

PERCENTUAL DE ETANOL ANIDRO NA GASOLINA C: POSSÍVEIS IMPACTOS NO PREÇO DO ETANOL HIDRATADO NO ESTADO DE SÃO PAULO¹

Bruna Tulio²

Lilian Maluf de Lima³

Resumo: O surgimento do mercado de biocombustíveis no início do século XXI resultou das discussões a respeito de alternativas ao petróleo em razão de seu encarecimento constante e de suas elevadas emissões de gases que causam o efeito estufa. O etanol, fonte energética existente no Brasil desde 1930, ressurgiu no mercado brasileiro como combustível impulsionado, principalmente, pela produção de carros movidos tanto a gasolina quanto a etanol, além de ser utilizado como aditivo em detrimento dos já existentes no mercado. Neste contexto, esse estudo faz uma breve discussão sobre o etanol nos últimos anos. Em seguida, é feito realizado um teste de quebra estrutural (teste de Chow) para avaliar se a mudança do percentual de anidro da gasolina C afetou o preço do etanol hidratado no varejo nos últimos anos. Tal método forneceu apoio para análise das alterações no preço do etanol hidratado na bomba a partir das sete datas de mudança da mistura de anidro da gasolina C ocorridas entre julho de 2003 e abril de 2012. Os resultados apontaram que há indícios de que políticas do governo referentes às mudanças da mistura de etanol anidro da gasolina C podem apresentar efeito direto no preço do etanol hidratado (bomba).

Palavras-Chave: Etanol anidro, gasolina, preço de hidratado, regulação.

1 Recebido em: 10/11/2014; Aceito em: 02/06/2015.

2 Economista, Instituto de economia (IE), Universidade de Campinas (UNICAMP). E-mail: - bruna.tulio@hotmail.com

3 PhD, pesquisadora-colaboradora do CEPEA/ESALQ – Universidade de São Paulo (USP). E-mail: lmlima05@hotmail.com

Abstract: The appearance of the biofuels market in the early twenty-first century was the result of discussions about the necessity of an alternative to petroleum because of its constant price raise and its high emissions of greenhouse-effect gases. Ethanol is an energy source that exists in Brazil since 1930 and it became important once again in the Brazilian market mainly due to the production of cars powered by both gasoline and ethanol. Worldwide, ethanol has been also used as an additive to gasoline, instead of those already on the market. Considering this scenario, this paper discusses briefly ethanol in recent years. Then a structural break test (Chow test) is performed to evaluate if changes in the percentage of anhydrous ethanol in the gasoline affected the price of hydrous ethanol in the last few years. This method provides support to analyze the changes in hydrous price (pump) for seven dates the mixture of anhydrous in the gasoline C changed in the period from July 2003 to April 2012. It was concluded that these results may indicate that government policies relating to changes in the mixture of anhydrous ethanol in gasoline C may have a direct effect on the price of hydrous (pump).

Keywords: Anhydrous ethanol, hydrous ethanol price, gasoline, regulation.

1. Introdução

Nos últimos anos, observou-se o surgimento de um novo mercado internacional de biocombustíveis na tentativa de combater o aquecimento global e buscar uma alternativa renovável ao encarecimento constante do petróleo. O etanol ressurgiu nos anos 2000 como uma fonte renovável, menos poluente, que pode ser utilizado tanto complementarmente à gasolina quanto como seu substituto. À medida que surgiu a necessidade de uma alternativa aos combustíveis fósseis, o etanol ganhou espaço na discussão mundial. O encontro em Kyoto, em fevereiro de 2005, foi o precursor desse mercado de biocombustíveis que entendeu o problema do aquecimento global e a necessidade de reduzir as emissões dos gases que causam o efeito estufa (NEVES & CONEJERO, 2009). A partir desse momento, vários países passaram a adotar o etanol como o aditivo de suas gasolinas, visando a uma fonte menos poluente do que as utilizadas até então. Além das questões ambientais, o aumento constante do preço do barril do petróleo fez com que a menor dependência desse insumo se tornasse um ponto estratégico para os países. Dessa forma, em busca de segurança energética, da redução das pressões nas balanças comerciais

e da diminuição das pressões inflacionárias impostas pelo petróleo, as fontes alternativas de energia, sobretudo o etanol, passaram a ter cada vez mais destaque nas discussões internacionais.

A produção de etanol como combustível surgiu no Brasil no início da década de 1930 em razão dos excedentes estruturais de oferta de açúcar no mercado interno, produção essa consumida quase que em sua totalidade internamente. Somente por volta da década de 1970 é que houve uma grande expansão do mercado interno de álcool combustível, culminando na criação do Proálcool. A queda do preço do petróleo no mercado internacional foi um dos principais motivos do declínio do Programa (BACCHI et al., 2011). Além disso, os planos econômicos internos de combate à inflação estimularam uma desaceleração da produção de carros a etanol, que culminou com a crise de abastecimento de 1989. Como consequência, o órgão governamental que fazia seu planejamento foi extinto (RAMOS, 2008). Mesmo com a desregulamentação do setor nos anos seguintes, os produtores promoveram melhorias em suas usinas no sentido de aumentar a eficiência técnica da produção bem como passaram a utilizar novas variedades de cana-de-açúcar e técnicas de manejo mais adequadas, permitindo ganho de produtividade.

