



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – CAEN**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA – MPE**

**CARLOS BRASIL GOUVEIA**

**DETERMINANTES DA ADULTERAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS**

**FORTALEZA**

**2012**

**CARLOS BRASIL GOUVEIA**

**DETERMINANTES DA ADULTERAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Economia do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza

**FORTALEZA**

**2012**

**CARLOS BRASIL GOUVEIA**

**DETERMINANTES DA ADULTERAÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Economia do Curso de Pós-Graduação em Economia – CAEN, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: **08 de fevereiro de 2012**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará - UFC

---

Prof. Dr. Ricardo Brito Soares  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira  
Universidade Federal do Ceará – UFC

À Helena e Antonio Gouveia, meus pais, pelo exemplo de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus familiares, especialmente à Helena, Fernanda e Ivna.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Sérgio Aquino de Souza, ao qual devo o apoio fundamental para a consecução deste trabalho.

Aos demais Professores do Mestrado Profissional em Economia da UFC.

Aos colegas do Mestrado Profissional em Economia.

Aos funcionários e demais colaboradores do CAEN/MPE.

Aos colegas fazendários, em especial ao colega Carlos Eduardo dos Santos Marino, pelas sugestões iniciais e pelas informações e orientações fornecidas ao longo do desenvolvimento desta dissertação.

“A era moderna abriu indubitavelmente novas portas a desonestidade no comércio. O avanço da ciência descobriu novos processos de fazer as coisas parecerem o que não são, e tornou possível muitas formas de adulteração.”

(Alfred Marshall, 1890)

## RESUMO

Este trabalho contribui para um melhor entendimento do fenômeno da adulteração de combustíveis, visando à identificação de possíveis determinantes econômicos, relacionados a tal prática. Tendo por objetivo uma perfeita caracterização do problema, verifica-se, preliminarmente, a necessidade de estudar o setor petrolífero, e assim foi feito transcorrendo de maneira sucinta, do nascimento da indústria do petróleo ao atual estágio da mesma, caracterizando e ressaltando seus aspectos mais importantes para a economia. Posteriormente, aborda-se a questão da assimetria de informações presente nos mercados varejistas de combustíveis, e, finalmente, através da construção de modelos econométricos que levem em conta pressupostos formalizados nos trabalhos relacionados ao problema da adulteração de combustíveis, evidenciando-se então os determinantes econômicos.

**Palavras-chave:** Petróleo. Combustíveis. Assimetria. Adulteração. Gasolina. Etanol.

## **ABSTRACT**

This work contributes to a better understanding of the phenomenon of adulteration of fuel, in order to identify possible economic determinants related to this practice. With the objective of a complete description of the problem, there is the need to preliminarily study the oil industry, which was done transpiring succinctly, from the birth of the oil industry to the current stage of it, featuring and highlighting its most important aspects for the economy. Then it approaches the question of asymmetric information present in the fuel retail markets, and finally through the construction of econometric models that take into account assumptions formalized in works related to the problem of adulteration of fuel, then the evidence to economic determinants.

**Keywords:** Oil. Fuel. Asymmetry. Adulteration. Gasoline. Ethanol.



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição percentual das reservas comprovadas 1990 – 2000 – 2010.....	14
Gráfico 2 - Expectativa de consumo das reservas comprovadas – 2010.....	15
Gráfico 3 - Produção de energia primária.....	17
Gráfico 4 - Composição setorial do consumo de derivados de petróleo.....	19
Gráfico 5 - Estrutura do consumo no setor de transportes.....	20
Gráfico 6 - Índices de não conformidade – Brasil.....	33
Gráfico 7 - Índices de não conformidade – Região Norte – Brasil.....	47
Gráfico 8 - Índices de não conformidade – Região Nordeste – Brasil.....	47
Gráfico 9 - Índices de não conformidade – Região Centro-Oeste – Brasil.....	48
Gráfico 10 - Índices de não conformidade – Região Sudeste – Brasil.....	48
Gráfico 11 - Índices de não conformidade – Região Sul – Brasil.....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados obtidos para a equação de não conformidade do etanol hidratado.....	38
Tabela 2 - Resultados obtidos para a equação de não conformidade da gasolina C.....	39
Tabela 3 - Estimativas da equação de não conformidade do etanol hidratado – Teste de robustez.....	46
Tabela 4 - Estimativas da equação de não conformidade da gasolina C – Teste de robustez.....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Utilizações dos principais derivados de petróleo.....	16
Quadro 2 - Caracterização da indústria petrolífera brasileira – 2010.....	17
Quadro 3 - Resumo das aplicações dos tributos dos combustíveis.....	21
Quadro 4 - Base de dados.....	35

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Formação, estrutura e cenário internacional.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Estrutura e cenário local.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3</b>	<b>O mercado de combustíveis brasileiro para veículos leves.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>MERCADO E ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1</b>	<b>Enfoque histórico.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2</b>	<b>Assimetria da informação.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>ADULTERAÇÃO NO MERCADO DE COMBUSTÍVEIS.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização da adulteração no mercado de combustíveis.....</b>	<b>28</b>
<b>4.2</b>	<b>Adulteração no mercado de combustíveis para veículos leves brasileiro.....</b>	<b>31</b>
<b>5</b>	<b>DETERMINANTES DA ADULTERAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Base de dados.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Modelo econométrico.....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em tempos de mudanças climáticas e aquecimento global, nada mais atual do que o estudo da prática da adulteração de combustíveis, haja vista a sua capacidade em agravar as externalidades negativas associadas ao consumo de derivados, entre as quais, os danos causados ao meio ambiente.

Ao iniciarem-se as pesquisas voltadas para o estudo da adulteração de combustíveis no mercado brasileiro, verificou-se na literatura pertinente ao tema, um vasto número de trabalhos, em sua grande parte, dedicados ao desenvolvimento de técnicas laboratoriais que possibilitassem a perfeita identificação do problema, e assim o fizeram, (TAKESHITA, 2006; TAKESHITA *et al.*, 2007; TRINDADE; STRADIOTTO; ZANONI, 2011), para citar somente os mais recentes.

O tema também se faz presente em trabalhos relacionados à indústria petrolífera, onde poderá ser encontrada uma maior discussão sobre fenômenos e eventos relacionados, suas possíveis relações de causa ou efeito, com a sonegação de tributos (KOJIMA; BACON, 2001; ROGERS, 2002; KANE, 2005; MATTHEOU *et al.*, 2006) e externalidades negativas, (KOJIMA; BACON, 2001; MISRA *et al.*, 2005).

Verifica-se então a possibilidade de contribuir para um melhor entendimento do fenômeno da adulteração de combustíveis, através da construção de modelos econométricos que levem em conta pressupostos formalizados nos trabalhos anteriormente citados, visando à identificação de possíveis determinantes econômicos, relacionados a tal prática.

Objetivando uma perfeita caracterização do problema, verifica-se preliminarmente a necessidade do estudo do setor petrolífero, e assim será feito no capítulo segundo, onde se procura, de maneira sucinta, caracterizar e ressaltar seus aspectos mais importantes para a economia.

Avalia-se, também, a necessidade da obtenção à luz da teoria econômica, de subsídios necessários para o melhor entendimento do fenômeno da adulteração, estando neste sentido dedicado o terceiro capítulo, onde se aborda o conceito de mercado e assimetrias de informação, especialmente a assimetrias relacionadas à qualidade.

O capítulo quarto contempla, então, o referencial teórico, composto por diversos trabalhos relacionados ao tema da adulteração dos combustíveis, os quais fornecerão os pressupostos necessários à construção de nosso modelo econométrico, este já objeto do quinto capítulo, para finalmente se concluir o trabalho, discutindo os resultados obtidos e propondo novas abordagens ao tema.

## 2 A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

O capítulo que se inicia é destinado ao estudo da indústria do petróleo e visa uma melhor compreensão do mercado de derivados de petróleo brasileiro, especialmente a parcela referente aos combustíveis destinados ao abastecimento de veículos leves.

### 2.1 Formação, estrutura e cenário internacional

O uso do petróleo pelo homem remonta a antiguidade. Inicialmente utilizado em argamassas destinadas à construção civil, calafetação de embarcações, fins bélicos e até para uso medicinal, somente no século XIX é que se desperta o interesse em sua exploração comercial, visando atender as crescentes demandas por combustível, iluminação artificial e lubrificação de máquinas (SOUZA, 2006).

O desenvolvimento de técnicas que viabilizaram o refino de petróleo, no final da década de 1840, os estudos realizados em 1855, por iniciativa da Pennsylvania Rock Oil Company, primeira companhia do setor nos Estados Unidos da América, demonstrando as excelentes qualidades do petróleo como iluminante e lubrificante, seguidos pela adoção de novos métodos de produção, que possibilitaram a perfuração do primeiro poço em 1859 localizado no noroeste da Pensilvânia, constituem-se em marcos iniciais da moderna indústria petrolífera (ARAGÃO, 2005).

A formação do setor é marcada por um vertiginoso crescimento e confunde-se com a trajetória da Standard Oil Company, empresa registrada em 1870 por John D. Rockefeller<sup>1</sup>. A estratégia adotada pela Standard Oil caracterizava-se basicamente pela busca da redução e do controle de custos, por aumento de volumes comercializados, com manutenção de qualidade, através da integração do processo de refino, com as atividades de suprimento e distribuição. Tal comportamento empresarial vem ditando ainda hoje o padrão da concorrência no setor, notadamente pelas empresas “*majors*”<sup>2</sup>, que visam dentre outros objetivos: a obtenção de grandes economias de escala, escopo e custos de transação (CANELA).

A indústria do petróleo contemporânea é formada por extensa cadeia, que didaticamente costuma ser separada em dois segmentos: o inicial que delimitaria os setores de

---

<sup>1</sup>John Davison Rockefeller (Richford, 8 de julho de 1839 — Ormond Beach, 23 de maio de 1937) foi um investidor, homem de negócios e filântropo estadunidense.

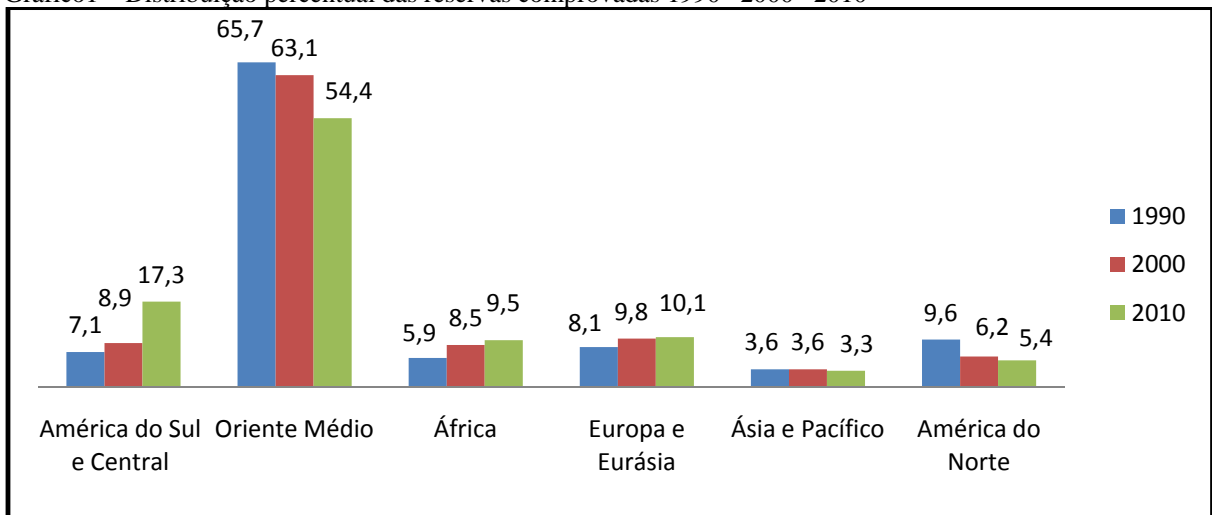
<sup>2</sup> Grandes empresas petrolíferas, partícipes ou sucessoras destas, do cartel internacional do petróleo formado no início do século XX.

exploração e produção (*upstream*), distinguindo-os das fases seguintes, compostas pelas fases de refino, transporte, distribuição, e comercialização (*downstream*).

Um dos maiores desafios da indústria do petróleo situa-se na atividade de exploração, tarefa complexa que requer conhecimento geológico, tecnologia, investimentos de grande magnitude, se caracterizando por elevados riscos e incertezas, e tendo como objetivo maior a descoberta de jazidas com elevados volumes, baixos custos e elevada qualidade, (SUSLICK, 2008).

