

Assimetria de preço no mercado de gasolina por atacado do Brasil

André Suriane da Silva*
 Cláudio Roberto Fóffano Vasconcelos**
 Silvinha Pinto Vasconcelos***
 Rogério Silva de Mattos****

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a existência de transmissão assimétrica de preços da gasolina por cidades brasileiras, tomando os ajustamentos de preços da gasolina no atacado em relação aos preços ministrados nos municípios formadores de preços. O interesse é sobre existência de transmissão espacial de choques, que relaciona a dinâmica de preços entre mercados homogêneos espacialmente separados. A razão para tal ênfase é a importância da integração regional de mercados e a possibilidade de arbitragem de preços entre regiões. Utilizando as técnicas TAR e MTAR, os resultados mostraram que são fortes as evidências de assimetria, pois 53% dos municípios analisados apresentaram relação assimétrica pela abordagem ECM TAR e 43% dos municípios pela abordagem ECM MTAR. Os resultados sugerem um baixo nível de eficiência no processo de transmissão de preços do setor.

Palavras chave: gasolina, assimetria de preços, *Threshold*.

ABSTRACT

This paper examines empirically the existence of asymmetric transmission price of gasoline in Brazilian cities through adjustments in wholesale gasoline prices relative to prices in the cities given price setters. The interest is on the existence of spatial transmission of shocks, which relates the dynamics of prices between homogeneous markets spatially separated. The reason for this emphasis is the importance of regional integration of markets and the possibility of arbitrage prices between regions. Using the techniques TAR and MTAR, the results revealed strong evidence of asymmetry, since 53% of the municipalities analyzed showed asymmetric relation for ECM TAR approach and 43% of municipalities by ECM MTAR approach. These results suggest a low level of efficiency in the transmission price.

Key words: Gas, price asymmetry, *Threshold*

JEL: C32, Q40; D40

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, o setor produtivo de combustíveis no Brasil tem passado por grandes transformações, como o processo de privatização de várias empresas do setor nos anos 90, o fim do monopólio da Petrobrás, a liberação parcial dos preços para distribuição e revenda, a criação de uma agência reguladora a ANP (Agência Nacional do Petróleo) em 1997, e a liberação total dos preços em 2001 em todos os estágios da cadeia produtiva (ANP, 2011).

A flexibilização da entrada no setor petroquímico, a partir de 1993, apesar de provocar um significativo aumento no número de distribuidoras, não chegou a resultar numa significativa concorrência

* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada – PPGEA da UFJF. E-mail: andresuriane@gmail.com;

** Prof. do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada – PPGEA da UFJF. E-mail: claudio.foffano@ufjf.edu.br

*** Prof.^a do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada – PPGEA da UFJF. E-mail: silvinha.vasconcelos@ufjf.edu.br

**** Prof. do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada – PPGEA da UFJF. E-mail: rogerio.mattos@ufjf.edu.br

entre as integrantes. Grande parte do mercado brasileiro ainda permaneceu sob o controle de um número pequeno de distribuidoras: por exemplo, cinco distribuidoras de gasolina controlavam em 2000, 68,4% do mercado de gasolina no varejo, passando para 73% em 2010 (ANP, 2011). Assim, mesmo havendo a abertura do mercado para a atuação de novas distribuidoras, o resultado nos últimos 10 anos foi um aumento da concentração das vendas das grandes empresas. Para que as pequenas distribuidoras obtivessem condições de permanecer no mercado, foi necessário o estabelecimento de um sistema de quotas pela ANP de forma a garantir às distribuidoras emergentes condições comerciais similares às das grandes empresas.

Aliado à estas mudanças e acompanhando a tendência mundial, o setor de combustíveis brasileiro tem sido foco de um grande número de investigações antitruste visando a análise da existência de infração a concorrência, tanto no varejo quanto na distribuição¹. Uma indicação da maior ênfase relativa para as questões de concorrência pode ser vista pelo número de casos de cartel em postos investigados pela Secretaria de Direito Econômico (SDE, subordinada ao CADE, Conselho Administrativo de Defesa Econômica do Ministério da Justiça do Brasil). Até agosto de 2010, aproximadamente 22% dos casos em estoque na SDE estavam relacionados com a revenda de combustíveis (SDE, 2011). Nos últimos anos, a proporção de casos relacionados a postos de gasolina tem se mantido relativamente alta, aproximadamente 15%, segundo a SDE (2011).

Neste contexto de alteração da estrutura na cadeia do setor de combustíveis e de constantes investigações antitruste, a natureza assim como a velocidade e a extensão dos ajustes de preços fornecem importantes informações para a descoberta de margens de comercialização, de crescimento das firmas, de práticas de precificação de *markup* (Goodwin e Harper, 2000). Além disso, a análise do padrão de transmissão de preços no setor de combustíveis, em especial, no setor distribuidor, pode constituir-se em uma ferramenta adicional na construção de indícios de acordos colusivos.

Na literatura, o padrão da transmissão de preços, mais especificamente, o problema de Transmissão Assimétrica de Preços (*Asymmetric Price Transmission*), de agora em diante referida como APT, pode ser descrito, de forma simplificada, como diferenças entre ajustamentos positivos e negativos de preços de um produto em um dado mercado a variações no preço do seu insumo.

Assim, independentemente do elemento causador da existência de assimetrias de transmissão, estas podem ser pensadas como um meio de se identificar padrões na dinâmica de preços no mercado de gasolina, em conformidade com o que se tem feito na literatura do Brasil e do mundo².

No presente estudo, o interesse é sobre a literatura que trata da existência de transmissão espacial de choques, que relaciona a dinâmica de preços entre mercados homogêneos espacialmente separados. A razão para tal ênfase é a importância da integração regional de mercados e a possibilidade de arbitragem de preços entre regiões. Abdulai (2000) argumenta que a existência de assimetrias espaciais, ou a não integração de mercados³, pode gerar movimentos ineficientes dos agentes, tanto produtores quanto consumidores e do poder público, e não resultar em um estado ótimo de produção e consumo. Portanto, os modelos de APT para análise espacial, assim como os de análise vertical, fornecem informações relevantes sobre a dinâmica dos preços, uma vez que o co-movimento entre preços de mercados separados regionalmente é considerado como uma mensuração de integração de mercado.

Assim sendo, a busca pela identificação de assimetria espacial de preços no mercado de gasolina brasileiro advém do fato de se acreditar que desta análise seja possível compreender melhor a dinâmica de

¹ Ver, por exemplo: NUNES e GOMES (2005), RAGAZZO e SILVA (2006), VASCONCELOS e VASCONCELOS (2008) e ARAUJO Jr. *et al.* (2011).

² Um número relevante dos trabalhos objetivando analisar a existência de assimetrias na transmissão de choques de preços pode ser citado para o caso de gasolina. Por exemplo, BACON (1991); BAILEY e BRORSEN (1989); BALKE *et al.* (1998); BALL e MANKIW (1994); BALMACEDA e SORUCO (2008); BEDROSSIAN e MOSCHOS (1988); BENABOU e GERTNER (1993); BORENSTEIN e SHEPARD (1996); BORENSTEIN *et al.* (1997); BROWN e YÜCEL (2000); CHEN, *et al.* (2005); DELTAS (2008); DUFFY-DEMO (1996); ELTONY (1996); GOODWIN e HARPER (2000); KARRENBROK (1996); MADSEN e YANG (1998); MEYER e VON CRAMON-TAUBADEL (2004); PELTZMAN (2000); RAY *et al.* (2006); SILVA *et al.* (2010); UCHOA (2008); WLAZLOWSKI (2001).

³ Considerando integração de mercado como a extensão a qual alterações de preços são transmitidas entre mercados espacialmente separados (GOODWIN e PIGGOT, 2001).

preços deste produto e extrair informações adicionais que podem ser usadas como indícios de ações anticompetitivas, principalmente diante de um setor historicamente marcado por constantes processos de investigação de cartel no segmento a varejo e vendas fortemente concentradas no segmento por atacado.

No Brasil, a literatura sobre APT ainda é muito restrita, tanto em termos de mercados analisados quanto em número de publicações. No setor de combustíveis, pelo menos do que se tem conhecimento, apenas os trabalhos de Uchôa (2008), Silva *et al.* (2010), Pinheiro (2011) e Santos (2012) analisaram a questão da APT nos mercados de combustíveis nacionais. Uchôa (2008) analisou APT no país, relacionando o preço no varejo da gasolina ao preço do petróleo no mercado internacional. Silva *et al.* (2010), para os mercados de gasolina, álcool e gás natural, relacionou os preços dos combustíveis no varejo aos preços nas distribuidoras, de forma agregada. Pinheiro (2011), para o mercado de diesel, também de forma agregada, analisou os preços do diesel no varejo em relação aos preços nas distribuidoras. Santos (2012), para o mercado de álcool no estado de São Paulo, analisou a assimetria de preços do álcool por municípios em relação aos preços do atacado. Todos os trabalhos identificaram algum tipo de assimetria nos mercados de combustíveis analisados, sendo que as conclusões destes trabalhos em sua maioria convergiram para a hipótese de exercício de poder de mercado. No entanto, a maioria destes estudos baseou-se em uma análise agregada, desconsiderando os diferentes níveis da cadeia produtiva do combustível e possíveis erros de agregação. Apenas Santos (2012) analisou a questão de forma desagregada para o caso do álcool no varejo, o que mostra como ainda é recente a pesquisa deste tema no país.