Assim, quando o etanol voltou a ter destaque no Brasil, no início dos anos 2000, o setor já tinha uma estrutura preparada para investimentos, aumento de produção e produtividade. Ademais, em 2003, foi lançado no mercado brasileiro o carro com motor *flex-fuel*, que funciona com álcool ou gasolina, fazendo ressurgir a demanda por etanol combustível no país. De acordo com dados da Anfavea, a produção de carros *flex* passou de 3% em 2003 para 77% em 2010, atingindo seu pico de produção em 2009, com 84%, enquanto a produção de carros a gasolina passou de 91% para 19%, no mesmo período. Os carros movidos somente a etanol desapareceram ao longo dos anos e os movidos a diesel mantiveram sua parcela constante. Esse fato evidencia a importância que os carros bicombustíveis tiveram no mercado automobilístico brasileiro além de estabelecer um mercado potencial muito grande para o consumo

de etanol hidratado. Somados a esses fatores, o governo incentivou o consumo de automóveis no país pelo aumento de crédito à população e, posteriormente, pela queda do imposto sobre produtos industrializados (IPI) de veículos. Isso gerou uma crescente demanda interna por etanol na última década.

Mesmo assim, ainda que a fabricação de carros *flex-fuel* crie um mercado potencial, não se garante que todos esses veículos sejam abastecidos com etanol hidratado. No entanto, o fato de o anidro ter sido adotado com o aditivo na gasolina garante um mercado independente para esse último. Em 1993, o percentual adotado foi de 22% de anidro na gasolina (MAPA, 2011). Com o reaquecimento do mercado de etanol hidratado, o governo utiliza a porcentagem de etanol na gasolina para controlar a oferta e a demanda desse combustível de maneira indireta.

Recentemente, por conta da quebra de safra, de adversidades climáticas que prejudicaram as plantações de cana e da falta de investimentos no setor, foi aprovada uma lei que reduz a participação do etanol anidro na gasolina. A banda que era de 20 a 25% do aditivo passou, em outubro de 2011, de 18 a 20% (MAPA, 2011). Essa medida foi tomada para garantir o abastecimento interno no ano seguinte. Em paralelo, o governo vem aprovando novas medidas para estimular a produção de etanol no país (OLIVEIRA, 2011).

Tendo em vista todas essas discussões sobre o etanol, no âmbito do mercado doméstico e internacional, nota-se que este biocombustível vem ganhando espaço como uma alternativa muito viável e atraente do ponto de vista econômico, social e ambiental. Diante de mudanças econômicas e políticas no Brasil, o governo aprova medidas que podem ter influenciado ou que ainda poderão influenciar, direta ou indiretamente, o preço desse insumo. Por conta das consequências que as alterações nesse preço podem gerar no país, é que esse trabalho tem como tema avaliar a influência que as mudanças da mistura de etanol anidro da gasolina C têm no preço do etanol hidratado.

1. Objetivos

O principal propósito desse estudo é analisar a ocorrência da alteração no preço do etanol hidratado causada pela mudança do percentual de anidro da gasolina C no estado de São Paulo, no período de julho de 2003 a abril de 2012. Especificamente, o estudo faz uma avaliação da evolução mensal dos preços dos combustíveis hidratado (varejo) e gasolina C conjuntamente com as mudanças no teor de anidro na gasolina C, e também examina, a partir da data de publicação das variações do teor, a ocorrência de possível quebra estrutural na série de preços de etanol hidratado no varejo, utilizando o teste de Chow.

2. Contextualização sobre a regulação do etanol brasileiro

No tocante à regulação, primeiramente há necessidade de distinguir o termo regulação de regulamentação. De acordo com Carvalheira (2009, p.58), regulação é entendida como todo e qualquer tipo de medida que possa ser tomada, tanto pelo governo quanto pela sociedade, para um melhor funcionamento do mercado, da produção e do consumo. Já a regulamentação é geralmente implementada por uma agência do governo com o objetivo de controlar o poder de mercado que uma ou poucas empresas venham a ter, evitando o estabelecimento de padrões e controle de preços.

Dada essa explicação, não se pode esquecer que a partir dos anos de 1990 o setor sucroalcooleiro sofreu um forte movimento de desregulamentação. Dessa forma, os preços da cana-de-açúcar, do etanol e do açúcar, que antes eram controlados pelo governo, passaram a ser definidos pelo mercado. Ainda que seja um setor desregulamentado, o governo altera o percentual de álcool anidro ao longo do tempo para preservar o nível de preços, como uma maneira de regulação indireta, através dos estoques de etanol. De acordo com Souza (2010), a proporção foi estabelecida em 22%, no ano de 1998, tendo havido, logo após, um aumento para 24%. Uma queda foi observada em 2000 quando a mistura foi determinada em

20%. Na safra seguinte, 2001/2002, houve uma volta aos 22%, graças à expectativa de aumento da produção de etanol durante o ano de 2001. Em 2002, houve mais um acréscimo, dessa vez para 24%. Esse percentual pouco variou nos anos seguintes. No entanto, dadas as dificuldades de produção de cana-de-açúcar e etanol, a mistura de etanol à gasolina foi reduzida de 25% para apenas 20%, em fevereiro de 2010, para controlar a subida do preço do combustível fóssil, no intuito de não impactar a inflação (SOUZA, 2010).

2. Metodologia

As mudanças estruturais em séries de dados podem ser provocadas por diferenças no intercepto da regressão estimada, ou no coeficiente angular, ou em ambos. Um teste formal muito utilizado para essa verificação é o teste de Chow⁴. Segundo Gujarati (2006), esse teste pressupõe que:

a. $u_{1t} \sim N(0, \sigma^2)$ e $u_{2t} \sim N(0, \sigma^2)$, ou seja, os termos de erro nas regressões dos subperíodos se distribuem normalmente com a mesma variância⁵;

b. Os dois termos de erro u_{1t} e u_{2t} têm distribuições independentes.

