
Delimitação do mercado relevante na revenda dos combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular: uma análise via produtos

Rosângela Fernandes¹

Resumo: Nos últimos anos, o mercado de combustível tem passado por mudanças em razão da expansão das vendas dos combustíveis alternativos à gasolina comum, álcool hidratado e gás natural veicular. Diante desse cenário, o objetivo do trabalho foi delimitar o mercado relevante dos combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular (GNV) no mercado nacional, de janeiro de 2002 a dezembro de 2008. Para tal, utilizou-se dos testes de cointegração, decomposição da variância do erro de previsão e causalidade de Granger. Os resultados mostraram que os três combustíveis encontram-se no mesmo mercado relevante de produto. Portanto, qualquer alteração no preço de um deles, pode gerar substituição, de modo que tais mudanças podem ter apenas um caráter transitório.

Palavras-chaves: gasolina C; álcool hidratado; gás natural veicular.

JEL: L 40, D 43, C 10

¹ Professora Adjunta II do Depto. de Ciências Econômicas e Gerenciais da UFOP - Campus Mariana. Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa - UFV. E-mail: roaeconomista@yahoo.com.br

Delimitation of the relevant market in the resale of fuel, gasoline C, hydrated alcohol and vehicular natural gas: an analysis via products

Abstract: *In recent years, the market for fuel has undergone changes due to the expansion of sales of alternative fuels to gasoline, hydrated alcohol and natural gas. Given this scenario, the objective was to define the relevant market for the fuel, gasoline C, hydrous ethanol and compressed natural gas (CNG) in the national market, from January 2002 to December 2008. To this end, we used the cointegration tests, decomposition of the variance of prediction error and Granger causality. The results showed that the three fuels are the same relevant market product. Therefore, any change in the price of one, can generate substitution, so that such changes may have only a transitory nature.*

Key-Words: *gasoline C; hydrated alcohol; natural gas for vehicles.*

JEL: L 40, D 43, C 10.

1. Introdução

Nos últimos anos, questões relacionadas ao mercado de energia, como a poluição ambiental e a dependência do setor petrolífero, despertaram a preocupação da sociedade com relação ao abastecimento. Diante disso, soluções alternativas energéticas menos poluentes passaram a ser pesquisadas e adotadas para substituir a utilização do petróleo (SCHÜNEMANN, 2007). Conseqüentemente, a indústria de automóveis de passageiros e comerciais leves, e naturalmente, o setor de combustíveis passaram por transformações em razão do advento dos veículos abastecidos a gás natural veicular (GNV) e daqueles com tecnologia “*flex-fuel*”. Nesse contexto, a decisão sobre qual combustível utilizar deixou de ser na ocasião da compra do veículo, passando a ser no momento do abastecimento, devido às relações de eficiência, hábitos e preços relativos.

Também, após a liberalização dos preços dos combustíveis, a partir de janeiro de 2002, verificou-se uma maior concorrência inter-energéticos. Como consequência, os volumes de vendas do álcool hidratado e do gás natural veicular vêm aumentando de modo expressivo, embora a gasolina C ainda lidere o ranking no mercado varejista. Portanto, o mercado revenda de combustível para automóveis e veículos leves passou por um processo de expansão concorrencial, uma vez que opções alternativas à gasolina C, como álcool hidratado e o GNV vem ganhando cada vez mais espaço nesse mercado.

Diante desse cenário, esse artigo teve como objetivo avaliar a definição do

mercado relevante de produto dos combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular (GNV) no mercado nacional, de janeiro de 2002 a dezembro de 2008. Para tal, realizou-se testes econométricos nos preços desses três combustíveis. A delimitação de mercado determina a competição entre os produtos, além da área geográfica na qual ocorre a competição que define os preços dos mesmos. Assim, se os produtos são substitutos entre si, os mesmos estarão sendo comercializados no mesmo mercado. Ressalta-se que o conceito de mercado relevante é essencial dentro da análise concorrencial, pois, a partir dessa definição é que podem ser investigadas se fusões ou as práticas de condutas abusivas adotadas, tais como cartéis e preços predatórios, afetam o poder de fixar preços das firmas envolvidas.

O enfoque do trabalho é a delimitação do mercado relevante de produto, uma vez que escolheu-se previamente o mercado nacional como delimitação geográfica. De acordo com Baker (2006), é uma tarefa difícil e confusa definir o mercado relevante levando em consideração as duas forças econômicas, oferta e a demanda. Dessa forma, considerar somente a ótica da demanda é a melhor opção. Salgado (2003) também destaca o papel da demanda na delimitação de mercado, pois é sobre o consumidor que o poder de mercado é exercido e são suas reações e alternativas de escolhas que devem ser consideradas para identificar o grau de poder de mercado. Se os produtos são substitutos entre si, os mesmos estarão sendo comercializados no mesmo mercado.

Além dessa introdução o artigo está dividido em mais quatro seções. Na segunda, realizou-se uma breve revisão de literatura a respeito dos aspectos conceituais e metodológicos sobre delimitação de mercado relevante. Na terceira, foi apresentada a metodologia enfatizando os procedimentos econométricos utilizados. Na quarta, foram apresentados e discutidos os resultados obtidos, e na quinta, apresenta-se uma síntese conclusiva do trabalho.