Diferentemente de Uchôa (2008) e Silva *et al.* (2010), que analisaram a APT brasileira no setor de gasolina de forma agregada, na presente pesquisa adotou-se a estratégia de analisar o setor distribuidor de gasolina de forma desagregada, por principais municípios brasileiros⁴, a fim de se regionalizar as análises e evitar erros de agregação dos dados. Desta forma, o objetivo do trabalho foi investigar o setor atacadista de combustíveis entre cidades pela análise espacial de APT para o período entre maio de 2004 e fevereiro de 2011. O intuito foi fazer uma descrição do processo de APT, buscando traçar um perfil desta nos municípios brasileiros, de forma a identificar a existência de padrões no comportamento dos preços de gasolina no atacado. No caso do Brasil, a hipótese predominante é a da existência de conluios, que apesar de ser tomada como fator relevante na formação de assimetrias neste trabalho, não foi testada diretamente. Mesmo assim, a contribuição proporcionada pelo presente estudo foi a construção de um perfil detalhado da assimetria espacial no Brasil para o segmento atacadista de gasolina.

Neste artigo, além desta introdução, são apresentados, na seção 2, os determinantes da APT espacial, em conjunto com uma revisão da literatura empírica correlata; na seção 3 descreve-se a metodologia e o banco de dados utilizado; na seção 4 estão os principais resultados obtidos, e as considerações finais são feitas na seção 5.

2. TRANSMISSÃO ASSIMÉTRICA DE PREÇOS - APT

2.1. Determinantes da APT espacial

A APT pode ser descrita como a divergência de ajustamento entre redução e aumento dos preços de um mercado em relação, por exemplo, a choques dos insumos deste mesmo mercado. Em geral, mesmo em rigorosos métodos de análise, assume-se que, tanto em choques positivos quanto em choques negativos, o ajustamento ao longo do tempo de uma dada série econômica acontece da mesma forma, tanto para velocidade quanto para intensidade do ajuste. Esta hipótese, apesar de comumente aceita, nem sempre é verdadeira, e vários autores têm identificado a presença de assimetrias de transmissão em importantes séries econômicas, relatando a existência de gargalos na literatura em economia sobre o tema.

Segundo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), a APT pode ser classificada em termos de: (a) assimetria vertical ou horizontal (denominada de espacial); (b) velocidade e magnitude da assimetria (c) assimetria positiva ou negativa.

⁴ No Anexo 1 encontra-se a lista das cidades selecionadas.

A APT vertical é identificada pela diferente forma como os preços de um determinado mercado final reagem a um aumento ou a uma redução de preços nos seus insumos, ou pela divergência de ajustamentos para choques positivos e negativos entre atacadistas e varejistas de um dado mercado. Por exemplo, no mercado de gasolina, se um aumento do preço do petróleo bruto é rapidamente repassado para o preço da gasolina comum nos postos, e, ao contrário, se uma redução nos preços do petróleo bruto tem seu repasse lento para os preços da gasolina nos postos, tem-se uma assimetria vertical (PELTZMAN, 2000).

Em contraste com a transmissão vertical, a transmissão horizontal ou espacial é descrita como a resposta de choques entre firmas de um mesmo nível e setor em diferentes regiões. O termo transmissão espacial se ajusta aos modelos de APT por referenciar como choques de preços ocorridos em um determinado espaço afetam os demais espaços. A APT espacial pode ser exemplificada pela divergência de ajustes entre reduções e aumentos dos preços nos postos de gasolina no município x , quando há alterações nos preços da gasolina nos postos do município y .

A assimetria de magnitude é definida como a divergência na intensidade da reação dos ajustes dos preços finais em resposta a um aumento ou a uma redução dos preços a que são derivados. Já assimetria de velocidade refere-se a tempos de resposta diferentes para ajustes positivos e negativos. As assimetrias de magnitude e velocidade são perfeitamente conciliáveis, i.e., ambas podem ocorrer simultaneamente. Por fim, Peltzman (2000) diferencia outros dois tipos de assimetria, positiva e negativa, derivadas das assimetrias de velocidade e magnitude, que referencia qual situação (redução ou aumento) tem resposta mais direta e/ou completa nos preços dos produtos derivados das variações dos preços dos insumos. Assim, se aumentos nos preços dos insumos tem resposta direta e completa no preço do produto, enquanto reduções são repassadas com *gaps* de velocidade e/ou magnitude, o resultado é uma assimetria positiva. Para a assimetria negativa, as reduções no preço dos insumos tem resposta direta e completa no preço do bem enquanto aumentos são repassados com *gaps*.

No que diz respeito ao que a literatura indica como determinantes da APT espacial, tem-se três possibilidades: diferenças dos custos de ajustamento, poder de mercado e assimetria de informação entre as regiões. Em outras palavras, as justificativas para a análise espacial também se pautam nas mesmas hipóteses da assimetria vertical (Bailey; Brorsen, 1989).

Assim, a razão considerada aqui como mais relevante para a existência de APT espacial no setor está relacionada ao poder de mercado, em especial, à capacidade de uma ou mais empresas distribuidoras exercerem poder de mercado em certos locais. Se uma empresa é responsável por grande parte do comércio em uma determinada região, ela pode gerar ganhos de escala no transporte; minar o interesse de novas entrantes estabelecendo um preço tal que seja torne desvantajosa a entrada de novas concorrentes; e obter proveito de ajustes de preços na produção, como postergar reduções, para obter maiores lucros. Seguindo Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), se uma empresa tem poder em determinados mercados locais, ela pode usá-lo para garantir que as mudanças de preços em resposta às variações de preços de insumos sejam postergadas ou adiantadas para obter maiores margens de lucro. Os autores destacam, no entanto, a necessidade de um rigor na especificação de modelos para testes de poder de mercado usando a análise de APT, pois erros de especificação ou de corte transversal, como a agregação de preços, poderiam não garantir a identificação de poder de mercado por esta análise. Além disso, assim como no caso da APT vertical, para a APT espacial o poder de mercado pode levar tanto a APT negativa como positiva. Mesmo reconhecendo as limitações desta análise, principalmente por modelos relacionados à APT ainda estarem em estado de evolução e demandarem um maior desenvolvimento teórico, é possível com este estudo fornecer uma percepção importante de comportamentos na dinâmica de preços que possam estar refletindo ações anticompetitivas no mercado.

Abdulai (2000) cita outro aspecto relevante para a formação de assimetria espacial: a questão da rede de informações dos mercados. O autor argumenta que os preços em um mercado central⁵, em virtude de seu tamanho e por transacionar simultaneamente com vários mercados, tornam este mercado menos sensível às alterações de preços em diferentes mercados periféricos. De forma simplificada, um mercado

⁵ Ou seja, a cidade utilizada como referência dentro da área minimamente computável, como será visto adiante.

central tende a ser formador de preços, i.e., as variações de preços deste mercado são diretamente refletidas nos mercados vizinhos, enquanto o contrário nem sempre ocorrerá.

Em outro artigo, Abdulai (2007) destaca o importante papel do estudo da transmissão espacial de preços na análise de integração entre mercados espacialmente separados. O autor mostra que mercados espacialmente isolados podem transmitir os preços de forma assimétrica o que, por sua vez, levaria a distorções nas decisões de mercado, tanto produtor quanto consumidor. Tal situação, segundo o autor, poderia contribuir para movimentos ineficientes dos agentes. Neste sentido Abdulai (2007) destaca ser imprescindível a atuação do governo para integrar mercados e reduzir distorções regionais, bem como ressalta que os modelos de identificação de APT são ferramentas relevantes para a construção de políticas públicas neste campo.

Em resumo, estudos sobre a APT geralmente envolvem análises empíricas para examinar como as mudanças de preços em um mercado são transmitidas para outros mercados separados pela distância, refletindo o grau de integração do mercado; ou como mudanças de preços em um nível de uma cadeia produtiva são transmitidos aos demais níveis, indicando a medida com que os mercados funcionam de forma eficiente; ou ainda são feitos para se traçar um perfil da dinâmica de preços do mercado.

Uma limitação importante a se ressaltar é que os fatores determinantes da APT quase sempre geram um resultado ambíguo quanto ao tipo de assimetria gerado, sendo que, na literatura, é possível encontrar exemplos diferentes para um mesmo tipo de assimetria, seja poder de mercado ou custos de ajuste. Desta forma, a ligação empírico-teórica dependerá quase sempre da estrutura e das hipóteses de ineficiência previamente relacionadas aos mercados, a não ser que se queira acima de tudo buscar compor a forma como os preços do setor em questão se comportam.

2.2. Literatura empírica sobre APT no Brasil

No setor de gasolina, diversos estudos têm buscado analisar as assimetrias entre o preço de *commodities* e o mercado varejista. Os resultados, apesar de conflitantes em alguns casos para diferentes metodologias, têm indicado com frequência a presença de assimetrias entre as variações do preço no varejo e variações no preço dos insumos, o que pode revelar uma tendência sobre os resultados deste setor.

Entre os trabalhos que analisaram a APT no setor de gasolina recentemente, merecem menção os trabalhos de Wlazlowski (2001) no Reino Unido, Bettendorf *et al.* (2003) na Holanda, Deltas (2008) e Honarvar (2009) nos EUA, utilizando diferentes especificações do modelo de correções de erros - ECM⁶; Chen *et al.* (2005) nos EUA e Bermingham e O'Brien (2010) no Reino Unido e Irlanda, utilizando variações do Threshold ECM, também para o mercado de diesel. Os trabalhos de Wlazlowski (2001) e Bermingham e O'Brien (2010) mostraram resultados conflitantes para o Reino Unido: enquanto o primeiro mostrou a existência de APT, Bermingham e O'Brien (2010) não obtiveram evidências quanto ao mesmo, para nenhum dos mercados analisados. Na Holanda, Bettendorf *et al.* (2003) encontraram pouca significância nos resultados para a presença de assimetrias e concluíram por uma baixa relevância da mesma no mercado holandês. Nos EUA, Chen *et al.* (2005), Deltas (2008) e Honarvar (2009) indicaram resultados significativos quanto à presença de assimetrias tanto no setor varejista quanto atacadista.