Sobre a mecânica do teste, estima-se a regressão geral para o período como um todo, que é a regressão adequada se não houver instabilidade dos parâmetros. Na sequência, obtém-se a soma dos quadrados dos resíduos (SQR) com $(n-k)$ graus de liberdade, sendo n o tamanho da amostra e k o número de parâmetros.

Em seguida, são estimadas as duas regressões dos subperíodos, obtendo-se as somas dos quadrados dos resíduos (SQR_1 e SQR_2) com (n_1-k) graus de liberdade e (n_2-k) graus de liberdade, respectivamente. Uma vez que

4 Chow, Gregory C. "Tests of Equality between sets of coefficients in two linear regressions." *Econometrica*, volume 28, número 3, 1960, p. 591-605 (Gujarati, 2006).

5 Para cada data de suposta quebra estrutural na série de dados, obtêm-se duas subamostras, que irão gerar duas regressões a serem analisadas com uma regressão que considera os dados da amostra como um todo.

se considera que os dois conjuntos de amostras são independentes, pode-se somar SQR_1 e SQR_2 para obter a chamada “soma dos quadrados dos resíduos sem restrições - SQR_{SR} ”, que é dada por:

$$SQR_{SR} = SQR_1 + SQR_2 \quad (1)$$

com (n_1+n_2-2k) graus de liberdade.

O teste de Chow baseia-se na ideia de que se não há mudança estrutural, isto é, se as regressões das subamostras são essencialmente iguais, então SQR_{SR} e SQR não deveriam ser diferentes. Portanto, tem-se a razão (GUJARATI, 2006):

$$F = \frac{(SQR - SQR_{SR})/k}{(SQR_{SR})/(n_1 + n_2 - 2k)} \sim F[k, (n_1 + n_2 - 2k)] \quad (2)$$

O presente teste sugere então que sob a hipótese nula as regressões das subamostras são estatisticamente iguais, ou seja, não há mudança ou quebra estrutural, e a razão F segue a distribuição F com k e (n_1+n_2-2k) graus de liberdade, no numerador e denominador, respectivamente. Logo, não se rejeita a hipótese nula de estabilidade dos parâmetros, isto é, há ausência de mudança estrutural se o valor F calculado em uma aplicação não for superior ao valor F crítico registrado na tabela F, no nível de significância escolhido.

Nesse caso, o uso da regressão combinada, referente à regressão do período como um todo, pode se justificar. Caso contrário, rejeita-se a hipótese nula (H_0) de estabilidade dos parâmetros e conclui-se que as regressões das subamostras são diferentes e, nesse caso, o emprego da regressão combinada seria de valor duvidoso. Cabe ressaltar que o teste de Chow pode ser generalizado para casos de mais de uma quebra estrutural, como ocorrido no presente estudo. Se houver, por exemplo, a sugestão de duas datas possíveis de quebras estruturais em uma série de dados anual de 1970 a 1995, sendo as duas quebras sugeridas em 1982 e 1992, seriam obtidos três subperíodos: 1970-1981, 1982-1991 e 1992- 1995.

Nesse caso, haveria quatro termos de soma dos quadrados dos resíduos, um para cada subperíodo e outro para o período como um todo (dados combinados), sendo então possível manter a mesma lógica do teste.

É importante mencionar algumas restrições ao teste de Chow, que devem ser consideradas:

1. A premissa de que as variâncias dos erros das regressões dos subperíodos devem ser iguais deve ser respeitada;
2. O teste apenas aponta se as regressões das subamostras em questão são diferentes, sem indicar se essa diferença decorre nos interceptos, nos coeficientes angulares ou em ambos;
3. O teste pressupõe o conhecimento do(s) ponto(s) de quebra estrutural.

4. Resultados e Discussão

O estudo consiste em uma análise descritiva de preços da gasolina C e do etanol hidratado vendido no varejo em conjunto com as mudanças do percentual do etanol anidro na gasolina C desde julho de 2003 até abril de 2012. A série de preços mensais utilizada foi obtida na base de dados da Agência Nacional de Petróleo (ANP). O cálculo dos preços reais utilizados nessa análise tem como base o deflator Índice Geral de Preços (IGP-M)(FGV, 2012).

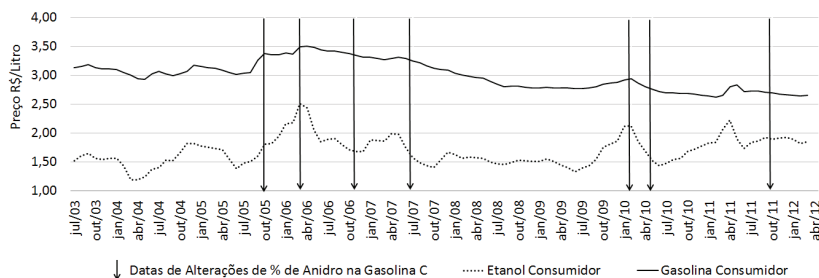


Figura 1 - Preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

A Figura 1 mostra que a relação entre o preço da gasolina C e do etanol hidratado na bomba vem diminuindo ao longo do tempo, indicando redução da competitividade do etanol em relação à gasolina. Pode-se perceber, também, que o preço da gasolina C tem uma variação bem menor que a do etanol hidratado, sobretudo devido às políticas de preços da Petrobrás, incentivadas pelo governo federal, que não transfere variações especulativas no preço do petróleo internacional para o mercado interno⁶. Já no caso do preço do etanol hidratado, as oscilações apresentadas resultam das condições climáticas que afetam a produção de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, a oferta de cana e etanol. Além disso, as condições tributárias que variam de um estado para o outro bem como as condições de livre escolha por parte do consumidor têm um grande impacto no preço.

