



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**ESTUDO DE COMPORTAMENTO DOS PREÇOS DA
GASOLINA NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE:
UMA APLICAÇÃO DE MODELOS AUTO-REGRESSIVOS**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

LUCIANA ELIZABETH DA MOTA

Orientador: Prof. Francisco de Sousa Ramos, Docteur.

RECIFE, Março/2005



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE**

LUCIANA ELIZABETH DA MOTA

***"Estudo do Comportamento dos Preços da Gasolina na Região Metropolitana
do Recife: Uma Aplicação de Modelos Auto-Regressivos"***

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera a candidata **APROVADA**.

Recife, 09 de março de 2005.

Prof. FRANCISCO DE SOUSA RAMOS, Docteur (UFPE)

Prof. ENRIQUE ANDRÉS LÓPEZ DROGUETT, PhD (UFPE)

Prof. PAULO GLÍCIO DA ROCHA, Doutor (CHESF)

DEDICATÓRIA

A Isabela,
a minha amada filha que nasceu durante o período
em que estive no mestrado e a cada dia vem
enchendo a minha vida de amor e alegria.

A Lamartine Junior, meu marido, por todo o apoio e
paciência.

A Ana e Gonzaga, meus pais, que sempre estiveram
presentes em minha vida e torcem para o meu
sucesso.

A Vanessa (In Memoriam), minha prima, que viverá
eternamente em meu coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir o cumprimento de mais uma etapa da minha vida.

À Lamartine Junior, meu marido, e Isabela, minha filha, os meus “amores”, por fazerem parte da mim.

Aos meus queridos pais, Ana e Gonzaga, pela educação e ensinamentos preciosos que guiam a minha vida.

Aos meus irmãos e irmãs, Luciano, Aninha, Juninho e Lucélia, meus grandes amigos.

Ao orientador Francisco de Sousa Ramos, pelo apoio, orientação e ensinamentos e, em especial, pela amizade nesse percurso.

Ao meu amigo Lautemir e sua esposa Méri, que contribuíram de maneira decisiva para a conclusão desse trabalho.

Ao Sr. José Alberto pelo fornecimento de dados para a pesquisa.

Aos funcionários da Petrobrás, pela colaboração no fornecimento de informações, especialmente Sr. Alexandre Velloso, Sr. Hildo Sauer e Sr. José Sérgio Gabrielli.

Aos professores do curso que contribuem para a transmissão do conhecimento de todos nós, eternos aprendizes.

A todos que constituem o PPGEF-UFPE, pela oportunidade.

Aos membros da Banca, pelas sugestões que contribuíram para o enriquecimento desse trabalho.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO | 8 |
| CAPÍTULO 2 - A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO | 12 |
| 2.1 ASPECTOS TÉCNICOS..... | 12 |
| 2.1.2 Tipos de Petróleo | 14 |
| 2.1.3 A Indústria | 15 |
| 2.2 BREVE HISTÓRIA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA BRASILEIRA | 18 |
| 2.3 O MERCADO DE GASOLINA NO BRASIL | 24 |
| 2.3.1 A Formação do Preço da Gasolina no Brasil | 26 |
| 2.3.2 Tipos de Gasolina | 28 |
| CAPÍTULO 3 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 32 |
| 3.1 ESTUDO 1 | 32 |
| 3.2 ESTUDO 2 | 36 |
| 3.3 ESTUDO 3 | 39 |
| CAPÍTULO 4 – METODOLGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA..... | 42 |
| 4.1 OS MODELOS AUTO-REGRESSIVOS VETORIAIS..... | 42 |
| 4.2 OS DADOS | 43 |
| 4.3 ESTACIONARIEDADE..... | 44 |
| 4.4 CAUSALIDADE | 44 |
| 4.5 DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DOS ERROS DA PREVISÃO | 46 |
| CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS | 48 |
| 5.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS | 48 |
| CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 54 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 56 |
| ANEXOS | 58 |

RESUMO

Este estudo analisa inicialmente, a indústria de Petróleo, onde questões técnicas sobre o petróleo e a gasolina são analisadas, além de uma descrição de como são formados os preços da gasolina no Brasil. Em seguida faz-se uma resenha sobre os modelos desenvolvidos para estimação da assimetria nos preços da gasolina e do petróleo, ou seja, se os preços da gasolina respondem mais rapidamente às elevações do que aos declínios no preço do Petróleo. Finalmente é aplicada a metodologia desenvolvida por Nathan S. Balke, Stephen P. A. Brown e Mine K. Yucel para detectar assimetria na Região Metropolitana do Recife, onde concluiu-se que do período de janeiro de 2003 a novembro de 2004, os preços da gasolina não foram influenciados pelas flutuações nos preços do petróleo no mercado internacional, com isso a assimetria não foi identificada.

Palavras-chave: Preço da Gasolina, Preço do Petróleo, Assimetria.

ABSTRACT

This study analyses initially the crude oil industry, where technician questions about crude oil and gasoline are analyzed. Besides, a description about the formation of gasoline prices in Brazil is done. Then, a overview about the models used to estimate the asymmetry in crude oil and gasoline prices is developed. Models that investing if the gasoline prices respond more quickly to increases than to decreases in crude oil prices. Finally, the methodology developed by Nathan S. Balke, Stephen P. A. Brown e Mine K. Yucel is applied to verify there is asymmetry in Metropolitan Region of Recife, where was conclude that during January 2003 to November 2004 the gasoline prices was not influenced by the fluctuations at crude oil prices in the international market therefore asymmetry was not identify.

Key-words: Gasoline Prices, Crude Oil Prices, Asymmetry.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Os últimos anos foram marcados por uma grande preocupação das economias industriais em relação ao preço do petróleo, que atingiu valores só verificados anteriormente durante as Crises de 1973 e 1979. As explicações para esse comportamento tem sido fortemente discutidas pelos especialistas do setor que, em geral, atribuem primeiramente a fatores geopolíticos que afetam a oferta, como por exemplo: incerteza sobre o futuro do Iraque; ameaça do terrorismo na Argélia, Irã e Arábia Saudita; o crescimento do fundamentalismo no Kuwait; o colapso da Yukos (maior empresa petrolífera da Rússia, que responde com 20% da produção russa); além da instabilidade política na Venezuela.

O aumento da demanda aparece como uma segunda causa para explicar a alta nos preços. A demanda mundial cresceu, segundo Pires (2004), 5% no segundo trimestre de 2004 em relação ao mesmo período em 2003, isso devido ao aumento do consumo nos Estados Unidos, na Ásia e, em particular na China.

Assim como nas Crises passadas, a alta continuada dos preços do petróleo fará com que haja um processo de auto ajustamento na oferta e demanda, que levará, segundo Pires (2004) a preços mais baixos no futuro, mas que possivelmente também levará a um mundo no qual o petróleo não reine absolutamente como o fez no Século XX.

Do lado da oferta, a rapidez do ajuste dependerá da capacidade do crescimento da produção. Isso no curto prazo significa:

- Aumentar a produção ao máximo na OPEP¹ (Organização dos Países Produtores de Petróleo), cartel que controla aproximadamente 40% da produção mundial de petróleo, principalmente na Arábia Saudita (país responsável por um terço da produção dentro da organização);
- Conseguir aumentar a produção no Iraque, que após a invasão dos Estados Unidos teve uma queda na produção de 34% (de 2 milhões de barris ao dia, em 2002, para 1,3 milhão de barris ao dia em 2003);
- Fora da OPEP seria necessário a expansão da produção na Rússia e nas antigas repúblicas soviéticas, que responderam com 36% do aumento da produção em 2003 Pires (2004).

¹ Os 11 países membros são: Argélia, Indonésia, Iran, Iraque, Kuwait, Líbia, Nigéria, Catar, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos e Venezuela.

Do lado da demanda, o ajustamento dependerá da intensidade de desaceleração da atividade econômica, que será maior se acompanhado de elevações das taxas de juros e também da substituição dos derivados do petróleo por outras fontes de energia, tais como o gás natural e os combustíveis renováveis.

No Brasil, a criação da Petrobras, em 1953, já refletia a preocupação nacional com a auto-suficiência de petróleo. Entretanto, à partir de 1985, a queda no preço do petróleo no mercado internacional, associada a crise fiscal do Estado brasileiro e ao aumento da inflação, fizeram com que a Petrobras fosse utilizada para o alcance de metas sociais e macroeconômicas, como o controle da inflação e o financiamento de programas sociais incluindo subsídio aos preços dos combustíveis. Com isso o objetivo da auto-suficiência ficou em segundo plano.

Com a Crise do Golfo, a preocupação com a dependência nacional de petróleo retornou, e desse modo a política do governo voltou a dar prioridade à auto-suficiência. O gráfico 1.1 mostra a evolução do preço do petróleo no mercado internacional.

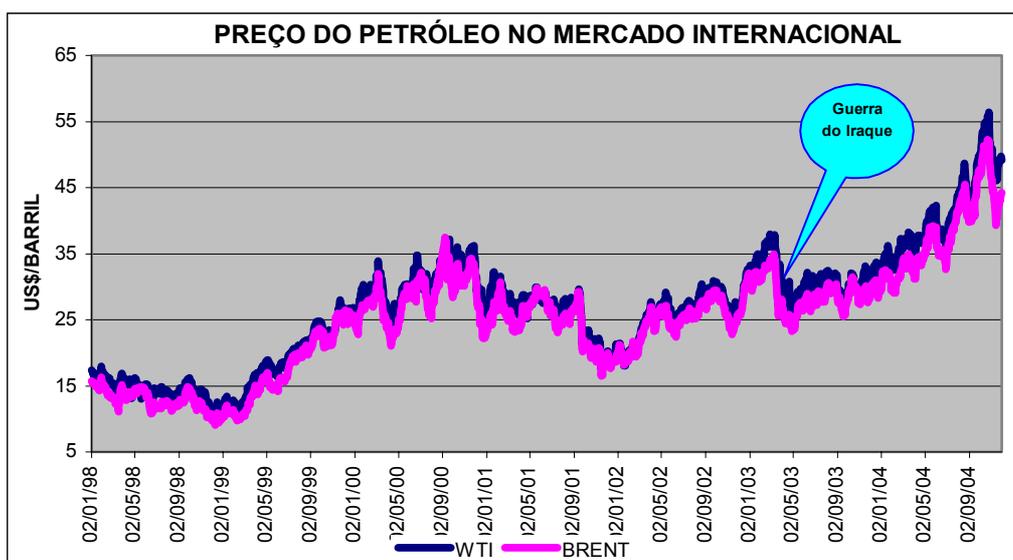


Gráfico 1.1 – Preço do Petróleo no Mercado Internacional

Fonte: EIA –Energy Information Administration

À partir de 1995, no governo Fernando Henrique Cardoso, foi dado início a um programa de privatizações dos setores de infra-estrutura. No caso do setor de petróleo, houve uma preocupação política em repassar a Petrobras para o setor privado, pois a simbologia da empresa está fortemente relacionada a soberania nacional, além disso havia a necessidade de exercer o controle do plano de estabilização.

Por esse motivo, a estratégia adotada foi a de transição para um modelo mais competitivo, através da entrada da iniciativa privada em parcerias com a Petrobras e com a disputa de novas áreas não exploradas. Com a Lei nº 9478 de 1997, conhecida como a Lei do Petróleo, houve a quebra do monopólio da Petrobras, o que significou a abertura dos segmentos de exploração, produção, refino, transporte, importação e exportação de gás natural, petróleo e derivados.

Para garantir a concorrência e com isso o incentivo a entrada de novos agentes no setor, a Lei do Petróleo criou um órgão regulador, a Agência Nacional do Petróleo (ANP), com as principais tarefas; autorizar a entrada na exploração, produção refino e transporte dos seguimentos de hidrocarbonetos e fiscalizar a distribuição de combustíveis.

A nova Lei do Petróleo não significou apenas o início da abertura dos segmentos da indústria do petróleo, significou também, o início do processo de desregulamentação dos preços. Para tanto, foi estabelecido um período de transição com término inicialmente previsto para agosto de 2000, posteriormente adiado para dezembro de 2001. Durante esta fase, os preços seriam ainda controlados pelos Ministérios da Fazenda e Minas e Energia. Em dezembro de 2001 o processo foi concluído com a instauração da liberação de preços, que passaram a refletir, à partir de janeiro de 2002, as condições de oferta e demanda do mercado internacional.

Apesar das modificações ocorridas no setor de petróleo no Brasil, na atividade do refino, a Petrobras permaneceu controlando quase a totalidade das atividades com 11 refinarias, contra apenas duas refinarias privadas, a Ipiranga e a Ypf (Manguinhos).

Com a instabilidade nos preços do petróleo no mercado internacional, analistas do setor de petróleo vêm criticando a posição da Petrobras de não repassar para os preços da gasolina nas suas refinarias as mudanças no preço do petróleo, o que estaria gerando uma não paridade com os preços externos e com isso arriscando a posição da estatal frente aos seus concorrentes.

Diante desse contexto, a proposta do presente trabalho é analisar o comportamento do preço da gasolina “C” (vendida na bomba) na Região Metropolitana do Recife, diante das variações no preço do petróleo no mercado internacional, de janeiro de 2003 à novembro de 2004, e com isso verificar se houve uma relação de assimetria entre os mesmos, ou seja, se o

preço da gasolina respondeu mais rápido e em maior proporção às elevações no preço do petróleo do que ao declínio².

Para isso o presente trabalho foi estruturado em seis capítulos, dispostos da seguinte maneira; o primeiro capítulo refere-se à parte introdutória da dissertação, onde faz-se uma análise geral do tema. O segundo capítulo apresenta brevemente a indústria do petróleo; aspectos técnicos, a indústria no Brasil e posteriormente, o mercado de gasolina brasileiro. O terceiro capítulo é apresentada a fundamentação teórica da pesquisa onde faz-se um resumo dos principais estudos realizados sobre o tema, além da introdução aos conceitos necessários para o estudo de séries temporais, embora os mesmos sejam explicados no capítulo posterior. No quarto capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do estudo, como o uso de modelos Auto-regressivos em séries temporais, aplicações de teste de estacionariedade e causalidade entre as variáveis envolvidas no estudo, procedimentos para análise e interpretação dos resultados. No quinto capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos no quarto capítulo. Finalmente, no sexto capítulo são apresentadas as conclusões e recomendações.

² A relação de assimetria tratada no presente trabalho refere-se a diferentes respostas do preço da gasolina às variações positivas e negativas no preço do petróleo, ou seja, o preço da gasolina sofre um aumento proporcionalmente maior diante do aumento do preço do petróleo, que um declínio no caso do preço do petróleo diminuir.

CAPÍTULO 2 - A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

2.1 Aspectos Técnicos

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos resultante de um longo processo natural de depósito de sedimentos em grandes depressões no fundo de mares e lagos, acumulando durante milhares de anos sucessivas camadas de rochas sedimentares contendo microorganismos animais e vegetais.

As camadas de matéria orgânica, ao acumularem-se, foram afundando e sendo recobertas por outros tipos de sedimentos. Sem contato com o ar ficaram livres do processo de oxidação, o que poderia causar sua decomposição.

Quanto mais profunda uma rocha mais quente a mesma será devido a maior proximidade do centro da terra. Com a ação do calor e do peso das camadas sobre os depósitos sedimentares mais profundos, a matéria orgânica foi se transformando, através de reações termoquímicas, no querogênio, o estágio inicial do petróleo.

Conforme a bacia sedimentar ficava mais profunda e mais camadas se depositavam, a temperatura e a pressão foram aumentando. Com a temperatura superior a 65°C, as moléculas grandes de querogênio quebraram, transformando os depósitos em óleo e gás. Com a temperatura atingindo a faixa de 65°C e 165°C, houve a predominância da formação de óleo, embora existindo ainda o gás metano. Na faixa de temperatura entre 165°C e 210°C, houve a geração quase que exclusivamente de gás metano. E com a temperatura superior a 210°C os hidrocarbonetos desapareceram, ficando apenas vestígios de carbono.

Como o petróleo é menos denso que a água, este passou a migrar para a superfície. Nesse caminho, ao encontrar rochas porosas foi se depositando nas mesmas através da ajuda das rochas selantes³ sobre as rochas porosas.

Não se sabe exatamente quando o petróleo passou a ser utilizado. Segundo clicmaceae (2004)⁴, há cerca de 3000 anos A.C, na região onde localiza-se atualmente Bagdá uma substância natural rica em carbono e hidrogênio, lodosa, semi sólida, chamada betume, também conhecida como asfalto, assoma à superfície através de fendas e fissuras. Existem registros de sua utilização no Egito, até como coadjuvante no processo de mumificação.

³ Rochas impermeáveis que impedem a fuga do óleo.

⁴ www.clicmaceae.com.br. Site com informações sobre o setor de petróleo, acessado em (setembro/2004).

Há cerca de trinta anos, a possibilidade do esgotamento dos recursos petrolíferos causou uma instabilidade no mercado de petróleo. Estimava-se que no início do Século XXI haveria a possibilidade de esgotamento dessa importante fonte de energia.

Como o consumo de petróleo continuava crescendo, enquanto as reservas não acompanhavam o mesmo ritmo, os países árabes (onde se localizavam a maior parte das reservas) perceberam que poderiam usar o petróleo como arma política. Essa combinação resultou em aumentos no preço do barril, que em menos de uma década, partindo de preços em torno de US\$ 3, chegou a ser vendido por US\$ 40.

A brusca elevação nos preços causou uma forte recessão econômica nas economias industriais, que foram estimuladas a pesquisar e explorar novas bacias sedimentares em busca de suprimentos adicionais de petróleo, além de buscarem fontes alternativas de energia. Esse novo cenário, tornou insustentável a política de elevação de preços dos países árabes. Em meados da década de 1980, o preço do barril, em termos reais, estabilizou-se na faixa de US\$ 13 a US\$ 20.

Depois de mais de uma década de estabilidade, vive-se atualmente um período de instabilidade no preço do petróleo. A principal preocupação das economias industriais é o rompimento da oferta, devido aos conflitos envolvendo países grandes produtores de petróleo, principalmente no Golfo Pérsico⁵, como: invasão do Iraque pelos Estados Unidos, Instabilidade política na Arábia Saudita; etc.

Segundo Oliveira (2004), apesar do esforço científico e tecnológico desenvolvido nos últimos trinta anos para encontrar fontes alternativas de energia, ainda não foi encontrada outra fonte capaz de substituir completamente o petróleo. A Figura (2.1) que mostra a participação do petróleo na matriz energética mundial em 2003, esclarece essa afirmação:

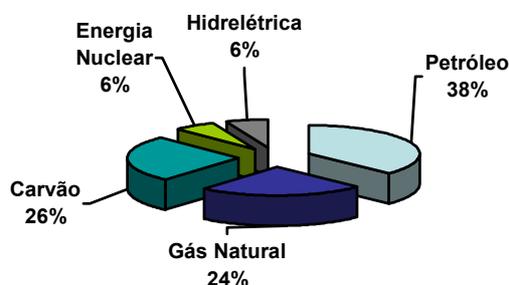


Figura 2.1: Participação do Petróleo na Matriz Energética Mundial 2003.

Fonte:BP Statistical Review of World Energy 2004.

⁵ Região onde concentra-se mais de 60% das reservas provadas de petróleo no mundo.

De acordo com a Figura 1, o petróleo juntamente com o gás natural, um subproduto da indústria do petróleo, contribui com mais de 60% das necessidades energéticas das economias mundiais, o que pode-se concluir que o mundo continua dependendo fortemente dessa fonte de energia.