Como mencionado anteriormente, no Brasil, Uchôa (2008) e Silva *et al.* (2010), analisaram o mercado de gasolina utilizando modelos Threshold TAR e encontraram indícios significativos para a presença de APT nos mercados de combustíveis. Uchôa (2008) mostrou que, uma vez que se elevam os preços do combustível no mercado internacional, estes são rapidamente repassados ao consumidor final, no intuito de manter as margens de lucro. Mas no caso de uma redução do preço, o repasse para o consumidor final é lento e só ocorre mediante pesquisa insistente do usuário por gasolina de menor preço. Silva *et al.* (2010) mostraram que os preços dos combustíveis, nos diversos mercados analisados,

⁶ Para mais trabalhos analisando APT no mercado de gasolina utilizando a abordagem ECM ver: BERARDI *et al.* (2000), SALAS (2002), ECKERT (2002), BACHMEIER e GRIFFIN (2003), BETTENDORF *et al.* (2003), GALEOTTI *et al.* (2003), CONTIN *et al.* (2011), GRASSO e MANERA (2007), KAUFMANN e LASKOWSKI (2005), RADCHENKO (2005a; 2005b).

apresentam relações similares no que tange ao processo assimétrico de transmissão de preços, e tal vínculo é obtido mediante as informações assimétricas entre os agentes e o poder de mercado. No entanto, há divergências para a elasticidade de transmissão e persistência do impacto assimétrico. Para o caso do mercado de diesel no Brasil, Pinheiro (2011), utilizando um modelo de cointegração assimétrica para o período entre janeiro de 1999 e março 2010, mostrou haver uma relação assimétrica nos preços do varejo de curto e longo prazos em relação ao preços do atacado. Apesar de não objetivar identificar as origens da assimetria, o autor também sugere a possibilidade de colusão no mercado varejista. Santos (2012) analisando a APT na relação varejo-distribuidor de álcool combustível, para período de janeiro de 2005 a agosto de 2011, com dados mensais e por meio de um teste de assimetria baseado em um Modelo Autorregressivo de Defasagens Distribuídas, para municípios do estado de São Paulo, verificou a presença de assimetria em grande parte dos resultados. Santos (op. cit.), também ressalta como fator relevante para existência da APT o exercício de poder de mercado no varejo de etanol.

Os trabalhos citados acima consideram principalmente a análise vertical. Para o caso da análise espacial, até onde sem tem conhecimento, não há trabalhos relativos a mercado de combustíveis. Contudo, diversos estudos têm envidado esforços para analisar a questão de integração de mercados, em especial em mercados de bens alimentícios, principalmente devido à importância relativa destes mercados para o bem estar social e a segurança alimentar. No Brasil, na literatura consultada, apenas os trabalhos de Mattos *et al.* (2010a, 2010b) buscaram analisar a questão da dinâmica de preços em um contexto espacial para o mercado de carne de frango.

Os resultados dos trabalhos para APT espacial no mercado agrícola tem mostrado com frequência a existência de assimetrias⁷ com diferenças significativas na velocidade dos ajustes entre choques positivos e negativos em regiões vizinhas, indicando imperfeições na transmissão de preços entre as regiões selecionadas no estudo. Para o caso da análise de integração de mercados, testes de cointegração devem ser tomados apenas como indicações iniciais, sendo necessários testes adicionais para averiguação da integração, como sugere Mattos *et al.* (2010b).

Em resumo, uma parte considerável dos trabalhos tem sido unânime na obtenção de resultados positivos para assimetria. A presença de assimetrias tem sido tão significativa em diversos mercados que, a partir dos anos 90, como destaca Enders e Siklos (2001), os trabalhos mudaram o foco: ao invés de simplesmente testar a hipótese de assimetria, novos trabalhos sobre APT buscam a identificação dos tipos de assimetria ocorridos nos mercados estudados. Os métodos utilizados na identificação de APT também têm sido bastante diversificados, principalmente com a evolução dos modelos de Séries de Tempo, provocando um grande avanço e diversificação nas análises de APT na última década.

Outro aspecto a ressaltar é que, apesar da literatura internacional apresentar um grande avanço quanto a métodos e mercados estudados, no Brasil a literatura sobre o tema é bastante escassa. Mesmo no mercado de produtos agrícolas, foco de grande parte dos trabalhos internacionais, no Brasil ainda que apresente um maior número de artigos em relação ao mercado de combustíveis, poucos trabalhos podem ser citados, o que mostra que a literatura sobre APT ainda demanda estudos que permitam um maior esclarecimento do fenômeno no país. A pouca literatura sobre o tema mostra a necessidade de um aprofundamento ainda maior, principalmente quanto à análise regional de processos assimétricos. Isto porque, como já descrito anteriormente, os dois trabalhos citados para o Brasil analisam o mercado agregado relacionando mercados interno e externo, o que pode prejudicar a análise de aspectos relevantes dos mercados de gasolina no país.

3. METODOLOGIA

3.1. Modelo Estimado

Na análise threshold de cointegração foram utilizados os modelos de correção de erros autorregressivos threshold (TAR) e momentum threshold (MTAR) seguindo a abordagem de Enders e Siklos (2001). As variáveis são preços médios da distribuidora para uma amostra de 134 municípios

⁷ Para mais detalhes ver: FALSAFIAN e MOGHADDASI (2008), RAPSOMANIKS e KARFAKIS (2007), RAPSOMANIKIS *et al.* (2006), FALSAFIAN *et al.* (2010).

brasileiros. Primeiramente, foram gerados resíduos através de uma regressão simples estimada por MQO, como segue:

$$pd_{i,t} = \beta_{0,i} + \beta_{1,i}pdl_{h,t} + \mu_{i,t} \quad (1)$$

Sendo, pd o preço médio da distribuidora no município em que é testada a assimetria; pdl o preço médio da distribuidora do município definido como determinante dos preços na região; μ é o erro; o subscrito i diferencia cada um dos municípios utilizados; h os municípios de referência; t o tempo.

Na sequência, é adicionado um componente TAR ou MTAR para regredir os erros obtidos pelas estimativas da equação 1, como segue:

$$\Delta\mu_{i,t} = \phi_{i,1}I_{i,t}\mu_{i,t-1} + \phi_{i,2} (1 - I_{i,t}) \mu_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{T-1} \lambda_{i,k} \Delta\mu_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

para o teste de cointegração TAR e;

$$\Delta\mu_{i,t} = \phi_{i,1}M_{i,t}\mu_{i,t-1} + \phi_{i,2} (1 - M_{i,t}) \mu_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{T-1} \lambda_{i,k} \Delta\mu_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

para o teste de cointegração MTAR.

Sendo que I e M são respectivamente uma função Heaviside que tomam a forma:

$$I_{i,t} = \begin{cases} 1, & \text{se } \mu_{i,t-1} \geq \tau \\ 0, & \text{se } \mu_{i,t-1} < \tau \end{cases} \quad (4)$$

$$M_{i,t} = \begin{cases} 1, & \text{se } \Delta\mu_{i,t-1} \geq \tau \\ 0, & \text{se } \Delta\mu_{i,t-1} < \tau \end{cases} \quad (5)$$

e τ é o valor *Threshold* e ε são os erros com média zero, variância constante e iid.

Em geral, o valor do τ é desconhecido e precisa ser estimado junto com os valores de $\phi_{i,1}$ e $\phi_{i,2}$. No entanto, em uma série de aplicações econômicas, é comum definir $\tau = 0$ para que o vetor de cointegração coincida como um vetor de equilíbrio.

Os testes de cointegração TAR e MTAR têm como hipótese nula $\phi_{i,1} = \phi_{i,2} = 0$, i.e., de não cointegração mesmo sob a hipótese de não linearidade. Se a hipótese nula for rejeitada, as condições suficientes para que $\mu_{i,t}$ seja estacionária são de que $\phi_{i,1} < 0$, $\phi_{i,2} < 0$ e $(1 + \phi_{i,1})(1 + \phi_{i,2}) < 1$, para qualquer valor de τ . Além disso, as estimativas de $\phi_{i,1}$ e $\phi_{i,2}$, em um contexto multivariado possuem normalidade assintótica. Se estas condições forem satisfeitas, $\mu_{i,t} = 0$ pode ser considerado o valor de equilíbrio ao longo prazo da equação (1).

A especificação MTAR é uma alternativa do modelo TAR, em que a única alteração é feita pela mudança da especificação do processo *Threshold* definido por $\Delta\mu_{i,t-1}$, ao invés de $\mu_{i,t-1}$. De forma simplificada, o modelo MTAR permite identificar a direção na qual o modelo é relativamente mais dinâmico. Se, por exemplo, $|\phi_{i,1}| < |\phi_{i,2}|$, o modelo apresenta um fraco declínio positivo, enquanto ajustamentos negativos tendem a ser mais rápidos. Esta característica do modelo garante ganhos explicativos a grandes mudanças como a de choques gerados por medidas governamentais, identificando, por exemplo, quais choques afetam por mais tempo à série e quais choques são rapidamente corrigidos (i.e. cria-se condição para a identificação do vetor de equilíbrio de longo prazo). O modelo MTAR é destacado por Enders e Siklos (2001) como mais consistente que o modelo TAR, ao mesmo tempo o modelo traz mais *links* econômicos ao tratar o processo de ajuste em termos de persistência dinâmica dos choques no longo-prazo. O modelo TAR, no entanto, busca identificar o valor que desloca os choques para o vetor de equilíbrio.