A Figura 1 mostra a vigência das mudanças no percentual de anidro da gasolina C e a Tabela 1 mostra as portarias relacionadas a essas mudanças.

⁶ Mais detalhes, ver <http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/plano-de-negocios-2011-2015/plano-de-negocios-2012-2016.htm>

Tabela 1 - Mudanças do percentual de etanol anidro na gasolina C

| Portaria | Vigência | Percentual fixado |
|------------|---------------|-------------------|
| MAPA n°429 | Out/05 | 20% |
| MAPA n°51 | Mar/06 | 20% |
| MAPA n°278 | Nov/06 | 23% |
| MAPA n°143 | Jul/07 | 25% |
| MAPA n°7 | Fev/10 Mai/10 | 20% 25% |
| MAPA n°678 | Out/11 | 20% |

Fonte: MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Elaboração Própria.

Em junho de 2003, o percentual obrigatório mudou de 20% para 25% de anidro na gasolina C. Essa foi uma forma de o governo incentivar a produção de etanol, sinalizando que a demanda pelo combustível iria se expandir nos próximos anos. Em outubro de 2005, o percentual voltou aos 20% em razão do aumento do preço do etanol com a crescente demanda pelo combustível. Nesse período, os carros *flex* já representavam mais de um terço do total da frota no país (ANFAVEA, 2011). Em março de 2006, o patamar de 20% foi retificado e o preço se manteve estável até novembro desse mesmo ano. Nessa data, o percentual subiu para 23%, já que o preço da gasolina estava elevado em relação ao preço do etanol hidratado. Em julho de 2007, houve aumento de mais dois pontos percentuais na mistura, devido ao excesso de oferta do etanol. Isso resultou em uma queda no preço da gasolina C, bem como no preço do hidratado, proporcionando um cenário positivo ao consumidor. Em 2010, as mudanças de percentual de 25% para 20% em fevereiro, retornando para 25% em maio, foram uma tentativa de conter o aumento do preço do etanol hidratado, que havia iniciado em julho de 2009. Em 1º de outubro de 2011, essa proporção voltou a ser de 20%. Essa medida do governo federal teve como objetivo garantir o abastecimento de etanol nos meses seguintes. Além disso, nesse momento, o governo havia iniciado a possibilidade de desoneração de PIS/COFINS incidentes sobre os dois tipos de etanol (anidro e hidratado), financiamentos de estocagem para as usinas e uma linha de crédito para os fornecedores de cana, a fim de estimular a produção agrícola (Agromensal, 2011).

Para a análise de possíveis quebras estruturais na série de preço do etanol hidratado (varejo) com base nas mudanças do percentual de anidro da gasolina C no estado de São Paulo no período de julho/03 a abril/12⁷, utilizou-se como metodologia o teste de Chow, especificado no capítulo anterior. O teste foi feito, utilizando o programa de computador *E-Views* no período como um todo para as sete datas das mudanças de mistura.

O valor da estatística F foi de 10,942, com 1% de significância, para o período analisado entre julho de 2003 a abril de 2012.

As hipóteses analisadas pelo teste foram:

H_0 : não há quebra estrutural na série de preços analisada (estabilidade dos parâmetros).

H_1 : há pelo menos uma quebra estrutural na série de dados quando há mudança do percentual de etanol anidro na gasolina C (os coeficientes são diferentes em pelo menos uma regressão de um subperíodo).

De acordo com o resultado, rejeita-se a hipótese nula a 1% de significância, indicando que há evidências de que o comportamento do preço do etanol hidratado na bomba se alterou ao longo do período ou, em outras palavras, de que a série de preços de etanol se comportou de maneira diferenciada nas datas em que ocorreram as sete mudanças no percentual de anidro na gasolina C. Entretanto, tal análise não permite identificar em qual data ocorreu uma possível quebra, se foi em todas as datas de mudança do percentual de anidro ou em alguma(s) em específico. Dessa forma, o teste de Chow foi feito para cada data em separado, permitindo, assim, identificar evidências de mudanças na estrutura da série.

7 Em 1º de maio de 2013, houve a última mudança na mistura de anidro na gasolina C, passando de 20% para 25%. Tal resolução não foi atualizada como objeto de análise no presente artigo, pois o número de graus de liberdade utilizado no teste de Chow a partir da data desta alteração até a presente data de envio desse artigo não seria suficiente para embasar os resultados.

Para tanto, os dados foram divididos em subperíodos (Tabela 2).

Tabela 2 - Subperíodos das mudanças⁸

| Datas de mudança na mistura | Subperíodos das mudanças |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Outubro de 2005 | jul/03 a set/05 e out/05 a abr/12 |
| Março de 2006 | jul/03 a fev/06 e mar/06 a abr/12 |
| Novembro de 2006 | Jul/03 a out/06 e nov/06 a abr/12 |
| Julho de 2007 | Jul/03 a jun/07 e jul/07 a abr/12 |
| Fevereiro de 2010 | Jul/03 a jan/10 e fev/10 a abr/12 |
| Maio de 2010 | Jul/03 a abr/10 e mai/10 a abr/12 |
| Outubro de 2011 | Jul/03 a set/11 e out/11 a abr/12 |

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 3 mostra os resultados do teste de Chow para cada data de mudança do percentual de anidro na gasolina C.