As jazidas que compõem as reservas mundiais de petróleo caracterizam-se por serem distribuídas geograficamente de forma bastante irregular, conforme se observa no gráfico 1, a seguir:

Gráfico1 – Distribuição percentual das reservas comprovadas 1990– 2000– 2010



Fonte: BP (2011)

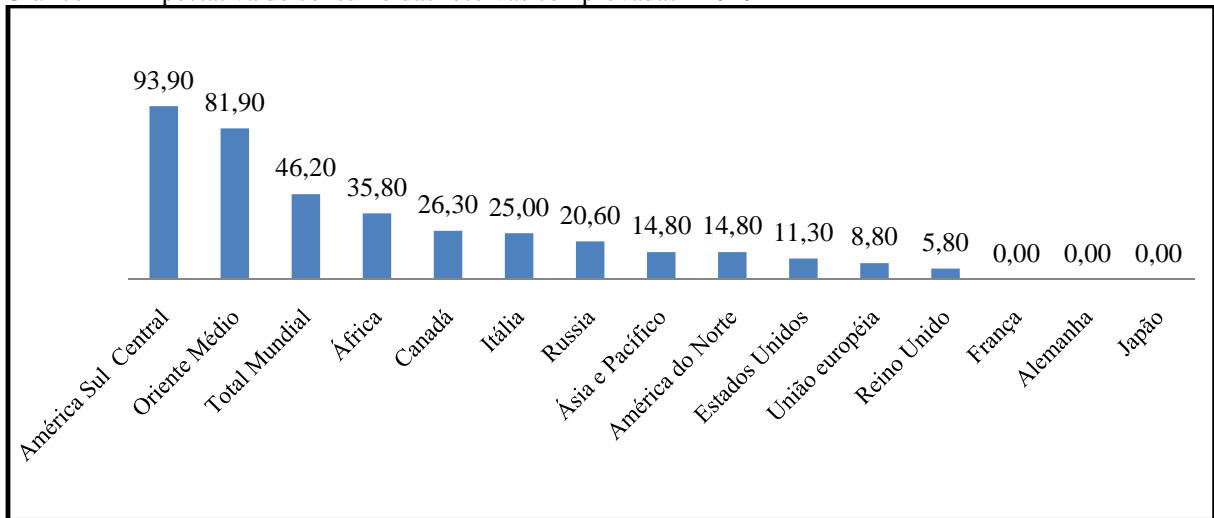
Em análise aos dados relativos às mesmas, constata-se que os países localizados no Oriente Médio detêm 54,4% das reservas totais, seguidos pelos países da América do Sul e Central com 17,3%, estes praticamente dobrando sua participação no último decênio, devido principalmente à comprovação de reservas na bacia do Rio Orinoco localizada na Venezuela (BP, 2011).

Em relação às reservas comprovadas da América do Norte, verifica-se que as mesmas descrevem uma trajetória de declínio, salientando ainda que parte destas, 83% das reservas canadenses, são de qualidade inferior, posto que sua extração se dê de areias betuminosas (BP, 2011), produtoras de um petróleo definido conforme Malagueta (2009, p. 3), “de péssima qualidade (8° API, ácido e azedo) e, portanto, demanda grandes quantidades

de água e de gás natural para seu E&P<sup>3</sup> e, por conseguinte, emite grandes quantidades de gases de efeito estufa”.

Um indicador de escassez de petróleo seria a correlação do volume das reservas comprovadas de países e regiões com suas respectivas produções. Em 2010, este mesmo indicador revelava que os países da comunidade econômica europeia, mantido os atuais níveis de consumo e reservas, esgotariam seus recursos em 8,8 anos, situação não muito distante dos 14,8 anos apresentado pelos Estados Unidos da América.

Gráfico 2 – Expectativa de consumo das reservas comprovadas - 2010



Fonte: BP (2011)

A relativa escassez do petróleo torna-se relevante, conforme disposta no gráfico 2, na medida em que a sociedade moderna utiliza-se cada vez mais de seus derivados para geração de energia. Segundo Santiago (2009, p. 2), “a preocupação com a matriz energética tem sido comum aos países que sofreram com o aumento da demanda de energia, pois esse aumento afeta diretamente a economia” no ano de 2009, por exemplo, tal utilização foi responsável pela parcela de 41,3% da produção de energia primária (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2011), o que confirma o lugar de destaque na economia reservado à indústria do petróleo.

Em análise à matriz energética mundial, verifica-se que em período recente compreendido pelos anos de 1971 a 2009, dentre os principais tipos de combustível utilizados, foram os derivados de petróleo que ocuparam sempre a posição de liderança em relação a outras fontes (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2011). Nos países europeus, por exemplo, em sua matriz energética os derivados do petróleo respondiam por

<sup>3</sup> Produção e Exploração



56,3% em 1973, ano do primeiro choque do petróleo, do total da energia final consumida, contra apenas 48,9% em 2009, mantendo-se então ainda, níveis elevados de dependência aos referidos produtos (INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, 2011).

A condição de principal fornecedora de energia, *per si*, já seria suficiente para se constatar a condição diferenciada da indústria petrolífera em relação às demais, mas somando-se a isto, verifica-se ainda a extensa gama de produtos comercializados, conforme resumidamente observa-se através do quadro 1.

Quadro 1 – Utilizações dos principais derivados do petróleo

TIPO	DERIVADO	PRINCIPAL USO
Combustíveis	Gasolina Óleo diesel Óleo combustível Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) Querosene de Aviação Querosene Iluminante	Combustível automotivo Industrial, naval, geração de eletricidade Cocção Combustível aeronáutico Iluminação
Insumos Petroquímicos	Nafta Propeno (de refinaria)	Matéria prima da indústria petroquímica Matéria prima do polipropileno (para fabricação de plásticos) e acrilatos (usado em tintas)
Outros	Óleos Lubrificantes Parafina Asfalto	Lubrificação de máquinas e motores Velas, indústria alimentícia Pavimentação

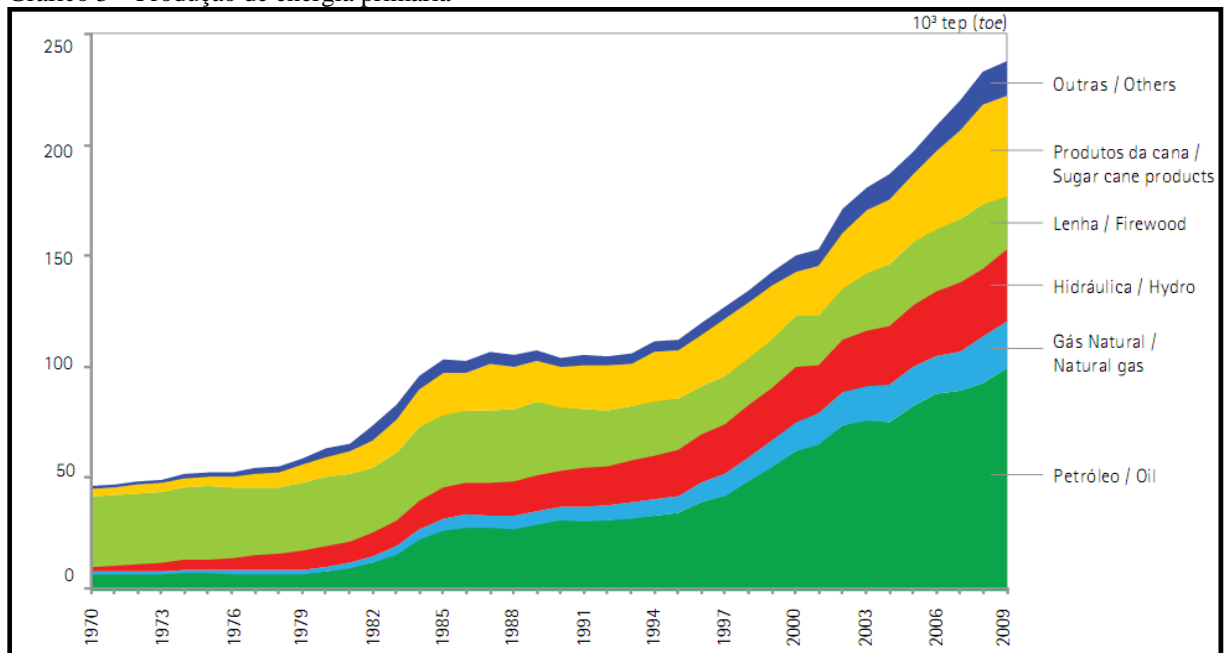
Fonte: Cardoso (2005 *apud* SOUSA, 2006)

A importância do petróleo como fonte de energia para diversos setores da economia, a irregular distribuição geográfica de suas jazidas, em quantidade e qualidade, fator determinante na recente geopolítica mundial, a atuação da OPEP na oferta e consequente formação de preços, a verticalização de sua indústria, a existência dos mercados oligopolizados, são aspectos imprescindíveis à compreensão do setor petrolífero.

## 2.2 Estrutura e cenário local

Atualmente o petróleo responde por 41,91% da totalidade da geração primária de energia brasileira, valores semelhantes aos apresentados na geração de energia primária mundial, divergindo o mercado local dos restantes, no tocante a expressiva participação de produtos derivados da cana, os mesmos respondendo por 18,77% (gráfico 3), desta mesma geração (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2010).

Gráfico 3 – Produção de energia primária



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (2010)

O setor petrolífero brasileiro, embora o monopólio estatal não mais exista, apresenta-se ainda fortemente influenciado pela atuação da PETROBRAS, esta apresentando liderança em todos os segmentos do setor e estando totalmente integrada na cadeia de hidrocarbonetos, (BR, 2011) conforme Lameiras e Giambiagi (2005, p. 106) “Dez anos depois da queda do monopólio estatal, o fato é que, no país, o setor de petróleo continua sendo, na prática, completamente dominado por uma única empresa”.

Estimando a contribuição do setor de petróleo ao PIB brasileiro, Aragão (2005) evidencia a relevância que a estatal brasileira assume para a economia nacional, afirmando que “no que se refere à contribuição percentual da Petrobras ao PIBpm nacional, esta correspondeu a 0,93% em 1960, 1,38% em 1970, 2,22% em 1980, 2,20% em 1990, 3,52% em 2000, e 5,35% em 2003.”

O quadro 2, a seguir, evidencia a situação da indústria petrolífera brasileira quanto a aspectos relativos à oferta e demanda do petróleo, regulação de mercado, tributação, entre outros, para a caracterização do setor e melhor compreensão do mesmo:

Quadro 2 – Caracterização da indústria petrolífera brasileira - 2010

ABORDAGEM	SITUAÇÃO	FONTE
Formação de preços	Oficialmente livres	(CAVALCANTI, 2011)
Consumo / produção	Apresenta excedente de produção	(MACHADO; TRICHES, 2011)
Tributação	Tributação alta-158ª posição mundial	(GIZ, 2011)
% PIB	3,0% PIB nacional	(CAVALCANTI, 2011)
Reservas comprovadas	14,2 bilhões de barris	(BP, 2011)

ABORDAGEM	SITUAÇÃO	FONTE
Expectativa de consumo das reservas	18,3 anos	(BP, 2011)
Regulação	Através de processo de decisão e escolha política, contratos de concessão, agência reguladora,	(MACHADO; TRICHES, 2011)

Fonte: Elaboração do autor

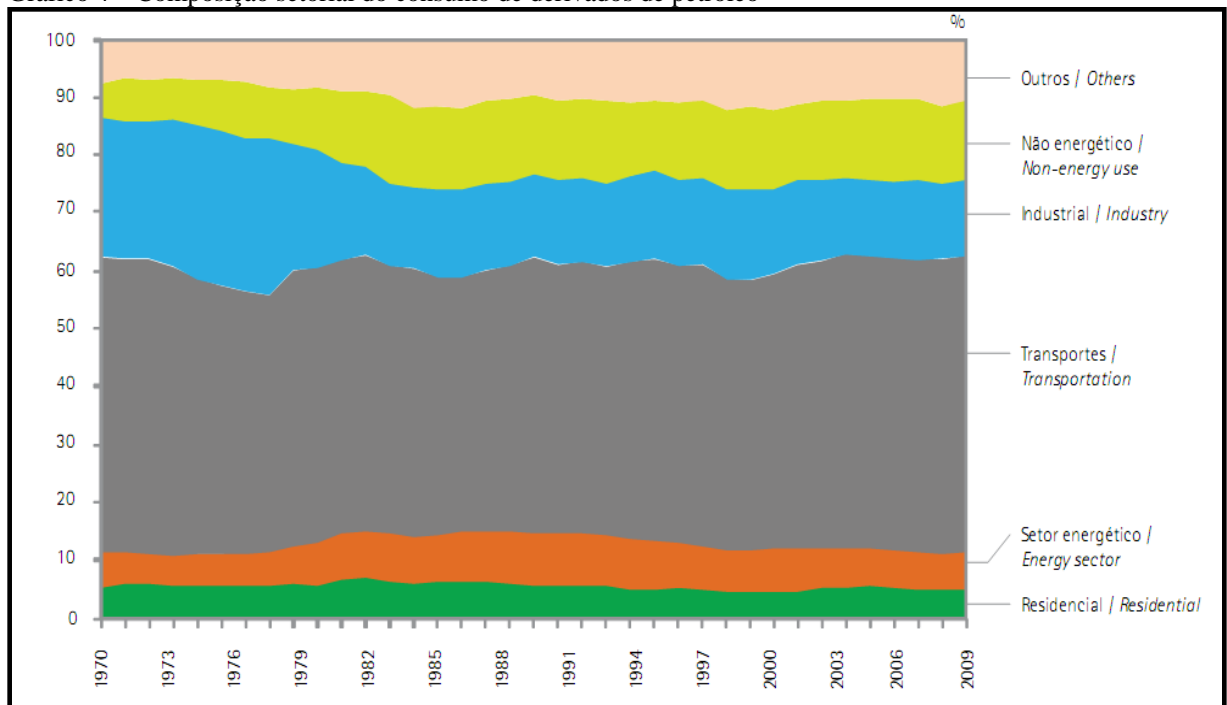
### 2.3 O mercado de combustíveis brasileiro para veículos leves

Em análise ao período compreendido entre os anos de 1970 e 2009, gráfico 4, verifica-se em relação à composição setorial do consumo de derivados de petróleo, que o setor de transportes apresenta-se como responsável por parcela majoritária deste mesmo consumo. Dos iniciais 46,7% observados em 1970, os valores descrevem uma tendência de crescimento, atingindo, mais precisamente, 51,2% do consumo de derivados em 2009 (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2010).

