$H_0: \sum_{j=0}^{J^+} \gamma_j^+ = \sum_{j=0}^{J^-} \gamma_j^- \quad (5)$$

Se esta hipótese for rejeitada, confirma-se a presença de assimetria de curto prazo. Outra hipótese a ser analisada é a que considera a igualdade entre os coeficientes estimados para os termos de correção de erro:

$$H_0: \theta^+ = \theta^- \quad (6)$$

Caso esta hipótese seja rejeitada, tem-se uma indicação de assimetria de longo prazo.

4.2 Descrição dos Dados

O presente trabalho busca examinar o relacionamento entre os preços dos combustíveis – gasolina comum e etanol hidratado – no atacado e no varejo do Estado de São Paulo, de maneira a verificar se este é assimétrico ou não. Com essa finalidade, estima-se o modelo descrito pela expressão (4) tanto para a gasolina comum, como para o etanol hidratado. São utilizadas séries de preços nominais, de frequência mensal, em nível de distribuição e varejo (postos de combustíveis), referentes ao Estado de São Paulo. Tal região possui expressiva representação em termos de consumo desses dois produtos, em comparação às demais unidades da Federação. As séries se estendem de novembro de 2002 a abril de

2015, período posterior à desregulamentação dos preços dos combustíveis no Brasil. Esses dados são coletados e divulgados pela AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP. Para efetuar as estimações, foram empregados os *softwares* EViews 6.0 e Stata 11.0.

A Figura 11 ilustra a evolução das séries de preços do etanol hidratado no atacado e no varejo do Estado de São Paulo. Aparentemente, as séries de preços não possuem médias fixas no tempo, além de compartilharem uma trajetória ao longo do tempo, ou seja, apresentam uma mesma tendência estocástica, sendo esses indícios de existência de cointegração entre as séries.

Além disso, observa-se uma tendência de aumento nos preços do etanol hidratado com o decorrer do tempo. O preço médio desse combustível para o período considerado foi de R\$ 1,22 no atacado, e de R\$ 1,47 no varejo. Nota-se que os ajustes de preços no atacado são repassados, pelo menos parcialmente, para os respectivos preços ao consumidor. Contudo, somente a análise visual das séries não permite afirmar se existe (ou não) assimetria na transmissão de preços.

Figura 11 – Evolução dos preços nominais de etanol hidratado no atacado e no varejo do Estado de São Paulo

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

Em seguida, a Figura 12 exibe o percurso das mesmas séries em primeira diferença. Apesar dos preços variarem de maneira similar, pode-se constatar que em algumas ocasiões as

oscilações do preço do etanol hidratado no varejo diferem das oscilações do respectivo preço no atacado. Tal constatação é um indício preliminar, de um possível ajustamento de preços assimétrico para este combustível.

Figura 12 – Variação dos preços do etanol hidratado no atacado e no varejo do Estado de São Paulo

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

Já a Figura 13 apresenta a evolução das séries de preços da gasolina comum no atacado e no varejo do Estado de São Paulo. Há períodos em que os preços demonstram uma tendência crescente, como entre 2004 e 2006, e a partir de 2011. No mais, percebe-se certa estabilidade. O preço médio da gasolina comum no atacado para o período em análise foi de R\$ 2,13, enquanto no varejo correspondeu a R\$ 2,45. Assim como para o etanol hidratado, as séries de preços da gasolina comum evoluem de forma semelhante quando se comparam os diferentes níveis de comercialização.

Por último, a trajetória dessas mesmas séries em primeira diferença pode ser examinada através da Figura 14. As variações nos preços da gasolina comum no atacado são transmitidas quase que integralmente para os preços de varejo, com algumas exceções. Ressalta-se que as variações de preços positivas são mais comuns do que as variações negativas. Na próxima seção, as estimativas dos Modelos de Correção de Erros são apresentadas, o que permite verificar se de fato o relacionamento entre os preços é assimétrico ou não.

Figura 13 – Evolução dos preços nominais da gasolina comum no atacado e no varejo do Estado de São Paulo

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

Figura 14 – Variação dos preços da gasolina comum no atacado e no varejo do Estado de São Paulo

Fonte: Elaborada a partir de dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2015).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Estimativas para o mercado de etanol hidratado

Para averiguar a ordem de integração das séries de preços do etanol hidratado, foram empregados três tipos de testes de raiz unitária. O teste Dickey-Fuller Generalised Least Squares (DF-GLS), proposto por Elliott et al. (1996), e o teste Phillips-Perron (PP), estruturado em Phillips e Perron (1988) adotam como hipótese nula a presença de uma raiz unitária, contra a hipótese alternativa de estacionariedade da série. No teste KPSS (KWIATKOWSKI et al., 1992), a hipótese nula é de inexistência de raiz unitária, ou seja, a variável é estacionária, sendo utilizado para confirmação dos resultados anteriores.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos testes de raiz unitária para os preços do etanol hidratado, tomando-se as variáveis em nível e também em primeira diferença. As estatísticas dos testes sugerem que ambas as séries são não estacionárias em nível. Apenas os testes PP e KPSS, implementados com constante e tendência, exibem resultados divergentes. Neste caso, com relação ao teste PP, a hipótese nula de existência de uma raiz unitária é rejeitada ao nível de 5% de significância para os preços no atacado e no varejo, enquanto que no teste KPSS, não se rejeita a hipótese nula de estacionariedade das séries. No entanto, todas as versões do teste DF-GLS indicam a presença de uma raiz unitária nas variáveis em nível.