2. Uma breve revisão literária sobre a delimitação de mercados relevantes

Na literatura da economia industrial existem vários trabalhos que utilizam diferentes metodologias empíricas com o objetivo de delimitar os mercados relevantes. Essas análises são de fundamental importância para a defesa da concorrência, pois auxilia na definição dos resultados da avaliação do poder de mercado. Pitelli (2008), afirma que primeira etapa para a avaliação do poder de mercado é a determinação do mercado relevante de atuação dos seus agentes, seja na dimensão de produto ou na dimensão geográfica. De acordo com Possas (2002), é no *locus* devidamente delimitado que o poder de mercado é exercido. Assim, a delimitação do mercado relevante é essencial para a realização de estudos de investigação, tanto sobre poder de mercado na venda do bem final (poder de oligopólio ou de monopólio), quanto sobre a compra de insumos (poder de oligopólio ou monopólio).

Sucintamente, as Secretarias de Acompanhamento Econômico e de Direito Econômico - SEAE/SDE – determinaram, em sua portaria conjunta nº. 50, o conceito de mercado relevante de acordo com a lógica do monopolista hipotético:

“o mercado relevante é definido como o menor grupo de produtos e a menor área geográfica necessários para que um suposto monopolista seja capaz de impor um pequeno, porém, significativo e não transitório aumento de preços” (portaria conjunta SEAE/SDE nº 50, 01 de agosto de 2001).

Segundo Werder e Froeb (1993) e Barbosa (2006), a definição de mercado pelo *Merger Guidelines* (guia americano de fusões horizontais) é realizada pelo Teste do Monopolista Hipotético (TMH). Neste, considera-se inicialmente somente o produto de empresas que participam da investigação e a extensão territorial em que tais empresas atuam. Aplica-se um “pequeno, porém, significativo e não transitório” aumento nos preços, normalmente 5%, 10% ou 15%, para um suposto monopolista destes bens nessa área, mantendo-se constante os termos de vendas de todos os outros produtos fora do mercado em análise. Se o aumento do preço não for rentável para o monopolista, o que sugere a existência de firmas rivais adiciona-se um produto substituto mais próximo daquele em análise. Pressupõe-se que o monopolista hipotético controla o produto e seu substituto próximo. Esse procedimento é repetido sucessivas vezes, até que se identifique um conjunto de produtos e localidades para os quais seja economicamente rentável para o monopolista exercer o poder de mercado.

O teste do monopolista hipotético é adotado pelos Guias de Concentração Horizontal dos sistemas de defesa da concorrência na maioria dos países, como Brasil, Estados Unidos, Reino Unido e União Européia. Todavia, conforme destaca o próprio guia brasileiro, esse não é o único instrumental a ser utilizado na definição de mercado relevante. Existem outras metodologias utilizadas para esse tipo de análise, como, a elasticidade-preço cruzada ou o teste de cointegração de preços, que também podem ser eficientes, mas desde que a lógica do teste do monopolista hipotético esteja presente (PITELLI, 2008). Entretanto, segundo Barbosa (2006) existem limitações para se realizar a aplicação do teste do monopolista hipotético, especialmente pela dificuldade de se obter dados para a estimação das curvas de oferta e demanda, pois, as informações não estão disponíveis para as autoridades da defesa de concorrência de maneira adequada e desagregada.

Metodologias alternativas ao teste do monopolista hipotético podem ser utilizadas na delimitação do mercado relevante em razão da dificuldade operacional de realizá-lo e pelo fato de não existir um consenso na literatura a respeito do melhor método empírico para determiná-lo. Assim, surgiram

argumentos a favor da aplicação de diferentes metodologias para a definição de mercado relevante, com destaque para os testes de preços (*price test*).

Segundo Oliveira et al. (2003), fatores que afetam um produto e alteram seu preço relativo a outros vão gerar substituição e, se o choque não for permanente, os preços relativos entre eles devem retornar ao verificado no estágio anterior. Para estes autores, diferentes métodos podem ser utilizados para definir a delimitação geográfica, como a avaliação das elasticidades cruzadas ou teste da correlação de preços ao longo do tempo (*price correlation over*). Para Haldrup (2003), se os preços dos produtos “caminham juntos” é o suficiente para estarem no mesmo mercado.

Carlton e Perloff (2005) ressaltam que o grau de substituição entre dois produtos está associado aos preços correntes de ambos. Portanto, se esses produtos estão sendo comercializados no mesmo mercado, seus preços devem se mover conjuntamente ao longo do tempo. Assim, o primeiro passo para definir um mercado relevante seria por meio da determinação da correlação entre os preços. Porém, não é necessário que esta seja elevada para que ambos os produtos estejam no mesmo mercado. Produtos diferentes produzidos a partir do mesmo insumo podem ter elevadas correlações entre os preços. Por outro lado, baixas correlações não indicam necessariamente que os produtos não se encontram no mesmo mercado, desde que as alterações nos preços relativos sejam acompanhadas por grandes mudanças na quantidade. Se o preço de um produto aumentar e o de seu substituto se mantiver inalterado, a quantidade demandada do primeiro produto deve diminuir acentuadamente, sugerindo uma interdependência entre eles.

Uma das limitações do uso das correlações de preços no delineamento de mercado relevante é determinar qual o nível de correlação necessária para concluir que dois produtos pertencem ao mesmo mercado (CHURCH e WARE, 2000). Farina et al. (2008), salientam que a correlação entre preços tem sido amplamente utilizada para definir mercados geográficos relevantes. Todavia, o teste é mais útil para excluir a possibilidade de que dois produtos estejam em uma mesma área, do que para definir o conjunto de produtos que se encontram nela. Consequentemente, mesmo quando se verifica alta correlação entre os preços, sugere-se a aplicação de outras técnicas a fim de complementar a análise. Portanto, embora apresente limitações, o teste de correlação ainda é utilizado para delimitar mercados em concorrência imperfeita juntamente com testes de causalidade de Granger e cointegração.

3. Metodologia empírica

Nessa seção são apresentados os procedimentos econométricos utilizados na análise de mercado relevante dos combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular.