Tabela 3 - Resultado do teste de Chow utilizando os subperíodos

| Datas de mudança na mistura | Valor da estatística F | Probabilidade F (2,102) |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| outubro de 2005 | 14,90223 | 0,0000* |
| março de 2006 | 16,25976 | 0,0000* |
| novembro de 2006 | 26,55716 | 0,0000* |
| julho de 2007 | 35,41936 | 0,0000* |
| fevereiro de 2010 | 31,78679 | 0,0000* |
| maio de 2010 | 22,63257 | 0,0000* |
| outubro de 2011 | 6,36606 | 0,0025** |

Fonte: Elaboração própria. *significativo a 1% de significância; ** significativo a 5% de significância.

⁸ São períodos anteriores e posteriores à mudança de percentual de anidro na mistura da gasolina C, considerados para o procedimento do teste de Chow. Ressalta-se que o teste foi feito para cada subperíodo em separado, em relação ao período total, que é de julho de 2003 a abril de 2012.

O teste de Chow, utilizado como método do presente estudo, baseia-se na ideia de que se não há mudança estrutural na série de preços do etanol hidratado, então a Soma dos Quadrados dos Resíduos sem restrição (SQR_{SR}) e a Soma dos Quadrados dos Resíduos da regressão geral - referente ao período como um todo - (SQR) não deveriam ser diferentes. Cabe reforçar que a SQR_{SR} corresponde à soma de SQR_1 e SQR_2 , que são, respectivamente, a Soma de Quadrados de Resíduos das regressões dos subperíodos 1 e 2, ou seja, correspondentes aos dados antes e depois da ocorrência da mudança de percentual de etanol anidro na gasolina C. Então, para cada ocorrência de mudança na mistura da gasolina C, há 2 subamostras (antes e depois dessa ocorrência), e respectivas equações de regressões com as Somas de Quadrados de Resíduos equivalentes (SQR_1 e SQR_2). Assim, se o regulamento que rege a mudança da mistura da gasolina C tiver efeito sobre os preços de etanol hidratado no varejo, metodologicamente a SQR da regressão total não corresponderá à soma de SQR_1 e SQR_2 . Do contrário, pode-se dizer que o regulamento não teria efeito sobre a série de preços do etanol hidratado ao consumidor. Tal avaliação é feita pelo teste de Chow, por meio da estatística F . Assim, há ausência de mudança estrutural se o valor F calculado em uma aplicação não for superior ao valor F crítico registrado na tabela F , no nível de significância escolhido (Equação 2). Os valores F , calculados conforme cada data de ocorrência de mudança na mistura, são mostrados na Tabela 3 bem como as respectivas probabilidades de significância.

Os valores da probabilidade da estatística F apontam a rejeição da hipótese nula de estabilidade dos parâmetros a um nível de significância de 5% para todas as datas de mudança na mistura. Dessa forma, há evidências de que o comportamento da série de preço do etanol hidratado no varejo se alterou em todas as sete datas em que ocorreram as mudanças nos percentuais de anidro na gasolina C no período de julho de 2003 a abril de 2012, a 5% de significância.

Assim, com respaldo nos dados das Tabelas 2 e 3, o teste de Chow fornece apoio à hipótese alternativa (H_1). É importante destacar que as possíveis diferenças, também chamadas de mudanças estruturais, podem ter sido

provocadas por diferenças no intercepto ou no coeficiente angular, ou em ambos (GUJARATI, 2006).

Esses resultados podem indicar que políticas do governo referentes às mudanças da mistura de etanol anidro da gasolina C podem apresentar efeito direto no preço do etanol hidratado na bomba. O governo pode, de certa forma, controlar o índice de inflação, uma vez que altere o preço do etanol, que é um de seus componentes. Complementarmente, há os diagramas de dispersão e as linhas de regressão estimadas para cada subperíodo, que dão suporte aos resultados do teste, mostrando a mudança de intercepto e/ou coeficiente angular nas linhas de tendências para as cada par de figuras.

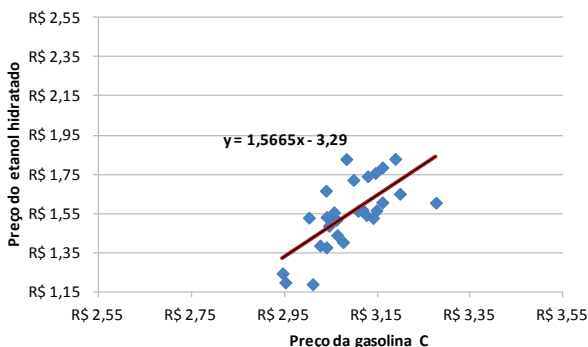


Figura 2 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a setembro de 2005

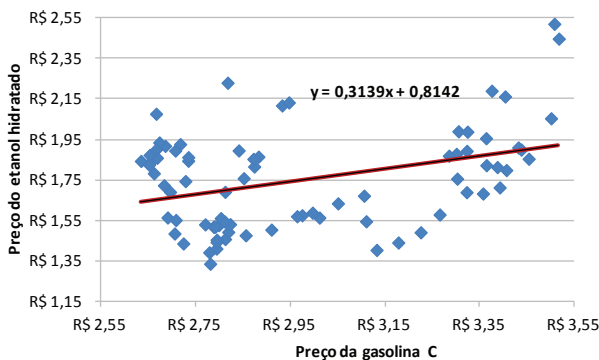


Figura 3 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de outubro de 2005 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

As Figuras 2 e 3 correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de outubro de 2005. Nesse período, houve queda do percentual de anidro na gasolina C, de 25% para 20%, no intuito de diminuir o aumento do preço do etanol. Como o etanol anidro é um dos componentes da gasolina C, à medida que a mistura fica com menos desse aditivo, diminui-se a demanda por esse produto, resultando em uma menor pressão sobre o preço do hidratado.

