AJUSTES NOS MERCADOS DE ÁLCOOL E GASOLINA NO PROCESSO DE DESREGULAMENTAÇÃO

MARTA CRISTINA MARJOTTA-MAISTRO

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Ciências, Área de Concentração:
Economia Aplicada.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Julho - 2002

AJUSTES NOS MERCADOS DE ÁLCOOL E GASOLINA NO PROCESSO DE DESREGULAMENTAÇÃO

MARTA CRISTINA MARJOTTA-MAISTRO

Bacharel em Ciências Econômicas

Orientador: **Prof. Dr. GERALDO SANT'ANA DE CAMARGO BARROS**

Tese apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”,
Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em
Ciências, Área de Concentração:
Economia Aplicada.

PIRACICABA

Estado de São Paulo – Brasil

Julho - 2002

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Marjotta-Maistro, Marta Cristina

Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de
desregulamentação / Marta Cristina Marjotta-Maistro. - - Piracicaba, 2002.
180 p.

Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
Bibliografia.

1. Álcool como combustível 2. Comércio agrícola 3. Gasolina 4. Mercado
agrícola 5. Preços agrícolas I. Título

CDD 338.4766182

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Ofereço aos

Meus Pais e à

Minha Irmã Alessandra

Dedico ao

Meu Marido

André

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao meu Pai, à Isaura e ao André que sempre estiveram presentes me incentivando a continuar.

Agradecimentos mais que especiais ao Prof. Dr. Geraldo Sant’Ana de Camargo Barros que, muito mais do que um trabalho de orientação para a confecção desta tese, fez-me refletir sobre o que deve ser um trabalho de pesquisa: a busca por soluções práticas e coerentes para problemas econômicos do nosso cotidiano. O seu dinamismo e bom senso profissionais serão sempre lembrados ao longo do meu caminho. Obrigada.

Às Profas. Dras. Heloisa Lee Burnquist e Mirian Rumenos Piedade Bacchi que além de companheiras, ensinaram-me o verdadeiro significado da palavra profissionalismo.

À Profa. Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes pelas contribuições a este trabalho quando do Exame de Qualificação.

Aos Professores do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” pelos conhecimentos transmitidos para a minha formação acadêmica.

Aos funcionários do Departamento de Economia, Administração e Sociologia que foram sempre atenciosos.

Ao CNPq pelo apoio financeiro ao longo do programa de doutorado.

Ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), na pessoa do seu Coordenador Científico, Prof. Dr. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros, pela oportunidade de aperfeiçoamento profissional que em muito contribuiu para a realização desta pesquisa.

À Ariane Sbravatti, Evaneide Cristina Roberto e Luciana Torrezan Silveira pelo apoio no dia-a-dia do nosso trabalho e, principalmente, durante o tempo em que estive dedicada à tese.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE QUADROS.....	xii
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 O problema e sua importância.....	1
1.2 Pressuposição e objetivos.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Caracterização da produção no setor sucroalcooleiro.....	14
2.1.1 A presença do Estado no setor.....	25
2.2 Relações comerciais e de preços no mercado de combustíveis nacional.....	29
2.2.1 Os agentes envolvidos na comercialização de álcool combustível: a atuação do governo e do setor privado.....	30
2.2.2 A formação e as relações de preços no mercado de combustíveis nacional.....	45
2.3 Evolução da participação do álcool na matriz energética brasileira.....	56
2.4 Evidências empíricas relativas à análise do mercado de combustíveis.....	63
3 METODOLOGIA.....	83
3.1 Modelos teóricos.....	83

3.1.1	O modelo de Gardner.....	83
3.1.2	O modelo de Heien.....	86
3.1.3	O modelo de Barros.....	92
3.2	Os modelos propostos.....	95
3.3	Os Multiplicadores de Theil.....	105
3.4	Tratamento e fontes de dados.....	107
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	112
4.1	Resultados das estimativas para as equações do Modelo de Ajuste pelo Preço.....	112
4.2	Resultados das estimativas do Modelo de Ajuste pela Quantidade e dos Multiplicadores de Impacto de Theil.....	120
5	CONCLUSÕES.....	143
	ANEXOS.....	149
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Consumo final de energia por fonte.....	8
2 Evolução do preço real do barril de petróleo importado.....	8
3 Evolução da participação da produção de açúcar, álcool anidro e hidratado no total de ATR produzido na região Centro-Sul – safras 1990/91 a 2001/02.....	19
4 Evolução dos preços do álcool anidro, hidratado combustível e açúcar no mercado interno recebidos pelos produtores do estado de São Paulo.....	21
5 Relações entre os agentes do setor sucroalcooleiro para a comercialização de álcool.....	32
6 Distribuição espacial das bases do Sindicom.....	37
7 Vendas de álcool etílico anidro por distribuidora – Região Centro-Sul/1999.....	38
8 Vendas de álcool etílico hidratado por distribuidora – Região Centro-Sul/1999.....	39
9 Evolução da relação entre os preços de álcool hidratado e gasolina C pagos pelo consumidor no município de São Paulo.....	41
10 Evolução do índice de preço do barril de petróleo importado (IndPPI) e do preço da gasolina C ao consumidor no município de São Paulo (IndPGCc) (janeiro 1995 = 100).....	51
11 Evolução dos índices de preços do álcool anidro ao produtor do estado de São Paulo (IPAA), da gasolina A na refinaria (IPGASA), da gasolina C ao varejo (IPGASC) e do preço da gasolina C ao atacado (IPGASCA) (janeiro	

1995 = 100).....	55
12 Evolução dos índices de preços do álcool anidro (IPAA), álcool hidratado (IPAH), preço do açúcar no mercado interno (IPAC) e da cana-de-açúcar (IPC).....	117
13 Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.....	132
14 Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina C ao varejo.....	132
15 Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina C ao atacado.....	133
16 Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço do álcool anidro.....	133
17 Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina A na refinaria.....	134
18 Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.....	134
19 Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina C ao varejo.....	135
20 Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina C ao atacado.....	135
21 Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço do álcool anidro ao produtor.....	136
22 Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina A na refinaria.....	136
23 Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.....	137
24 Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina C ao varejo.....	137
25 Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina C ao atacado.....	138

26	Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço do álcool anidro ao produtor.....	138
27	Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina A na refinaria.....	139
28	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.....	139
29	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina A na refinaria.....	140
30	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina C ao atacado.....	140
31	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina C ao varejo.....	141
32	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço do álcool anidro ao produtor.....	141
33	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do açúcar ao produtor no mercado interno sobre o preço do álcool anidro ao produtor.....	142
34	Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do álcool hidratado ao produtor sobre o preço do álcool anidro ao produtor.....	142

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Consumo aparente de álcool por região – 1990 a 2001 (mil m ³).....	5
2 Vendas de veículos a álcool (unidades vendidas) e participação (em porcentagem) nas vendas totais de veículos - janeiro/98 a dezembro/01.....	6
3 Evolução da produção de açúcar (milhões de toneladas) e álcool (bilhões de litros) por ano-safra, 1980/81 a 2001/02 e por região produtora.....	16
4 Produção de açúcar e álcool por estado da região Centro-Sul 2001/02.....	18
5 Consumo aparente de açúcar no mercado interno – safras 1990/91 a 2001/02 (em mil toneladas).....	24
6 Participação dos grupos de comercialização nas negociações de álcool na região Centro Sul – safras 2000/01 e 2001/02 (em %)......	33
7 Resultados dos leilões de venda de álcool hidratado e anidro combustível – realizados pela empresa Brasil Álcool S.A (m ³ e Preços Médios em R\$/ m ³) – Região Centro-Sul.....	34
8 Índices de razão de concentração – Região Centro-Sul/1999.....	38
9 Estimativas do ajustamento em dois estágios das equações de quantidades dos combustíveis.....	114
10 Estimativas do ajustamento em dois estágios das equações de preços dos combustíveis.....	119
11 Estimativas do ajustamento por mínimos quadrados ordinários da equação de quantidade demandada de gasolina C ao varejo e dos preços dos combustíveis.....	122

LISTA DE QUADROS

	Página
1 Estrutura de preços da gasolina C até 2002.....	49
2 Estrutura de preços da gasolina C após 2002.....	52
3 Categorias de modelagem e funções encontradas por Dahl & Sterner.....	66
4 Sumário das elasticidades médias – preço e renda – da demanda por categorias.....	68

AJUSTES NOS MERCADOS DE ÁLCOOL E GASOLINA NO PROCESSO DE DESREGULAMENTAÇÃO

Autora: Marta Cristina Marjotta-Maistro

Orientador: Prof. Dr. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

RESUMO

A abertura do setor sucroalcooleiro iniciou-se com a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool em 1990, que controlava as suas atividades desde 1933. A liberação dos preços da gasolina C ao consumidor se deu em 1996, generalizando a um processo de liberação no setor como um todo. O objetivo geral deste trabalho foi analisar e caracterizar o mercado de combustíveis, relacionando os efeitos de mudanças em variáveis associadas à oferta e demanda sobre o comportamento dos agentes num mercado parcialmente liberado, ou seja, entre os anos de 1995 e 2000. Os objetivos específicos foram estimar dois modelos: Modelo de Ajuste pelo Preço e Modelo de Ajuste pela Quantidade. O primeiro modelo foi composto por oito equações, sendo quatro delas de quantidades e quatro de preços dos combustíveis – gasolina C ao varejo e ao atacado, álcool anidro ao produtor e gasolina A na refinaria. O segundo modelo foi composto por cinco equações, sendo uma da quantidade de gasolina C do varejo e quatro dos preços dos combustíveis. Os métodos de estimação foram Mínimos Quadrados em Dois Estágios para o primeiro modelo e Mínimos Quadrados Ordinários para o segundo. A distinção entre dois modelos ocorreu devido ao fato de que o sistema de preços de mercado ainda não era eficaz em função do caráter de transição conferido ao período da pesquisa. Com o primeiro modelo verificou-se o grau em que as forças de

mercado já operavam entre 1995 e 2000. Com o segundo, procurou-se retratar a dinâmica de ajustamento em um mercado no qual as quantidades ofertadas eram pré-determinadas e os preços se ajustavam a partir de condições previamente estabelecidas pelo governo para a comercialização nos setores sucroalcooleiro e de combustíveis. Com as estimativas do segundo modelo foram calculados os Multiplicadores de Impacto de Theil, possibilitando avaliar os efeitos sobre a quantidade e os preços dos combustíveis de choques nas variáveis exógenas do modelo. Os resultados do primeiro modelo permitiram concluir: (a) que os ajustes via preços foram pouco eficazes para influenciar alterações nas quantidades dos combustíveis; e (b) a existência de certa inércia nos movimentos de preços, típica dos sistemas de controle de preços como os que vinham prevalecendo na década de 1990. Com os resultados do segundo modelo, as principais conclusões foram: (a) as variações de demanda tendiam a ser atendidas sem grandes alterações nos preços da gasolina e dos seus componentes; (b) os ajustes de preços ao atacado da gasolina C e da gasolina A, ainda que moderados, eram repassados ao varejo parcialmente; (c) o governo tendia a absorver os choques externos de preços não os repassando imediatamente ao varejo e o varejo não repassava, na mesma proporção, ao consumidor final. Assim, os resultados da pesquisa refletiram setores ainda operando sob a égide do Estado, que controlava suas operações sem necessariamente atender à lógica econômica. À medida que os ajustes nos setores sucroalcooleiro e de combustíveis passarem a ser guiados pelos preços de mercado, alterações de demanda e oferta passarão a se refletir nos preços dos vários elos desses setores, possivelmente nos moldes do Modelo de Ajuste pelo Preço discutido nesta pesquisa.

ADJUSTMENTS IN THE ETHANOL AND GASOLINE MARKETS IN THE DEREGULATION PROCESS

Author: Marta Cristina Marjotta-Maistro

Adviser: Prof. Dr. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros

SUMMARY

The economic opening of the sugar-ethanol market was started with the extinction of the “ Instituto do Açúcar e do Alcool” (Sugar-Ethanol Institute) in 1990, which controlled its activities since 1933. The deregulation of gasoline C prices to the consumer took place in 1996, generating the deregulation process in the sector as a whole. The general aim of this study was to analyze and characterize the fuel market, relating the change effects in associated variables to the supply and demand about the agents' behavior in a market partly deregulated, that is, between 1995 and 2000. The specific aims were to estimate two models: Price Adjustment and Quantity Adjustment Models. The first was made up of eight equations, being four of quantities and four of fuel prices – retail and wholesale gasoline C prices, anhydrous ethanol to producer and gasoline A at refineries. The second model was made up of five equations, being one of gasoline C to retailing and four of fuel prices. The estimating methods for the first model were Minimum Squares in Two Stages, whereas Ordinaries Minimum Squares were used for the second one. The distinction between the two models was made necessary due to the fact that the market price system was not efficient yet, because of the

transitional condition during the time of the research was done. Through the first model it was checked the degree the market forces already operated between 1995 and 2000. Through the second one, it was attempted to show the dynamic of adjustments in a market, which the amounts offered were pre-determined and the prices adjusted themselves based on commercialization conditions to the sugar-ethanol and fuel sectors, previously established by the government. Based on the estimates from the second model, it was figured the Impact Multipliers of Theil, allowing to evaluate the effects over quantities and prices of shock fuels in exogenous variables of the model. Results of the first model allow to conclude: (a) that adjustments via prices were little efficient to influence changes in fuel amounts and; (b) the existence of a certain inertness of prices movements, typical of price control systems like the ones being practiced in the 1990's. Through the results of model two, the main conclusions were: (a) the demand variations tended to be met without major changes in the price of gasoline and its compounds; (b) the wholesale gasoline C and gasoline A at refineries prices adjustments, even moderated, were reposed partly to retailing; (c) the government had a tendency to absorb the external price shocks and did not repose immediately to retailing and the retailing did not repose, at the same extent, to the final consumer. Therefore, the research results reflected sectors still operating under State domain, which controlled their operations without necessarily meeting the economic logic. As the adjustments in the sugar-ethanol and fuel sectors start to be dictated by market prices and demand-supply changes, they will start to reflect on prices of the various links of this sector, possibly in the form of the Price Adjustment Model, discussed in this study.

1 INTRODUÇÃO

1.1 O problema e sua importância

A partir da década de 1990, na economia brasileira, passaram a ser adotadas diretrizes políticas orientadas para uma menor intervenção estatal e, neste sentido, vários setores produtivos viram-se inseridos em contextos tendentes ao livre mercado. Dentre esses setores pode-se destacar o setor sucroalcooleiro e o setor de combustíveis, que têm passado por mudanças nas suas atividades produtivas e comerciais devido ao afastamento do Estado que antes coordenava essas atividades.

O setor sucroalcooleiro, dentro do complexo agroindustrial brasileiro, foi um dos que sofreu a maior e mais prolongada intervenção governamental. O Instituto do Açúcar e do Alcool, criado em 1933, foi o principal órgão gestor do setor sucroalcooleiro. Suas funções eram administrar e propiciar o seu desenvolvimento, além de estabelecer as quotas de produção e os preços da cana, do açúcar e do álcool.

O setor petrolífero do Brasil, assim como o sucroalcooleiro, caracteriza-se pelo elevado grau de intervenção governamental, sendo que o controle dos preços dos combustíveis estava diretamente ligado às questões de caráter econômico, energético, social e tributário. Nesse sentido, eram mantidos complexos sistemas de administração de preço e produção. A partir de 2002, esses sistemas entraram em uma fase de transição para operarem em um mercado totalmente desregulamentado.

O processo de abertura do setor sucroalcooleiro iniciou-se com a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool em 1990 e pela liberação gradativa dos preços dos produtos do setor. O primeiro a ser liberado foi o preço do açúcar (1990), seguido pelo do álcool anidro (1997), pela cana (1998) e, depois, pelo do álcool hidratado (1999). Consequentemente, abriu-se caminho para um novo processo de delineamento das atividades do setor sucroalcooleiro, sendo que o planejamento e a execução das atividades relativas à produção e à comercialização deixaram de ser orientados pelo governo e passaram a fazer parte da administração privada.

Nesse novo contexto de mercado, os agentes do setor passaram a atentar para fatores que pudessem aumentar sua competitividade frente aos concorrentes. Marjotta-Maistro (1998), em uma pesquisa conduzida a fim de identificar o comportamento dos consumidores industriais de açúcar, constatou que, para o setor sucroalcooleiro, tornava-se imprescindível a conquista do cliente através da garantia de abastecimento de matéria-prima e credibilidade em termos de padrões de qualidade, quantidade e prazos de entrega.

No setor de combustíveis, as mudanças começaram a ocorrer a partir da segunda metade da década de 1990. Em 1996, os preços da gasolina automotiva ao consumidor foram liberados, continuando sob controle os preços de realização (remuneração da Petrobrás), de faturamento de gasolina A na refinaria (o preço de vendas às distribuidoras) e os preços do óleo diesel na bomba. No entanto, a partir de 2002, todos os preços deixaram de ser controlados pelo governo.

Além das alterações nas sistemáticas de controle de preços dos combustíveis, observou-se também que, a partir de 1995, surgiram inúmeras novas distribuidoras de combustíveis, de porte pequeno e médio. De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, no ano de 2000, 160 distribuidoras participaram da comercialização de gasolina C e 165 da comercialização de álcool hidratado no País. Nesse sentido,

aumentou o grau de concorrência no mercado, já que antes existiam apenas oito grandes distribuidoras em operação.

No setor sucroalcooleiro, destaca-se o crescimento da produção de açúcar e álcool. O açúcar faz parte da cesta básica de alimentação brasileira e também se destina ao mercado externo. O álcool anidro é utilizado na mistura com a gasolina e o álcool hidratado como combustível para a frota de carros movidos exclusivamente a álcool. As proporções de álcool anidro adicionadas na gasolina A para compor a gasolina C vêm se alterando ao longo do tempo. Até 1992, a proporção de anidro na gasolina era de 14%. A partir desse ano até 1998, a proporção passou para 22%. Em 1998, nova alteração para 24% e em 2000 para 20%. A expectativa de aumento na produção de álcool na safra 2001/02 levou novamente à mudança do percentual de mistura para 22% a partir de maio de 2001 e para 24% a partir de janeiro de 2002. As decisões relativas às alterações desses percentuais são tomadas levando em conta a expectativa da produção de álcool ou da disponibilidade do produto, tendo em vista a estabilidade do preço.

Devido à estreita ligação entre os setores sucroalcooleiro e de combustíveis, ou seja, ambos constituem-se como parte fundamental da matriz energética do País, a condução de políticas relativas à comercialização no âmbito do setor de combustíveis tende a afetar a evolução da comercialização do setor sucroalcooleiro.

Estudos que tenham como objetivo apreender as mudanças que ocorreram e vêm se desenrolando no âmbito dos setores sucroalcooleiro e de combustíveis, bem como a inter-relação entre esses setores, são de suma importância, principalmente quando abordam questões que se relacionam a assuntos estratégicos para a economia brasileira, como as relativas à matriz energética nacional ou à condução das políticas de preços para os combustíveis, já que o álcool é utilizado como combustível ou aditivo na gasolina. Estes estudos podem fornecer parâmetros para a discussão e posteriores

tomadas de decisão tanto para o produtor de açúcar e álcool como para os agentes que participam no mercado de derivados de petróleo.

A preocupação com as questões energéticas brasileiras levou à instituição do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), em 1975. Segundo Melo & Fonseca (1981), esse programa correspondeu à primeira tentativa do governo brasileiro de desenvolvimento de fontes alternativas de energia líquida, em um período de crise no abastecimento mundial de petróleo.

Oficialmente o Proálcool foi criado mediante decreto nº 76.593, de 14/11/75. O objetivo básico do programa era incrementar a produção nacional de álcool para fins carburantes e industriais. Além disso, conforme cita Vieira (1999), um dos principais objetivos do programa era gerar economia de divisas, com a redução da dependência externa de petróleo. Deve-se também considerar que o incentivo à produção de álcool, ainda segundo a autora, foi justificado pela baixa nos preços internacionais de açúcar verificada na época, que levava à necessidade de diversificar a utilização da cana-de-açúcar excedente.

A partir da década de 1990, o Proálcool passou a apresentar um perfil diferente daquele verificado no início de sua implantação. As novas medidas econômicas, que levaram à desregulamentação do setor, também impactaram o programa, que deixou de ser incentivado de maneira tão intensa como antes. Ao longo dos anos, algumas ações têm sido implementadas com o objetivo de incentivar o comércio de carros a álcool, medidas tais como isenção de impostos na compra de carro a álcool e oferecimento de bônus em combustível. No entanto, foram medidas pontuais, sem constituir um programa nos moldes da década de 1970.

As questões relativas à produção e ao consumo de álcool ainda continuam sendo discutidas no Brasil, principalmente em períodos de crise de energia. Tais discussões se

devem à importância do álcool como uma fonte alternativa e renovável de energia frente ao combustível fóssil.

A Tabela 1 mostra a evolução do consumo de álcool combustível no Brasil. Ao se analisar a evolução do consumo de álcool anidro, deve-se considerar as alterações na mistura com a gasolina, pois o comportamento do consumo desse produto pode estar estreitamente relacionado às variações nesses percentuais e não a variáveis puramente econômicas. Assim, verifica-se que o volume consumido de álcool anidro tem aumentado, tanto na região Centro-Sul, que é considerada a maior região produtora do setor sucroalcooleiro, como na região Norte-Nordeste. O consumo do álcool hidratado, no entanto, vem se reduzindo em função da diminuição da frota de veículos movidos exclusivamente por esse combustível.

Tabela 1. Consumo aparente de álcool por região – 1990 a 2001 (mil m³).