Considerando os preços em primeira diferença, os resultados confirmam a estacionariedade das séries. Portanto, pode-se concluir que as séries de interesse são integradas de ordem um.

Tabela 2 – Resultados dos testes de raiz unitária para as séries de preços do etanol hidratado

	Variável em Nível			Variável em Primeira Diferença		
	nenhum	constante	constante e tendência	nenhum	constante	constante e tendência
Preço no atacado						
DF-GLS	-	-0,149 (7)	-1,962 (10)	-	-1,837 (13)	-8,284*** (0)
PP	0,117 (3)	-1,563 (0)	-3,506** (1)	-8,260*** (5)	-8,145*** (6)	-8,109*** (6)
KPSS	-	1,300*** (9)	0,103 (8)	-	0,023 (3)	0,021 (3)
Preço no varejo						
DF-GLS	-	0,044 (7)	-1,867 (9)	-	-8,278*** (0)	-8,291*** (0)
PP	0,323 (4)	-1,612 (3)	-3,698** (2)	-7,716*** (8)	-7,690*** (9)	-7,651*** (9)
KPSS	-	1,362*** (9)	0,109 (8)	-	0,033 (4)	0,021 (4)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: A hipótese testada (testes DF-GLS e Phillips-Perron) é H_0 : presença de uma raiz unitária, contra H_A : série estacionária. Os valores críticos para o teste DF-GLS com constante, constante e tendência a 5% de significância são -1,94 e -2,99. Os valores críticos a 1% de significância são -2,58 e -3,53. Tais valores críticos, para o modelo com constante, foram obtidos em Mackinnon (1996), e para o modelo com constante e tendência, em Elliott et al. (1996). Os valores críticos para o teste Phillips-Perron para os modelos sem constante e tendência, com constante, e com constante e tendência a 5% de significância são -1,94, -2,88 e -3,44. Os valores críticos a 1% de significância são -2,58, -3,47 e -4,02. Tais valores críticos foram obtidos em Mackinnon (1996). Considerando o teste KPSS, a hipótese nula é de estacionariedade da série. Os valores críticos para o teste KPSS com constante, constante e tendência a 5% de significância são 0,46 e 0,15. Os valores críticos a 1% de significância são 0,74 e 0,22. Tais valores críticos foram obtidos em Kwiatkowski et al. (1992). Entre parênteses o número de defasagens incluídas (para o DF-GLS), ou o tamanho da janela escolhida (para o Phillips-Perron e o KPSS). O número de defasagens foi escolhido pela minimização do critério de informação de Akaike modificado, e a janela pelo critério de Newey-West. Os símbolos *** e ** indicam rejeição da hipótese nula a 1% e 5% de significância, respectivamente.

Uma vez que as séries de preços do etanol hidratado são integradas de primeira ordem, o procedimento de Johansen é utilizado para verificar a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os preços nos níveis de atacado e varejo. Inicialmente, um modelo de vetores autorregressivos (VAR) foi estimado a partir das duas séries de preços em nível, e os critérios de informação de razão de máxima verossimilhança modificado (LR), erro de predição final (FPE), Akaike (AIC), Schwarz (SC) e Hannan-Quinn (HQ) foram usados

para a definição do número ótimo de defasagens. Como não houve unanimidade entre os critérios quanto à ordem ideal de defasagem, foi escolhida a menor, indicada pelo critério de informação de Schwarz, que corresponde a três defasagens no VAR e, por conseguinte, duas defasagens para o procedimento de Johansen. Optou-se pela inclusão de constante e tendência na relação cointegrante, e pela omissão da tendência no vetor autorregressivo.

Os resultados do teste do traço e do máximo autovalor para o mercado de etanol hidratado são descritos na Tabela 3. Ambos os testes indicam a presença de um vetor de cointegração entre os preços. Logo, as variáveis são cointegradas, e sua relação pode ser mensurada através de um Modelo de Correção de Erros.

Tabela 3 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen para o mercado de etanol hidratado

Hipótese		Estatística do teste	Valores críticos (5%)	<i>p</i> -valor
Nula	Alternativa			
Teste do traço				
$r = 0$	$r > 0$	36,187	25,872	0,002
$r \leq 1$	$r > 1$	9,907	12,518	0,131
Teste de máximo autovalor				
$r = 0$	$r = 1$	26,281	19,387	0,004
$r = 1$	$r = 2$	9,907	12,518	0,131

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: r é o rank de cointegração. Valores críticos obtidos em Mackinnon et al. (1999).

Isto posto, a Tabela 4 mostra as estimativas do Modelo de Correção de Erros conforme a Equação 4, o que possibilita a análise da assimetria na transmissão dos preços do etanol hidratado no atacado para os respectivos preços no varejo. O número de defasagens das variáveis explicativas foi selecionado de forma a minimizar o critério de informação de Akaike. Com relação à regressão de cointegração, os coeficientes estimados são estatisticamente significativos. O aumento (redução) de R\$ 1,00 no preço médio de atacado provoca uma elevação (decréscimo) de R\$ 1,08 no preço médio de varejo. Portanto, no longo prazo, um choque nos preços nas distribuidoras tem um impacto proporcionalmente maior sobre os preços ao consumidor.