Não existe um consenso entre os economistas a respeito de métodos quantitativos que devem ser utilizados para determinar a delimitação de mercado relevante. Estudos recentes sobre este tema, utilizam-se de métodos nos quais somente as séries de preços são necessárias, abrangendo a definição de mercado relevante. Cabe ao pesquisador, mediante a disponibilidade de dados e das características específicas do setor em estudo, optar pelo método mais adequado.

Dentre os diferentes procedimentos direcionados a delimitação de mercados relevantes cita-se a utilização de modelos de séries temporais. Portanto, a técnica de cointegração foi escolhida para avaliar se os preços da gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular se movimentam, sincronizadamente, no mercado brasileiro. A decomposição de variância do erro de previsão foi utilizada para identificar as inter-relações entre as variáveis, a partir da separação dos movimentos em seus choques “próprios” e aqueles provenientes de outras variáveis. Adicionalmente, o teste de causalidade de Granger foi realizado para verificar a relação de precedência entre as séries de preços. O objetivo é examinar “quanto” do valor corrente de uma variável pode ser explicado por seus próprios valores passados e o quanto a adição de valores passados de uma segunda variável pode ajudar a explicar este valor. A razão para a proposição de tal definição é a de que se um evento é a causa de um outro evento, no sentido de Granger, o primeiro deve preceder ao último.

A utilização desses testes econométricos requer a realização prévia do teste de raiz unitária nas séries de preços. Portanto, utilizou-se o teste de *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF). A definição correta do modelo a ser empregado no teste ADF (incluindo ou não termos deterministas) foi feita adotando-se o procedimento sequencial proposto por Enders (1995), no qual, três tipos de modelos são estimados sequencialmente: o primeiro com constante e tendência, um apenas com constante, e o último, sem constante e sem tendência.

3.1 Teste de cointegração

A técnica de cointegração permite testar a relação de longo prazo entre as séries de preços dos combustíveis analisados. Segundo Oliveira et al. (2003), no campo da defesa da concorrência, tem sido crescente a aceitação e a utilização da técnica de cointegração no auxílio para a definição de mercado relevante, na dimensão de produto e geográfica. Evidências de que os preços são cointegrados têm sido interpretadas como um indicativo de que os produtos em análise são comercializados em um mesmo mercado.

Existem diferentes métodos para se determinar as relações de cointegração entre as variáveis, dentre os quais se destacam os métodos de Engle e Granger e o procedimento de Johansen. Para identificar o possível relacionamento de longo prazo entre as variáveis e testar a presença de mais de um vetor de

cointegração, utilizou-se o teste de Johansen e Juselius (1990).

Ao contrário de outros métodos, este procedimento utiliza Máxima Verossimilhança para estimar os vetores de co-integração tornando viável testar e estimar a presença de diversos vetores e não apenas um único vetor de cointegração. O teste assume, baseado em uma estrutura de auto-regressões vetoriais (VAR), que todas as variáveis são endogenamente determinadas. O modelo estimado pode ser descrito conforme a expressão:

$$\Delta P_t = \pi_0 + \pi P_{t-1} + \sum_{j=1}^p \pi \Delta P_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Em que P_t representa os preços dos combustíveis, gasolina C e álcool hidratado; p é o número de lags das variáveis defasadas ΔP_{t-j} ; ε_t é um vetor de termos de erro. Em notação matricial, um VAR com k variáveis e n defasagens, pode ser definido por:

$$P_t = \alpha + \theta_1 P_{t-1} + \theta_2 P_{t-2} + \dots + \theta_n P_{t-n} + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que P_t é um vetor ($k \times 1$) de variáveis endógenas; $P_{t-j}, j=1,2,\dots,n$, vetores ($k \times k$) de variáveis defasadas; α , um vetor ($k \times 1$) de interceptos; $\theta_j, j=1,2,\dots,n$ matrizes ($k \times k$) de coeficientes a serem estimados; e ε_t , um vetor ($k \times 1$) de erros aleatórios. O VAR da equação (2) pode ser reescrito na versão reparametrizada:

$$\Delta P_t = \Gamma_1 \Delta P_{t-1} + \dots + \Gamma_{n-1} \Delta P_{t-(n-1)} + \Pi P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\text{com } \Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^n \theta_j \text{ e } \Pi = \sum_{i=1}^n \theta_i - I - \left(I_k - \sum_{i=1}^n \theta_i \right).$$

Todos os termos da equação (3) são estacionários, exceto ΠP_{t-1} . Porém, para que todo o sistema seja estacionário, ΠP_{t-1} também deve ser estacionário; para tanto, Π deve ter uma estrutura em que as combinações lineares sejam estacionárias, de modo que os preços sejam co-integrados.

O número de vetores de cointegração será obtido definindo-se quantas são as raízes características (λ) de Π diferentes de zero, o que é semelhante à determinação de seu posto (r).

As linhas de Π não podem ser todas linearmente independentes; ou seja, Π deve ser singular [$\det(\Pi) = 0$] e seu posto deve ser menor que k (número de séries incluídas na estimação). Não é possível ter um número de relações de co-integração igual ao de variáveis co-integradas. Portanto existem, três possibilidades:

- i) $r = 0$, não existe nenhuma relação de cointegração entre as variáveis em estudo.
- ii) $r = k$, todas as séries são $I(0)$ e, portanto, não há necessidade de verificar relações de co-integração entre elas.

iii) $0 < r < k$, há r combinações lineares.

A respeito da delimitação do mercado relevante, nessa última possibilidade, existe r relações de cointegração e então $k - r$ tendências de preços separadas. Portanto, segundo Pitelli (2008), é o caso mais interessante, pois, determina uma situação em que se verifica “relações de atrações” entre os níveis de preços, o que afetam a determinação de mercado relevante.