Anos	Anidro			Hidratado		
	N/NE	C/S	Brasil	N/NE	C/S	Brasil
1990	192	1.109	1.301	1.669	8.536	10.205
1991	209	1.438	1.647	1.642	8.609	10.251
1992	245	1.654	1.899	1.538	8.093	9.631
1993	379	2.169	2.548	1.475	7.929	9.404
1994	462	2.389	2.851	1.453	8.212	9.665
1995	564	2.803	3.367	1.495	8.227	9.722
1996	691	3.334	4.025	1.480	8.302	9.782
1997	812	3.954	4.766	1.222	7.084	8.306
1998	855	4.462	5.317	1.135	6.582	7.717
1999	953	5.049	6.002	1.037	6.014	7.051
2000	771	4.935	5.706	928	5.154	6.081
2001	762	5.248	6.010	644	4.007	4.651

Fonte: Datagro

A Tabela 2 mostra que em 1999, 2000 e 2001 a venda de veículos movidos a álcool aumentou consideravelmente, se comparada a anos anteriores. Esse resultado está associado à intensa campanha promovida pelo setor a fim de incentivar a retomada das compras de carro a álcool e de eliminar a imagem desfavorável adquirida por esses veículos. No entanto, a continuidade desse processo dependerá das decisões políticas que possam incentivar a retomada e a credibilidade do programa do álcool.

Tabela 2. Vendas de veículos a álcool (unidades vendidas)¹ e participação (em porcentagem) nas vendas totais de veículos - janeiro/98 a dezembro/01.

Mês	1997	Part.	1998	Part.	1999	Part.	2000	Part.	2001	Part
Jan	38	0,0	7	0,0	304	0,4	960	1,3	1364	1,4
Fev	57	0,0	33	0,0	103	0,3	1.068	1,1	902	0,8
Mar	57	0,0	44	0,0	358	0,3	772	0,8	1204	0,9
Abr	24	0,0	9	0,0	513	0,5	457	0,5	1137	0,9
Mai	122	0,1	4	0,0	397	0,4	459	0,4	1041	0,8
Jun	54	0,0	5	0,0	337	0,4	907	0,8	1040	0,9
Jul	150	0,1	45	0,1	728	0,8	839	0,8	844	0,8
Ago	227	0,2	167	0,1	1.369	1,3	1.212	1,0	952	0,9
Set	119	0,1	172	0,2	1.330	1,2	856	0,8	1394	1,7
Out	81	0,1	184	0,2	2.319	3,0	338	0,3	1712	1,8
Nov	90	0,1	260	0,4	1.159	1,6	644	0,6	2510	2,2
Dez	101	0,1	294	0,4	2.030	2,9	1714	1,5	4215	3,9
Total	1.120	0,07	1.224	0,12	10.947 ²	1,09	10.289	0,8	18.335	1,4

Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea)

(1) automóveis e comerciais leves a álcool;

(2) desses, cerca de 5 mil foram vendidos no estado de São Paulo, durante a promoção do bônus de combustível no período de agosto a dezembro de 1999.

A quantidade de carros a álcool desses últimos anos está bem abaixo da que se verificou durante a década de oitenta e início dos anos 90. Em 1985 as vendas de carros movidos a álcool representaram 96% do mercado, sendo que até o final da década tinham sido vendidos 5,5 milhões de automóveis a álcool. Mas desde então ocorreu uma expressiva queda nas vendas. Segundo estudo realizado por Moreira et al (2000), a queda nas vendas pode ser explicada pelos seguintes fatores: o preço do álcool passou a corresponder a 80% do preço da gasolina em meados da década de 1990; a redução do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para o carro a álcool foi eliminada em 1990; falta de confiança no abastecimento de álcool e a necessidade de importar etanol ou metanol para suprir a demanda interna.

A participação do álcool na matriz energética brasileira tem sido inexpressiva frente às outras fontes de energia. Conforme apontado na Figura 1, a principal fonte de energia consumida ao longo das décadas de 1980 e 1990 foi a elétrica, passando de 27,9% do total consumido de energia em 1980 para 40,9% em 2000. O álcool representou 2,2% do total consumido de energia no ano de 2000.

Apesar da pequena participação relativa do álcool na composição da matriz energética nacional, a possibilidade de minimizar a dependência do País em relação às importações de petróleo (questão esta já vislumbrada na definição do Proálcool) tem sido apontada como a mais importante para a retomada do programa do álcool. Este argumento é reforçado se for considerado o comportamento instável dos preços do barril de petróleo no mercado internacional nos últimos anos. No ano de 2000 foram registrados níveis de preços que superaram os praticados durante a Guerra do Golfo, em 1991.

Figura 1 - Consumo final de energia por fonte.

Fonte: Balanço Energético Nacional (2000) – Ministério das Minas e Energia – <http://www.mme.gov>

A Figura 2 mostra a evolução do preço real do barril de petróleo importado, a preços de dezembro de 2000, nos últimos seis anos.

Figura 2 - Evolução do preço real do barril de petróleo importado.

Fontes: Agência Nacional de Petróleo (ANP); Secretaria de Comércio Exterior (SECEX)

O comportamento dos preços do petróleo importado pelo Brasil se deve, em parte, aos movimentos do mercado internacional do produto, ou seja, crescente aumento na demanda que não vem acompanhada de aumentos significativos na produção, ou até mesmo por reduções na oferta do produto. Segundo a Agência Internacional de Energia, a produção mundial atingiu, em junho de 2000, 76,5 milhões de barris por dia, enquanto a demanda foi de 75,8 milhões de barris por dia, com tendência de crescimento. A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), que reúne os maiores produtores do mundo, concordou em aumentar a sua produção caso o preço atingisse US\$ 28,00/barril.

Nas situações de crise mundial de abastecimento de petróleo, a liberação das reservas estratégicas de petróleo pertencentes aos Estados Unidos tem servido como inibidor de novos aumentos dos preços internacionais do produto. As autoridades americanas possuem normas bem específicas, ditadas pelo Energy Policy and Conservation Act, que orienta como devem ser feitas as liberações do estoque estratégico.

Por outro lado, alterações na política cambial brasileira tendem a contribuir para que os preços do petróleo importado aumentem os custos para o consumidor brasileiro com a importação do produto. No início de 1999, o aumento nos gastos com a importação de petróleo esteve estreitamente relacionado com a desvalorização da moeda nacional, frente ao dólar, ocorrida naquele período.

No entanto, é interessante destacar que, ao longo dos últimos 15 anos, a dependência externa brasileira (entendida como a diferença entre a demanda e a produção internas) do petróleo importado tem se reduzido, passando de 42,8% em 1985 para 25,4% em 2000. Essa redução da dependência das importações de petróleo pode ser explicada pelo crescimento da produção interna do produto nesse período. Em 1985

foram produzidos cerca de 32 milhões de metros cúbicos e, em 2000, 74 milhões de metros cúbicos. A produção, no entanto, não foi acompanhada por aumentos da mesma magnitude na demanda, ou seja, enquanto a produção aumentou em cerca de 130% entre os anos de 1985 e 2000, o consumo aumentou aproximadamente de 49% (passou de 63 para 94 milhões de metros cúbicos por ano). Mesmo com essa evolução na produção nacional de petróleo, as importações de petróleo bruto aparecem em primeiro lugar no ranking dos principais produtos importados pelo Brasil.

Os preços do petróleo importado juntamente com a variação cambial são parâmetros da fórmula de ajuste dos preços internos dos derivados do petróleo utilizada pelo governo federal. Entre os derivados está a gasolina automotiva vendida nas refinarias (gasolina A) para as distribuidoras de combustíveis que, posteriormente, irão misturá-la com o álcool anidro, nas devidas proporções, para ser vendida nos postos de combustíveis como gasolina C.

A estrutura para a formação dos preços dos derivados de petróleo vinha se mostrando bastante complexa devido à maneira como o governo a conduzia. Ou seja, o governo mantinha, em alguns níveis de mercado, os preços sob regulamentação (na refinaria) e, em outros, liberados (nas distribuidoras e nos postos). A sistemática de recolhimento dos impostos incidentes sobre os combustíveis também era objeto de regulamentações.

A situação no mercado de combustíveis antes de 2002 era a seguinte: os preços praticados pelas refinarias, isto é, os preços pagos pelas distribuidoras de combustíveis pelos derivados de petróleo eram regulados (ajustados) por decretos do governo. Já os preços de venda das distribuidoras e de revenda dos postos (preços ao consumidor final) estavam liberados desde 1996 (o óleo diesel foi o último a ter seu preço liberado em 2002). O álcool hidratado e o anidro utilizados como combustível e como aditivo, respectivamente, tiveram seus preços liberados ao produtor no final da década de 1990.

Nesse sentido, o mercado de combustíveis operava em uma estrutura de formação de preços mista, com parte de seus preços sendo ditadas pelo governo e parte sendo formada no mercado.

Tendo em vista essa estrutura de formação dos preços de combustíveis é interessante analisar como alterações nos preços de um tipo de combustível afetam o outro. Por exemplo, como alterações nos preços da gasolina A afetariam os preços do álcool anidro e da gasolina C ao varejo e ao atacado?. Dessa forma, procura-se apreender quais as relações existentes entre o mercado de combustíveis, em geral, e deste com o álcool anidro, em específico.

Estudos que procuraram analisar as inter-relações no mercado de combustíveis nacional são relativamente escassos na literatura e, quando existem, são focados nas relações entre a gasolina e o álcool hidratado, deixando o álcool anidro em um segundo plano. Motta (1989), por exemplo, avaliou o desempenho do Programa Nacional do Álcool e sua inserção no setor de energia brasileiro, analisando especificamente seu impacto no mercado de combustíveis. Segundo esse autor, em 1984, 95% dos automóveis novos vendidos eram movidos a álcool e isto estaria levando a uma crescente substituição da gasolina pelo álcool hidratado, o que afetaria o mercado doméstico de combustíveis. O contexto econômico da análise de Motta (1989), entre 1971 e 1987, difere do atual. Antes, a preocupação era da predominância do álcool hidratado sobre a gasolina; hoje a preocupação é com a continuidade da utilização do álcool como combustível. Fatores relevantes para o mercado de combustíveis, tais como as variações no preço do petróleo, não foram abordados pelo autor.

1.2 Pressuposição e objetivos

Para a condução deste trabalho, reconhece-se que, sendo recentes as mudanças na forma como o Estado conduz as políticas de comercialização tanto para o setor sucroalcooleiro como para o de combustíveis, esses setores, principalmente o de combustíveis, ainda passam por um período de transição e de adaptação frente às forças de mercado.

O objetivo geral deste trabalho é analisar e caracterizar o mercado de combustíveis, tanto da gasolina como do álcool anidro, relacionando os efeitos de mudanças em variáveis associadas à oferta e demanda sobre o comportamento dos agentes, tanto ligados às instituições públicas reguladoras ou diretamente ao mercado (vendedores e compradores), numa estrutura parcialmente liberada no período abrangido pelo presente estudo.

Os objetivos específicos são:

- i) estimar um sistema composto por equações que expressem todas as quantidades e todos os preços dos combustíveis em diferentes níveis de mercado, ou seja, ao varejo e ao atacado da gasolina C, ao produtor de álcool anidro e ao atacado da gasolina A (refinaria). O sistema é formado por oito equações; quatro se referem às quantidades e quatro aos preços dos combustíveis, propiciando assim, o cálculo de elasticidades-preço e renda da demanda e oferta de combustíveis, bem como a forma como os preços se ajustam nos diferentes níveis de mercado;
- ii) estimar um sistema composto por cinco equações, ou seja, uma referente à quantidade de gasolina C demandada pelo varejo e quatro referentes aos

preços dos combustíveis (varejo e atacado para a gasolina C, produtor de anidro e gasolina A na refinaria);

- iii) com as estimativas obtidas no modelo especificado no item (ii), analisar os efeitos de variações nas variáveis exógenas do modelo sobre a quantidade e os preços dos combustíveis, por meio do cálculo de multiplicadores de impacto.

O período abrangido pela análise compreende os anos de 1995 a 2000, considerando dados mensais para a região Centro-Sul.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos a contar com esta Introdução. No Capítulo 2, referente à Revisão de Literatura, estão descritas as principais características da produção e da comercialização de açúcar e álcool, bem como a estrutura de formação de preços da gasolina automotiva no Brasil e sua relação com o álcool combustível. Também estão apresentados a evolução histórica da participação do álcool na matriz energética brasileira e trabalhos que enfocaram o mercado de combustíveis no Brasil e no exterior. O referencial teórico e os aspectos relativos à metodologia e ao tratamento dos dados estão no Capítulo 3, Metodologia. No Capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados. Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as principais conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as principais características da produção e da comercialização de produtos do setor sucroalcooleiro do País, procurando destacar a relativa importância da região Centro-Sul frente à Norte-Nordeste. Também são discutidas a estrutura de formação de preços da gasolina automotiva no Brasil e sua relação com o álcool combustível. Uma evolução histórica da participação do álcool na matriz energética brasileira e trabalhos que enfocaram o mercado de combustíveis no Brasil e no exterior também fazem parte deste capítulo.

2.1 Caracterização da produção no setor sucroalcooleiro

A produção do setor sucroalcooleiro do Brasil tem evoluído consideravelmente ao longo da última década, conforme pode se observar na Tabela 3.

No decorrer da década de 1990, a produção brasileira de cana-de-açúcar passou de 261,110 milhões de toneladas na safra 1991/92 para 300,393 milhões na safra 1999/00; em termos de área colhida, no mesmo período, o País apresentou um aumento em torno de 15%, segundo a União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (UNICA). No que se refere à produção de açúcar, o Brasil passou de cerca de 7 milhões de toneladas na safra 1990/91 para aproximadamente 19 milhões de toneladas na safra 1999/00.

No entanto, na safra 2000/01, a produção nacional de cana foi de 258,07 milhões de toneladas e a de açúcar 16,221 milhões de toneladas; verificando-se, portanto, uma quebra na produção em virtude de problemas climáticos. Na safra 2001/02, ambas as produções voltaram a crescer, passando para cerca de 285,669 milhões de toneladas de cana e 18,5 milhões de toneladas de açúcar.

No que se refere à produção de álcool, verifica-se que a partir de meados da década de 80 até a safra 1997/98 ocorreu uma rápida expansão. Na safra 1983/84 o volume produzido foi de 7,864 bilhões de litros, já na safra 1997/98 chegou a 15 bilhões de litros. Esse comportamento da produção está relacionado, de modo geral, aos incentivos existentes à produção de álcool. No entanto, nas três últimas safras, a produção vem declinando, sendo que a redução é verificada principalmente na produção de álcool hidratado devido à diminuição no uso do produto como combustível. Na safra 2000/01 foram produzidos 10,622 bilhões de litros de álcool no País, uma redução de aproximadamente 30% se comparada à safra 1997/98. Já na safra 2001/02, a produção de álcool apresentou um leve crescimento, passando para 11,059 bilhões de litros.

Tabela 3. Evolução da produção de açúcar (milhões de toneladas) e álcool (bilhões de litros)
por ano-safra, 1980/81 a 2001/02 e por região produtora.

Ano- Safra	Brasil		Norte-Nordeste		Centro-Sul	
	Açúcar	Álcool	Açúcar	Álcool	Açúcar	Álcool
1980/81	8,100	3,742	3,001	0,650	5,099	3,092
1981/82	7,935	4,240	2,789	0,826	5,146	3,414
1982/83	8,857	5,824	3,244	1,188	5,613	4,636
1983/84	9,086	7,864	3,574	1,129	5,512	6,735
1984/85	8,849	9,244	3,536	1,595	5,313	7,649
1985/86	7,819	11,820	3,199	2,021	4,620	9,799
1986/87	8,156	10,516	3,348	2,215	4,809	8,301
1987/88	7,983	11,454	3,158	1,787	4,825	9,667
1988/89	8,070	11,713	2,817	1,754	5,253	9,959
1989/90	7,236	11,881	3,096	1,980	4,140	9,901
1990/91	7,368	11,783	2,857	1,807	4,512	9,976
1991/92	8,704	12,681	2,831	1,776	5,873	10,905
1992/93	9,420	11,736	3,146	1,672	6,274	10,064
1993/94	9,385	11,278	2,318	0,909	7,067	10,369
1994/95	11,933	12,726	3,398	1,579	8,535	11,147
1995/96	12,400	12,689	3,085	1,833	9,315	10,856
1996/97	14,000	14,030	3,950	1,900	10,050	12,130
1997/98	16,000	15,000	4,435	1,700	11,565	13,300
1998/99	18,300	13,400	3,099	1,200	15,201	12,200
1999/00	19,014	12,770	2,115	1,096	16,899	11,674
2000/01	16,221	10,622	3,582	1,548	12,639	9,074
2001/02	18,494	11,059	2,795	1,137	15,699	10,148

Fontes: Associação das Indústrias de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo; United States Department of Agriculture (USDA); União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo (UNICA), Datagro.

As principais regiões produtoras de açúcar e álcool do País são a Centro-Sul (safra de maio a dezembro) e a Norte-Nordeste ¹ (safra de setembro a março). A região Centro-Sul tem apresentado resultados superiores frente à região Norte-Nordeste. Na safra 2001/02, a produção de cana da região Centro-Sul representou cerca de 85% do total produzido no País, sendo que o estado de São Paulo foi responsável por 72% do total da cana produzida na região. Esse estado também se destaca se forem consideradas as produções de açúcar e álcool: produziu 77% do açúcar e 70% do álcool do total da região (Tabela 4).

É interessante destacar que a existência de duas regiões produtoras de cana permite que o Brasil seja abastecido com açúcar e álcool o ano todo, já que os períodos de safra entre as regiões são diferentes. Na safra 2000/01, de acordo com Anuário Estatístico do Jornal Cana (2000/01), estiveram em operação 301 unidades produtoras no Brasil, com 219 localizadas na região Centro-Sul, sendo que somente no estado de São Paulo estavam 126 unidades.

Lima & Silva (1995) destacaram a competição entre a atividade sucroalcooleira das regiões Norte-Nordeste e Centro-Sul, ressaltando as diferenças existentes nas estruturas de produção, na gestão empresarial e nas condições do clima e solo em cada região. Também enfatizaram que, apesar da forte presença do Estado ter garantido a manutenção e o crescimento da agroindústria canavieira na região Norte-Nordeste, esse mecanismo intervencionista teria agido como uma barreira à percepção aos estímulos do mercado.

¹ Os estados que fazem parte da região Norte-Nordeste são: AL, BA, CE, MA, PA, PB, PE, PI, RN, SE, TO. No Centro-Sul, tem-se: SP, PR, MG, MT, MS, GO, RJ, ES, RS, SC.

Devido à importância da região Centro-Sul, em termos de participação na produção total do setor sucroalcooleiro, essa é considerada a área de estudo desta pesquisa.

Tabela 4. Produção de açúcar e álcool por estado da região Centro-Sul 2001/02.

Estados	Açúcar (em toneladas)	Álcool (m ³)
Minas Gerais	747.053	522.569
Espírito Santo	22.953	131.024
Rio de Janeiro	218.592	64.792
São Paulo	12.328.458	7.112.696
Paraná	1.351.249	960.252
Santa Catarina	0	0
Rio Grande do Sul	0	5.306
Mato Grosso do Sul	327.864	391.571
Mato Grosso	447.938	580.127
Goiás	505.843	379.172
Total	15.949.950	10.147.509

Fonte: UNICA- Posição em 01/02/2002

Uma das mais importantes características do setor sucroalcooleiro do Brasil é a flexibilidade existente na sua produção, o que permite a composição de um *mix* diferenciado: ora pode produzir mais açúcar, ora mais álcool. Essa flexibilidade mostra-se como um instrumento que possibilita aos produtores redirecionarem suas atividades frente aos sinais de mercado, ou seja, frente a possíveis ganhos com a produção de álcool ou de açúcar. Mas, se por um lado, o mercado pode guiar as decisões empresariais, por outro lado, tais decisões não devem estar desvinculadas de um planejamento de longo prazo para seus produtos.

O açúcar é um produto que faz parte da cesta básica brasileira e é também uma *commodity* negociada no mercado físico e no futuro no mundo todo. O álcool possui a

especificidade de ser um produto direcionado, em sua maioria, ao mercado de combustíveis interno e como tal, necessita ser analisado em conjunto com as variáveis relevantes desse mercado.

A evolução da composição do *mix* de produção na região Centro-Sul ao longo da década de 1990 pode ser visualizada na Figura 3. Nota-se que a participação do açúcar no total de Açúcar Total Recuperável² produzido tem aumentado em detrimento da participação

do álcool.

Figura 3 - Evolução da participação da produção de açúcar, álcool anidro e hidratado no total de ATR produzido na região Centro-Sul – safras 1990/91 a 2001/02.

Fontes: Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio (MDIC), UNICA

Considerando-se separadamente a participação do álcool anidro e do álcool hidratado no total de ATR produzido, o que se observa é uma participação maior da produção de álcool anidro em detrimento da produção de álcool hidratado. Na safra 2000/01 a participação do álcool anidro na produção total de ATR foi de 29,68% enquanto do hidratado, 25,25% e do açúcar, 45,09%. Na safra 2001/02, a participação do anidro manteve-se em 29,85% e a do hidratado caiu para 22,10%, já a participação do açúcar passou para 48,05%.

Essas alterações nas participações relativas do açúcar, álcool anidro e álcool hidratado podem ser explicadas se analisado o comportamento dos preços dos produtos do setor. Considerando as quatro últimas safras na região Centro-Sul (1998/99 a 2001/02), quando praticamente todos os preços do setor estavam liberados, e a evolução dos preços do açúcar e do álcool em ATR, verifica-se que, na maior parte do período, a evolução do preço do álcool hidratado esteve abaixo da evolução do preço dos outros produtos, enquanto que o preço álcool anidro manteve-se em alta seguido pelo do açúcar (Figura 4).

As decisões relativas a quanto produzir de açúcar e de álcool em cada safra são tomadas com certa antecedência, tendo em vista a operacionalização da produção. Os agentes econômicos, no processo de tomada de decisão, formam expectativas em relação tanto ao preço como às quantidades demandadas de açúcar e de álcool, externa e internamente.

² ATR informa a quantidade de sacarose existente na cana e que pode ser transformada em açúcar ou álcool. As relações entre os produtos e o ATR são as seguintes: 1 KG de ATR corresponde a 1,0495 kg de açúcar ou a 1,8169 litro de álcool anidro ou a 1,7409 litro de álcool hidratado.