Ainda em relação ao setor de transportes, destaca-se em relação aos demais o modal<sup>4</sup> rodoviário, ocupando expressivos 90,05% do total consumido de derivados de petróleo e gás natural (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2010). Conforme Silva (2003, p. 83), “em função da importância do modal rodoviário no transporte de cargas e de passageiros, o consumo de gasolina e, principalmente, diesel são os componentes mais importantes na demanda por derivados no país.” Fato também confirmado por Borba (2008, p. 9), que ressalta que “desta forma, torna-se clara a importância do setor automotivo, dada a distribuição modal desbalanceada em favor do transporte rodoviário, e a forte concentração nos derivados de petróleo como fonte de energia do segmento”.

<sup>4</sup> Os termos modo, modal e modalidade de transporte possuem o mesmo significado. Consideram-se cinco os modos básicos de transporte: rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aéreo

Gráfico 4 – Composição setorial do consumo de derivados de petróleo



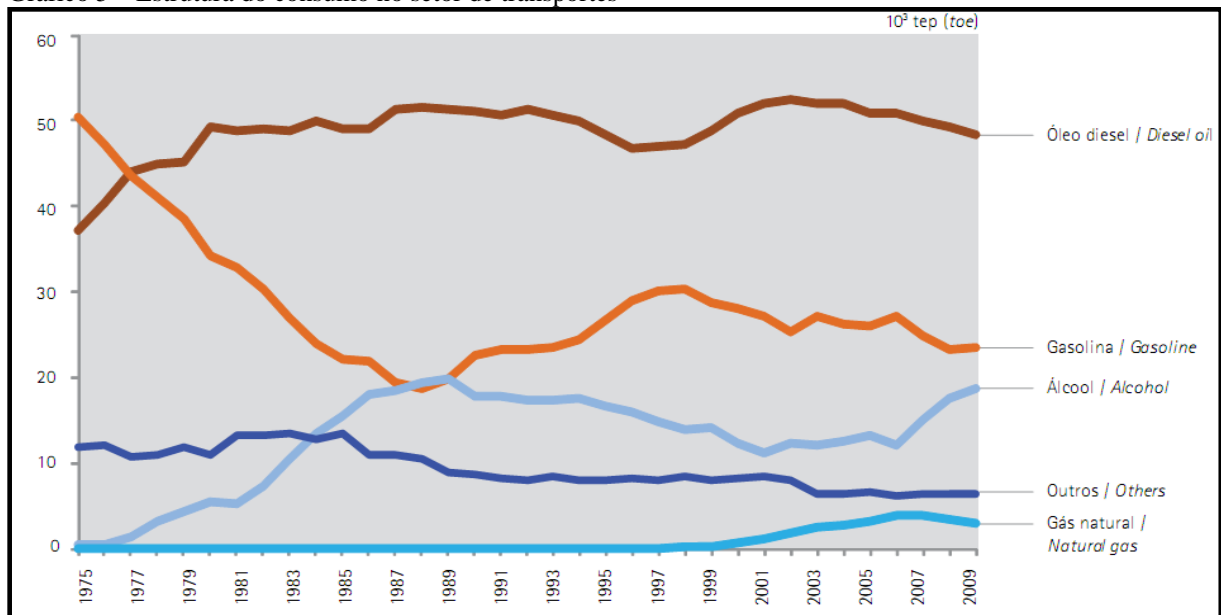
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (2010)

Especificamente em relação ao mercado brasileiro de combustíveis para veículos, verifica-se que o mesmo experimentou, a partir da década de 1970, mudanças sensíveis em sua estrutura motivadas em grande parte por intervenções da administração pública federal, por meio de sua política de incentivo ao uso de combustíveis renováveis, que consistiam basicamente em estimular a produção e o consumo de álcool hidratado.

A este conjunto de ações foi dado o nome de Programa Nacional do Álcool – PNA, mais conhecido por Proálcool, e tinha por objetivo inicial diminuir a dependência externa às importações de petróleo o álcool que sempre fora considerado subproduto do açúcar passou daquele momento em diante a desempenhar papel estratégico na economia brasileira (NAPPO, 2007).

O referido programa ocasionou alterações na estrutura de consumo no setor de transportes (gráfico 5), notadamente pelo consumo de álcool superior ao da gasolina durante alguns anos deste mesmo período.

Gráfico 5 – Estrutura do consumo no setor de transportes



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (2010)

Recentemente novas alterações são observadas no mercado automotivo, estas advindas do aparecimento da tecnologia flexfuel e que ocasionaram significativa mudança comportamental em seus consumidores. Se no passado os mesmos teriam que revelar sua preferência por um determinado combustível, por ocasião da aquisição do carro, agora com o aparecimento da nova tecnologia, esta decisão é postergada para a ocasião do abastecimento, aumentando assim sua liberdade de escolha.

A decisão em consumir envolve agora, entre outros aspectos, aqueles relacionados à competitividade do etanol em relação à gasolina, que se dá devido ao poder calorífico dos dois, quando o preço do etanol hidratado é de cerca de 70% do preço da gasolina ao consumidor final.

Em análise a diferentes mercados nacionais de combustíveis Rietveld e Woudenberg (2004) verificaram a existência de diferenças expressivas nos preços dos combustíveis, avaliando os mesmos como sendo estas mesmas diferenças, influenciadas basicamente por três fatores: os custos de extração do petróleo, o custo de refino e distribuição e a carga tributária.

Em relação à formação do preço da gasolina ofertada ao mercado brasileiro de combustíveis para veículos leves, esperava-se que após a desregulamentação do setor petrolífero, ocorrido ainda na década de 1990, houvesse uma maior equalização entre os preços do mercado internacional e os praticados internamente, o que não se verifica atualmente (LAMEIRAS; GIAMBIAGI, 2005).

De fato constata-se de maneira geral no mercado de combustíveis derivados do petróleo, a existência de política governamental voltada a interferir na formação de preços, exceção feita aos combustíveis destinados ao setor aéreo, através de gestões de sua empresa estatal atuante no setor, concluindo especificamente em relação à gasolina, Cavalcanti (2011, p. 217), que “o modelo em primeiras diferenças mostra que não há relação efetiva entre o preço do Brent e o preço da gasolina no Brasil” através de regressão entre preço realização gasolina e o Brent no período compreendido entre fevereiro de 2002 e setembro de 2008.

Verifica-se então, que parcela expressiva do preço dos combustíveis praticados ao consumidor final, no mercado brasileiro, é decorrente da carga tributária incidente sobre os combustíveis, sendo esta composta por impostos e contribuições de competência Federal e Estadual, conforme quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Resumo das aplicações dos tributos dos combustíveis

<b>TRIBUTO</b>	<b>CRIAÇÃO</b>	<b>COMPETÊNCIA</b>	<b>FINALIDADE</b>
ICMS <sup>5</sup>	EC 18/65	ESTADUAL	Suprir máquina estatal
II <sup>6</sup>	DEC.-LEI 37/66	FEDERAL	Suprir máquina estatal
PIS/PASEP <sup>7</sup>	LEI COMPL. 7/70	FEDERAL	Seguro-desemprego, abono anual;
COFINS <sup>8</sup>	LEI COMPL. 70/91	FEDERAL	Saúde; previdência; assistência social
CIDE <sup>9</sup>	LEI N° 10336/01	FEDERAL	Infraestrutura de transportes

Fonte: Cavalcanti (2011)

A sistemática de cálculo e apuração dos tributos federais incidentes sobre os combustíveis, salvo questionamento jurídico específico por parte de algum contribuinte, é obviamente homogênea em todo o território nacional, diferindo, então, em relação aos estaduais, devido, principalmente, à existência de diversas alíquotas em vigor previstas nas respectivas legislações estaduais, bem como a fixação por parte dos fiscos estaduais de valores mínimos a serem taxados por unidade de litro, independente do preço praticado no mercado de combustíveis, através de decisão do Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ.

Alterações, portanto, nesta mesma carga, por suas repercussões nos preços finais praticados no mercado, implicam diretamente em mudanças nas escolhas dos consumidores, especialmente aqueles que possuem carros com tecnologia flexfuel, afirmando Cavalcanti (2011, p. 97) que: “A tributação da gasolina passa a ser um fator determinante para a sua

<sup>5</sup> Imposto sobre operações relativas á circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços interestaduais de transporte e intermunicipal e comunicações

<sup>6</sup> Imposto sobre importações

<sup>7</sup> Contribuição para o programa de integração social e de formação do patrimônio do servidor público

<sup>8</sup> Contribuição social para o financiamento da seguridade social

<sup>9</sup> Contribuição de intervenção no domínio econômico

competitividade no mercado interno, bem como a tributação do principal concorrente, o álcool hidratado.”

Somente no ano de 2011 incidiram sobre a comercialização de etanol hidratado 8 diferentes alíquotas do ICMS, variando as mesmas de 12% em São Paulo até 27% em Sergipe e Alagoas, ficando a alíquota média em 17,13%, apresentando a gasolina variações em suas alíquotas, embora de menor monta, da ordem de 25% a 31% (DIETMAR, 2011).

Discorrendo sobre o tema da reforma tributária, ainda na década de noventa, afirmava Jobim (1995), a respeito da questão da tributação dos combustíveis e afirmava ser a mesma causadora de imensa distorção, através das diferenças de alíquotas presentes em nosso sistema tributário, identificando tais diferenças como estímulo a sonegação e avaliando ainda ser da ordem de 30%, a época, as perdas advindas de tal prática na arrecadação do ICMS, referente aos combustíveis nos Estados federados.

Finalmente, em relação à estrutura de mercado onde estão inseridos os postos revendedores brasileiros Freitas (2010), aponta dificuldades em seu enquadramento clássico, enfatizando, porém, ser mais importante o entendimento das relações e poderes presentes na mesma, oportunamente sugerindo ainda Freitas (2010, p. 41), que o setor de revenda varejista de gasolina se apresentaria com um conjunto de condições tais como: “produto homogêneo, isto é, não diferenciado; estrutura de custos semelhantes; demanda inelástica; monopólio na fonte primária de produção; atuação ativa dos sindicatos”.

### 3 MERCADO E ASSIMETRIA DA INFORMAÇÃO

#### 3.1 Enfoque histórico

Originalmente utilizado para definir o local físico onde compradores e vendedores realizavam suas atividades mercantis, o termo mercado posteriormente foi incorporado a literatura econômica, a começar pelos clássicos, Adam Smith, Say, Ricardo, Malthus, entre outros, com o intuito de identificar um conjunto de fenômenos distintos, tais como ações relacionadas à compra e venda de vários produtos, ou especificamente de um bem só, bem como para definir uma forma de organização social em que teoricamente havia ocorrência e livre formação de preços (TEIXEIRA, 2001).

O conceito de utilidade marginal, introduzido nas obras de Jevens, Walras e Menger, denominados de neoclássicos, propicia o aparecimento da teoria do valor subjetivo, possibilitando a unificação da teoria econômica da produção e da distribuição da renda, (BRESSER-PEREIRA, 1976), esta unificação, é devida principalmente a contribuição de Walras, mais precisamente em seus estudos relativos ao equilíbrio geral, que consistiram resumidamente na construção de um modelo de trocas multilaterais, representando o mecanismo de formação de preços em mercados competitivos através de um sistema de equações de demandas e ofertas excedentes, que alcançariam o referido equilíbrio, quando a configuração de preços fosse tal, que fosse possível simultaneamente, cada mercado em particular, atingir seu próprio equilíbrio, ainda a respeito da teoria do equilíbrio geral, Bresser-Pereira (1976, p. 4) afirma:

Toda essa análise é realizada partindo-se do pressuposto da existência de uma hipotética concorrência perfeita. Chega-se ao equilíbrio geral de toda a economia genialmente formulado por Walras. Consumidores maximizam sua satisfação, produtores maximizam seus lucros, o pleno emprego está garantido, os fatores de produção são alocados entre as diversas possíveis empresas de forma ótima, e dentro de cada empresa, são eles usados com a máxima eficiência.

