

Coordenação

Maria Leonor da Silva Carvalho
Pedro Damião de Sousa Henriques
Vanda Narciso



ESADR 2013

Alimentar mentalidades, vencer a crise global

Atas do Congresso

ISBN 978-989-8550-19-4

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Coordenação

Maria Leonor da Silva Carvalho · Pedro Damião de Sousa Henriques

Vanda Narciso



ESADR 2013

Alimentar Mentalidades, Vencer a Crise Global

Atas do ESADR 2013

Realizado na Universidade de Évora

de 15 a 19 de outubro de 2013

Évora · 2013

FICHA TÉCNICA

Título Alimentar Mentalidades, Vencer a Crise Global – Atas do ESADR 2013

Autores Vários

Coordenação Maria Leonor da Silva Carvalho, Pedro Damião de Sousa Henriques e Vanda Narciso

Edição Universidade de Évora / Comissão Organizadora do ESADR 2013

Design João Morgado

dezembro de 2013

ISBN 978-989-8550-19-4

Os pontos de vista e argumentos apresentados nos textos constantes da presente obra são da inteira responsabilidade dos seus respectivos autores e em momento algum poderão ser imputados às instituições promotoras, organizadoras e apoiantes do livro.

C09

Agro-negócio
e economia verde



ESADR
2013

IMPACTOS DO CONTROLE DO PREÇO DA GASOLINA SOBRE OS COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS NO BRASIL

Cinthia Cabral da Costa (Researcher, Embrapa Instrumentação, Brazil)
Heloisa Lee Burnquist (Associate Professor, University of Sao Paulo, Brazil)

Acknowledgement: The authors acknowledge financial support from ERS/USDA, CNPq and FAPESP.

Resumo

Este trabalho estimou os efeitos do controle de preço da gasolina A nos preços da gasolina C e do etanol no Brasil. Para isto, foram consideradas as diferenças entre os preços sujeitos aos mecanismos de intervenção e os preços formados pelo mercado. Os resultados mostraram que, enquanto até 2011 o controle de preço da gasolina incentivou o consumo de etanol hidratado e um preço ao produtor mais elevado, em 2012 este mesmo controle constituiu-se em uma política de desincentivo ao biocombustível. Naquele ano, a ausência de intervenção do governo poderia ter contribuído para preços de etanol hidratado e anidro ao produtor 15 e 17% superiores aos observados, respectivamente. Os resultados mostram que este controle de preço no atual cenário de alta do preço mundial de petróleo e desvalorização cambial do país vem tendo implicações negativas para produção e consumo do biocombustível em favor do combustível fóssil.

Palavras-chave: precificação; combustíveis; gasolina; etanol; Brasil.

Classificação JEL: Q41; Q42; Q43; Q48.

1. Introdução

Sem acompanhar a alta no preço internacional do petróleo, o controle do preço da gasolina no Brasil foi justificado pelo governo como sendo uma medida de controle inflacionário (Mendonça, 2007; Serrano, 2010; Colomber & Tavares, 2012; Ernst & Young Terco, 2011; Cerqueira & Costa, 2011; Combustíveis, 2013). Entretanto, tal controle foi alvo de muitas críticas, sendo que as principais são: (a) prejudica a empresa estatal que produz o combustível fóssil no país – a Petrobrás - pela redução de lucro e até mesmo prejuízo, por manter o preço artificialmente baixo (Colomber & Tavares, 2012; As perdas, 2012; Ming, 2012; Ming, 2013); (b) prejudica o mercado de biocombustíveis por manter seus preços restritos ao necessário para manter a competitividade com a gasolina ou reduzir a competitividade do mesmo (Ernst & Young Terco, 2011; Cerqueira & Costa, 2011; Barros, 2012; As usinas, 2013; Goldemberg, 2013b); (c) vai contra as políticas mundiais que visam



reduzir o uso de combustíveis não renováveis, uma vez que um preço artificialmente baixo incentiva o consumo do mesmo (Sterner, 2007; Brasileiro, 2012; Goldemberg, 2013a; Novaes, 2013).

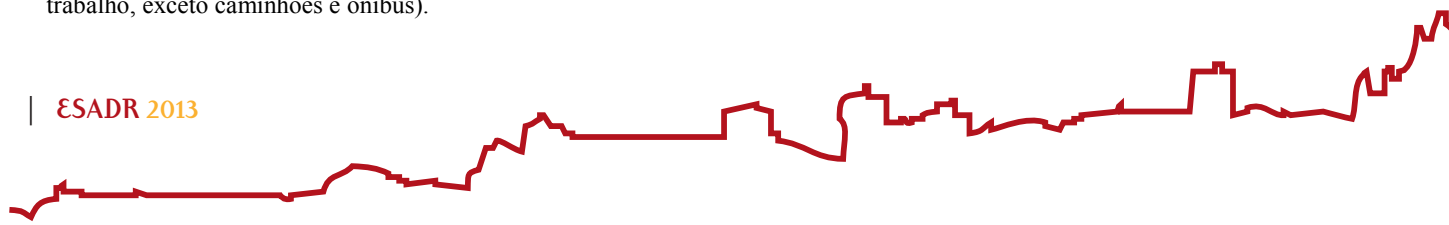
O controle do preço da gasolina C, que é a utilizada pelo consumidor, é concretizado pela influência do governo no preço da gasolina A, que misturada ao etanol anidro segundo um percentual pré-definido, compõe a gasolina C. Tal mando começou a ser efetivado a partir de meados da década de 2000, fazendo com que o preço da gasolina no país não acompanhasse as variações no preço internacional do petróleo. Neste mesmo período, houve o crescimento da frota de veículos *flex-fuel* a partir do qual o consumidor escolhe entre o consumo de etanol hidratado e de gasolina no momento do abastecimento. Estes veículos aumentaram a substituição entre estes combustíveis em relação ao período onde tal escolha ocorria no momento de compra do veículo: abastecido somente à gasolina ou somente à etanol. Com isto, tal controle de preço pode ter tido uma influência muito grande também sobre o mercado do biocombustível alternativo. Partindo desta premissa, este trabalho procurou identificar se houve tal influência, a magnitude do controle do preço da gasolina no país e o quanto tal controle pode ter afetado o preço dos combustíveis no país e, principalmente, afetado o mercado do etanol. O período analisado compreendeu os últimos sete anos, ou seja, de 2006 a 2012, período onde o controle sobre o preço da gasolina foi mais expressivo.

2. Análise do mercado

No Brasil, a gasolina C - produto derivado da mistura de gasolina pura (gasolina A) e etanol anidro - e o etanol hidratado são os combustíveis predominantemente utilizados pela frota de veículo leves¹. Veículos leves movidos a diesel compreenderam menos de 6% do total licenciado no período analisado, e foram restritos aos veículos comerciais leves (Associação, 2013). Assim, este trabalho se restringe ao choque nos preços que influenciam o consumo dos principais combustíveis desses veículos no país, que, em 2012 responderam por mais de 95% do total de veículos licenciados no Brasil (Anfavea; 2013).

As Figuras (1) a (3) descrevem o comportamento do variáveis chave para compreender a evolução do mercado de combustíveis empregados pela grande maioria da frota de veículos leves no Brasil: gasolina C e etanol hidratado. A Figura 1 apresenta o comportamento dos preços de gasolina C e de etanol hidratado ao consumidor no país, para o período de 2006 a 2012, expressos em valores nominais e reais (deflacionados para o ano de 2012). Como os preços diferem entre os estados da federação, os valores apresentados na figura representam

¹ Como veículos leves consideram-se todos os automóveis e os veículos comerciais leves (que são os veículos de trabalho, exceto caminhões e ônibus).



médias anuais desses preços considerando todos os estados. Verifica-se que os preços nominais de ambos os combustíveis apresentaram uma constância e, portanto, uma tendência declinante em termos reais. Apenas em 2011, o preço do etanol hidratado aumentou devido à quebra de safra da cana-de-açúcar naquele ano, tendo-se observado também um pequeno aumento no preço da gasolina C.

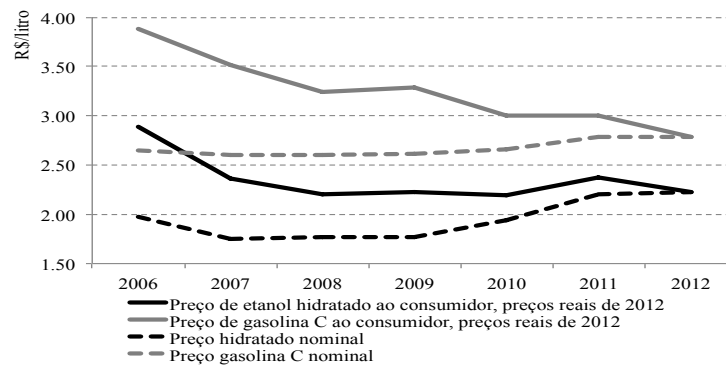


Figura 1 – Comportamento das médias anuais de preços, nominais e reais, de etanol hidratado e gasolina C no Brasil. Período: 2006 a 2012.