Já as Figuras 4 e 5 correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de março de 2006, quando o percentual de 20% foi retificado. Em consequência, houve uma queda em ambos os preços, embora ela tenha sido relativamente maior para o hidratado.

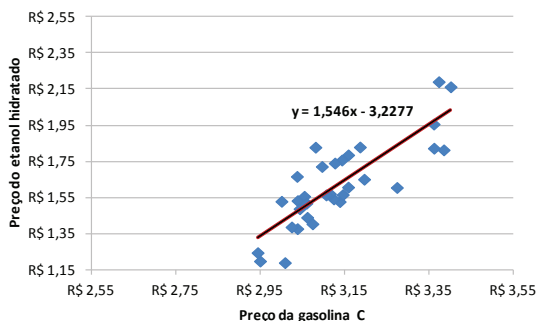


Figura 4 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a fevereiro de 2006

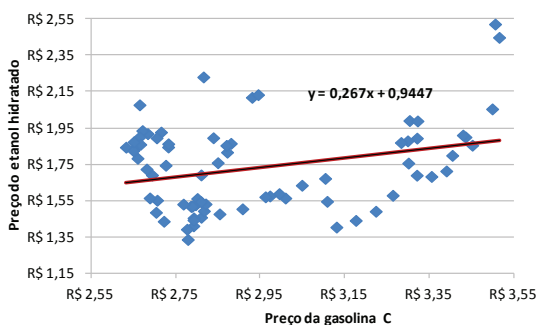


Figura 5 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de março de 2006 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

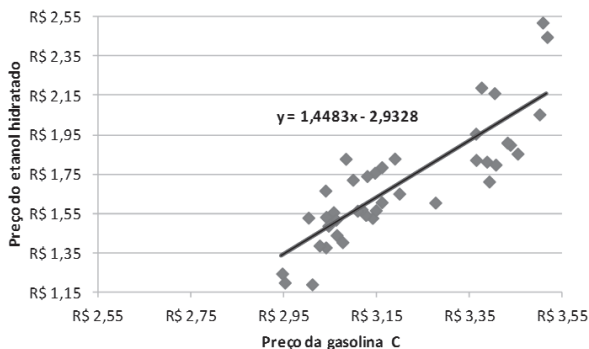


Figura 6 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a outubro de 2006

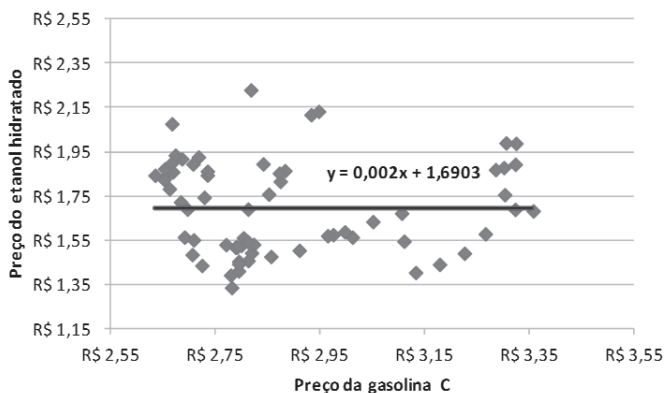


Figura 7 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de novembro de 2006 a abril de 2012

Nas Figuras 6 e 7, que correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de novembro de 2006, houve aumento da mistura de 20% para 23% em razão do aumento do preço da gasolina, em relação ao do etanol. Por conta da maior

competitividade do etanol em relação à gasolina, a maior porcentagem de anidro fez com que o preço relativo da gasolina C caísse.

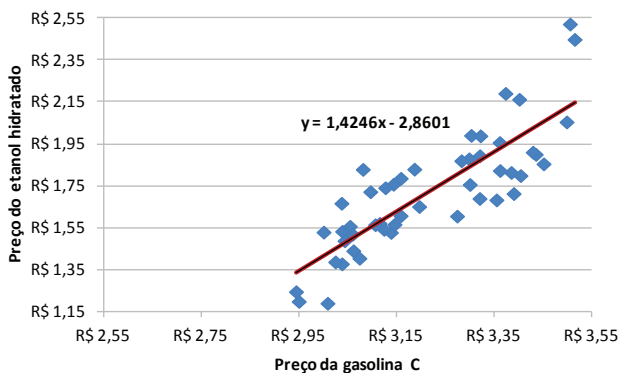


Figura 8 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a junho de 2007

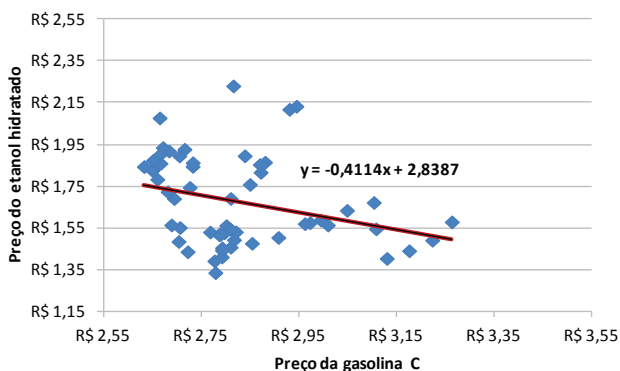


Figura 9 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2007 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

O período de quebra de julho de 2007 é analisado pelas Figuras 8 e 9, que correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, tal período. Nessa data, o excesso de oferta de etanol resultou em um aumento da mistura, de 23% para 25%. Como a oferta de etanol era maior que a demanda, a maneira que o governo encontrou de diminuir os estoques foi aumentar sua oferta, por isso o aumento da sua participação na gasolina C. Isso gerou uma queda nos preços relativos tanto da gasolina C como no etanol hidratado, incentivando a competitividade desses combustíveis.