No que se refere ao Modelo de Correção de Erros, os coeficientes estimados mostram-se condizentes com o esperado, e são em sua maioria significativos. Tanto o teste LM como as estatísticas Q de Ljung-Box indicam ausência de autocorrelação dos resíduos.

Tabela 4 – Resultados do Modelo de Correção de Erros para o etanol hidratado

	Coefficiente estimado	Estatística t
α	-0,005	-1,36
γ_0^+	1,016	28,37 ***
γ_1^+	0,161	1,25
γ_2^+	0,624	5,05 ***
γ_0^-	0,859	25,99 ***
γ_1^-	-0,219	-2,19 **
γ_2^-	0,152	1,60
λ_1^+	-0,167	-1,47
λ_2^+	-0,531	-4,84 ***
λ_1^-	0,372	3,55 ***
λ_2^-	-0,214	-2,19 **
θ^+	-0,166	-1,90 *
θ^-	-0,129	-1,38
R^2 ajustado	0,959	
p -valor (LM_2)	0,102	
p -valor (LM_4)	0,204	
p -valor (LM_6)	0,366	
p -valor (Q_6)	0,791	
p -valor (Q_{12})	0,686	
p -valor (Q_{18})	0,379	
Resultados dos testes de simetria de longo prazo e de curto prazo		
Longo prazo	$F(1, 134) = 0,07$	
$(\theta^+ = \theta^-)$	p -valor (0,796)	
Curto prazo	$F(1, 134) = 17,77$	
$(\sum_{j=0}^2 \gamma_j^+ = \sum_{j=0}^2 \gamma_j^-)$	p -valor (0,000)***	
Regressão de Cointegração		
	Coefficiente estimado	Estatística t
β_1	0,150	12,99***
β_2	1,080	118,10***

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: Os símbolos ***, ** e * indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Através da Tabela 4, pode-se observar que o ajuste contemporâneo de variações positivas nos preços do etanol hidratado no atacado ($\gamma_0^+ = 1,016$) é maior do que quando a variação é negativa ($\gamma_0^- = 0,859$). Após dois meses, o repasse acumulado de choques positivos nos preços das distribuidoras ($\sum_{j=0}^2 \gamma_j^+ = 1,801$) é superior ao de choques negativos ($\sum_{j=0}^2 \gamma_j^-$

= 0,792). Essa diferença é confirmada pelo teste de simetria, que corrobora a transmissão de preços assimétrica no curto prazo.

O coeficiente que expressa o impacto de uma variação negativa no preço do etanol hidratado no atacado no mês anterior sobre a variação de seu preço de varejo no presente apresentou valor que não confirma as expectativas ($\gamma_1^- = -0,219$), sugerindo que uma variação negativa nos preços das distribuidoras teria um efeito positivo sobre os preços ao consumidor do mês seguinte. A observação dos dados para a amostra e período considerados aponta para uma possível explicação, que estaria relacionada às ocorrências de variações negativas seguidas de variações positivas nos preços de atacado no mercado de etanol hidratado. Nestes casos, o efeito positivo de um acréscimo no preço de atacado em t sobre a variação do preço de varejo em t se sobressairia ao efeito negativo de uma redução no preço de atacado em $t - 1$ sobre a variação do preço de varejo em t , distorcendo as estimativas.

Os coeficientes dos termos de correção de erro, por sua vez, apresentam o sinal negativo esperado. Isso porque quando os preços estão acima (abaixo) do equilíbrio, espera-se que eles decresçam (aumentem) (WELDESENBET, 2013). Desvios positivos do equilíbrio de longo prazo seriam reparados mais rapidamente ($\theta^+ = -0,166$) do que os desvios negativos ($\theta^- = -0,129$). Contudo, enquanto o coeficiente ligado ao termo de correção de erro positivo é estatisticamente significativo ao nível de 10%, o coeficiente do termo de correção de erro negativo não demonstra significância estatística. Como a hipótese nula de que os coeficientes dos termos de correção de erro positivo e negativo são iguais não pode ser rejeitada, atesta-se a simetria na transmissão de preços no longo prazo.

Logo, os resultados indicam a existência de assimetria na transmissão de preços do etanol hidratado no atacado para o varejo no Estado de São Paulo no curto prazo, sendo essa assimetria positiva, ou seja, no curto prazo os preços no varejo reagem com maior intensidade a um aumento nos preços no atacado do que a uma diminuição nesta variável de mesmo montante (PELTZMAN, 2000).

Evidências semelhantes foram encontradas por Santos (2012), que verificou que varejistas de diversas cidades de São Paulo conseguiam repassar aos consumidores os acréscimos nos preços de distribuição do etanol hidratado mais rapidamente do que os decréscimos. Por conseguinte, esse ajuste assimétrico entre os preços acarreta uma redistribuição de bem-estar entre os agentes envolvidos, na qual os consumidores se veem prejudicados, já que não podem se beneficiar plenamente de reduções nos preços de revenda.