Fonte: ANP (2013b); Fundação (2013).

Já o comportamento do consumo destes combustíveis para o mesmo período, de 2006 a 2012, é claramente ascendente, acompanhando o crescimento da frota de veículos *flex* (como descrito na Figura 3). Entretanto, o etanol hidratado apresentou expansão em sua participação no total consumido apenas até 2009, tendência essa que se reverteu nos anos seguintes (Figura 2). Dessa forma, o consumo da gasolina parece responder mais ao crescimento da frota de veículos que o consumo de etanol hidratado, o que é condizente com a tendência nos preços reais relativos favoráveis para o consumo da gasolina, uma vez que a diferença de preços entre o combustível fóssil e o biocombustível se reduziu (Figura 1), demonstrando ainda como o controle no preço da gasolina afetou negativamente o mercado do biocombustível.

Entretanto, apesar da queda nos preços reais dos combustíveis no país (Figura 1), o índice de preços do petróleo, principal matéria-prima utilizada para a produção da gasolina, foi ascendente neste mesmo período, como pode ser observado na Figura 4. Nesta mesma figura observa-se também o preço da gasolina A, em termos nominais, praticado no Brasil. É sobre este preço que incide o controle de preço do governo, de maneira a manter o preço da gasolina C constante no período. Ou seja, a estabilidade relativa dos preços da gasolina A explica também a estabilidade identificada no preço nominal da gasolina C vendida ao consumidor apresentada na Figura 1.

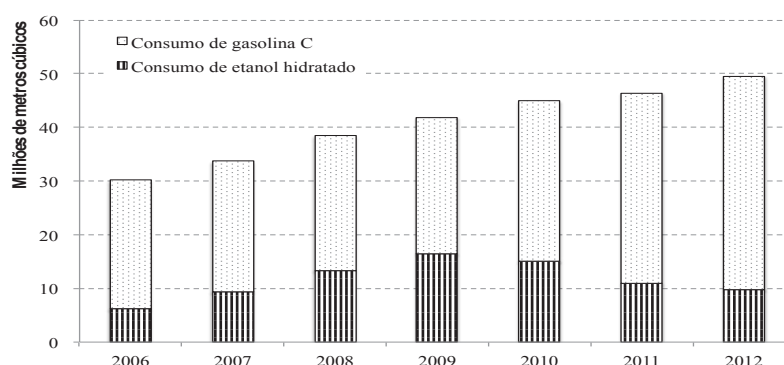


Figura 2 – Volumes consumidos de etanol hidratado e gasolina C no Brasil. Período: 2006 a 2012. Fonte: ANP (2013a).

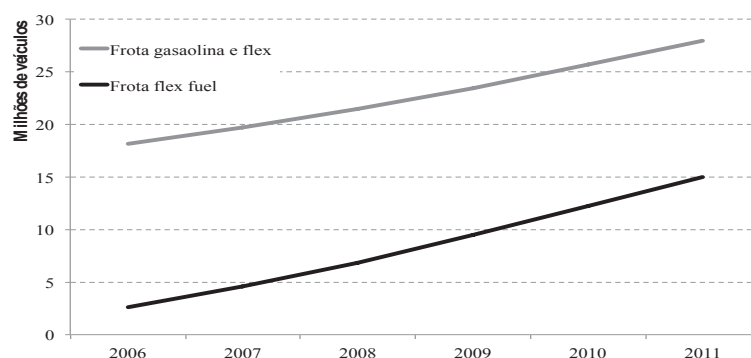


Figura 3 – Evolução da frota brasileira de veículos movidos a gasolina e *flex-fuel*. Período: 2006 a 2011.

Fontes: Unica (2013b).

Assim, a Figura 4 permite verificar o quanto o preço da gasolina no Brasil se distanciou do esperado sob livre mercado, onde o preço deste combustível é dado no país pelo mercado internacional. Enquanto o índice de preço do petróleo e o preço da gasolina² no mercado mundial apresentaram uma oscilação clara e semelhante, o preço nominal da gasolina A³ no mercado doméstico mostrou-se praticamente constante durante no período analisado, devido à interferência do governo federal neste mercado ao longo dos últimos anos. Destaca-se nesta figura dois períodos distintos, que se separam no ano de 2011. O primeiro período é caracterizado pelo preço doméstico da gasolina A superior ao preço internacional. Esta

² O preço de importação de gasolina do Brasil (NCM = 2710.11.59) é bastante similar ao preço de importação mundial (HS = 2710.11), de forma que se utilizou o preço de importação do Brasil, exceto para os anos de 2008 e 2009 onde as importações brasileiras foram muito reduzidas. Para estes anos utilizou-se o valor unitário de importação mundial. Para transformar esse valor em reais por litro foram utilizados a taxa de câmbio média de cada ano e o coeficiente médio de 1,326 litros de gasolina para cada kg do produto. A variação da taxa de câmbio no Brasil neste período foi um dos fatores que contribuem para a pequena diferença observada entre o comportamento do preço internacional da gasolina A e do índice do preço do petróleo.

³ Uma vez que o preço da gasolina A divulgado no país inclui os impostos federais, para comparação deste com o respectivo preço da gasolina importada estes impostos foram subtraídos.



medida foi favorável ao consumo do etanol hidratado uma vez que aumentou também o preço da gasolina para o consumidor. Esta política vai de encontro às medidas da chamada “economia verde”, uma vez que desincentiva o consumo de um produto mais poluente e não renovável em favor de um produto renovável e menos poluente. Entretanto, a partir de 2011, esta situação começou, não apenas a deixar de existir, como também a se reverter. Ou seja, o produto não renovável e mais poluente (gasolina), teve seu preço doméstico subsidiado pelo governo federal. Isto é comprovado observando os preços doméstico e internacional deste produto na Figura 4. Em 2012, enquanto no mercado doméstico a gasolina A foi vendida a R\$ 1,29/litro, no mercado internacional seu preço foi equivalente a R\$ 1,60/litro.

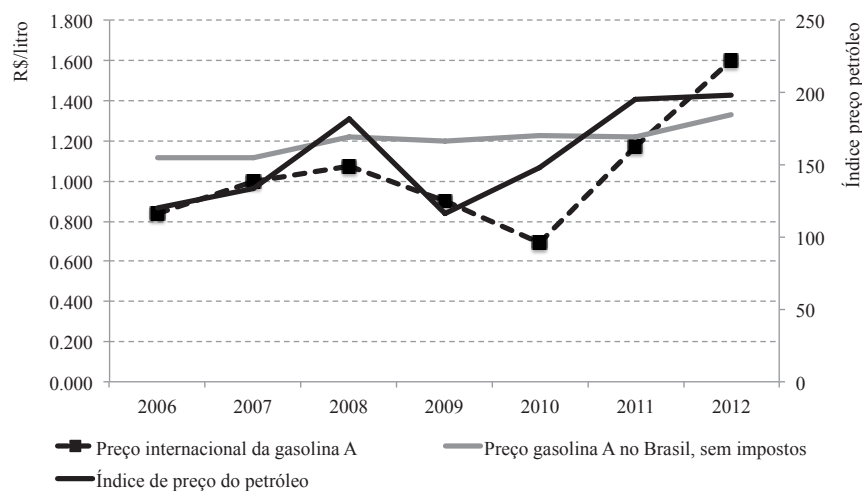


Figura 4 – Comportamento dos preços nominais de petróleo e da gasolina no mercado internacional e da gasolina A, sem impostos, vendida no Brasil. Período: 2006 a 2012.

Fontes: FMI (2013); Brasil (2013c); United (2013); ANP (2013b).

Assim, o objetivo deste estudo foi identificar qual o impacto que esta mudança de política⁴ teve sobre o combustível renovável no país. Tal impacto deve-se à relação que se estabeleceu entre gasolina e etanol no Brasil, principalmente com a introdução dos veículos *flex-fuel*.

Embora seja possível identificar diversos estudos voltados à análise dos mercados de combustíveis na literatura, nenhum dos analisados aborda e avalia essa aparente distorção de preços e suas consequências, que merecem a atenção dos formuladores de política, uma vez que podem ter implicações de grande relevância para o futuro da produção de

⁴ Apesar do preço da gasolina A no Brasil ter continuado constante ou mesmo ter um leve aumento em 2012, consideramos como mudança política o fato do preço desta gasolina deixar de ser superior para ser inferior ao preço observado no mercado internacional.