Contemporaneamente, Marshall desenvolve uma abordagem diferente, em relação ao equilíbrio, que consiste em analisar isoladamente um produto, determinando então as condições de equilíbrio desse mercado particular. Em sua obra, encontramos então as primeiras referências relacionadas ao conceito de perfeição de mercados, onde segundo o mesmo, Marshall (1982c, p. 16) “tanto mais um mercado se aproxima da perfeição, mais forte a tendência a ser pago o mesmo preço pela mesma coisa, ao mesmo tempo, em todas as partes do mercado”, sugerindo ainda determinantes a esta condição de perfeição, que seriam aqueles



em que os mercados fossem formados por mercadorias de procura geral, fáceis de reconhecer, descritos com facilidade e exatidão e fáceis de transportar, (MARSHALL, 1982c).

Vislumbra-se ainda na obra de Marshall um diferencial, que consiste na mesma dedicar uma maior preocupação com a definição de estruturas de mercado, submetendo a condição de perfeição dos mesmos, a existência de uma maior ou menor concorrência, depreendendo então Teixeira (2001, p. 8) da referida obra, que o mercado seria perfeito quando:

- (a) o mercado é formado por um grande número de empresas vendedoras, todas relativamente pequenas e agindo independentemente, de modo que nenhuma possa isoladamente afetar o preço de mercado;
- (b) o produto é homogêneo, não sendo diferenciado pelos compradores, a não ser pelo preço;
- (c) todos os agentes estão perfeitamente informados sobre tudo que se passa no mercado;
- (d) existe completa liberdade de acesso ao mercado (não há barreiras à entrada).

Verifica-se então um encadeamento dentre as diversas contribuições a teoria do equilíbrio geral, sendo a mesma gradualmente desenvolvida a partir de Adam Smith, (GEANAKOPLIS, 2004), posteriormente sucedido pelos inovadores trabalhos de Walras, Pareto, segundo Ganem (1996, p. 106): “a questão da possibilidade da demonstração de uma ordem equilibrada, estável e ótima, que resulta dos múltiplos interesses individuais foi originalmente tratada na matriz Walras-paretiana” bem como por Von Neumann, Wald, Hics, Samuelson (GEANAKOPLIS, 2004), tendo atingido sua maturidade, através do modelo Arrow-Debreu, que demonstrou matematicamente a consistência da teoria do equilíbrio, culminando por nos legar o primeiro e o segundo teorema do bem-estar (GEANAKOPLIS, 2004).

O modelo Arrow-Debreu então pressupõe entre outros requisitos segundo Ganem (1996, p. 108), “ausência de externalidades, informação perfeita, mercado a termo, flexibilidade e preços, secretário de mercado, hipótese de substituíbilidade bruta e critério paretiano”.

Questionamentos ao modelo Arrow-Debreu, especificamente ao pressuposto de informação perfeita, foram inicialmente realizados por Akerlof (1970), através de modelo onde ficavam evidenciados dramaticamente os efeitos que a assimetria de informação ocasionava ao equilíbrio dos mercados (RILEY, 2001), a partir de então o estudo das consequências econômicas, ocasionadas pela existência das assimetrias de informação, têm sido motivo de uma copiosa produção intelectual, motivo de aparecimento de toda uma nova linha de investigação segundo Aldrichi (2006, p. 137).

De acordo com o modelo Arrow-Debreu, uma das condições para que o equilíbrio competitivo assegure a alocação ótima dos recursos é que os participantes dos mercados compartilhem as mesmas informações. A partir dos anos 70 o abandono dessa suposição tornou-se a pedra-de-toque de uma nova e profícua linha de investigação a “economia da informação”.

### 3.2 Assimetria de informação

Em relação aos pressupostos básicos à existência de mercados perfeitos, discutidos anteriormente, verifica-se dentre os mesmos, a necessidade da perfeita informação entre os diversos agentes envolvidos, ou seja, de que não haveria a presença da assimetria de informação nos mercados em questão.

Consequentemente, ao se presumir este compartilhamento de informações, deve-se necessariamente supor que seja de fácil percepção, a qualidade dos itens comercializados pelos agentes presentes no mercado. O mundo real, porém, apresenta-se de maneira tal que, pode ser muito caro ou mesmo impossível a obtenção de informações referentes à qualidade dos itens, inviabilizando, assim, os ajustes de preço, que refletiriam as variações de qualidade existentes neste mesmo mercado, exemplo óbvio, seria o mercado de trabalho, conforme afirma Varian (2006): “Na realidade, pode ser difícil para uma empresa avaliar a produtividade de seus empregados”.

Um dos inspiradores dos estudos relacionados à assimetria de informação seria Akerlof (1970)<sup>10</sup>, o mesmo em seu trabalho seminal, considera a distinção entre a boa e a má qualidade inerente ao mundo dos negócios, situando os aspectos relacionados à incerteza como fonte de explicação a muitos eventos econômicos.

Utiliza-se Akerlof (1970) de modelo baseado no mercado de carros usados, para estudar o fenômeno da assimetria de informação, considerando inicialmente que dentre os proprietários de automóveis, parte deles queria vender seu carro usado e o restante queria adquirir um veículo usado. Posteriormente supõe o mesmo, que os possíveis compradores, não possuem a necessária percepção acerca da variação da qualidade entre os diversos bens oferecidos, restando somente aos proprietários a noção exata acerca da qualidade de seus carros.

Ainda sobre o modelo, afirma Akerlof (1970) que os compradores ao mensurarem a média da qualidade dos carros usados, o fazem valendo-se de suas experiências em período anteriores, concluindo então o mesmo, que o preço de mercado de um carro usado reflete a qualidade média de um carro no mercado.

---

<sup>10</sup> Em 2001 George Akerlof foi agraciado com o Prêmio Nobel de economia por sua obra.

Deduz, então, Akerlof (1970) de seu modelo, que em relação à presença de assimetria da informação em mercados: a existência de bens transacionados de maneira honesta, assim como de forma desonesta, em relação as suas qualidades, em determinado mercado, termina por acarretar a expulsão das transações honestas deste mesmo mercado.

Complementarmente, Riley (2001) discorre sobre o mesmo tema avaliando que, se as diferenças de qualidade são grandes, haveria uma propensão, dos proprietários dos veículos de qualidade elevada, em manter seus carros, reduzindo assim a qualidade média dos bens comercializados no mercado, de tal forma que, a permanecer esta tendência, o mercado assumiria uma situação de equilíbrio em que somente os piores carros seriam comercializados. Estima então Akerlof (1970), que o custo desta desonestidade, portanto, reside não só no montante pelo qual o comprador é enganado, comprando um bem de qualidade inferior, mas também deve incluir o custo da não realização da venda do bem de qualidade superior.

Akerlof (1970) propõe um conjunto de institutos que sinalizassem a qualidade no mercado de bens, mitigando assim os efeitos relacionados à existência de assimetria da informação, composto como exemplo, por garantias dadas pelos vendedores, assim como por marcas dos produtos e redes de comercialização. Considera o mesmo que as garantias oferecidas pelos fabricantes de bens duráveis se constituem no mais óbvio dos institutos, devido estas; terem por resultados esperados a inversão do risco do comprador ao vendedor. Avalia, ainda, ser a marca não só indicadora de qualidade, mas também instrumento de retaliação por parte do consumidor, não satisfeito que evitaria tal marca em suas compras futuras e, por fim, afirma que as redes empresariais, lanchonetes, hotéis, franquias, atuam de maneira semelhante à marca.

Considera Stiglitz (1987) que o preço também se constitui em sinal ou dispositivo de triagem, devido influenciar a formação de expectativas racionais decorrentes da qualidade dos itens oferecidos no mercado de bens. Complementarmente Gestner (1985 *apud* RILEY, 2001) e Hjorth, Andersen (1991 *apud* RILEY, 2001) apontam uma carência em trabalhos empíricos relacionados ao tema, verificando-se, entretanto, naqueles apresentados até então, a existência de correlação, embora fraca, entre preços altos e qualidade elevada.

Verificando ainda Wiener (1985 *apud* RILEY, 2001) através de dados extraídos do Consumers Reports<sup>11</sup> que carros com preços mais altos tinham garantias maiores, confirmando assim que as garantias sinalizam qualidade e por fim Akerberg (1996 *apud*

---

<sup>11</sup> Revista americana publicada mensalmente desde 1936.

RILEY, 2001) discute a questão da publicidade como fonte de persuasão ou verdadeiramente como uma sinalização, devido a informações que a mesma disponibiliza sobre o produto.

A assimetria de informação se faz presente, assim como no mercado de carros usados, também no mercado formado pelos combustíveis automotivos. A existência de cartéis estabelecidos por distribuidores ou revendedores de derivados, que normalmente deveriam concorrer entre si, e que têm por finalidade uma fixação artificial de determinado preço ou intervalo destes a serem praticados, constituem em exemplo, afirmando Nunes Amorim (2006, p. 13) sobre o tema que:

O mercado de venda de combustíveis é claramente um mercado espacial de concorrência imperfeita. As empresas são fixadoras de preços ou concorrentes imperfeitos, embolsando rendas de localização decorrentes do elevado grau de assimetria de informação que caracteriza este mercado.

Outras formas de assimetria seriam as relacionadas aos aspectos relativos à qualidade dos combustíveis comercializados, em sua maior parte decorrentes de práticas ilícitas tais como, contrabando, adulteração, falsificação, entre outras (KOJIMA; BACON, 2001).

Em relação a estas assimetrias de informação considera então Ragazzo e Silva (2006), discutível a existência deste tipo de falha de mercado na revenda de combustíveis, enquanto relacionadas a preços e que não se justificaria a regulação dos mesmos, salientando, porém, ser válida a discussão sobre regulação da qualidade.

Verifica-se então a necessidade de regulação dos mercados de combustíveis, pelo menos em relação à qualidade, em acordo com o que preconizam Pinto e Pires (2000, p. 1): “A justificativa tradicional para a existência da regulação é a necessidade de corrigir falhas de mercado – assimetrias e informação, externalidades, entre outros”. Acompanhado por Machado e Triches (2011, p. 5) que acrescentam “a intervenção do Estado na atividade econômica se fazia necessária por causa da ineficiência econômica ou falhas de mercado”.

Outro aspecto relacionado a correção de assimetrias de informação, referentes a qualidade no mercado de derivados, seria a presença de sinalizadores por parte dos distribuidores de combustíveis, tais como: a divulgação de certificados atestando a qualidade de seus combustíveis, gerados a partir de testes realizados pelos seus próprios programas de qualidade de combustíveis, a diferenciação através de marca comercial de produto teoricamente de qualidade superior, as gasolinas aditivadas por exemplo, e por fim a existência das grandes redes distribuidoras vinculadas as “*majors*”.

## 4 ADULTERAÇÃO NO MERCADO DE COMBUSTÍVEIS

O presente capítulo destina-se a formalização de referencial teórico, composto por trabalhos dedicados ao estudo da adulteração de combustíveis derivados de petróleo e seus consequentes impactos.

### 4.1 Caracterização da adulteração no mercado de combustíveis

Segundo Akerlof (1970) verifica-se em países em desenvolvimento frequentemente, a existência de práticas abusivas nos mercados de derivados de petróleo. Kojima e Bacon (2001) identificam em estudo aos mercados de combustíveis do Casaquistão, Nigéria e Brasil, três principais tipos de abusos: adulteração da gasolina através da adição de querosene, comercialização de gasolina de baixa qualidade como sendo de qualidade superior, falsificação de documentos para legalização de mercadorias importadas ilegalmente

Destaca-se dentre elas a adulteração de combustíveis, devido a sua capacidade em agravar os efeitos das externalidades geradas pelo consumo de combustíveis fósseis, definindo-se a então mesma como o ato de adicionar deliberadamente qualquer outra substância a estes, fora das especificações previstas em regulamento, ou alterar os percentuais permitidos daquelas já existentes, resultando disto em um novo produto com características e qualidades distintas, na maioria das vezes inferiores as iniciais

O World Bank (2002) considera como principal estímulo a adulteração de combustíveis, a existência de cargas tributárias diferenciadas entre os derivados de petróleo, possibilitando assim a obtenção de ganhos financeiros, através da adição de um ou mais derivados de menor carga ao de carga superior, acrescentando Dorland *et al.* (2008) que a adulteração torna-se tanto mais lucrativa, quanto maior for à proximidade, dos preços praticados do produto adulterado, em relação aos do genuíno. Ainda sob sua análise, Dorland *et al.* (2008) avalia que falhas na regulação, fiscalização ineficiente, resultando em pequena probabilidade do fraudador ser penalizado, consumidores mal informados e pouco exigentes, também se constituem em incentivos a adulteração.

Classifica ainda o World Bank (2002, p. 1), através de observações ao mercado indiano de combustíveis, como principais mecanismos de adulteração:

- Blending relatively small amounts of distillate fuels like diesel or kerosene into automotive gasolines.
- Blending variable amounts (as much as 30 percent) of gasoline boiling range hydrocarbons such as industrial solvents into automotive gasolines.