Figura 4 - Evolução dos preços do álcool anidro e hidratado combustível e açúcar no mercado interno recebidos pelos produtores do estado de São Paulo.³

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA

A evolução esperada do mercado externo é um fator de decisão bastante importante para o setor sucroalcooleiro do Brasil devido ao fato do País ter uma forte presença nesse mercado. Na safra 1999/00, o Brasil ultrapassou países como a Índia e os da União Européia, tendo exportado mais de 9 milhões de toneladas de açúcar. Na safra 2000/01, o volume exportado se reduziu para cerca de 6,5 milhões de toneladas, voltando a crescer na safra 2001/02 para 11,170 milhões de toneladas, conforme a UNICA.

Em relação ao álcool, a produção brasileira vem superando a de outros países, como a dos Estados Unidos, considerado o segundo país no *ranking* dos maiores produtores.

³ Os preços de cada produto foram expressos em R\$/kg de ATR, seguindo as conversões do Consecana.

Segundo Serodio (1999)⁴, citada em Moraes (2000), Brasil e EUA apresentam diferenças e semelhanças quanto ao mercado de álcool. Entre as diferenças estão: i) a matéria-prima utilizada para a produção de álcool, ou seja, enquanto no Brasil utiliza-se a cana-de-açúcar, nos EUA, utiliza-se o milho; ii) a forma de intervenção na produção e na comercialização, isto é, no Brasil o governo federal, inicialmente, incentivou a produção e coordenou a comercialização de álcool, já nos EUA, a busca por incentivos partiu de diversos estados. Além do mais, o governo americano propicia uma isenção fiscal parcial do imposto federal cobrado sobre a gasolina pois, este imposto é reduzido em função do teor de álcool misturado na gasolina. Entre as semelhanças estão as questões relativas ao emprego, à melhoria da qualidade do ar, à contenção do efeito estufa, à redução da dependência de suprimentos externos de energia e ao aumento da renda rural.

No que se refere às exportações brasileiras de álcool, estas são marginais frente ao volume produzido, sendo que entre os anos de 1995 e 2001 a participação das exportações de álcool na pauta brasileira variou entre 0,23% e 0,16% do valor total.. Esse fato deve-se principalmente à importância do álcool para o mercado interno brasileiro e à pequena utilização do álcool como combustível em outros países, mesmo com a preocupação mundial crescente voltada para o uso de um combustível menos poluente. Entre os países importadores do álcool brasileiro, destacam-se o Japão, Coreia do Sul, Jamaica e Filipinas.

Devido à importância do álcool como combustível para o Brasil, em alguns momentos, o País também torna-se um potencial importador do produto. Em novembro de 2000, o Ministério da Fazenda publicou no Diário Oficial da União a Portaria 418, dispondo sobre as alterações nas alíquotas ad valorem do imposto de importação do álcool etílico e do metanol

⁴ SERODIO, E. Analisando as políticas existentes e traçando perspectivas para o setor sucroalcooleiro. In: TENDÊNCIAS DE PREÇOS E QUESTÕES POLÍTICAS DETERMINANTES PARA O MERCADO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL. São Paulo, 1999/Apresentado International Business Communication, São Paulo, 1999/

para fins carburantes. De acordo com essa portaria, os impostos de importação do álcool anidro e do metanol passaram de 25% e 15%, respectivamente, para zero; essa medida foi decretada com validade de 6 meses. Também foram estabelecidos os volumes limites a serem importados: 600 milhões de litros de etanol e 420 milhões de litros de metanol. Os dois alcoóis são utilizados para compor a mistura MEG (33% de metanol, 60% de etanol e 7% de gasolina), usada na substituição do álcool hidratado combustível. Nesse período foram importadas 36 mil metros cúbicos de álcool anidro.

Na composição do *mix* de produção, as variáveis relativas à demanda interna de açúcar e álcool também são consideradas importantes para a tomada de decisão.

O açúcar é um produto que faz parte da cesta básica da população brasileira e, nesse sentido, o abastecimento tende a ser mantido. O consumo de açúcar ao longo da década de 1990 evoluiu de forma diferenciada entre as principais regiões produtoras do País, sendo o consumo mais expressivo na região Centro-Sul do que na Norte-Nordeste, conforme pode ser visto na Tabela 5.

A evolução do consumo de açúcar tem sido avaliada por estudos econômicos encontrados na literatura nacional. Os trabalhos, por exemplo, de Barros (1975), Barros et al (1976) e Brandt et al (1986) encontraram valores para a elasticidade-preço e elasticidade-renda da demanda de açúcar que indicaram uma demanda inelástica em relação a variações nos preços, além de uma baixa sensibilidade do consumo a variações na renda. Acredita-se que essa baixa elasticidade-preço da demanda de açúcar possa ser justificada com base na essencialidade do produto e que as variações na renda não surtiriam efeito sobre o consumidor brasileiro porque este estaria próximo ao seu limite máximo de consumo *per capita* de açúcar *in natura*. No entanto, o consumo indireto de açúcar não foi avaliado, ou

seja, pode-se ter um aumento do consumo de açúcar através do consumo de produtos que utilizam o açúcar na sua composição.

Tabela 5. Consumo aparente de açúcar no mercado interno – safras 1990/91 a 2001/02 (em mil toneladas).

Ano-safra	Centro-Sul	Norte-Nordeste	Brasil
1990/91	4.961,7	1.452,9	6.414,6
1991/92	5.107,3	1.543,0	6.650,3
1992/93	4.929,5	1.673,5	6.603,0
1993/94	5.129,0	1.670,0	6.799,0
1994/95	5.980,0	1.720,0	7.700,0
1995/96	5.850,0	1.729,5	7.579,5
1996/97	6.405,0	1.800,0	8.205,0
1997/98	6.696,0	1.850,0	8.546,0
1998/99	6.897,0	1.900,0	8.797,0
1999/00	6.858,0	1.850,0	8.708,0
2000/01	7.150,0	1.540,0	8.690,0
2001/02	7.150,0	1.754,0	8.904,0

Fonte: Datagro

As análises do mercado interno de açúcar citadas anteriormente não procuraram diferenciar o uso do açúcar entre direto e indireto, ou seja, o consumo do açúcar diretamente ou o consumo por meio de produtos que utilizam o açúcar como matéria-prima na produção de alimentos. Considerando essa diferenciação, surge um mercado bastante particular, o mercado industrial. Marjotta-Maistro (1998) caracterizou o comportamento do mercado industrial que utiliza açúcar em seu processo de produção por meio da identificação dos

fatores relevantes para a escolha do fornecedor de açúcar. Entre esses fatores, destacaram-se o preço do produto, a qualidade e a disponibilidade de entrega no prazo estipulado.

No que se refere ao consumo interno de álcool anidro e hidratado, um planejamento de longo prazo deve atentar para a necessidade de abastecimento do produto, dada a frota de carros movidos a álcool em circulação no País (aproximadamente 3 milhões de veículos em 2001) e à gasolina. A evolução no consumo de álcool combustível dependerá de decisões políticas relativas às alterações nos percentuais de mistura do álcool anidro na gasolina e àquelas relativas à retomada do programa do álcool que levariam a um aumento no consumo de álcool hidratado.

2.1.1 A presença do Estado no setor

No decorrer do século XX, o setor sucroalcooleiro esteve sob forte presença da intervenção estatal. Essa intervenção foi implementada de forma mais precisa a partir da década de 1920, quando a produção de açúcar em São Paulo passou a se expandir. Esse aumento foi acompanhado por uma redução da demanda externa devido à crise em 1929/1930. Nesse contexto, os participantes do setor sucroalcooleiro passaram a reivindicar do governo um mecanismo que lhes garantisse um controle de preços e quantidades. Esse mecanismo veio sob a forma de um sistema de quotas de produção consolidando a intervenção estatal no setor (Ramos & Belik, 1989).

Moraes (2000) apresentou detalhadamente as principais decisões do governo que marcaram a regulamentação do setor e identificou fases distintas do processo de intervenção.

Entre as décadas de 1930 e 1960, a intervenção priorizou o estabelecimento de quotas de produção, tabelamento de preços e controle da comercialização. Nesse período

tem-se a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA (em 1933) para que fosse o principal órgão planejador do setor; o estabelecimento do Estatuto da Lavoura Canavieira (1941) para coordenar as relações entre fornecedores de cana e produtores de açúcar e álcool; e foi decretada a divisão do País em duas regiões canavieiras – Centro-Sul e Norte-Nordeste (1966).

Durante a década de 1970, foram implementados programas de melhoria da produtividade e de modernização da área agrícola e do parque industrial. Mas o principal programa da época foi o Proálcool (1975).

De acordo com Santos (1993)⁵ citado em Vieira (1999), os principais objetivos do programa eram: i) economia de divisas, procurando reduzir a dependência externa do petróleo importado (considerando que o programa foi instituído em meio à crise do petróleo ocorrida, primeiramente, em 1973); ii) crescimento da renda interna do País mediante o emprego de fatores de produção ociosos, como terra e mão-de-obra; iii) redução das disparidades regionais de renda; iv) redução das disparidades individuais de renda; v) crescimento do emprego no meio rural; vi) desenvolvimento de tecnologia nacional, mediante pesquisa de alternativas energéticas; e vii) expansão da produção nacional de bens de capital, devido à modernização e ampliação da indústria sucroalcooleira.

Para a execução do programa, segundo Pamplona (1984) foram estabelecidas as seguintes diretrizes: i) execução com base na iniciativa privada; ii) programação plurianual de recursos financeiros capazes de assegurar sua execução; iii) garantia de aquisição pelo governo do álcool produzido dentro das especificações e nos volumes autorizados pelo IAA; iv) política de preços que assegurasse a efetiva remuneração ao sistema produtivo; v) estímulo

⁵ SANTOS, M.H.C. **Política e políticas de uma energia alternativa**: o caso do Proálcool. Rio de Janeiro: Notrya, 1993. 352p.

ao desenvolvimento da tecnologia nacional para as fases de produção e utilização do álcool e subprodutos; vi) incentivo para projetos com consorciação de culturas; vii) direcionamento da produção de equipamentos, objetivando a diversificação de fornecedores e sua dispersão espacial; viii) cumprimento das normas para tratamento e destinação não-poluente dos afluentes; e ix) formação e treinamento de técnicos de nível médio e superior para atuação no programa.

Conforme Brugnaro (1992), a implantação do Proálcool se deu em duas fases. A primeira delas caracterizou-se pelo objetivo de aumentar a produção de álcool etílico anidro, a partir da cana-de-açúcar, para misturar em maior proporção à gasolina, cuja tecnologia já era conhecida e utilizada; essa fase ficou conhecida como “a era do álcool barato”. A segunda fase iniciou-se, basicamente, a partir de 1980 (logo após a segunda crise do petróleo), quando apareceram no mercado os primeiros veículos equipados com motores constituídos de forma a utilizar exclusivamente o álcool como combustível.

No trabalho desenvolvido por Shikida & Bacha (1999) foram destacados 3 subperíodos do Proálcool, ou seja, de 1975 a 1979 caracterizado por uma expansão “moderada”; de 1980 a 1985, por uma expansão “acelerada” e de 1986 a 1995, pela “desaceleração e crise” do programa.

Retomando a identificação das distintas fases de intervenção governamental no setor, Moraes (2000) considerou que o início da década de 80 e, portanto, no período da segunda fase do Proálcool, começou uma nova fase de intervenção. Esse período foi caracterizado pelo esgotamento dos recursos públicos e fim do controle das exportações de açúcar pelo IAA, em 1989.

Na segunda fase do programa, as metas de produção de álcool foram muito superiores às apresentadas na primeira fase. No início, a produção deveria aumentar em 2,5 bilhões de litros em quatro anos; na segunda fase, a meta era alcançar 10,7 bilhões de litros de álcool em um período de cinco anos (entre 1980 e 1985).

Como consequência da primeira fase do programa, a área colhida de cana-de-açúcar cresceu 608 mil hectares entre 1976 e 1980, com a produção aumentando em 43,7%. Neste período, o estado de São Paulo foi responsável por 56% do aumento, seguido pelos estados de Alagoas, Paraíba, Rio de Janeiro e Pernambuco.

O estímulo do governo brasileiro para tal expansão da produção foi dado na forma de crédito subsidiado. As condições para o financiamento no período de 1975/79 eram as seguintes: para fins agrícolas, 100% de financiamento a taxas de juros de 13-15% e reembolso no prazo de um a doze anos; para fins industriais, 80-90% de financiamento, 15-17% de juros e 3 a 12 anos para pagamento. A esse respeito, Melo & Fonseca (1981) chamam a atenção para o fato de que, apesar das condições de financiamento do programa terem sido bastante semelhantes aos demais programas de crédito rural durante 1976/79, a generosa disponibilidade de recursos de crédito para o álcool contrastava com a grande incerteza em relação à obtenção de recursos nos programas normais (custeio e investimento). Segundo os mesmos autores, as taxas de juros cobradas nos empréstimos ao Proálcool foram amplamente subsidiadas, dadas as elevadas taxas de inflação observadas no período de instalação do programa. Segundo Shikida & Bacha (1999), de 1975 a 1980 foram investidos US\$ 1,019 bilhão, sendo 75% recursos públicos e 25% privados.

Ferreira & Motta (1987) e Rocha Filho (1993) também enfocaram questões relativas ao Proálcool. De maneira geral, esses autores discutiram a necessidade de reavaliações econômicas do programa, para que o mesmo tivesse continuidade.

À medida que os recursos públicos foram se esgotando, a economia brasileira passou a ser caracterizada por processos de privatização e desregulamentação de alguns setores, principalmente a partir dos anos de 1980 e intensificando-se nos anos de 1990. Nesse período, inicia-se a última fase de intervenção, segundo Moraes (2000).

Em 1990, o Instituto do Açúcar e do Alcool foi extinto e, a partir desse período, o setor sucroalcooleiro foi sendo gradativamente desregulamentado, passando tanto a produção como os preços a serem determinados pelo mercado. Barros (1996) identificou algumas dificuldades enfrentadas pelo setor, tais como: crescimento abaixo do potencial, diferenças regionais e incertezas quanto ao futuro do setor frente à desregulamentação. Para esse autor, essas dificuldades foram geradas por políticas inadequadas adotadas pelo governo federal, tal como a de controle de preços, e pela desorganização gerada pela desativação do IAA.

2.2 Relações comerciais e de preços no mercado de combustíveis nacional

O mercado de combustíveis no País, em específico a comercialização de álcool, tem passado por constantes transformações. Esses mercados historicamente foram coordenados pelo governo federal. No entanto, com a saída gradual do Estado dos mercados de combustíveis, as atividades de produção e comercialização foram sendo transferidas para a iniciativa privada. A dinâmica na comercialização de álcool envolvendo os setores público e privado e as relações entre os preços no mercado de combustíveis serão discutidas a seguir.

2.2.1 Os agentes envolvidos na comercialização de álcool combustível: a atuação do governo e do setor privado

O governo historicamente esteve presente no processo de comercialização de álcool. Mas ao longo do tempo, essa participação foi se alterando. No início do Proálcool, havia a garantia de que o governo adquiriria todo o álcool produzido dentro das especificações e nos volumes autorizados pelo IAA. Essa garantia ficava a cargo da Petrobrás, ou seja, a estatal era responsável pelas fases de aquisição, coleta, mistura, estocagem e venda de álcool às distribuidoras.

A comercialização, posteriormente, passou a ser feita por intermédio da mesa de comercialização do governo baseada no plano de safra do IAA. Nessa mesa, o Departamento Nacional de Combustíveis, o Sindicato das Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (Sindicom) e o Sindicato dos Produtores de Álcool decidiam mensalmente as compras do produto, sendo os excedentes adquiridos pela Petrobrás; e os produtores vendiam sua produção em bases mensais.

Com o processo de desregulamentação, a comercialização passou a ser feita sem se considerar os planos de safra mas sim a disponibilidade de álcool e a mesa de comercialização. As disponibilidades mensais de álcool eram apresentadas pelas usinas e o Sindicom apresentava o volume de compras que era dividido entre a disponibilidade de cada produtor para atender à negociação. A disponibilidade em atender aos pedidos das distribuidoras era calculada considerando a velocidade de produção de cada unidade no decorrer da safra. Esse cálculo gerava o direito de comercialização de cada produtor. Esse procedimento foi adotado durante as safras de 1993/94 a 1998/99.

Na safra 1998/99, paralelamente ao sistema da mesa de comercialização, existiram negociações que procuravam escoar os excedentes de oferta de álcool verificados naquele período. Também, nessa safra, em virtude da expectativa de liberação dos preços do álcool hidratado, os produtores e distribuidores de combustíveis firmaram contratos de fornecimento e, mesmo com os sucessivos adiamentos da liberação do preço (de novembro de 1998 para fevereiro de 1999), os contratos foram cumpridos por meio de aprovação judicial.

Em meio a essas mudanças na comercialização, o governo brasileiro também adquiriu álcool para compor seus estoques. Essas compras iniciaram em 1998 de acordo com as Resoluções do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA), que definiam os volumes e a origem do produto. Até abril de 1999, tinham sido adquiridos 330 mil metros cúbicos de álcool (sendo 90 mil da região Centro-Sul e o restante da região Norte-Nordeste). A partir de maio de 1999, o sistema de compras, juntamente com as vendas dos estoques do governo, passou a ser realizado através de leilões públicos.

Atualmente, as relações comerciais de compra e venda de álcool se dão por meio de diferentes participantes do setor sucroalcooleiro, conforme descrito na Figura 5. As negociações, basicamente, são caracterizadas por operações no mercado à vista de combustíveis. O uso de contratos com quantidades fixas e preços corrigidos por indexadores, tais como os Indicadores de Preço de Álcool Anidro e Hidratado - CEPEA/ESALQ, está evoluindo rapidamente. Desde 1999, o governo tem participado da comercialização por meio dos leilões (de compra e venda) que são realizados pela Petrobrás. Foi criada também a empresa Brasil Álcool com a principal finalidade de intermediar as negociações de álcool para o mercado externo, enquanto as corretoras intermediam as negociações para o mercado interno.

Figura 5 - Relações de comércio entre os agentes do setor sucroalcooleiro para a comercialização de álcool.

Fonte: CEPEA

Na safra 2000/01 da região Centro-Sul, os cinco maiores grupos comercializaram 63% do álcool hidratado e 56% do álcool anidro produzido, o que permite verificar o grau de concentração pelo lado da produção (Tabela 6). Esses grupos se fortaleceram a partir da safra 1998/99 em um momento em que havia grandes excedentes de álcool no mercado, que reduziram os preços do produto. Na safra 2001/02, o percentual de álcool comercializado por esses grupos reduziu para cerca de 50% do total negociado na região.

A concentração nas vendas de álcool já chegou a ser maior. No final da safra 1998/99, a Bolsa Brasileira de Álcool, criada com o objetivo de comercializar internamente com exclusividade e por meio de convênios o álcool produzido por 181 unidades atuantes na

região Centro-Sul, era responsável por 85% da comercialização do álcool combustível produzido. Essa empresa foi extinta por ter sido caracterizada como cartel pelos órgãos responsáveis por monitorar as regras de mercado.

Tabela 6. Participação dos grupos de comercialização nas negociações de álcool na região Centro-Sul – safras 2000/01 e 2001/02 (em %).¹

Grupos	Safra 2000/01		Safra 2001/02	
	anidro	Hidratado	Anidro	Hidratado
Copersucar	25,87	32,67	19,22	23,99
Sociedade Corretora de Álcool	18,72	11,87	19,74	7,16
Bioagência	5,54	4,58	6,11	4,50
Central Paranaense de Álcool	1,81	6,62	2,65	8,29
Sol	4,19	6,82	5,61	7,22
Participação total	56,13	62,55	53,33	51,15
Independentes	48,87	37,45	46,67	48,85

Fonte: UNICA

(1) Elaboração da autora

A Brasil Álcool S.A (B.A.) foi criada em março de 1999 com a finalidade de organizar as vendas de álcool para o mercado externo. A empresa contou com a participação de 84 unidades produtoras, e um total de 1,2 bilhão de litros de álcool carburante retirados do mercado. De acordo com os acionistas da empresa, o volume integralizado representou 15% dos estoques de álcool carburante produzido na região Centro-Sul. Apesar do principal objetivo da criação da empresa ter sido a comercialização com o mercado externo, a B.A. vendeu álcool internamente após decisão dos acionistas portadores de 75% das ações com direito a voto.

A participação da B.A. na comercialização interna de álcool ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2000, por meio da realização de leilões públicos que liberaram volumes de álcool anidro e álcool hidratado totalizando 50.310 metros cúbicos. A Tabela 7 mostra a evolução dos leilões por tipo de álcool, lotes e preços médios do produto. Após a finalização dos leilões, a empresa B.A. devolveu o álcool restante às unidades produtoras e se dissolveu. Verificou-se, na época, que os preços praticados nesses leilões não foram muito diferentes dos que vinham sendo praticados no mercado.

Tabela 7. Resultados dos leilões de venda de álcool hidratado e anidro combustível – realizados pela empresa Brasil Álcool S.A (m³ e Preços Médios em R\$/ m³) – Região Centro-Sul.¹

Lotes/Leilões	São Paulo				Goiás			
	Anidro	R\$/m ³	Hidrat.	R\$/m ³	Anidro	R\$/m ³	Hidrat.	R\$/m ³
1º (21/09/00)	10.080	644,26	-	-	-	-	-	-
2º (19/10/00)	-	-	22.590	532,73	-	-	-	-
2º (20/10/00)	-	-	8.310	538,95	2.400	646,64	6.930	551,43
Cont.								
Total	10.080		30.900		2.400		6.930	

Fontes: www.datanet.com.br e UNICA

(1) Elaboração da autora

Em meados de 2001, o setor sinalizou para a criação de uma nova empresa que tivesse como objetivo coordenar o segmento alcooleiro. Essa empresa teria um caráter misto, ou seja, seria organizada pelo governo e pelo setor privado, com estoques suficientes para regular a oferta do produto e garantir a estabilidade dos preços. Ao setor privado caberia a liberação de recursos para manter a empresa, e ao governo seria reservada uma “golden

share”, ou seja, uma ação de classe que concede a seu detentor poderes estratégicos que seriam utilizados na decisão de venda dos estoques de álcool, evitando, assim, variações de preços e risco de desabastecimento. No entanto, essa empresa não foi ativada.

O fato do governo ter sido chamado para participar dessa empresa seria uma forma de diferenciá-la da extinta B.A., caracterizada como um cartel.