2.1.2 Tipos de Petróleo

O petróleo, devido à sua formação, pode apresentar diversas composições, que podem ser classificadas quanto ao teor de elementos leves, que pode ser medido através do grau API⁶. Petróleos ácidos são os que possuem composto de enxofre em alta porcentagem, tendo cheiro peculiar e sendo portanto tóxicos. Óleos do tipo doce não contém gás sulfídrico

No cenário internacional, os preços dos petróleos, estão em geral, vinculados as cotações dos seguintes óleos referenciais:

- WTI – Cuja sigla significa *West Texas Intermediate* onde *West Texas* é a região dos Estados Unidos onde se concentra a produção de petróleo. Esse petróleo é negociado em Nova York e serve de referência para os mercados de derivados dos Estados Unidos. Tecnicamente, o grau API do óleo WTI varia entre 38 e 40 graus e o teor de enxofre é de aproximadamente 0,3%.
- Brent – É o óleo produzido no Mar do Norte (Europa), negociado em Londres, que serve de referência para os mercados de derivados da Europa e Ásia. Tecnicamente, o óleo do tipo Brent possui grau API de 39,4 °e teor de enxofre de 0,34%;

O diferencial de preço entre o petróleo do tipo Brent e WTI reflete basicamente das diferenças de qualidade e de custos de refino e transporte dos mesmos.

Segundo comciência, o petróleo encontrado no Brasil é um óleo tipicamente pesado e quando fracionado produz uma quantidade muito grande de nafta, gasolina, óleo combustível e em quantidade menor óleo diesel, tendo portanto um menor valor que o óleo importado⁷. Segundo a revista *Petro & Química* o parque de refino nacional possui idade média superior a 30 anos e foi projetado para refinar óleos mais leves. Portanto o desafio da indústria nacional é adaptar as unidades de conversão para permitir o processamento do petróleo nacional, cujas principais reservas foram descobertas após a construção das refinarias . Empresas como a

⁶ Classificação desenvolvida pelo *American Petroleum Institute*. Quanto maior o grau API, menor é a densidade relativa do óleo, o que significa que o mesmo é mais leve e com isso produz derivados mais rentáveis como por exemplo, gasolina e GLP.

⁷ Para o comércio, o petróleo com maior teor de elementos leves, produz derivados mais rentáveis como a gasolina , GLP (mais conhecido como gás de cozinha) e naftas.

Petrobrás tem direcionado esforços nesse sentido, através da criação de programas como o Proter (Programa de Tecnologias Estratégicas de Refino) que busca conciliar a crescente produção de óleos pesados com a necessidade de aumentar a oferta de diesel e gasolina no mercado brasileiro para tornar o mesmo independente da importação de óleos mais leves.

Segundo a Petrobras, a estrutura de refino de derivados no Brasil, em 2002, foi a seguinte:



Figura 2.2-Produção de Derivados no Brasil – 2002.
Fonte:Petrobrás.

2.1.3 A Indústria

A indústria de petróleo pode ser representada por cinco segmentos básicos: exploração, perfuração, produção, refino e distribuição, que serão explicados a seguir:

- Exploração - É o ponto de partida na busca do petróleo. Através de informações geológicas e geofísicas, os pesquisadores podem tentar reconstruir a história geológica de uma área para determinar a probabilidade de ocorrência do petróleo.

- Perfuração - Ocorre em locais pré-determinados pelas pesquisas geológicas e geofísicas realizadas na fase de exploração.

Através da perfuração de um poço “pioneiro”, verifica-se a existência de petróleo. Em caso positivo, vários outros poços são perfurados para que se possa determinar a dimensão da

jazida. Quando o volume de petróleo encontrado é o suficiente para ser comercializado, os vários poços perfurados formarão um campo de petróleo.

- **Produção**- Após a descoberta do petróleo este pode vir a superfície espontaneamente, como é o caso dos poços surgentes, ou através do uso de equipamentos adequados para bombeá-lo até a superfície. Dos campos de produção, o petróleo é conduzido para o parque de armazenamento, onde será estocado.

- **Refino** – Na refinaria o petróleo é separado em suas frações, processado e transformado em produtos de grande utilidade: os derivados do petróleo (gás liquefeito de petróleo (GLP), gasolina, naftas, óleo diesel, gasóleos, querosenes de aviação e de iluminação, óleo combustível, asfalto, lubrificantes, solventes, parafinas, coque de petróleo e resíduos).

Ao chegar na refinaria, deve-se conhecer o tipo de petróleo a ser refinado. Com isso, as parcelas dos derivados produzidos em determinada refinaria irão variar de acordo com o tipo de petróleo refinado, embora existam refinarias projetadas para refinar determinado tipo de petróleo.

Propriedades físicas gerais, como densidade relativa e viscosidade são utilizadas para identificação dos petróleos.

A Figura 2.3 abaixo ilustra simplificada, o esquema de refino do petróleo, desde o seu armazenamento até a obtenção dos derivados.

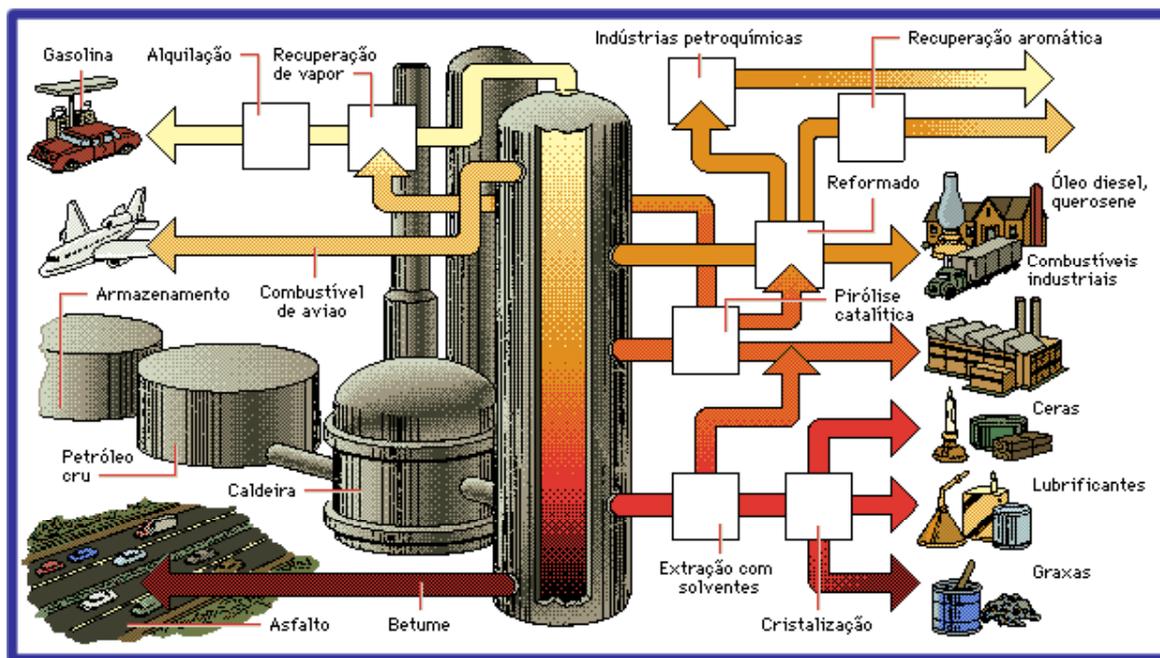


Figura 2.3 – Esquema de Refino
 Fonte: www.clickmacae.com.br

A primeira etapa do processo de refino é a destilação atmosférica, pela qual passa todo o óleo cru a ser beneficiado. Ela se realiza em torres de dimensões variadas, que possuem, ao longo da coluna principal, uma série de pratos perfurados em várias alturas, um para cada fração desejada. O petróleo é pré-aquecido e introduzido na metade da torre de destilação. Como a parte de baixo da torre é mais quente, os hidrocarbonetos gasosos tendem a subir e se condensar ao passarem pelos pratos. Nessa etapa, são recolhidos os derivados da primeira destilação, principalmente: gás; gasolina; nafta; e querosene. Essas frações, retiradas nas várias alturas da coluna, ainda necessitam de novos processamentos e tratamentos, para se transformarem em produtos ou servirem de carga para outros derivados mais nobres.

As frações mais pesadas do petróleo, que não foram separadas na primeira destilação, descem para o fundo da torre e vão constituir o resíduo ou a carga para uma segunda destilação, onde recebem mais calor, agora sob vácuo. O sistema é mais complexo, mas segue o mesmo processo dos pratos que recolhem as frações menos pesadas, praticamente o óleo diesel e o óleo combustível. Na parte de baixo, é recolhido novo resíduo, que será usado para produção de asfalto ou como óleo combustível pesado.

A terceira etapa do refino consiste no craqueamento, que pode ser térmico ou catalítico. O princípio desses processos é o mesmo, e se baseia na quebra de moléculas longas e pesadas dos hidrocarbonetos, transformando-as em moléculas menores e mais leves. O craqueamento

térmico exige pressões e temperaturas altíssimas para a quebra das moléculas, enquanto no catalítico o processo é realizado com a utilização de produtos chamados catalisadores, substâncias que favorecem a reação química, sem entrar como componente do produto. Uma série de outras unidades de processo transformam frações pesadas do petróleo em produtos mais leves e colocam as frações destiladas nas especificações adequadas para consumo.

- Distribuição - Após a obtenção dos derivados nas refinarias, estes são comercializados com as distribuidoras, que se encarregam de oferecê-los na forma original ou aditivada ao consumidor final.

O transporte do petróleo, gás e derivados pode ser feito através de navios ou dutos, que consistem em um sistema integrado que faz a movimentação desses produtos dos campos de produção para as refinarias, quando o petróleo é nacional, ou a transferência do petróleo importado descarregado nos terminais marítimos para as unidades de refino. Os dutos além de representarem o meio mais seguro e econômico de transportar grandes volumes de petróleo, permitem também a retirada de circulação de caminhões, economizando assim combustível e reduzindo o tráfego de veículos pesados nas estradas. Depois de processado nas refinarias, os derivados passam também pela rede de transporte em direção aos centros consumidores e aos terminais marítimos, onde são embarcados para distribuição em todo o país.

Os dutos podem ser classificados quanto ao tipo de produto transportado e quanto ao local de construção como veremos a seguir:

⇒ Quanto ao tipo de produto transportado – podem ser gasodutos (transporte de gases) ou oleodutos (transporte de óleos);

⇒ Quanto ao local de construção – podem ser terrestres (construídos em terra) ou submarinos (construídos no mar).

2.2 Breve História da Indústria Petrolífera Brasileira

O primeiro poço petrolífero do Brasil foi perfurado pelo fazendeiro Eugênio Ferreira de Camargo na região de Bofete, Bahia em 1897. Embora considerado o primeiro poço petrolífero do país, apenas dois barris de petróleo foram dele extraídos.

À partir de 1907, órgãos públicos além da iniciativa privada, passaram a pesquisar a possibilidade de se obter petróleo no território nacional. Órgãos públicos como o Serviço Geológico e Minearológico do Brasil (SGMB), criado em 1907, Departamento Nacional da produção Mineral (DNPM), criado em 1933 e também o Governo de São Paulo. Essa iniciativa enfrentava dificuldades como falta de recursos, equipamentos e mão-de-obra especializada.

Apenas em 1919 ocorreu a primeira perfuração realizada por um órgão público, foi em Marechal Mallet, Paraná, embora abandonado no ano seguinte.

Segundo Clickmacae (2004), 1938 os capitais privados nacionais e estrangeiros podiam ser aplicados em quaisquer atividades petrolíferas no País. Os capitais internacionais da indústria de petróleo, concentravam-se principalmente nas mãos das empresas resultantes do desmembramento da Standard Oil, norte americana, em 1911, e da Royal Dutch/Shell empresa formada pela união de duas empresas, uma holandesa e outra inglesa. Entretanto, nada de significativo foi feito no País em consequência dos seguintes fatores:

- As multinacionais tinham excelentes concessões na Venezuela, no México, no Oriente Médio e em alguns outros países; onde exploravam o petróleo a um baixo custo e pagavam baixas taxas e royalties, impostos ou participações. Por esta razão não investiam nada significativo fora das áreas que eram geologicamente favoráveis para conter expressivas jazidas de petróleo;
- Essas empresas dominavam a tecnologia de refino e transporte internacional; suas matrizes, localizadas principalmente nos países de origem, ficavam com a maior parcela do lucro que a atividade proporcionava. Era o monopólio de fato no refino. Assim, pagando petróleo a preços baixos e vendendo derivados a preços elevados, não havia porque investir em exploração e refino em países como o Brasil, país cujo empresariado não tinha tecnologia nem recursos financeiros para investir nesse segmento;
- A distribuição dos derivados de petróleo no Brasil, portanto estava dominada por um cartel, formado por empresas com sede em outros países;
- O Brasil dependia da importação de petróleo, o que favorecia as multinacionais a obterem grandes lucros com o superfaturamento;
- Politicamente campanhas eram desenvolvidas para mostrar não só a incapacidade do povo brasileiro para assumir um risco da magnitude do negócio petróleo e até mesmo perseguir os que defendiam a idéia de que poderia haver petróleo no País.

Durante a década de 1930 surgiu no Brasil uma tendência à nacionalização dos recursos do subsolo. Com isso, em 1938 a atividade petrolífera passou a ser legalmente realizadas por brasileiros. Nesse mesmo ano foi criado o Conselho Nacional do Petróleo (CNP), encarregado de avaliar os pedidos de pesquisa e lavra das jazidas de petróleo. Aliada ao CNP veio a primeira Lei do Petróleo, encarregada de estruturar e regularizar as atividades desde o processo de exploração de jazidas, até o comércio de petróleo e derivados.

Em 1939, os pioneiros Oscar Cordeiro e Manoel Inácio Bastos descobriram petróleo em Lobato, Bahia. Essa descoberta mesmo economicamente inviável, incentivou a CNP à realização de novas pesquisas.

No mundo, a distribuição de derivados, a produção de petróleo e o refino continuaram praticamente em mãos das mesmas multinacionais. Isto quer dizer que de 1938 a 1953 o panorama mundial continuou o mesmo, ou seja:

- Refino concentrado nos países ricos ou em pontos estratégicos, como as Antilhas e gerando elevados lucros para essas multinacionais;
- Produção de petróleo a baixo custo e pesquisa somente em países com excelentes perspectivas de descoberta de jazidas de óleo. No entanto, o México, em 1938, nacionalizou seu petróleo após intensa disputa com os Estados Unidos;
- Distribuição em nível mundial e em nível interno nos países, considerada cartelizada por multinacionais, que assim poderiam impedir, pelo seu poder de compra e importação de derivados, o surgimento de refinarias nos países em desenvolvimento, de propriedade de capitais nacionais.

Desse modo, não havia razão para acreditar que as multinacionais poderiam ter se interessado pelo Brasil na área de refino e de produção de óleo, pois sendo um país sem amplas perspectivas de produção de óleo, tornava-se difícil a realização de grandes investimentos.

No dia 3 de outubro de 1953, o presidente Getúlio Vargas assinou a Lei 2004, criando a Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobrás) para exercer o monopólio estatal da pesquisa e lavra, refino e transporte do petróleo e seus derivados, que foi ampliado com a inclusão de atividades de importação e exportação em 1963.

No período da criação da Petrobrás, a produção de petróleo no Brasil, correspondia a 2.700 barris por dia, enquanto o consumo chegava a 170 mil barris por dia, o que tornava necessário a importação de petróleo. Com essa situação, tornava-se necessário a ampliação das reservas, o que ocorreu primeiramente nas bacias terrestres (*in shore*) e à partir de 1968 no mar (*off shore*).

A exploração de petróleo no Brasil, é uma tarefa bastante complexa devido a dois fatores; a extensão da área sedimentar e a natureza das bacias. A extensão da área sedimentar brasileira equivale a mais de seis milhões de quilômetros quadrados e suas bacias sedimentares possuem um tipo de rocha de difícil exploração e com pouco petróleo, com exceção da Bacia de Campos.

A exploração no mar apresenta a dificuldade da profundidade da água em que se encontram os maiores reservatórios já encontrados, que varia de duzentos a dois mil metros de lâmina d'água. O Brasil possui trinta e cinco bacias sedimentares principais que já foram estudadas pela Petrobrás, com maior ou menor intensidade. Destas, dezenove são exclusivamente terrestres, sete são exclusivamente marítimas e nove são bacias costeiras, que se estendem da terra para a plataforma continental.

No final da década de 1960, a primeira descoberta de petróleo no mar ocorreu no litoral de Sergipe (campo de Guaricema) em lâmina d'água de 30 metros.

Em 1973, com o conflito árabe-israelense, a OPEP, diminuiu a produção de petróleo, resultando em uma disparada do barril tipo Brent, referência no mercado livre. Essa Crise, coincidiu praticamente com a descoberta do campo de Garoupa na Bacia de Campos, litoral do Rio de Janeiro em 1974, região que atualmente é conhecida como a maior produtora de petróleo do Brasil e uma das maiores, em águas profundas, do mundo, sendo responsável por cerca de oitenta por cento do petróleo produzido no país.

Uma nova crise do petróleo ocorreu em 1979, devido a Revolução Iraniana, forçando o Brasil a investir na prospecção de novas jazidas para reduzir a dependência externa. Além disso houve a necessidade de se encontrar fontes alternativas e/ou renováveis de energia em substituição aos combustíveis fósseis, como por exemplo: energia hidrelétrica, carvão vegetal e produtos da cana-de-açúcar – álcool e bagaço de cana. Com isso houve a queda da participação do petróleo e seus derivados na matriz energética brasileira, mas mesmo assim, o petróleo não perdeu a hegemonia ao longo do período de 1973 a 2003, com uma participação nunca inferior a 37% na matriz energética. Através da Figura 2.4 a seguir essa afirmação pode ser melhor compreendida.

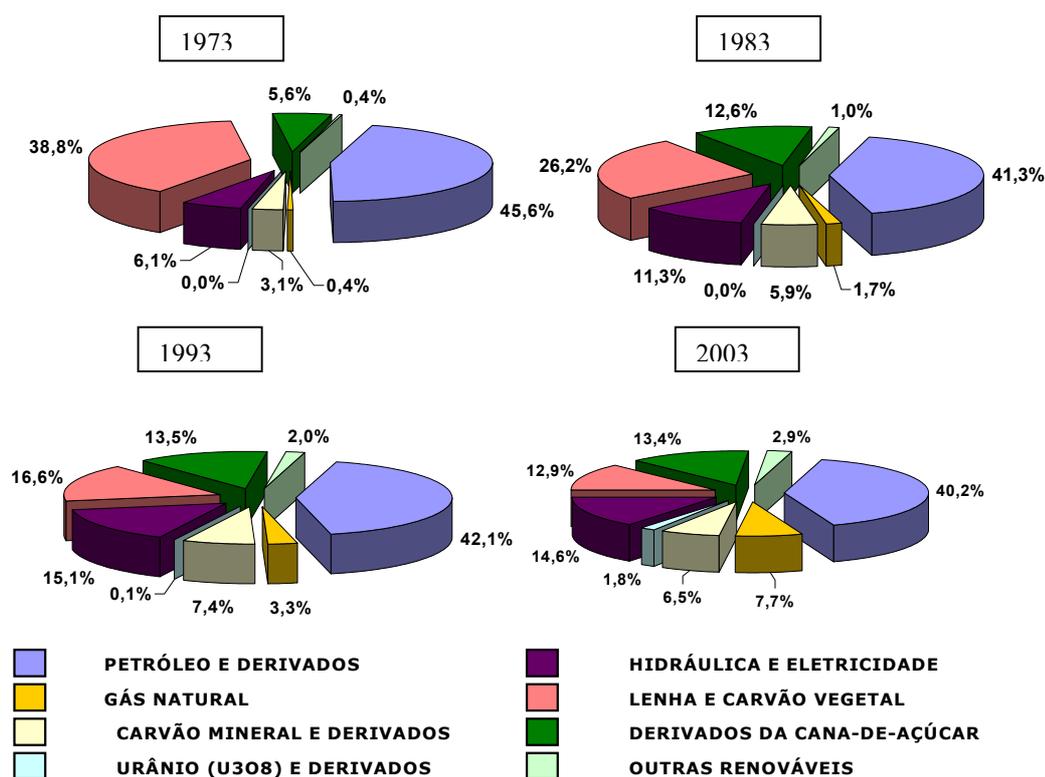


Figura 2.4: Evolução da Matriz Energética do Brasil 1973 – 2003.
 Fonte: MME, BEN-Balanco Energético Nacional 2004.