Se o posto de Π for menor que o número de variáveis ($r < k$), é possível mostrar que existem matrizes $\alpha_{(kxr)}$ e $\beta_{(rxk)}$ tais que $\Pi_{kxk} = \alpha_{(kxr)}\beta'_{(rxk)}$.

Substituindo essa definição de Π em (17), obtém-se:

$$\Delta P_t = \Gamma_1 \Delta P_{t-1} + \dots + \Gamma_{n-1} \Delta P_{t-(n-1)} + \beta' P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

A equação (4) é o modelo VEC, em que $\beta' P_{t-1}$ são as r relações de cointegração que definem o equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, ou seja, são relações em nível. A matriz de cointegração β permite identificar as relações que ocorrerão entre as variáveis no equilíbrio de longo prazo, ou seja, como cada variável cointegrada faz o sistema convergir, após um choque, para o equilíbrio no longo prazo; α é a matriz de coeficientes de ajustamento para o equilíbrio de longo prazo, que representa a estrutura espacial do modelo e a velocidade do ajustamento a um desequilíbrio qualquer. Um elevado valor de α sugere que o preço retorna rapidamente ao equilíbrio de longo prazo após uma perturbação transitória, o contrário é válido para baixos valores; e Γ_1 são matrizes de coeficientes que definem a dinâmica de curto prazo.

Se os preços são cointegrados, existe segundo Engle e Granger (1987), uma representação equivalente em termos de um Mecanismo de Correção de Erros (MCE), como apresentado em (4).

Em suma, o procedimento busca testar o número de raízes características (λ) diferentes de zero na matriz Π , o que corresponde ao número de vetores de co-integração (r) que, deve ser igual a $(k - 1)$. Johansen e Juselius (1990) sugeriram os testes de razão de verossimilhança *traço* (λ_{trace}) e máximo autovalor (λ_{max}) para determinar o número de vetores de cointegração:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (5)$$

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r_0+1}) \quad (6)$$

em que T é o número de observações utilizadas no ajustamento e $\hat{\lambda}_i$, são os valores estimados das raízes características da matriz Π estimada.

De acordo com Enders (1995) o teste do traço determina a hipótese de que existem, no máximo, r vetores de co-integração ($H_0 = r \leq r_0$, contra

$H_a = r > r_0$). O teste de máximo autovalor, por outro lado, testa a hipótese nula de que existe r vetores de co-integração, contra a hipótese alternativa de que há $(r + 1)$.

3.2. Decomposição da variância do erro de previsão

A decomposição da variância parte de um modelo VAR, equação (1), e é útil para entender as propriedades das previsões de erro e descobrir inter-relações entre as variáveis de um sistema. Determina o percentual do erro da variância prevista atribuído aos choques de determinada variável *versus* os choques nas demais variáveis do sistema. Se os choques observados na variável x não forem capazes de explicar a variância do erro de previsão da variável y , diz-se que a seqüência y é exógena. Caso contrário, diz-se que ela é endógena (ENDERS, 1995). Portanto, por exemplo, se o choque do preço da gasolina C não explica nenhuma parcela do erro de previsão do preço do álcool hidratado, sob todos os horizontes possíveis, sugere-se que o preço da gasolina C é exógeno. Desse modo, o preço do álcool hidratado não é afetado por variações no preço da gasolina C. Por outro lado, se o choque do preço da gasolina C pode explicar toda a variância do erro de previsão do álcool hidratado, pode-se afirmar que este é completamente endógeno.

A decomposição da variância permite separar a variância dos erros de previsão para cada variável em componentes que podem ser atribuídos por ela própria e pelas demais variáveis endógenas, isoladamente. Portanto, apresenta, em termos percentuais, qual o efeito que um choque não antecipado sobre determinada variável tem sobre ela própria, e sobre as demais variáveis pertencentes ao sistema (MARGARIDO, 1998). Geralmente, no curto prazo, a variância do erro de previsão é quase totalmente explicada por seus próprios choques. Entretanto, no longo prazo, os choques das outras variáveis do sistema podem explicar muito da variância do erro de previsão.

3.3. Teste de causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger parte da premissa de que o futuro não pode causar o passado. O fato de haver causalidade, no sentido de Granger, de uma variável em relação a outras não implica necessariamente causalidade no sentido estrito. A causalidade de Granger mensura a precedência e o volume de informação, entretanto, não indica a causalidade no uso mais comum do termo. O teste pressupõe que as informações relevantes para prever as variáveis a serem testadas estão contidas exclusivamente nos dados de séries temporais dessas variáveis. O teste é realizado a partir das seguintes equações,

sob o pressuposto de que as perturbações não possuem correlação:

$$P_t^i = \sum_{j=1}^n \beta_j P_{t-j}^j + \sum_{i=1}^n \alpha_i P_{t-1}^i + \varepsilon_{1t} \quad (7)$$

$$P_t^j = \sum_{i=1}^n \delta_i P_{t-i}^i + \sum_{j=1}^n \lambda_j P_{t-1}^j + \varepsilon_{2t} \quad (8)$$

em que, P é preço do combustível praticados no mercado varejista nacional e α , β , λ e δ são os parâmetros a serem estimados. Os índices i e j representam a distinção entre os combustíveis analisados, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular.