No que se refere à comercialização de álcool das usinas para o mercado interno, segundo informações da UNICA, na safra 2001/02 da região Centro-Sul, pôde-se observar que as vendas do álcool anidro e hidratado representaram 55,44% e 44,56% do total vendido, respectivamente. Quando consideradas as vendas para fins carburantes, verificou-se que do total comercializado de anidro, quase a totalidade teve esse fim (98,88%) e do total comercializado de hidratado, 82,14% foram destinados ao mercado de combustíveis. Nota-se, portanto, que as vendas para fins industriais possuem uma participação relativamente pequena no total comercializado na região. Os compradores de álcool para outros fins são as indústrias petroquímicas, embaladores (no caso do hidratado para uso doméstico) e as retificadoras que transformam o produto em álcool neutro destinado às indústrias de bebidas, farmacêutica e de cosméticos.

O álcool hidratado para fins combustíveis é adquirido pelas distribuidoras e direcionado para os postos de revenda localizados em todas as regiões do País (totalizando cerca de 29 mil postos, no início de 2002), sendo que esses estabelecimentos são encontrados em maior número na região Sudeste (47,57%), seguida pela região Sul (21%). Na Região Centro-Sul (regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste), estão localizados 78% dos postos de revenda do País (em número de 22.705), sendo que somente no estado de São Paulo estão localizados 35% do total da região. O álcool anidro combustível é adquirido para compor a mistura com a gasolina A.

As distribuidoras de combustível associadas ao Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom) são as que apresentam a maior participação na comercialização de álcool combustível no mercado interno. Os números verificados na comercialização dessas empresas possibilitam avaliar o grau de concentração do mercado comprador de álcool no País.

O Sindicom, em 2001, possuía 82 bases coletoras de gasolina e álcool espalhadas por todo o território nacional, sendo que 12 encontravam-se no estado de São Paulo (o que representa 15% do total). Essas bases contavam com uma infra-estrutura e logística que permitiam a utilização do transporte rodoviário, ferroviário e hidroviário para a coleta e para a distribuição de combustíveis, propiciando assim, vantagens comerciais frente às outras empresas (Figura 6).

Deve-se destacar que, até meados dos anos 1990, essas empresas eram as únicas a operarem no País, ou seja, existiam 8 grandes distribuidoras comercializando álcool. No entanto, a partir de 1995, quando o setor dos combustíveis passou a ser gradativamente liberado, surgiram inúmeras novas distribuidoras pequenas e médias que, a princípio, eram organizadas pelo Sindicato das Distribuidoras Regionais de Combustíveis – Brasilcom. De acordo com a Agência Nacional de Petróleo, no ano de 2000, 160 distribuidoras participaram da comercialização de gasolina C e 165 de álcool hidratado no País.

Figura 6 - Distribuição espacial das bases do Sindicom.

Fonte: www.sindicom.com.br

O índice de concentração no segmento comprador de álcool para a região Centro-Sul, em 1999 está apresentado na Tabela 8. Verifica-se que as 5 maiores distribuidoras foram responsáveis pela comercialização de aproximadamente 63% do álcool anidro e 53% do álcool hidratado da região e as 30 maiores distribuidoras comercializaram quase que a totalidade do produto: mais de 90% do álcool anidro e 86% do álcool hidratado.

Tabela 8. Índices de razão de concentração na comercialização – Região Centro-Sul/1999.¹

Razão de Concentração	Anidro	Hidratado
CR5	62,65	52,81
CR10	76,89	67,82
CR20	85,91	79,34
CR30	90,34	86,20

Fonte: ANP

(1) Elaboração da autora

Nas Figuras 7 e 8 são especificadas as participações das cinco grandes distribuidoras no total comercializado de álcool anidro e hidratado. Nota-se que as companhias BR Distribuidora e Ipiranga são as que mais comercializaram álcool anidro e hidratado em 1999.

Figura 7 - Vendas de álcool etílico anidro por distribuidora – Região Centro- Sul/1999.

Fonte: ANP

(1) Inclui 157 distribuidoras; (2) Inclui a Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga (CBPI) e a Distribuidora de Produtos Ipiranga (DPPI).

Figura 8 - Vendas de álcool etílico hidratado por distribuidora – Região Centro-Sul /1999

Fonte: ANP

(1) Inclui 150 distribuidoras; (2) Inclui a Companhia Brasileira de Petróleo Ipiranga (CBPI) e a Distribuidora de Produtos Ipiranga (DPPI)

No entanto, a participação na comercialização de álcool, principalmente de hidratado, das grandes distribuidoras vem diminuindo ao longo do tempo. De acordo com o Sindicom (2001), 40% de hidratado foi negociado pelas empresas associadas, em 2000. Até o final do ano de 2001, esse percentual tenderia a se reduzir para 10%. Esse comportamento estaria relacionado à falta de organização e fiscalização, por parte do governo, da sistemática que vem sendo adotada para o recolhimento dos impostos incidentes sobre o álcool combustível.

No atual contexto, a Agência Nacional do Petróleo (ANP) assumiu a coordenação, o acompanhamento e a fiscalização do setor de combustíveis.

A ANP, criada em agosto de 1997, é uma autarquia integrante da Administração Pública Federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia e tem por finalidade promover a

regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo e do álcool. Com o intuito de calcular o valor dos subsídios que eram direcionados aos produtores (R\$ 45,00/metro cúbico) e coordenar a comercialização de álcool, todo o álcool transacionado no País tinha que ser homologado pelas distribuidoras junto à ANP. No entanto, com a extinção de tal subsídio, a homologação dos volumes de álcool na ANP deixou de ser obrigatória desde janeiro de 2000. Já as aquisições de gasolina junto às refinarias continuaram a ser homologadas pelas distribuidoras.

Os subsídios dados ao álcool tinham o intuito de garantir a competitividade desse combustível frente à gasolina pois, para que o álcool hidratado pudesse ser utilizado de maneira mais econômica pelos consumidores finais, seu preço deveria corresponder a, no máximo, 75% do preço da gasolina. Os recursos destinados para subsidiar o álcool eram provenientes de uma conta da Petrobrás que gerenciava os recursos da Parcela de Preço Específica da gasolina (PPE – antes chamada de Conta Álcool, passando para Fundo de Uniformização de Preços - FUP e depois PPE). Este subsídio passou de R\$ 0,127/litro (até janeiro de 1999) para R\$ 0,045/ litro (até outubro de 1999). Nessa transição o mecanismo de repasse do suporte também foi alterado, ou seja, o subsídio passou a ser pago diretamente ao produtor. Os recursos financeiros para esse subsídio advinham dos impostos recolhidos sobre os combustíveis.

O argumento para que o subsídio ao álcool fosse reduzido era o da existência de uma correspondência entre preços do álcool hidratado e da gasolina paga pelo consumidor, ou seja, com o aumento dos preços da gasolina na refinaria em dezembro de 1998, o preço do álcool (que nesse período ainda era tabelado) também subiria, já que este mantinha a relação de 75%, logo o valor do subsídio poderia diminuir. Nesse sentido, com os preços da gasolina em alta, a tendência era que o subsídio fosse extinto, e foi o que ocorreu em outubro de 1999.

No entanto, com o setor sucroalcooleiro liberado, a relação entre o preço do álcool hidratado e da gasolina ficou mais difícil de ser mantida. Considerando os valores pagos pela gasolina e pelo álcool na bomba, percebe-se que a relação manteve-se abaixo de 70% após novembro de 1998. As relações entre os preços podem ser observadas na Figura 9.

Figura 9 - Evolução da relação entre os preços de álcool hidratado e gasolina C pagos pelo consumidor no município de São Paulo.

Fontes: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Fundação Instituto de Pesquisa Econômica (FIPE).

Outros órgãos envolvendo as iniciativas pública e privada foram criados após a desregulamentação do setor, podendo-se citar: o Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool – CIMA (criado em agosto de 1997 e reestruturado em agosto de 2000); Associação dos Municípios Canavieiros do Estado de São Paulo (em novembro de 1997) e a Câmara Paulista do Setor (em dezembro de 1995); a Coligação das Entidades Produtoras de Açúcar

e Álcool – CEPAAL (março de 1999); e a Associação Paulista da Agroindústria Sucroalcooleira – Sucroalco (setembro de 1999). Percebe-se, assim, que o ambiente institucional relativo aos assuntos do setor sucroalcooleiro passou por uma significativa reestruturação.

Também foi estabelecido, a partir da safra 1998/99 uma nova sistemática de pagamento para a cana, o Sistema Consecana – Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. Esse sistema consiste em calcular, mediante fórmula paramétrica, o valor da tonelada de cana considerando os preços dos produtos gerados a partir dela, ou seja, de acordo com os preços obtidos no mercado interno e externo de açúcar e no mercado interno de álcool.

A presença do governo federal na comercialização do álcool também foi mantida, por um lado, através da realização de leilões para a compra e venda do produto e, por outro, pela responsabilidade nas tomadas de decisão referentes às alterações nos percentuais de mistura do álcool anidro na gasolina, por meio de Decretos da Presidência da República, como os que foram anunciados em 04 de agosto de 2000 (nº 3.552) que reduziram o percentual para 20% a partir do dia 20 do referido mês, e em maio de 2001 quando o percentual passou a ser de 22%, e em janeiro de 2002 com o percentual passando para 24%. O governo também participa ativamente no acompanhamento da estrutura de comercialização adotada pelo setor privado para se evitar a formação de cartéis.

Entre os meses de maio de 1999 e agosto de 1999, o governo federal adquiriu álcool combustível na região Centro-Sul por meio de leilões públicos, totalizando cerca de 320 mil metros cúbicos. A partir de dezembro de 1999, passaram a ser realizados leilões de venda do álcool dos estoques governamentais, juntamente com novos leilões de compra de álcool, sendo que os leilões evoluíram para a aquisição e venda de álcool anidro e hidratado também

da região Norte-Nordeste. As transferências do produto da região Norte-Nordeste, por meio dos leilões, para a Centro-Sul foram justificadas pela expectativa de quebra de safra nesta região e possíveis aumentos de preço.

O volume total de álcool combustível vendido nesse período foi de cerca de 660 mil metros cúbicos e, o volume total comprado foi por volta de 87 mil metros cúbicos, entre dezembro de 1999 e fevereiro de 2001.

Em termos de receitas e custos do governo com essa política de abastecimento, se for considerado apenas o preço médio, em termos nominais, de aquisição do álcool hidratado na região Centro-Sul, que foi de R\$ 280,00/m³, e que até o 8º leilão o metro cúbico foi vendido em média por R\$ 460,00, percebe-se que os leilões não somente interferiram na comercialização de álcool (ora enxugando ora aumentando a oferta do produto) como também geraram uma receita bruta de aproximadamente R\$ 180,00/m³. Os recursos destinados ao pagamento do álcool adquirido nos leilões públicos foram provenientes da PPE e o montante obtido com a venda do álcool foi destinado a cobrir o déficit nessa conta.

Ao se analisar os custos e receitas do governo com a comercialização de álcool é interessante considerar o que estava ocorrendo no mercado nos períodos em que os leilões, tanto de compra como de venda, foram realizados. Em maio de 1999, quando foi realizado o primeiro leilão de compra, o preço do álcool hidratado no mercado do estado de São Paulo tinha atingido o menor nível das últimas safras (em torno de R\$ 160,00/m³); mas no leilão o preço pago pelo governo foi superior ao de mercado. Esse comportamento nas compras do governo prevaleceu até agosto de 1999, conforme era de se esperar, já que os leilões foram realizados com o objetivo de enxugar a oferta de álcool e equilibrar o mercado.

Nos períodos quando foram feitos os leilões de venda, o comportamento dos preços se inverteram, ou seja, o preço praticado nos leilões ficou um pouco abaixo dos praticados no mercado pois, nesses leilões, um dos objetivos era o de conter a alta e estabilizar os preços de álcool. Mas, é interessante notar que, nos últimos leilões na região Centro-Sul, os preços praticados ficaram muito próximos aos de mercado, o que pode indicar que o mercado na época estava caminhando para uma estabilidade de preços.

Segundo autoridades governamentais, os leilões foram realizados com o propósito de garantir o abastecimento de álcool e equilibrar o preço no mercado. Esta atitude do governo teve como base a argumentação dos produtores de que aumentos nos preços do álcool ocorreriam devido à falta do produto que, por sua vez, foi gerada pela escassez de matéria-prima para a moagem no decorrer da safra 2000/2001 da região Centro-Sul.

Ainda com vistas ao contínuo monitoramento do mercado, no que se refere ao abastecimento, o governo realizou leilões de compra do produto na região Norte-Nordeste e importou álcool anidro.

A outra frente de atuação do governo federal diz respeito ao acompanhamento da ação dos grupos de comercialização realizado pelos órgãos responsáveis pelo funcionamento desse mercado. É o caso da Secretaria de Acompanhamento Econômico (SEAE), que emite pareceres técnicos direcionados a outro órgão de fiscalização, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE).

A atuação da SEAE foi bastante expressiva na análise da constituição da empresa Brasil Álcool (B.A) e da Bolsa Brasileira de Álcool (B.B.A). A primeira empresa, conforme apresentado anteriormente, foi constituída com a finalidade de retirar do mercado os excedentes de álcool e direcioná-los para a exportação. Já BBA foi criada para comercializar

internamente álcool produzido por 181 unidades atuantes na região Centro-Sul. A Brasil Álcool participou da comercialização do álcool até o final do ano de 2000 e a BBA foi extinta em abril do mesmo ano.

2.2.2 A formação e as relações de preços no mercado de combustíveis nacional

O setor de combustíveis do Brasil, como o sucroalcooleiro, caracteriza-se pelo elevado grau de intervenção governamental. Fernandes & Castro (1984) ressaltam que a política de controle dos preços de combustíveis buscava simultaneamente alcançar múltiplos objetivos sendo estes de caráter econômico, energético, social e tributário. Nesse sentido, existia até o final da década de 1990, complexos sistemas de administração centralizados.

Para Fantini et al (1993), os preços dos derivados de petróleo no País teriam dupla finalidade, ou seja, como forma de remuneração das empresas (públicas e privadas) que operavam na produção, distribuição e comercialização dos produtos e como instrumento de políticas governamentais de caráter econômico e energético.

Durante os anos de 1938 a 1990, as diretrizes da política de preços dos derivados de petróleo comercializados no mercado interno foram: tabelamento dos preços em função dos interesses da economia nacional; garantia de êxito para a indústria nacional do refino de petróleo e a prática, quando possível, de preços uniformes em todo o País.

Após 1990, a estrutura de preços desses derivados foi estabelecida de forma a propiciar cobertura dos custos dos diversos agentes econômicos envolvidos na produção, distribuição e comercialização desses produtos (refinaria, companhias de distribuição e postos de revenda). No entanto, nesse mesmo período, foram adotadas algumas medidas de caráter liberalizante, tais como a liberação dos preços dos combustíveis líquidos (gasolina, diesel e

querosene) nos postos de revenda, fixando-se apenas seus valores máximos; liberação dos preços praticados por distribuidores e/ou revendedores para produtos como óleos lubrificantes; liberação dos preços praticados pelas refinarias para produtos especiais ou experimentais, de reduzida participação no mercado interno de derivados de petróleo.

Segundo Fernandes & Castro (1984), a estrutura de preços de derivados de petróleo contemplava, em primeiro lugar, o estabelecimento do preço médio dos produtos derivados do processamento de 1 barril de petróleo, procurando garantir a cobertura dos custos envolvidos e a rentabilidade da refinaria. A apuração dos custos se dava por intermédio de quatro grupos de despesas: grupo I) custos em função do preço do petróleo no mercado internacional e outros materiais de consumo importados e da taxa de câmbio; grupo II) custos decorrentes de despesas com pessoal; grupo III) custos variáveis de acordo com a conjuntura interna do País e; grupo IV) depreciação, amortização e remuneração dos capitais investidos no setor de refino.

A soma dos custos descritos acima por barril de petróleo processado foi definida como preço de realização ex-refinaria, sendo que as parcelas do custo eram revistas e reajustadas de acordo com critérios definidos por lei.

A liberação dos preços da gasolina automotiva ao consumidor se deu em março de 1996. Até o final de 2001, permaneceram sujeitos a tabelamento por parte do governo federal (Portaria Interministerial dos Ministérios das Minas e Energia) os preços de realização (remuneração da Petrobrás) e de faturamento (o preço de vendas às distribuidoras) da gasolina A.

As considerações acerca da estrutura geral dos custos descritas na literatura não têm se alterado, no entanto, as formulações para a correção dos preços da gasolina A na refinaria

e a sistemática de recolhimento dos impostos incidentes sobre os combustíveis sofreram mudanças ao longo do tempo. A nova fórmula de correção passou a vigorar em 2001 e foi novamente alterada em 2002, quando o mercado foi totalmente liberado.

O preço de realização era formado pelo preço de realização do mês anterior, pela variação das cotações do mercado internacional de petróleo (tipo Brent e WTI) e pela variação da taxa de câmbio. Esse preço compunha, juntamente com os impostos, o preço ditado pelo governo, o chamado preço de portaria. O preço de portaria entrava no cômputo do preço pago pelas distribuidoras na refinaria pela gasolina A.

Na formação do preço de faturamento existia uma parcela chamada de Parcela de Preço Específica, de responsabilidade do Tesouro Nacional e definida como sendo a diferença entre o preço de faturamento dos derivados entregues às empresas distribuidoras de combustíveis e o preço de realização; essa parcela funcionava como “colchão amortecedor” pois não permitia que variações repentinas no preço do petróleo no mercado internacional e no câmbio fossem repassadas de imediato aos preços internos.

De posse da gasolina A, a distribuidora compunha o preço da gasolina C, que seria vendida aos postos, considerando os percentuais de mistura de álcool anidro ditados pelo governo.

Esquemáticamente, tem-se:

- Formação básica dos preços dos derivados:

Preço de portaria = custos de produção + preço de realização + impostos

Preço de realização = preço de realização do mês anterior x variação das cotações do petróleo x variação da taxa de câmbio

- Formação do preço de faturamento na refinaria da gasolina A (preço pago pelas distribuidoras)

Preço da gasolina A = preço de portaria + impostos

- Formação do preço da gasolina C (preço de venda dos distribuidores para os postos)

Preço da Gas. C = 80% (Gas. A) + 20% (álcool anidro) + margem

No que se refere à sistemática de recolhimento dos impostos, têm-se alterações, principalmente, no PIS-COFINS (Programa de Integração Social/Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social). Essas alterações foram observadas em 3 momentos: até janeiro de 1999, a partir de fevereiro de 1999 e a partir de julho de 2000. No primeiro momento, o imposto era calculado com base no preço da nota de faturamento da refinaria; em seguida passou a compor o preço da refinaria e, atualmente, faz parte do preço de portaria, ou seja, são recolhidos por ocasião da venda do produto na refinaria. As alíquotas vigentes das contribuições PIS, PASEP (Patrimônio do Servidor Público) e COFINS devidas pelas refinarias de petróleo foram estabelecidas pela Lei nº 9.990, de 21/07/2000. O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) também é recolhido por ocasião da venda e suas alíquotas são estabelecidas pelos governos estaduais.

A formação do preço da gasolina A e da gasolina C no período de preços totalmente regulados pode ser vista no Quadro 1.

1. Composição do custo de Gasolina A desde o produtor	
A . Preço de Realização (1)	
B. Parcela de Preço Específica (PPE)	$B = D - C - A$
C. PIS/PASEP e COFINS (2)	$C = (F + G) * (PIS\% + COFINS\%)$
D. Preço de faturamento (3)	
E. Fretes dutos e cabotagem (4)	
F. Preço de faturamento sem ICMS	$F = D + E$
G. ICMS refinaria (5)	$G = [(F / (1 - ICMS\%)) - F]$
H. Base de Cálculo do ICMS cheio (6)	$H = D / [(1 - ICMS\%) * 1 + LP\%]$
I. Substituição tributária ICMS	$I = (H * ICMS\%) - G$
J. Faturamento Petrobrás	$J = F + G + I$
2. Composição do Preço do Álcool Anidro	
K. Preço do álcool anidro (7)	
L. Frete de coleta (7)	
M. Faturamento do álcool anidro	$M = K + L$
3. Composição do custo da Gasolina C a partir da distribuidora	
N. Frete da gasolina A até a base de distribuição (7)	
O Preço de aquisição da distribuidora (MIX) (8)	$O = [(J + N) * 0,78] + (M * 0,22)$
P. Margem da distribuidora (7)	
Q. Frete da base de distribuição até o posto revendedor (7)	
R. CPMF da distribuição	$R = (O + P + Q) * CPMF\%$
S. Preço de faturamento da distribuidora	$S = O + P + Q + R$
4. Composição do Preço de Venda	
T. Preço de aquisição da revenda	$T = S$
U. Margem da revenda (7)	
V. CPMF da revenda	$V = (T + U) * CPMF\%$
W. Preço-bomba de gasolina comum	$W = T + U + V$

Quadro 1 - Estrutura de preços da gasolina C até 2002.

Fonte: Agência Nacional de Petróleo (www.anp.gov.br)

(1) Portaria Interministerial nº 404, de 28/10/99 (Fórmula Paramétrica); (2) Lei nº 9.990, de 21/07/00; (3) Portaria Interministerial nº 02, de 04/01/01 (Fórmula Paramétrica); (4) Portaria ANP nº 179, de 03/12/98; (5) Alíquotas estabelecidas pelos governos estaduais; (6) Margem de valor agregado estabelecida em Convênio ICMS; (7) Valores não sujeitos a tabelamento; (8)

Decreto nº 3.824, de 29/05/01.

Nota-se, portanto, que, por meio do mecanismo de formação do preço da gasolina na refinaria, o governo era responsável pelo diferencial de custos entre o petróleo importado pela Petrobrás para ser refinado no País e os preços que a gasolina A e C eram vendidas, ou seja, os aumentos no preço do barril de petróleo importado não eram inteiramente repassados para o consumidor final de gasolina e, neste sentido, buscava-se manter o mercado da gasolina estável para o consumidor.