- Blending small amounts of spent waste industrial solvents such as used lubricants which would be costly to dispose of in an environmentally approved manner into gasoline and diesel.
- Blending kerosene into diesel, often as much as 20-30 percent.
- Blending small amounts of heavier fuel oils into diesel fuels.

Através de estudos no mercado indiano de derivados, Rogers (2002) afirma que a adulteração de combustíveis acontece em níveis distintos da cadeia da indústria do petróleo, avaliando que o combustível sai da refinaria em boas condições, sofrendo adulteração entre o trajeto desta e os postos revendedores de combustíveis, afirmando, ainda, Rogers (2002, p. 34), como outra fase provável, que a adulteração aconteça em postos revendedores do tipo “non-company owned-and-operated stations” localizados em zonas distantes dos grandes centros urbanos.

Em análise ao mercado de derivados da Grécia, Mattheou *et al.* (2006) avalia semelhantemente que os combustíveis produzidos pelas refinarias normalmente cumprem com as especificações existentes, sugerindo que as alterações nas propriedades do combustível podem acontecer na fase final da cadeia de abastecimento, mais especificamente no transporte para os postos revendedores, devido a falhas no sistema de distribuição, contaminação com água, lodo de tanque e resíduos ou a adulteração com combustíveis de menor valor, devido a existência de incentivos fiscais referentes a óleo para aquecimento, diesel marítimo ou industrial.

Adulterar combustíveis, conforme Kojima e Bacon (2001), resulta em externalidades negativas ao meio ambiente, através da redução da qualidade do ar, reduzem o bem estar do consumidor, haja vista os danos causados aos veículos e levam a perdas nas receitas governamentais devido à sonegação fiscal

Especialmente em relação às externalidades negativas, que contribuem para redução dos níveis de qualidade do ar, Misra *et al.* (2005) estudam o impacto da adulteração no mercado de combustíveis indiano nestes mesmos níveis de qualidade, tomando por parâmetro as porcentagens descritas em (WORLD BANK, 2002), que indicavam a proporção de 20% a 30% de querosene adicionada em média ao diesel no mercado indiano. Kandlikar e Ramachandran (2000 *apud* MISRA *et al.*, 2005) e Ostro (1994 *apud* MISRA *et al.*, 2005), avaliam, então, que as estimativas de emissão de partículas do diesel aumentariam de 3% a 6%, para concluir em seguida que tal aumento, resultaria entre 200 a 600 mortes a mais, somente na cidade de Mumbai, Índia.

A adulteração da gasolina pela adição de tolueno, xileno, e outros aromáticos<sup>12</sup>, é responsável também por outro exemplo lamentável de externalidade, devido principalmente à capacidade da mesma em potencializar a toxicidade da gasolina original. Tal adulteração possui o agravante, de ser de difícil identificação por parte dos consumidores, pois a mesma se executada de maneira criteriosa, poderá ainda assim, conservar as características iniciais do referido produto, não afetando a eficiência dos veículos que porventura sejam abastecidos. (WORLD BANK, 2002).

Propõe Kane (2005), estudando o mercado derivados do Senegal, procedimentos para prevenir, monitorar e punir os abusos relacionados à adulteração, e sugere um plano de ação que contemplasse: campanhas publicitárias destinadas a informar e conscientizar a sociedade acerca dos problemas relacionados a adulteração de combustíveis, mudanças na estrutura tributária visando equalizar as diferentes cargas tributárias dos derivados de petróleo, capacitar servidores públicos para aumentar eficiência da fiscalização ao setor, adicionar corantes ou marcadores em produtos, mais frequentemente adulterados, entre outras.

Particularmente o uso de aditivos, em produtos subsidiados ou de menor preço, têm se revelado como ferramenta valiosa no combate a adulteração. Os corantes ou aditivos, por deterem a capacidade de conservar suas especificações químicas, mesmo após sofrerem a mistura com outros derivados, possibilitam a identificação de sua presença através de exames relativamente simples, propiciam então, com larga margem de segurança, a constatação da atividade fraudulenta e permitem em tempo hábil, providências por parte dos órgãos de fiscalização.

Em relação aos marcadores, verificam-se na literatura várias referências a sua utilização, Dorland *et al.* (2008) cita como exemplos típico de países que adotam tal iniciativa: Quênia, Uganda, Tanzânia, registrando seu uso também na Índia. Constata-se em Mattheou *et al.* (2006) registro de sua utilização no mercado grego. Trindade, Stradiotto e Zanoni (2011, p. 1686) afirmam que desde agosto de 2002 os países da União Europeia utilizam tal medida, registrando ainda que tal prática também seria utilizada no mercado americano, onde ainda segundo os mesmos:

Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental (EPA - Environmental Protection Agency) designa o uso de um corante vermelho, o “Solvente Vermelho

---

<sup>12</sup> Os compostos aromáticos são importantes na indústria, podendo citar entre eles o benzeno, tolueno, *orto*-xileno e *para*-xileno. Cerca de 35 milhões de toneladas são produzidas em todo o mundo a cada ano. Eles são extraídos de misturas complexas obtidas pelo refino de petróleo ou pela destilação do alcatrão de carvão, e são utilizados para produzir uma gama de produtos químicos e polímeros importantes, incluindo estireno, fenol, anilina, poliéster e nylon.

26", para identificar e marcar combustíveis com altos teores de enxofre para não serem usados em áreas urbanas.

## 4.2 Adulteração no mercado de combustíveis para veículos leves brasileiro

Avalia-se então ser necessário ao bom entendimento do problema da adulteração em nosso País, o conhecimento prévio do que se considera definido como gasolina. Segundo a Petrobras Distribuidora (2011), a mesma consistiria em produto que atenda as seguintes especificações:

A gasolina é um combustível constituído basicamente por hidrocarbonetos e, em menor quantidade, por produtos oxigenados. Esses hidrocarbonetos são, em geral, mais "leves" do que aqueles que compõem o óleo diesel, pois são formados por moléculas de menor cadeia carbônica (normalmente de 4 a 12 átomos de carbono).

A gasolina brasileira destinada ao abastecimento automotivo, lembrando também a existência da gasolina destinada à aviação, conforme ANP (2011a) se subdividiria atualmente em dois tipos:

### RESOLUÇÃO ANP Nº 57, DE 20.10.2011 - DOU 21.10.2011

(...)

Art. 1º Esta Resolução tem por objetivo regulamentar as especificações das gasolinas de uso automotivo e as obrigações quanto ao controle da qualidade a serem atendidas pelos diversos agentes econômicos que comercializam o produto em todo o território nacional.

Art. 2º Para efeitos desta Resolução as gasolinas automotivas classificam-se em:

I - gasolina A - combustível produzido por processo de refino de petróleo ou formulado por meio da mistura de correntes provenientes do refino de petróleo e processamento de gás natural, destinado aos veículos automotivos dotados de motores ciclo Otto, isento de componentes oxigenados;

II - gasolina C - combustível obtido da mistura de gasolina A e etanol anidro combustível, nas proporções definidas pela legislação em vigor.

(...)

Saliente-se, entretanto, que a gasolina C é ofertada ao consumidor através de uma grande variedade de nomes comerciais, consistindo tal prática em espécie de sinalização associada à marca da distribuidora ou qualidade superior justificada pelo uso de aditivos, permitidos estes por legislação específica da ANP. Identifica, então, Takeshita (2006) além da gasolina C, duas outras espécies, a gasolina tipo C aditivada e a gasolina tipo C de alta octanagem.

Assim, como a gasolina também o etanol tem suas especificações definidas por resolução do órgão regulador ANP (2011b) conforme a seguir:



RESOLUÇÃO ANP Nº 7, DE 9.2.2011 - DOU 10.2.2011 –  
RETIFICADA DOU 14.4.2011

(...)

Art. 3º Para efeito desta Resolução define-se:

(...)

VI - Etanol combustível: combustível destinado ao uso em motores Ciclo Otto e que possui como principal componente o etanol, especificado sob as formas de álcool etílico anidro combustível ou etanol anidro combustível e de álcool etílico hidratado combustível ou etanol hidratado combustível, produzido e/ou comercializado pelos agentes econômicos, conforme regulamentação da ANP;

VII - Etanol anidro combustível (EAC): álcool etílico anidro combustível ou etanol anidro combustível destinado ao distribuidor para compor mistura com gasolina A na formulação da gasolina C, em proporção definida por legislação aplicável, devendo ser comercializado conforme especificação contida no Regulamento Técnico ANP nº 3/2011, parte integrante desta Resolução;

VIII - Etanol hidratado combustível (EHC): álcool etílico hidratado combustível ou etanol hidratado combustível destinado à venda no posto revendedor para o consumidor final, conforme especificação contida no Regulamento Técnico ANP nº 3/2011, parte integrante desta Resolução;

(...)

Considera NAPPO, 2007, que as mudanças ocorridas com a instituição do novo marco regulatório na década de 1990, ressaltando entre as mesmas, a entrada de postos bandeira branca, bem como o aumento no número de distribuidoras neste mesmo mercado, contribuíram para um crescente processo de adulteração e fraude da gasolina.

Relaciona ainda Nappo (2007) tal fato à prática adotada por alguns postos de gasolina, que no intuito de manter ou ampliar sua competitividade, perante os progressivos aumentos de preços da gasolina, provocados pelo alinhamento dos preços do mercado interno com os praticados internacionalmente, afirmando ainda Nappo (2007, p. 26) que os mesmos “passaram a misturar solventes à gasolina e/ou adicionar quantidades de álcool anidro (que não paga impostos) em teores superiores àqueles estabelecidos por lei.”.

Em análise a este mesmo período Pinto e Silva (2008, p. 38) afirma:

Com o surgimento do revendedor de bandeira branca<sup>13</sup> e de pequenas distribuidoras no mercado várias práticas irregulares foram facilitadas, por exemplo, adulteração de combustíveis, contrabando de gasolina, descumprimento de contratos de exclusividade e sonegação de impostos.

Diante deste cenário, em que se verificava o crescimento do número de adulterações e visando assim coibir tais práticas, a ANP institui então o Programa de Monitoramento de Qualidade dos Combustíveis – PMQC em 1998.

O mesmo abrangendo todo o território nacional a partir de setembro de 2005 e tendo como objetivos principais o levantamento de indicadores de qualidade, a identificação

---

<sup>13</sup> Posto que opta por não ostentar nenhuma marca comercial vinculada a uma distribuidora, podendo adquirir combustíveis de qualquer uma delas, estando entretanto obrigado a dispor de forma clara e visível em suas bombas a origem do produto comercializado.

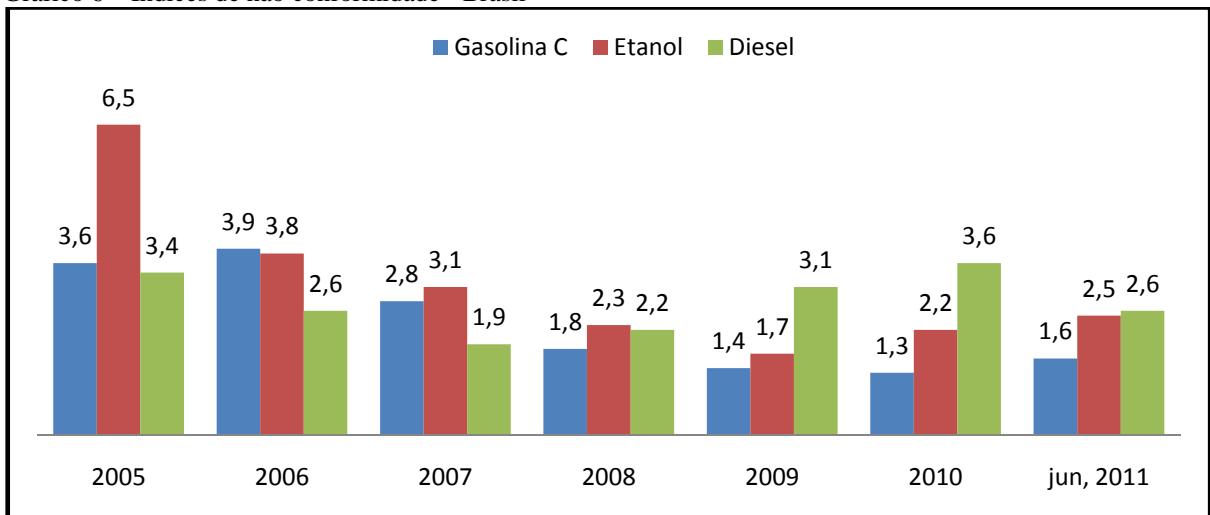
de focos de não conformidade, a realização de ações de fiscalização não só da própria Agência, mas também dos Ministérios Públicos, Procons e Secretarias de Fazenda (ANP, 2011c).