De acordo com a Figura 2.4, o petróleo ocupa uma posição de destaque na matriz energética brasileira e com a possibilidade do país ser auto-suficiente na produção de petróleo essa participação dificilmente sofrerá grandes mudanças pelo menos no curto prazo pois através do ângulo da demanda, o petróleo é um insumo que se caracteriza por forte inelasticidade-preço no curto prazo, porém apresenta uma substancial elasticidade-preço no longo prazo. Isso significa que uma forte elevação no preço provoca pequena alteração no consumo no curto prazo, porém no longo prazo o consumo varia de forma relevante.

À partir de 1995, no governo de Fernando Henrique Cardoso, foi dado início a um programa de privatização dos setores de infra-estrutura. No caso do setor de petróleo, o governo considerou importante exercer uma rígida administração, para não comprometer o plano de estabilização, pois o petróleo por ser uma *commodity*, passar a ser operado pela iniciativa privada, fora do controle do Estado, poderia tornar difícil o controle da balança comercial.

Com isso a indústria petrolífera do Brasil passou por um processo de transição para um modelo mais competitivo, através de “privatização pelas margens”, ou seja, a entrada da

iniciativa privada a partir de parcerias com a Petrobras e com a disputa de áreas não exploradas.

Através da aprovação da Emenda Constitucional Número 9 de 9 de novembro de 1995, foi dado início ao processo de regulamentação do mercado. Segundo Viana (2004) a União continuou com o monopólio:

- *Da pesquisa e lavra das jazidas de petróleo;*
- *Da refinação do petróleo nacional ou estrangeiro;*
- *Da importação e exportação dos produtos e derivados básicos resultantes da produção e refinado petróleo;*
- *Do transporte marítimo do petróleo bruto de origem nacional ou de derivados básicos de petróleo produzidos no país, bem como do transporte, por meio de conduto, de petróleo bruto e seus derivados de qualquer origem.*

Para tornar a Emenda Constitucional eficaz foi criada a Lei 9478, de 6 de agosto de 1997, conhecida como Lei do Petróleo, para tratar da política energética nacional e das atividades relativas ao monopólio do petróleo. A nova Lei criou as bases para abertura da indústria do petróleo em todos os segmentos: exploração e produção; refino e transporte; importação e exportação; e criou também a ANP (Agência Nacional do petróleo) e o Conselho de Política Energética Nacional.

Segundo Viana (2004), o Estado além de continuar participando do mercado como produtor e provedor no setor de petróleo (através da Petrobrás) adquiriu o papel de regulador, exercendo essa nova função através da Agência Nacional do Petróleo (ANP), órgão da administração Pública Federal Indireta, submetido ao regime autárquico especial e vinculado ao Ministério das Minas e Energia.

As funções de competência da ANP estão previstas na Lei do Petróleo e no Decreto Número 2.455 de 14 de janeiro de 1998, que implantou a agência. De acordo com o Artigo 8º da Lei do Petróleo, podem-se destacar as seguintes atribuições da ANP:

- Implementar a política nacional de petróleo e gás natural;
- Fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo e seus derivados;
- Organizar e manter base de dados e difusão da informação;
- Garantir o suprimento de derivados em todo o território nacional;
- Proteger o interesse dos consumidores quanto ao preço, qualidade e oferta dos produtos.

Apesar das modificações ocorridas no setor de petróleo no Brasil, na atividade do refino, a Petrobras controla atualmente, quase a totalidade das atividades (11 refinarias), contra apenas duas refinarias privadas. Na atividade de comercialização de derivados de petróleo e glp, a entrada já era desregulamentada, embora com uma forte estrutura oligopolizada, composta basicamente pelas cinco empresas (BR distribuidora, Ipiranga, Shell, Esso e Texaco).

2.3 O Mercado de Gasolina no Brasil

A gasolina é constituída por uma mistura de hidrocarbonetos derivados do petróleo, sendo estes membros das séries parafínica, olefínica, naftênica e aromática. As propriedades da gasolina são influenciadas pelos processos de refinação e também pela natureza do petróleo utilizado. Portanto, por se tratar de uma mistura, a formulação da gasolina pode variar entre os países.

Originalmente, a gasolina era um produto colateral e indesejado da indústria de refinamento de petróleo, que se interessava principalmente no querosene, com isso as refinarias desprezavam toda a gasolina obtida. Com o advento dos motores de combustão, a mesma passou a ser a melhor opção para combustível, pois dentre suas características podemos destacar a alta energia de combustão, alta volatilidade e sua compressibilidade.

Atualmente, além de ser utilizada como combustível em motores de combustão interna, a gasolina é usada também como solvente para óleos e gorduras na indústria.

A partir da década de 1970 entidades governamentais de proteção ao meio ambiente com intuito de diminuir a poluição causada pelos gases de escape dos veículos, estabeleceram limites para emissão dos principais poluentes: o CO (monóxido de carbono); os HC (hidrocarbonetos não queimados); e os NOx (óxidos de nitrogênio). Esses limites forçaram os fabricantes de veículos a aprimorarem os projetos dos motores e a utilizarem dispositivos como conversores catalíticos para redução da emissão dos poluentes. Como consequência, houve também a eliminação dos derivados do chumbo da gasolina (chumbo tetraetila) pois esse metal além de envenenar os catalisadores, é também um poluente que causa danos à saúde das pessoas. (Pontes,2004)

Segundo a Petrobrás, desde janeiro de 1992 a gasolina brasileira é isenta de chumbo. A utilização do chumbo na gasolina era para aumentar a octanagem (compressibilidade), controlando o ponto de detonação da mesma (atuando como antidetonante).

A gasolina no Brasil, atualmente, é composta de uma mistura de 75% de gasolina e 25% de álcool etílico (etanol), o que a torna única no mundo. O teor de álcool na gasolina é especificado pela ANP, que juntamente com a Lei 9478/1997 são responsáveis pela regulamentação do mercado de gasolina brasileiro. Além de ser um combustível renovável, produzido à partir da cana-de-açúcar, contribuindo para a não elevação do teor de CO₂ na atmosfera, o álcool substitui o chumbo tetraetila como antidetonante ao ser adicionado a gasolina.

Atualmente, aproximadamente 20% da gasolina refinada no Brasil, é originada de petróleo importado, com isso as variações no preço do petróleo no mercado internacional podem exercer uma forte influência no preço da gasolina brasileira. Conforme mostrado na Tabela 2.1, o Brasil vem diminuindo anualmente as importações de petróleo desde 2001.

Tabela 2.1 – Importações Brasileiras de Petróleo 2001-2004

| Ano | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Total (barris) | 152.481.041 | 138.884.803 | 128.212.680 | 172.508.129 |

Fonte: Dados Brutos da ANP

Isso deve-se ao fato do Brasil produzir mais de 80% do petróleo que consome, conforme mostrado na Tabela 2.2. Mesmo assim, os preços internos devem acompanhar as variações internacionais, pois o petróleo é uma *commodity* e com isso, mesmo que o Brasil seja auto-suficiente na produção, os preços domésticos devem refletir a escassez do petróleo no mundo.

Tabela 2.2 – Origem do Óleo Processado nas Refinarias Brasileiras (mbpd)

| Brasil | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | 1997 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Campos | 64,5 | 62,8 | 60,1 | 60,2 | 58,3 | 50,2 | 44,7 |
| Outros em Alto Mar | 2,4 | 1,4 | 2,2 | 1,6 | 3,3 | 3,4 | 3,7 |
| Em Terra | 13,3 | 15,0 | 13,5 | 13,5 | 15,3 | 15,5 | 15,6 |
| | 80,2% | 79,2% | 75,8% | 75,3% | 76,9% | 69,1% | 64,0% |
| Importados | | | | | | | |
| Oriente Médio | 6,3 | 5,7 | 5,2 | 5,8 | 7,7 | 9,1 | 12,6 |
| África | 9,9 | 12,6 | 14,6 | 10,1 | 8,3 | 8,7 | 6,8 |
| América Central/Sul | 0,7 | 2,5 | 4,3 | 8,7 | 4,2 | 7,2 | 9,7 |
| Austrália | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 2,9 | 5,9 | 6,9 |
| | 19,8% | 20,8% | 24,2% | 24,7% | 23,1% | 30,9% | 36,0% |
| Total | 100% |

Fonte: www.petrobras.com.br

2.3.1 A Formação do Preço da Gasolina no Brasil

Com a nova Lei do Petróleo, houve também o início de um processo de desregulamentação dos preços. Para tanto, foi estabelecido um período de transição com término inicialmente previsto para agosto de 2000, e posteriormente adiado para dezembro de 2001. Durante esta fase, os preços seriam ainda controlados pelos Ministérios da Fazenda e Minas e Energia. Em janeiro de 2002 o processo foi concluído com a instauração da liberdade de preços em toda a cadeia de produção e comercialização de combustíveis, que passaram a refletir as condições de oferta e demanda do mercado internacional.

Com a liberação das importações, houve a necessidade de se reestruturar a tributação incidente nos derivados do petróleo.

Segundo Pontes (2004), a estrutura de preços dos derivados de petróleo até dezembro de 2001 era a seguinte:

- *Preço de Faturamento* – preço pelo qual o produtor faturava os derivados ao distribuidor, que era composto pela soma do PIS, Cofins, Preço de Realização e PPE (Parcela de Preço Específico).
- *Preço de Realização* – valor que o produtor recebia pela venda de determinado produto ao distribuidor. Este valor acompanhava a cotação do dólar e dos preços dos derivados no mercado internacional (especificamente no golfo do México). A fórmula que o preço de realização seguia era a seguinte:

$$PR_n = PR_{n-1} * (C_1/C_2) * (CM_1/CM_2) \quad (2.1)$$

Onde:

PR_n = preço de realização no mês n

PR_{n-1} = preço de realização no mês $n-1$

C_1 = Média das cotações do dólar nos meses $n-1$ e $n-2$

C_2 = Média das cotações do dólar nos meses $n-2$ e $n-3$

CM_1 = Média das cotações do produto nos meses $n-1$ e $n-2$ no Golfo do México

CM_2 = Média das cotações do produto nos meses $n-2$ e $n-3$ no Golfo do México

- *PPE – Diferença entre o preço de faturamento e de realização depois de extraído o primeiro valor nominal do PIS e da Cofins. Através da PPE era possível vender a gasolina a um preço superior ao real para que outros derivados fossem vendidos a um preço menor que o real.*
- *Substituição Tributária – Alguns produtos como a gasolina e o diesel apresentam esse estrutura de tributação que consiste na cobrança de todos os impostos no início da cadeia de produção (do produtor para o distribuidor).*
- *Margem Bruta do Distribuidor – Diferença entre o preço de compra do produto na refinaria e sua venda para o posto.*
- *Margem Bruta do Revendedor – Trata-se da diferença entre o preço de compra do produto do distribuidor para o cliente final.*
- *ICMS Próprio – Parcela do ICMS referente a primeira etapa da cadeia, ou seja, a venda do produtor para o distribuidor. Existe somente quando o produtor e o distribuidor estão no mesmo estado da federação. Operações interestaduais estão isentas do ICMS próprio.*
- *ICMS Substituto – Parcela referente aos outros elos da cadeia. Existe tanto nas venda intraestaduais quanto nas interestaduais.*
- *MVA (Margem de Valor Agregado) – Percentual aplicado para o cálculo do ICMS substituto. As margens de Valor Agregado são maiores para as operações interestaduais quando comparada com as estaduais (internas). Cada estado da Federação tem sua própria MVA.*

Por meio da Lei nº 10.336, foi instituída em dezembro de 2001, a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), incidente sobre a importação e comercialização do petróleo, gás natural, seus derivados e álcool etílico. Através da CIDE o Governo substituiu a Parcela de Preço Específica (PPE), que consistia em uma conta entre a Petrobrás e o Tesouro Nacional não prevista em lei e que servia, basicamente, para subsidiar os derivados do petróleo considerados essenciais à população, como o gás liquefeito de petróleo (GLP).

Com a CIDE, o governo substituiu a PPE por um mecanismo com respaldo legal, permitindo assim a importação direta de derivados por outros agentes que não a Petrobrás. Portanto, a partir de janeiro de 2002, a nova estrutura de preços pôde entrar em vigor devido à reestruturação da tributação incidente sobre a comercialização.

2.3.2 Tipos de Gasolina

Quando o consumidor abastece o seu automóvel em um posto revendedor, ele está adquirindo a gasolina “C” que é uma mistura da gasolina “A” com o álcool anidro. A gasolina “A”, por sua vez, é produzida nas refinarias, resultando do refino do óleo bruto. Após a produção da gasolina “A”, a mesma é vendida para as companhias distribuidoras que operam no Brasil que se encarregam de misturá-la ao álcool anidro para formar a gasolina “C” e que após essa mistura, a vendem para os diversos postos de abastecimento. A Figura (2.5) seguinte pode ilustrar, simplificadamente, a Cadeia de comercialização da gasolina no Brasil:

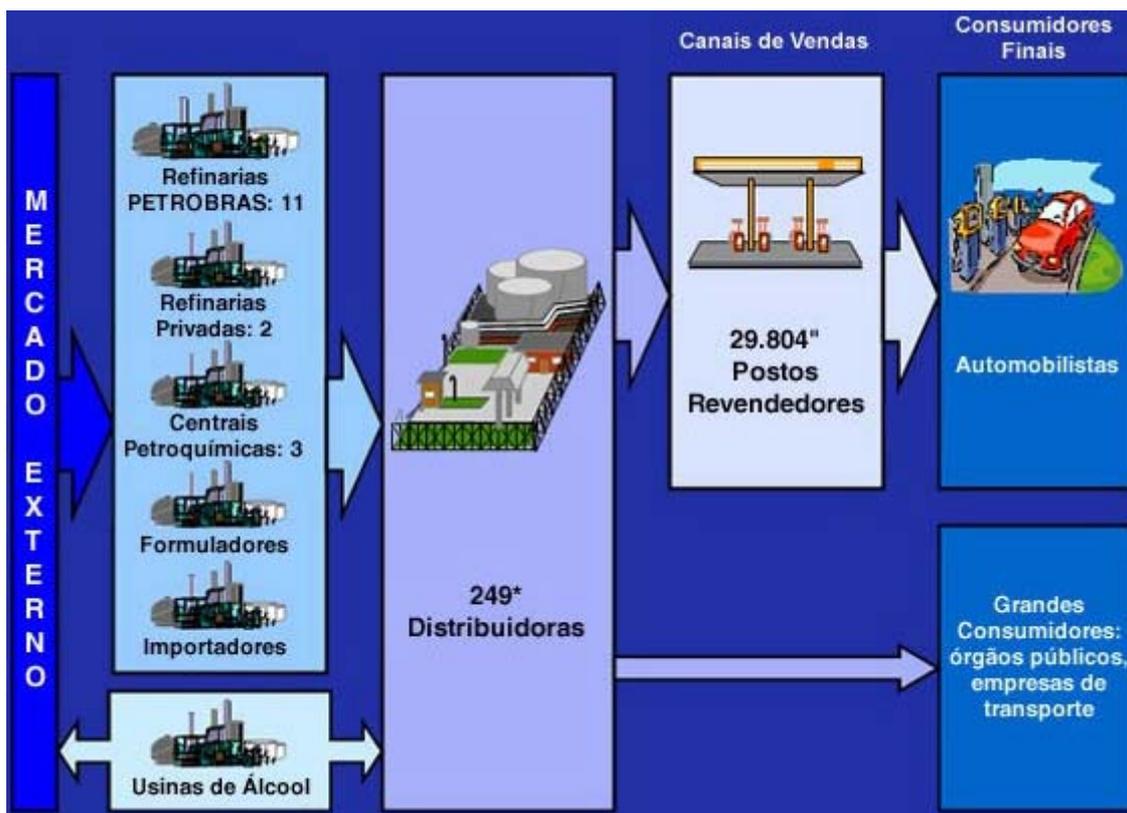


Figura 2.5 - Cadeia de comercialização da Gasolina

Fonte: www.petrobras.com.br (2004).

No Brasil, atualmente, os consumidores podem adquirir três tipos de gasolina: comum, comum aditivada e premium.

O que difere, essencialmente, a gasolina comum da aditivada são, conforme o próprio nome indica, os aditivos detergentes e dispersantes inseridos no processo de produção com o objetivo principal de proteger e manter limpo (sem depósitos) o sistema de combustível dos veículos.

A gasolina aditivada promove uma limpeza que evita a formação de carbonização, mantém os bicos injetores do sistema de injeção limpos, tornando os intervalos de manutenção e regulagem do motor mais espaçados. Essa ação detergente possibilita a redução da deposição de resíduos carbonosos nas câmaras de combustão, reduzindo o desgaste das peças e aumentando o período para manutenção.

Os benefícios da gasolina aditivada são inúmeros, principalmente quanto à melhoria do desempenho do combustível, embora nem todos os veículos possam usufruir desse benefício da mesma forma.

Muitas pessoas acreditam que a gasolina aditivada tem o poder de potencializar o motor, fazendo com que o carro corra mais, mas a função dos aditivos é de fazer a limpeza dos sistemas de injeção e queima de combustível.

A gasolina conhecida como “premium” possui uma alta octanagem, e atualmente só há uma única disponível no mercado, a podium, que é comercializada pela Petrobrás.

O preço que uma refinadora, como por exemplo, a Petrobrás vende a gasolina “A” é dividido em duas partes: o valor do produto Petrobrás e tributos. Esses tributos são estaduais (ICMS) e Federais (CIDE,PIS/Cofins).

No preço que o consumidor paga no posto estão inclusos os custos do álcool anidro – fixado livremente pelos usineiros, seus produtores, e ainda os custos e as margens de comercialização das distribuidoras e dos revendedores.

Portanto, segundo (www.petrobras.com.br) a estrutura de preços da gasolina “C” pode ser esquematizada da seguinte maneira, conforme mostra a Tabela (2.1) abaixo:

Tabela 2.1-Preço da gasolina “C” no Rio de Janeiro
(média de junho de 2003)

| Itens | R\$/litro | % em relação ao preço final ao consumidor |
|--|---------------|---|
| Gasolina "A" | 0,5114 | 23,97% |
| Álcool Anidro | 0,1900 | 8,91% |
| CIDE/PIS/COFINS | 0,4134 | 19,38% |
| CPMF | 0,0143 | 0,67% |
| ICMS | 0,7040 | 33,01% |
| Subtotal | 1,8331 | 85,94% |
| Margem média do Atacado (Distribuição) | 0,1243 | 5,83% |
| Margem média do varejo (Revenda) | 0,1755 | 8,23% |
| Preço ao consumidor | 2,1329 | 100,00% |

Fonte : www.petrobras.com.br

Portanto, quando é anunciado uma redução no preço da gasolina na refinaria, deve-se saber que esta é a gasolina “A”. Logo o preço desta corresponde apenas a um percentual do valor da gasolina “C”. Isso significa dizer que os outros itens que compõem o preço da gasolina “C” podem permanecer inalterados, o que resultará em uma redução percentual menor no preço da gasolina na bomba para o consumidor do que a redução anunciada na gasolina “A”.