Estimadas as equações distingui-se os seguintes casos:

- 1) A causalidade unidirecional de P^i para P^j é indicada quando os coeficientes estimados em (7) para P^i defasado são conjuntamente diferentes de zero ($\beta_j \neq 0$), e o conjunto de coeficientes estimados em (8) para a variável P^j não forem estatisticamente diferentes de zero ($\delta_i = 0$).
- 2) A causalidade unidirecional de P^j para P^i é indicada quando o conjunto de coeficientes defasados para a variável P^i na equação (7) não for diferente de zero ($\beta_j = 0$) e o conjunto de coeficientes defasados para a variável P^j em (8) for diferente de zero ($\delta_i \neq 0$).
- 3) A bicausalidade ou simultaneidade ocorre quando, em ambas as regressões, os conjuntos de coeficientes defasados de P^j e P^i forem estatisticamente diferentes de zero nas duas regressões.
- 4) A ausência de causalidade acontece quando nas duas regressões os conjuntos de coeficientes defasados de P^j e P^i não forem estatisticamente diferentes de zero.

De acordo com Oliveira *et al.* (2003), a aplicação do teste de causalidade de Granger consiste em um instrumento complementar a técnica de cointegração. Além disso, representa um avanço comparativamente a correlação que também é utilizada, em alguns trabalhos, na delimitação de mercados relevantes, pois, leva em consideração à dinâmica potencial existente entre as séries. Uma variável x é dita “causada no sentido de Granger” por outra variável y , se esta última auxilia na previsão da primeira, ou seja, se os coeficientes das variáveis defasadas de x são estatisticamente significativos.

3.4. Fonte de dados

Os dados utilizados nesse trabalho referem-se às séries mensais de preços dos

combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular no mercado varejista nacional, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2008, obtidos por meio do banco de dados da Agência Nacional Petróleo. Essas séries foram deflacionadas pelo IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna) para valores de dezembro de 2008, disponível junto ao site da Fundação Getúlio Vargas.

4. Resultados

4.1. Delimitação mercado relevante de produtos, via testes econométricos nos preços

A constatação de que as séries de preços parecem caminhar juntas normalmente é apontada como primeira evidência a favor da integração. O fato de as séries de preços apresentarem tendências que variam ao longo do tempo fornece, indícios de que essas são séries não estacionárias. Para realizar os testes de cointegração, é necessário analisar a estacionariedade das séries de preços e, conseqüentemente, a sua ordem de integração. Para tal, realizou-se os testes de raiz unitária de *Dickey-Fuller* Aumentado (*ADF*) nas séries de preços dos três combustíveis. A Tabela 1 reporta os resultados do teste de raiz unitária *ADF*.

Para a realização do teste, empregou-se o número de defasagens que minimizou o Critério de *Schwarz*. Os resultados evidenciaram que, a 1% de significância, as séries de preços da gasolina C, do álcool hidratado e gás natural veicular foram integradas de ordem um. Entretanto, quando o teste *ADF* foi realizado para a primeira diferença das séries, verificou-se, nesse mesmo nível de significância, que a hipótese de uma raiz unitária para todas elas foi rejeitada, o que indica que essas séries são estacionárias em primeira diferença, ou seja, integradas de ordem um $[I(1)]$.

Após identificar que as séries foram não-estacionárias (em nível) e integradas de mesma ordem, o procedimento subsequente foi verificar se os preços dos combustíveis caminham juntos ao longo do tempo. Se os três combustíveis pertencem ao mesmo mercado econômico de produto, devem ser encontradas 2 relações de cointegração entre os preços, o que significa que estes compartilham uma tendência comum.

TABELA 1. RESULTADOS DO TESTE ADF NAS SÉRIES DE PREÇOS DE GASOLINA C, ÁLCOOL HIDRATADO E GÁS NATURAL VEICULAR

Produto	Nível Defasagens	t	Primeira diferença		Conclusão
			Defasagens	t	
Gasolina	1	0,15	1	-5,37***	I(1)
Álcool	1	-0,50	0	-5,38***	I(1)
GNV	1	2,02	1	-3,52***	I(1)

Fonte: Dados da pesquisa.

(***) indica significativo a 1%.

TABELA 2. RESULTADOS DO TESTE DE COINTEGRAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS, PG, PA E GNV

Rank	λ_{trace}	Valores Críticos 5%	$\lambda_{\text{máx}}$	Valores Críticos 5%
0	66,86*	35,19	43,18*	22,30
1	23,68*	20,26	16,50*	15,89
2	7,18	9,16	7,17	9,16

Fonte: Dados da pesquisa.

* Sugere rejeição da hipótese nula a 5% de significância.

O teste do Traço indicou que as hipóteses de que não há cointegração e de que existe apenas um único vetor de cointegração entre as séries de preços foram rejeitadas, a 5% de significância. Também, pelo teste do Máximo Autovvalor, concluiu-se que a hipótese de que há um único vetor de cointegração foi rejeitada nos níveis de significância de 5%.

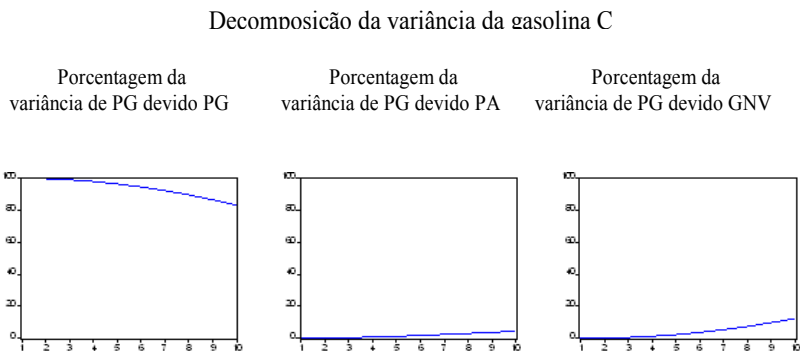
Em suma, ambos os testes sugeriram que a hipótese de que há dois vetores de cointegração não pôde ser rejeitada. Portanto, os resultados permitiram corroborar a existência de duas relações de longo prazo entre as séries de preços dos combustíveis líquidos em análise. Desse modo, a gasolina C, o álcool hidratado e o gás natural veicular competem no mercado relevante de produto no Brasil. Assim, eventuais desvios nos preços de um desses combustíveis, em relação aos demais, podem ser considerados transitórios. No longo prazo, qualquer alteração nos preços de um dos combustíveis pode gerar substituição até que ocorra novamente uma tendência ao equilíbrio.