Outra medida de impacto foi, de forma semelhante, a verificada em outros países, a adoção no Brasil da estratégia do uso de corantes e assim estão marcados o etanol anidro, o diesel usado fora de grande centros e os solventes, segundo Trindade, Stradiotto e Zanoni (2011, p. 1):

Os programas destinados à melhoria da qualidade dos combustíveis no Brasil espelham-se, sobretudo, naqueles lançados na União Europeia e nos Estados Unidos, os quais prevêm, dentre várias medidas, o desenvolvimento de combustíveis cada vez mais nobres com baixíssimos teores de enxofre e diferenças significativas de preços.

Atualmente, após sequência de reduções nos índices de não conformidade, verifica-se uma inflexão dos números apresentados pelo PMQC, conforme visualizamos no gráfico 6 a seguir, o que sugere um recrudescimento na prática da adulteração, tal fato evidenciando a necessidade de contínua superação por parte dos órgãos envolvidos no combate à adulteração. Em anexo ficam ainda disponíveis as séries históricas trimestrais dos índices de não conformidade, dispostas por região geográfica.

Gráfico 6 – Índices de não conformidade - Brasil



Fonte: ANP (2011)

No mercado brasileiro, considera Takeshita (2006, p. 10), como principais práticas da adulteração de gasolina a adição de etanol anidro em porcentagens superiores as estabelecidas pela ANP, e adição de solventes, acrescentado como motivadores da adulteração de combustíveis:

A grande diferença de preço entre solventes e gasolina;  
Os solventes podem ser adquiridos facilmente no mercado, não possuindo nenhuma restrição quanto sua venda;  
Os solventes são solúveis na gasolina, tornando difícil a detecção por simples inspeção visual;  
A alta incidência de impostos sobre a gasolina, levando a uma pequena margem de lucro sobre a venda do produto.

Especificamente em relação ao etanol hidratado constituem-se entre as práticas mais comuns de adulteração do mesmo, a comercialização de etanol anidro “molhado”, (DIAS *et al.*, 2007), isto é, sem corante e com adição de certa quantidade de água, e mais recentemente a adulteração de etanol hidratado devido à adição de metanol (DIETMAR, 2011).

## 5 DETERMINANTES DA ADULTERAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS

O presente capítulo destina-se a uma investigação empírica, com o intuito de evidenciar possíveis determinantes econômicos da adulteração de combustíveis no mercado brasileiro, através do uso de modelos de regressão com dados em painel.

### 5.1 Base de dados

Utilizam-se, neste trabalho, dados disponíveis pela ANP<sup>14</sup>, estando os mesmos publicados através de seus Boletins Mensais de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos e Relatórios Mensais de Acompanhamento de Mercado; dados fornecidos pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (SINDICOM)<sup>15</sup>, obtidos através de sua página eletrônica, mais precisamente em sua seção estatística; dados disponíveis no site de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>16</sup>, dispostos conforme no quadro a seguir:

Quadro 4 – Base de dados

DADOS	FONTE	PUBLICAÇÃO
Índice de Não Conformidade	ANP	Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos
Preços Médios Praticados no Varejo	ANP	Relatórios Mensais de Acompanhamento de Mercado
Preços Médios Praticados pelas Distribuidoras	ANP	Relatórios Mensais de Acompanhamento de Mercado
Desvio Padrão Preços Praticados pelas Distribuidoras	ANP	Relatórios Mensais de Acompanhamento de Mercado
Margem Média de Comercialização no Varejo	ANP	Relatórios Mensais de Acompanhamento de Mercado
Vendas distribuidoras Sindicalizadas em Volume (m <sup>3</sup> )	SINDICOM	Vendas de Combustíveis pelas associadas do Sindicom disponível em ( <a href="http://www.sidicom.com.br">www.sidicom.com.br</a> )
Índice Nacional de Preços ao Consumidor – IPCA	IBGE	Série Histórica disponível em ( <a href="http://www.ibge.gov.br">www.ibge.gov.br</a> )

Fonte: Elaboração do autor

Os dados relativos aos índices de não conformidade da gasolina e do etanol foram dispostos sob a forma de séries trimestrais, tendo como unidade de corte os Estados da Federação e o Distrito Federal. Verifica-se, entretanto, a existência de problemas de continuidade em algumas das referidas séries, especificamente em relação aos Estados da Bahia, Mato Grosso do Sul, Piauí, ocasionadas segundo ANP, por problemas administrativos

<sup>14</sup> Disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

<sup>15</sup> Disponíveis em: [www.sidicom.com.br](http://www.sidicom.com.br)

<sup>16</sup> Disponíveis em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

relacionados com a rede de instituições e centros de pesquisas, tal fato motivando a seleção do período compreendido entre o primeiro trimestre de 2008 até o segundo trimestre de 2011, como o objeto de estudo por nosso modelo.

Os dados referentes aos preços médios, desvios padrões e margem de comercialização, foram dispostos a preços constantes, junho de 2011, com utilização do IPCA.

Alguns dos pressupostos básicos da adulteração de combustíveis, não poderão ser investigados diretamente no modelo proposto, por limitações relacionadas à base de dados, entre elas, a adulteração relacionada ao uso de solvente, tolueno, xileno e outros derivados comumente utilizados na adulteração da gasolina C, motivadas por ausências de suas séries históricas de seus preços médios praticados no mercado.

Outro fator limitante semelhante seria em relação à prática da adulteração do etanol anidro através da adição de água, devido à carência de dados em volumes comercializados por estado, preços praticados do mesmo.

## 5.2 Modelo econométrico

Conforme cita Baltagi (1995 *apud* GUJARATI, PORTER, 2011) seriam vantagens dos modelos de regressão com dados em painel, o fato dos mesmos oferecerem “dados mais informativos, maior variabilidade, menos colinearidade entre variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência”, o que direcionou a opção por um modelo de regressão com dados em painel, especificamente um modelo com efeitos fixos<sup>17</sup>, devido à possibilidade de se obterem além das vantagens já descritas, um aumento do tamanho da amostra, e a captura de possíveis diferenças regionais, adotando 5% como nível de significância.

Propõe-se então como variável dependente, *log y*, do referido modelo, o índice de não conformidade extraído dos boletins divulgados pelo PMQC, consistindo o mesmo em razão entre o total de amostras reprovadas “*nc*”, sobre o total de amostras coletadas “*nt*” no trimestre, do referido programa, constituindo-se então a mesma, em uma variável proxy da adulteração

As variáveis explicativas do modelo em questão foram selecionadas, observadas as descritas limitações presentes no banco de dados, com o intuito de evidenciar a existência de possíveis determinantes econômicos, decorrentes da adulteração de combustíveis tais como:

---

<sup>17</sup> Adotados após aplicação do teste de especificação de Hausman.

- ✓ As variáveis, desvio padrão dos preços praticados no varejo e atacado, respectivamente *log dp varej* e *log dp atacad*, destinam-se a observar a prática de preços predatórios no mercado, decorrentes de vantagens competitivas advindas da adulteração por adição de produtos de menor valor, bem como suas práticas ilícitas associadas tais como, a sonegação de impostos e o contrabando, esperando-se que as mesmas impactem positivamente nosso índice de não conformidade;
- ✓ A variável margem de lucro bruto médio, *log margem*, visando inferir o comportamento do setor varejista, em face de uma possível redução de seu lucro, ou seja, se o mesmo apresenta uma tendência a recompor a margem do mesmo, através da adulteração e suas conseqüentes vantagens competitivas ilícitas adquiridas através da mesma, aguardando-se que a mesma impacte negativamente;
- ✓ A variável market share sind, *log market share sind*, consistindo em volumes de etanol comercializados expressos em m<sup>3</sup>, tendo por objetivo mensurar se a qualidade dos combustíveis comercializados pelas distribuidoras sindicalizadas, PETROBRAS, RAIZEN, IPIRANGA, entre outras, influenciam os índices de não conformidade;
- ✓ E finalmente as variáveis dummies destinadas a captar possíveis diferenças regionais, destacando apenas dentre estas a *dummie sudeste/centroeste*, devido os Estados localizados na região centro-oeste também estarem representados nesta mesma variável.

Logo abaixo descreve-se, então, a equação não conformidade, baseados nos pressupostos anteriormente citados para o etanol hidratado:

$$\log y = \beta_1 + \beta_2 \log_{it} dp varej + \beta_3 \log_{it} dp atacad + \beta_4 \log_{it} margem + \beta_5 \log_{it} market share sind + dummie sudeste/centroeste + dummie norte + dummie nordeste + \xi$$

Os resultados obtidos, referentes à equação do etanol hidratado, estão dispostos conforme tabela 1 a seguir:

Tabela 1 – Resultados obtidos para a equação de não conformidade do etanol hidratado

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Estatística – t	Probabilidade
C	-1.462052	-2.279650	0.0234
log dp varej	-0.151467	-1.020130	0.3086
log dp atacad	0.574396	3.599651	0.0004
log margem	0.021402	0.095610	0.9239
log market share sind	-0.229113	-5.306433	0.0000
dummie sudeste/centroeste	1.008950	7.728413	0.0000
dummie norte	1.457699	7.551618	0.0000
dummie nordeste	1.026031	7.195762	0.0000
R <sup>2</sup>	0.512402		
R <sup>2</sup> ajustado	0.477448		
Prob. (Estatística –f)	0,000000		

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados obtidos do software eviews 5.0

Em análise à tabela 1, verifica-se que a variável desvio padrão dos preços praticados no varejo não foi significativa, impossibilitando assim qualquer apreciação a seu respeito, porém, a variável desvio padrão dos preços praticados na distribuição é significativa, impactando positivamente o índice de não conformidade, sugerindo que a existência de uma maior variação nos preços praticados no atacado, pode ser resultante da prática da adulteração.

Verifica-se ainda na tabela 1 que a variável lucro bruto não foi significativa, impossibilitando assim qualquer apreciação a seu respeito, acrescentando ainda que a variável market share sind é significativa e impacta negativamente nossa variável dependente, sinalizando uma possível melhora na qualidade dos combustíveis comercializados no País, quando do aumento das vendas das distribuidoras “*majors*”.

Finalmente registra-se a captura das diferenças regionais, sudeste, incluso nesta o centro-oeste, nordeste e norte foram significativas, indicando uma propensão destas regiões a apresentarem índices de não conformidade superiores aos observados na região sul, acrescentando por fim, o fato de nosso modelo ser globalmente significativo e explicar em 51,24% o problema da não conformidade do etanol hidratado

A função proposta para a gasolina C difere da referente ao etanol, somente pela adição de uma variável, *log etanol*, que capture os efeitos decorrentes da diferença entre os preços médios praticados no varejo entre o etanol hidratado e a mesma, consistindo então em uma proxy da diferença entre o etanol anidro, um dos produtos mais utilizados na adulteração da gasolina, e a gasolina C.

A seguir descreve-se a equação não conformidade proposta para a gasolina C:

$$\log y = \beta_1 + \beta_2 \log_{it} dp varej + \beta_3 \log_{it} dp atacad + \beta_4 \log_{it} margem + \beta_5 \log_{it} market share sind + \beta_6 \log_{it} etanol + dummie sudeste/centroeste + dummie norte + dummie nordeste + \xi$$

Os resultados obtidos para a equação gasolina C, estão dispostos conforme tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Resultados obtidos para a equação de não conformidade da gasolina C

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Estatística - t	Probabilidade
C	-3.061594	-3.342003	0.0009
log dp varej	-0.229858	-1.563691	0.1190
log dp atacad	0.452872	2.247833	0.0254
log margem	-0.673976	-2.255084	0.0249
log market share sind	-0.082060	-1.347217	0.1790
log etanol	-1.878099	-4.000753	0.0001
dummie sudeste/centroeste	0.488239	3.228616	0.0014
dummie norte	1.414594	6.363818	0.0000
dummie nordeste	0.671404	3.931331	0.0001
R <sup>2</sup>	0.238691		
R <sup>2</sup> ajustado	0.181997		
Prob. (Estatística -f)	0,000000		

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados obtidos do software eviews 5.0

Em análise à tabela 2, verifica-se que a variável desvio padrão dos preços praticados no varejo não foi significativa, impossibilitando, assim, qualquer apreciação a seu respeito, porém, a variável desvio padrão dos preços médios praticados na distribuição é significativa, impactando positivamente o índice de não conformidade, de maneira semelhante à observada na equação etanol hidratado, sugerindo que a existência de uma maior variação nos preços praticados no atacado, pode ser resultante também na gasolina C da prática da adulteração.

Verifica-se, ainda na tabela 2, que a variável lucro foi significativa, impactando negativamente, o que poderá indicar uma tendência no mercado varejista em recompor suas margens de lucro através da adulteração de combustíveis. Em relação ainda a variável market share sind, constata-se que a mesma não foi significante, impossibilitando assim qualquer apreciação a seu respeito,

A variável proxy dos preços médios do etanol anidro, expressa através dos preços médios do etanol hidratado, é significativa e impacta negativamente, ou seja, a existência de cargas tributárias diferenciadas, para etanol anidro e hidratado em relação as apresentadas pela gasolina C provavelmente afetam os índices de não conformidade desta.