A Figura 10 mostra a evolução dos índices de preços do petróleo importado e da gasolina C ao varejo, permitindo visualizar a “suavização” citada anteriormente, o que fazia com que o preço ao varejo ficasse mais constante. Em períodos em que a variação no preço do petróleo foi bastante acentuada, como a partir de janeiro de 1999, não se verificou o mesmo comportamento nos preços da gasolina. No entanto, a partir desse período, a tendência do preço da gasolina C parece seguir mais acentuadamente a tendência de alta das evoluções do preço do petróleo importado como uma forma de minimizar os déficits que o governo vinha incorrendo na conta Petróleo.

Com o intuito de viabilizar a abertura do setor de combustíveis, após 2002, foram implementadas novas sistemáticas de tributação dos derivados do petróleo e do álcool combustível, tanto para a comercialização no mercado interno como dos produtos importados.

Figura 10 - Evolução do índice de preço do barril de petróleo importado (IndPPI) e do preço da gasolina C ao consumidor do município de São Paulo (IndPGCc) . (janeiro 1995 = 100).

Fontes: SECEX, ANP, FIPE

A Lei nº 10.336 de 19 de dezembro de 2001 que instituiu a Contribuição de Intervenção sobre o Domínio Econômico (CIDE), em substituição à Parcela de Preços Específica, e incidente sobre a importação e a comercialização de combustíveis, instituiu também que o montante arrecadado com a nova contribuição deveria ser destinado, entre outros fins, ao pagamento de subsídios a preços ou transporte de álcool combustível, gás natural e derivados de petróleo; ao financiamento de projetos ambientais relacionados com a indústria do petróleo e do gás; e ao financiamento de programas de infra-estrutura de transportes. Com as novas mudanças, a formação do preço da gasolina passou a ser mais simples, conforme pode ser visto no Quadro 2.

Na estrutura de formação dos preços da cana, do açúcar e do álcool combustível, no período em que estes eram tabelados, o IAA utilizava-se de uma metodologia que partia, basicamente, do levantamento dos custos de produção desses produtos.

A . Custo da gasolina A no produtor	A
B. Custo de transporte dutoviário e/ou cabotagem	B
C. CIDE (2)	C
D. Preço de faturamento de gasolina A, sem ICMS, no produtor	$D=A+B+C$
E. ICMS produtor (3)	$E=[(D/(1-ICMS\%))]-D$
F. ICMS distribuição e revenda – Substituição tributária (st) (3)	$F=((A+C)/(1-ICMS\%))- (A+C)*(1+ICMS\%st)-E$
G. Preço de venda de gasolina A no produtor	$G=D+E+F$
H. Custo de álcool etílico anidro combustível (AEAC)	H
I. Frete de coleta de álcool	I
J. Custo de AEAC com frete	$J=H+I$
L. Custo de gasolina comum (C)	$L=G*(1-\%AEAC)+J*\%AEAC$
M. Fretes (transferência e/ou entrega)	M
N. Margem de distribuição	N
O CPMF distribuição	$O=(L+M+N)*CPMF\%$
P. Preço de faturamento da distribuidora	$P=L+M+N+O$
Q. Margem de revenda	Q
R. CPMF revenda	$R=(P+Q)*CPMF\%$
S. Preço da gasolina comum (C)	$S=P+Q+R$

Quadro 2 - Estrutura de preços da gasolina C após 2002 (1).

Fonte: Agência Nacional de Petróleo (www.anp.gov.br)

(1) A gasolina comum, vendida nos postos revendedores, consiste em mistura composta por gasolina “A” e álcool etílico anidro combustível (AEAC). De acordo com a Portaria nº 589, de 10/12/01, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o atual percentual de AEAC é de 24%, em base volumétrica. (2) Emenda Constitucional nº 33, de 11/12/2001, e

Lei nº 10.336, de 19/12/01. (3) Alíquotas e margens de valor agregado estabelecidas pelos governos estaduais.

A metodologia de cômputo do preço da cana consistia no seguinte. Eram consideradas estruturas de custos de produção de cana em várias regiões do País obtidas por meio de pesquisa anual realizada pela Fundação Getúlio Vargas. Esses dados reajustados por índices de correção apropriados a cada componente de custos levavam à fixação dos preços pagos pela cana. Devido às diferentes estruturas regionais de produção, eram estipulados preços diferenciados para os produtores da região Norte-Nordeste, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e demais estados do País. Em virtude dessa diferenciação, o governo adotava mecanismos de compensação ou de equalização dos preços da cana na formação dos preços finais do açúcar. Esses mecanismos se processavam através de contribuições recolhidas pelo IAA sobre o preço final do açúcar ao consumidor.

Para o cômputo do preço do açúcar ao produtor, o Instituto do Açúcar e do Alcool realizava pesquisas anuais sobre a composição do custo de produção do açúcar, procedendo a ajustes ao longo do ano de acordo com índices apropriados de correção.

A partir dos preços do açúcar cristal *standard* eram determinados os preços básicos do álcool por meio de uma paridade técnica que procurava estabelecer um ponto de indiferença (valor de paridade) entre produzir açúcar ou álcool em uma usina com destilaria anexa. Essa paridade era fixada por portarias do então Ministério da Indústria e do Comércio e das Minas e Energia. Tendo esse valor, derivavam-se os valores de paridade dos alcoóis anidro e hidratado, em função de seus teores alcoólicos.

Os preços ao consumidor final de álcool eram formados a partir dos preços pagos aos produtores acrescidos dos custos de frete, de mistura (no caso do álcool anidro) e

impostos. Especificamente no caso do álcool anidro, o preço ao consumidor final estava no preço da gasolina, ou seja, após o anidro ter sido misturado à gasolina, o produto final, a gasolina C, era faturado. Dessa forma, haveria um diferencial entre o custo do álcool anidro posto no centro de mistura e o seu preço de faturamento nesse centro. Esse diferencial era recolhido pela Petrobrás (responsável por toda a aquisição de anidro) e utilizado para a manutenção de estoques estratégicos de álcool.

Os preços do álcool anidro e do hidratado ao produtor foram liberados a partir de maio de 1997 e fevereiro de 1999, respectivamente.

Conforme apresentado no Quadro 2, o preço da gasolina C ao varejo é composto pelo preço do álcool anidro pois, permanecem os percentuais de mistura entre os combustíveis, pelo preço praticado na distribuidora (atacado da gasolina C) e pelo preço da gasolina A. Nesse sentido, pode-se visualizar qual o comportamento desses preços procurando identificar a existência de relações entre eles.

A Figura 11 mostra a evolução dos índices de preços dos quatro combustíveis. Nota-se que os preços desses produtos evoluíram de maneira bastante similar. No entanto, pode-se observar que o aumento do preço da gasolina C ao atacado não foi totalmente repassado ao preço da gasolina C ao varejo. O comportamento do preço ao varejo da gasolina C pode estar relacionado a dois aspectos. O primeiro deles diz respeito ao fato de que o preço na bomba foi controlado até 1996; sendo assim, seguindo a lógica de controle da inflação via controle dos preços dos combustíveis, os aumentos ao atacado e na refinaria não eram repassados com a mesma intensidade ao varejo.

O outro aspecto diz respeito à estrutura de comercialização da gasolina C ao varejo. Ou seja, as vendas de combustíveis são feitas por vários postos espalhados por todas as

regiões do País, portanto de forma bastante pulverizada. Logo, o repasse de aumentos de preços tendem a ser minimizados pela concorrência entre esses estabelecimentos.

Figura 11 - Evolução dos índices de preços do álcool anidro ao produtor do estado de São Paulo (IPAA), da gasolina A na refinaria (IPGASA), da gasolina C ao varejo (IPGASC) e do preço da gasolina C ao atacado (IPGASCA) (janeiro 1995 = 100).

Fontes: CEPEA; ANP; Fundação Getúlio Vargas (FGVDADOS).

O preço do álcool anidro também mostrou-se mais estável, com exceção do ano de 1998, quando o mercado de álcool anidro foi liberado. De maneira geral, o preço do álcool anidro não foi diretamente afetado por variações dos preços dos outros produtos.

Costa (2001) analisou o comportamento dos preços do açúcar, do álcool anidro e do álcool hidratado no mercado do estado de São Paulo, em períodos recentes – pós desregulamentação. Para o mercado de álcool anidro, a autora considerou na formulação do

modelo econômico as seguintes variáveis: preço do álcool anidro ao produtor, preço da gasolina (como *proxy* do preço do anidro ao consumidor), preço do petróleo (óleo cru), preço de açúcar cristal ao produtor, preço do álcool hidratado ao produtor. Para o hidratado, as variáveis foram preços ao produtor e ao consumidor.

Os principais resultados referentes à análise do mercado de álcool indicaram que, na formação do preço de álcool anidro ao varejo, o preço do álcool anidro causa o de gasolina, mesmo que de maneira pouco expressiva; no que se refere ao álcool hidratado, constatou-se que a redução do preço ao varejo desse tipo de álcool pode ser obtida controlando os preços ao produtor.

2.3 Evolução da participação do álcool na matriz energética brasileira

O governo federal historicamente tem estado à frente da coordenação das principais atividades da economia, a começar por aquelas relativas ao processo de industrialização nacional. Conjuntamente, com o objetivo de ordenar o abastecimento de energia para o funcionamento do parque industrial instalado, a presença do Estado no setor energético nacional se fez necessária. Nesse sentido, o governo brasileiro passou a desempenhar tanto o papel de principal formulador e gestor das diretrizes que norteiam a política energética do País como também se tornou responsável pelo equacionamento das questões energéticas nos períodos de crise do abastecimento de petróleo, principal fonte de energia para a economia brasileira, na década de 1970.

A utilização do álcool como fonte de energia sempre foi inexpressiva frente ao uso do petróleo e seus derivados na economia brasileira. Calabi et al (1983), em estudo realizado com o objetivo de encontrar os principais aspectos conceituais, históricos e institucionais necessários para a compreensão da formação e do crescimento do setor energético do País,

avaliaram a participação do álcool nesse setor. Esse estudo baseou-se na análise dos planos de desenvolvimento do País formulados pelo governo entre os anos de 1945 e 1974, e no levantamento da legislação sobre energia no Brasil desde 1930, destacando as principais fontes energéticas utilizadas no parque industrial.

De acordo com o referido estudo, a preocupação do governo brasileiro com a utilização do álcool como combustível foi datada em um período anterior à criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). A crise no comércio mundial deflagrada pela Grande Depressão de 1929 motivou algumas políticas envolvendo o álcool. Entre elas, instituíram-se a obrigatoriedade da mistura de 10% de álcool na gasolina importada; o Banco do Brasil foi autorizado a operar o financiamento da safra de cana-de-açúcar e criou-se a Comissão de Defesa da Produção de Açúcar em 1931 e 1932. Essas medidas vieram solucionar os problemas dos excedentes de cana não utilizados na fabricação de açúcar e do próprio açúcar não consumido internamente, e nesse sentido, percebe-se que essa política estava mais relacionada com a crise da indústria açucareira do que com a busca de uma solução para a substituição de combustíveis líquidos no País.

Nas décadas seguintes, em alguns momentos, a utilização do álcool voltou a ser cogitada, mas muito superficialmente. Somente na década de 1970 se implantou um programa sistemático para o álcool.

Em 1942, o País recebeu a chamada Missão Cooke, que teve como objetivo identificar as possíveis formas de manter a economia brasileira em atividade durante o período da 2ª Guerra Mundial. Entre as recomendações desta Missão, encontrava-se uma relativa ao álcool, ou seja, a necessidade de se estimular a produção de álcool-motor como substituto para combustíveis líquidos. Entre as outras recomendações estavam: enfatizar a exploração

das jazidas de carvão; desenvolver fontes próprias de abastecimento de petróleo e reconhecer as vantagens das fontes hidráulicas para a produção de energia elétrica.

Outra missão enviada ao Brasil foi a Abbink (Comissão Mista Brasileira-Americana de Estudos Econômicos - 1949), que se centrou em discutir as fontes de energia petrolífera e hidrelétrica, sem referências ao álcool.

A década de 1950 se inicia com o governo preocupado em solucionar os problemas relativos ao setor de transporte e de energia elétrica que foram resolvidos com o aumento da importação de petróleo e com a construção de novas hidrelétricas. Com a aprovação do projeto que criou a Petrobrás, em 1954, ficou definido o quadro institucional básico que orientaria as políticas relativas ao petróleo no País.

No Plano de Metas, elaborado em 1955, foram indicadas cinco metas prioritárias em relação à energia: aumento da potência instalada de energia elétrica; instalação de uma central nuclear; aumento da produção de carvão; aumento da produção de petróleo; aumento da capacidade de refino. O plano seguinte, Plano Trienal (1963/65), não apresentou mudanças significativas no que diz respeito à política energética apresentada no plano anterior.

Percebe-se, assim, que os planos (ou missões) relativos a esse período priorizaram a expansão da oferta de energia elétrica (via fontes hidráulicas) e a ampliação do refino e da extração de petróleo. As demais fontes de energia, como carvão, nuclear, lenha e álcool foram colocadas em segundo plano. Esse direcionamento energético pode ser explicado pela necessidade, na época, de um rápido crescimento da economia sujeito às restrições de recursos para investimento.

Durante a década de 1960, o governo formulou dois planos: o Programa de Ação Econômica do Governo (PAEG – 1965) e o Programa Estratégico de Desenvolvimento (PED – 1968/1970). Os planos procuraram projetar as necessidades energéticas do País e buscar meios de supri-las através da energia elétrica, petróleo e carvão (seguindo as diretrizes dos planos). Somado a essas fontes de energia surge a energia nuclear. A única referência ao álcool foi feita com o objetivo de mostrar que não era necessário incorporá-lo na política energética traçada e que, futuramente, poderia ser eliminado com a descoberta de novos campos petrolíferos.

A década de 1970 iniciou-se com o 1º Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) trazendo como principal medida o Programa Nuclear. No entanto, com o primeiro choque do petróleo em 1973, o 2º PND mudou o tratamento dado ao setor energético e buscou adotar medidas que amortecessem os problemas causados pela alta no preço do barril de petróleo. Entre essas medidas pode-se citar: a execução de um programa de prospecção e produção de petróleo com redução do prazo para o início da produção, após a descoberta do campo; e limitar ao mínimo o consumo de petróleo por meio de uma política de preço da gasolina sem subsídio e adição de álcool à gasolina.

Conforme destaca Moraes (2000), apesar da adição de 15% de álcool anidro na gasolina ter sido aprovada no início da década de 1970, este percentual não era utilizado devido à baixa produção desse tipo de álcool. Além do mais, continua a autora, no final de 1974 foi descoberto petróleo na bacia de Campos (RJ), o que poderia significar o caminho para a auto-suficiência. No entanto, em 1975, a situação nas contas do Balanço de Pagamento foi agravada e o governo decidiu criar o Programa Nacional do Álcool, conforme discutido anteriormente, como forma de minimizar a dependência externa do petróleo.

Ainda na década de 1970, o País sofreu mais um choque do petróleo, em 1979. Nesse período, o Proálcool foi retomado com maior intensidade, já que a questão energética era o foco principal do governo da época.

Durante a década de 1980, observou-se o esgotamento do modelo de financiamento estatal da economia. Para ampliação da capacidade produtiva de álcool, novas fontes de recursos foram buscadas. O Proálcool, nesse período, perdeu intensidade, sendo que no final da década, ocorreram problemas no abastecimento de álcool e o programa perdeu aparentemente a credibilidade junto à opinião pública.

A discussão relativa à inserção do álcool na matriz energética do País é retomada nos momentos de crise no mercado internacional do petróleo, como a ocorrida durante a Guerra do Golfo e, em períodos em que a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) resolve reduzir a oferta do produto, como ocorreu no último quadrimestre de 2000.

No entanto, o uso sistemático do álcool como fonte de energia no País não está claramente definido. As atuais diretrizes da Política Energética do Brasil (baseadas na Lei n.º 9.478 de 06/08/97) não especificam o real papel do álcool. Entre os objetivos dessa política estão (Dornelles, 2000):

- preservar o interesse nacional;
- promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;
- proteger os interesses do consumidor quanto a preço, qualidade e oferta dos produtos;
- proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia;

- garantir o fornecimento de derivados de petróleo em todo o território nacional (nos termos do parágrafo 2º do artigo 177 da Constituição Federal);
- incrementar, em bases econômicas, a utilização do gás natural;
- identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do País;
- utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis;
- promover a livre concorrência;
- atrair investimentos na produção de energia; e
- ampliar a competitividade do País no mercado internacional.

Segundo relatório do Banco Mundial (1981), o etanol pode ser utilizado não só como substituto da gasolina e do óleo diesel, mas também na alimentação de caldeiras. Segundo esse mesmo relatório, o valor energético do etanol como combustível de caldeira é cerca de 66% do valor do óleo combustível em termos de peso, ou 57% em termos de volume.

Moreira & Goldemberg (2000), em estudo apresentado ao Ministério da Ciência e Tecnologia, argumentam que o futuro do álcool no País dependerá da forma como será conduzida a sua expansão. Para a ampliação do mercado, os autores apontam duas alternativas: aumento da demanda nacional ou criação de um mercado internacional alternativo de combustíveis líquidos.

O aumento da demanda nacional de álcool no País ocorreria por meio de duas formas: a retomada do uso do produto como combustível puro ou através da mistura de até 15% no óleo diesel. No caso da adoção da segunda forma, seriam necessários avanços tecnológicos e experiências, como as que foram realizadas na Suécia pelos produtores de caminhões Scania e Volvo.

A criação de um mercado internacional para exportar o álcool brasileiro exigiria um conjunto de ações, tais como: parceria com potenciais vendedores (nos moldes da existente nos EUA, ou seja, a coalizão dos governadores das regiões produtoras de etanol de milho); parceria com potenciais compradores (como Japão, Suécia, Holanda, Finlândia e Dinamarca); realização de discussões e estudos sistemáticos sobre o tema. A conquista desses mercados estaria baseada na necessidade dos países industrializados de reduzir as emissões de CO₂ originadas da queima de combustíveis fósseis (redução exigida pela Convenção Climática realizada no Rio de Janeiro em 1992 - United Nations Framework Climate Change Convention).

O uso do álcool como aditivo na gasolina também foi discutido pelos autores citados acima. Segundo eles, essa forma de uso tornou-se viável em alguns países por meio de taxação diferenciada e renúncia fiscal. Nos Estados Unidos, as taxas federais sobre a gasolina, na época do estudo, eram de 13,6 centavos de dólar por galão (3,59 litros). A adição de um galão de etanol à gasolina dava origem a um crédito de 54 centavos ou US\$ 26,68 por barril. A renúncia fiscal chegou a US\$ 1,10 por galão.

Anuatti & Braga (1999) também discutiram acerca do futuro do álcool no País. Para esses autores, existiriam três frentes alternativas de ação: a primeira, com um caráter de política industrial, teria o objetivo de manter os níveis de produção de álcool anidro e estimular a demanda por veículos a álcool; a segunda ação agiria com uma perspectiva de política social, ou seja, manter-se-ia o preço na bomba para os carros a álcool em estoque, sem, no entanto, fornecer subsídios ao setor sucroalcooleiro ou para as montadoras; por fim, a terceira linha de ação seria voltada a priorizar o aspecto tecnológico da produção de álcool, ou seja, preservar e aperfeiçoar o conhecimento tecnológico para o futuro, mantendo apenas uma frota experimental e eliminando o combustível alternativo em escala comercial.

Um outro aspecto, que freqüentemente tem sido discutido no mercado de álcool e que tende a ser um dos fatores que nortearão o futuro do álcool combustível no País é a questão tributária. O álcool hidratado combustível e o álcool hidratado para fins industriais possuem alíquotas diferenciadas de ICMS de acordo com a origem e o destino do produto. Por exemplo, para negociações com o álcool hidratado combustível produzido no estado de São Paulo, as alíquotas são de 25% para as negociações dentro do estado, 12% para as negociações com a maioria dos estados da região Centro-Sul e 7% para as negociações efetivadas com a região Norte-Nordeste. Para o hidratado industrial, a alíquota para negociações no estado é de 18%, enquanto para as negociações interestaduais permanecem as mesmas consideradas no hidratado combustível.

Essa diferenciação de alíquotas tem criado problemas na arrecadação de impostos. Algumas vezes, como tem sido noticiado na imprensa, álcool adquirido com a finalidade industrial (ou para outros fins) com menor alíquota de ICMS tem sido utilizado para fins carburantes. A constatação deste problema já incentivou a sugestão de se criar uma única alíquota de impostos independente da origem e destino do produto.

2.4 Evidências empíricas relativas à análise do mercado de combustíveis

Na literatura nacional e internacional é possível encontrar diversos estudos que relativos ao consumo de combustíveis. Esses trabalhos, de maneira geral, procuraram, conforme ressalta Moreira (1996), relacionar o consumo dos derivados de petróleo com variáveis macroeconômicas; buscar determinantes deste consumo; estudar as características do setor de transportes e explicar o consumo regional.

Dahl (1978) estimou e comparou funções de demanda de gasolina para os Estados Unidos, Canadá e Europa com o objetivo de determinar se os EUA consumiriam a mesma quantidade de gasolina *per capita* considerados os preços, a renda e a densidade populacional existentes na Europa.

O modelo desenvolvido pela autora é composto por um sistema simultâneo formado por quatro equações: 1) equação de demanda por gasolina em função do preço da gasolina, da renda, e do estoque de carros; 2) equação de estoque de automóveis em função do preço dos automóveis, preço da gasolina, renda e estoque de carros defasada; 3) função de oferta de óleo em função dos preços no atacado da querosene, do preço do óleo, do preço do óleo residual e uma tendência usada para representar mudanças tecnológicas; e 4) equação de formação do preço da gasolina ao varejo como função do preço do atacado mais uma margem de lucro.

As estimativas de elasticidade-renda e preço foram obtidas por Mínimos Quadrados em Dois Estágios. Os resultados mostraram valores maiores de elasticidade-preço no longo prazo para os EUA do que para a Europa e se, as circunstâncias européias ocorressem nos EUA, os consumidores deste país consumiriam uma quantidade similar de gasolina *per capita* observada para a Europa.