Se os mercados de gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular estão integrados por substituição, podem existir conseqüências relevantes para o bem-estar econômico do consumidor brasileiro. Ele poderá escolher o combustível relativamente mais barato e ainda, mediante uma eventual escassez da gasolina, álcool ou gás natural veicular poderá optar por qualquer um destes combustíveis.

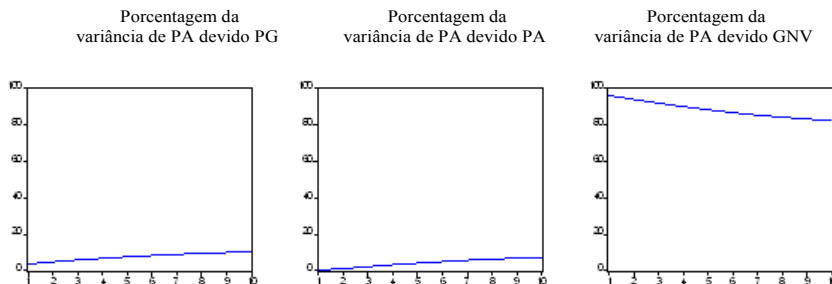
Nesse trabalho, também utilizou a decomposição histórica da variância do erro de previsão em relação às séries de preços em análise para avaliar o poder explanatório de cada variável do modelo sobre as demais. Os resultados para a decomposição histórica da variância do erro de previsão indicou que, a evolução nos preços da gasolina C é explicada, em grande medida, pelos seus próprios desvios, ou seja, a variância do erro de previsão é explicada em grande proporção por ela mesma. A respeito do álcool hidratado, os preços da gasolina C têm poder explanatório relativamente elevado sobre a variabilidade da decomposição do erro de previsão. Essa tendência vai aumentando gradualmente com o passar dos meses. Já a evolução nos preços do gás natural veicular é explicada, em grande medida, pelos seus próprios desvios, ou seja, a variância do erro de previsão é explicada em grande proporção por si mesma. Estes resultados encontram-se ilustrados na Figura 1 e os resultados apresentados nas tabelas 1 A a 3 A, Anexo.

Em síntese, a respeito do preço da gasolina C, os choques nos preços do álcool hidratado e GNV não explicam o seu erro de previsão. Portanto, sugere-se que os preços desses combustíveis são exógenos, ou seja, não são relevantes na determinação da variabilidade do preço da gasolina C. A mesma tendência é verificada para o preço do gás natural veicular em relação aos demais combustíveis. Já a variação no erro de previsão no preço do álcool hidratado é explicada parcialmente por choques no preço da gasolina C, de modo que, essa tendência apresenta uma gradual evolução com o passar dos meses. Esse fato permite pressupor que existe uma interdependência mais evidente entre os mercados de gasolina C e álcool hidratado. Possivelmente, o advento da tecnologia *flex fuel*, pode explicar em grande medida esses resultados, uma vez que, esses veículos permitem que o proprietário escolha, no momento do abastecimento, um ou outro combustível ou qualquer combinação dos mesmos.

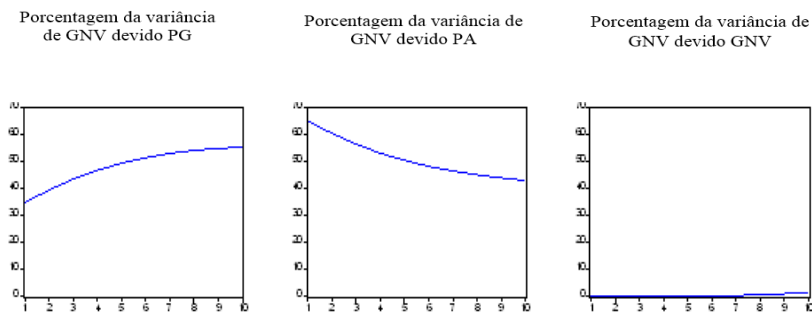
FIGURA 1. DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DO ERRO DA PREVISÃO: GASOLINA C, ÁLCOOL HIDRATADO E GÁS NATURAL VEICULAR.



Decomposição da variância do álcool hidratado



Decomposição da variância do gás natural veicular



Fonte: Dados da pesquisa.

Complementarmente, realizou-se o teste de causalidade de Granger nas séries de preços dos três combustíveis. A Tabela 3, apresenta os resultados dos testes de causalidade de Granger entre as séries de preços da gasolina C, álcool hidratado e gás veicular.

TABELA 3. TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER ENTRE OS PREÇOS GASOLINA C, ÁLCOOL HIDRATADO E GÁS NATURAL VEICULAR

Hipótese nula	Estatística F	Probabilidade
PA não Granger - Causa PG	1,86340	0,16207
PG não Granger- Causa PA	3,07530	0,05189
GNV não Granger - Causa PG	7,07241	0,00151
PG não Granger- Causa GNV	5,59767	0,00537
PA não Granger - Causa GNV	0,08962	0,91437
GNV não Granger- Causa PA	2,90696	0,06066

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se que o preço da gasolina C causa no sentido de Granger os preços dos combustíveis, álcool hidratado e gás natural veicular. Por outro lado, o preço do álcool hidratado não causa, no sentido de Granger, o preço da gasolina C e gás natural veicular. As variações no preço do GNV antecedem as variações nos preços da gasolina C e álcool hidratado. Além disso, existe uma relação bicausal entre os preços de gasolina C e gás natural veicular.