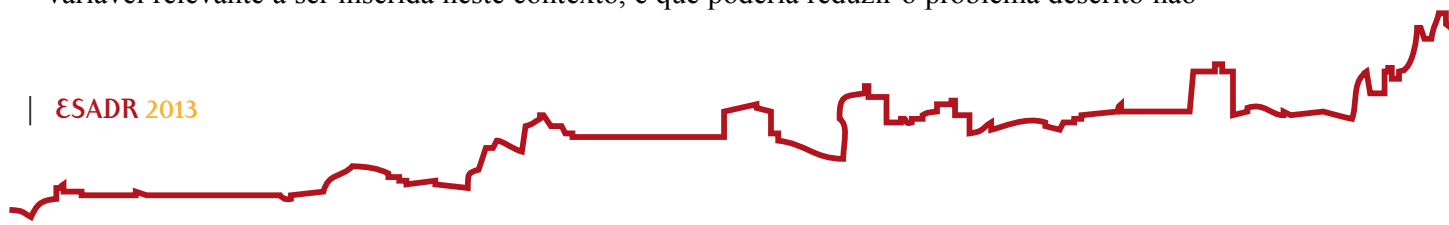
biocombustíveis no país. No item a seguir, tem-se uma relação de alguns estudos que analisaram o comportamento deste mercado.

3. Revisão de literatura

Vários estudos que descrevem os mecanismos de formação de preços da gasolina no Brasil e as políticas relacionadas podem ser identificados na literatura. Sathler & Tolmasquim (2001) e Cavalcanti (2006) mostram que apesar do controle governamental no preço dos combustíveis desde a década de 1970, no início dos anos 2000, os preços de realização das refinarias da Petrobrás variavam de acordo como os preços internacionais, face à maior interação com o mercado internacional. Cavalcanti (2011) e Colomer & Tavares (2012), mostraram, no entanto, que o processo descrito para o início da década de 2000 durou pouco e o governo voltou a intervir nos preços de mercado dos combustíveis. Colomer & Tavares (2012) descrevem que “...o que se verificou na prática foi a substituição dos mecanismos de intervenção direta por mecanismos de controle indireto de preços. O controle acionário da Petrobras pelo Estado e o papel monopolista da empresa no segmento de refino permite ao governo utilizar a política de preços da companhia como mecanismo de controle indireto dos preços internos dos derivados de petróleo e gás natural.”

Neste contexto, ganha importância a identificação e compreensão da relação deste controle de preço da gasolina com o mercado do combustível renovável no país. Considerando a relação entre os mercados de gasolina e de etanol hidratado no país, Bacchi (2005) identificou que variações do preço da gasolina C ao consumidor têm efeito imediato e de grande magnitude sobre o preço do etanol hidratado neste mesmo segmento, tomando dados de julho de 2001 a agosto de 2004. O valor da elasticidade transmissão de preços encontrada neste caso foi de 1,12. Entretanto, o período utilizado neste estudo compreendeu uma realidade diferente da observada no país no início dos anos 2010, quando a frota de veículos *flex* torna-se maior que a de veículos movidos exclusivamente a gasolina ou a etanol. Esta nova realidade aumentou a competitividade entre os combustíveis fóssil e renovável (Costa & Guilhoto; 2011) a transmissão de preços entre estes produtos também se modificou.

Já utilizando dados anuais de 2002 a 2009, Cavalcanti (2011) estimou um modelo de formação do preço de etanol hidratado em função do preço da gasolina e dos preços defasados de ambos os combustíveis. A elasticidade de transmissão do preço da gasolina para o etanol identificada neste trabalho foi de 1,64. Neste caso, a consideração de dados entre períodos anteriores à introdução de veículos *flex* e o período com grande participação destes veículos também pode ter prejudicado a análise. Além disto, a frota de veículos *flex*, que é uma variável relevante a ser inserida neste contexto, e que poderia reduzir o problema descrito não



foi utilizada. Dessa forma, apesar de avanços nos modelos econômicos recentes que descrevem a demanda de etanol hidratado no país incluindo a frota de veículos *flex* (Souza, 2010; Freitas & Kaneko, 2011; Caroprezo, 2011; Cardoso & Bittencourt, 2012), pouco se avançou no estudo de modelos econômicos que descrevem a relação entre os preços destes combustíveis. O presente estudo elabora e estima um modelo econômico que define tal relação para analisar os impactos das mudanças no controle de preços da gasolina no país sobre o mercado de etanol.

4. Abordagem metodológica

4.1. Modelo teórico de Formação do Preço no Mercado do Etanol Hidratado

Um pressuposto básico à definição da oferta de etanol hidratado (Sh) é que esta é positivamente relacionada ao preço recebido pelo produtor do bem (Pph). Entretanto, o preço ao produtor pode ser considerado como o preço ao consumidor (Pch) subtraído da margem (*margem*) que representa os custos com despesas para o comércio e transporte. Segundo o modelo de oferta de etanol hidratado no Brasil estimado por Costa et al. (2013), é plausível considerar que a oferta do hidratado é também influenciada pelo preço ao produtor de etanol anidro (Ppa), que é produzido a partir da mesma matéria prima empregada para a produção do hidratado. O preço do açúcar - outro produto obtido a partir da mesma matéria prima empregada para a obtenção do hidratado -, não foi significativo na análise apresentada por Costa et al. (2013) e, por isto, não foi incluída neste modelo⁵. Assim, considerou-se uma equação de oferta do etanol hidratado (Sh) modelada da seguinte maneira:

$$Sh = \alpha_1(Pch - \text{margem}) + \alpha_2Ppa \quad (1)$$

Já o modelo de demanda de etanol hidratado (Dh) no Brasil foi representado conforme descrito em vários estudos (Souza, 2010; Freitas & Kaneko, 2011; Caroprezo, 2011; Cardoso & Bittencourt, 2012) como na equação (2) a seguir:

$$Dh = \partial_1Pch + \partial_2Pcg + \partial_3Fflex + \partial_4PIB \quad (2)$$

onde Pcg é o preço da gasolina C ao consumidor; PIB indica o valor do Produto Interno Bruto da economia (PIB) e representa uma proxy para a variável renda e $Fflex$, que representa a frota de veículos *flex* existente no mercado.

Espera-se, para a equação de oferta, um sinal positivo para o coeficiente α_1 e um sinal negativo para o coeficiente α_2 . Na equação (2), os sinais esperados para os coeficientes ∂_2 , ∂_3 e ∂_4 são positivos, uma vez que para um aumento nas variáveis relacionadas a estes

⁵ Outros autores também observaram a não significância do preço do açúcar sobre a oferta de etanol. A explicação para este comportamento é o percentual relativamente baixo de cana-de-açúcar que pode ser convertida entre etanol e açúcar no Brasil: cerca de 10% segundo Farina (2013).



coeficientes, espera-se um incremento na demanda por etanol hidratado. Já para o coeficiente ∂_1 espera-se sinal negativo, uma vez que um aumento no preço de etanol hidratado ao consumidor induz a uma redução na demanda pelo produto, ou seja, trata-se de um bem normal. Assumindo, como observado para a maior parte do período analisado, que o consumo de etanol hidratado é totalmente atendido pela produção do país, de forma que o produto não é comercializado no mercado global, o equilíbrio neste mercado é dado pela igualdade entre a oferta e a demanda doméstica do produto. Assim, igualando-se as equações (1) e (2) e procedendo às transformações algébricas necessárias para expressar um modelo que identifica o preço do etanol hidratado como variável endógena, tem-se a equação (3):

$$Pch = \frac{\partial_2}{(\alpha_1 - \partial_1)} Pcg + \frac{\partial_3}{(\alpha_1 - \partial_1)} Fflex + \frac{\partial_4}{(\alpha_1 - \partial_1)} PIB + \frac{\alpha_1}{(\alpha_1 - \partial_1)} margem - \frac{\alpha_2}{(\alpha_1 - \partial_1)} Ppa \quad (3)$$

Considerando os sinais esperados para os coeficientes da oferta e demanda, acredita-se que todas as variáveis relacionadas no modelo descrito na equação (3) tenham relação positiva com o etanol hidratado.

A seguir são descritos os procedimentos econométricos e os dados utilizados para se estimar a equação (3) no presente trabalho.

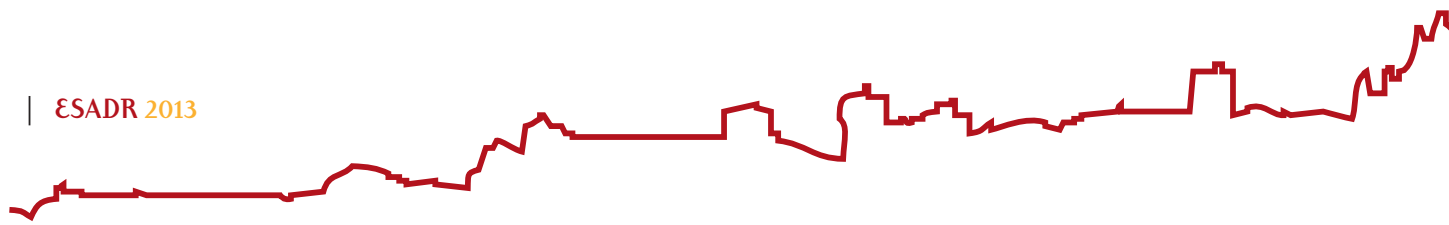
4.2. Modelo empírico

Para estimar os valores das elasticidades a partir da equação (3), inicialmente as variáveis são tomadas nos seus logaritmos. Procedendo desta maneira, os valores dos coeficientes são interpretados como sendo as variações percentuais, ou seja, as elasticidades. Além disto, para obter um maior volume de informações e visando captar a heterogeneidade entre os estados da federação empregou-se um modelo em painel, onde os cortes seccionais são definidos em função dos estados do país. Para a série temporal consideraram-se as médias anuais ou dados anuais, quando a estatística é assim definida (e.g. no caso do PIB), para o período de 2006 a 2012. Assim, o modelo econométrico utilizado para estimar a equação de formação do preço ao consumidor de hidratado fica da seguinte maneira:

$$\ln Pch_{i,t} = \sigma_0 + \sigma_1 \ln Pcg_{i,t} + \sigma_2 \ln Fflex_{i,t} + \sigma_3 \ln PIB_{i,t} + \sigma_4 \ln Ppa_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (4)$$

onde os subscritos i e t indicam, respectivamente, a variável *cross-section* e o ano analisado.