Para a identificação do modelo, é necessário que os resíduos ε_t (das equações 2, 3, 6 e 7) sejam não correlacionados. Dessa forma, foram realizados testes de correlação para cada um dos modelos. Os modelos que apresentaram correlação serial nos resíduos foram ajustados por meio de defasagens da variável dependente. Utilizou-se os critérios AIC (Critério de informação Akaike) e BIC (Critério de informação Bayesiano) para identificação do número de defasagens. Havendo conflito entre os critérios AIC e BIC a escolha foi pelo modelo com menor número de defasagens.

Depois de identificado o modelo mais adequado, foi aplicado o teste de cointegração para os modelos TAR e MTAR que consistiu em testar se $\phi_1 = \phi_2 = 0$, para as equações 2 e 3. Os valores críticos padrão para as estatísticas t e F para testar ϕ_1 e ϕ_2 não se aplicam adequadamente na abordagem de cointegração TAR e MTAR. Para aumentar o poder dos testes, Enders e Siklos (2001) e Wane *et al.* (2004) construíram valores críticos para ambos os testes em um contexto multivariado que, segundo os autores, aumentam o poder dos mesmos, tornando-os tão eficazes quanto os testes padrões de cointegração. Os autores destacam, no entanto, que, mesmo em um contexto multivariado, o teste t ainda é um teste fraco nos modelos assimétricos de cointegração, e que, pelo maior poder do teste F suas hipóteses devem ser tomadas prioritariamente em relação ao teste t . Por esta razão, optou-se apenas pelo uso do teste F^8 para análise de cointegração. Nos testes de cointegração foram considerados os valores críticos para uma amostra de 250 períodos.

Não rejeitando a hipótese de cointegração e existindo um único vetor de cointegração, os Modelos de Correção de Erros TAR e MTAR podem ser escritos respectivamente nas seguintes formas:

$$\Delta pd_{i,t} = \rho_{1,i} I_{i,t} \mu_{i,t-1} + \rho_{2,i} (1 - I_{i,t}) \mu_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{T-1} \gamma_{1,k} \Delta pd_{i,t-k} + \gamma_{2,k} \Delta pd_{h,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

$$\Delta pd_{i,t} = \rho_{1,i} M_{i,t} \mu_{i,t-1} + \rho_{2,i} (1 - M_{i,t}) \mu_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{T-1} \gamma_{1,k} \Delta pd_{i,t-k} + \gamma_{2,k} \Delta pd_{h,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

onde $\rho_{1,i}$ e $\rho_{2,i}$ são as velocidades de ajustamento do modelo.

Existindo um vetor de cointegração como expresso pelas equações 6 e 7, o teste de assimetria consiste em verificar a hipótese nula $\rho_{1,i} = \rho_{2,i}$ dos parâmetros das equações 6 e 7. Neste caso, se aplica os valores críticos da estatística F tradicional. Ao rejeitar a hipótese nula o modelo será assimétrico. Assim, o ajuste será $\rho_{1,i} \mu_{i,t-1}$ se $\mu_{i,t}$ estiver acima valor de equilíbrio, e $\rho_{2,i} \mu_{i,t-1}$ se $\mu_{i,t}$ estiver abaixo de equilíbrio de longo prazo.

Para o caso da análise espacial, como não foram encontrados na literatura consultada trabalhos que analisem o mercado atacadista de gasolina para a economia brasileira, pouco pode ser dito quanto à relação assimétrica, ainda que a mesma seja esperada, dado as características de forte concentração do setor e o histórico de problemas relacionados a ações anticompetitivas. Contudo, características regionais aqui também devem ser ressaltadas, primeiramente, pela infraestrutura de transporte, e, em segundo lugar, pela capacidade de determinação de preços dada pela principal empresa produtora de combustível do Brasil, a Petrobrás. Isto pode levar a um alto grau de integração entre os municípios, devido à capacidade da Petrobrás em determinar preços no país, e também por serem as mesmas distribuidoras a atuarem em diferentes municípios do país.

3.2. Delimitação das áreas de competição

Para construção dos modelos espaciais, foi necessário, em primeiro lugar, a delimitação de áreas de competição entre as distribuidoras, com o intuito de identificar entre quais municípios deveria haver uma maior arbitragem de preços e quais municípios deveriam ser os formadores de preço. As áreas foram delimitadas segundo três critérios: localização das refinarias; distância entre os pontos de competição utilizando o Diagrama de Voronoi para o estabelecimento das áreas de influência; e logística de distribuição.

Assim, no primeiro critério empregou-se a localização das refinarias para determinar o centro das áreas de competição. Isto porque considerou-se que o abastecimento de todas as distribuidoras de uma

⁸ Os valores críticos utilizados neste trabalho foram retirados dos trabalhos de Enders e Siklos (2001) e Wane *et al.* (2004).

dada região dependeria da refinaria mais próxima ou onde o custo de transporte fosse menor, supondo que os preços determinados pelas refinarias de todo país seriam próximos. Como os preços nas refinarias estão sujeitos às determinações da ANP e, especialmente, da Petrobrás, suas variações não foram consideradas relevantes para modificar as áreas de competição. A localização dos municípios em que estão as refinarias serviu de base para construção das áreas de competição⁹. Apenas a Refinaria do Ceará (LUBNOR) não foi considerada por se dedicar a fabricação de lubrificantes e não de combustíveis.

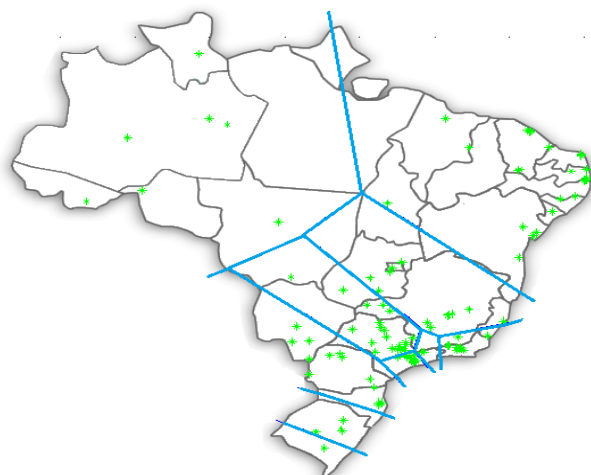
Com relação ao segundo critério de delimitação da área de competição, utilizou-se a distância entre as refinarias. Como, grande parte do problema da análise espacial está na capacidade de definir onde esta dinâmica é mais significativa, a solução para parte considerável destas análises está na construção de Áreas Mínimas Comparáveis (AMC). As AMC permite, por exemplo, o agrupamento de municípios em torno de um município que influencie as variáveis da região em questão. Uma das opções para obtenção de AMC é o Diagrama de Voronoi que permite delimitar espacialmente as cidades dentro de uma mesma área de competição, segundo o critério distância entre os pontos. Como visto, estes pontos serão determinados pelas refinarias. Assim, a Figura 1 mostra a construção das AMC via Diagrama de Voronoi segundo a disposição das refinarias. Com esta abordagem foi possível encontrar dez AMC, delimitadas pelas linhas retas da referida Figura.

Por fim, considerando os preços nas refinarias como pouco influentes na determinação das áreas de competição, o mesmo não pode ser imposto ao custo de transporte, principalmente pelo grande número de opções de transporte da gasolina. Assim, o emprego do critério logístico para a delimitação da área de competição busca reduzir os problemas relacionados ao Diagrama de Voronoi, que considera unicamente a distância, ignorando aspectos geográficos e logísticos relevantes para o caso da gasolina no país. Conforme a Figura 1, existe dependência da região Centro-Oeste a região Sudeste em relação à logística de combustíveis. Sem bases primárias, a região Centro-Oeste tem todo seu sistema de distribuição intermediado pela região Sudeste, o que não é captado pelo Diagrama de Voronoi e demanda uma trucagem dos espaços para que a área relacionada à refinaria localizada em Manaus não esteja relacionada à região Centro-Oeste que, pela Figura 1, depende da região Sudeste.

Definidas as etapas e os procedimentos para a obtenção das AMC, o passo seguinte foi analisar a interação entre as áreas estabelecidas pelo diagrama de Voronoi e a logística de distribuição de combustíveis para se construir as áreas de interação. Assim, para determinação das áreas finais, no estado do Rio Grande Sul foi considerado apenas uma área: a área menor referente à refinaria RPISA foi integrada à área que cobre o restante do estado. Portanto, para a região Sul foram considerados dois grupos de análise: um cobrindo todos os municípios do Rio Grande do Sul, e uma segunda região que cobre os estados de Santa Catarina e Paraná. O estado de São Paulo, inicialmente dividido em três áreas pelo Diagrama de Voronoi, foi agrupado em uma única área, por ser a região com maior consumo e produção do combustível. Os custos de transportes entre as suas refinarias foi considerado pouco relevante para impedir uma competição entre elas, principalmente pelo fato de o transporte do combustível no estado se dar através de polidutos, que reduzem significativamente o custo de transporte total. Além disso, devido à logística da região Centro-Oeste os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul também foram considerados áreas de São Paulo, tornando a área com maior proporção de municípios analisados.