5.2 Estimativas para o mercado de gasolina comum

Assim como para o etanol hidratado, testes de raiz unitária foram realizados (DF-GLS, Phillips-Perron e KPSS) para verificar a ordem de integração das séries de preços da gasolina comum. Os resultados, para as variáveis em nível e em primeira diferença, são ilustrados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados dos testes de raiz unitária para as séries de preços da gasolina comum

	Variável em Nível			Variável em Primeira Diferença		
	nenhum	constante	constante e tendência	nenhum	constante	constante e tendência
Preço no atacado						
DF-GLS	-	1,286 (3)	-2,384 (2)	-	-8,400*** (0)	-8,470*** (0)
PP	1,990 (5)	-0,481 (4)	-2,291 (3)	-7,817*** (10)	-7,941*** (11)	-7,899*** (12)
KPSS	-	1,247*** (10)	0,127 (9)	-	0,101 (5)	0,084 (5)
Preço no varejo						
DF-GLS	-	1,082 (1)	-2,567 (2)	-	-9,139*** (0)	-9,212*** (0)
PP	2,188 (4)	-0,149 (4)	-2,204 (2)	-8,759*** (6)	-8,867*** (9)	-8,847*** (9)
KPSS	-	1,311*** (10)	0,124 (9)	-	0,096 (4)	0,070 (4)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: A hipótese testada (testes DF-GLS e Phillips-Perron) é H_0 : presença de uma raiz unitária, contra H_A : série estacionária. Os valores críticos para o teste DF-GLS com constante, constante e tendência a 5% de significância são -1,94 e -2,98. Os valores críticos a 1% de significância são -2,58 e -3,52. Tais valores críticos, para o modelo com constante, foram obtidos em Mackinnon (1996), e para o modelo com constante e tendência, em Elliott et al. (1996). Os valores críticos para o teste Phillips-Perron para os modelos sem constante e tendência, com constante, e com constante e tendência a 5% de significância são -1,94, -2,88 e -3,44. Os valores críticos a 1% de significância são -2,58, -3,47 e -4,02. Tais valores críticos foram obtidos em Mackinnon (1996). Considerando o teste KPSS, a hipótese nula é de estacionariedade da série. Os valores críticos para o teste KPSS com constante, constante e tendência a 5% de significância são 0,46 e 0,15. Os valores críticos a 1% de significância são 0,74 e 0,22. Tais valores críticos foram obtidos em Kwiatkowski et al. (1992). Entre parênteses o número de defasagens incluídas (para o DF-GLS), ou o tamanho da janela escolhida (para o Phillips-Perron e o KPSS). O número de defasagens foi escolhido pela minimização do critério de informação de Akaike modificado, e a janela pelo critério de Newey-West. Os símbolos *** e ** indicam rejeição da hipótese nula a 1% e 5% de significância, respectivamente.

Os resultados sugerem a presença de uma raiz unitária nas séries de preços em nível. A única exceção é o teste KPSS com constante e tendência, onde não há a rejeição da hipótese nula de que as séries (tanto do atacado como do varejo) são estacionárias. Analisando as variáveis em primeira diferença, os testes atestam a estacionariedade das mesmas. Portanto, depreende-se que as séries em estudo são integradas de ordem um.

Em seguida, o procedimento de Johansen é empregado para avaliar se as séries de preços da gasolina comum no atacado e no varejo são cointegradas. Estimou-se, a princípio, um VAR com ambas as séries em nível, para posterior escolha do número ótimo de defasagens, a partir dos critérios de informação (razão de máxima verossimilhança modificado, erro de predição final, Akaike, Schwarz e Hannan-Quinn). Não havendo concordância entre os critérios quanto à ordem ideal de defasagem, adotou-se a menor, indicada pelo critério de informação de Schwarz, que equivale a duas defasagens no VAR, e consequentemente, uma defasagem para o procedimento de Johansen. Optou-se pela inclusão de constante na relação cointegrante e no vetor autorregressivo.

Tanto o teste do traço, como o do máximo autovalor, indicam a presença de um vetor de cointegração entre os preços, conforme pode ser visto na Tabela 6. Conclui-se que as variáveis são cointegradas, o que possibilita estimar um Modelo de Correção de Erros.

Tabela 6 – Resultados dos testes de cointegração de Johansen para o mercado de gasolina comum

Hipótese		Estatística do teste	Valores críticos (5%)	<i>p</i> -valor
Nula	Alternativa			
Teste do traço				
$r = 0$	$r > 0$	19,661	15,495	0,011
$r \leq 1$	$r > 1$	0,009	3,841	0,925
Teste de máximo autovalor				
$r = 0$	$r = 1$	19,652	14,265	0,006
$r = 1$	$r = 2$	0,009	3,841	0,925

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: r é o rank de cointegração. Valores críticos obtidos em Mackinnon et al. (1999).

Os resultados do Modelo de Correção de Erros, o qual evidencia a reação dos preços da gasolina comum no varejo a choques ocorridos nos preços no atacado, são apresentados na Tabela 7. O número de defasagens das variáveis explicativas foi escolhido de maneira a

minimizar o critério de informação de Akaike. Os coeficientes estimados são em sua maioria significativos.