Em síntese, observa-se que o preço do álcool hidratado é determinado exogenamente nesse mercado. Já os preços dos demais combustíveis em análise, podem ser considerados endógenos, ou seja, as variações nesses preços antecedem as variações nos preços dos combustíveis concorrentes.

Nos últimos anos, o mercado de combustíveis automotivo no Brasil, apresentou uma dinâmica gerada, especialmente, por quatro vetores de mudanças: o pico na exploração de petróleo, o risco à segurança energética, a transformação na frota de veículos leves no Brasil e a influência do efeito estufa sobre o clima. Além disso, devido às mudanças verificadas na tecnologia, e refletidas por meio do lançamento dos motores *flex-fuel* no mercado brasileiro, a sinergia entre estes vetores trouxe consigo novas características para estes mercados (GAMARRA, 2009). Espera-se que as relações de interdependência entre os preços dos combustíveis (gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular) se tornem cada vez mais expressivas, especialmente, com a expansão da participação do álcool hidratado e gás natural veicular no mercado de combustíveis.

Considerações finais

Esse artigo teve como objetivo delimitar o mercado relevante de produto para os combustíveis gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular (GNV) no mercado nacional no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2008. Não existe um consenso entre os economistas a respeito de métodos quantitativos que devem ser utilizados para determinar a delimitação de mercado relevante. Entretanto, tem se verificado na literatura recente a utilização de testes econométricos sobre as séries de preços para delimitar mercados relevantes geográficos e de produtos.

Os resultados obtidos para os testes de cointegração revelaram que os três combustíveis, gasolina C, álcool hidratado e gás natural veicular competem entre si no mesmo mercado relevante de produto. Verificou-se que, a evolução nos preços da gasolina C é explicada, em grande medida, pelos seus próprios desvios e tem poder explanatório relativamente elevado sobre a variabilidade da decomposição do erro de previsão do álcool hidratado, de modo que, essa tendência vai aumentando gradualmente com o passar dos meses. Já a evolução nos preços do gás natural veicular é explicada, em grande medida, pelos seus próprios desvios. A respeito da causalidade de Granger, o preço da gasolina C causa no sentido de Granger os preços dos combustíveis, álcool

hidratado e gás natural veicular. Por outro lado, o preço do álcool hidratado não Granger - causa o preço da gasolina C e gás natural veicular. As variações no preço do GNV antecedem as variações nos preços da gasolina C e álcool hidratado.

No período recente, as transformações estruturais nos mercados automobilísticos e de combustíveis, bem como as mudanças no ambiente institucional deste último, podem ter viabilizado um ambiente concorrencial no mercado de combustíveis, em razão da evolução das vendas do álcool hidratado e gás natural veicular. Os testes econométricos realizados nas séries de preços dos combustíveis em análise, permitiram corroborar a presença dos três combustíveis no mercado varejista nacional, de modo que alterações nos preços de qualquer um deles pode gerar substituição, de forma que tais choques passam a ter caráter apenas transitório.

Ressalta-se que a substitubilidade existente entre esses combustíveis também pode ser avaliada por meio da estimação da elasticidade - preço cruzada. Os produtos se revelarão substitutos se as elasticidades-preço cruzadas se revelarem positivas sugerindo que uma elevação do preço de um produto implicará em aumento na demanda do combustível concorrente. A respeito do grau de substitubilidade, verifica-se que se a elasticidade preço cruzada for inferior a unidade, os produtos se revelam substitutos imperfeitos. Do mesmo modo, se os produtos são substitutos mais que perfeitos o valor da elasticidade é maior que a unidade. Sugere-se para trabalhos futuros a estimação de funções de demandas que possibilitem obter tais elasticidades o que permitira avaliar o grau de substitubilidade existente entre tais combustíveis.

Referências

- ANP - Agência Nacional Do Petróleo, Gás Natural E Biocombustíveis - (2003). Gás Natural Veicular Mercado em Expansão. Nota Técnica. Rio de Janeiro: 023/2003- SCG. 01 de agosto de 2003.
- BAKER, J. B. (2006). "Market definition: an analytical overview." Disponível em:<http://ssrn.com/abstract=854025>. Acesso em mar. De 2009.
- BARBOSA, C. (2006). "Investigação econômica sobre o sistema brasileiro de defesa da concorrência, 2004 a 2005." 205p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- CADE – Conselho Administrativo De Defesa Econômica. Ato de concentração nº 08012.002634/2006-73. Disponível em: www.cade.gov.br/plenario/Sessao_385/Relat/10-Relatorio-AC-2006-08012.002634-ALE-Satelite-Azevedo.pdf . Acesso em 05 de maio 2009.
- CARLTON, D. W; PERLOFF, J. M. (2005). *Modern Industrial Organization*. 4th ed. Upper Saddle River: Pearson, 822p.
- CHURCH, J. & WARE, R. (2000). *Industrial Organization: A Strategic Approach*.