⁹ As cidades com as respectivas refinarias são: Manaus com a Refinaria de Manaus – REMAN; Camaçari com a Refinaria Landulpho Alves – RLAN e Companhia Petroquímica do Nordeste – BRASKEN; Betim com a Refinaria Gabriel Passos – REGAP; Duque de Caxias com a Refinaria de Duque de Caxias – REDUC; Rio de Janeiro com a Refinaria de Petróleo de Manguinhos – RPDM; São José dos Campos com a Refinaria Henrique Lage – REVAP; Paulínia com a Refinaria de Paulínia – REPLAN; Cubatão com a Refinaria Presidente Bernardes – RBPC; Mauá com a Refinaria de Capuava – RECAP; Santo André com a Petroquímica União S. A. – PQU; Araucária com a Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR; Canoas com a Refinaria Alberto Pasqualini – REFAP e Companhia Petroquímica do Sul – COPESUL; Rio Grande com a Refinaria de Petróleo Ipiranga – RPISA.

Figura 1. Delimitação de AMC pelo critério de distância entre refinarias, Diagrama de Voronoi



Fonte: Elaboração própria

Além da região relacionada ao estado de São Paulo, a região sudeste contou com mais dois grupos de análise: um relativo ao estado do Rio de Janeiro, e outra que cobre Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás, Brasília e Tocantins¹⁰. Para o Nordeste, todos os estados foram agrupados em uma única região. Para região Norte, assim como a Nordeste, todos os estados foram considerados como pertencentes a uma única região, com exceção de Tocantins.

Assim sendo, o modelo espacial parte da divisão de sete regiões geográficas do país em que serão aplicados individualmente os modelos de análise de APT. As cidades definidas como referência de preços nestas regiões foram: Porto Alegre para o estado do Rio Grande do Sul; Curitiba para os estados do Paraná e Santa Catarina; São Paulo para os estados de São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; Rio de Janeiro para o Estado do Rio de Janeiro; Belo Horizonte para o estado de Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Brasília e Tocantins; Salvador para os estados do Nordeste; Manaus para os estados do Norte.

O critério para a seleção dos municípios se deu primeiramente pela proximidade com a localização das refinarias e pelo potencial de consumo de combustível destes municípios baseados na população e na frota de veículos dos mesmos em 2010, segundo dados do IBGE (2011).

3.3. Fonte e natureza dos dados

As séries de preços para a gasolina no atacado foram disponibilizadas diretamente pela ANP. A pesquisa é realizada semanalmente pela ANP em 555 municípios de todo o Brasil (10% do total de municípios) por meio de visita pessoal (em geral nos primeiros três dias úteis da semana) aos locais selecionados para amostra (ANP, 2011).

Os dados fornecidos pela ANP foram filtrados de forma a preservar o máximo de cidades no país que tiveram suas séries semanais completas para o período entre Maio de 2004 e Fevereiro de 2011, somando 350 semanas. As variáveis utilizadas foram preço médio da gasolina comum nas distribuidoras (*pd*) para cada município, retratando o valor declarado de compra por parte dos postos no município.

Pelo critério de maiores números de informações semanais sem interrupção da série no período em questão, dos 555 municípios analisados pela ANP foram selecionados inicialmente 134, os quais, concentram mais de 50% da população total do país e mais de 70% da frota de veículos em 2010 (IBGE, 2011). Entre as capitais, as 25 analisadas representam cerca de 92% do total¹¹.

¹⁰ Este estado com apenas um município analisado tem sua logística mais voltada para a região Sudeste, por isso fora incluso nesta região.

¹¹ Apenas Macapá e Vitória não foram incluídas na análise.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da análise espacial se apresentaram inicialmente coerentes com relação ao teste de cointegração TAR e MTAR¹² e aos aspectos relativos à integração regional, listados anteriormente. A integração dos mercados é uma importante característica da relação de preços entre mercados espacialmente separados e fator relevante para as análises de dinâmica de preços. A integração entre mercados indica que as séries de preços destes seguem um caminho de equilíbrio comum. Numa situação oposta, a indicação seria de que os mercados de gasolina no atacado do Brasil não possuem uma relação de preços similar. Tal situação não só afetaria os diferentes métodos de análise de dinâmica de preços e tornariam as análises agregadas menos eficientes, bem como não conduziriam a uma propagação eficiente de choques de preços de qualquer natureza entre estes mercados¹³.

Assim, de maneira geral, os resultados, tanto do teste TAR como MTAR de cointegração, evidenciam a integração dos mercados nacionais de gasolina, ainda que haja a necessidade de comprovações adicionais. Como pode ser observado na Tabela 1, a maior parte dos municípios analisados mostrou ser cointegrada com os municípios considerados como os formadores de preço em cada região. A única exceção se deu na região Norte. Entre os fatores que podem ser listados para a baixa integração dos municípios desta região com a cidade de Manaus estão os custos e a logística do transporte.

Na região Centro-Oeste, apesar dos resultados indicarem um grande número de municípios cointegrados com os respectivos municípios formadores de preço, houve também um número significativo de municípios que não cointegraram pelas abordagens TAR e MTAR. Um dos fatores que pode ter influenciado este resultado seria o fato da região não conter nenhum município formador de preço pelos critérios adotados e também pelo fator custo de transporte, já que a região não conta com uma refinaria própria e depende da logística de transporte do estado de São Paulo¹⁴.

Nas regiões Nordeste e Sul o número de municípios cointegrados chegou a 100% em todos os modelos (Tabela 1). Já para o Sudeste, este percentual ficou em torno de 95%. Tal resultado mostra que os municípios escolhidos como formadores de preço nas respectivas regiões realmente têm uma relação comum e dinâmica com os mercados analisados. Assim, estas evidências corroboram a metodologia utilizada para seleção destes municípios, já que a cointegração é um elemento relevante na análise de integração de mercados e fundamental para análise de APT pela abordagem adotada neste trabalho.

Tabela 1. Resultado do teste de cointegração

Modelo	Cointegra	N	NE	SE	S	CO	Total
TAR	não	5	0	1	0	5	11
	sim*	0	2	2	0	0	4
	sim**	0	1	5	0	3	9
	sim***	2	22	58	14	6	102
MTAR	não	5	0	3	0	3	11
	sim*	0	1	1	0	1	3
	sim**	0	3	7	0	4	14
	sim***	2	21	55	14	6	98
ECM	não	3	0	0	0	2	5
	sim*	2	0	0	0	2	4
	sim**	0	0	3	0	1	4
	sim***	2	25	63	14	9	113
Geral	total	7	25	66	14	14	126

Fonte: Elaboração própria

Nota: *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de significância.

¹² Em função da limitação de espaço para o texto, os resultados completos dos respectivos teste de cointegração podem ser obtidos juntos aos autores.

¹³ Cabe destacar que, apesar dos testes de cointegração TAR e MTAR, ou mesmo Engle e Granger (1987), revelarem aspectos iniciais relevantes sobre a integração dos mercados, eles não oferecem elementos suficientes para afirmação da integração ou não dos municípios, sendo necessárias abordagens adicionais que fogem ao escopo deste trabalho.

¹⁴ A logística de transporte neste caso caracteriza-se basicamente por um modal rodoviário partindo do estado de São Paulo.

Outro resultado interessante se deve a baixa integração (ou co-movimento entre preços de mercados separados regionalmente) entre estados e regiões, com exceção da regional Centro-Oeste, que é altamente dependente da logística de São Paulo. Em testes de cointegração para São Paulo em relação ao resto do país (Tabela 2, que exclui os municípios já testados para São Paulo reportados na Tabela 1), houve uma proporção menor de municípios que apresentaram uma relação comum à dinâmica de preços da cidade de São Paulo. Mesmo assim, em todas as regiões do Brasil, houve ao menos um município cointegrado com a cidade referência, (Tabela 2), revelando um relativo impacto dos preços da cidade de São Paulo sobre o resto do país. De forma geral, a dinâmica de preços no país apresenta uma alta taxa de cointegração das séries com os principais municípios da região a que são pertencentes, o que não acontece quando testadas com as principais cidades das regiões vizinhas.

Mesmo que o resultado da cointegração na análise da dinâmica de preços seja favorável, por mostrar que os preços entre os municípios têm uma relação comum e assim é mais provável a existência de arbitragem de preços entre estes mercados, é preciso completar a análise pela dinâmica de transmissão de choques entre os mesmos. Ao contrário dos testes de cointegração, os resultados da APT não se apresentaram tão favoráveis em relação à transmissão eficiente dos preços entre os municípios.

Tabela 2. Teste de Cointegração das regiões do Brasil com relação a São Paulo

Modelo	Cointegra	N	NE	SE	S	CO	Total
TAR	não	6	13	16	9	4	48
	sim*	0	1	3	2	0	6
	sim**	1	3	2	2	2	10
	sim***	0	8	1	1	1	11
MTAR	não	5	10	12	12	3	42
	sim*	1	1	3	1	0	6
	sim**	0	5	0	1	1	7
	sim***	1	9	7	0	3	20
ECM	não	4	1	4	6	2	17
	sim*	1	3	5	5	1	15
	sim**	1	12	9	2	1	25
	sim***	1	9	4	1	3	18
Geral	total	7	25	22	14	7	75

Fonte: Elaboração própria

Nota: *, ** e *** representam respectivamente 10%, 5% e 1% de significância.

Assim, os resultados da APT espacial por regiões do Brasil, tanto para a análise ECM TAR quanto a ECM MTAR, evidenciam uma alta incidência de APT, como pode ser visto na Tabela 3¹⁵ Tal resultado é um indicativo de que, apesar de haver uma alta integração dos preços da gasolina nas distribuidoras entre os municípios analisados (como visto na Tabela 1), podem existir ineficiências na transmissão dos choques repassados ao mercado vizinho. Ademais, como pode ser observado na Tabela 3, todas as regiões apresentaram um número significativo de APT. Para o caso da região Norte, com menos representantes, a hipótese de ineficiência de mercado pode ser mantida visto que a região pode não apresentar uma relação dinâmica de preços entre os municípios vizinhos por ter um menor número de municípios cointegrados.