Os preços ao consumidor de gasolina C (Pcg) e de etanol hidratado (Pch) foram obtidos junto à Agência Nacional do Petróleo ou ANP (2013b). Os dados considerados para o preço recebido pelo produtor do hidratado (Pph) e do anidro (Ppa) foram obtidos a partir de séries disponibilizadas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (Centro, 2013). Como os preços recebidos pelos produtores do setor sucroalcooleiro são disponíveis apenas para os estados de São Paulo, Alagoas e Pernambuco, e face ao



reconhecimento da importância do estado de São Paulo como uma referência para os preços recebidos pelos produtores do setor em outros estados, considerou-se plausível utilizar os preços do estado de São Paulo como referência para os estados que não dispõem de estatística própria. Os dados dos PIB estaduais (*PIB*) foram obtidos de Brasil (2013d). Todas estas variáveis monetárias foram deflacionadas pelo índice geral de preços (IGP-DI) da economia brasileira (Fundação, 2013). Os dados da frota de veículos *flex* (*Fflex*) foram estimados a partir das estimativas feitas pela Unica (2013b) e do montante de vendas de veículos em cada unidade da federação (Associação, 2013).

A estimativa econométrica utilizando dados em painel, segundo Hsiao (1986), proporciona diversas vantagens com relação a um corte seccional e a modelos de séries temporais, particularmente quando existe heterogeneidade entre as unidades enfocadas pela pesquisa - tais como os estados de um país, no caso do presente trabalho -, que pode ser controlada por este tipo de procedimento de modelagem. Características diferenciadas entre os estados, resultantes de uma interação entre a cultura e a história, que pode aumentar a capacidade do consumidor em demandar determinado produto (por exemplo, um estado pode ter uma maior conscientização ecológica que o uso da gasolina tem potencial poluidor muito maior do que o etanol e isto define parte do seu consumo). Embora não seja fácil mensurar e representar esses efeitos, a omissão dessas variáveis no modelo pode induzir um resultado viesado. O modelo de dados em painel é indicado para este tipo de estimativa, pois permite controlar a diferença entre as unidades individuais. Uma vantagem adicional dos dados em painel é o número adicional de observações que pode ser utilizada, aumentando os graus de liberdade e reduzindo possível colinearidade entre as variáveis explicativas. A colinearidade dificulta a identificação da extensão pela qual um regressor afeta individualmente a variável endógena. Resolvendo-se esse problema, a qualidade dos parâmetros estimados pode ser melhorada.

Os modelos de efeitos aleatórios unilaterais e os efeitos fixos são utilizados com maior frequência em análises dessa natureza. O modelo de efeitos fixos permite controlar para variáveis omitidas que variam entre as unidades da pesquisa (estado) e são constantes ao longo do tempo. Uma característica básica desses modelos é que se fundamentam em hipóteses de que os parâmetros das variáveis explanatórias são constantes para os indivíduos, a todos os períodos de tempo, sendo que as diferenças entre unidades do corte seccional podem ser captadas por meio de um termo de intercepto, específico para cada unidade de corte seccional (Griffiths et al., 1993), de forma que todas as diferenças de comportamento entre indivíduos são captadas pelo termo constante. Portanto, o coeficiente fixo é uma



constante que capta a diferença entre indivíduos da amostra. Uma outra pressuposição importante do modelo de efeitos fixos é que a estimativa da constante pode ser interpretada como o efeito de variáveis omitidas no modelo.

4.3. Processo interativo para estimar os preços dos combustíveis

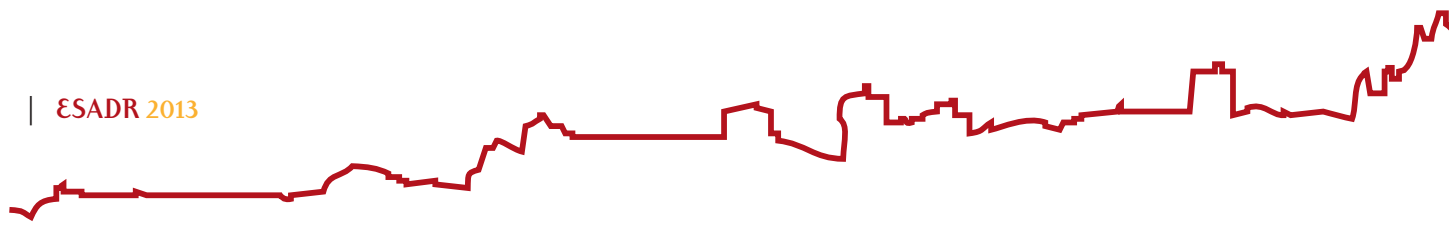
Inicialmente, buscou-se identificar qual seria o valor do preço da gasolina C no Brasil, para o período de 2006 a 2012, na ausência da interferência governamental. Uma vez que o país é importador líquido de gasolina, utilizou-se o preço de importação deste produto, descrito na Figura 4, como sendo o preço que o mercado deveria ter pago pela gasolina A naquele ano. Não há outros custos incidentes uma vez que a tarifa de importação da gasolina, desde 2001, encontra-se zerada pelo país.

Entretanto, segundo a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível – ANP (órgão responsável pela regulamentação, fiscalização e contratação desse setor), o preço da gasolina A divulgado no país inclui os impostos federais, como o PIS/PASEP e COFINS. Assim, somando o valor destes impostos aos preços de importação, obtém-se um preço estimado da gasolina A que pode ser comparado àquele praticado no país. No entanto, como o impacto do controle do preço é sentido pelos consumidores, deve-se encontrar o preço equivalente da gasolina C, que é o produto adquirido nos postos de combustíveis, para os níveis do preço internacional da gasolina A. Para isto, deve-se adicionar: o preço do etanol anidro, na proporção que é misturado à gasolina; o imposto estadual que incide sobre o combustível (ICMS) e; as margens de comércio e transporte. Uma vez que o valor do ICMS é calculado por dentro, ou seja, levando em conta o preço da gasolina C paga pelo consumidor final, a fórmula utilizada para formação deste preço é descrita na equação (5):

$$Pcg = \frac{M + (Ppa * Part_a) + (1 - Part_a) * Ppg}{1 - t} \quad (5)$$

onde: M é a margem de comércio e transporte; $Part_a$ é a participação do anidro na gasolina; Ppg é o preço da gasolina A no mercado doméstico ou, quando o preço estimado considerar a ausência de intervenção do governo, este preço foi substituído pelo preço da gasolina A importada (Ppg_M) somado aos impostos federais; e t representa o impostos que incidem por dentro, no caso, o ICMS.

Uma vez que os valores do ICMS diferem entre os estados, para o impacto calculado sobre o preço médio do país, o valor do ICMS utilizado foi a média dos valores observados para todos os estados da federação (Secretaria, 2013). A participação do anidro na gasolina foi alterado algumas vezes no período analisado e foi obtido em Brasil (2013b). Os preços ao consumidor de gasolina C (Pcg) e de etanol hidratado (Pch) foram obtidos junto à Agência



Nacional do Petróleo ou ANP (2013b). Mas quando foi utilizada na equação (5) o preço da gasolina A praticada no mercado internacional (Ppg_M), o preço de importação deste produto foi obtido em Brasil (2013c) e United (2013). O preço recebido pelo produtor do anidro (Ppa) foi obtido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (Centro, 2013).

Já o valor da margem de comércio e transporte (M) foi obtido pela diferença entre o preço da gasolina C observado e o preço estimado sob as condições observadas, ou seja, considerando os valores das demais variáveis observadas em cada ano⁶. Esta margem foi utilizada para calcular o preço da gasolina C, tomando como base o preço internacional da gasolina A. Assim, tem-se o quanto o preço da gasolina C no país foi artificialmente deprimida pelo governo, que se constitui no valor percentual da diferença entre os preços da gasolina C observado e o preço estimado em livre comércio.