Tabela 7 – Resultados do Modelo de Correção de Erros para a gasolina comum

	Coeficiente estimado	Estatística <i>t</i>
α	0,001	0,58
γ_0^+	1,177	35,79 ***
γ_1^+	0,342	2,89 ***
γ_0^-	0,606	10,18 ***
γ_1^-	-0,306	-2,40 **
λ_1^+	-0,435	-4,36 ***
λ_2^+	-0,069	-2,09 **
λ_1^-	0,547	3,33 ***
θ^+	-0,129	-1,91 *
θ^-	-0,012	-0,25
R^2 ajustado	0,929	
p -valor (LM_2)	0,819	
p -valor (LM_4)	0,804	
p -valor (LM_6)	0,888	
p -valor (Q_6)	0,975	
p -valor (Q_{12})	0,909	
p -valor (Q_{18})	0,954	
Resultados dos testes de simetria de longo prazo e de curto prazo		
Longo prazo ($\theta^+ = \theta^-$)	$F(1, 137) = 1,46$ p -valor (0,229)	
Curto prazo ($\sum_{j=0}^1 \gamma_j^+ = \sum_{j=0}^1 \gamma_j^-$)	$F(1, 137) = 31,33$ p -valor (0,000)***	
Regressão de Cointegração		
	Coeficiente estimado	Estatística <i>t</i>
β_1	-0,198	-8,02***
β_2	1,244	107,73***

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa.

Nota: Os símbolos ***, ** e * indicam significância a 1%, 5% e 10%, respectivamente.

No tocante à regressão de cointegração, os coeficientes estimados são significativos. De acordo com os valores obtidos, um acréscimo (redução) de R\$ 1,00 no preço médio de atacado ocasiona uma elevação (decréscimo) de R\$ 1,24 no preço médio de varejo. Dessa

forma, choques nos preços de distribuição têm um impacto proporcionalmente maior sobre os preços de revenda no longo prazo.

Com relação à transmissão de preços no curto prazo, percebe-se que o ajuste contemporâneo de variações positivas nos preços da gasolina comum nas distribuidoras ($\gamma_0^+ = 1,177$) é maior do que em caso de variação negativa ($\gamma_0^- = 0,606$). Depois de um mês, observa-se que o repasse acumulado de choques positivos nos preços do atacado ($\sum_{j=0}^1 \gamma_j^+ = 1,519$) é maior do que o de choques negativos ($\sum_{j=0}^1 \gamma_j^- = 0,300$). Ademais, quanto ao teste de significância, a hipótese nula de transmissão de preços simétrica no curto prazo é rejeitada (Tabela 7).

Mais uma vez, um dos coeficientes demonstrou valor inesperado ($\gamma_1^- = -0,306$). Assim como para o etanol hidratado, ocorre a possibilidade de variações negativas seguidas de variações positivas nos preços da gasolina comum no atacado estarem afetando as estimativas, já que o impacto contemporâneo de uma variação positiva no preço de atacado sobre o preço de varejo superaria o impacto defasado de uma variação negativa no preço de distribuição sobre o preço ao consumidor no presente.

Considerando os termos de correção de erro, seus coeficientes estimados exibem o sinal negativo esperado. Todavia, somente o coeficiente relacionado ao termo de correção de erro positivo é significativo, ao nível de 10%. Sobre os valores reportados, desvios positivos do equilíbrio de longo prazo seriam restaurados mais rapidamente ($\theta^+ = -0,129$) do que os desvios negativos ($\theta^- = -0,012$). Contudo, pelo teste de simetria de longo prazo, a hipótese nula de igualdade entre os coeficientes dos termos de correção de erro ($\theta^+ = \theta^-$) não é rejeitada.

Portanto, a transmissão de preços assimétrica no curto prazo é confirmada para o estágio de distribuição da gasolina comum no Estado de São Paulo. Além disso, foi constatada assimetria positiva, de modo que no curto prazo, os preços da gasolina comum no varejo respondem mais intensamente a um aumento nos preços no atacado do que a uma redução nos mesmos.

Resultados similares foram encontrados por Resende e Alves (2012) para o mercado de gasolina de Belo Horizonte (MG). Segundo os autores, os ajustes de preços assimétricos prevaleceriam no estágio de distribuição desse combustível.

Sendo assim, as evidências apresentadas neste trabalho dão embasamento para que os órgãos públicos responsáveis possam investigar a fundo as reais causas desse comportamento

assimétrico dos preços, e a partir de então, tomar as medidas cabíveis no sentido de corrigir possíveis falhas de mercado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscou-se analisar o mecanismo de transmissão de preços no estágio de distribuição dos combustíveis automotivos – gasolina comum e etanol hidratado – no Estado de São Paulo, com o propósito de identificar a existência de assimetria nos ajustes de preços. Com essa finalidade, Modelos de Correção de Erros foram estimados a partir de séries de preços mensais da gasolina comum e do etanol hidratado, nos níveis de atacado e varejo, referentes ao Estado paulista no período de 2002 a 2015.

Os resultados obtidos para o etanol hidratado e para a gasolina comum foram bastante similares. Através da regressão de cointegração, que foi estimada para ambos os combustíveis, verificou-se que os choques nos preços de distribuição acarretam choques ainda maiores nos preços de varejo no longo prazo. Com base nos coeficientes estimados do Modelo de Correção de Erros, constatou-se que o repasse de variações positivas nos preços dos combustíveis no atacado é superior ao de variações negativas no curto prazo. Além disso, pelo exame dos coeficientes dos termos de correção de erro, desvios positivos do equilíbrio de longo prazo seriam reparados mais rapidamente do que os desvios negativos.