Tabela 3. Resultados da APT espacial por regiões do Brasil

Modelo	Assimetria	N	NE	SE	S	CO	Total
TAR	não	2	10	36	8	7	63
	sim	0	15	29	6	2	52
MTAR	não	2	21	45	9	6	83
	sim	0	4	18	5	5	32

Fonte: Elaboração própria.

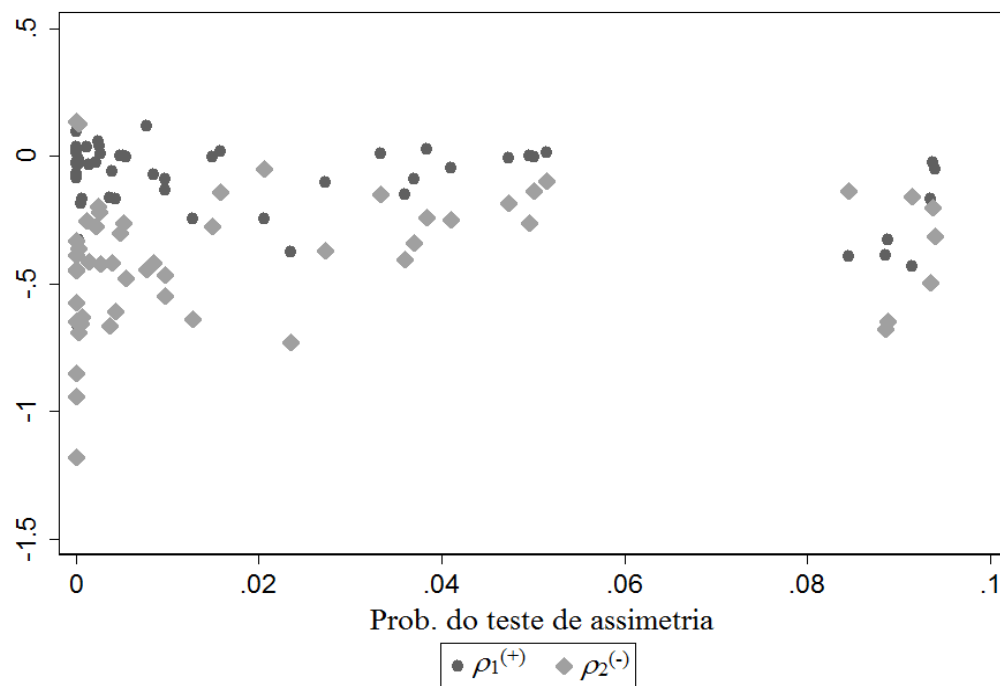
¹⁵ Os resultados completos análise ECM TAR e ECM MTAR podem ser obtidos juntos aos autores.

Sobre o tipo de APT encontrada, os resultados evidenciaram a preponderância da relação de assimetria negativa para o retorno ao equilíbrio, como pode ser visto pelos valores de ρ_2 nos Gráficos 1 e 2 (marcado nos gráficos pelos losangos), para o modelo TAR e MTAR respectivamente, mais distantes de 0 que os valores de ρ_1 (marcado nos gráficos pelos pontos).

Já os resultados tanto do modelo ECM TAR quanto ECM MTAR, onde foi encontrada assimetria, revelam que os coeficientes referentes a choques negativos (ρ_2) foram mais relevantes nos modelos. Tal resultado mostra que os choques têm uma trajetória de ajustamento para o equilíbrio mais rápida no caso de choques negativos do que de ajustes positivos (para o modelo TAR) ou que choques negativos são relativamente mais dinâmicos na sua trajetória para o equilíbrio que choques positivos (para o modelo MTAR). Pela análise espacial, não foi possível encontrar relação clara entre as características dos municípios, como frota de veículos, com a existência de APT ou mesmo com o tipo de APT encontrado.

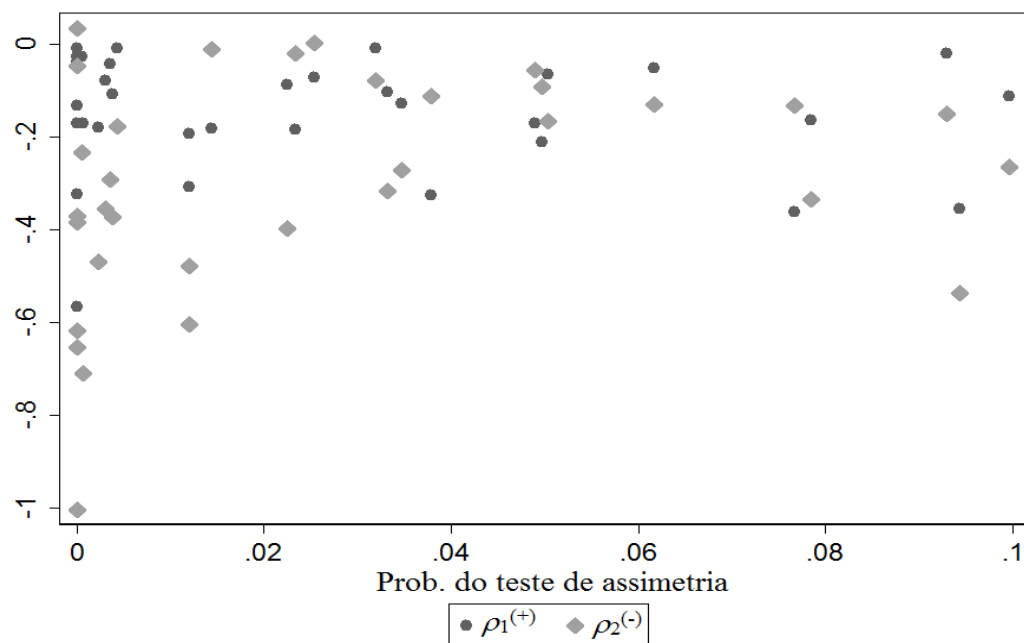
Portanto, da análise do setor de atacado de gasolina, pode-se inferir uma forte integração regional de mercados. Como visto, houve uma alta taxa de integração entre os mercados analisados. Entretanto, esta integração se limitou as regiões selecionadas e não evidenciou uma forte integração em âmbito nacional, como observado na análise da integração dos preços de São Paulo com o resto do país. Estes resultados mostram que o consumo, assim como os preços do combustível no atacado, é regionalmente delimitado, ou seja, há pouca dinâmica entre os preços de diferentes regiões. Tais resultados ressaltam a importância da análise desagregada ou regionalizada para o mercado de gasolina brasileiro. A exceção se deu na região Centro-Oeste, fortemente dependente da produção e da logística de São Paulo e Minas Gerais, razão pela qual obteve maior integração com a região Sudeste. Para o caso do Norte, é relevante destacar que a logística de transporte e a dependência de alguns estados a países vizinhos, como o caso do Acre, podem ter sido fatores que influenciaram a baixa integração da região.

Gráfico 1. Dispersão dos valores de ρ_1 e ρ_2 espacial em relação à probabilidade do teste de assimetria para o modelo TAR



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2. Dispersão dos valores de ρ_1 e ρ_2 espacial em relação à probabilidade do teste de assimetria para o modelo MTAR



Fonte: Elaboração própria

Os resultados mostram também que os atacadistas repassam de forma ineficiente os preços entre diferentes regiões. Novamente aqui predomina a hipótese de poder de mercado das firmas, devido a forte concentração do setor, dado que as cinco maiores empresas controlavam cerca de 73% das vendas em 2010. Uma hipótese que pode ser tomada como relevante é a de que forte concentração do setor pode reduzir o espaço de pequenas distribuidoras que não tenham plena capacidade de atuar em municípios distantes ou mesmo em municípios pequenos, onde o volume vendido por elas não superam os custos das mesmas em ofertar o produto, cabendo às grandes distribuidoras, geralmente com fortes ganhos de escala, o papel de fornecer o combustível para a maioria destes municípios. Além disso, esta hipótese pode ser reforçada pelo fato das grandes distribuidoras serem responsáveis por maior parte da logística do país, e poderem tomar proveito desta posição para obter ganhos sobre as demais.

A presença significativa da APT no setor atacadista indica a necessidade de monitoramento deste assim como do setor varejista, visto que o mesmo não é capaz de repassar os preços entre os municípios de forma eficiente. Além disso, deve haver um maior monitoramento da forma como as principais distribuidoras repassam os preços ao longo do país, visto que o controle do mercado por estas pode lhes garantir o poder de definir preço ou até mesmo impedir a entrada de pequenas empresas em cidades em que já estejam atuando, principalmente pelos ganhos de escala das mesmas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo objetivou analisar a existência de transmissão assimétrica de preços no mercado de gasolina brasileiro sob uma abordagem diferente da existente na literatura nacional. Isto porque, primeiramente, foi feita uma análise desagregada em cidades e foram analisados os preços no atacado dos principais municípios do país, buscando compreender a dinâmica da transmissão dos preços no Brasil. É importante destacar que a desagregação dos dados permitiu mostrar que a assimetria não é um problema nacional, mas específico de cada município, e diferente para cada uma das regiões do Brasil. Além disso, a abordagem desagregada permitiu maiores links sobre o comportamento dos preços por municípios no país.

A principal conclusão em relação à análise do atacado de gasolina no Brasil é que há uma alta integração dos mercados. No entanto, esta integração não se traduziu em uma transmissão eficiente dos preços dos combustíveis ao longo do país, pois grande parte dos municípios analisados apresentando

algum tipo de assimetria. Os resultados evidenciaram que a APT se manifesta fortemente no setor atacadista.