O primeiro choque no preço do etanol hidratado ao consumidor foi estimado considerando a diferença entre os preços da gasolina observados e estimados da maneira descrita na equação (5) com o preço da gasolina ao produtor sendo o preço de importação (Ppg_M) e o preço observado para o etanol anidro.

Considerando o valor da elasticidade estimada na equação (4), e a variação entre o preço da gasolina observada e calculada, tem-se o grau de interferência do preço da gasolina C sobre o preço ao consumidor do etanol hidratado (Pch).

O impacto sobre o preço ao produtor de etanol hidratado é igual ao novo preço ao consumidor (Pch) subtraído das margens de comércio e transporte, conforme descrito na equação (6):

$$Pph = Pch - Margem \quad (6)$$

Como na maioria dos casos o ofertante de etanol hidratado e de etanol anidro é o mesmo e a decisão de qual produto ofertar depende do preço relativo entre estes dois produtos, os preços do etanol hidratado e do etanol anidro são mantidos numa determinada relação técnica (θ) para que ambos possam ser ofertados, conforme descrito na equação (7):

$$Ppa = \theta * Pph \quad (7)$$

Assim, o impacto do preço ao produtor de etanol hidratado é também transferido ao preço de etanol anidro. Entretanto, verifica-se que a formação do preço da gasolina C (equação 5) depende do preço de etanol anidro (Ppa). Como este foi alterado pelo movimento causado sobre o preço da gasolina C ao considerar o preço da gasolina A sendo o preço de importação

⁶ Algum outro imposto incidente sobre o preço da gasolina C não especificado também está incluído nesta variável.



deste produto, tem-se um processo iterativo. Assim, o novo preço estimado de etanol anidro (Ppa) é utilizado na formação do preço da gasolina C (equação 5), gerando um novo choque que, novamente, impacta os preços de etanol hidratado ao consumidor (pela elasticidade obtida da estimação da equação 4), de etanol hidratado ao produtor (equação 6) e, mais uma vez, do etanol anidro (equação 7). Este processo foi então realizado até se atingir um equilíbrio observado para cada ano analisado.

5. Resultados e Discussão

O presente trabalho procurou identificar aspectos que podem ser expressos como: qual o impacto do preço da gasolina sobre o preço do etanol hidratado?; qual a proporção da interferência do governo no preço da gasolina no país?; e qual o impacto da interferência do governo no preço da gasolina sobre o preço de etanol? A primeira questão é respondida na seção 5.1. Já as duas últimas questões, uma vez que suas respostas dependem de um processo iterativo entre estes preços, foram obtidas conjuntamente na seção 5.2.

5.1. Estimativas da formação de preço do etanol hidratado no Brasil

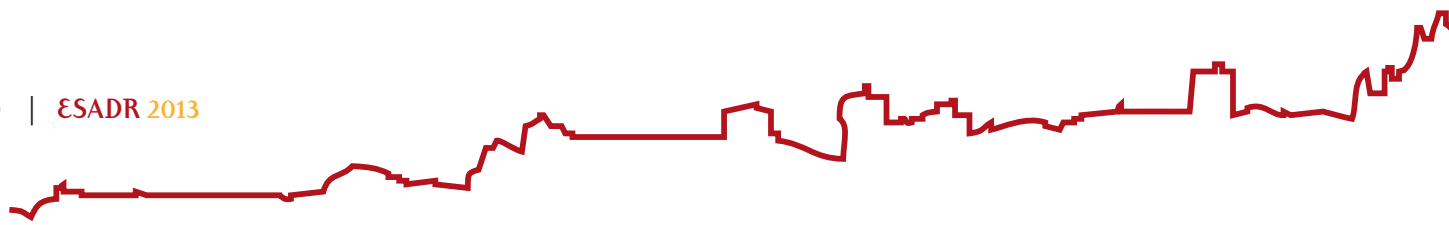
Com o objetivo de conhecer o impacto do controle no preço da gasolina no Brasil sobre o mercado de etanol, a Tabela 1 apresenta a estimativa da equação que descreve a formação do preço de etanol hidratado no país (equação 4). O modelo econométrico adotado foi o de efeitos aleatórios, uma vez que este foi o mais indicado pelo teste de Hausman. Além disto, a presença de auto-correlação indicada pelo teste de Wooldridge indicou a necessidade de se utilizar o modelo robusto. O modelo apresentou coeficientes de ajustamento dentro das unidades, entre as unidades e total, respectivamente, de 88%, 53% e 71%.

Tabela 1 – Estimativa do modelo de formação do preço de etanol hidratado no Brasil

	Coeficientes	Elasticidades estimadas
Constante	σ_0	0,65*
Preço ao consumidor de gasolina (Pcg)	σ_1	0,57*
Frota veículos <i>flex</i> ($Fflex$)	σ_2	-0,028*
Produto Interno Bruto (PIB)	σ_3	-0,02**
Preço ao produtor anidro (Ppa)	σ_4	0,39*

* Indica nível de significância de 1%. ** Indica nível de significância de 10%.

Chama atenção, entre os valores das elasticidades estimadas neste modelo, àquelas referentes ao tamanho da frota (σ_2) e do PIB (σ_3). Conforme descrito anteriormente, esperava-se uma relação positiva para todos os coeficientes estimados, entretanto, no caso destas duas variáveis, a relação observada foi negativa.



A relação negativa entre o PIB e o preço do etanol hidratado ao consumidor foi também observada por Bacchi (2005), que atribuiu tal resultado ao fato do hidratado ser um bem inferior. Entretanto, acredita-se que a explicação para este resultado pode ser que, dada a grande influência causada pelo preço da gasolina sobre o preço do etanol hidratado, o efeito de outras variáveis, como a renda e o tamanho da frota de veículos *flex* que, de outra maneira, seriam relevantes, foram suprimidas.

Já as estimativas obtidas para a resposta de preço do hidratado a uma mudança no preço da gasolina e ao preço ao produtor de etanol anidro foram significativas e se comportaram conforme esperado. Verifica-se, portanto, que o aumento de 1% no preço da gasolina C ao consumidor causaria um aumento equivalente entre 0,57% no preço do etanol hidratado na bomba⁷. Este resultado mostrou que a resposta do preço do etanol hidratado em relação ao preço da gasolina C foi menor do que aquelas obtidas por Bacchi (2005) e Cavalcanti (2011), que foram de 1,12% e 1,64%, respectivamente.

5.2. Estimativa do controle de preço da gasolina e impactos sobre os preços de etanol

As Figuras 5 e 6 descrevem os preços observados e estimados da gasolina C e do etanol hidratado ao consumidor, em cada ano analisado, respectivamente para os preços no Estado de São Paulo e para os preços médios praticados no Brasil⁸. Os preços estimados foram calculados considerando: o valor da elasticidade de transmissão de preço da gasolina para o etanol hidratado estimada anteriormente; a magnitude da intervenção do governo no preço da gasolina no país no período de 2006 a 2012 e o processo iterativo onde os preços estimados para o etanol interferem também no choque provocado pelo preço da gasolina C. A Tabela 1A do Anexo descreve mais detalhadamente todos os valores envolvidos na formação do preço ao consumidor da gasolina C para os preços médios do país (plotados na Figura 6). Observa-se nestas figuras que, até 2011, o preço praticado no mercado doméstico foi superior àquele esperado para uma situação onde o governo não intervisse no preço do combustível fóssil, para ambos os combustíveis e reverteu este comportamento em 2012. Este comportamento já era esperado para o preço da gasolina C uma vez que a Figura 4 mostrou que o preço da gasolina A, principal componente deste combustível, foi superior no mercado doméstico até 2011 e inferior no ano seguinte. Entretanto, as Figuras 5 e 6 mostram o quanto o consumidor

⁷ A estimativa de formação do preço do etanol hidratado suprimindo as variáveis que apresentaram sinais diferentes do esperado (PIB e frota *flex*) também foi realizada. Neste caso, a elasticidade preço da gasolina sobre o preço do biocombustível substituto ficou em 0,65%. Entretanto, como o coeficiente de ajustamento deste modelo foi inferior ao obtido com o modelo completo, esta elasticidade não foi utilizada na análise.

⁸ O preço médio do Brasil pode ser calculado de duas maneiras diferentes, com resultados distintos: médias dos preços mensais do Brasil ou médias dos preços anuais dos 27 estados da federação. Neste trabalho, as médias do Brasil foram estimadas considerando a segunda opção.



pagou (até 2011) e deixou de pagar (em 2012) pelo efeito deste controle. Adicionalmente, a interação entre os preços da gasolina, do etanol hidratado e do etanol anidro foram incorporados neste cálculo, conforme descrito na seção 4.3.