Com relação aos testes de simetria realizados, estes confirmaram a transmissão de preços assimétrica do atacado para o varejo no curto prazo; no entanto este quadro não se repetiu no longo prazo. Adicionalmente, verificou-se que no mercado de combustíveis a assimetria é positiva, de modo que no curto prazo aumentos nos preços de distribuição elevam com maior intensidade os preços ao consumidor, do que decréscimos nos preços de distribuição reduzem os preços ao consumidor.

Embora a abordagem empregada não permita identificar o que estaria causando este comportamento assimétrico dos preços, algumas explicações plausíveis podem ser sugeridas. Assim, a justificativa que parece se adequar melhor aos resultados obtidos é a de que os consumidores, ao se anteciparem às elevações no preço de um combustível, aumentam seu nível de consumo, expandindo a demanda pelo produto, o que precipita o esgotamento dos estoques dos postos. Desse modo, ocorre redução no intervalo de tempo para que os varejistas voltem a adquirir o combustível das distribuidoras, o que acelera o reajuste ascendente dos preços da mercadoria na bomba. Por vezes, essa expansão da demanda ocasionaria uma elevação nos preços ao consumidor em proporções maiores a dos preços nas distribuidoras. Contudo, quando há a perspectiva de redução nos preços, retoma-se o nível de consumo habitual, estendendo a duração dos estoques dos postos de combustíveis, e conseqüentemente,

retardando a assimilação das variações negativas nos preços de atacado pelos preços de varejo.

Entre as outras possíveis explicações para a assimetria constatada, está o poder de mercado que os varejistas da região poderiam estar exercendo. Assim sendo, em caso de elevação nos preços dos combustíveis no atacado, os varejistas logo repassariam esse aumento para o consumidor final. Todavia, se ocorresse redução nos preços de venda pelo atacado, a transmissão desta para os preços de revenda poderia estar sendo distribuída ao longo de alguns meses, o que garantiria aos postos de combustíveis uma margem de lucro maior no curto prazo. Além disso, tem-se o elevado custo de pesquisas quanto a preços pelo consumidor. Assim, os varejistas poderiam estar repassando as variações nos preços do atacado para os preços de revenda de maneira assimétrica no curto prazo, considerando que neste intervalo de tempo o consumidor não é levado a efetuar uma pesquisa, o que não aconteceria, caso a assimetria se estendesse no longo prazo. O emprego de ambas as justificativas de maneira mais acertada, no entanto, exige uma análise com séries de preços mais desagregadas e o uso de outras variáveis, como o grau de exposição dos preços praticados pelos varejistas em seus estabelecimentos, ou a localização dos mesmos (cidades ou rodovias), dados de mais difícil acesso.

Mesmo sem poder afirmar qual circunstância realmente estaria originando a assimetria na transmissão dos preços, as evidências encontradas devem se prestar ao monitoramento do funcionamento desses mercados, visando o combate a práticas comerciais anticompetitivas.

Ainda, a utilização de carros com a tecnologia *flex-fuel* – que possibilita a substituição entre a gasolina e o etanol hidratado, de acordo com a relação de preços entre os dois produtos – parece não se constituir, ainda, em uma alternativa totalmente eficiente para reduzir as perdas relacionadas às flutuações dos preços dos combustíveis. Como a transmissão de preços é assimétrica no estágio de distribuição da gasolina comum e do etanol hidratado, a substituição de determinado combustível por outro não evita que o consumidor incorra em algum prejuízo advindo da assimetria positiva.

Finalmente, sugestões para pesquisas futuras englobam o aprimoramento de uma metodologia que possibilite identificar os motivos que explicam a transmissão assimétrica dos preços no mercado em análise, além da avaliação dos impactos econômicos desse comportamento assimétrico dos preços para os agentes envolvidos. Ademais, estender este estudo a outras regiões é primordial, de modo a comprovar se a assimetria está presente no mercado de combustíveis de outros estados.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS.

Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2015.

Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=76798#Se_o3>. Acesso em: 19 set. 2015.

_____. **Boletim Anual de Preços.** 2014. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=76204&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1441631751515>>. Acesso em: 07 set. 2015.

_____. **Série Histórica do Levantamento de Preços e de Margens de Comercialização de Combustíveis.** Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=74311&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&1443383969196>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

_____. **Vendas de Combustíveis.** 2015. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=59236&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1352470800775>>. Acesso em: 14 set. 2015.

ASPLUND, M.; ERIKSSON, R.; FRIBERG, R. Price adjustments by a gasoline retail chain. **Scandinavian Journal of Economics**, Oxford, v. 102, n. 1, p. 101-121, Mar. 2000.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Estatísticas.** 2015. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>>. Acesso em: 16 set. 2015.

BACHMEIER, L. J.; GRIFFIN, J. M. New evidence on asymmetric gasoline price responses. **Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 85, n. 3, p. 772-776, Ago. 2003.

BACON, R. W. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of U.K. retail gasoline prices to cost changes. **Energy Economics**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 211-218, Jul. 1991.

BAGNAI, A.; OSPINA, C. A. M. Long- and short-run price asymmetries and hysteresis in the Italian gasoline market. **Energy Policy**, Amsterdã, v. 78, p. 41-50, Mar. 2015.

BALKE, N. S.; BROWN, S. P. A.; YÜCEL, M. K. Crude Oil and Gasoline Prices: An Asymmetric Relationship? **Economic Review**, Federal Reserve Bank of Dallas, Dallas, p. 2-11, Fev. 1998.