Assim sendo, a hipótese de conluios, principalmente para ajustes negativos, parece ser uma hipótese relativamente forte, sendo importante reforçar que esta não foi testada diretamente. A aplicação de links entre APT e as hipóteses depende ainda de um maior desenvolvimento teórico e empírico da literatura na área. Apesar disto, o modelo empregado traz informações relevantes sobre a dinâmica de preços nos mercados, podendo inclusive ser usado como ferramenta de seleção das autoridades antitruste, no sentido de identificar o alvo de maior monitoramento em caso de suspeita de ocorrência de ações anticompetitivas no setor.

7. REFERÊNCIAS

- ABDULAI, A. Spatial and Vertical price transmission in food staples market chains in Eastern and Southern Africa: What is the evidence? In: FAO TRADE AND MARKETS DIVISION WORKSHOP ON STAPLE FOOD TRADE AND MARKET POLICY OPTIONS FOR PROMOTING DEVELOPMENT IN EASTERN AND SOUTHERN AFRICA, 2007, Roma. **Annals...** Roma: FAO, 2007. 34 p.
- ABDULAI, A. Spatial Price Transmission and asymmetry in the Ghanaian Maize Market, **Journal of Development Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 63, n. 2, p. 327-349, 2000.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL (ANP). 2011. <http://www.anp.gov.br> Acesso em: 15/03/2011.
- ARAÚJO Jr., I. et alli. Oligopolistic behavior of Brazilian gas stations. In: EDMUND, BAER, W.; COES, D. (Org.), **Energy, bio fuels and development: comparing Brazil and the United States**. London: Routledge, 2011.
- ASPLUND, M.; ERIKSSON, R.; FRIBERG, R. Price adjustments by a gasoline retail chain. **Working Paper series in Economics and Finance**, Estocolmo, n. 194, 1997. 44 p.
- BACHMEIER L. J.; GRIFFIN J. M. New evidence on asymmetric gasoline price responses. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 85, n. 3, p. 772-776, 2003.
- BACON, R. W. Rockets and feathers: the asymmetric speed of adjustment of U.K. retail gasoline prices to cost changes. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 13, n. 3, p. 211-218, 1991.
- BAILEY, D. V.; BRORSEN, B. W. Price asymmetry in spatial fed cattle markets. **Western Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 14, n. 2, p. 246-252, 1989.
- BALABANOFF, S. The composite barrel of retail prices and its relationship to crude oil prices. **OPEC Review**, Oxford, v. 17 n. 4, p. 421-449. 1993.
- BALKE, N. S., BROWN, S. P. A. AND YÜCEL, M. K. Crude oil and gasoline prices: an asymmetric relationship? **Economic Review**, Dallas, p. 2-11, 1998.
- BALL, L.; MANKIW, N. G. A sticky-price manifesto. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, New York, v. 41, p. 127-151, 1994.
- BALMACEDA, F.; SORUCO, P. Asymmetric dynamic pricing in a local gasoline retail market. **Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 56, n. 3, p. 629-653, 2008.
- BEDROSSIAN, A. AND MOSCHOS, D. Industrial structure, concentration and the speed of price adjustment. **The Journal of Industrial Economics**, Oxford, v. 36, n. 4, p. 459-475, 1988.
- BENABOU, R.; GERTNER, R. Search with Learning from Prices – Does Increased Inflationary Uncertainty lead to Higher Markups? **Review of Economic Studies**, Oxford, v. 60, n. 1, p. 69-93, 1993.

- BERARDI, D.; FRANZOSI, A.; VIGNOCCHI, C. Il prezzo dei carburanti in Italia: asimmetrie e mispecificazioni. **Contributi di ricerca IRS**, Luglio, Italia, n. 50, 2000. 45 p.
- BERMINGHAM, C.; O'BRIEN, D. Testing for asymmetric pricing behavior in Irish and UK petrol and diesel markets. **Research Technical Paper**, Dublin, n. 3, 2010. 33 p.
- BETTENDORF, L.; VAN DER GEEST, S. A.; VARKEVISSER, M. Price asymmetry in the Dutch retail gasoline market. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 25, p. 669–689, 2003.
- BORENSTEIN, S.; CAMERON, A. C.; GILBERT, R. Do gasoline prices respond asymmetrically to crude oil price changes? **Quarterly Journal of Economics**, Massachusetts, v. 112, n. 1, p. 305-339, 1997.
- BORENSTEIN, S.; SHEPARD, A., Dynamic Pricing in Retail Gasoline Markets. **Rand Journal of Economics**, Oxford, v. 27, n. 3, p. 429-451, 1996.
- BROWN, S. P. A. AND YÜCEL, M. K. Gasoline and crude oil prices: why the asymmetry? **Economic and Financial Review**, Dallas, p. 23-29, 2000. 7 p.
- CASTANIAS, R.; JOHNSON, H. Gas wars: retail gasoline price fluctuations. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 75, n. 1, p. 171-174, 1993.
- CHEN, L.; FINNEY, M.; LAI, K. S. A threshold cointegration analysis of asymmetric price transmission from crude oil to gasoline prices. **Economics Letters**, Los Angeles, v. 89, n. 2, p. 233-239, 2005.
- CONTIN I.; CORRELJ A.; PALACIOS M. B. Competition and price asymmetry in the Spanish retail gasoline market. In: JORNADAS DE ECONOMIA INDUSTRIAL, 20., 2011, Granada. **Anais...** Granada: Fundacion Centro de Estudios Andaluces, 2011.
- DELTAS, G. Retail gasoline price dynamics and local market power. **Journal of Industrial Economics**, Oxford, 56, n. 3, p. 613-628, 2008.
- DUFFY-DENO, K. T. Retail price asymmetries in local gasoline markets. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 18, p. 81-92, 1996.
- ECKERT A. Retail price cycles and response asymmetry. **Canadian Journal of Economics**, Montréal, v. 35, n. 1, p. 52–76, 2002.
- ELTONY, M. N. The asymmetry of gasoline prices: fresh evidence from an error correction model for U.K. and U.S.A. **International Journal of Energy Research**, Oxford, v. 22, p. 271–276, 1998.
- ENDERS, W.; SIKLOS, P. Cointegration and threshold adjustment. **Journal of Business and Economic Statistics**, Carolina do Norte, v. 19, n. 2, p. 166-176, 2001.
- ENGLE, R. F.; GRANGER, C.W.J. Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. **Econometrica**, v. 55 n. 2, p. 251-276, 1987.
- FALSAFIAN A.; MOGHADDASI R. Spatial Integration and Asymmetric Price Transmission in Selected Iranian Chicken Markets. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF EUROPEAN ASSOCIATION OF AGRICULTURAL ECONOMISTS, n. 44163, 2008, Ghent, Belgium. **Anais...** Ghent, Belgium: European Association of Agricultural Economists (EAAE), 2008
- FALSAFIAN, A.; YAZDANI, S; MOGHADASI, R. Analyzing Vertical Price Transmission in the Iran's Mutton Market. **World Applied Sciences Journal**, [Iran], v. 10, n. 7, p. 791 -796, 2010.
- FREY, G.; MANERA, M. Econometric models of asymmetric price transmission. **Journal of Economic Surveys**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 349–415, 2007. 67 p.
- GALEOTTI M.; LANZA A.; MANERA M. Rockets and feathers revisited: an international comparison on European gasoline markets. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 25, p. 175–190, 2003.

- GOODWIN, B. K.; HARPER, D. C. Price transmission, threshold behavior, and asymmetric adjustment in the U.S. pork sector. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, Nashville, v. 32, n. 3, p. 543–553.2000.
- GOODWIN, B. K.; PIGGOTT, N. E. Spatial market integration in the presence of threshold effects. **American Journal of Agricultural Economics**, Milwaukee, v. 83, p. 302-317, 2001.
- GRASSO M.; MANERA, M. Asymmetric error correction models for the oil gasoline price relationship. **Energy Police**, Elsevier, Amsterdam, v. 35, n. 1, p. 156-177, 2007.
- HONARVAR, A. Asymmetry in retail gasoline and crude oil price movements in the United States: an application of hidden cointegration technique; **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 31, n. 3, p. 395-402, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2011. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15/06/2011.
- KARRENBROCK, J. The behavior of retail gasoline prices: symmetric or not? **Federal Reserve Bank of St. Louis, Journal Review**, St. Louis, n. 7, p. 19-29, 1991. 11 p.
- KAUFMANN R.K.; LASKOWSKI C. Causes for an asymmetric relation between the price of crude oil and refined petroleum products. **Energy Policy**, Elsevier, Amsterdam, v. 33, p. 1587–1596, 2005.
- MADSEN, J. B.; YANG, B. Z. Asymmetric Price Adjustment in a Menu-cost Model, **Journal of Economics**, v. 68, n.3, p. 295–309, 1998.
- MANNING, D. N. Petrol prices, oil price rises and oil price falls: some evidence for the UK since 1972. **Applied Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 23, p. 1535–1541, 1991.
- MASKIN, E.; J. TIROLE, A Theory of Dynamic Oligopoly II: Price Competition, Kinked Demand Curves, and Edgeworth Cycles. **Econometrica**, Wiley-BlackWell, Chichester (UK), n. 56, p. 571-599, 1988.
- MATTOS, L. B. *et alli*. Transmissão de preços entre mercados regionais de carne de frango no Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 8, p. 75-97, 2010a.
- MATTOS, L. B.; *et alli*. Uma aplicação de modelos TAR para o mercado de carne de frango no Brasil. **Economia**, v. 11, p. 537-557, 2010b.
- MEYER, J., VON CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: a survey. **Journal of Agricultural Economics**, Oxford, v. 55, n. 3, 2004. p. 581-611.
- NUNES, C.; GOMES, C. Aspectos concorrenciais do varejo de combustíveis no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA (ANPEC), 33., 2005, Natal. **Anais...** Natal: ANPEC, 2005. 19 p.
- PELTZMAN, S. Prices rise faster than they fall. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 108, n. 3, p. 466-502, 2000.
- PINHEIRO, M. C. Assimetrias na transmissão dos preços dos combustíveis: o caso do óleo diesel no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA (ANPEC), 39, 2011, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2011. 15 p.
- RADCHENKO, S. Lags in the response of gasoline prices to changes in crude oil prices: the role of short-term and long-term shocks. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 27 n. 4, p. 573-602, 2005a.
- RADCHENKO, S. Oil price volatility and the asymmetric response of gasoline prices to oil price increases and decreases. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 27, n. 5, p. 708–730. 2005b.
- RAGAZZO, C.E.J.; SILVA, R.M. Aspectos econômicos e jurídicos sobre cartéis na revenda de combustíveis: uma agenda para investigações. **Documento de Trabalho** n. 40. Brasília: SEAE, 2006.