Já as Figuras 10 e 11 correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de fevereiro de 2010. Por conta do aumento do preço do etanol, resultado da redução de oferta do produto pelas adversidades climáticas e também pela falta de investimento no setor, a mistura caiu para 20% na tentativa de conter o aumento do preço do etanol. Dessa forma, após a medida do governo, a elevação dos preços do hidratado (bomba) e da gasolina C, embora ainda existente, foi contida, apresentando uma variabilidade menor.

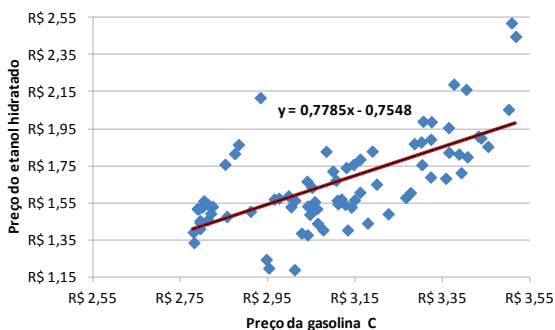


Figura 10 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a janeiro de 2010

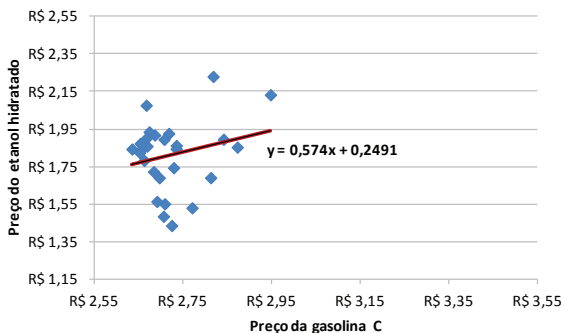


Figura 11 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de fevereiro de 2010 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

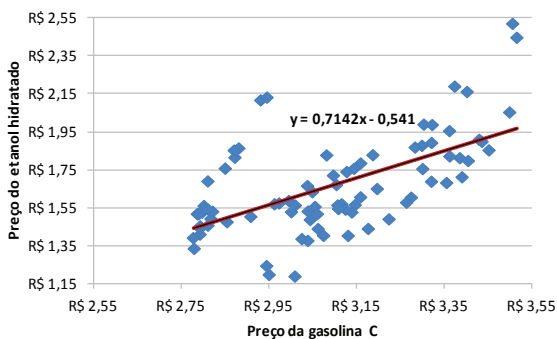


Figura 12 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a abril de 2010

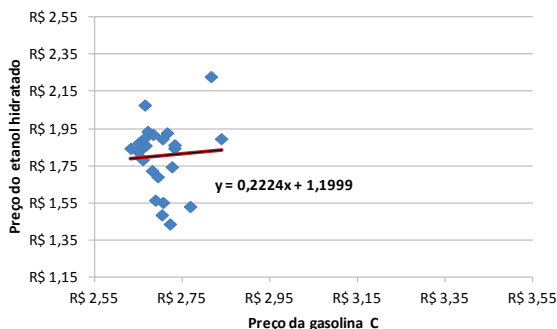


Figura 13 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de maio de 2010 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

As Figuras 12 e 13 correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de maio de 2010, quando houve um aumento de 20% para 25%. O governo voltou ao percentual antigo da mistura, em função do início da nova safra (abril/11) e da perspectiva de aumento de oferta de etanol.

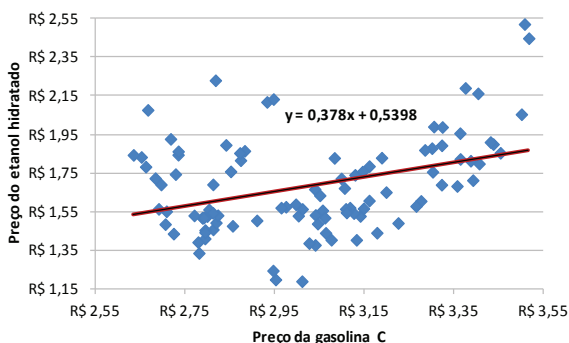


Figura 14 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de julho de 2003 a setembro de 2011

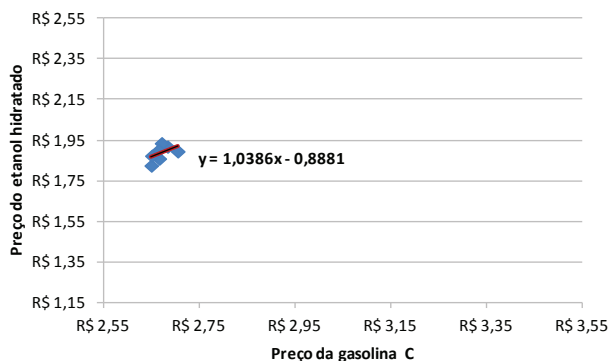


Figura 15 - Gráfico de preços deflacionados ao consumidor do etanol hidratado e da gasolina C, de outubro de 2011 a abril de 2012

Fonte: ANP – Agência Nacional do Petróleo e FGV - Fundação Getúlio Vargas. Elaboração Própria.