O presente capítulo procurou mostrar a evolução da indústria do petróleo no Brasil. No próximo capítulo serão apresentadas as principais metodologias desenvolvidas para a análise de reajustes assimétricos no preço da gasolina frente às variações no preço do petróleo.

CAPÍTULO 3 - FUNDAMENTOS TEÓRICOS

As crises que vêm causando desequilíbrios entre oferta e demanda do petróleo como por exemplo o rompimento do fornecimento de petróleo em 1990-1991 (Crise do Golfo) e os recentes conflitos no Oriente Médio, vem motivando vários estudos que buscam analisar o comportamento dos preços da gasolina diante das variações no preço do petróleo. Esses estudos decorrem da suspeita de que o preço da gasolina reage mais rápido ao aumento no preço do petróleo do que ao decréscimo, ou seja, o preço da gasolina aumenta rapidamente quando o preço do petróleo está se elevando e diminui vagarosamente quando o preço do petróleo está em queda, apresentando assim uma relação de assimetria

Dentre os estudos realizados para a verificação desse comportamento dos preços da gasolina diante das variações nos preços do petróleo podemos destacar; o realizado por Borenstein, Cameron e Gilbert (1997), o realizado por Nathan S. Balke, Stephen P. A . Brown e Mine K. Yucel (1998) e finalmente o realizado por Robert W. Bacon (1991).

3.1 Estudo 1

O primeiro estudo citado acima, realizado por Borenstein, Cameron e Gilbert (1997), testou a presença de assimetria na cadeia de produção e distribuição de gasolina dos Estados Unidos.

Segundo esses autores, a estrutura da indústria de gasolina dos Estados Unidos poderia ser ilustrada da seguinte forma:

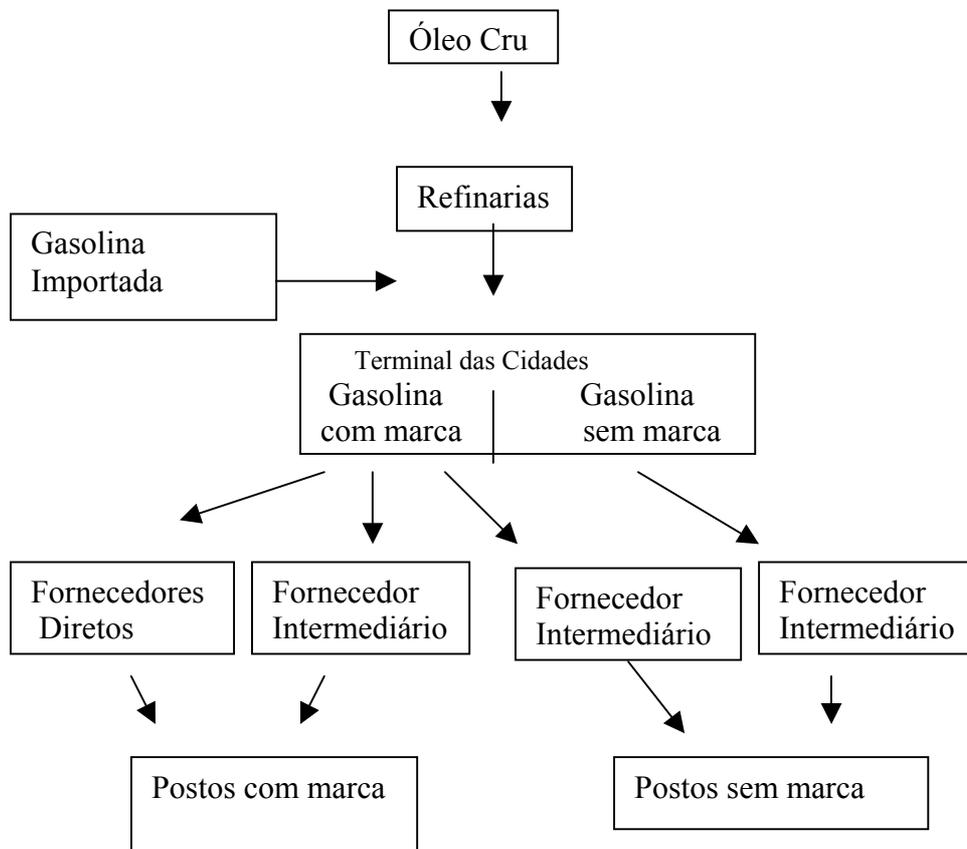


Figura 3.1 – Estrutura da Indústria de Gasolina dos Estados Unidos
Fonte: Elaborada pela autora

Os autores afirmaram que a gasolina produzida nas refinarias dos Estados Unidos, somada à importada, é distribuída por vários canais, onde os refinadores vendem grande quantidade de gasolina “genérica” para os distribuidores. Após chegar nos distribuidores, a mesma pode ser comercializada com “marca” (autorização para o uso do nome da refinadora na revenda) ou sem “marca” (sem o direito de utilização do nome da refinadora para a revenda).

Borenstein, Cameron e Gilbert informaram que ao chegar nos terminais das cidades, a gasolina pode ser distribuída diretamente pelo refinador (que na estrutura da indústria americana é o fornecedor direto) ou através de intermediários, que levam a gasolina para os diversos postos, com ou sem “marca”. Porém, os fornecedores diretos só podem fornecer gasolina para postos com “marca”.

Para a realização do estudo de assimetria nos preços da gasolina e do petróleo, os autores utilizaram os seguintes dados:

- Preço Spot do Petróleo – Obtido no *Wall Street Journal* e o tipo de petróleo usado como referência foi o WTI (*West Texas Intermediate*);
- Preço da Gasolina Genérica no Atacado – Preço Spot com entrega em Nova York.
- Preço da Gasolina com “marca” no Atacado – Média semanal do preço praticado em 33 cidades do Leste das Montanhas Rochosas;
- Preço da Gasolina no Varejo – média do preço (gasolina sem chumbo) de 33 cidades do Leste das Montanhas Rochosas, coletada quinzenalmente por *Lundberg Survey* em qualquer primeira e terceira ou segunda e quarta sextas-feiras de cada mês, resultando em uma média mensal.

Com esses dados os autores procuraram analisar os cinco seguintes mecanismos de transmissão: petróleo-varejo; petróleo-gasolina spot; gasolina spot-terminal; petróleo-terminal; e terminal-varejo. Os dois mecanismos envolvendo varejo foram analisados utilizando dados quinzenais e os outros três mecanismos utilizaram dados semanais no período de 1986 até 1992, através de uma série de modelos de correção de erro bivariado, desde o petróleo na refinaria até chegar na bomba do varejo.

Os autores analisaram as séries temporais das variáveis envolvidas no estudo e com isso testaram a presença de raiz unitária, cointegração e correlação dos erros. Para a detecção da assimetria partiram de uma simples relação linear de longo-prazo como o mostrado a seguir:

$$R = \phi_0 + \phi_1 C + \varepsilon \quad (3.1)$$

Onde:

R= Preço da gasolina no varejo (por galão)

C= Preço do petróleo (por galão)

ε = termo de erro

Foi ressaltado o reconhecimento de que o ajuste no preço da gasolina devido ao aumento no preço do petróleo não seria imediato, porém assumiram que a função de ajuste não variava no tempo da amostra e era independente em magnitude absoluta da mudança no preço do petróleo. Definiram então, a variação no preço do petróleo da seguinte

maneira: $\Delta C_t = C_t - C_{t-1}$, e a variação no preço da gasolina seria portanto, $\Delta R_t = R_t - R_{t-1}$.

Dessa maneira, o ajuste seria então modelado:

$$\begin{aligned} \Delta R_t^t &= \beta_0 \Delta C_t \\ \Delta R_{t+1}^t &= \beta_1 \Delta C_t \\ &\vdots \\ \Delta R_{t+n}^t &= \beta_n \Delta C_t \end{aligned} \quad (3.2)$$

Onde o “t” sobrescrito no “ ΔR ” significa a mudança no preço do petróleo resultante do período “t”. O “n” subscrito significa o número de períodos necessários para o preço da gasolina no varejo completar o ajuste, devido a mudança no período “t” nos preços do petróleo.

De acordo com as suposições assumidas por Borenstein, Cameron e Gilbert, a mudança total no preço da gasolina em qualquer período dependia das mudanças nos preços do petróleo nos “n” períodos passados:

$$\Delta R_t = \Delta R_t^t + \Delta R_t^{t-1} + \dots + \Delta R_t^{t-n} = \sum_{i=0}^n \beta_i \Delta C_{t-i} \quad (3.3)$$

Como a Equação (3.3) oferece uma resposta simétrica para as variações no preço do petróleo, os autores assumiram o que se segue:

Caso $\Delta C_t > 0$,

$$\Delta R_t^t = \beta_0^+ \Delta C_t \quad 3.4(a)$$

$$\Delta R_{t+1}^t = \beta_1^+ \Delta C_t$$

$$\Delta R_{t+n}^t = \beta_n^+ \Delta C_t$$

Caso $\Delta C_t < 0$

$$\Delta R_t^t = \beta_0^- \Delta C_t \quad 3.4(b)$$

$$\Delta R_{t+1}^t = \beta_1^- \Delta C_t$$

$$\Delta R_{t+n}^t = \beta_n^- \Delta C_t$$

Ou seja:

$$\Delta C_t^+ = \max \{ \Delta C_{t,0} \} \quad \text{e} \quad \Delta C_t^- = \min \{ \Delta C_{t,0} \} \quad (3.5)$$

Com isso, os autores chegaram a um modelo para um ajuste do preço da gasolina no varejo às variações no preço do petróleo, admitindo a possibilidade de taxas de ajuste assimétricas:

$$\Delta R_t = \sum_{i=0}^n (\beta_i^+ \Delta C_{t-i}^+ + \beta_i^- \Delta C_{t-i}^-) + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

A partir do Modelo (3.6), os autores admitem que vários estudos econométricos podem surgir, embora tenham se concentrado no impacto sofrido pelos preços do varejo.

Com isso, o estudo realizado por Borenstein, Cameron e Gilbert, através do modelo 3.6, testou e concluiu que o preço da gasolina no varejo respondeu mais rápido às elevações do que aos declínios no preço do petróleo nos Estados Unidos. Concluiu também, que a maior volatilidade dos preços tem origem na fase de *upstream*⁸, ou seja, à partir do preço até chegar ao preço da gasolina.

3.2 Estudo 2

O segundo estudo, realizado por Balke, Brown e Yucel (1998), significou uma extensão do trabalho realizado por Borenstein, Cameron e Gilbert, onde procurou-se aprimorá-lo além de utilizar sub-amostras com dados semanais de 1987 a 1996. O objetivo foi verificar se a periodicidade dos dados e/ou especificação do modelo, poderiam afetar os resultados obtidos.

Os dados utilizados para a realização do estudo, foram os dados semanais de janeiro de 1987 a agosto de 1996 obtidos da seguinte maneira:

- Preço Spot do Petróleo – *Weekly Energy Statistics of Harver Analytics*;
- Preço Spot da Gasolina (comum sem chumbo) – *Weekly Energy Statistics of Harver Analytics*;
- Preço da Gasolina no Varejo (comum sem chumbo) – *Weekly Energy Statistics of Harver Analytics*;
- Preço da Gasolina no Atacado – *Oil Price Information Service*.

O tipo de petróleo usado como referência pelos autores foi o *West Texas Intermediate*.

⁸ Termo utilizado no setor de petróleo para fazer referência aos níveis mais elevados da cadeia de produção ou seja, a exploração e produção.

O preço spot da gasolina utilizado como referência foi do *New York Harbor Spot Price*, o preço da gasolina no varejo foi uma média do preço *self-service* praticado nos postos, e o preço da gasolina no atacado foi uma média dos preços praticados nas distribuidoras.

Segundo Balke, Brown e Yucel, choques de preços podem ter origem em qualquer ponto da cadeia de produção e distribuição de gasolina, ou seja, desde o petróleo até a gasolina na bomba (varejo). A suspeita era que os choques de preço teriam origem no *upstream* e depois seriam transmitidos para um *downstream*⁹. Essa suspeita se fortalecia devido a história dos choques na oferta de petróleo e as indicações de que a demanda por gasolina é relativamente estável. Para o exame da origem e transmissão dos choques de preços foi utilizado o método de séries temporais.

Após a obtenção dos dados, Balke, Brown e Yucel procuraram especificar corretamente as várias séries de preços. Para verificar a presença de estacionariedade, aplicaram os testes Aumentado de *Dickey-Fuller* e *Phillips-Perron* e com isso chegaram a conclusão de que poderiam rejeitar a hipótese de que as séries teriam raiz unitária, sendo portanto estacionárias.

Dando seqüência ao estudo, testaram a causalidade entre as variáveis através do teste de causalidade de *Granger* e para verificar qual choque de preço deu origem a volatilidade, os autores construíram um Modelo Auto-regressivo Bivariado (VAR(2)) para a análise da decomposição da variância de cada par de preço (preço do atacado e preço do varejo).

Após a análise da decomposição da variância e consequente verificação da origem da volatilidade, os autores sugeriram um Modelo Básico de Assimetria onde restringiram o estudo para o caso onde os preços *downstream* (*downstream price* “PD”, *preço da gasolina*) eram variáveis dependentes e os preços *upstream* (*upstream price* “PU”, *preço do petróleo*) as variáveis independentes:

$$PD_t = \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i PU_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i PD_{t-i} + \sum_{i=0}^n \delta_i U_{t-i} PU_{t-i} + \sum_{i=1}^n \lambda_i D_{t-i} PD_{t-i} + \mu_t \quad (3.7)$$

Onde U_{t-i} é uma variável *dummie* que assume o valor 1 quando PU_{t-i} é maior que PU_{t-i-1} e assume o valor 0, caso contrário; D_{t-i} é também uma *dummie* que assume valor 1 quando PD_{t-i} é maior que PD_{t-i-1} e o valor 0, caso contrário; α , β_i , γ_i , δ_i e λ_i são

⁹ Termo utilizado no setor de petróleo para se referir aos níveis mais baixos da cadeia de produção, ou seja, o varejo.

parâmetros a serem estimados; μ é o termo de erro ruído branco¹⁰. A Assimetria seria identificada se δ_i e λ_i fossem significantes diferente de zero.

Após a utilização do Modelo (3.7), os autores verificaram que havia inconsistência nos resultados, além de contrastes com os resultados obtidos por Borenstein, Cameron e Gilbert.

Por isso Balke, Brown e Yucel utilizaram um modelo alternativo, onde diferenciaram o modelo (3.7) e acrescentaram um termo de correção de erro:

$$\begin{aligned} \Delta PD_t = & a + \sum_{i=0}^n b_i \Delta PU_{t-i} + \sum_{i=1}^n c_i \Delta PD_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} d_i U_{t-i} \Delta PU_{t-i} + \sum_{i=1}^{n-1} f_i D_{t-i} \Delta PD_{t-i} + \\ & + y(PU_{t-1} - zPD_{t-1}) + \mu_t \end{aligned} \quad (3.8)$$

Onde ΔPD_t é a primeira diferença de PD_t ; ΔPU_t é a primeira diferença de PU_t ; a, b_i, c_i, d_i, f_i e y são parâmetros a serem estimados, o parâmetro z é o estimador da relação de longo prazo entre PD_t e PU_t ; μ é o termo de erro ruído branco.

Assim como Borenstein, Cameron e Gilbert, os autores não fizeram a imposição de restrição de longo prazo na estimação, porém, diferentemente de Borenstein, Cameron e Gilbert, consideraram assimetria nos níveis das variáveis no processo de correção, o que permitiu reescrever a Equação (3.8):

$$\begin{aligned} PD = & \alpha + \sum_{i=0}^n \beta_i PU_{t-i} + \sum_{i=1}^n \gamma_i PD_{t-i} + \sum_{i=0}^{n-1} \xi_i U_{t-i} \Delta PU_{t-i} + \sum_{i=1}^{n-1} \eta_i D_{t-i} \Delta PD_{t-i} + \delta U_{t-1} PU_{t-1} + \\ & + \lambda D_{t-1} PD_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (3.9)$$

Onde, $\alpha, \beta_i, \gamma_i, \xi_i, \eta_i, \delta_i$ e λ foram os parâmetros estimados; μ_t , o termo ruído branco. Assim como na Equação (3.7), 51 variáveis *dummies* e uma variável de tendência foram acrescentadas à regressão. A assimetria seria detectada se os coeficientes $\delta_i, \lambda_i, \xi_i$ e η fossem conjuntamente significantes diferentes de zero

Os resultados obtidos por Balke, Brown e Yucel confirmaram a suposição de Borenstein, Cameron e Gilbert de que a maioria da volatilidade de preços surgiam na fase *upstream* e depois eram transmitidos para o *downstream*. Encontraram também que a

¹⁰ Média zero, variância constante, α^2 , e não correlacionado.

assimetria é sensível para a especificação do modelo mas não é sensível para o período da amostra.

3.3 Estudo 3

O terceiro estudo citado, foi realizado por Robert W. Bacon (1991), no Reino Unido, onde a motivação partiu de um estudo informal realizado pela Comissão de Monopólios e Fusões para verificar a suspeita de os preços da gasolina não estariam refletindo o preço de mercado e que as companhias estariam envolvidas em colusão.

Após uma breve análise do mercado de gasolina, a Comissão levantou as seguintes questões:

- As companhias estariam exercendo o poder de mercado para alcançar altos lucros quando sujeitas a aumento nos custos, sendo assim elevavam o preço da gasolina rapidamente quando os custos aumentavam e reduziam os preços vagarosamente quando sujeitas à redução nos custos;
- Quando as companhias enfrentavam elevações nos custos, existia um atraso inicial para o ajuste no preço do varejo, seguido de um súbito aumento. Quando a situação se invertia, ou seja, os custos diminuía, a resposta era mais rápida, porém, a redução nos preços ocorria aos poucos.

Robert Bacon procurou desenvolver, então, uma metodologia capaz de responder as questões levantadas pela Comissão de Monopólios e Fusões. Segundo Bacon, o propósito do seu trabalho seria:

- Testar se os ajustes de preços realizados pelas companhias eram diferentes diante de elevações e quedas nos custos;
- Estimar o tempo de resposta dos varejistas diante das variações nos custos.

Para o autor, o principal custo da gasolina no varejo é o valor pago pela gasolina na refinaria. Portanto ele desenvolveu o seu estudo analisando o movimento do preço da gasolina no varejo quando sujeito a variações nos custos, ou seja, no preço da gasolina na refinaria. Bacon afirma que movimentos no preço da gasolina na refinaria e do petróleo podem não ser constantes, pois como o petróleo possui diversos derivados, uma mudança no consumo de um produto como óleo combustível por motivos exógenos, pode causar um aumento no preço da gasolina pelo aumento do consumo da mesma, dado que a estrutura de refino é limitada.

Desse modo o preço do petróleo permaneceria inalterado diante da variação no preço da gasolina.

Os dados, ou melhor, os preços da gasolina no atacado e varejo, necessários para a realização do estudo, foram obtidos no *Petroleum Times*, jornal que divulga os preços quinzenais da gasolina de vários lugares no Reino Unido. Esses preços foram praticados no mercado de Roterdam (que, segundo o autor, é o maior mercado para a comercialização dos derivados do petróleo no norte da Europa) e mensurados em dólar, sendo então necessário utilizar a taxa câmbio para fazer a conversão do dólar para a moeda corrente. Londres por representar uma importante porção do mercado, foi utilizada como referência. Os dados cobriram o período de 15 de junho de 1982 a 19 de janeiro de 1990.