Relativamente à captura das diferenças regionais, todas as dummies foram significativas, salientando que nosso modelo explica 23,86% do fenômeno da adulteração da gasolina C em nosso país.

Finalmente realizaram-se testes de robustez com os referidos modelos, defasando-se as variáveis *log dp varej* e *log dp atacad* relativas aos mesmos e adicionando-se a variável densidade de amostras coletadas, as mesmas consistindo na razão entre o total de amostras coletadas “*nt*”, sobre o total de postos aptos a funcionar, em acordo com o cadastro da ANP no respectivo trimestre, esta entretanto não se apresentando significativa a 5% na equação de não conformidade do etanol hidratado, conforme podemos verificar em tabelas em anexo.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho procurou construir modelo econométrico, assim o fazendo para a gasolina C e o etanol hidratado, observando pressupostos formalizados em trabalhos relacionados à literatura pertinente à prática da adulteração de combustíveis, com o intuito de evidenciar possíveis determinantes econômicos associados a tal prática.

Diante dos resultados obtidos através dos referidos modelos, confirmou-se a existência de determinantes econômicos, *log dp atacd* impactando positivamente, em ambos os modelos, *log margem* impactando negativamente no modelo gasolina C, etanol não foi significativa, *log market share sind* impactando negativamente, gasolina C não foi significativa, *log etanol* impactando negativamente e particularmente à variável desvio padrão dos preços praticados no varejo, a qual por não ser significativa nos dois modelos, avalia-se ser a mesma, objeto de outras abordagens.

Em análise aos testes de robustez realizados nos respectivos modelos, verifica-se que a variável densidade de amostras coletadas relativa à gasolina C, por ser significante a 5% e impactar negativamente, poderá indicar uma possível eficiência do PMQC, como instrumento inibidor da prática da adulteração.

Sugere-se então oportunamente, a modelagem econométrica do problema utilizando-se de outras unidades de corte, tais como dados dispostos por municípios, bem como a utilização de suas respectivas séries mensais.

Outra possibilidade, seria o acréscimo de variáveis relacionadas às bandeiras das redes de postos revendedores, tipo de não conformidade, quantidade de agentes fiscalizados pelo órgão regulador, todas as hipóteses sujeitas é claro, a disponibilidade de dados por parte da ANP.

Sugere-se ainda a formulação de modelo relacionado á adulteração do diesel, que por ocuparem nichos de mercado díspares aos da gasolina e etanol, tais como os ocupados pelo diesel destinado a uso marítimo e industrial, terminou por fugir ao escopo deste trabalho.

Finalmente, vislumbra-se como sendo o presente trabalho, instrumento basilar na construção de programas, compostos de filtros, que aplicados aos dados gerados pelo PMQC, auxiliem a agência reguladora e demais órgãos interessados na identificação de possíveis comportamentos, que se constituam em indícios de uma maior ou menor presença da prática da adulteração no mercado de combustíveis.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP**, n. 57, 20 out. 2011. Diário Oficial da União de 21 out. 2011. 2011a

\_\_\_\_\_. **Resolução ANP**, n. 7, 9 fev. 2011. Diário Oficial da União de 10 fev. 2011. Retificada Diário Oficial da União de 14 abr. 2011. 2011b

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal do Monitoramento dos Combustíveis Líquidos**. p. 40. Ano 10. Jun. 2011.

AKERLOF, G. A. The market for "lemons": quality uncertainty and the market mechanism. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 84, n. 3, p. 488-500, ago. 1970.

ALDRIGHI, D. M. Uma avaliação das contribuições de Stiglitz à Teoria dos Mercados Financeiros. **Revista de Economia Política**, v. 26, n. 1, p. 137-157, Jan./Mar. 2006.

ARAGÃO, A. P. **Estimativa da contribuição do setor petróleo ao produto interno bruto brasileiro: 1955/2004**. 2005. 152 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

BORBA, B. S. M. C. **Metodologia de regionalização do mercado de combustíveis automotivos no Brasil**. 2008. 136 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008

BP. **Statistical Review of World Energy June 2011**. Disponível em: <[www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview)>. Acesso em: Nov. 2011.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Da Macroeconomia Clássica à Keynesiana**. Apostila. 1974. Disponível em: <[www.bresserpereira.org.br](http://www.bresserpereira.org.br)> Acesso em Nov. 2011.

CANELAS, A. L. S. **Evolução da importância econômica da indústria de petróleo e gás natural no Brasil: contribuição a variáveis macroeconômicas**. 2007. 120f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Estratégico) – Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

CAVALCANTI, M. C. B. **Tributação relativa etanol-gasolina no Brasil: competitividade dos combustíveis, arrecadação do estado e internacionalização de custos de carbono**. 2011. 248f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011

DIETMAR, S. **Combustíveis alternativos formação de preços e tributação**. In: CURSO PETRÓLEO E GÁS– CONFAZ. 2011. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás. 2011. 1 CD-ROM.

DIAS, J. A. *et al.* **Entendendo a adulteração dos combustíveis**. 3. ed. São Paulo: Ministério Público Federal, 2007. 117 p.

DORLAND, E. *et al.* **The kerosene marking programme in India**. SAE International, n. 2008 - 28- 0110.6 p. 2008.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço Energético Nacional 2010**: Ano base 2009. 2010. 276 p. Disponível em: <www.epe.gov.br>. Acesso em: mai. 2011.

FREITAS, T. A. **A defesa da concorrência no mercado varejista de combustíveis líquidos: teoria, evidências e o uso de filtros para detectar cartéis**. 2010. 201f. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2010.

GANEM, A. Demonstrar a ordem racional do mercado: reflexões em torno de um projeto possível. **Revista de Economia Política**, v. 16, n. 2, p. 105-122, abr./jun. 1996.

GEANAKOPOLOS, J. Overlapping Generations Models of General Equilibrium. **Cowles Foundation Discussion Paper**, n. 1663, mai. 2008. 40 p.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

HILL, R. C.; JUDGE, G. G.; GRIFFITHS, W. E.; **Econometria**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 471 p.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key World Energy Statistics 2011**, Paris-France, 2011.80 p. Disponível em: <www.iea.org>. Acesso em: nov. 2011.

JOBIM, N. A proposta de reforma tributária do governo federal. **Seqüencia: Estudos Políticos e Jurídicos**, Santa Catarina, v. 31, 1995.

KANE, A. Alleviating fuel adulteration practices in the downstream oil sector in Senegal. **Technical Paper**, n. 79, The World Bank. Energy Sector Management Assistance Programme, 2005. 44 p.

KOJIMA, M.; BACON, R. Abuses in fuel market. **Viewpoint**, The World Bank, Washington, p. 4, set. 2001.

LAMEIRAS, M. A. P.; GIAMBIAGI, F. A política de preços dos combustíveis no Brasil: a importância de Ter uma Regra. **Boletim de Conjuntura**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, n. 70, set. 2005. 106 p.

MACHADO, L. A. L. M.; TRICHES, D. Análise dos modelos institucionais de regulação econômica da exploração do petróleo nos EUA, no Brasil, na Argentina, Venezuela e Arábia Saudita. **Texto para Discussão**, Instituto de Pesquisas Econômicas e Sociais, n. 43, mar. 2011. 25 p.

MALAGUETA, D. C. **A Dimensão ambiental na delimitação das reservas de óleos não convencionais – Os casos do Canadá e do Ártico**. 2009. 110f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação de Pós- Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

MARSHALL, Alfred. **Princípios da economia**. São Paulo: Abril S.A. Cultural e Industrial, 1982. v. 1-2. 442 p.

MATTHEOU, L. *et al.* Impact of using adulterated automotive diesel on the exhaust emissions of a stationary diesel engine. **Global NEST Journal**, v. 8, n. 3, p. 291-296, 2006.

MATTOS, J. L.; QUAGLINO, M. A. **A questão do petróleo no Brasil: uma história da PETROBRAS**. Rio de Janeiro: CPDOC: PETROBRAS, 1993. 211 p.

MISRA, Neha *et al.* **Petroleum pricing in India: balancing efficiency and equity**. Nova Delhi, Índia: The Energy and Resources Institute, 2005. 39 p.

NAPPO, M. **A demanda por gasolina no Brasil: uma avaliação de suas elasticidades após a introdução dos carros biocombustíveis**. 2007. 61 f. Dissertação (Mestrado em Finanças e Economia Empresarial) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

NUNES, S.; AMORIM, A. Concorrência espacial, sistemas de informação e comunicação, pesquisa de preços e regulação – um ensaio para o caso do mercado de combustíveis líquidos em Portugal. **Estudos Regionais**, n. 13, p. 29-44, 2006.

PETROBRAS DISTRIBUIDORA. Disponível em: <http://www.br.com.br/wps/portal/portalconteudo/produtos/automotivos/gasolina/>. Acesso em: nov. 2011.

PINTO, M. R.; SILVA, E. C. D. O brilho da bandeira branca: a concorrência no mercado de combustíveis no Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 31. p. 37-65. jun. 2008.

PINTO JR, H. Q.; PIRES, M. C. P. **Assimetria de informações e problemas regulatórios**. Agência Nacional do Petróleo, fev. 2000. 12 p.

RAGAZZO, C. E. J.; SILVA, R. M. Aspectos econômicos e jurídicos sobre cartéis na revenda de combustíveis: uma agenda para investigações. **Documento de Trabalho**. Secretaria de Acompanhamento Econômico, n. 40, dez. 2006. 49 p.

RIETVELD, P.; WOUDEBERG, S. Why fuel prices differ. **Energy Economics**, n. 27, p. 79-92, 2005.

RILEY, J. G. Silver Signals: Twenty-Five Years of Screening and Signaling. **Journal of Economic Literature**, v. 39, p. 432-478, jun. 2001.

ROGERS, J. **Assessment of the pollution under control program in India and recommendations for improvement**. Cidade do México, México: South Asia Program on Urban Air Quality Management. World Bank, out. 2002. 62 p.

SANTIAGO, F. S. **Um modelo econométrico + insumo-produto para a previsão de longo prazo da demanda de combustíveis no Brasil**. 2009. 107f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.

SILVA, C. M. S. **Estratégia de preços da Petrobras no mercado de combustíveis brasileiro pós-liberalização e instrumentos de amortecimento de variações**

**internacionais**. 2003. 110f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

SOUZA, F. R. **Impacto do preço do petróleo na política energética mundial**. 2006. 160f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

STIGLITZ, J. E. The causes and consequences of the dependence of quality on price. **Journal of Economic Literature**, v. 25, n. 1. p. 1-48, mar. 1987.

SUSLICK, S. B.; AZEVEDO, R. L. M.; SOUZA, R. S. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, (2 - suplemento), jun. 2008.

TAKESHITA, E. V. **Adulteração de gasolina por adição de solventes: análise dos parâmetros físico-químicos**. 2006. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

TAKESHITA, E. V. *et al.* **Influence of solvent addition on the physicochemical properties of brazilian gasoline**. 2007. Disponível em: <[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)> Acesso em: nov. 2011.

TEIXEIRA, A. Mercado e imperfeições de mercado: o caso da assistência suplementar. **Cadernos Saúde Suplementar: 2o Ciclo de Oficinas, 2001**. Disponível em: <[www.ans.gov.br](http://www.ans.gov.br)>. Acesso em: nov. 2011.

THE DEUTSHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT, **International Fuel Prices. 2010 / 2011**. Data Preview, jan. 2011. Disponível em: [www.gtz.de/fuelprices](http://www.gtz.de/fuelprices). Acesso em: nov. 2011.

TRINDADE, M. A. G.; STRADIOTTO, N. R.; ZANONI, M. V. B. Corantes marcadores de combustíveis: legislação e métodos analíticos para detecção. **Química Nova**, v. 34, n. 10, p. 1683-1691, 2011.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos - uma abordagem moderna**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 807p.