BALMACEDA, F.; SORUCO, P. Asymmetric Dynamic Pricing in a Local Gasoline Retail Market. **The Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 56, n. 3, p. 629-653, Set. 2008.

BETTENDORF, L.; VAN DER GEEST, S. A.; VARKEVISSER, M. Price asymmetry in the Dutch retail gasoline market. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 25, n. 6, p. 669-689, Nov. 2003.

BORENSTEIN, S.; CAMERON, A. C.; GILBERT, R. Do Gasoline Prices respond asymmetrically to Crude Oil Price Changes? **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, p. 305-339, 1997. Disponível em: <<http://qje.oxfordjournals.org/content/112/1/305.full.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

BORENSTEIN, S.; SHEPARD, A. Sticky Prices, Inventories, and Market Power in Wholesale Gasoline Markets. **The RAND Journal of Economics**, Santa Monica, v. 33, n. 1, p. 116-139, 2002.

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

CAMPOS, S. K. **Fundamentos econômicos da formação do preço internacional de açúcar e dos preços domésticos de açúcar e etanol**. 2010. 141 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

CANÊDO-PINHEIRO, M. Assimetrias na Transmissão dos Preços dos Combustíveis: O caso do Óleo Diesel no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 4, p. 557-578, Out.-Dez. 2012.

CHEN, L.; FINNEY, M.; LAI, K. S. A threshold cointegration analysis of asymmetric price transmission from crude oil to gasoline prices. **Economics Letters**, Amsterdã, v. 89, n. 2, p. 233-239, Nov. 2005.

CHESNES, M. **Asymmetric Pass-Through in U.S. Gasoline Prices**. U.S. Federal Trade Commission Bureau of Economics, 2010. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.180.4701&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2015.

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_v1.pdf>. Acesso em: 09 set. 2015.

COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M. O papel da tributação diferenciada dos combustíveis no desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 15, n. 3, p. 369-390, 2011.

DELTAS, G. Retail Gasoline Price Dynamics and Local Market Power. **The Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 56, n. 3, p. 613-628, Set. 2008.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. **Estatística: Frota de veículos**. 2015. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota2015.htm>>. Acesso em: 22 set. 2015.

DOUGLAS, C. C. Do gasoline prices exhibit asymmetry? Not usually! **Energy Economics**, Amsterdã, v. 32, n. 4, p. 918-925, Jul. 2010.

DUFFY-DENO, K. T. Retail price asymmetries in local gasoline markets. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 18, p. 81-92, Abr. 1996.

ECKERT, A. Retail price cycles and response asymmetry. **Canadian Journal of Economics**, Montreal, v. 35, n. 1, p. 52-77, Fev. 2002.

ELLIOTT, G.; ROTHENBERG, T. J.; STOCK, J. H. Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. **Econometrica**, Nova Iorque, v. 64, n. 4, p. 813-836, Jul. 1996.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. **Econometrica**, Nova Iorque, v. 55, n. 2, p. 251-276, Mar. 1987.

GALEOTTI, M.; LANZA, A.; MANERA, M. Rockets and feathers revisited: an international comparison on European gasoline markets. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 25, n. 2, p. 175-190, Mar. 2003.

GODBY, R.; LINTNER, A. M.; STENGOS, T.; WANDSCHNEIDER, B. Testing for Asymmetric Pricing in the Canadian Retail Gasoline Market. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 22, n. 3, p. 349-368, Jun. 2000.

GRASSO, M.; MANERA, M. Asymmetric error correction models for the oil-gasoline price relationship. **Energy Policy**, Amsterdã, v. 35, n. 1, p. 156-177, Jan. 2007.

HOFSTETTER, M.; TOVAR, J. **Asymmetric Price Adjustments Under Ever-Increasing Costs**: Evidence from the Retail Gasoline Market in Colombia. Universidad de los Andes, Documentos CEDE, n. 21, 2008. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.512.3779&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2015.

HONARVAR, A. Asymmetry in retail gasoline and crude oil price movements in the United States: An application of hidden cointegration technique. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 31, n. 3, p. 395-402, Mai. 2009.

JOHNSON, R. N. Search Costs, Lags and Prices at the Pump. **Review of Industrial Organization**, Heidelberg, v. 20, n. 1, p. 33-50, Fev. 2002.

KARAGIANNIS, S.; PANAGOPOULOS, Y.; VLAMIS, P. Are unleaded gasoline and diesel price adjustments symmetric? A comparison of the four largest EU retail fuel markets. **Economic Modelling**, Amsterdã, v. 48, p. 281-291, Ago. 2015.

KARRENBROCK, J. D. The Behavior of Retail Gasoline Prices: Symmetric or Not? **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, Saint Louis, v. 73, n. 4, p. 19-29, Jul.-Ago. 1991.

KAUFMANN, R. K.; LASKOWSKI, C. Causes for an asymmetric relation between the price of crude oil and refined petroleum products. **Energy Policy**, Amsterdã, v. 33, n. 12, p. 1587-1596, Ago. 2005.

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, 1972-89. **Energy Economics**, Oxford, v. 14, n. 3, p. 171-185, Jul. 1992.