Bacon considerou um modelo de longo prazo para o preço da gasolina no varejo como segue:

$$N = A + Bt + (P/E) \quad (3.10)$$

Onde:

N = Preço do varejo líquido;

t = Variável de tendência no tempo;

P = Preço do produto nos Estados Unidos;

E = Taxa de câmbio.

A variável de tendência no tempo (t) reflete a média de aumento em outros custos no período, já a constante (A) reflete o nível de tais custos no começo do período. O coeficiente (P/E) foi utilizado para refletir as mudanças no câmbio conduzindo a passagem dos custos no longo prazo. Portanto, o autor considerou o modelo bem sucedido por considerar um curto prazo dinâmico, pois modelos estáticos não seriam adequados por duas razões:

- Deveria-se considerar atraso entre as variações nos custos e os preços no varejo, devido ao tempo de transporte da gasolina da refinaria e também devido a possíveis estoques.
- Ao enfrentarem aumentos nos custos, as firmas poderiam não reagir imediatamente repassando-os. Ao invés disso poderiam adotar uma política de ajuste parcial.

Por esses motivos, o autor informa que modelos econométricos que buscassem estabelecer uma relação entre mudanças nos custos e mudanças nos preços da gasolina no varejo deveriam incorporar os atrasos.

Para incorporar o tempo médio de ajuste quando os custos estão se elevando e em declínio, o autor utilizou um modelo de ajuste parcial, acrescido de um termo quadrático:

$$Y_t - Y_{t-1} = \beta(Y^T - Y_{t-1}) + \alpha(Y_t^T - Y_{t-1})^2 \quad (3.11)$$

Onde:

Y_t = Preço da gasolina refinada no período t;

Y_{t-1} = Preço da gasolina refinada no período t-1;

Y_t^T = Preço de equilíbrio da gasolina refinada no período t.

Atribuindo diversos valores para α e β , ter-se-á uma grande quantidade de modelos de ajuste possíveis. No caso de α e β positivos, o ajuste para aumentos nos custos é mais rápido do que o ajuste na queda dos custos (pois o termo quadrático é positivo em ambos os casos enquanto o termo linear muda o sinal).

Segundo Borenstein, Cameron e Gilbert (1997), o modelo de ajuste parcial proposto por Bacon considerava ajustes proporcionalmente iguais após um choque no preço do petróleo, além de impor uma estrutura para assimetria que tornava-se proporcionalmente maior, quanto maior a diferença entre o preço corrente da gasolina e o seu preço de equilíbrio de longo prazo.

Após a fundamentação teórica, o modelo escolhido para analisar o comportamento dos preços da gasolina diante das variações nos preços do petróleo na RMR, foi o desenvolvido por Balke, Brown e Yucel, pois estes, fizeram um *mix* dos modelos anteriores, e com isso conseguiram desenvolver um modelo mais elaborado para atingir os objetivos propostos pelo presente trabalho.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para dar início a metodologia desenvolvida por Balke, Brown e Yucel (1998), faz-se necessário estudar a Metodologia dos Modelos Auto-regressivos.

4.1 Os Modelos Auto-regressivos Vetoriais

Quando se analisa modelos de equações simultâneas, que mostra as inter-relações entre as variáveis (econômicas), algumas variáveis são endógenas e outras exógenas. Para estimá-los é necessário verificar se as equações do sistema são exatamente identificadas, sobre-identificadas ou não-identificadas.

Para que um modelo de equações simultâneas seja identificado, incorpora-se geralmente em determinadas equações, variáveis exógenas. Por esse motivo, Sims (1980) criticou esse procedimento por considerar que se houver simultaneidade entre um conjunto de variáveis, não deverá haver distinção entre as mesmas e que por isso todas devem ser tratadas, a priori, do mesmo modo. A partir dessa discussão, Sims (1980) deu início ao desenvolvimento do Modelo de Vetores Auto-regressivos. O termo auto-regressivo se deve à aparência do valor defasado da variável dependente do lado direito e o termo vetor deve-se ao uso de um vetor de duas, ou mais variáveis.

Sims (1980), procurou também incorporar aos modelos multiequacionais a análise de impactos “surpresas” (ou inovações) entre as variáveis envolvidas no sistema, possibilitando desse modo, um maior entendimento de como as mesmas respondem aos impactos simultaneamente.

Desse modo, a análise do comportamento de variáveis ao longo do tempo pode ser capaz de fornecer informações à tomada de decisões. Se para uma série temporal as informações do passado forem relevantes para a previsão do comportamento futuro da variável, é razoável usar uma função de previsão que incorpore as informações do presente e do passado.

O Modelo de Vetores Auto-regressivos pode ser representado pelas duas equações seguintes:

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (4.1)$$

$$z_t = b_{20} - b_{21}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (4.2)$$

Onde, y_t é afetado pelos valores contemporâneos e defasados de z_t , como também por ele mesmo defasado, já z_t depende do seu valor passado e da variável y_t no passado e no presente, ε_{z_t} e ε_{y_t} são os erros, que incluem choques de fatores externos ao sistema de equações. Como muitos desses choques podem estar incluídos simultaneamente em ε_{z_t} e ε_{y_t} , é importante que as séries sejam especificadas corretamente de modo que os erros não sejam correlacionados.

Assim como nos modelos de equações simultâneas, o modelo VAR pode apresentar sistemas de equações definidos como: exatamente identificados; sobreidentificados e não identificados. Para resolver esse problema, pode-se usar a decomposição de Bernanke ou a de Choleski, cujo procedimento é diagonalizar a matriz de variância e covariância que será o método utilizado nesse trabalho.

Os instrumentos de análise para interpretar o modelo VAR são; a função de resposta a impulso e a decomposição da variância. A função de resposta a impulso permite que se destaque a resposta de uma variável, dado um impulso em qualquer outra variável do sistema. Assim, pode-se querer investigar a relação em apenas duas variáveis incorporadas em um sistema multivariado.

A decomposição da variância do erro de previsão indica a proporção do movimento na seqüência de uma variável devido ao seu próprio choque puro *versus* os choques puros de outras variáveis que compõem o modelo VAR.

4.2 Os Dados

Para analisar as relações entre os preços da gasolina e do petróleo, foram pesquisados inicialmente, dados que representassem a média semanal das séries Preço do Petróleo (PP) e Preço da Gasolina (PG) no Brasil. Porém, as informações obtidas para o preço da gasolina não foram suficientes para o desenvolvimento do estudo. Com isso, a série de preços da gasolina utilizada foi diária, obtida em um posto de combustíveis da Região Metropolitana do Recife. Os dados da série foram utilizados para representar o preço médio praticado região, devido aos indícios de cartel e com isso fazendo com que os preços variassem no mesmo sentido.

Portanto, o estudo foi desenvolvido através da utilização de dados diários de segunda a sexta-feira, de janeiro de 2003 a novembro de 2004, o que resultaram em 479 observações. O tipo de petróleo utilizado como referência foi o *Brent*, que por ser cotado em dólar, foi

convertido para a moeda nacional (o Real). A série com os preços do petróleo foi obtida no *E.I.A*¹¹. A gasolina utilizada como referência foi do tipo “C” e os dados diários da taxa de câmbio foram obtidos no Banco Central.¹²

4.3 Estacionariedade

Para se trabalhar com séries temporais, o primeiro passo a seguir é verificar se as mesmas são estacionárias. Segundo Gujaratti (2000) uma série temporal é estacionária se sua média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos, e não do período de tempo efetivo em que a covariância é calculada.

Quando uma série temporal apresenta raiz unitária (não estacionariedade), qualquer choque exógeno gera um efeito permanente, com isso a trajetória de uma determinada variável pode não convergir no longo prazo.

Segundo a abordagem Box-Jekins-Reinsel (1994) toda série não estacionária pode tornar-se estacionária através de diferenciação ou seja, sendo y_t uma série temporal qualquer, Δy é a série diferenciada. Portanto para tornar uma série estacionária, é necessário uma ou mais diferenciações e o número de diferenciações determinará sua ordem de integração.

Portanto, para a aplicação da metodologia de Vetores Auto-Regressivos, primeiro deve-se investigar a correta especificação das séries Preço do Petróleo (PP) e Preço da Gasolina (PG) para verificar se as mesmas são estacionárias. Para isso são utilizados os critérios de Akaike (AIC), Schwartz (SBC), Lung-Box e Multiplicador de Lagrange, para que se possa conhecer o número de defasagens (*lags*) necessárias à especificação correta do modelo.

Após a correta especificação do modelo, o procedimento seguinte é a utilização do teste Aumentado de Dickey-Fuller, cujo objetivo é identificar se as séries possuem ou não raiz unitária.

4.4 Causalidade

Uma relação causal entre duas variáveis implica que alterações em uma variável, causa alterações na outra. Para encontrar a relação “líder-defasagem” entre as variáveis PG e PP, foi

¹¹ *Energy Information Administration* www.eia.doe.gov

¹² www.bcb.gov.br

utilizado o teste de causalidade de Granger. Esse teste supõe que as informações relevantes para a previsão das referidas variáveis estejam incluídas exclusivamente nos dados das séries temporais PP e PG. Dando continuidade ao modelo desenvolvido por Balke, Brown e Yucel, o teste foi então realizado:

$$PP_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^n \beta_{1i} PG_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{1i} PP_{t-i} + u_{1i} \quad (4.3)$$

$$PG_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^n \beta_{2i} PP_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{2i} PG_{t-i} + u_{2i} \quad (4.4)$$

Onde PP_t e PG_t são os preços do petróleo e da gasolina respectivamente; $\alpha_1, \alpha_2, \beta_{1i}, \beta_{2i}, \delta_{1i}$ e δ_{2i} representam os parâmetros a serem estimados u_{1i} e u_{2i} representam os erros ruído branco¹³.

Existem quatro casos possíveis para a causalidade, que são os seguintes:

- (1) Causalidade unidirecional de PG para PP – Indicada se os coeficientes estimados sobre o PG defasado na Equação (4.3) forem estatisticamente diferentes de zero como um grupo(ou seja, $\sum \beta_{1i} \neq 0$) e o conjunto dos coeficientes estimados sobre PP defasado na Equação (4.4) não forem estatisticamente diferente de zero(ou seja, $\sum \delta_{2i} = 0$);
- (2) Causalidade unidirecional de PP para PG – Se o conjunto de coeficientes defasados de PP na Equação (4.3) não for estatisticamente diferente de zero (ou seja, $\sum \beta_{2i} = 0$) e o conjunto dos coeficientes defasados de PG em (4.2) for estatisticamente diferente de zero (ou seja, $\sum \delta_{2i} \neq 0$);
- (3) Causalidade bilateral – Sugerida se os conjuntos de coeficientes de PP e PG forem estatística e significativamente diferentes de zero em ambas as regressões;
- (4) Independência – Sugerida se os conjuntos de coeficientes de PP e PG não forem estatisticamente significativos em ambas as regressões.

Se a variável PP causa PG (no sentido de Granger), mudanças em PP devem preceder mudanças em PG. Portanto, em uma regressão de PP sobre outras variáveis (incluindo seus próprios valores defasados), se a inclusão dos valores passados de PG melhorar significativamente a previsão de PP, pode-se dizer que PP causa PG.

O teste de causalidade segue os seguintes passos:

¹³ O termo de erro segue as hipóteses clássicas; média zero, variância α^2 constante e é não-correlacionado.

- (1) Regride –se PP corrente sobre os seus termos defasados, sem a inclusão das variáveis defasadas de PG. Essa será a equação *restrita*. Dessa regressão será obtida a soma dos quadrados restrita SQR_r .
- (2) Faz-se, então, a regressão, incluindo os termos defasados de PG. Essa será a equação *irrestrita* e dela será obtida a soma dos quadrados irrestrita SQR_{ir} .
- (3) A hipótese nula é H_0 , ou seja, termos defasados de PG não pertencem à regressão.
- (4) Aplica-se o teste F dado pela Equação (4.5):

$$F = \frac{SQR_r - SQR_{ir} / m}{SQR_{ir} / (n - k)} \quad (4.5)$$

que segue a distribuição F com $(n - k)$ graus de liberdade, onde m é igual ao número de termos defasados de PG e k é o número de parâmetros estimados na regressão irretrita.

- (5) Caso o valor calculado de F exceda o valor crítico de F em determinado nível de significância, rejeita-se a hipótese nula, caso em que os termos defasados de PG pertencem à regressão, ou seja PG causa PP.
- (6) Repete-se os passos de (1) a (5) para testar o modelo (4.4) para descobrir se PP causa PG.

4.5 Decomposição da Variância dos Erros da Previsão

Assim como Balke, Brown e Yucel, para encontrar qual choque de preço foi a fonte da volatilidade durante o período da amostra, foi utilizado o Modelo Auto-Regressivo Bivariado, VAR(2)¹⁴, que foi então ajustado para as variáveis PP e PG:

$$PP_t = \alpha_1 + \beta_1 PG_{t-1} + \beta_2 PG_{t-2} + \delta_1 PP_{t-1} + \delta_2 PP_{t-2} + u_1 \quad (4.6)$$

$$PG_t = \alpha_2 + \gamma_1 PP_{t-1} + \gamma_2 PP_{t-2} + \phi_1 PG_{t-1} + \phi_2 PG_{t-2} + u_2 \quad (4.7)$$

Após a obtenção do modelo, que representou as relações existentes entre as variáveis PP e PG, foi calculada a decomposição da variância para cada variável. Para um dado horizonte de tempo a decomposição da variância divide a variação estocástica (choque aleatório) num dado preço, a choques oriundos da mesma variável e da outra variável.

¹⁴ O modelo VAR (2) foi escolhido com base nos critérios de Akaike e Schwartz.

Foi considerado um horizonte de tempo de 24 períodos (dias) que representam o default do programa utilizado¹⁵.

¹⁵ O programa utilizado foi WinRATS-32

CAPÍTULO 5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Apresentação dos Resultados

Para a análise do comportamento do Preço da Gasolina diante das Variações no Preço do Petróleo durante o período de janeiro de 2003 a novembro de 2004 na RMR, seguiu-se os seguintes passos:

- Primeiramente realizou-se uma análise individual das séries, PP e PG, para verificar a memória auto-regressiva do sistema, ou seja, se as inter-relações contemporâneas das variáveis se ajustavam no tempo e como o passado de uma variável influenciava o sistema. Foram utilizados os critérios de Akaike (AIC), Schwartz (SBC), Lung-Box e Multiplicador de Lagrange, para que se pudesse conhecer o número de defasagens (*lags*) necessárias à especificação correta do modelo, como mostrado nas Tabelas 5.1 e 5.2 abaixo:

Tabela 5.1- Escolha dos Lags da Série PP

| | Sem Tendência | Com Tendência | Série Diferenciada |
|-----|---------------|---------------|--------------------|
| AIC | 3 | 3 | 2 |
| BIC | 0 | 0 | 0 |
| LB | 0 | 0 | 0 |
| LM | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Elaboração da Autora.

Tabela 5.2- Escolha dos Lags da Série PG

| | Sem Tendência | Com Tendência | Série Diferenciada |
|-----|---------------|---------------|--------------------|
| AIC | 3 | | |
| BIC | 1 | | |
| LB | 2 | | |
| LM | 2 | | |

Fonte: Elaboração da Autora.

Para a escolha das defasagens nas séries PP e PG, foi dada prioridade aos testes LM e LB, o que resultou em zero lag para a série PP e 2 lags para a série PG. Após a especificação das séries foi realizado o teste de Raiz Unitária, cujo resultado mostrou a presença de raiz unitária apenas na série PP, com isso a mesma foi diferenciada uma vez e novamente aplicou-se os testes AIC, BIC, LM e LB cujo número de lags resultou em

zero. Aplicando-se novamente o teste de raiz unitária foi verificado que a série tornou-se estacionária.

Os resultados dos testes para raiz unitária estão apresentados na Tabela 5.3 a seguir:

Tabela 5.3 - Teste de Raiz Unitária

| Variáveis | Raiz Unitária | |
|-----------|-------------------------------|---------------------|
| | Especificação | Testes Estatísticos |
| PP | Com constante e Tendência | -3,41000 |
| I(0) | Com constante e sem Tendência | -2,86000 |
| | Sem constante e sem Tendência | -1,95000 |
| PP | Com constante e Tendência | -3,41000 |
| I(1) | | |
| PG | Com constante e Tendência | -3,41000 |
| I(0) | | |

Com isso chegou-se a conclusão de que a série Preço do Petróleo (PP) é uma série integrada de ordem um I (1) e a série Preço da Gasolina (PG) é integrada de ordem zero I (0), ou seja, no primeiro caso não se pode rejeitar a hipótese de existência de raiz unitária, e no segundo caso pode-se rejeitar a hipótese de existência de raiz unitária. Devido ao fato das séries possuírem diferentes ordens de integração, não houve a necessidade de se preocupar com qualquer relacionamento de equilíbrio de longo prazo que possa existir entre as mesmas, ou seja, as duas séries não indicam a possibilidade de serem co-integradas.

- O segundo passo foi a realização do teste de causalidade de Granger, cujos resultados podem ser observados nas Tabelas 5.4 e 5.5 a seguir:

Tabela 5.4 -Resultado do Teste F com a variável dependente PP

| Variável | Estatística F | Significância |
|----------|---------------|---------------|
| PP | 7902.5714 | 0.00000 |
| PG | 2.7337 | 0.0043229 |

Fonte: Elaboração da Autora.

Tabela 5.5 - Resultado do Teste F com a variável dependente PG

| Variável | Estatística F | Significância |
|----------|---------------|---------------|
| PP | 6.1831 | 0.00000 |
| PG | 98.5268 | 0.0000 |

Fonte: Elaboração da Autora

Os resultados obtidos apontaram para a existência de causalidade bidirecional entre as variáveis PP e PG, ou seja, o Preço do Petróleo causa o Preço da Gasolina e vice-verso.

- Finalmente foi feita a estimação do sistema VAR (2), onde o valor 2 significa o número de defasagens entre as variáveis do sistema, que foi escolhido com base nos critérios Akaike e Schwartz multivariado. A partir da estimação do modelo, obteve-se a decomposição da variância dos erros, que será apresentada nas tabelas a seguir:

TABELA 5.6-Decomposição da Variância da Série PP

| Série | Período | PG | PP |
|-------------------|---------|---------|----------|
| Preço do petróleo | 1 | 0,03785 | 99,96215 |
| | 2 | 0,42229 | 99,57771 |
| | 3 | 0,73755 | 99,26245 |
| | 4 | 1,05531 | 98,94469 |
| | 5 | 1,34594 | 98,65406 |
| | 6 | 1,60679 | 98,39321 |
| | 7 | 1,83690 | 98,16310 |
| | 8 | 2,03830 | 97,96170 |
| | 9 | 2,21392 | 97,78608 |
| | 10 | 2,36697 | 97,63303 |
| | 11 | 2,50051 | 97,49949 |
| | 12 | 2,61731 | 97,38269 |
| | 13 | 2,71981 | 97,28019 |
| | 14 | 2,81011 | 97,18989 |
| | 15 | 2,89 | 97,11000 |
| | 16 | 2,96097 | 97,03903 |
| | 17 | 3,02430 | 96,97570 |
| | 18 | 3,08105 | 96,91895 |
| | 19 | 3,13212 | 96,86788 |
| | 20 | 3,17827 | 96,82173 |
| | 21 | 3,22013 | 96,77987 |
| | 22 | 3,25825 | 96,74175 |
| | 23 | 3,29307 | 96,70693 |
| | 24 | 3,32500 | 96,67500 |

Fonte: Elaborada pela autora.