WORLD BANK. Catching gasoline and diesel adulteration. South Asia Program on Urban Air Quality Management, **Briefing Note**, n. 7, jul. 2002. 4 p.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Tabelas 3 e 4

Tabela 3 – Estimativas da equação de não conformidade do etanol hidratado – Teste de robustez

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Estatística - t	Probabilidade
C	-2.376823	-2.996100	0.0030
log dp varej <sub>t-1</sub>	-0.168415	-1.097152	0.2736
log dp atacad <sub>t-1</sub>	0.403377	2.318810	0.0212
log margem	-0.013168	-0.052542	0.9581
log market share sind	-0.203735	-4.445969	0.0000
log densidade amostras	-0.163068	-1.444186	0.1499
dummie sudeste/centroeste	0.982770	7.208553	0.0000
dummie norte	1.416617	6.996847	0.0000
dummie nordeste	1.087880	7.008655	0.0000
R <sup>2</sup>	0.486032		
R <sup>2</sup> ajustado	0.446343		
Prob. (Estatística -f)	0.000000		

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados obtidos do software eviews 5.0

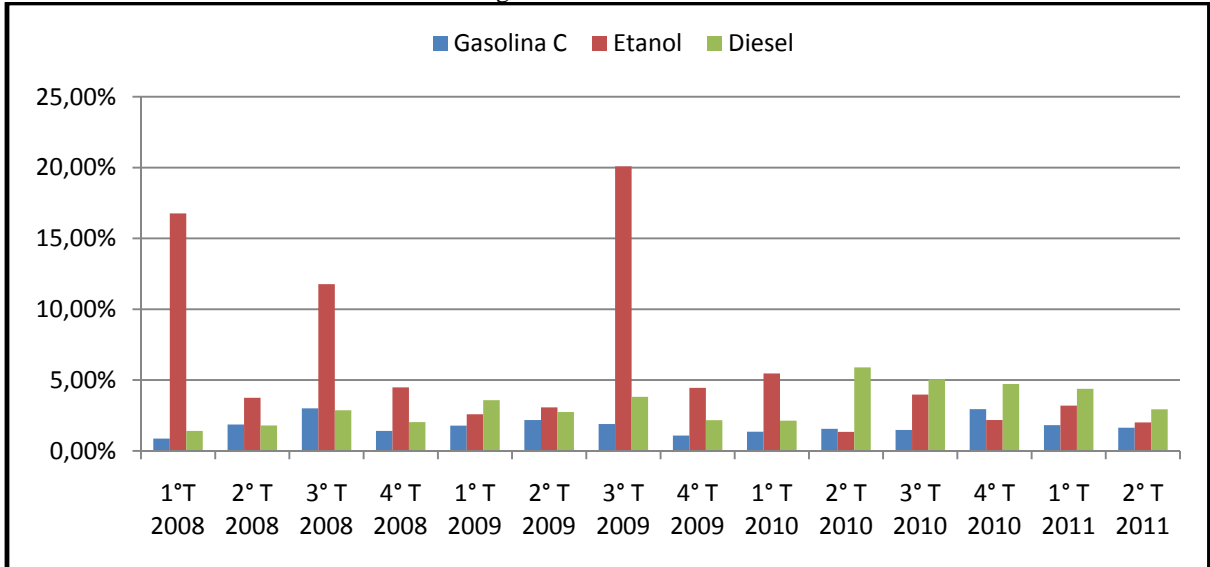
Tabela 4 – Estimativas da equação de não conformidade da gasolina C – Teste de robustez

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Estatística - t	Probabilidade
C	-3.366416	-3.506362	0.0005
log dp varej <sub>t-1</sub>	-0.125417	-0.962693	0.3366
log dp atacad <sub>t-1</sub>	0.352717	2.037608	0.0426
log margem	-0.605370	-2.139578	0.0333
log market share sind	-1.624495	-3.369205	0.0009
log etanol	-0.080583	-1.277459	0.2025
log densidade amostras	-0.261622	-2.123262	0.0347
dummie sudeste/centroeste	0.471906	3.040960	0.0026
dummie norte	1.371959	6.083993	0.0000
dummie nordeste	0.739414	4.131418	0.0000
R <sup>2</sup>	0.253064		
R <sup>2</sup> ajustado	0.194316		
Prob. (Estatística -f)	0.000000		

Fonte: Elaboração do autor a partir dos resultados obtidos do software eviews 5.0

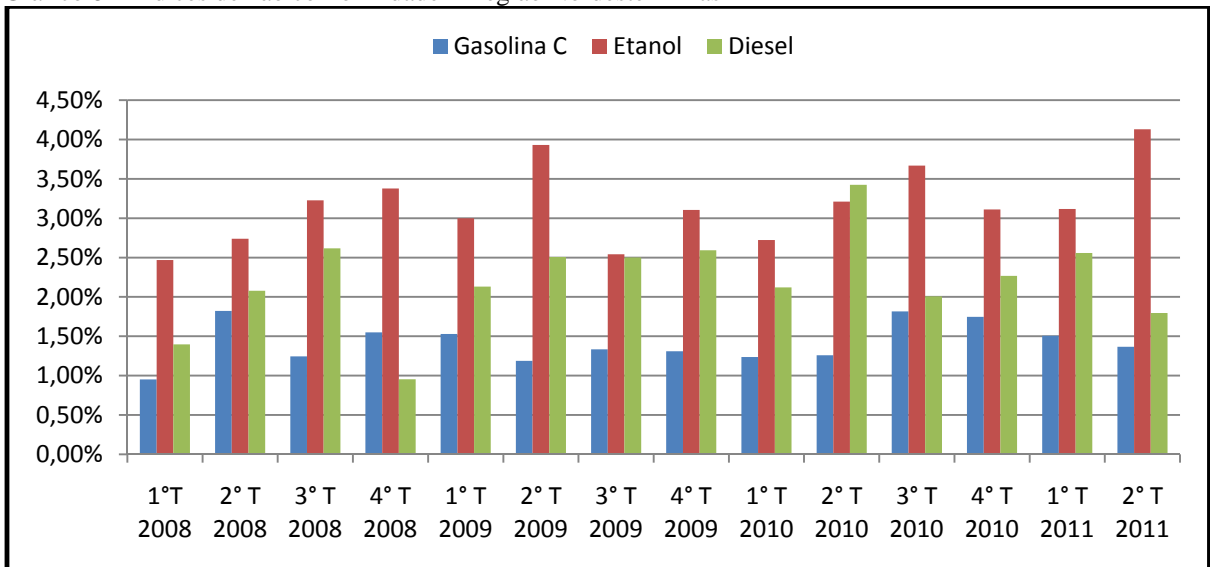
## APÊNDICE B – Gráficos 7 a 11

Gráfico 7 – Índices de não conformidade – Região Norte – Brasil



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos - 2008 – 2009 – 2010 – 2011, disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

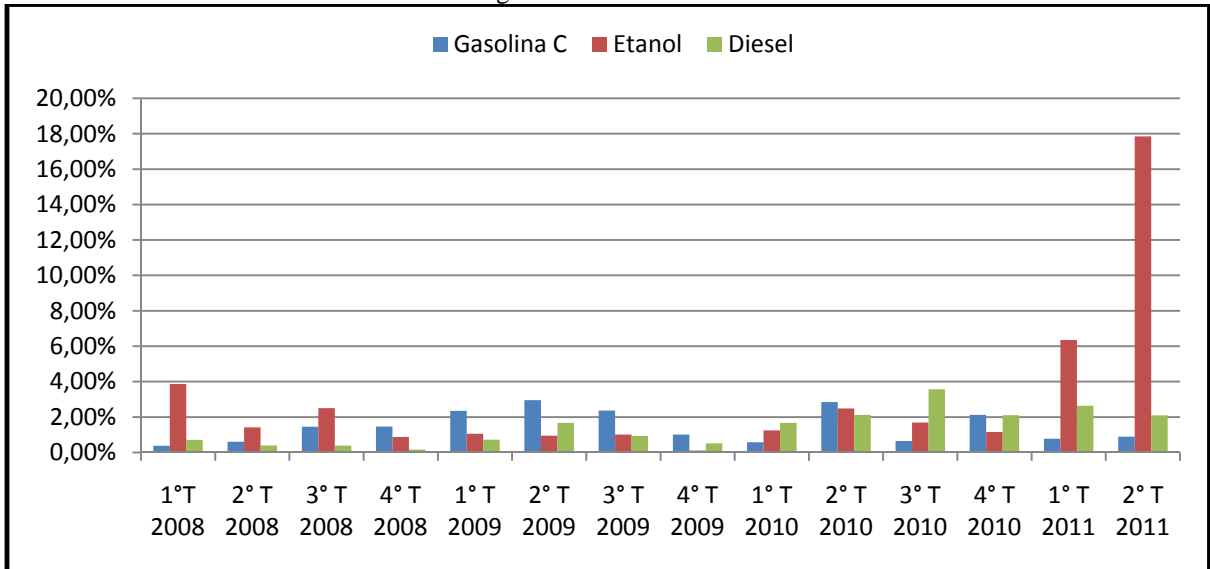
Gráfico 8 – Índices de não conformidade – Região Nordeste – Brasil



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos - 2008 – 2009 – 2010 – 2011, disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

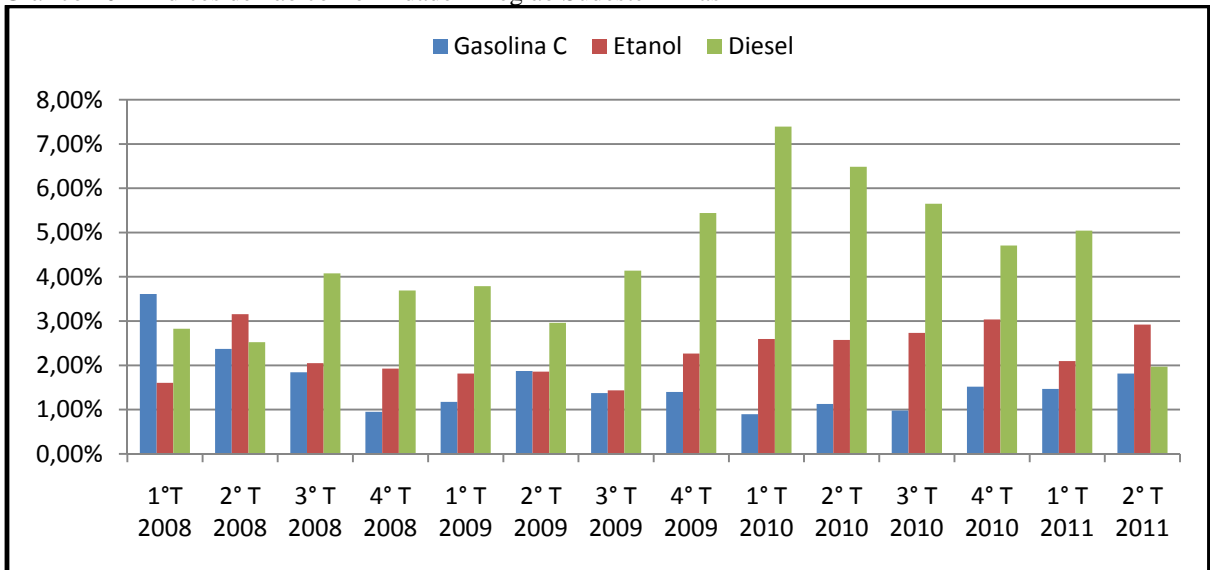


Gráfico 9 – Índices de não conformidade – Região Centro-Oeste – Brasil



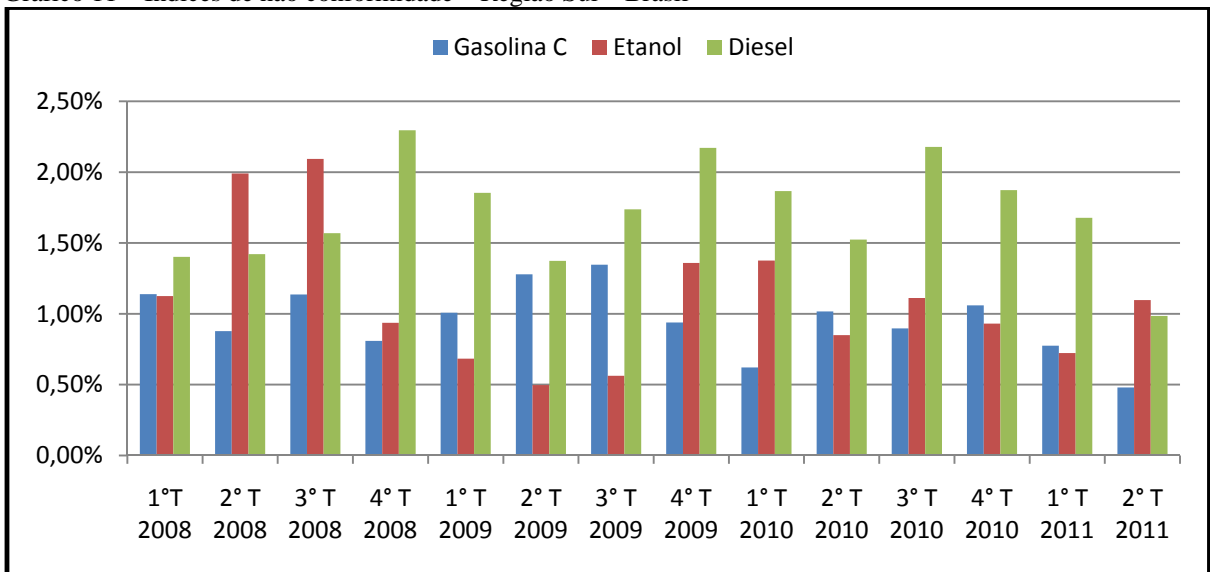
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos - 2008 – 2009 – 2010 – 2011, disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

Gráfico 10 – Índices de não conformidade – Região Sudeste – Brasil



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos - 2008 – 2009 – 2010 – 2011, disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)

Gráfico 11 – Índices de não conformidade – Região Sul – Brasil



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do Boletim Mensal de Monitoramento dos Combustíveis Líquidos Automotivos - 2008 – 2009 – 2010 – 2011, disponíveis em: [www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)