Garbacz (1989) analisou o consumo de combustíveis por diferentes tipos de veículos para Taiwan entre os anos de 1954 e 1985. O modelo sugerido por esse autor foi o de fluxo de estoque de demanda por gasolina, composto por três equações: duas equações referentes aos estoques de automóveis e motocicletas e uma equação que utilizou os valores estimados nas anteriores para encontrar a demanda de gasolina. As variáveis incluídas nos modelos foram: preço real da gasolina, renda *per capita*, preço real da passagem de ônibus, registro

dos automóveis, pick ups e motocicletas. As equações foram estimadas na formas logarítmica e linear por Mínimos Quadrados Ordinários.

Além da modelagem citada acima, o autor construiu um grupo de modelos de fluxo para estimar o consumo *per capita* de gasolina e de óleo diesel em rodovias, para o uso comercial *per capita*, constituído por diesel mais gasolina, e um modelo de consumo total de combustíveis.

Considerando o consumo total de gasolina, os resultados encontrados foram: -0,338 e -1,65 para as elasticidades-preço no curto e no longo prazos, respectivamente, e 0,49 e 2,46 para as elasticidades-renda no curto e no longo prazos, respectivamente.

Dahl & Sterner (1991) pesquisaram aproximadamente uma centena de trabalhos sobre demanda de gasolina e notaram que há diferentes estudos que parecem ter encontrado resultados contraditórios. No entanto, esses resultados, na verdade, foram gerados pelo emprego de diferentes formas de modelagem e diferentes conjuntos de dados.

Os autores classificaram os estudos em diferentes categorias distinguindo-as entre os modelos que empregaram (ou não) a variável estoque de veículo como explicativa e entre modelos estático e dinâmico. Nesses modelos também existiram combinações entre estoques de veículos e defasagens. De acordo com esses critérios foi possível identificar nove categorias, ou tipos de modelagem, para a função de demanda por gasolina.

A nona classificação refere-se ao modelo apresentado por Drollas (1984)¹, citado em Dahl & Sterner (1991). Esse modelo estimou a demanda de gasolina combinando a variável endógena e a renda defasada, preço do veículo e o preço de outros transportes.

¹ DROLLAS, L. P. The demand for gasoline: further evidence. **Energy Economics**, v.6, n.1, p.71-82, Jan.1984.

Segundo os autores, após a estratificação e uma cuidadosa comparação foi possível concluir que, apesar dos diferentes tipos de modelos, existe um certo grau de consistência entre os resultados. Para realizar comparações, os autores centraram-se nas estimativas das elasticidades-preço e renda para o curto e longo prazos, fornecidas pelos modelos.

O Quadro 3 traz a nomenclatura e a formulação dos modelos categorizados por Dahl & Sterner (1991).

Categorias de Modelos	Formulação ¹
1. Static Model (STAT)	$G = f(P, Y)$
2. Lagged Endogenous (LE)	$G = f(P, Y, G_{t-1})$
3. Simple Vehicle Model (VEH)	$G = f(P, Y, V)$
4. Vehicle Characteristics model (VCHAR)	$G = f(P, Y, V, CHAR)$
5. Dynamic Formulations	$G = f(EP_{t-i}, EY_{t-i})$
6. Lagged Endogenous/Other Lagged (LE-OL)	$G = f(EP_{t-i}, EY_{t-i}, G_{t-1})$
7. Vehicle/Lagged Endogenous (V-LE)	$G = f(P, Y, V, G_{t-1})$
8. Vehicle/Other Lag (V-OL)	$G = f(EP_{t-i}, EY_{t-i}, V)$
9. Vehicle Use Lagged Endogenous (VU-LE)	$G = f(P_g, P_t, Y, P_v, P_{gt-1}, Y_{t-i}, G_{t-1})$

Quadro 3 - Categorias de modelagem e funções encontradas por Dahl & Sterner.

Fonte: Adaptado de Dahl & Sterner (1991).

(1) G = demanda de gasolina; P_g = preço da gasolina; Y = renda; $t-i$ = representa a variável defasada i períodos; V = alguma medida de estoques de veículos; P_t = preço do transporte alternativo; P_v = preço do veículo; $CHAR$ = representa alguma

característica do estoque de veículos (por exemplo: eficiência dos veículos, tamanho ou peso médio dos veículos).

Os tipos de dados utilizados foram séries temporais ou cortes seccionais, sendo que, para as séries temporais, observaram-se várias periodicidades, ou seja, dados mensais, anuais, quadrimestrais. Para a estimação dos modelos, foram empregadas diferentes técnicas, tendo sido identificado que a estimativa de equações simples foi a mais comumente verificada.

O Quadro 4 mostra os resultados médios para as elasticidades-preço e renda da demanda de gasolina (curto e longo prazos) analisados pelos autores, bem como a categoria a que pertence o modelo (as siglas estão descritas no Quadro 3), os tipos de dados (séries temporais – T ou *cross-section* – CS) e suas periodicidades (mensal, quadrimensal ou anual), e o número de estimativas obtido para cada tipo de função. Apesar das diferentes magnitudes nos valores das elasticidades-preço da demanda, na maioria dos casos, a demanda é inelástica tanto no curto como no longo prazo. Considerando a elasticidade-renda, nota-se a predominância de baixos valores no curto e no longo prazo também.

Ramanathan (1999) analisou as relações existentes entre a demanda de gasolina, renda nacional e o preço da gasolina usando técnicas de cointegração e correção de erros para a Índia. O período de análise variou de 1972/73 a 1993/94.

Os resultados encontrados pelo autor sugeriram que a demanda de gasolina aumenta significativamente com aumentos na renda (representada pelo produto interno bruto), sendo que as variações foram maiores no longo prazo (2,682) do que no curto prazo (1,178). Já em relação às variações nos preços, o autor constatou que a demanda é inelástica tanto no curto (-0,209) como no longo prazo (-0,319).

Modelo	Dados e Periodicidade ¹	Elasticidade- Preço		Elasticidade-Renda		Número estimativas
		CP	LP	CP	LP	
STAT	ST – anual	-0,53	-0,53	1,16	1,16	22
STAT	ST – mensal, quadrimestral	-0,29	-0,29	0,52	0,52	81
LE	CSST/ST – anual	-0,24	-0,80	0,45	1,31	38
LE1q	CSST/ST quadrimestral	-0,13	-0,28	0,44	1,02	17
LE4q	ST quadrimestral	-0,14	-0,59	0,20	0,75	10
LE1m	ST – mensal	-0,20	-0,23	0,58	0,85	4
LE12m	ST – mensal	-0,19	-0,88	0,22	0,64	5
VEH	CSST/ST – anual	-0,31	-0,31	0,52	0,52	50
VEH	ST – mensal, quadrimestral	-0,42	-0,42	0,18	0,18	5
VCHAR	CSST/ST – anual	-0,16	-0,16	0,29	0,29	6
VCHAR	CSST/ST – mensal, quadrimestral	-0,32	-0,32	0,17	0,17	8
VCHAR	PAINEL quadrimestral anual	-0,52	-0,52	0,41	0,41	5
VCHAR	ST – anual	-1,01	-1,01	0,76	0,76	7
V-LE	CSST/ST – anual	-0,12	-0,29	0,38	0,60	8
VU-LE	CSST – anual	-0,17	-1,05	0,14	0,87	4
V-OL	CSST/ST – anual	-0,08	-0,97	0,57	0,57	4
LE-OL	ST – anual	-0,22	-0,94	0,39	1,09	13
VU-LE	ST – anual	-0,41	-0,77	0,42	1,11	9

Quadro 4 - Sumário das elasticidades médias – preço e renda – da demanda por categorias.

Fonte: Adaptado de Dahl & Sterner (1991), p. 206

(1) ST = série temporal, CSST = *cross section* e série temporal

Kayser (2000) estimou a demanda por gasolina e as elasticidades-preço e renda com base em dados de painel do Panel Study of Income Dynamics de 1981. O autor considerou as seguintes variáveis: consumo de gasolina, preço da gasolina, renda, e termo de interação entre renda e preço da gasolina. Esse termo de interação, segundo o autor, permitiu que a elasticidade-preço variasse com a distribuição de renda, ou seja, pessoas com menor nível de renda e que possuem carros, tenderiam a gastar uma parcela maior de sua renda com gasolina e, nesse sentido, as alterações nos preços desse combustível teriam um grande impacto sobre o comportamento dessas pessoas. Já as pessoas com maior nível de renda não responderiam substancialmente a variações nos preços.

A frota de carros também foi considerada no modelo desenvolvido pelo referido autor. A influência dessa variável na demanda de gasolina foi considerada por meio da eficiência do combustível. Ou seja, a variável consumo de gasolina foi obtida pela divisão das milhas viajadas pela eficiência estimada do combustível usado na frota de carros. Os resultados encontrados sugeriram baixas elasticidades-preço (-0,23) e renda (0,48), para o curto e longo prazos e, diferenças no consumo de gasolina entre a população.

Com o objetivo de determinar o tipo de função de demanda que melhor caracterizaria o mercado de álcool brasileiro e melhor descreveria o setor no período de 1980 a 1995, Sordi (1997) realizou uma extensa revisão bibliográfica enfocando diferentes trabalhos relativos ao mercado de combustíveis. Dentre esses trabalhos, esse autor cita Pelaez (1981), Kouris (1983), Gately (1990), Walls (1993) e Bentzen (1994).²

² BENTZEN, J. An empirical analysis of gasoline demand in Denmark using cointegration techniques. **Energy Economics**, v.16, n.2, p.139-143, Feb.1994.

GATELY, D. The US demand for highway travel and motor fuel. **The Energy Journal**, v.11, n.3, p.59-73, July 1990.

Os trabalhos encontrados na literatura não se preocuparam somente com as estimativas das elasticidades-preço e renda da demanda de gasolina, mas, também com as relações entre os preços de combustíveis no nível de varejo e atacado.

Dentre esses trabalhos, pode-se citar o realizado por Duffy-Deno (1996). O objetivo principal desse autor foi analisar a existência de assimetria no ajustamento dos preços no mercado varejista de gasolina em Salt Lake City, Utah. O modelo especificado baseou-se no modelo de *mark up* para a precificação da gasolina ao varejo. As variáveis utilizadas foram preços ao atacado e ao varejo da gasolina durante os anos de 1989 e 1993.

Duffy-Deno (1996) pôde constatar a existência de 3 tipos de assimetria nos preços, ou seja, observou diferenças de magnitude, de tempo e de padrão de ajustamento entre os níveis de mercado. A assimetria referente à magnitude diz respeito ao fato de que o efeito de um aumento no preço ao atacado sobre o varejo deveria ser o mesmo quando ocorresse uma queda no preço ao atacado. A assimetria de tempo refere-se aos lags para o ajustamento que deveriam ser os mesmos tanto para aumentos como para quedas no preço ao atacado. A assimetria no padrão de ajustamento relaciona-se à distribuição do aumento ou da queda do preço ao atacado sobre o preço de varejo, ao longo do tempo.

Questões relativas ao mercado de combustíveis também têm despertado o interesse para a realização de estudos no Brasil.

KOURIS, G. Fuel consumption for road transport in the USA. **Energy Economics**, v.5, n.2, p.89-99, April 1983.

PELAEZ, R.F. The price elasticity for gasoline revisited. **The Energy Journal**, v.2, n.4, p.85-89, Oct.1981.

WALLS, M. A. Estimating the demand for vehicle-traveled using household survey data: results from the 1990 Nationwide Personal Transportation Survey. **Resources for the Future**. Washington, Sep/1993. 26p. (Discussion Paper)

Dentre esses estudos, pode-se destacar o apresentado por Assis & Lopes (1980). Os principais objetivos desses autores foram avaliar o comportamento do consumo de gasolina e do óleo diesel entre 1970 e 1977 e obter estimativas de elasticidade-renda e preço para o curto e longo prazos, para o Brasil.

As estimativas foram obtidas utilizando-se dados anuais e empregada a técnica econométrica “pooled regressions”, isto é, foram utilizadas observações de corte seccionais (por regiões) juntamente com observações de séries temporais. Para melhorar as estimativas e diferenciar os resultados por região, a equação de consumo de gasolina (e óleo diesel) foi estimada por Mínimos Quadrados Ordinários com variáveis dummies.

Os resultados obtidos indicaram tanto baixas elasticidades-preço da demanda de gasolina e óleo diesel (-0,2 e 0, respectivamente) como baixa sensibilidade a variações na renda para o consumo de gasolina (0,9). Para o óleo diesel, o consumo mostrou-se sensível à variação na renda, com exceção da região Norte.

Frente a esses resultados, Assis & Lopes (1980) concluíram que havia a necessidade da elaboração de políticas mais eficazes de contenção do consumo de gasolina e óleo diesel do que a política de preços.

Barros & Ferreira (1982) tiveram o objetivo geral de analisar a demanda de gasolina por automóveis de passeio durante o período de 1957 a 1979. Nesse trabalho, em específico, os autores enfocaram a sistemática de levantamento e geração das informações necessárias para o estudo. Estimaram um conjunto de séries históricas para a categoria de automóveis de passeio. As séries estimadas foram: novos veículos emplacados, frota de veículos, eficiência média de veículos novos (km/l), eficiência média da frota (km/l), consumo de gasolina (metros cúbicos), quilometragem média anual por veículo (km/veículo/ano), e índice de preços reais para os veículos novos (base = 1978). Além das estimativas foram

levantadas séries de índice de preços reais para a gasolina e índice representativo da renda real disponível no setor privado (base=1978).

As seis primeiras séries citadas anteriormente foram estimadas de forma interdependente. Ou seja, informações disponíveis relativas à produção, exportação e importação de veículos; composição etária da frota; produção e eficiência por modelo de veículo; relação entre quilometragem média das categorias e consumo total formaram a base para a estimativa das outras séries.

Ramos (1984) e Caldas (1988) avaliaram a estrutura da demanda dos principais derivados de petróleo no País, em períodos distintos.

Ramos (1984) agregou tipos de derivados em quatro categorias: gases (GLP); leves (gasolina, nafta, solvente e álcool); médios (óleo diesel, querosene iluminante e querosene de aviação); pesados (óleos combustíveis, asfaltos, óleos lubrificantes, parafinas e coque). Estimou equações de ajustes parciais para cada categoria de derivado por Mínimos Quadrados Ordinários e desenhou possíveis cenários para a demanda de derivados, em nível nacional. As variáveis explicativas consideradas nos modelos foram: consumo do derivado, renda nacional, preço de comercialização do derivado de petróleo, e consumo do derivado defasado. O período analisado foi a década de 1980.

Os resultados obtidos para os gases indicaram demanda quase perfeitamente inelástica em relação ao preço no curto prazo, mostrando novamente a ineficiência de políticas de controle de preços sobre a demanda deste derivado. Na categoria leves, os resultados da estimativa das elasticidades-preço e renda para o curto prazo (-0,258 e 0,319, respectivamente) foram menores do que para o longo prazo (-1,547 e 1,913). Na categoria dos médios, a equação foi estimada para o óleo diesel e os resultados mostraram baixas

elasticidades-preço da demanda, tanto no curto como no longo prazo (-0,218 e -0,564) e aumento da sensibilidade do consumo a variações na renda no longo prazo (1,543 no longo prazo e 0,596 no curto prazo).

Na categoria dos pesados, o ajuste econométrico não considerou as variáveis defasadas, portanto, o autor optou pelo ajuste instantâneo. Os resultados novamente mostraram pouca sensibilidade do consumo a variações nos preços e na renda.

O trabalho apresentado por Caldas (1988) basicamente teve o mesmo objetivo do trabalho de Ramos (1984), com algumas diferenças metodológicas. Caldas (1988) não agregou em categorias os derivados de petróleo, mas, sim, propôs um modelo econométrico para cada derivado e estimou esses modelos por dois métodos. O autor estimou a demanda de cada derivado para o Brasil a partir de uma série de dados trimestrais, de 1970 a 1987, por Mínimos Quadrados Ordinários com uma especificação dinâmica. Estimou também a demanda regional de derivados com dados de 1980 a 1987, por Mínimos Quadrados Ordinários e a técnica “pooled regressions”. As variáveis consideradas foram: consumo, preço para os diferentes tipos de derivados e renda.

Os resultados para o gás indicaram inelasticidade-preço, no curto prazo e efeitos razoáveis no longo prazo. A elasticidade-renda mostrou rigidez no curto prazo. Para os modelos regionais, as elasticidades-preço de curto e longo prazos foram maiores.

Os resultados das estimativas para a elasticidade-renda e preço no curto prazo para a gasolina equivalente se aproximaram das obtidas por Ramos (1984). Já as de longo prazo foram reduzidas quando comparadas com esse autor, mas expressivas se comparadas com as obtidas por Assis & Lopes (1980).

As estimativas da elasticidade-preço para a demanda de óleo combustível, querosene de aviação e óleo diesel apresentaram valores menores para o curto prazo se comparados aos de longo prazo, com exceção dos valores encontrados para a demanda de óleo diesel que, no longo prazo, também apresentou baixa elasticidade-preço. A demanda de óleo combustível, querosene de aviação e óleo diesel mostraram-se menos sensíveis a variações na renda no curto prazo do que no longo prazo, com exceção da demanda por óleo combustível, que ainda mostrou baixa elasticidade-renda no longo prazo.

Até o presente momento foram apresentados trabalhos que enfocaram a estrutura de demanda de combustíveis fósseis. No entanto, também foram encontrados trabalhos que enfocaram o uso do álcool como combustível tanto no âmbito nacional como internacional.

O estudo apresentado por Sordi (1997) pode ser caracterizado como um trabalho pioneiro para a literatura nacional pelo seguinte motivo: centrou sua análise em um mercado pouco estudado empiricamente, que é o mercado de álcool hidratado combustível.

O autor baseou-se em dois grupos de modelos de demanda, um estrutural (considerando a oferta endógena) e outro simples (considerando a oferta exógena), para estimar as elasticidades-preço e renda da demanda e avaliar se o setor apresentou um comportamento monopolista. O período analisado compreendeu os meses de janeiro de 1980 a dezembro de 1995.

Os métodos empregados foram: Mínimos Quadrados em Dois Estágios, Mínimos Quadrados em Dois Estágios com Variáveis Instrumentais e Máxima Verossimilhança de Informação Plena. As variáveis consideradas nos modelos foram: demanda total de álcool hidratado, preço real do álcool hidratado ao consumidor, renda, quantidade de veículos da frota movida a álcool, tendência, razão dos preços reais ao consumidor do álcool hidratado e da gasolina, preço real da cana-de-açúcar, preço real do álcool hidratado recebido pelo

produtor, preço real do açúcar no mercado interno, preço real do açúcar no mercado internacional, e preço real do petróleo no mercado internacional.

Os resultados encontrados indicaram que o tipo de curva de demanda que melhor se ajusta ao mercado de álcool hidratado combustível foi linear. O comportamento do setor caracterizou-se como um monopólio sob controle de preços.

A utilização do álcool combustível também foi discutida por Souza (1997). Os objetivos desse estudo foram: apresentar uma visão histórica e panorâmica do setor sucroalcooleiro; mostrar os impactos positivos e negativos do Proálcool e estimar funções de demanda para o álcool anidro e para o álcool hidratado combustível.

O modelo formulado pelo referido autor considerou as seguintes variáveis: população residente, consumo de gasolina, consumo de óleo diesel, e frota nacional de veículos a álcool. Os dados utilizados foram com periodicidade anual, compreendendo o período de 1980 a 1996. As regressões foram estimadas por Mínimos Quadrados Ordinários.

As estimativas dos parâmetros relativos à variável consumo de gasolina (estimativa igual a 0,185), na função de consumo de álcool anidro, e às variáveis população residente (estimativa igual a 0,149) e frota nacional de veículos a álcool (estimativa igual a 0,002), para a função de consumo de álcool hidratado, apresentaram valores significativos estatisticamente. Mas, segundo o autor, apesar dos problemas estatísticos, os outros parâmetros estimados são importantes para avaliar o consumo de álcool combustível.

Costa (2001), com o objetivo de analisar o comportamento dos preços dos principais produtos do setor sucroalcooleiro no estado de São Paulo (açúcar, álcool anidro e hidratado combustível), também identificou as relações existentes entre os níveis produtor, varejista e

atacadista para esses produtos, no período de abril de 1997 a maio de 2000. Os resultados indicaram que os níveis do produtor e do atacado determinam as alterações iniciais nos preços de açúcar e álcool combustível e, os preços ao varejo sofrem ajustamentos parciais em relação àqueles níveis de mercado mais concentrados.

Brown (1980) também analisou a utilização do álcool como substituto para os derivados de petróleo. Partindo de diferentes hipóteses quanto ao crescimento econômico, grau de racionalização no consumo dos derivados de petróleo, produção de etanol, produção nacional de petróleo e preço por barril de petróleo para 1985, o autor projetou a demanda dos derivados de petróleo e investigou as diversas formas de suprir essa demanda com o uso do álcool.

As conclusões do trabalho foram as de que o álcool pode servir para diminuir a importação de petróleo, desde que combinado com uma política de substituição adequada, sendo possivelmente necessário alterar a composição da frota de veículos.

Ainda em um contexto relativo às discussões sobre a utilização do álcool na economia nacional, Brugnaro (1992) e Vieira (1999) apresentaram trabalhos que enfocaram, por um lado, a continuidade do Proálcool e, por outro, a retomada do programa. O estudo de Brugnaro (1992) foi realizado no período em que o Estado ainda regulava as atividades relativas ao álcool e o de Vieira (1999), quando o mercado já estava praticamente liberado. Essa diferença temporal tende a explicar o enfoque dado pelos estudos; o primeiro deles preocupado em analisar os efeitos econômicos da participação do governo nas atividades e o outro referente à retomada e continuidade do programa direcionado ao álcool iniciado pelo governo.

Os objetivos de Brugnaro (1992) foram analisar as estruturas de formação dos preços dos combustíveis para possibilitar a estimativa dos saldos do governo na comercialização de álcool carburante e desenvolver um modelo matemático que possibilitasse estimar os saldos em diferentes cenários econômicos. O autor utilizou o método dos Mínimos Quadrados em Três Etapas para estimar as funções de demanda total por combustíveis para transportes e as funções de relação entre as demandas por óleo diesel e ciclo otto. Como variáveis explicativas para a demanda, o autor considerou: a demanda defasada, o PIB e o preço médio dos combustíveis ao consumidor. Para a estimativa da função de relação entre as demandas por óleo diesel e ciclo otto, as variáveis explicativas foram: a relação entre as demandas no ano anterior e o preço relativo entre o ciclo otto e o diesel. O período considerado na análise foram os anos de 1981 a 1990.