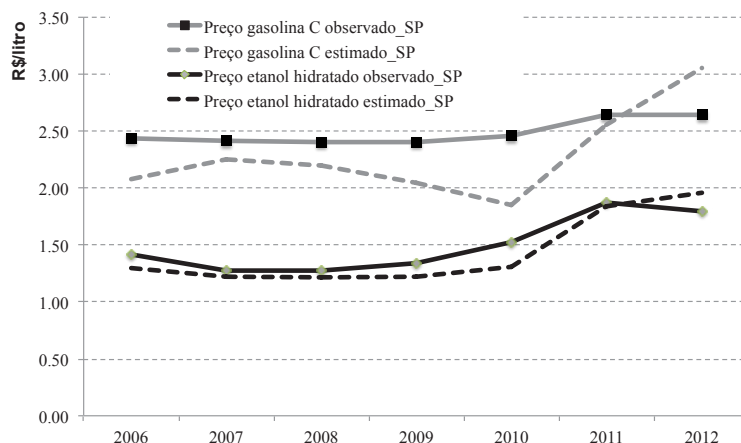


Figura 5 – Comportamento, observado e estimado com o preço da gasolina A praticado no Brasil igual ao preço internacional, dos preços nominais da gasolina C e do etanol hidratado no Estado de São Paulo. Período: 2006 a 2012.

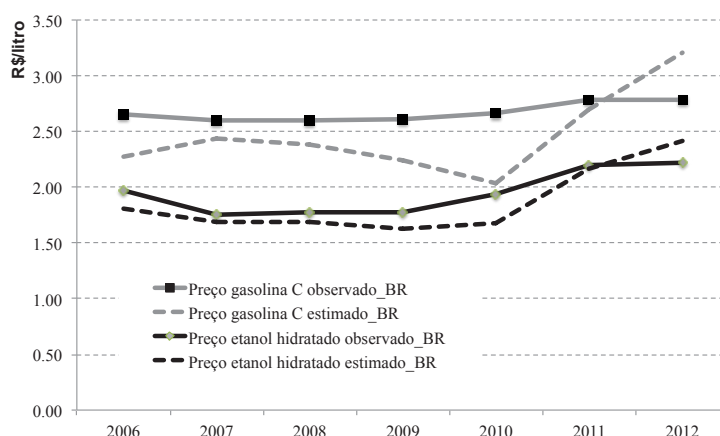
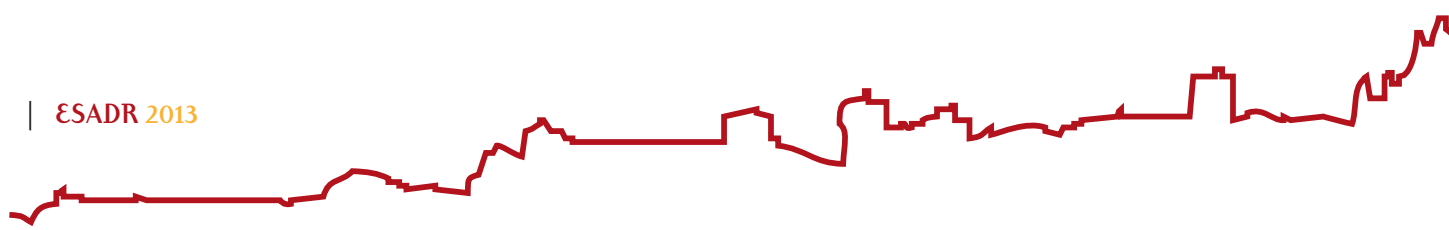


Figura 6 – Comportamento, observado e estimado com o preço da gasolina A praticado no Brasil igual ao preço internacional, dos preços nominais da gasolina C e do etanol hidratado no Brasil (média anual dos preços de todos os estados). Período: 2006 a 2012.

Toda a diferença entre os preços praticados (ou observados) e os estimados podem ser interpretados como subsídio. Entretanto, estes valores devem ser interpretados de maneira distinta para os dois períodos separados no ano de 2011. Enquanto no primeiro período o subsídio foi dirigido ao estímulo para o consumo de etanol hidratado em detrimento ao consumo do combustível fóssil, no segundo período o subsídio foi orientado ao desestímulo do biocombustível.



De maneira a ficar mais clara a influência do preço da gasolina ao consumidor como subsídio (até 2011) ou penalidade ao etanol, a Figura 7 mostra os respectivos preços ao produtor de etanol hidratado e anidro, para cada ano, tomando como base as variáveis descritas nas equações (6) e (7). São elas: (i) os novos preços de etanol hidratado ao consumidor estimados sem o controle do governo na gasolina; (ii) as margens de comércio e transporte observadas em cada ano para o etanol hidratado e; (iii) a relação estabelecida entre os preços ao produtor de etanol hidratado e anidro. Uma vez que o Estado de São Paulo é o maior produtor do biocombustível, os novos preços ao produtor foram estimados tendo os preços deste estado como referência. Em relação ao item (iii), tem-se que o preço do etanol anidro está relacionado ao preço do etanol hidratado, uma vez que o produtor de etanol decide o *mix* entre estes dois produtos em função do preço relativo entre eles. Para o período utilizado neste estudo, o preço de etanol anidro ao produtor foi 115% do preço do etanol hidratado. Assim, esta relação foi utilizada para identificar o impacto sobre o preço de etanol anidro ao produtor (θ).

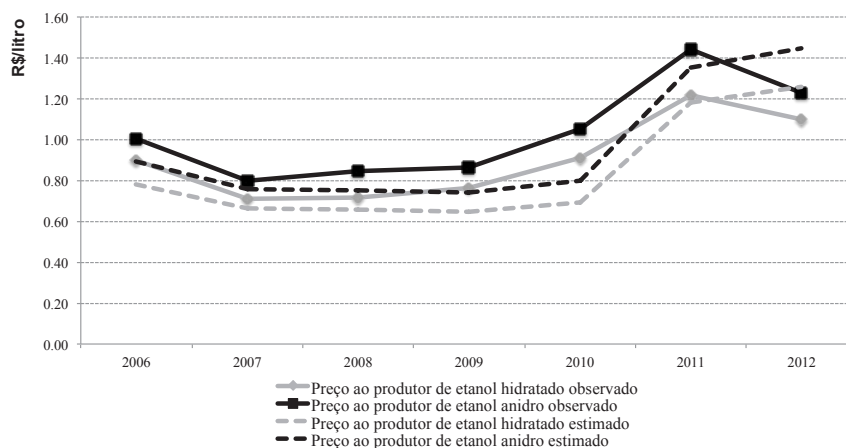


Figura 7 – Preços ao produtor do etanol hidratado e anidro, observados e estimados sem a interferência do governo, para o Estado de São Paulo. Período: 2006 a 2012.

Verifica-se na Figura 7 que o preço de etanol que o produtor de etanol hidratado, assim como o de etanol anidro, teria recebido no período analisado sem a interferência do governo federal no preço da gasolina no país, foi entre 3 e 24% inferior ao praticado entre 2006 e 2011. Considerando o volume consumido, esta diferença no preço ao produtor significou um aumento de receita de cerca de R\$ 5 bilhões em 2010 para o produtor de biocombustível (anidro e hidratado). Conforme pode ser observado nas Figuras anteriores, 2010 foi o ano onde o controle do preço da gasolina significou o maior incentivo ao etanol.

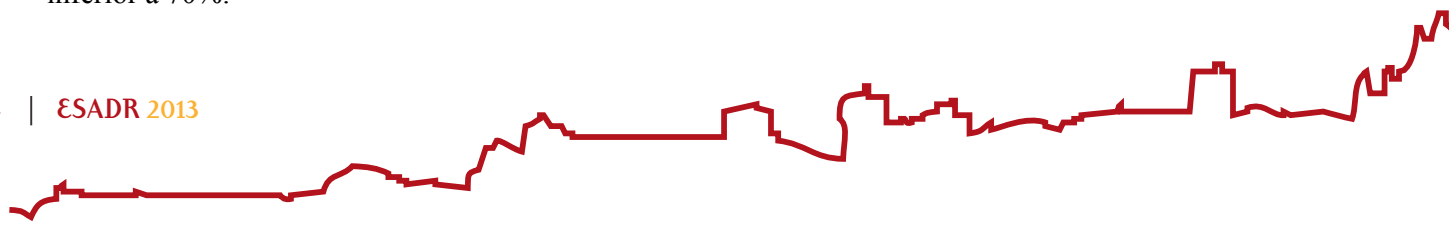


Entretanto, para o ano de 2012, os preços de etanol hidratado e anidro ao produtor foram deprimidos em 15 e 17%, respectivamente. Isto significou uma perda de receita para o produtor de R\$ 3,3 bilhões naquele ano, sem considerar a redução no volume de etanol hidratado que esta política causa, o que aumentaria significativamente tal perda de renda. Assumindo o valor da elasticidade preço de oferta deste produto estimada por Costa et al. (2013) de 1,94, isto poderia ter significado um aumento de 30% na produção de etanol observada naquele ano. Dado que na safra 2011/2012 o Brasil produziu cerca de 20 milhões m³ de etanol, isto significa que a produção daquele ano poderia ter sido superior à 25 milhões m³.