TABELA 5.7 - Decomposição da Variância da Série PG

| Série | Período | PG | PP |
|-------------------|---------|----------|---------|
| Preço da gasolina | 1 | 100,00 | 0,000 |
| | 2 | 100,00 | 0,00 |
| | 3 | 99,93786 | 0,06214 |
| | 4 | 99,81086 | 0,18914 |
| | 5 | 99,61216 | 0,38784 |
| | 6 | 99,35415 | 0,64585 |
| | 7 | 99,04839 | 0,95161 |
| | 8 | 98,70710 | 1,29290 |
| | 9 | 98,34088 | 1,65912 |
| | 10 | 97,95843 | 2,04157 |
| | 11 | 97,56652 | 2,43348 |
| | 12 | 97,17027 | 2,82973 |
| | 13 | 96,77341 | 3,22659 |
| | 14 | 96,37859 | 3,62141 |
| | 15 | 95,98770 | 4,01230 |
| | 16 | 95,60201 | 4,39799 |
| | 17 | 95,22237 | 4,77763 |
| | 18 | 94,84932 | 5,15068 |
| | 19 | 94,48319 | 5,51681 |
| | 20 | 94,12415 | 5,87585 |
| | 21 | 93,77226 | 6,22774 |
| | 22 | 93,42750 | 6,57250 |
| | 23 | 93,08982 | 6,91018 |
| | 24 | 92,7591 | 7,24089 |

Fonte: Elaborada pela autora.

Através da análise da Tabela (5.6), conclui-se que a proporção da mudança na seqüência do Preço do Petróleo, em um primeiro momento (dia), resulta em maior proporção, do seu próprio choque puro (da própria variável PP) e nos dias seguintes, passa a ser influenciada por choques da outra variável (Preço da Gasolina), porém essa influência é bem pequena (aproximadamente 3% no 24° dia). Para a decomposição da variância da variável Preço da Gasolina, os resultados apontam que no primeiro e segundo momento, para uma dada

inovação, o resultado obtido é consequência de mudanças da própria variável, e só a partir daí é que a influência da variável PP aparece, embora, seja mínima ao final do 24º dia (aproximadamente 7%).

Durante o período da amostra, os choques ocorridos no Preço do Petróleo não contribuíram para as variações no Preço da Gasolina na Região Metropolitana do Recife, afastando a possibilidade das variações no Preço da Gasolina refletirem variações no Preço do Petróleo. Essa interpretação foi possível através da análise da variância do erro da previsão, pois as variações no Preço da Gasolina, devido ao efeito de algum choque externo, tanto no primeiro quanto no segundo dia não foram devidas às variações no Preço do Petróleo. À partir do terceiro dia, as variações do preço da gasolina passaram a sofrer influência do Preço do Petróleo porém essa influência, apesar de gradual até o 24º dia, foi insignificante.

De acordo com os resultados obtidos, não houve necessidade de prosseguir com o Método de Balke, Brown e Yucel, para testar assimetria pois as variações no Preço da gasolina se mostraram independentes das variações no Preço do Petróleo.

O comportamento dos Preços da Gasolina certamente refletiu a política adotada pela Petrobras de fixar o Preço da Gasolina nas suas refinarias durante a maior parte do período estudado.

Com isso pode-se dizer que apesar da abertura do mercado de combustíveis, os preços da gasolina não passaram a ser determinados livremente, pois o preço praticado pela Petrobras permaneceram sendo determinados por fatores de origem macroeconômica. A Petrobras justifica seu comportamento com os seguintes argumentos:

- Como a Petrobras atua em vários mercados com diferentes contratos, às oscilações no mercado à vista não refletem, obrigatoriamente, o comportamento do mercado interno;
- Os preços internos não devem acompanhar a volatilidade do mercado spot, bastante influenciado por movimentos reversíveis e de curtíssimo prazo.

Porém é importante ressaltar que esse comportamento pode comprometer a entrada de novos agentes na atividade de refino no Brasil, o que afasta a possibilidade de um mercado verdadeiramente competitivo.

CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A proposta do presente trabalho foi desenvolver um estudo que verificasse a existência, ou não, de uma relação assimétrica entre os preços da gasolina e do petróleo no Brasil. Para isso, foi desenvolvido um estudo sobre a indústria do petróleo, englobando questões técnicas sobre o petróleo, a gasolina e a formação dos preços da gasolina no Brasil.

Em seguida, foi realizada uma resenha sobre os modelos mais relevantes para a estimação da assimetria entre os preços da gasolina e do petróleo.

Para iniciar a análise da assimetria no Brasil, seria necessário a obtenção de uma série temporal com o preço médio da gasolina, praticado semanalmente no Brasil, o que não foi possível. Com isso, o estudo foi adaptado para a Região Metropolitana do Recife, onde uma série diária com os preços da gasolina, do período de janeiro de 2003 à novembro de 2004, foi obtida em um posto de combustíveis da região. Devido aos indícios de que os postos da região estariam envolvidos em um cartel, a série de preços obtida foi utilizada para representar o preço médio praticado, já que dificilmente os preços sofreriam variações em sentidos opostos.

Após a obtenção das séries com os preços da gasolina, do petróleo e da taxa de câmbio, pôde-se dar início ao estudo. A metodologia utilizada foi a desenvolvida por Balke, Brown e Yucel, onde foi verificado através da análise da decomposição da variância dos erros, instrumento de interpretação do modelo VAR, que o Preço da Gasolina, na RMR, não acompanhou as variações no Preço do Petróleo no mercado internacional.

Esse comportamento certamente refletiu a política adotada pela Petrobrás de não repassar para a gasolina “A”, vendida nas suas refinarias, as variações no Preço do Petróleo, pois durante a maior parte do período estudado, apenas seis reajustes foram verificados.

Com isso, a Petrobrás tem sido fortemente criticada por analistas do setor de petróleo que afirmam que a estatal está sendo utilizada para atingir objetivos macroeconômicos, pois como aproximadamente 85% do óleo refinado no Brasil é de origem interna conclui-se que o preço do mesmo não obedeceu a lógica do mercado, refletindo sua escassez no mundo. Com isso, a estatal acaba comprometendo sua capacidade de investir no desenvolvimento de novas áreas de exploração, refino e distribuição, cujo retorno somente ocorre no longo prazo. Além disso, as importações são realizadas utilizando como referência o preço internacional, aumentando com isso o dispêndio de divisas.

Os argumentos utilizados pela estatal para justificar tal comportamento são os seguintes:

- Como a Petrobras atua em vários mercados com diferentes contratos, às oscilações no mercado à vista não refletem, obrigatoriamente, o comportamento do mercado interno;
- Os preços internos não devem acompanhar a volatilidade do mercado spot, bastante influenciado por movimentos reversíveis e de curtíssimo prazo.

Com isso pode-se dizer que, apesar da abertura do mercado de combustíveis, os preços da gasolina não passaram a ser determinados livremente. Porém, é importante ressaltar que o comportamento da Petrobrás, além de comprometer sua posição frente aos concorrentes, compromete também a entrada de novos agentes na atividade de refino no Brasil, o que afasta a possibilidade de um mercado verdadeiramente competitivo.

Embora as conseqüências do aumento do Preço do Petróleo e da Gasolina sejam danosas por se propagarem por toda a economia¹⁶, é importante que haja uma paridade de preços com o mercado externo, pois caso contrário, empresas serão estimuladas a comprar o produto nacional para vender no exterior.

Para a realização do presente trabalho a principal limitação encontrada foi a obtenção da série com os Preços da Gasolina como já explicado.

No que se refere à futuros trabalhos, podemos sugerir:

- Ampliação do período estudado, de modo que seja possível fazer uma análise do comportamento dos preços da gasolina, antes e depois da abertura do mercado de combustíveis;
- Obtenção de dados dos preços da gasolina no Brasil, para que se possa comparar os resultados obtidos na RMR com os do Brasil.

¹⁶ Um aumento no preço da gasolina pode gerar inflação e com isso forçar o Banco Central a utilizar o seu principal mecanismo de política monetária, que é a taxa de juros, e com isso comprometer estabilidade econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALKE, Nathan S., Stephen P. A. BROWN, and Mine K. YUCEL **Crude Oil and Gasoline Prices: An Assimetric Relationship?** Federal Reserv Bank of Dallas *Economic Review*, First Quarter, 2-11 (1998).

BACON, Robert W., “ **Rockets and Feathers: The Asymmetric Speed of Adjustment of UK Retail Gasoline Prices to Costs Changes**”, *Energy Economics* 13 (July):211-218 (1991).

BORENSTEIN, Severin, Colin A. CAMERON, and Richard GILBERT (1997). “**Do Gasoline Prices Respond Assimetrically to Crude Oil Prices?**” *Quarterly Journal of Economics* 112 (February); 305-39.

BROWN , Stephen P. A., Mine K. YUCEL (2000). “ **Gasoline and Crude Oil Prices: Why the Asimmetry?**” *Economic and Financial Review*, Third Quarter 23-29.

BOX, G. JENKINS, G. REINSEL, G. **Times Series Analysis: Forecast and Control**. 3^a ed. New Jersey: Prentice Hall, 1994.

D'ÁVILA, Saul Gonçalves. **A Indústria Petroquímica Brasileira**. Capturado no site www.comciencia.br, acesso em 22/09/2004.

GUJARATI, D.N., **Econometria Básica**. São Paulo, 3^a edição, Makron Books, 2000.

Lei N° 9.478 de 6 de agosto de 1997 – Lei do Petróleo, capturado do site www.clickmacae.com.br, acesso em 04/12/2004.

OLIVEIRA, Adilson de. **Petróleo: Por que os preços sobem (e descem)?**, capturado no site www.comciencia.br, 22/09/2004.

PIRES, Adriano. **Perspectivas para o Preço do Petróleo**. Artigo Publicado no Anuário Exame de Infra-estrutura, Novembro (2004)

PIRES, Adriano. **O Futuro do Preço do Petróleo**. Artigo Publicado na revista Energia & Mercados, Outubro (2004)

PIRES, Adriano. & FILHO, Leonardo Campos **Preços do Petróleo: Presente e Futuro**. Artigo Publicado na revista Visão da Agroindústria, Setembro (2004)

PIRES, Adriano & FILHO, Leonardo Campos. **Abertura e política de Preços no Setor de Petróleo: Uma Breve Introdução ao Debate**, capturado no site www.comciência.br , em 22/09/2004.

PONTES, Luiz. **O Combustível Automotivo no Brasil Qualidade e Preço.Por que tanta confusão?**, capturado no site www.comciência.br, em 22/09/2004.

SIMS,C. **Macroeconomics and reality**. Econométrica v.48, n° 1, p.1-48,1980.

VIANA. Natália A. M. Fernandes. **A Base Legal do Novo Setor de Petróleo no Brasil**, capturado no site www.comciência.br, acesso em 22/09/2004.

Sites Consultados:

www.anp.gov.br
www.comciência.com.br
www.clickmacae.com.br
www.eia.doe.gov
www.correiodabahia.com.br
www.ibp.com.br
www.ipea.gov.br
www.

ANEXOS

ANEXO I – Lei nº 9478, Artigo 8º.

A ANP terá como finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, cabendo-lhe:

I - implementar, em sua esfera de atribuições, a política nacional de petróleo e gás natural, contida na política energética nacional, nos termos do Capítulo I desta Lei, com ênfase na garantia do suprimento de derivados de petróleo em todo o território nacional e na proteção dos interesses dos consumidores quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;

II - promover estudos visando à delimitação de blocos, para efeito de concessão das atividades de exploração, desenvolvimento e produção;

III - regular a execução de serviços de geologia e geofísica aplicados à prospecção petrolífera, visando ao levantamento de dados técnicos, destinados à comercialização, em bases não-exclusivas;

IV - elaborar os editais e promover as licitações para a concessão de exploração, desenvolvimento e produção, celebrando os contratos delas decorrentes e fiscalizando a sua execução;

V - autorizar a prática das atividades de refinação, processamento, transporte, importação e exportação, na forma estabelecida nesta Lei e sua regulamentação;

VI - estabelecer critérios para o cálculo de tarifas de transporte dutoviário e arbitrar seus valores, nos casos e da forma previstos nesta Lei;

VII - fiscalizar diretamente, ou mediante convênios com órgãos dos Estados e do Distrito Federal, as atividades integrantes da indústria do petróleo, bem como aplicar as sanções administrativas e pecuniárias previstas em lei, regulamento ou contrato;

VIII - instruir processo com vistas à declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e instituição de servidão administrativa, das áreas necessárias à exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, construção de refinarias, de dutos e de terminais;

IX - fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, dos derivados e do gás natural e de preservação do meio ambiente;

X - estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias na exploração, produção, transporte, refino e processamento;

XI - organizar e manter o acervo das informações e dados técnicos relativos às atividades da indústria do petróleo;

XII - consolidar anualmente as informações sobre as reservas nacionais de petróleo e gás natural transmitidas pelas empresas, responsabilizando-se por sua divulgação;

XIII - fiscalizar o adequado funcionamento do Sistema Nacional de Estoques de Combustíveis e o cumprimento do Plano Anual de Estoques Estratégicos de Combustíveis, de que trata o art. 4º da Lei nº 8.176, de 8 de fevereiro de 1991;

XIV - articular-se com os outros órgãos reguladores do setor energético sobre matérias de interesse comum, inclusive para efeito de apoio técnico ao CNPE;

XV - regular e autorizar as atividades relacionadas com o abastecimento nacional de combustíveis, fiscalizando-as diretamente ou mediante convênios com outros órgãos da União, Estados, Distrito Federal ou Municípios.