Em seguida, considerou como variáveis da receita do governo (A) venda de álcool às distribuidoras; tributos diretos nas etapas de produção (incluindo a fase agrícola) e distribuição e revenda de álcool carburante. Como variáveis da despesa (B), foram consideradas: compra de álcool dos produtores; subsídios de equalização de custos; custos de transporte desde as destilarias até a entrega às distribuidoras; os encargos de mistura do álcool etílico anidro combustível à gasolina e, por fim, os custos de armazenagem, incluindo as perdas. O saldo do governo na comercialização seria dado por $A-B$.

Na estruturação dos cenários, o autor baseou-se em projeções evolutivas de algumas variáveis, tais como: PIB; preços médios ao consumidor final dos combustíveis para transportes; relações de preços entre combustível ciclo otto e diesel; taxas de mistura de álcool anidro à gasolina; preço da gasolina ao consumidor; relações entre elementos de receita e elementos de despesa do governo na comercialização de álcool carburante anidro e hidratado e o preço da gasolina ao consumidor final; frota e consumo médio de veículos a álcool; custos de transporte e armazenagem do álcool carburante.

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que, no período de 1981 a 1990, os saldos do governo na comercialização foram positivos em todos os cenários. No período 1991/1995, o saldo foi positivo nos cenários otimista e intermediário; a partir de 1992, o saldo passou a ser negativo no cenário pessimista. Segundo o autor, uma das indicações apontadas pelos resultados foi a de que o governo não teria a necessidade de extinguir o programa do álcool combustível. No caso do álcool anidro deveriam ser adotadas políticas que estimulassem o aumento da oferta desse tipo de álcool permitindo uma recuperação dos percentuais de mistura na gasolina.

O trabalho de Vieira (1999) parte da premissa de que a continuidade da produção e do uso do álcool como combustível no Brasil está associada à necessidade de uma reestruturação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), tanto da estrutura produtiva como no que se refere à intervenção do governo no setor sucroalcooleiro. Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho foi avaliar os impactos econômicos e sociais gerados por modificações na estrutura tecnológica de produção dos diversos segmentos e pelas formas de atuação do governo no setor. De maneira específica, a autora avaliou os efeitos das referidas mudanças sobre os níveis das atividades do setor; sobre os níveis de emprego rural e urbano e sobre a continuidade da produção de álcool combustível no Brasil.

O instrumental analítico empregado no estudo foi o modelo computável de equilíbrio geral utilizando-se a matriz de insumo-produto de 1994 elaborada pelo IBGE e desagregada em 29 setores de atividades da economia. Com o objetivo de melhor apresentar as diferenças regionais verificadas no setor sucroalcooleiro, a autora realizou uma desagregação em três regiões: Centro-Sul 1 (estados de São Paulo e Paraná); Centro-Sul 2 (demais estados da região Centro-Sul) e região Norte-Nordeste.

Nesse trabalho também foram estabelecidos dois cenários relacionados a algumas políticas sugeridas para a reestruturação do Proálcool. O primeiro cenário foi denominado de “Diferencial Tecnológico” incluindo medidas que visavam à incorporação de tecnologia e propiciavam o aumento da produtividade e a redução dos custos de produção. O segundo cenário foi denominado de “Intervenção Governamental”, dada a presença do Estado no redirecionamento do Proálcool, e incluía medidas que promovessem a expansão da demanda interna de álcool – anidro e hidratado, tais como: implementação do programa de frota verde; implementação da mistura diesel/álcool e a reconstituição do estoque estratégico de álcool combustível equivalente a um mês do consumo nacional. Também foram realizadas interações entre os dois cenários.

Os resultados obtidos considerando o cenário “Diferencial Tecnológico” mostraram que os ganhos de eficiência são importantes fatores de impulso para ajustes estruturais nos segmentos de cana e álcool. Esses ajustes poderiam ser obtidos através da redistribuição da produção de álcool entre as diferentes regiões produtoras, privilegiando a região Centro-Sul 1, dado seu maior potencial em relação ao progresso tecnológico. Outra maneira de se conduzir o ajuste seria por meio do deslocamento de parcela da produção de álcool para a produção de açúcar. Por fim, segundo a autora, esses resultados reforçaram a importância de uma visão política regional para o Proálcool.

Os resultados obtidos considerando o cenário “Intervenção Governamental” mostraram que a presença do governo tende a causar impactos positivos nos níveis de renda das famílias e do governo, no nível de emprego rural e na utilização do capital rural. A resposta da oferta de álcool a um aumento de demanda foi acompanhada por um aumento dos preços do produto nas diferentes regiões. Os impactos negativos foram verificados no nível de emprego urbano e no comportamento dos preços de todas as atividades agrícolas, com exceção da cana-de-açúcar.

A interação entre os dois cenários contemplou a relação entre o aumento da eficiência agroindustrial diferenciada regionalmente (cenário “Diferencial Tecnológico”) e o aumento da demanda interna de álcool anidro e hidratado (cenário “Intervenção Governamental”). Segundo a autora, essa combinação de alternativas pode ser considerada um cenário viável para a fase inicial do processo de reestruturação do Proálcool. No entanto, devido à nova conjuntura econômica caracterizada pelo fim, desde 1988/89, dos benefícios e incentivos fiscais, o futuro do álcool como combustível requer menor presença protecionista do Estado e maior participação do fator tecnológico, como forma de garantir a continuidade do Proálcool.

Internacionalmente, a busca por combustíveis menos poluentes produzidos a partir de biomassa (combustíveis renováveis) tem estimulado a realização de estudos que enfoquem a utilização do álcool combustível, principalmente nos Estados Unidos

Rask (1998), considerando a crescente importância do álcool utilizado como aditivo na gasolina dos EUA e a legislação ambiental vigente no país (Clean Air Act Amendments), analisou as características econômicas do mercado de álcool norte-americano e estimou funções de oferta e demanda para esse mercado. A utilização do álcool em apenas algumas regiões dos EUA também foi analisada nesse estudo.

O período analisado compreendeu os anos de 1983 a 1994 e as variáveis consideradas no modelo de oferta e demanda de álcool foram: i) para a oferta: preço do álcool, preço do milho, preço do glúten (*proxy* para o preço dos subprodutos gerados no processamento do milho), tendência; e ii) para a demanda: preço do álcool, preço da gasolina, preço do MTBE (metil-tercio-butil-éter), custo de transporte entre a região produtora de milho e o centro consumidor, variável dummy para a lei ambiental. As equações foram estimadas pelo método de Mínimos Quadrados em Dois Estágios.

Os resultados indicaram que a intervenção do governo norte-americano, via subsídios, e os custos de transporte para escoar a produção de álcool foram os fatores mais importantes para o desenvolvimento do mercado de álcool nos EUA.

A questão relativa à logística, entre outras, também foi discutida em relatório apresentado à Renewable Fuels Association (1999). Este estudo concluiu que a oferta de álcool seria suficiente para atender à demanda no mercado da Califórnia e que o produto poderia ser transportado por trem ou navio.

Outro relatório apresentado por Urbanchuk (2000) à Coalizão dos Governadores Pró-etanol dos EUA avaliou a real capacidade de oferta de álcool daquele país. As principais conclusões foram: 1) a substituição do MTBE por álcool aumentaria a demanda em cerca de 12,1 bilhões de litros de álcool antes de 2004; 2) a indústria poderia aumentar a oferta, dos atuais 6 bilhões de litros por ano, para 13 bilhões de litros ao ano³; 3) a expansão da capacidade de produção exigiria US\$ 1,9 bilhão em investimentos e adicionaria US\$ 11, 7 bilhões ao produto interno americano com a criação de 47.800 novos empregos diretos e indiretos.

Considerando os trabalhos expostos nessa revisão bibliográfica, há indicações de que não existe um consenso ou uma dominância na formulação de um único modelo e da utilização de um único método para analisar o mercado de combustíveis, seja este mercado de álcool, gasolina ou qualquer outro derivado de petróleo. Cada pesquisa atentou para as especificidades relativas à área geográfica do estudo e às informações disponíveis para os períodos abrangidos nas discussões.

³ Segundo a Energy Information Administration e a Renewable Fuels Association, a produção de etanol nos EUA aumentou em 67% durante a década de 90, passando de 3,6 bilhões de litros de etanol para 6 bilhões de litros por ano.

Para a presente pesquisa, a importância dessa revisão de literatura foi: a) identificar as formas como o tema mercado de combustíveis (em geral) tem sido tratado e a escassez de estudos que relacionem o mercado de álcool combustível com os outros combustíveis líquidos; b) colaborar na definição das principais variáveis e dos modelos teóricos propostos para o mercado de combustíveis brasileiro que serão apresentados no Capítulo 3.

3 METODOLOGIA

3.1 Modelos teóricos

A análise empírica da formação de preços nos mercados agrícolas deve vir acompanhada de uma fundamentação teórica que lhe empreste a necessária consistência lógica. Serão considerados três modelos teóricos que procuraram explicar a formação dos preços em diferentes níveis de mercados: o apresentado por Gardner (1975), o apresentado por Heien (1980) e o modelo de Barros (1990). Esses modelos têm sido utilizados para analisar a formação dos preços em diferentes mercados em vários trabalhos, tais como: Guimarães (1990), Aguiar (1990), Aguiar (1994), Bittencourt (1995), Parré (1995), Costa (2001) e Mafioletti (2000) entre outros.

No presente capítulo serão apresentados estes modelos, procurando-se destacar as suas principais características e diferenças, como também apresentar os modelos propostos para o presente estudo.

3.1.1 O modelo de Gardner

O modelo de Gardner (1975) é caracterizado principalmente por procurar explicar a formação dos preços em diferentes níveis de mercado. Sob a pressuposição de concorrência perfeita e equilíbrio instantâneo tanto no mercado de insumos como no de produto, o autor considera em seu modelo um produto final (x) e dois insumos usados em sua produção, a saber: a matéria-prima agrícola (a) e o insumo de comercialização (b). É considerado um modelo estático-comparativo.

O seguinte sistema de equações representa o modelo:

$$x = f(a, b) \quad (1)$$

$$x = D(P_x, N) \quad (2)$$

$$P_b = P_x f_b \quad (3)$$

$$P_a = P_x f_a \quad (4)$$

$$P_b = g(b, T) \quad (5)$$

$$P_a = h(a, W) \quad (6)$$

Onde:

(1) representa a função de produção do agregado de firmas, a qual pressupõe-se possuir retornos constantes à escala;

(2) representa a função de demanda do varejo, sendo P_x o preço de varejo e N uma variável exógena (renda, por exemplo);

(3) e (4) representam as demandas por insumos que são dadas pela igualdade entre seus preços e o valor do produto marginal, condição necessária para a maximização do lucro das firmas em que f_a e f_b são os produtos marginais e P_a e P_b são os preços de a e b respectivamente.

(5) e (6) representam as ofertas dos dois insumos considerados, T e W variáveis exógenas (por exemplo, T pode ser um imposto fixo; W representar as condições climáticas).

Nota-se que, por simplicidade, ignoram-se os demais custos ao consumidor, tais como, mão-de-obra, capital etc.

A pressuposição de retornos constantes é feita para facilitar a utilização do conceito de elasticidade de substituição; o produto final é composto por proporções fixas dos insumos.

Uma abordagem gráfica do modelo de Gardner pode ser vista em Barros (1987).

Barros (1987) ressalta que a pressuposição da presença de competição no modelo de Gardner e a limitação causada por essa pressuposição devem ser examinadas. No entanto, a constatação de que os mercados para diversos produtos agrícolas são razoavelmente competitivos não tornaria o modelo totalmente irrealista, permitindo uma análise aproximada da realidade. Evidentemente, esse procedimento deve ser avaliado também à luz de sua capacidade de previsão dos efeitos de choques exógenos.

Considerando equilíbrio nos três mercados e aplicando o método da análise estático-comparativa, Gardner demonstrou que:

- i) aumentos na demanda primária (do consumidor) provocarão aumentos menos que proporcionais nos preços ao consumidor comparados aos acréscimos nos preços ao produtor da matéria-prima, desde que a oferta de insumos de comercialização seja mais elástica que a oferta de matéria-prima agrícola;
- ii) caso ocorram aumentos na oferta da matéria-prima agrícola, os preços ao consumidor cairão menos que proporcionalmente à perda nos preços ao produtor;
- iii) aumentos na oferta do insumo de comercialização farão com que os preços ao consumidor e ao produtor se aproximem;

- iv) a demanda por produtos agrícolas será, em geral, menos elástica no nível do produtor do que do varejo;
- v) a elasticidade de transmissão de preços entre produtor e varejo depende de onde parte a variação, podendo ser negativa para choques vindos da oferta de insumos ou positiva e menor ou igual a um para variações vindas da oferta ou da demanda primária.

3.1.2 O modelo de Heien

O modelo teórico de Heien considera os níveis de varejo, atacado e de produtor, apresenta funções de oferta e demanda e exclui o mercado de insumos de comercialização considerado por Gardner. Além dessa diferença, Aguiar (1994) ressalta que Heien pressupõe desequilíbrio de curto prazo no mercado varejista. Segundo Parré (1995), esse modelo procura explicar o comportamento dos mercados agrícolas em um período intermediário entre duas situações de equilíbrio. Ou seja, o equilíbrio instantâneo, considerado por Gardner, entre oferta e demanda no varejo, atacado e produtor somente é válido quando se tem um período de tempo no qual a variação de estoque é muito pequena em relação à demanda total. No entanto, quando se considera períodos de tempo menores, passa a existir uma condição de desequilíbrio no mercado, porque para que o equilíbrio seja restabelecido é necessário certo período de tempo.

De acordo com Heien, o período de desequilíbrio ocorre em função de alguns fatores verificados nos mercados, tais como: a não fluidez das informações, a dificuldade em interpretar essas informações e ainda a dificuldade em se ajustar às novas condições após a interpretação das informações recebidas do mercado.

A seguir são apresentadas as funções que compõem o modelo teórico de Heien, sendo que as letras maiúsculas representam as quantidades e as minúsculas os preços, os subscritos d e s representam a demanda e a oferta, respectivamente.

Varejo:

$$R^d = h_1(r, y) \quad (7)$$

onde R é a quantidade ao varejo; r é o preço ao varejo e y representa os fatores exógenos, tal como a renda;

$$R^s = h_2(r, w, z) \quad (8)$$

onde w é o preço ao atacado e z representa os preços dos fatores exógenos, tais como serviços de comercialização.

Atacado:

$$W^d = h_3(r, w, z) \quad (9)$$

onde W^d é a quantidade demandada pelo varejista ao atacado

$$W^s = h_4(w, f, x) \quad (10)$$

onde W^s representa a quantidade ofertada pelos atacadistas, f é o preço ao produtor e x representa outros custos do atacadista.

Produtor:

$$F^d = h_5(w, f, x) \quad (11)$$

onde F^d representa a quantidade demandada pelo produtor.

$$F^s = h_6(f) \quad (12)$$

Neste modelo, não é especificada uma relação que represente o mercado de insumos de comercialização e nem se pressupõe equilíbrio instantâneo nos três níveis de mercado. A constatação da ocorrência de variações nos níveis de estoque, de diversos produtos agrícolas, indica que oferta e demanda não se equilibram instantaneamente. Faz-se necessária a especificação de equações de ajustamento de preços como funções do excesso de demanda. Assim, têm-se:

$$r = h_7(R^d - R^s) \quad (13)$$

$$w = h_8(W^d - W^s) \quad (14)$$

$$f = h_9(F^d - F^s) \quad (15)$$

Heien observa que as relações apresentadas acima podem não ser realistas quando considerada a comercialização no varejo. Neste nível de mercado existe um grande número de produtos comercializados o que torna inviável o acompanhamento da comercialização de todos eles. Nesta situação, os varejistas aplicariam um *mark up* sobre o custo de cada produto, a fim de obter seus preços de venda.

Assumindo-se retornos constantes à escala, a função de custo das firmas varejistas é dada por:

$$C = h_{10}(R^s, w, z) = h_{10}(w, z)R^s \quad (16)$$

Onde o custo marginal é dado por:

$$\frac{\partial C}{\partial R} = h_{10}(w, z) \quad (17)$$

Como em condições competitivas, tem-se a igualdade entre o custo marginal e o preço:

$$r = h_{10}(w, z) \quad (18)$$

Assumindo que para cada unidade do produto são necessárias proporções fixas dos insumos (o que é razoável para uma situação de curto prazo), a função de produção considerada no modelo é do tipo Leontief, para o varejista tem-se:

$$R = \min \left(\frac{W}{a_1}, \frac{Z}{a_2} \right) \quad (19)$$

De acordo com essa função de custo, as demanda por insumos são dadas por $W = a_1 R$ e $Z = a_2 R$; para retornos constantes à escala, a função é:

$$C = (a_1 w + a_2 z) R \quad (20)$$

Então de (18), tem-se sob competição:

$$r = a_1 w + a_2 z \quad (21)$$

A função de produção de Leontief implica que a elasticidade de substituição entre os insumos w e z seja igual a zero. No curto prazo é possível considerar essa afirmação devido ao fato de que a tecnologia e, portanto, a relação entre os insumos, não

pode ser afetada em função das variações nos preços. No longo prazo, o autor sugere a pressuposição de elasticidades de substituição não-nulas, mas constantes.

Considerando uma situação de curto prazo, a última equação (21) representa uma política de preços ótima para a firma, pois relaciona o preço de venda dos produtos com os preços dos insumos. No entanto, a questão do ajuste entre oferta e demanda permanece. Por simplificação, será apresentado um modelo que considera dois níveis de mercado, o varejo e o produtor.

A oferta ao varejo é dada por:

$$R = \min \left(\frac{F}{a_1}, \frac{Z}{a_2} \right) \quad (22)$$

A equação (21) passa a ser:

$$r_t = a_1 f_t + a_2 z_t \quad (23)$$

A demanda pelo produto agrícola fica sendo:

$$F^d = a_1 R^s \quad a_1 > 0 \quad (24)$$

Para a demanda do varejo, tem-se:

$$R_t^d = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 r_t \quad \mathbf{a}_1 < 0 \quad (25)$$

A oferta do produtor é dada por:

$$F_t^s = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 f_t \quad \mathbf{g}_1 > 0 \quad (26)$$

O preço recebido pelo produtor é determinado por excesso de demanda:

$$\Delta f_t = \mathbf{b}_0 (F^d - F^s) \quad \mathbf{b}_0 > 0 \quad (27)$$

Como o preço ao varejo é dado pela equação (23), resta determinar qual será a quantidade ofertada no período t . O autor sugere igualar a oferta corrente com a demanda do período anterior, dado que a demanda pode sofrer alterações e a firma não pode prever com certeza qual será essa quantidade demandada. Assim:

$$R_t^s = R_{t-1}^d \quad (28)$$

Considerando as relações apresentadas, pode-se compreender como os ajustamentos se processam em um mercado descrito por esse modelo. Supondo que ocorra um aumento não antecipado da demanda do varejo, os estoques irão sofrer uma redução maior do que a esperada, mas os preços ao varejo e ao produtor permaneceram inalterados.

No próximo período, os estoques sofrerão acréscimos de acordo com a relação (28), isto é, o varejo irá aumentar sua oferta no período corrente para atender à demanda maior verificada no período anterior. Este aumento na oferta do varejista será transmitido ao produtor pela relação (24) e os preços em ambos os níveis aumentarão de acordo com (27) e (23). O aumento do preço ao varejo irá diminuir a demanda, fazendo com que a oferta ao varejo se reduza para o próximo período, dado que seus estoques terão aumentado devido à redução da demanda. O aumento nos estoques indica que as compras junto ao produtor serão reduzidas e o processo continuará por vários períodos

até que preço e quantidade encontrem novamente o equilíbrio, supondo que a solução seja estável.

O autor demonstrou que o modelo formado por (23) a (28) pode originar soluções estáveis e que, para estas soluções, a relação de determinação de preços é dada por (23).

3.1.3 O modelo de Barros

O modelo desenvolvido por Barros (1990) baseia-se no de Heien. No entanto, a diferença está no papel fundamental atribuído ao atacado no modelo de Barros. De acordo com esse autor, neste nível de mercado, os preços se ajustam instantaneamente, de acordo com excesso de demanda. Este ajuste ocorreria pelo fato de que no atacado, como há especialização no comércio de um pequeno grupo de produtos, haveria maior acesso a informações, baixo custo de mudança de preços e elevada frequência de transações.

Em nível de produção, por sua vez, como se negociam pequenos volumes e de forma descentralizada, o preço se ajustaria de maneira defasada em relação ao atacado; o mesmo ocorreria com o varejo, caracterizado pela pequena especialização. Os preços são ajustados parcialmente nesse nível de mercado. No varejo seria utilizada, portanto, uma política de *mark up* sobre os custos, sendo também os ajustes parciais, até atingirem o que o autor denominou de preço-meta.

Considerando que no curto prazo o atacado e o varejo operariam de acordo com uma função do tipo Leontief, de proporções fixas, têm-se:

$$V = \min \left(\frac{A}{b_1}, \frac{Z}{b_2} \right) \quad (29)$$

$$A = \min \left(\frac{P}{c_1}, \frac{X}{c_2} \right) \quad (30)$$

onde V , A e P são as quantidades do produto ao varejo, atacado e produtor, respectivamente; Z e X são as quantidades de insumos de comercialização usados ao varejo e ao atacado, respectivamente; b_1 , b_2 , c_1 e c_2 são coeficientes técnicos de produção.

A demanda do varejo é uma função linear do preço ao varejo (v_t):

$$V_t^d = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 v_t \quad \mathbf{q}_1 < 0 \quad (31)$$

O preço-meta do varejista é dado por:

$$v_t^* = b_1 a_t + b_2 z_t \quad (32)$$

Onde a_t e z_t são os preços do produto ao atacado e do insumo de comercialização Z .