A variação na taxa de câmbio é, obviamente, outra variável importante no comportamento da variação entre os preços praticados e estimados da gasolina. Isto ocorre porque o combustível fóssil é uma commodity cujo preço no mercado doméstico, sem intervenção, é dado pelo preço formado no mercado internacional. Neste sentido, tem-se que a taxa de câmbio permaneceu próxima ao patamar de 2 (Reais por Dólar) entre 2006 e 2008. Reduziu a partir de 2008 em função do grande fluxo de dólares na economia brasileira naquele período, alcançando 1,67 em 2011 e, em 2012, novamente voltou ao patamar observado antes de 2008.

Assim, o comportamento da taxa de câmbio amenizou o subsídio que poderia ter ocorrido no ano de 2008 para o produtor de etanol e acentuou o impacto do subsídio para a gasolina observado em 2012 (Com mudança, 2013). Neste sentido, vale ressaltar que, assim como observado em 2012, para o ano de 2013, apesar do pequeno aumento no preço da gasolina A realizado pelo governo no início deste ano (Ming, 2013), o cenário caminha para uma valorização ainda maior do câmbio. Assim, pode-se esperar uma variação percentual entre os preços da gasolina com e sem o controle de preços do governo tão alta quanto a observada para o ano de 2012.

Uma vez que a gasolina C e o etanol hidratado são substitutos, a relação entre o preço dos mesmos é outra variável importante a ser considerada pois influencia na variação da demanda de um combustível em relação ao outro, que é o mecanismo pelo qual o preço da gasolina impacta o preço do etanol hidratado. A Figura 8 mostra a relação entre os preços, ao consumidor, da gasolina C e do etanol hidratado observados e estimados para todos os anos analisados. Neste caso, quanto menor o preço relativo do etanol hidratado, maior a preferência dos consumidores por este combustível, em detrimento à gasolina. Segundo a Unica (2013a), o consumo de etanol é economicamente vantajoso para o consumidor quando esta relação é inferior a 70%.



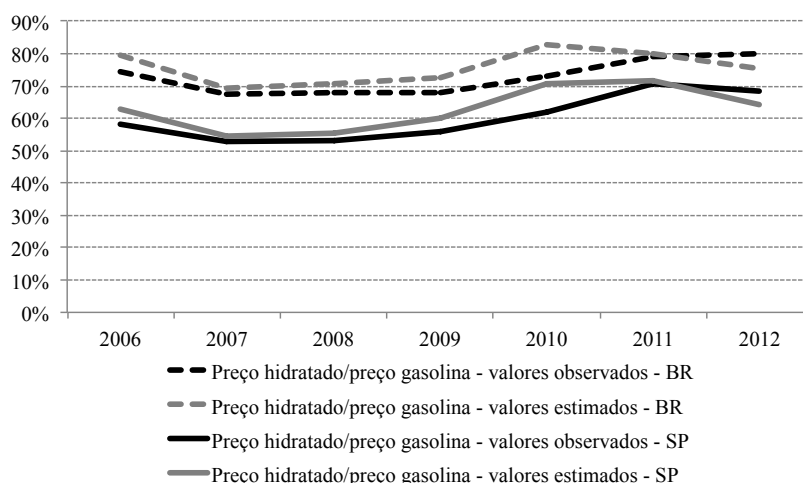


Figura 8 – Percentual do preço ao consumidor do etanol hidratado em relação ao preço da gasolina C, observados e estimados sem a interferência do governo, para o Estado de São Paulo e médias de todos os estados do país. Período: 2006 a 2012.

Em relação aos preços praticados, observa-se na Figura 8 que no estado de São Paulo esta relação permaneceu abaixo de 70% em quase todo o período analisado. A exceção ocorreu no ano de 2011 devido a quebra de safra da cana-de-açúcar naquele ano que elevou o preço do etanol. Para os preços médios de todos os estados, a relação foi próxima ou maior do que 70% em todo período, mostrando a baixa competitividade do etanol em relação à gasolina nos demais estados brasileiros.

Já considerando os preços estimados para uma situação sem o controle do governo no preço da gasolina, observa-se também dois períodos distintos separados no ano de 2011. Enquanto no período anterior a 2011 os preços estimados indicaram um aumento na relação do preço do etanol hidratado sobre a gasolina, em 2012 esta relação diminuiu para os preços estimados em relação ao que foi observado no país.

Ou seja, da mesma maneira que o consumo de etanol hidratado, tanto no Estado de São Paulo quanto considerando a média dos preços praticado no país, foi beneficiado pelo controle do preço da gasolina antes de 2011, este consumo, em 2012, foi prejudicado por este controle. Uma vez que a tendência mundial é de redução no consumo de energia fóssil em favor ao consumo de energias renováveis, verifica-se que a política de subsídio ao consumo de gasolina adotada em 2012, e que continua no ano de 2013, tem sido extremamente prejudicial ao biocombustível no Brasil.

Entretanto, este resultado seria diferente se o valor da elasticidade preço da gasolina sobre o preço do etanol hidratado fosse maior do que um (1). Neste caso, no período onde o



controle do preço da gasolina funcionava como subsídio ao biocombustível, sem esta intervenção, a relação do preço do etanol hidratado sobre o preço da gasolina C seria menor do que a relação que foi observada no período, contrariamente ao observado na Figura 8. Este resultado é contra intuitivo uma vez que ele indica que: sem a política de subsídio ao biocombustível, o preço relativo de biocombustível ficaria mais atraente.

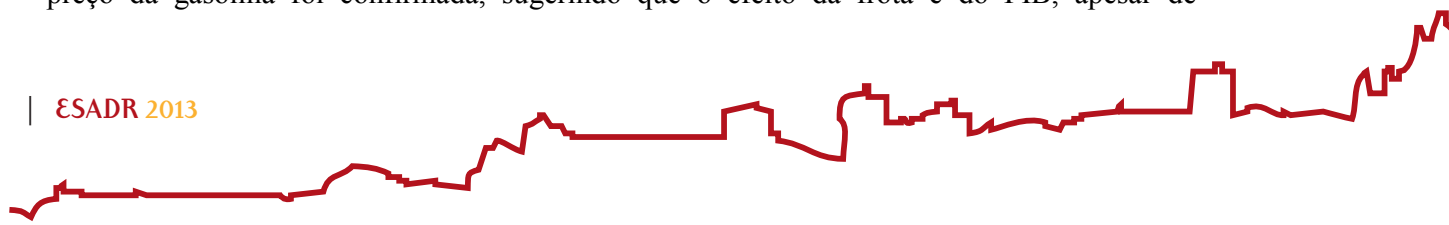
Da mesma forma, caso estivessem corretos os valores das elasticidades descritas na revisão observadas em outros estudos (1,12% e 1,64%), a eliminação do subsídio à gasolina em 2012 tornaria, ainda assim, o consumo deste combustível mais atrativo do que o consumo do combustível renovável concorrente. Esta não é uma pressuposição aceitável visto que o mercado do etanol hidratado não recebeu subsídio do governo naquele ano e, mesmo sob condições de preços da gasolina artificialmente deprimidos, ofertou o produto a preços concorrenciais. Assim, o mais razoável é supor que, deixando de controlar o preço atual da gasolina, este preço seria elevado e o preço do etanol hidratado seria mais competitivo do que o do combustível fóssil. Uma vez que este foi o resultado obtido neste estudo, esta é mais uma indicação que robustece as estimativas obtidas no modelo de formação do preço de etanol hidratado apresentado.

6. Conclusão

Os resultados do presente trabalho sugerem que a regulamentação no mercado de combustível brasileiro, à medida em que mantém os preços da gasolina relativamente constantes, embora não se aplique diretamente ao mercado do etanol hidratado - um combustível renovável e menos poluente que a gasolina -, afeta a produção e consumo do biocombustível.

Tais resultados decorrem da vigência de uma política governamental que busca compensar as variações do preço do petróleo no mercado internacional, visando restringir o impacto negativo que tais variações podem trazer para a inflação no país. No entanto, os resultados obtidos no presente trabalho sugerem que este controle de preço no atual cenário de alta do preço mundial de petróleo e desvalorização cambial do país vem tendo implicações negativas para o meio ambiente, uma vez que incentiva o consumo de combustíveis, principalmente do combustível fóssil. As consequências negativas deste subsídio ao consumo da gasolina também podem ser sentidas no campo econômico e social, uma vez que aumenta a importação de gasolina e reduz a produção doméstica de etanol gerando, conseqüentemente, menos emprego na economia.