- RAPSOMANIKIS, G.; HALLAM, D.; CONFORTI, P. Market integration and Price transmission in selected food and cash crop markets of developing countries: Review and applications. In: ALEXANDER S.; HALLAM, D. **Agricultural Commodity Markets and Trade: New Approaches to Analyzing Market Structure and Instability**. Massachusetts: Edward Elgar Publishers, 2006. p. 187-217.
- RAPSOMANIKIS, G.; KARFAKIS, P. Margins across time and space: threshold cointegration and spatial pricing applications to commodity markets in Tanzania. In: THE WORKSHOP ON STAPLE FOOD TRADE AND MARKET POLICY OPTIONS FOR PROMOTING DEVELOPMENT IN EASTERN AND SOUTHERN AFRICA, 2007, Roma. **Anal...** Roma: FAO, 2007.
- RAY, S. et alli. Asymmetric Wholesale Pricing: Theory and Evidence. **Marketing Science**, Hanover, v. 25, n. 2, p. 131-154, 2006.
- REILLY, B.; WITT, R. Petrol price asymmetries revisited. **Energy Economics**, Elsevier, Amsterdam, v. 20, p. 297-308, 1998.
- SALAS, J.M.I.S. Asymmetric price adjustments in a deregulated gasoline market. **Philippine Review of Economics**, Amsterdam: Elsevier, , v. 39, p. 38-71, 2002.
- SECRETARIA DE DIREITO ECONOMICO (SDE). 2011. Disponível em <<http://portal.mj.gov.br/sde>>. Acesso em: 15/07/2011.
- SHIN, D. Do product prices respond symmetrically to changes in crude oil prices? **OPEC Energy Review**, v. 18, n. 2, p. 137-157, 1994.
- SANTOS, J. Z. **Poder de mercado no varejo de etanol no estado de São Paulo**. 2012. 83 p. Dissertação (mestrado em economia) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2012.
- SILVA, C. C. et al. Investigando a assimetria e hysteresis nos preços dos combustíveis no mercado brasileiro: uma abordagem através dos modelos threshold e ARFIMA. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – SOBER, 48., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010. 21 p.
- SINDICOM SINDICATO DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES (SINDICOM). 2011. Disponível em <<http://www.sindicom.com.br>>. Acesso em: 15/07/2011.
- UCHÔA, C. F. A. Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.62, n. 1, p.103-117, 2008.
- VASCONCELOS, S. P.; VASCONCELOS, C. F. Análise do comportamento estratégico em preços no mercado de gasolina brasileiro: modelando volatilidade. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, v. 26, n. 50, p. 207-222 setembro de 2008.
- WANE, A.; GILBERT, S.; DIBOGLU, S. Critical values of the empirical F-distribution for threshold autoregressive and momentum threshold models. **OpenSIUC**, Department of Economics Southern Illinois University, Illinois, n. 13 (discussion papers), 2004. 18 p.
- WLAZLOWSKI, S. Petrol and crude oil prices: asymmetric price transmission. **Munich Personal RePEc Archiv** (MPRA Paper), Munich, n. 1486, 2001. 32 p.

ANEXO 1

Quadro A. Municípios analisados

Estado	Total	Municípios analisados
AC	1	Rio Branco
AL	2	Arapiraca; Maceió
AM	3	Itacoatiara; Manaus; Tefé.
BA	4	Camaçari; Feira de Santana; Itabuna; Salvador.
CE	6	Caucaia; Crato; Fortaleza; Juazeiro do Norte; Maracanau; Sobral.
DF	1	Brasília
ES	1	Vila Velha
GO	6	Caldas Novas; Formosa; Goiânia; Itumbiara; Rio Verde; Valparaíso de Goiás.
MA	1	São Luís
MG	14	Belo Horizonte; Betim; Campo Belo; Contagem; Coronel Fabriciano; Formiga; Ituiutaba; Juiz de Fora; Poços de Caldas; Sabará; Três Corações; Ubá; Uberaba; Uberlândia.
MS	4	Campo Grande; Dourados; Nova Andradina; Paranaíba.
MT	3	Cuiabá; Rondonópolis; Sinop.
PA	1	Belém
PB	2	Campina Grande; João Pessoa.
PE	5	Arcoverde; Jaboatão dos Guararapes; Olinda; Paulista; Recife.
PI	1	Teresina
PR	7	Cambe; Cascavel; Curitiba; Londrina; Maringá; Toledo; Umuarama.
RJ	9	Barra Mansa; Belford Roxo; Campos dos Goytacazes; Duque de Caxias; Niterói; Nova Iguaçu; Rio de Janeiro; São João de Meriti; Volta Redonda.
RN	3	Mossoró; Natal; Parnamirim.
RO	1	Porto Velho
RR	1	Boa Vista
RS	5	Cachoeira do Sul; Canoas; Caxias do Sul; Pelotas; Porto Alegre.
SC	4	Florianópolis; Joinville; Palhoça; São José.
SE	2	Aracaju; Nossa Senhora do Socorro.
SP	46	Americana; Araçatuba; Araraquara; Araras; Assis; Avaré; Barretos; Barueri; Bauru; Bebedouro; Birigui; Caçapava; Campinas; Carapicuíba; Catanduva; Cubatão; Diadema; Ferraz de Vasconcelos; Guarujá; Guarulhos; Hortolândia; Itapeva; Jaboticabal; Jandira; Jau; Limeira; Mogi Guaçu; Mogi Mirim; Osasco; Piracicaba; Poá; Praia Grande; Ribeirão Preto; Santa Barbara D'oeste; Santo André; Santos; São Bernardo do Campo; São Caetano do Sul; São Carlos; São José do Rio Preto; São José dos Campos; São Paulo; São Vicente; Sorocaba; Sumaré; Votorantim.
TO	1	Palmas

ANEXO 2

Quadro B. Municípios com resultados simétricos para análise espacial

Estado	TAR	MTAR
AL	n.a.	Arapiraca
AM	Itacoatiara, Tefé	Itacoatiara, Tefé
BA	n.a.	Feira de Santana, Itabuna.
CE	Sobral	Caucaia, Crato, Juazeiro do Norte, Maracanaú, Sobral.
ES	Vila Velha	Vila Velha
GO	Formosa, Goiânia, Rio Verde, Valparaíso de Goiás.	Caldas novas, Formosa, Rio Verde, Valparaíso de Goiás.
MA	São Luis	São Luis
MG	Betim, Contagem, Formiga, Juiz de Fora, Poços de Caldas, Três Corações, Uberaba, Uberlândia.	Betim, Contagem, Juiz de Fora, Três Corações, Ubá, Uberaba, Uberlândia.
MS	Campo Grande	Campo Grande
MT	Rondonópolis, Sinop	Rondonópolis
PB	João Pessoa.	João Pessoa
PE	Arcoverde, Jaboatão dos Guararapes	Arcoverde, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Recife.
PI	Teresina	Teresina
PR	Cambe, Cascavel,	Cambe, Cascavel, Maringá.
RJ	Barra Mansa, Belford Roxo, Niterói, São João de Meriti, Volta Redonda.	Barra Mansa, Belford Roxo, Campos dos Goytacazes, São João de Meriti, Volta Redonda.
RN	Natal, Parnamirim	Mossoró, Natal, Parnamirim.
RS	Canoas, Caxias do Sul, Pelotas.	Cachoeira do Sul, Canoas, Caxias do Sul, Pelotas.
SC	Florianópolis, Joinville, São Jose.	Joinville, Palhoça
SE	Aracaju, Nossa Senhora do Socorro.	Aracaju, Nossa Senhora do Socorro.
SP	Americana, Araçatuba, Araraquara, Araras, Barretos, Bauru, Bebedouro, Birigui, Catanduva, Guarujá, Guarulhos, Itapevi, Poá, Praia Grande, Ribeirão Preto, Santa Barbara D'oeste, Santo Andre, São Caetano do Sul, São Carlos, São Jose dos Campos, Sorocaba, Votorantim	Americana, Araçatuba, Araraquara, Araras, Barretos, Bauru, Bebedouro, Carapicuíba, Catanduva, Cubatão, Diadema, Ferraz de Vasconcelos, Guarujá, Guarulhos, Hortolândia, Limeira, Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Piracicaba, Poá, Praia Grande, Ribeirão Preto, Santa Barbara D'oeste, Santo Andre, Santos, São Caetano do Sul, São Carlos, São Jose dos Campos, São Vicente, Sorocaba, Sumaré, Votorantim