KRISTOUFEK, L.; LUNACKOVA, P. Rockets and feathers meet Joseph: Reinvestigating the oil-gasoline asymmetry on the international markets. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 49, p. 1-8, Mai. 2015.

KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P.; SHIN, Y. Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? **Journal of Econometrics**, Amsterdã, v. 54, p. 159-178, 1992.

LANZA, A. **Speed of Adjustment and Market Structure: a study of the gasoline market in Germany**. Oxford Institute for Energy Studies, 1991. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.392.8966&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 09 ago. 2015.

LIU, M.; MARGARITIS, D.; TOURANI-RAD, A. Is there an asymmetry in the response of diesel and petrol prices to crude oil price changes? Evidence from New Zealand. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 32, n. 4, p. 926-932, Jul. 2010.

LUZARDO, I. C. F.; ALVES, J. S. Análise da Transmissão de preços entre os mercados de etanol em Alagoas e Pernambuco. In: ENCONTRO PERNAMBUCANO DE ECONOMIA, 1., 2012, Recife. **Anais...** Recife: CORECON-PE, 2012. p. 1-13.

MACKINNON, J. G.; HAUG, A. A.; MICHELIS, L. Numerical Distribution Functions of Likelihood Ratio Tests for Cointegration. **Journal of Applied Econometrics**, Danvers, v. 14, p. 563-577, 1999.

MACKINNON, J. G. Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests. **Journal of Applied Econometrics**, Danvers, v. 11, p. 601-618, 1996.

MANNING, D. N. Petrol prices, oil price rises and oil price falls: some evidence for the UK since 1972. **Applied Economics**, Londres, v. 23, n. 9, p. 1535-1541, Set. 1991.

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

MOTA, L. E. **Estudo de Comportamento dos Preços da Gasolina na Região Metropolitana do Recife: Uma Aplicação de Modelos Autorregressivos**. 2005. 70 p. Dissertação (Mestrado em Gerência da Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

NOEL, M. Do retail gasoline prices respond asymmetrically to cost shocks? The influence of Edgeworth Cycles. **The RAND Journal of Economics**, Santa Monica, v. 40, n. 3, p. 582-595, 2009.

PELTZMAN, S. Prices Rise Faster than they fall. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 108, n. 3, p. 466-502, Jun. 2000.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a Unit Root in Time Series Regression. **Biometrika**, Oxford, v. 75, n. 2, p. 335-346, Jun. 1988.

PIERI, L. **O mecanismo de transmissão de preços do petróleo para a gasolina e para o diesel nos EUA nos anos 2000**. 2013. 61 p. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

RADCHENKO, S. Oil price volatility and the asymmetric response of gasoline prices to oil price increases and decreases. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 27, n. 5, p. 708-730, Set. 2005.

RAO, B. B.; RAO, G. Are US gasoline price adjustments asymmetric? **Applied Economics Letters**, Abingdon, v. 15, n. 6, p. 443-447, 2008.

REILLY, B.; WITT, R. Petrol price asymmetries revisited. **Energy Economics**, Amsterdã, v. 20, n. 3, p. 297-308, Jun. 1998.

RESENDE, M.; ALVES, M. B. **Asymmetric Price Transmission in Local Fuel Markets in Brasil: an Empirical Study**. 2012. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/discussao/2012/IE_Resende_Alves_2012_TD005.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2015.

ROMANO, A. A.; SCANDURRA, G. Price asymmetries and volatility in the Italian gasoline market. **OPEC Energy Review**, Viena, v. 36, n. 2, p. 215-229, Jun. 2012.

SALAS, J. M. I. S. **Price Adjustments and Asymmetry in the Philippine Retail Gasoline Market**. 2002. Disponível em: <<http://econwpa.repec.org/eps/io/papers/0209/0209001.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2015.

SANTOS, J. Z. **Poder de mercado no varejo de etanol no Estado de São Paulo**. 2012. 85 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2012.

SILVA, A. S.; VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; MATTOS, R. Transmissão Assimétrica de Preços: o caso do mercado de gasolina a varejo nos municípios do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 39., 2011, Foz do Iguaçu (PR). **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2011. p. 1-20.

SILVA, C. C.; MUNIZ, L. M.; SILVA, N. G. A.; ALMEIDA, R. S.; FIGUEIREDO, N. R. M. Investigando a Assimetria e Hysteresis nos Preços dos Combustíveis no Mercado Brasileiro: Uma abordagem através dos Modelos Threshold e Arfima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande (MS). **Anais...** Piracicaba: SOBER, 2010. p. 1-21.

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

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Produção e Uso do Etanol Combustível no Brasil**. 2007. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes/pag=7>>. Acesso em: 08 set. 2015.

_____. **UNICADATA: Histórico de produção e moagem**. 2015. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>>. Acesso em: 15 set. 2015.

UNITED STATES GENERAL ACCOUNTING OFFICE. **Energy Security and Policy: Analysis of the Pricing of Crude Oil and Petroleum Products**. 1993. Disponível em: <<http://archive.gao.gov/d37t11/148819.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

VERLINDA, J. A. Do rockets rise faster and feathers fall slower in an atmosphere of local market power? Evidence from the retail gasoline market. **The Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 56, n. 3, p. 581-612, Set. 2008.

WELDESENBET, T. Asymmetric price transmission in the Slovak liquid milk market. **Agricultural Economics**, Praga, v. 59, n. 11, p. 512–524, 2013.