ANEXO II – Tabela de Dados

| Data | PP | Taxa de Câmbio | Conversão (PP em Reais) | PG |
|--------------|-----------|-----------------------|--------------------------------|-----------|
| Jan 02, 2003 | 30,32 | 3,5216 | 106,774912 | 2,04 |
| Jan 03, 2003 | 31,43 | 3,469 | 109,03067 | 2,039 |
| Jan 06, 2003 | 31,43 | 3,3656 | 105,780808 | 1,969 |
| Jan 07, 2003 | 30,78 | 3,3415 | 102,85137 | 2,27 |
| Jan 08, 2003 | 29,3 | 3,3116 | 97,02988 | 2,27 |
| Jan 09, 2003 | 30,26 | 3,3289 | 100,732514 | 2,269 |
| Jan 10, 2003 | 30,07 | 3,291 | 98,96037 | 2,269 |
| Jan 13, 2003 | 30,46 | 3,2948 | 100,359608 | 2,27 |
| Jan 14, 2003 | 31,36 | 3,275 | 102,704 | 1,949 |
| Jan 15, 2003 | 31,73 | 3,2975 | 104,629675 | 1,93 |
| Jan 16, 2003 | 32,29 | 3,2929 | 106,327741 | 1,93 |
| Jan 17, 2003 | 31,57 | 3,3624 | 106,150968 | 2,269 |
| Jan 20, 2003 | 32,23 | 3,4095 | 109,888185 | 2,269 |
| Jan 21, 2003 | 31,72 | 3,4394 | 109,097768 | 1,89 |
| Jan 22, 2003 | 32,07 | 3,5181 | 112,825467 | 1,89 |
| Jan 23, 2003 | 31,4 | 3,4893 | 109,56402 | 2,259 |
| Jan 24, 2003 | 31,62 | 3,5915 | 113,56323 | 2,259 |
| Jan 27, 2003 | 31,02 | 3,6615 | 113,57973 | 2,27 |
| Jan 28, 2003 | 30,73 | 3,6304 | 111,562192 | 2,09 |
| Jan 29, 2003 | 31,26 | 3,6409 | 113,814534 | 1,979 |
| Jan 30, 2003 | 31,42 | 3,5688 | 112,131696 | 1,98 |
| Jan 31, 2003 | 31,57 | 3,525 | 111,28425 | 1,98 |
| Fev 03, 2003 | 30,95 | 3,4922 | 108,08359 | 1,979 |
| Fev 04, 2003 | 31,13 | 3,5398 | 110,193974 | 1,98 |
| Fev 05, 2003 | 31,77 | 3,5837 | 113,854149 | 1,979 |
| Fev 06, 2003 | 31,81 | 3,6037 | 114,633697 | 1,979 |
| Fev 07, 2003 | 32,23 | 3,5794 | 115,364062 | 1,98 |
| Fev 10, 2003 | 32,47 | 3,6034 | 117,002398 | 1,979 |
| Fev 11, 2003 | 32,51 | 3,5729 | 116,154979 | 1,979 |
| Fev 12, 2003 | 32,46 | 3,5995 | 116,83977 | 1,98 |
| Fev 13, 2003 | 33,23 | 3,6351 | 120,794373 | 1,98 |
| Fev 14, 2003 | 33,26 | 3,6572 | 121,638472 | 1,979 |
| Fev 17, 2003 | 33,06 | 3,6224 | 119,756544 | 1,979 |
| Fev 18, 2003 | 33,26 | 3,5881 | 119,340206 | 1,979 |
| Fev 19, 2003 | 33,16 | 3,5927 | 119,133932 | 2,289 |
| Fev 20, 2003 | 32,76 | 3,6059 | 118,129284 | 2,29 |
| Fev 21, 2003 | 32,76 | 3,6089 | 118,227564 | 2,289 |
| Fev 24, 2003 | 33,41 | 3,5862 | 119,814942 | 2,29 |
| Fev 25, 2003 | 33,64 | 3,6005 | 121,12082 | 2,289 |
| Fev 26, 2003 | 33,46 | 3,5809 | 119,816914 | 2,29 |
| Fev 27, 2003 | 34,09 | 3,5842 | 122,185378 | 2,29 |
| Fev 28, 2003 | 34 | 3,5624 | 121,1216 | 2,29 |
| Mar 05, 2003 | 33,92 | 3,5629 | 120,853568 | 2,248 |
| Mar 06, 2003 | 34,39 | 3,5252 | 121,231628 | 2,25 |
| Mar 07, 2003 | 34,47 | 3,5002 | 120,651894 | 2,49 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|------------|-------|
| Mar 10, 2003 | 34,94 | 3,5273 | 123,243862 | 2,189 |
| Mar 11, 2003 | 34,06 | 3,5053 | 119,390518 | 2,189 |
| Mar 12, 2003 | 34,16 | 3,4755 | 118,72308 | 2,19 |
| Mar 13, 2003 | 33,98 | 3,4285 | 116,50043 | 2,96 |
| Mar 14, 2003 | 31,48 | 3,395 | 106,8746 | 2,296 |
| Mar 17, 2003 | 30,35 | 3,4434 | 104,50719 | 2,07 |
| Mar 18, 2003 | 28,55 | 3,43 | 97,9265 | 1,979 |
| Mar 19, 2003 | 28,4 | 3,4568 | 98,17312 | 1,979 |
| Mar 20, 2003 | 28 | 3,4822 | 97,5016 | 1,969 |
| Mar 21, 2003 | 25,59 | 3,4454 | 88,167786 | 2,09 |
| Mar 24, 2003 | 26,54 | 3,4062 | 90,400548 | 2,089 |
| Mar 25, 2003 | 27,28 | 3,3884 | 92,435552 | 2,089 |
| Mar 26, 2003 | 25,98 | 3,3739 | 87,653922 | 2,287 |
| Mar 27, 2003 | 27,29 | 3,4023 | 92,848767 | 2,289 |
| Mar 28, 2003 | 27,66 | 3,3749 | 93,349734 | 2,279 |
| Mar 31, 2003 | 28,05 | 3,3523 | 94,032015 | 2,28 |
| Abr 01, 2003 | 27,94 | 3,3351 | 93,182694 | 2,279 |
| Abr 02, 2003 | 26,29 | 3,2787 | 86,197023 | 2,28 |
| Abr 03, 2003 | 26,75 | 3,2555 | 87,084625 | 2,29 |
| Abr 04, 2003 | 25,62 | 3,2461 | 83,165082 | 1,98 |
| Abr 07, 2003 | 25,27 | 3,1715 | 80,143805 | 1,979 |
| Abr 08, 2003 | 24,88 | 3,1641 | 78,722808 | 2,09 |
| Abr 09, 2003 | 25,11 | 3,1849 | 79,972839 | 1,979 |
| Abr 10, 2003 | 25,16 | 3,2149 | 80,886884 | 1,979 |
| Abr 11, 2003 | 24,39 | 3,2139 | 78,387021 | 1,98 |
| Abr 14, 2003 | 24,72 | 3,181 | 78,63432 | 1,98 |
| Abr 15, 2003 | 24,74 | 3,1146 | 77,055204 | 1,979 |
| Abr 16, 2003 | 24,86 | 3,0744 | 76,429584 | 1,979 |
| Abr 17, 2003 | 25,36 | 3,0281 | 76,792616 | 1,979 |
| Abr 22, 2003 | 25,72 | 3,0631 | 78,782932 | 1,979 |
| Abr 23, 2003 | 24,56 | 3,0139 | 74,021384 | 1,979 |
| Abr 24, 2003 | 24,06 | 3,0021 | 72,230526 | 1,979 |
| Abr 25, 2003 | 24,29 | 3,0115 | 73,149335 | 1,979 |
| Abr 28, 2003 | 23,42 | 2,9907 | 70,042194 | 1,979 |
| Abr 29, 2003 | 23,23 | 2,9243 | 67,931489 | 1,98 |
| Abr 30, 2003 | 23,6 | 2,889 | 68,1804 | 2,18 |
| Mai 02, 2003 | 23,73 | 2,9151 | 69,175323 | 2,179 |
| Mai 05, 2003 | 23,59 | 2,9837 | 70,385483 | 2,18 |
| Mai 06, 2003 | 23,91 | 3,0269 | 72,373179 | 2,18 |
| Mai 07, 2003 | 24,01 | 2,9631 | 71,144031 | 2,18 |
| Mai 08, 2003 | 24,48 | 2,9169 | 71,405712 | 2,187 |
| Mai 09, 2003 | 25,55 | 2,8794 | 73,56867 | 2,186 |
| Mai 12, 2003 | 25,69 | 2,8749 | 73,856181 | 2,181 |
| Mai 13, 2003 | 25,45 | 2,8645 | 72,901525 | 2,181 |
| Mai 14, 2003 | 25,98 | 2,8894 | 75,066612 | 2,182 |
| Mai 15, 2003 | 26,77 | 2,9298 | 78,430746 | 1,18 |
| Mai 16, 2003 | 27,18 | 2,9723 | 80,787114 | 2,179 |
| Mai 19, 2003 | 27,23 | 2,9807 | 81,164461 | 2,179 |
| Mai 20, 2003 | 26,69 | 3,0133 | 80,424977 | 2,18 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|-----------|-------|
| Mai 21, 2003 | 27,58 | 3,0101 | 83,018558 | 2,179 |
| Mai 22, 2003 | 27,32 | 2,9834 | 81,506488 | 2,179 |
| Mai 23, 2003 | 27,14 | 2,9437 | 79,892018 | 2,129 |
| Mai 26, 2003 | 26,78 | 2,9557 | 79,153646 | 2,029 |
| Mai 27, 2003 | 26,55 | 3,0249 | 80,311095 | 2,029 |
| Mai 28, 2003 | 26,48 | 3,0132 | 79,789536 | 1,98 |
| Mai 29, 2003 | 26,39 | 2,948 | 77,79772 | 2,14 |
| Mai 30, 2003 | 26,58 | 2,9648 | 78,804384 | 2,06 |
| Jun 02, 2003 | 27,56 | 2,9772 | 82,051632 | 1,98 |
| Jun 03, 2003 | 27,99 | 2,9632 | 82,939968 | 1,98 |
| Jun 04, 2003 | 27,49 | 2,9104 | 80,006896 | 1,98 |
| Jun 05, 2003 | 28,16 | 2,8921 | 81,441536 | 1,98 |
| Jun 06, 2003 | 28,38 | 2,8483 | 80,834754 | 1,98 |
| Jun 09, 2003 | 28,62 | 2,8674 | 82,064988 | 1,939 |
| Jun 10, 2003 | 28,44 | 2,8595 | 81,32418 | 1,939 |
| Jun 11, 2003 | 28,97 | 2,8684 | 83,097548 | 1,98 |
| Jun 12, 2003 | 28,48 | 2,8612 | 81,486976 | 1,979 |
| Jun 13, 2003 | 27,39 | 2,8562 | 78,231318 | 2,139 |
| Jun 16, 2003 | 27,5 | 2,85 | 78,375 | 2,046 |
| Jun 17, 2003 | 27,14 | 2,8736 | 77,989504 | 1,99 |
| Jun 18, 2003 | 26,43 | 2,8894 | 76,366842 | 1,898 |
| Jun 19, 2003 | 26,21 | 2,8895 | 76,367658 | 1,888 |
| Jun 20, 2003 | 27,13 | 2,8925 | 78,473525 | 1,898 |
| Jun 23, 2003 | 27,13 | 2,878 | 78,08014 | 1,898 |
| Jun 24, 2003 | 26,96 | 2,8608 | 77,127168 | 1,865 |
| Jun 25, 2003 | 27,34 | 2,8551 | 78,058434 | 1,906 |
| Jun 26, 2003 | 27,06 | 2,8932 | 78,289992 | 1,899 |
| Jun 27, 2003 | 27,45 | 2,8804 | 79,06698 | 1,914 |
| Jun 30, 2003 | 28,88 | 2,8712 | 82,920256 | 1,872 |
| Jul 01, 2003 | 28,33 | 2,8435 | 80,556355 | 1,889 |
| Jul 02, 2003 | 28,2 | 2,8211 | 79,55502 | 1,89 |
| Jul 03, 2003 | 28,63 | 2,8324 | 81,091612 | 1,889 |
| Jul 04, 2003 | 27,97 | 2,8291 | 79,129927 | 1,889 |
| Jul 07, 2003 | 27,23 | 2,8668 | 78,062964 | 1,889 |
| Jul 08, 2003 | 27,95 | 2,8815 | 80,537925 | 1,89 |
| Jul 09, 2003 | 28,21 | 2,8663 | 80,858323 | 1,89 |
| Jul 10, 2003 | 29,37 | 2,8914 | 84,920418 | 1,89 |
| Jul 11, 2003 | 29,36 | 2,9021 | 85,205656 | 1,989 |
| Jul 14, 2003 | 28,52 | 2,8745 | 81,98074 | 1,989 |
| Jul 15, 2003 | 28,87 | 2,8546 | 82,412302 | 1,989 |
| Jul 16, 2003 | 28,51 | 2,8669 | 81,735319 | 1,989 |
| Jul 17, 2003 | 28,59 | 2,8555 | 81,638745 | 1,99 |
| Jul 18, 2003 | 29,2 | 2,8766 | 83,99672 | 1,99 |
| Jul 21, 2003 | 28,01 | 2,882 | 80,72482 | 1,861 |
| Jul 22, 2003 | 28,4 | 2,8818 | 81,84312 | 1,857 |
| Jul 23, 2003 | 27,67 | 2,887 | 79,88329 | 1,858 |
| Jul 24, 2003 | 27,73 | 2,8953 | 80,286669 | 1,875 |
| Jul 25, 2003 | 28,3 | 2,8877 | 81,72191 | 1,858 |
| Jul 28, 2003 | 27,71 | 2,8957 | 80,239847 | 1,79 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|-----------|-------|
| Jul 29, 2003 | 28,27 | 2,9147 | 82,398569 | 1,851 |
| Jul 30, 2003 | 28,31 | 2,9465 | 83,415415 | 1,861 |
| Jul 31, 2003 | 28,68 | 2,9647 | 85,027596 | 1,853 |
| Ago 01, 2003 | 29,63 | 2,9998 | 88,884074 | 1,889 |
| Ago 04, 2003 | 29,91 | 3,0732 | 91,919412 | 1,79 |
| Ago 05, 2003 | 30,37 | 3,0358 | 92,197246 | 1,827 |
| Ago 06, 2003 | 30,01 | 3,0382 | 91,176382 | 1,789 |
| Ago 07, 2003 | 30,06 | 3,0061 | 90,363366 | 1,779 |
| Ago 08, 2003 | 30,59 | 2,9884 | 91,415156 | 1,789 |
| Ago 11, 2003 | 30,05 | 2,9937 | 89,960685 | 1,789 |
| Ago 12, 2003 | 30,13 | 3,0229 | 91,079977 | 1,789 |
| Ago 13, 2003 | 29,66 | 3,0301 | 89,872766 | 1,789 |
| Ago 14, 2003 | 28,96 | 3,0132 | 87,262272 | 1,789 |
| Ago 15, 2003 | 29,18 | 2,9922 | 87,312396 | 1,789 |
| Ago 18, 2003 | 29,88 | 2,984 | 89,16192 | 1,789 |
| Ago 19, 2003 | 29,18 | 2,9965 | 87,43787 | 1,789 |
| Ago 20, 2003 | 29,28 | 3,0002 | 87,845856 | 1,789 |
| Ago 21, 2003 | 29,95 | 3,0024 | 89,92188 | 1,989 |
| Ago 22, 2003 | 30,22 | 2,9918 | 90,412196 | 1,95 |
| Ago 25, 2003 | 29,98 | 2,9887 | 89,601226 | 1,89 |
| Ago 26, 2003 | 30,08 | 2,9888 | 89,903104 | 1,98 |
| Ago 27, 2003 | 30,05 | 2,9726 | 89,32663 | 1,98 |
| Ago 28, 2003 | 30,1 | 2,9523 | 88,86423 | 1,98 |
| Ago 29, 2003 | 30,38 | 2,9657 | 90,097966 | 1,979 |
| Set 01, 2003 | 29,64 | 2,9832 | 88,422048 | 1,979 |
| Set 02, 2003 | 28,08 | 2,9781 | 83,625048 | 1,979 |
| Set 03, 2003 | 27,89 | 2,956 | 82,44284 | 1,98 |
| Set 04, 2003 | 27,49 | 2,941 | 80,84809 | 1,98 |
| Set 05, 2003 | 27,72 | 2,9208 | 80,964576 | 1,98 |
| Set 08, 2003 | 28,47 | 2,9147 | 82,981509 | 1,979 |
| Set 09, 2003 | 27,64 | 2,9298 | 80,979672 | 1,979 |
| Set 10, 2003 | 27,76 | 2,9117 | 80,828792 | 1,979 |
| Set 11, 2003 | 27,48 | 2,8983 | 79,645284 | 1,99 |
| Set 12, 2003 | 26,52 | 2,8951 | 76,778052 | 1,989 |
| Set 15, 2003 | 26,38 | 2,889 | 76,21182 | 1,979 |
| Set 16, 2003 | 26,28 | 2,8959 | 76,104252 | 1,98 |
| Set 17, 2003 | 25,76 | 2,9049 | 74,830224 | 1,979 |
| Set 18, 2003 | 25,56 | 2,8967 | 74,039652 | 1,979 |
| Set 19, 2003 | 25,51 | 2,9057 | 74,124407 | 1,979 |
| Set 22, 2003 | 25,82 | 2,9013 | 74,911566 | 1,979 |
| Set 23, 2003 | 25,74 | 2,9137 | 74,998638 | 1,87 |
| Set 24, 2003 | 26,81 | 2,9236 | 78,381716 | 1,87 |
| Set 25, 2003 | 27,04 | 2,9298 | 79,221792 | 1,987 |
| Set 26, 2003 | 27,02 | 2,9365 | 79,34423 | 1,83 |
| Set 29, 2003 | 27,77 | 2,9366 | 81,549382 | 1,819 |
| Set 30, 2003 | 28,09 | 2,9226 | 82,095834 | 1,789 |
| Out 01, 2003 | 27,98 | 2,9026 | 81,214748 | 1,789 |
| Out 02, 2003 | 28,9 | 2,8981 | 83,75509 | 1,98 |
| Out 03, 2003 | 29,14 | 2,8867 | 84,118438 | 1,979 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|-----------|-------|
| Out 06, 2003 | 29,75 | 2,8745 | 85,516375 | 1,979 |
| Out 07, 2003 | 29,35 | 2,8693 | 84,213955 | 1,98 |
| Out 08, 2003 | 28,96 | 2,8436 | 82,350656 | 1,98 |
| Out 09, 2003 | 30,21 | 2,8414 | 85,838694 | 1,979 |
| Out 10, 2003 | 31,13 | 2,8393 | 88,387409 | 1,979 |
| Out 13, 2003 | 31 | 2,8363 | 87,9253 | 1,979 |
| Out 14, 2003 | 31,45 | 2,8417 | 89,371465 | 1,979 |
| Out 15, 2003 | 31,23 | 2,826 | 88,25598 | 1,979 |
| Out 16, 2003 | 31,05 | 2,8401 | 88,185105 | 1,97 |
| Out 17, 2003 | 30,27 | 2,8627 | 86,653929 | 1,97 |
| Out 20, 2003 | 29,78 | 2,8831 | 85,858718 | 1,97 |
| Out 21, 2003 | 29,61 | 2,8634 | 84,785274 | 1,87 |
| Out 22, 2003 | 29,25 | 2,8594 | 83,63745 | 1,869 |
| Out 23, 2003 | 29,63 | 2,869 | 85,00847 | 1,789 |
| Out 24, 2003 | 30,01 | 2,8687 | 86,089687 | 1,789 |
| Out 27, 2003 | 29,38 | 2,872 | 84,37936 | 1,79 |
| Out 28, 2003 | 28,99 | 2,8667 | 83,105633 | 1,789 |
| Out 29, 2003 | 28,56 | 2,8529 | 81,478824 | 1,789 |
| Out 30, 2003 | 27,47 | 2,8432 | 78,102704 | 2,039 |
| Out 31, 2003 | 27,88 | 2,8554 | 79,608552 | 2,04 |
| Nov 03, 2003 | 27,78 | 2,8551 | 79,314678 | 2,04 |
| Nov 04, 2003 | 27,32 | 2,8599 | 78,132468 | 2,04 |
| Nov 05, 2003 | 27,9 | 2,8588 | 79,76052 | 2,039 |
| Nov 06, 2003 | 28,52 | 2,87 | 81,8524 | 2,04 |
| Nov 07, 2003 | 28,73 | 2,8691 | 82,429243 | 2,039 |
| Nov 10, 2003 | 28,82 | 2,8799 | 82,998718 | 2,042 |
| Nov 11, 2003 | 28,88 | 2,8947 | 83,598936 | 2,042 |
| Nov 12, 2003 | 28,58 | 2,9104 | 83,179232 | 2,042 |
| Nov 13, 2003 | 29,01 | 2,9188 | 84,674388 | 2,041 |
| Nov 14, 2003 | 29,78 | 2,941 | 87,58298 | 2,041 |
| Nov 17, 2003 | 28,98 | 2,9538 | 85,601124 | 2,042 |
| Nov 18, 2003 | 29,26 | 2,9413 | 86,062438 | 2,042 |
| Nov 19, 2003 | 30,13 | 2,9499 | 88,880487 | 2,04 |
| Nov 20, 2003 | 29,88 | 2,9472 | 88,062336 | 2,039 |
| Nov 21, 2003 | 29,79 | 2,9293 | 87,263847 | 2,04 |
| Nov 24, 2003 | 27,99 | 2,9262 | 81,904338 | 2,029 |
| Nov 25, 2003 | 27,62 | 2,9238 | 80,755356 | 2,029 |
| Nov 26, 2003 | 28,23 | 2,9353 | 82,863519 | 2,029 |
| Nov 27, 2003 | 28,9 | 2,9469 | 85,16541 | 2,03 |
| Nov 28, 2003 | 28,95 | 2,9486 | 85,36197 | 2,03 |
| Dez 03, 2003 | 29,26 | 2,9308 | 85,755208 | 2,03 |
| Dez 04, 2003 | 29,25 | 2,9395 | 85,980375 | 2,029 |
| Dez 05, 2003 | 28,87 | 2,939 | 84,84893 | 2,029 |
| Dez 08, 2003 | 30,52 | 2,9414 | 89,771528 | 2,029 |
| Dez 09, 2003 | 30,27 | 2,9342 | 88,818234 | 2,029 |
| Dez 10, 2003 | 30,02 | 2,9421 | 88,321842 | 2,299 |
| Dez 11, 2003 | 29,79 | 2,9426 | 87,660054 | 2,029 |
| Dez 12, 2003 | 30,24 | 2,9412 | 88,941888 | 2,03 |
| Dez 15, 2003 | 30,89 | 2,9285 | 90,461365 | 2,03 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|-----------|-------|
| Dez 16, 2003 | 30,64 | 2,9312 | 89,811968 | 2,03 |
| Dez 17, 2003 | 31,01 | 2,9373 | 91,085673 | 2,03 |
| Dez 18, 2003 | 30,79 | 2,9333 | 90,316307 | 2,03 |
| Dez 19, 2003 | 31,03 | 2,927 | 90,82481 | 2,029 |
| Dez 22, 2003 | 28,78 | 2,9231 | 84,126818 | 2,029 |
| Dez 23, 2003 | 28,3 | 2,9167 | 82,54261 | 2,029 |
| Dez 24, 2003 | 29,45 | 2,9074 | 85,62293 | 2,029 |
| Dez 29, 2003 | 29,17 | 2,8875 | 84,228375 | 2,029 |
| Dez 30, 2003 | 30,1 | 2,8884 | 86,94084 | 2,029 |
| Dez 31, 2003 | 30,3 | 2,8884 | 87,51852 | 2,029 |
| Jan 02, 2004 | 29,55 | 2,8854 | 85,26357 | 2,029 |
| Jan 05, 2004 | 32,3 | 2,8619 | 92,43937 | 2,029 |
| Jan 06, 2004 | 31,2 | 2,85 | 88,92 | 2,029 |
| Jan 07, 2004 | 30,99 | 2,8715 | 88,987785 | 2,03 |
| Jan 08, 2004 | 31,11 | 2,858 | 88,91238 | 2,029 |
| Jan 09, 2004 | 31,91 | 2,8414 | 90,669074 | 1,929 |
| Jan 12, 2004 | 31,41 | 2,8155 | 88,434855 | 1,93 |
| Jan 13, 2004 | 32,55 | 2,8014 | 91,18557 | 1,889 |
| Jan 14, 2004 | 31,84 | 2,8134 | 89,578656 | 1,889 |
| Jan 15, 2004 | 31,43 | 2,8118 | 88,374874 | 2,079 |
| Jan 16, 2004 | 31,26 | 2,8176 | 88,078176 | 1,99 |
| Jan 19, 2004 | 31,67 | 2,8411 | 89,977637 | 1,984 |
| Jan 20, 2004 | 32,26 | 2,8374 | 91,534524 | 1,979 |
| Jan 21, 2004 | 31,95 | 2,8409 | 90,766755 | 1,979 |
| Jan 22, 2004 | 31,42 | 2,8409 | 89,261078 | 1,979 |
| Jan 23, 2004 | 32,08 | 2,8427 | 91,193816 | 1,979 |
| Jan 26, 2004 | 31,15 | 2,8423 | 88,537645 | 1,86 |
| Jan 27, 2004 | 31,05 | 2,8579 | 88,737795 | 1,859 |
| Jan 28, 2004 | 30,77 | 2,8777 | 88,546829 | 1,859 |
| Jan 29, 2004 | 29,47 | 2,9228 | 86,134916 | 1,859 |
| Jan 30, 2004 | 29,53 | 2,9401 | 86,821153 | 1,859 |
| Fev 02, 2004 | 30,3 | 2,9478 | 89,31834 | 1,859 |
| Fev 03, 2004 | 30,07 | 2,9318 | 88,159226 | 1,859 |
| Fev 04, 2004 | 29,63 | 2,9098 | 86,217374 | 2,079 |
| Fev 05, 2004 | 29,02 | 2,9327 | 85,106954 | 2,08 |
| Fev 06, 2004 | 29,26 | 2,9492 | 86,293592 | 2,08 |
| Fev 09, 2004 | 29,1 | 2,9333 | 85,35903 | 2,079 |
| Fev 10, 2004 | 30,06 | 2,919 | 87,74514 | 2,079 |
| Fev 11, 2004 | 30,33 | 2,9245 | 88,700085 | 2,07 |
| Fev 12, 2004 | 30,17 | 2,9034 | 87,595578 | 2,069 |
| Fev 13, 2004 | 30,96 | 2,9077 | 90,022392 | 2,069 |
| Fev 16, 2004 | 31,08 | 2,9058 | 90,312264 | 2,049 |
| Fev 17, 2004 | 31,43 | 2,9117 | 91,514731 | 2,05 |
| Fev 18, 2004 | 31,57 | 2,9288 | 92,462216 | 2,049 |
| Fev 19, 2004 | 31,63 | 2,9501 | 93,311663 | 2,05 |
| Fev 20, 2004 | 31,22 | 2,987 | 93,25414 | 2,049 |
| Fev 25, 2004 | 32,46 | 2,9395 | 95,41617 | 2,05 |
| Fev 26, 2004 | 32,45 | 2,9361 | 95,276445 | 2,03 |
| Fev 27, 2004 | 32,94 | 2,913 | 95,95422 | 2,5 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|------------|-------|
| Mar 01, 2004 | 33,34 | 2,8937 | 96,475958 | 2,009 |
| Mar 02, 2004 | 34,15 | 2,9078 | 99,30137 | 2,009 |
| Mar 03, 2004 | 33,32 | 2,8804 | 95,974928 | 2,009 |
| Mar 04, 2004 | 33,45 | 2,887 | 96,57015 | 2,01 |
| Mar 05, 2004 | 34,4 | 2,8782 | 99,01008 | 2,009 |
| Mar 08, 2004 | 34,27 | 2,8744 | 98,505688 | 1,95 |
| Mar 09, 2004 | 33,72 | 2,875 | 96,945 | 1,949 |
| Mar 10, 2004 | 32,83 | 2,8883 | 94,822889 | 1,889 |
| Mar 11, 2004 | 33,22 | 2,9124 | 96,749928 | 1,89 |
| Mar 12, 2004 | 32,76 | 2,9055 | 95,18418 | 2,07 |
| Mar 15, 2004 | 34,39 | 2,9005 | 99,748195 | 2,069 |
| Mar 16, 2004 | 34,72 | 2,8993 | 100,663696 | 2,069 |
| Mar 17, 2004 | 34,95 | 2,9062 | 101,57169 | 2,05 |
| Mar 18, 2004 | 34,43 | 2,9127 | 100,284261 | 2,069 |
| Mar 19, 2004 | 34,33 | 2,8992 | 99,529536 | 2,069 |
| Mar 22, 2004 | 33,57 | 2,9099 | 97,685343 | 2,049 |
| Mar 23, 2004 | 34,4 | 2,9136 | 100,22784 | 2,069 |
| Mar 24, 2004 | 34,14 | 2,9256 | 99,879984 | 2,07 |
| Mar 25, 2004 | 33,32 | 2,9329 | 97,724228 | 2,06 |
| Mar 26, 2004 | 32,51 | 2,9402 | 95,585902 | 2,07 |
| Mar 29, 2004 | 32,04 | 2,9357 | 94,059828 | 2,069 |
| Mar 30, 2004 | 33,04 | 2,9208 | 96,503232 | 2,07 |
| Mar 31, 2004 | 32,29 | 2,9078 | 93,892862 | 1,89 |
| Abr 01, 2004 | 32,59 | 2,8896 | 94,172064 | 1,889 |
| Abr 02, 2004 | 31,19 | 2,8922 | 90,207718 | 1,869 |
| Abr 05, 2004 | 31,17 | 2,8843 | 89,903631 | 1,884 |
| Abr 06, 2004 | 31,48 | 2,8735 | 90,45778 | 1,85 |
| Abr 07, 2004 | 33,07 | 2,8765 | 95,125855 | 1,85 |
| Abr 08, 2004 | 33,98 | 2,8794 | 97,842012 | 1,829 |
| Abr 12, 2004 | 34,51 | 2,8847 | 99,550997 | 1,829 |
| Abr 13, 2004 | 34,15 | 2,8843 | 98,498845 | 1,829 |
| Abr 14, 2004 | 33,54 | 2,8948 | 97,091592 | 1,829 |
| Abr 15, 2004 | 33,72 | 2,9056 | 97,976832 | 2,07 |
| Abr 16, 2004 | 33,85 | 2,9145 | 98,655825 | 2,069 |
| Abr 19, 2004 | 34,71 | 2,9093 | 100,981803 | 2,07 |
| Abr 20, 2004 | 33,56 | 2,9178 | 97,921368 | 2,038 |
| Abr 22, 2004 | 33,24 | 2,9297 | 97,383228 | 2,069 |
| Abr 23, 2004 | 33,78 | 2,9165 | 98,51937 | 2,069 |
| Abr 26, 2004 | 34,18 | 2,9077 | 99,385186 | 2,059 |
| Abr 27, 2004 | 34,11 | 2,9153 | 99,440883 | 2,06 |
| Abr 28, 2004 | 35,02 | 2,9327 | 102,703154 | 2,049 |
| Abr 29, 2004 | 34,66 | 2,9514 | 102,295524 | 2,05 |
| Abr 30, 2004 | 35,23 | 2,9439 | 103,713597 | 2,049 |
| Mai 03, 2004 | 34,97 | 2,9561 | 103,374817 | 2,04 |
| Mai 04, 2004 | 36,07 | 2,9688 | 107,084616 | 2,039 |
| Mai 05, 2004 | 36,58 | 2,9608 | 108,306064 | 2,039 |
| Mai 06, 2004 | 37,05 | 2,9891 | 110,746155 | 2,04 |
| Mai 07, 2004 | 37,25 | 3,0496 | 113,5976 | 2,039 |
| Mai 10, 2004 | 35,83 | 3,1241 | 111,936503 | 2,04 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|------------|-------|
| Mai 11, 2004 | 36,97 | 3,1043 | 114,765971 | 2,03 |
| Mai 12, 2004 | 37,95 | 3,1203 | 118,415385 | 2,029 |
| Mai 13, 2004 | 38,3 | 3,1271 | 119,76793 | 2,029 |
| Mai 14, 2004 | 39,04 | 3,0974 | 120,922496 | 2,06 |
| Mai 17, 2004 | 38,88 | 3,1212 | 121,352256 | 2,06 |
| Mai 18, 2004 | 38,43 | 3,1161 | 119,751723 | 2,059 |
| Mai 19, 2004 | 38,35 | 3,1051 | 119,080585 | 2,059 |
| Mai 20, 2004 | 38,89 | 3,1805 | 123,689645 | 2,06 |
| Mai 21, 2004 | 37,6 | 3,2043 | 120,48168 | 1,979 |
| Mai 24, 2004 | 39,22 | 3,179 | 124,68038 | 1,98 |
| Mai 25, 2004 | 38,46 | 3,1568 | 121,410528 | 1,98 |
| Mai 26, 2004 | 38,05 | 3,1562 | 120,09341 | 1,96 |
| Mai 27, 2004 | 37,03 | 3,1516 | 116,703748 | 1,869 |
| Mai 28, 2004 | 37 | 3,0953 | 114,5261 | 1,869 |
| Mai 31, 2004 | 37 | 3,1283 | 115,7471 | 1,849 |
| Jun 01, 2004 | 39,05 | 3,1559 | 123,237895 | 2,059 |
| Jun 02, 2004 | 37,99 | 3,1294 | 118,885906 | 2,05 |
| Jun 03, 2004 | 36,26 | 3,1435 | 113,98331 | 2,05 |
| Jun 04, 2004 | 35,97 | 3,1327 | 112,683219 | 2,05 |
| Jun 07, 2004 | 35,57 | 3,1111 | 110,661827 | 2,049 |
| Jun 08, 2004 | 35,47 | 3,1147 | 110,478409 | 2,05 |
| Jun 09, 2004 | 34,69 | 3,1158 | 108,087102 | 2,03 |
| Jun 11, 2004 | 35,23 | 3,1394 | 110,601062 | 2,049 |
| Jun 14, 2004 | 35,22 | 3,1643 | 111,446646 | 2,029 |
| Jun 15, 2004 | 34,66 | 3,1372 | 108,735352 | 2,189 |
| Jun 16, 2004 | 34,56 | 3,1397 | 108,508032 | 2,19 |
| Jun 17, 2004 | 35,58 | 3,1272 | 111,265776 | 2,17 |
| Jun 18, 2004 | 35,43 | 3,138 | 111,17934 | 2,169 |
| Jun 21, 2004 | 34,82 | 3,129 | 108,95178 | 2,159 |
| Jun 22, 2004 | 34,95 | 3,1333 | 109,508835 | 2,149 |
| Jun 23, 2004 | 34,81 | 3,125 | 108,78125 | 2,109 |
| Jun 24, 2004 | 34,71 | 3,1022 | 107,677362 | 2,11 |
| Jun 25, 2004 | 34,25 | 3,1088 | 106,4764 | 2,071 |
| Jun 28, 2004 | 33,24 | 3,1239 | 103,838436 | 2,079 |
| Jun 29, 2004 | 32,61 | 3,1175 | 101,661675 | 1,979 |
| Jun 30, 2004 | 33,22 | 3,1067 | 103,204574 | 1,95 |
| Jul 01, 2004 | 35,58 | 3,0739 | 109,369362 | 1,95 |
| Jul 02, 2004 | 35,36 | 3,0494 | 107,826784 | 1,949 |
| Jul 05, 2004 | 35,73 | 3,0308 | 108,290484 | 1,93 |
| Jul 06, 2004 | 36,47 | 3,041 | 110,90527 | 2,169 |
| Jul 07, 2004 | 35,62 | 3,0359 | 108,138758 | 2,169 |
| Jul 08, 2004 | 37,13 | 3,0467 | 113,123971 | 2,169 |
| Jul 09, 2004 | 37,58 | 3,0421 | 114,322118 | 2,139 |
| Jul 12, 2004 | 37,73 | 3,0363 | 114,559599 | 2,14 |
| Jul 13, 2004 | 36,68 | 3,0412 | 111,551216 | 2,129 |
| Jul 14, 2004 | 37,51 | 3,0276 | 113,565276 | 2,129 |
| Jul 15, 2004 | 38,41 | 3,0207 | 116,025087 | 2,08 |
| Jul 16, 2004 | 38,49 | 3,0013 | 115,520037 | 2,079 |
| Jul 19, 2004 | 39,07 | 2,9931 | 116,940417 | 1,969 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|------------|-------|
| Jul 20, 2004 | 38,96 | 3,0033 | 117,008568 | 1,97 |
| Jul 21, 2004 | 38,48 | 3,0239 | 116,359672 | 1,97 |
| Jul 22, 2004 | 39,16 | 3,0384 | 118,983744 | 1,94 |
| Jul 23, 2004 | 39,59 | 3,0457 | 120,579263 | 1,92 |
| Jul 26, 2004 | 39,75 | 3,0565 | 121,495875 | 1,929 |
| Jul 27, 2004 | 40,09 | 3,0662 | 122,923958 | 1,929 |
| Jul 28, 2004 | 41,08 | 3,0549 | 125,495292 | 1,929 |
| Jul 29, 2004 | 40,93 | 3,0366 | 124,288038 | 1,93 |
| Jul 30, 2004 | 41,47 | 3,026 | 125,48822 | 1,929 |
| Ago 02, 2004 | 41,35 | 3,0458 | 125,94383 | 1,929 |
| Ago 03, 2004 | 41,82 | 3,0542 | 127,726644 | 1,929 |
| Ago 04, 2004 | 41,75 | 3,0571 | 127,633925 | 2,17 |
| Ago 05, 2004 | 42,49 | 3,0629 | 130,142621 | 2,17 |
| Ago 06, 2004 | 42,63 | 3,0481 | 129,940503 | 2,16 |
| Ago 09, 2004 | 43,21 | 3,0388 | 131,306548 | 2,159 |
| Ago 10, 2004 | 42,5 | 3,0277 | 128,67725 | 2,159 |
| Ago 11, 2004 | 42,45 | 3,0384 | 128,98008 | 2,16 |
| Ago 12, 2004 | 43,5 | 3,0299 | 131,80065 | 2,16 |
| Ago 13, 2004 | 44,13 | 3,0227 | 133,391751 | 2,149 |
| Ago 16, 2004 | 44,35 | 3,0138 | 133,66203 | 2,15 |
| Ago 17, 2004 | 44,05 | 2,9981 | 132,066305 | 2,14 |
| Ago 18, 2004 | 44,12 | 2,9914 | 131,980568 | 2,15 |
| Ago 19, 2004 | 44,84 | 2,9785 | 133,55594 | 2,15 |
| Ago 20, 2004 | 45,46 | 2,9734 | 135,170764 | 2,15 |
| Ago 23, 2004 | 44,39 | 2,9679 | 131,745081 | 2,149 |
| Ago 24, 2004 | 42,99 | 2,9568 | 127,112832 | 2,15 |
| Ago 25, 2004 | 42,39 | 2,9504 | 125,067456 | 2,149 |
| Ago 26, 2004 | 40,65 | 2,9533 | 120,051645 | 2,15 |
| Ago 27, 2004 | 40,72 | 2,9563 | 120,380536 | 2,149 |
| Ago 30, 2004 | 40,78 | 2,948 | 120,21944 | 2,15 |
| Ago 31, 2004 | 39,8 | 2,933 | 116,7334 | 2,149 |
| Set 01, 2004 | 40,96 | 2,929 | 119,97184 | 2,149 |
| Set 02, 2004 | 42,39 | 2,9353 | 124,427367 | 2,149 |
| Set 03, 2004 | 41,07 | 2,9281 | 120,257067 | 2,149 |
| Set 06, 2004 | 40,4 | 2,9134 | 117,70136 | 2,15 |
| Set 08, 2004 | 39,91 | 2,9006 | 115,762946 | 2,149 |
| Set 09, 2004 | 41,45 | 2,902 | 120,2879 | 2,15 |
| Set 10, 2004 | 41,03 | 2,898 | 118,90494 | 2,15 |
| Set 13, 2004 | 40,63 | 2,9052 | 118,038276 | 2,149 |
| Set 14, 2004 | 41,34 | 2,9117 | 120,369678 | 2,15 |
| Set 15, 2004 | 42,03 | 2,9034 | 122,029902 | 2,149 |
| Set 16, 2004 | 40,68 | 2,8884 | 117,500112 | 2,149 |
| Set 17, 2004 | 43,08 | 2,8736 | 123,794688 | 2,149 |
| Set 20, 2004 | 43,6 | 2,8668 | 124,99248 | 2,149 |
| Set 21, 2004 | 44,56 | 2,8729 | 128,016424 | 2,129 |
| Set 22, 2004 | 45,66 | 2,8669 | 130,902654 | 2,169 |
| Set 23, 2004 | 46,53 | 2,8717 | 133,620201 | 2,17 |
| Set 24, 2004 | 46,13 | 2,8727 | 132,517651 | 2,159 |
| Set 27, 2004 | 46,87 | 2,872 | 134,61064 | 2,16 |