E por último, têm-se as Figuras 14 e 15, que correspondem aos gráficos que antecedem e sucedem, respectivamente, o período de quebra de outubro de 2011. Essa última quebra é resultado da diminuição do percentual da mistura de 25% para 20% no intuito de garantir o abastecimento de etanol no país, nos meses seguintes. Essa medida foi aprovada por conta da diminuição da produção de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, de etanol, tanto anidro quanto hidratado. Isso resultou num aumento de preços desde o início de 2011, que foi parcialmente controlado com a queda da mistura.

Dessa forma, nota-se pelas Figuras de 2 a 15 a mudança dos interceptos ou dos coeficientes angulares ou de ambos das regressões dos subperíodos que antecedem e sucedem cada data de quebra, dando apoio aos resultados do teste de Chow. Esse teste aponta então para evidências de ocorrência de mudanças estruturais na série de preços de etanol hidratado (varejo) no período considerado, a partir da adoção de políticas de redução da mistura de anidro da gasolina C.

5. Conclusões

Os esforços do governo envolvendo aumento do crédito e queda de impostos fez com a demanda interna por etanol crescesse exponencialmente nos últimos anos. Ainda que os carros *flex* não garantam que os veículos sejam abastecidos com etanol hidratado, o fato de o etanol anidro ter sido utilizado como aditivo à gasolina garantiu um mercado independente. O reaquecimento do mercado de hidratado fez com que o governo utilizasse a porcentagem de etanol anidro na gasolina como controle sobre a oferta e a demanda desse combustível. Nos últimos anos, com a quebra de safra resultante de adversidades climáticas que prejudicaram as plantações de cana e da falta de investimentos no setor, houve uma diminuição da mistura de anidro na gasolina no intuito de garantir o abastecimento interno nos próximos anos.

Perante esses fatos, foi feita uma avaliação da evolução mensal dos preços dos combustíveis hidratado (varejo) e gasolina C conjuntamente com as mudanças no teor de anidro na gasolina C. Com auxílio do teste de Chow, realizado nesse estudo, pôde-se notar que a relação entre o preço da gasolina C e do etanol hidratado na bomba vem diminuindo ao longo do tempo, indicando redução da competitividade do etanol frente à gasolina, uma vez que o teste apresentou evidências de que a mudança desse percentual pode apresentar influência no preço do etanol hidratado na bomba. Essa análise preliminar pode indicar, entre outros fatores, que a adoção de políticas do governo referentes à redução de anidro da gasolina C pode influenciar no padrão de evolução dos preços do hidratado na bomba.

Como sugestão de trabalhos futuros correlatos, fica a análise de quebra estrutural na série de preços de etanol hidratado no produtor, sendo interessante avaliar as implicações em outros elos da cadeia. Também com sugestão, desenvolver trabalhos que abordem a influência das condições tributárias estaduais nos preços do etanol bem como a

avaliação da mudança do percentual de anidro da gasolina C no preço do etanol carburante no estado de São Paulo, levando em conta o uso de variáveis binárias para um período similar ou um período maior do que o considerado no presente estudo. Além disso, a avaliação de possíveis quebras estruturais na série de preços de etanol com base em outros regulamentos - não somente nos referentes às mudanças de anidro na mistura da gasolina C - se mostra relevante à medida que pode destacar a importância do papel estratégico do governo brasileiro no setor como forma de garantir o ambiente institucional favorável para novos investimentos internos e externos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Série de preços e Estrutura de Formação de Preços. Disponível em <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: novembro de 2011.

AGROMENSAL – CEPEA/ESALQ-USP. Agosto, 2011. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/agromensal/2011/08_agosto/AcucarAlcool.htm>. Acesso em: dezembro de 2011.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – BRASIL (ANFAVEA). Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 2011. Disponível em < <http://www.virapagina.com.br/anfavea2011/>>. Acesso em: junho de 2011.

BACCHI, M. R. P.; LIMA, L. M.; BRAGATO I. R. *Desafios e perspectivas para o setor sucroenergético do Brasil*. Coleção UAB-UFSCar – Tecnologia sucroalcooleira. São Carlos, SP: Edufscar, 2011.

CARVALHEIRA, M. A. S. *O sector sucroalcooleiro do Brasil: estudo de caso*. Piracicaba, SP: ESALQ. 2009.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). Índices de preços.

Disponíveis em <<http://portalibre.fgv.br>>. Acesso em: outubro de 2011.

GUJARATI, D. *Econometria Básica*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 4ª edição, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Disponíveis em <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: setembro de 2011.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. *Estratégias para a Cana no Brasil: um negócio classe mundial*. São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, N. Lobão diz que diminuição do percentual do álcool na gasolina tem como objetivo garantir o abastecimento. Agência Brasil. <<http://agenciabrasil.abc.com.br/noticia/2011-08-31/lobao-diz-que-diminuicao-do-percentual-do-alcool-na-gasolina-tem-como-objetivo-garantir-abastecimento>>. Acesso em: agosto de 2011.

RAMOS, P. *A evolução da agroindústria canavieira e os mercados de Açúcar e de álcool carburante no Brasil: a necessidade de Planejamento e controle*. Piracicaba, SP: ESALQ, 2008.

SOUZA, A. N. *Estudo das demandas de etanol e gasolina no Brasil no período 2001 – 2009*. São Paulo: FGV, 2010.