A definição do processo de formação de preços do etanol hidratado como uma função do preço da gasolina foi confirmada, sugerindo que o efeito da frota e do PIB, apesar de



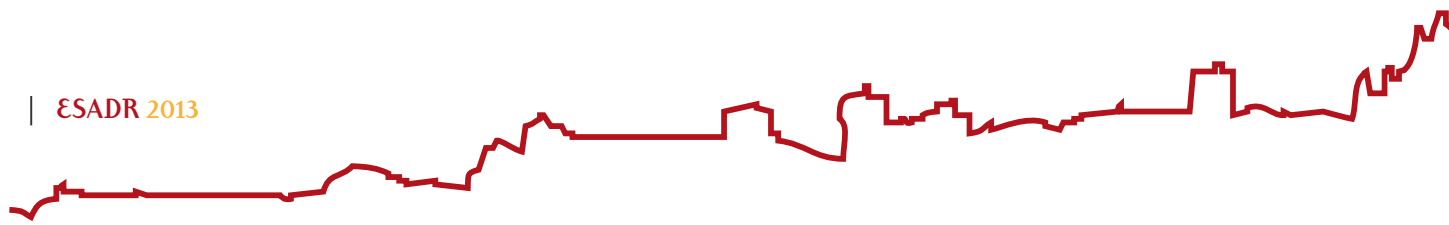
importantes na formação deste preço, não foram relevantes no período analisado. A identificação de uma influência preponderante do preço da gasolina na definição dos preços no mercado de hidratado aumenta a importância de avaliar os efeitos da intervenção do governo no mercado do biocombustível. Entretanto, uma ressalva às estimativas realizadas neste estudo refere-se à baixa variação nos preços dos combustíveis no período analisado (ocorridas justamente em função do controle exercido pelo governo e analisado neste estudo). Assim, variações no preço da gasolina superiores aos observados nos dados utilizados para a análise podem gerar impactos diferentes no preço do biocombustível.

Referências bibliográficas

- ANP. Dados estatísticos. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=17181&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1286392804398>. Acesso em: 02 de março de 2013a.
- ANP. Sistema de levantamento de preços. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/preco/>. Acessado em: 02 de março de 2013b.
- AS PERDAS da Petrobrás. Estado de São Paulo, São Paulo, 26 nov. 2012. Primeiro Caderno, p. 3.
- AS USINAS estão parando. Estado de São Paulo, São Paulo, 25 fev. 2013. Primeiro Caderno, p. 3.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. 2013.
- BACCHI, M.R.P. Formação de preços no setor sucroalcooleiro da região Centro-Sul do Brasil: relação com o mercado de combustível fóssil. In: XXXIII Encontro Nacional de Economia, 2005, Natal - RN. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2005.
- BARROS, J.R.M. Etanol e carro flex: uma inovação que definha. Estado de São Paulo, São Paulo, 14 out. 2012. Caderno Economia & Negócios, p. 7.
- BRASIL. DCide. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/legisassunto/cidecombustiveis.htm>. Acesso em: 20 de março de 2013a.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Mistura Carburante Automotiva (etanol anidro / gasolina). Cronologia. Disponível em: [http://www.faespsenar.com.br/arquivos/pdf/gerais/faesp/eco/Bioenergia-Legislacao/Percentual%20de%20Mistura-gasolina%20\(MAPA\)-2011.pdf](http://www.faespsenar.com.br/arquivos/pdf/gerais/faesp/eco/Bioenergia-Legislacao/Percentual%20de%20Mistura-gasolina%20(MAPA)-2011.pdf). Acesso em: 18 de março de 2013b.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Comércio Exterior. Estatísticas de Comércio Exterior. Aliceweb. Disponível em: <http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso: 03 de fevereiro de 2013c.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Economia. Contas Regionais. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2010/default.shtm>. Acesso em: 03 de março de 2013d.
- BRASILEIRO abastece mais com gasolina e afeta metas de mudanças climáticas. Estado de São Paulo, São Paulo, 05 mar. 2012. Primeiro Caderno, p. 12.
- CARDOSO, L.C.B.; BITTENCOURT, M.V.L. Elasticidades da demanda de curto e longo prazo por etanol no Brasil no período de 2001 a 2011: um estudo utilizando painéis cointegrados. In: X Encontro Nacional da ABER, Recife - PE, 2012.



- CAROPREZO, J.S. Estimativa das elasticidades preço e renda da demanda por etanol nos Estados Unidos e no Brasil. Dissertação em Economia. Ibmec, Rio de Janeiro. 2011.
- CAVALCANTI, M.C.B. Análise dos tributos incidentes sobre os combustíveis automotivos no Brasil. Dissertação de Mestrado. UFRJ. 2006.
- CAVALCANTI, M.C.B. Tributação relativa etanol-gasolina no Brasil: competitividade dos combustíveis, arrecadação do estado e internalização de custos de carbono. Tese de doutorado. UFRJ. 2011.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em: 01 de março de 2013.
- CERQUEIRA, M.N.P.S.; COSTA, C.C. Análise das políticas de formação do preço da gasolina C e impacto no mercado de etanol no Brasil. In: XLIX Congresso da Sober, Belo Horizonte, MG, 2011.
- COLOMER, M.; TAVARES, A. Precificação de combustíveis no Brasil e as barreiras ao investimento. Centro de Excelência em Economia da Energia. Texto para discussão, n. 004, 2012.
- COM MUDANÇA contábil, Petrobrás eleva lucro e pode reforçar caixa do governo. Estado de São Paulo, São Paulo, 12 jul. 2013. Caderno Economia & Negócio, p. 1.
- COMBUSTÍVEIS para crise. Estado de São Paulo, São Paulo, 31 jan. 2013. Primeiro Caderno, p. 3.
- COSTA, C.C.; BURNQUIST, H.L.; SOUZA, M.J.P.; RODRIGUES, L.; CONSTANZA, V. An assessment of fuel ethanol supply in Brazil from 2000 to 2011. In: ESADR, 2013. Évora, Portugal, 2013.
- COSTA, C.C.; GUILHOTO, J.J.M. O papel da tributação diferenciada dos combustíveis no desenvolvimento econômico do Estado de São Paulo. **Economia Aplicada**, v. 15, n.3, p. 371-392, 2011.
- ERNST & YOUNG TERCO. Brasil sustentável: perspectivas dos mercados de petróleo, etanol e gás. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/BrasilSustentável2011.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2013. 2011.
- FARINA, E. Conjuntura econômica e sustentabilidade. Painel apresentado no 51º Congresso da SOBER. Belém, PA, 2013.
- FMI. IMF Primary Commodity Prices. Monthly data. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.asp>>. Acesso em: 19 de março de 2013.
- FREITAS, L.C.; KANEKO, S. Ethanol demand in Brazil: Regional approach. **Energy Policy**, v. 39, n. 6, pp. 2289-2298, 2011.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. Pesquisa. Instituto Brasileiro de Economia. Indicadores de Preços. Disponível em: <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>. Acesso em: 02 de janeiro de 2013.
- GOLDEMBERG, J. O esgotamento do modelo energético mundial. Estado de São Paulo, São Paulo, 15 jul. 2013a. Primeiro Caderno, p. 2.
- GOLDEMBERG, J. Uma oportunidade histórica perdida? Estado de São Paulo, São Paulo, 18 mar. 2013b. Primeiro Caderno, p. 2.
- GRIFFITHS, W.E., HILL, R.C. and JUDGE, G.G. Learning and practicing econometrics, New York: John Wiley & Sons, 1993
- HSIAO, C. Analysis of Panel Data, Econometric Society monographs n.11, New York: Cambridge University Press. 1986.
- MENDONÇA, H.F. Metas para inflação e taxa de juros no Brasil: uma análise do efeito dos preços livres e administrados. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 3 (107), p. 431-451, 2007.



- MING, C. Muito tarde e muito pouco. Estado de São Paulo, São Paulo, 31 jan. 2013. Caderno Economia & Negócios, p. 2.
- MING, C. O caixa da Petrobrás. Estado de São Paulo, São Paulo, 22 nov. 2012. Caderno Economia & Negócios, p. 2.
- NOVAES, W. Lógica financeira contra lógica da sobrevivência. Estado de São Paulo, São Paulo, 05 jul. 2013. Primeiro Caderno, p. 2.
- SATHLER, M.W.L.; TOLMASQUIM, M.T. A formação de preços dos derivados de petróleo no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v.8, n.1, 2001.
- SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA. Regulamento do ICMS – RICMS. Disponível em: sites individuais para cada estado do Brasil. Acesso em: junho de 2013.
- SERRANO, F. Juros, câmbio e o sistema de metas de inflação no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 1 (117), p. 63-72, 2010.
- SOUZA, A.N. Estudo das demandas de etanol e gasoline no Brasil no período 2001-2009. Dissertação em Economia, EESP/FGV, São Paulo, 2010.
- STERNER, T. Fuel taxes: an importante instrument for climate policy. **Energy Policy**, 35, p. 3194-3202, 2007.
- UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.unica.com.br>. UnicaData. Preços e cotações. Mapa de preços dos combustíveis. Acesso em: 15 de março, 2013a.
- UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. Disponível em: <http://www.unica.com.br>. UnicaData. Veículos automotores. Veículos. Frota. Acesso em: 03 de março, 2013b.
- UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTICS DATABASE – COMTRADE. Disponível em: <http://comtrade.un.org/db/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2013.