| | | | | |
|--------------|-------|--------|------------|-------|
| Set 28, 2004 | 47,52 | 2,8684 | 136,306368 | 2,159 |
| Set 29, 2004 | 46,54 | 2,8594 | 133,076476 | 2,16 |
| Set 30, 2004 | 47,76 | 2,8578 | 136,488528 | 2,139 |
| Out 01, 2004 | 46,86 | 2,8505 | 133,57443 | 2,159 |
| Out 04, 2004 | 46,99 | 2,8257 | 132,779643 | 2,159 |
| Out 05, 2004 | 47,1 | 2,8233 | 132,97743 | 2,16 |
| Out 06, 2004 | 47,95 | 2,8354 | 135,95743 | 2,16 |
| Out 07, 2004 | 48,98 | 2,851 | 139,64198 | 2,159 |
| Out 08, 2004 | 49,41 | 2,8243 | 139,548663 | 2,159 |
| Out 11, 2004 | 50,75 | 2,831 | 143,67325 | 2,1 |
| Out 13, 2004 | 50,42 | 2,8366 | 143,021372 | 2,15 |
| Out 14, 2004 | 51,31 | 2,8623 | 146,864613 | 2,149 |
| Out 15, 2004 | 51,02 | 2,8615 | 145,99373 | 2,15 |
| Out 18, 2004 | 49,16 | 2,8539 | 140,297724 | 2,149 |
| Out 19, 2004 | 49,21 | 2,8698 | 141,222858 | 2,149 |
| Out 20, 2004 | 50,78 | 2,8839 | 146,444442 | 2,149 |
| Out 21, 2004 | 51,06 | 2,8527 | 145,658862 | 2,259 |
| Out 22, 2004 | 52,28 | 2,8481 | 148,898668 | 2,26 |
| Out 25, 2004 | 51,68 | 2,8809 | 148,884912 | 2,25 |
| Out 26, 2004 | 52,04 | 2,8721 | 149,464084 | 2,25 |
| Out 27, 2004 | 49,99 | 2,8577 | 142,856423 | 2,249 |
| Out 28, 2004 | 48,88 | 2,8647 | 140,026536 | 2,25 |
| Out 29, 2004 | 48,16 | 2,8557 | 137,530512 | 2,24 |
| Nov 01, 2004 | 46,84 | 2,8582 | 133,878088 | 2,239 |
| Nov 03, 2004 | 46,14 | 2,8296 | 130,557744 | 2,23 |
| Nov 04, 2004 | 45,32 | 2,8203 | 127,815996 | 2,23 |
| Nov 05, 2004 | 44,37 | 2,8178 | 125,025786 | 2,24 |
| Nov 08, 2004 | 44,78 | 2,8291 | 126,687098 | 2,239 |
| Nov 09, 2004 | 43,27 | 2,8279 | 122,363233 | 2,239 |
| Nov 10, 2004 | 42,57 | 2,8201 | 120,051657 | 2,239 |
| Nov 11, 2004 | 42,22 | 2,8192 | 119,026624 | 2,229 |
| Nov 12, 2004 | 41,33 | 2,7983 | 115,653739 | 2,099 |
| Nov 16, 2004 | 40,48 | 2,7848 | 112,728704 | 2,1 |
| Nov 17, 2004 | 40,27 | 2,7666 | 111,410982 | 2,15 |
| Nov 18, 2004 | 40,8 | 2,7595 | 112,5876 | 2,149 |
| Nov 19, 2004 | 42,29 | 2,7629 | 116,843041 | 2,15 |
| Nov 22, 2004 | 42,26 | 2,767 | 116,93342 | 2,15 |
| Nov 23, 2004 | 43,03 | 2,7438 | 118,065714 | 2,12 |
| Nov 24, 2004 | 42,62 | 2,7477 | 117,106974 | 2,119 |
| Nov 25, 2004 | 43,12 | 2,7503 | 118,592936 | 2,119 |
| Nov 26, 2004 | 42,87 | 2,7324 | 117,137988 | 2,17 |
| Nov 29, 2004 | 44,05 | 2,7394 | 120,67057 | 2,169 |
| Nov 30, 2004 | 44,23 | 2,7299 | 120,743477 | 2,169 |