- San Francisco: McGraw-Hill. 926p.
- ENDERS, W. (1995). *Applied econometric time series*. New York: John Wiley. 433 p.
- ENGLER, R.F.; GRANGER, C.W. (1987). *Co-integration and error-correction: representation, estimation and testing*. *Econometrica*, v. 55, n. 1, p. 251-276.
- FARINA, T. M. Q., NUNES, R. (2008). *Comportamento dos Preços e Identificação do Mercado Relevante: o caso CVRD*. In: Mattos, César (Org.) *A Revolução Antitruste no Brasil 2: a teoria econômica aplicada a casos concretos*, Ed. Singular, São Paulo, Brazil: v. 3, p. 95-118.
- FGV - Fundação Getúlio Vargas. Índice Geral de Preços – Disponibilidade interna (Índice 2). Disponível em: <<http://www.indicadores.hpg.ig.com.br>>. Acesso em: 20 jun. 2012.
- JOHANSEN, S., JUSELIUS, K. (1990). *Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with application to the demand for money*. *Oxford Bulletin on Economics and Statistics*, v. 52, n. 1, p. 169-210.
- GAMARRA, J. E. (2009). “Transmissão de preços entre os mercados do etanol e da gasolina desde o lançamento dos carros Flex-Fuel, no mercado brasileiro.” Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- HALDRUP, N. (2003). “Empirical analysis of price data in the delineation of the relevant market in competition analysis.” Aarhus: Department of Economics. 57 p. (Working Paper, 2003-09). Disponível em <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=429120> Acesso em: 06 mar. 2009.
- Margarido, M.A. (1998). “Transmissão de preços internacionais de suco de laranja para preços ao nível de produtor de laranja no Estado de São Paulo.” Instituto de Economia Agrícola. Coleção Estudos Agrícolas 6. São Paulo-SP.
- OLIVEIRA, G., FILHO, E. M.G., VALLADARES, F., E., C. (2003). *Técnicas econômicas para a delimitação de mercados relevantes geográficos: aplicação para Petroquímica*. In: César Mattos. (Org.). *A Revolução Antitruste no Brasil*. Singular, v. 2. p. 117-129.
- PITELLI, M. M. (2008). “Testes de preços para determinação de mercado relevante geográfico e de produto: uma aplicação empírica ao mercado brasileiro de compra de bovinos.” 156p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- POSSAS, M. L. (2002). *Os conceitos de mercado relevante e poder de mercado no âmbito da defesa da concorrência*. In: Mario Luiz Possas. (Org.). *Ensaio sobre Economia e Direito da Concorrência*. 1 ed. São Paulo, SP: Editora Singular, v. 1, p. 75-95.
- SALGADO, L. H. (2003). *O caso Kolynos-Colgate e a introdução da economia antitruste na experiência brasileira*. In: César Mattos. (Org.). *A Revolução Antitruste no Brasil*. Singular, v. 2. p. 29-66.
- SCHÜNEMANN, L. (2007). “A demanda de gasolina automotiva no Brasil: o impacto nas elasticidades de curto e longo prazo da expansão do GNV e dos carros flex.” 107p. (Dissertação de Mestrado). Faculdades de Economia e Finanças do Ibmec. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmec. 2007.

WEDER, G., J.; FROEB., L. M. (1993). "Correlation, causality, and all jazz: the inherent shortcomings of price tests for antitrust market delineation." Review of Industrial Organization, Amsterdam, v.8, n. 1, p. 329-353.

ANEXO A

TABELA 1A. DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO DO PREÇO DA GASOLINA C NO BRASIL, EM PORCENTAGEM

Decomposição da variância gasolina C				
Mês	Desvio padrão	PG	PA	GNV
1	0.045238	100.0000	0.000000	0.000000
2	0.060619	99.70605	0.119941	0.174013
3	0.070612	99.02044	0.374867	0.604692
4	0.077841	97.93419	0.744270	1.321539
5	0.083400	96.44036	1.210493	2.349151
6	0.087888	94.53739	1.757570	3.705044
7	0.091680	92.23218	2.370322	5.397495
8	0.095032	89.54250	3.033771	7.423728
9	0.098128	86.49836	3.732873	9.768765
10	0.101106	83.14223	4.452544	12.40523

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2A. DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO DO PREÇO DO ÁLCOOL HIDRATADO NO BRASIL, EM PORCENTAGEM

Decomposição da variância álcool hidratado				
Mês	Desvio padrão	PG	PA	GNV
1	0.089136	34.86947	65.13053	0.000000
2	0.118513	39.53969	60.45912	0.001198
3	0.137438	43.51320	56.47613	0.010677
4	0.151093	46.79628	53.16306	0.040667
5	0.161511	49.43944	50.45396	0.106603
6	0.169726	51.51050	48.26386	0.225644
7	0.176352	53.07885	46.50553	0.415619
8	0.181792	54.20784	45.09788	0.694277

TABELA 2A (continuação). DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO DO PREÇO DO ÁLCOOL HIDRATADO NO BRASIL, EM PORCENTAGEM

9	0.186336	54.95213	43.96919	1.078681
10	0.190205	55.35766	43.05767	1.584675

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3A. DECOMPOSIÇÃO HISTÓRICA DA VARIÂNCIA DOS ERROS DE PREVISÃO DO PREÇO DO GÁS NATURAL VEICULAR NO BRASIL, EM PORCENTAGEM

Decomposição da variância gás natural veicular				
Mês	Desvio padrão	PG	PA	GNV
1	0.018613	3.711479	0.288550	95.99997
2	0.027344	4.856603	1.174339	93.96906
3	0.034745	5.898723	2.204568	91.89671
4	0.041547	6.823164	3.221593	89.95524
5	0.048006	7.634723	4.156761	88.20852
6	0.054245	8.345335	4.986499	86.66817
7	0.060332	8.968500	5.708859	85.32264
8	0.066312	9.516976	6.331465	84.15156
9	0.072217	10.00198	6.865476	83.13255
10	0.078074	10.43304	7.322676	82.24428

Fonte: Dados da pesquisa.

Recebido em: 03 de abril de 2013

Aceito em : 15 de agosto de 2013