O ajustamento do preço ao varejo é feito de maneira parcial, da seguinte forma:

$$v_t - v_{t-1} = \alpha (v_t^* - v_{t-1}) \quad 0 < \alpha < 1 \quad (33)$$

O preço ao atacado se ajusta por excesso de demanda:

$$a_t - a_{t-1} = \mathbf{d} (A_t^d - A_t^s) \quad (34)$$

A demanda do atacado (A^d) é obtida pela conversão da demanda do varejo no período anterior:

$$A_t^d = b_1 V_{t-1}^d \quad (35)$$

A oferta ao atacado (A^s) é obtida pela conversão da oferta ao produtor (P_t^s):

$$A_t^s = \frac{P_t^s}{c_1} \quad (36)$$

A oferta ao produtor é uma função linear do preço recebido (p) no período anterior:

$$P_t^s = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 p_{t-1} \quad \mathbf{g}_1 > 0 \quad (37)$$

O preço-meta do produtor é dado por:

$$p_t^* = \frac{a_t - c_2 q_t}{c_1} \quad (38)$$

No curto prazo, o ajuste de preço ao produtor se dá parcialmente:

$$p_t - p_{t-1} = \mathbf{b}(p_t^* - p_{t-1}) \quad 0 < \beta < 1 \quad (39)$$

Após a realização de sucessivas operações algébricas, encontram-se as equações de transmissão de preços a serem estimadas:

$$v_t = (1 - \mathbf{a})v_{t-1} + \mathbf{a}b_1 a_t + \mathbf{a}b_2 z_t \quad (40)$$

$$p_t = (1 - \mathbf{b})p_{t-1} + \frac{\mathbf{b}}{c_1}a_t - \mathbf{b}\frac{c_2}{c_1}x_t \quad (41)$$

$$a_t = \mathbf{d}(\mathbf{q}_0 b_1 - \frac{\mathbf{g}_0}{c_1}) + \mathbf{d}\mathbf{b}\mathbf{q}_1 v_{t-1} - \frac{\mathbf{d}\mathbf{g}_1}{c_1} p_{t-1} + a_{t-1} \quad (42)$$

3.2 Os modelos propostos

Os modelos propostos para esta pesquisa tem como base o modelo desenvolvido por Heien (1980) e Barros (1990).

No primeiro modelo, o qual será chamado de Modelo de Ajuste pelo Preço, serão considerados quatro níveis de mercado, ou seja, produtor de álcool anidro, atacado e varejo de gasolina C e atacado de gasolina A. Portanto, o modelo final contará com oito equações, quatro representando as quantidades e quatro os preços dos combustíveis.

O segundo modelo difere na sua estrutura, ou seja, serão considerados a quantidade demandada de gasolina C ao varejo e os preços ao produtor de álcool anidro, atacado e varejo de gasolina C e atacado de gasolina A. Neste caso, o modelo contará com cinco equações finais. Este modelo será chamado de Modelo de Ajuste pela Quantidade.

Pressupõe-se que o primeiro modelo represente o ajustamento dos setores, em termos de produção e preços, em uma situação em que o governo esteja afastado das atividades de comercialização desses setores. Já o segundo modelo procura retratar a dinâmica de ajustamento em um mercado em que as quantidades ofertadas são pré-determinadas e os preços se ajustam a partir de condições previamente estabelecidas.

De posse das estimativas das equações do segundo modelo, serão determinados quais os impactos sobre as variáveis endógenas de variações nas variáveis exógenas do modelo. Esses impactos serão avaliados por meio dos Multiplicadores de Theil.

Para o primeiro modelo admite-se, por hipótese, que as variações de preços se iniciarão ao atacado da gasolina C, ou seja, onde se pressupõe que os ajustes ocorram em função do excesso de demanda no mercado. Nos outros níveis, os ajustes ocorrem de maneira parcial até atingirem um preço-meta. Este tipo de ajustamento se dá devido à característica de descentralização das transações no varejo e com certa defasagem em relação às transações do atacado. Reconhece-se que este modelo deva vir a prevalecer a partir da conclusão do processo de desregulamentação dos setores. O propósito de sua estimação é verificar o grau em que tal modelo pode ser ajustado ao sistema parcialmente liberado em vigor no período da análise.

Serão descritas a seguir todas as equações que fazem parte dos modelos, mesmo aquelas já apresentadas anteriormente na discussão dos modelos de Heien (1980) e Barros (1990). As letras maiúsculas continuarão representando as quantidades e as letras minúsculas os respectivos preços.

Para a especificação do Modelo de Ajuste pelo Preço, considera-se a seguinte função de produção do tipo Leontief:

$$V = \min \left\{ \frac{A}{b_1}, \frac{Z}{b_2} \right\} \quad (43)$$

$$A = \min \left\{ \frac{P}{c_1} + \frac{Q}{c_2} \right\} \quad (44)$$

onde V, v representam as variáveis para a gasolina C ao varejo; A, a representam as variáveis para gasolina C ao atacado; Z representa o insumo de comercialização no posto, sendo considerado o óleo diesel como insumo de comercialização para o varejo; P, p representam as variáveis para o produtor de álcool anidro; Q, q estão relacionados à gasolina A na refinaria e b_i e c_i são os coeficientes técnicos de produção para a composição da gasolina C ao varejo e para a composição da gasolina C ao atacado, respectivamente.

A demanda do varejo da gasolina C é dada por:

$$V_t^d = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 v_t + \mathbf{q}_2 R_t + \mathbf{q}_3 D_t + \mathbf{q}_4 F_t \quad (45)$$

onde R_t = renda (Índice do PIB real mensal)

D_t = taxa de desemprego (em porcentagem)

F_t = proxy para frota de veículos nacionais movidos à gasolina (em unidades)

$$\text{Espera-se que } \frac{\partial V_t}{\partial v_t} < 0; \frac{\partial V_t}{\partial R_t} > 0; \frac{\partial V_t}{\partial D_t} < 0; \frac{\partial V_t}{\partial F_t} > 0$$

O preço-meta ao varejo é expresso por:

$$v_t^* = b_1 a_t + b_2 z_t \quad (46)$$

O ajuste de preços do varejo da gasolina C se dá de forma parcial pela seguinte relação:

$$v_t - v_{t-1} = \alpha(v_t^* - v_{t-1}) \quad 0 < \alpha < 1 \quad (47)$$

$\mathbf{a}$ = coeficiente de ajuste para o preço da gasolina C ao varejo.

A função de demanda do atacado da gasolina C é expressa por:

$$A_t^d = b_1 V_{t-1}^d \quad (48)$$

E a oferta ao atacado da gasolina C, por:

$$A_t^s = \mathbf{p}_0 + \mathbf{p}_1 a_{t-1} + \mathbf{p}_2 p_{t-1} + \mathbf{p}_3 q_{t-1} \quad (49)$$

$$\text{Espera-se que: } \frac{\partial A_t^s}{\partial a_{t-1}} > 0; \frac{\partial A_t^s}{\partial p_{t-1}} < 0; \frac{\partial A_t^s}{\partial q_{t-1}} < 0$$

O ajuste de preços ao atacado da gasolina C é dado por:

$$a_t - a_{t-1} = \mathbf{d}(A_t^d - A_t^s) \quad \delta > 1 \quad (50)$$

onde $\mathbf{d}$ = coeficiente de ajuste para o preço de gasolina C ao atacado.

A oferta do produtor de álcool anidro é dada por:

$$P_t^s = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 p_{t-1} + \mathbf{g}_2 PAC_{t-1} + \mathbf{g}_3 PAH_{t-1} + \mathbf{g}_4 PC_{t-1} \quad (51)$$

onde: PAC = preço do açúcar no mercado interno (R\$/saca de 50 kg)

PAH = preço do álcool hidratado ao produtor (R\$/litro)

PC = preço da cana (R\$/tonelada)

Espera-se que: $\frac{\partial P_t^s}{\partial p_{t-1}} > 0$; $\frac{\partial P_t^s}{\partial PAC_{t-1}} < 0$; $\frac{\partial P_t^s}{\partial PAH_{t-1}} < 0$; $\frac{\partial P_t^s}{\partial PC_{t-1}} < 0$

O preço-meta para o produtor de anidro é igual a:

$$p_t^* = \frac{a_t - c_2 q_t}{c_1} \quad (52)$$

O ajuste de preços para o produtor se dá por meio de:

$$p_t - p_{t-1} = \mathbf{b}(p_t^* - p_{t-1}) \quad 0 < \beta < 1 \quad (53)$$

onde: $\mathbf{b}$ = coeficiente de ajuste para o preço ao produtor de anidro.

A função de oferta da gasolina A é expressa por:

$$Q_t^s = \mathbf{r}_0 + \mathbf{r}_1 q_{t-1} + \mathbf{r}_2 PPI_{t-1} \quad (54)$$

onde: PPI = preço do petróleo importado (R\$/barril).

Espera-se que: $\frac{\partial Q_t^s}{\partial q_{t-1}} > 0$; $\frac{\partial Q_t^s}{\partial PPI_{t-1}} < 0$

O preço-meta da gasolina A é expresso por:

$$q_t^* = \frac{a_t - c_1 p_t}{c_2} \quad (55)$$

O ajuste de preços nesse nível de mercado ocorre da seguinte maneira:

$$q_t - q_{t-1} = \mathbf{x}(q_t^* - q_{t-1}) \quad 0 < \xi < 1 \quad (56)$$

onde: $\mathbf{x}$ = coeficiente de ajuste para o preço da gasolina A.

A partir das equações (45) a (56) foram deduzidas as equações de preços para os quatro níveis de mercado que compõem o sistema de equações estruturais para o Modelo de Ajuste pelo Preço.

Tomando-se a equação (47) e substituindo v_t^* pela equação (46), tem-se:

$$v_t = (1 - \mathbf{a})v_{t-1} + \mathbf{a}b_1a_t + \mathbf{a}b_2z_t \quad (57)$$

A equação (57) representa a formação do preço da gasolina C ao varejo. A estimativa do coeficiente de v_{t-1} irá fornecer o parâmetro de ajuste para o preço da gasolina C ao varejo e espera-se que esse coeficiente seja positivo. A relação entre o preço da gasolina C ao atacado com o seu preço ao varejo também se espera que seja positiva, ou seja, aumentos de preço ao atacado serão repassados para o varejo. Por fim, aumentos nos preços do óleo diesel (insumo de comercialização) irão provocar reajustes no mesmo sentido no preço ao varejo da gasolina C.

Tomando-se a equação (53) e substituindo p_t^* pela equação (52), tem-se:

$$p_t = (1 - \mathbf{b})p_{t-1} + \frac{\mathbf{b}}{c_1}a_t - \mathbf{b}\frac{c_2}{c_1}q_t \quad (58)$$

A equação (58) representa as relações entre o preço do álcool anidro ao produtor com os preços da gasolina C ao atacado e da gasolina A na refinaria, além do próprio preço do anidro defasado. A estimativa do coeficiente de p_{t-1} irá fornecer o parâmetro de ajuste para o preço do álcool anidro ao produtor e, espera-se que esse coeficiente seja positivo. Aumentos no preço da gasolina C ao atacado tendem a estimular a oferta desse produto pela distribuidora; logo serão necessários maiores volumes de anidro para compor a mistura o que tende a aumentar o preço do anidro. Já aumentos nos preços da gasolina A deverão reduzir o preço do álcool anidro, dado o preço da gasolina C. Ou seja, quando o preço da gasolina A sobe, resta um menor valor para ser pago pelo álcool.

Tomando-se a equação (56) e substituindo q_t^* pela equação (55), tem-se

$$q_t = (1 - \mathbf{x})q_{t-1} + \frac{\mathbf{x}}{c_2}a_t - \mathbf{x}\frac{c_1}{c_2}p_t \quad (59)$$

A equação (59) representa a relação entre os preços da gasolina A na refinaria e os preços da gasolina C ao atacado e do álcool anidro ao produtor. A estimativa do coeficiente de q_{t-1} irá fornecer o parâmetro de ajuste para o preço da gasolina A na refinaria e espera-se que esse coeficiente seja positivo. Aumentos no preço ao atacado da gasolina C tendem a aumentar sua oferta levando a aumento na procura por gasolina A e conseqüente aumento do seu preço. Aumentos no preço do álcool anidro tendem a reduzir o preço da gasolina A, porque o preço ao atacado da gasolina C está dado. O argumento para esse comportamento é similar ao apresentado na equação (58).

Substituindo as equações (48) e (49) na equação (50), tem-se:

$$a_t = -\mathbf{dp}_0 + (1 - \mathbf{dp}_1)a_{t-1} - \mathbf{dp}_2p_{t-1} - \mathbf{dp}_3q_{t-1} + \mathbf{db}_1V_{t-1}^d \quad (60)$$

A equação (60) representa o comportamento do preço da gasolina C ao atacado quando ocorrerem variações nos preços da gasolina C ao atacado (defasado), no preço do álcool anidro ao produtor (defasado), no preço da gasolina A na refinaria (defasado) e na quantidade demandada de gasolina C ao varejo (defasada).

Espera-se que aumentos em a_{t-1} levem a aumentos no preço ao atacado no período corrente. Aumentos nos preços do álcool anidro ou da gasolina A tenderão a ser repassados aos preços ao atacado da gasolina C. Aumentos na demanda de gasolina C ao varejo tendem a aumentar a procura por gasolina C ao atacado, o que tende a elevar o preço ao atacado.

As equações (57), (58), (59) e (60) irão gerar estimativas que mostram como os preços ao varejo da gasolina C, ao produtor de anidro, ao atacado da gasolina A e ao atacado da gasolina C se ajustam com variações iniciadas nos preços ao atacado da gasolina C.

As equações (45), (49), (51) e (54), que se referem às quantidades dos combustíveis, juntamente com as equações (57), (58), (59) e (60), que se referem aos preços dos combustíveis, foram estimadas por Mínimos Quadrados em Dois Estágios.

Para a especificação do Modelo de Ajuste pela Quantidade considera-se, inicialmente, que a demanda de gasolina C ao varejo apresenta a seguinte quantidade como meta:

$$V_t^{*d} = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 v_t + \mathbf{q}_2 R_t + \mathbf{q}_3 D_t + \mathbf{q}_4 F_t \quad (61)$$

A equação (61) é equivalente à equação (45).

O processo de ajustamento dessa quantidade ocorre da seguinte forma:

$$V_t - V_{t-1} = \mathbf{h}(V_t^{*d} - V_{t-1}) \quad (62)$$

Considerando a equação (62) e substituindo V_t^{*d} pela equação (61) tem-se a nova equação para a demanda de gasolina C ao varejo:

$$V_t = \mathbf{h}\mathbf{q}_0 + \mathbf{h}\mathbf{q}_1 V_t + \mathbf{h}\mathbf{q}_2 R_t + \mathbf{h}\mathbf{q}_3 D_t + \mathbf{h}\mathbf{q}_4 F_t + (1 - \mathbf{h})V_{t-1} \quad (63)$$

As equações de oferta da gasolina C ao atacado, do álcool anidro ao produtor e da gasolina A na refinaria são representadas, respectivamente, pelas seguintes equações:

$$A_t^s = b_a V_{t-1}^d \quad (64)$$

$$P_t^s = b_p \mathbf{m} V_{t-1}^d \quad (65)$$

$$Q_t^s = b_q (1 - \mathbf{m}) V_{t-1}^d \quad (66)$$

Os percentuais de mistura de gasolina A e álcool anidro na composição da gasolina C são representados pelo coeficiente $\mathbf{m}$. Os b 's representam os coeficientes de conversão dos insumos para a gasolina C ao varejo.

O preço da gasolina C ao atacado será dado por:

$$a_t = \mathbf{y}_0 + \mathbf{y}_1 A_t^s + \mathbf{y}_2 P_{t-1} + \mathbf{y}_3 Q_{t-1} \quad (67)$$

O preço do álcool anidro ao produtor será dado por:

$$p_t = \mathbf{t}_0 + \mathbf{t}_1 P_t^s + \mathbf{t}_2 PAC_{t-1} + \mathbf{t}_3 PC_{t-1} + \mathbf{t}_4 PAH_{t-1} \quad (68)$$

O preço da gasolina A será dado por:

$$q_t = \mathbf{w}_0 + \mathbf{w}_1 Q_t^s + \mathbf{w}_2 PPI_{t-1} \quad (69)$$

Deve-se observar que os preços da gasolina C ao atacado, do álcool anidro ao produtor e da gasolina A na refinaria irão se ajustar de acordo com variações nas suas quantidades que, por sua vez, estão diretamente relacionadas a variações na demanda do varejo da gasolina C.

O novo preço-meta da gasolina C ao varejo será dado por:

$$v_t^* = b_1 a_{t-1} + b_2 z_t \quad (70)$$

O ajuste do preço da gasolina C ao varejo é o seguinte:

$$v_t - v_{t-1} = \mathbf{a}(v_t^* - v_{t-1}) \quad 0 < \alpha < 1 \quad (71)$$

A equação (71) é similar à equação (47).

Considerando a equação (71) e substituindo v_t^* pela equação (70), tem-se a nova equação para o preço da gasolina C ao varejo:

$$v_t = (1 - \mathbf{a})v_{t-1} + \mathbf{a}b_1 a_{t-1} + \mathbf{a}b_2 z_t \quad (72)$$

As equações (63), (67), (68), (69) e (72) foram estimadas por Mínimos Quadrados Ordinários e as estimativas dos seus parâmetros serão utilizadas no cômputo dos Multiplicadores de Impacto de Theil.

3.3 Os Multiplicadores de Theil

Quando se pretende avaliar quais os efeitos de mudanças nas variáveis exógenas do modelo no comportamento das variáveis endógenas, as formas reduzidas das equações de preços são mais convenientes. No entanto, quando existem variáveis endógenas defasadas, Theil (1971) apresenta uma terceira forma, a forma final, que serve para mensurar o efeito dos choques das variáveis exógenas e apresenta as variáveis endógenas como função das variáveis exógenas correntes e defasadas. A obtenção da forma final inicia-se com as equações (63), (67), (68), (69) e (72) apresentadas anteriormente.

Após definir o sistema formado pelas equações reduzidas, este é representado pela seguinte equação:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{d}_0 + \mathbf{D}_1 \mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_t + \mathbf{e}_t \quad (73)$$

Onde: $\mathbf{y}_t$ = vetor de variáveis endógenas

$\mathbf{w}_t$ = vetor de variáveis exógenas

$\mathbf{d}_0$ = representa a matriz com os termos constantes do sistema de equações reduzidas;

$\mathbf{D}_1$ = matriz com os coeficientes das variáveis endógenas defasadas do sistema e

$\mathbf{D}_2$ = matriz com os coeficientes das variáveis exógenas do sistema.

$\mathbf{e}_t$ = vetor de desvios das equações reduzidas

Defasando y_t de um período e substituindo o resultado no lado direito da equação (73), têm-se:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{d}_0 + \mathbf{D}_1 (\mathbf{d}_0 + \mathbf{D}_1 \mathbf{y}_{t-2} + \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_{t-1} + \mathbf{e}_{t-1}) + \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_t + \mathbf{e}_t \quad (74)$$

$$\mathbf{y}_t = (\mathbf{I} + \mathbf{D}_1) \mathbf{d}_0 + \mathbf{D}_1^2 \mathbf{y}_{t-2} + \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_t + \mathbf{D}_1 \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_{t-1} + \mathbf{e}_t + \mathbf{D}_1 \mathbf{e}_{t-1} \quad (75)$$

A condição necessária e suficiente para que $\mathbf{D}_1^s$ se aproxime de uma matriz nula à medida que s tende ao infinito é que todas as raízes características da matriz $\mathbf{D}_1$ estejam dentro do círculo unitário. Haverá assim, convergência do modelo e as estimativas de $\mathbf{D}_1$ podem ser utilizadas na verificação da convergência.

Após sucessivas substituições dos valores defasados de $\mathbf{y}$, tem-se a forma final:

$$\mathbf{y}_t = (\mathbf{I} - \mathbf{D}_1)^{-1} \mathbf{d}_0 + \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_t + \sum_{j=1}^{\infty} \mathbf{D}_1^{j-1} \mathbf{D}_2 \mathbf{w}_{t-j} + \sum_{j=0}^{\infty} \mathbf{D}_1^j \mathbf{e}_{t-j} \quad (76)$$

Os elementos da matriz $\mathbf{D}_2$ descrevem o efeito corrente imediato de mudanças nas variáveis exógenas e são chamados de Multiplicadores de Impacto. O efeito com defasagem de um período é dado por $\mathbf{D}_1 \mathbf{D}_2$; com defasagem de dois períodos é dado por $\mathbf{D}_1^2 \mathbf{D}_2$; com defasagem de K períodos é igual a $\mathbf{D}_1^K \mathbf{D}_2$ e o efeito total é dado por $(\mathbf{I} - \mathbf{D}_1)^{-1} \mathbf{D}_2$.

A forma reduzida das equações do sistema foi calculada a partir das estimativas das equações que compõem o Modelo de Ajuste pela Quantidade, ou seja, as equações (63), (67), (68), (69) e (72).

3.4 Tratamento e fontes dos dados

O período abrangido pela análise compreende os meses de janeiro de 1995 a dezembro de 2000.

A série de dados que representa a demanda por gasolina C ao varejo consiste nas vendas desse combustível (em metros cúbicos) na região Centro-Sul e foi obtida junto à Agência Nacional de Petróleo (ANP). A série de preços da gasolina C ao varejo se refere ao Índice de Preços ao Consumidor divulgado pela Fundação Getúlio Vargas e abrange as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.

Para a série relativa à renda média, foi utilizado um Índice do Produto Interno Bruto mensal obtido junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Como forma de melhorar o ajustamento da função de demanda por gasolina também foi considerada uma série de dados relativa à taxa de desemprego (em porcentagem) da Grande São Paulo, também obtida junto ao IPEA.

A série de preços do óleo diesel ao consumidor (R\$/litro) foi obtida junto à Fundação Getúlio Vargas. Como o preço desse combustível era regulado pelo governo federal, a média mensal foi calculada de acordo com os dias de vigência de cada preço, ou seja, realizou-se uma média ponderada dos preços de acordo com a quantidade de dias que esse preço ficou em vigor. Até 15/11/1997 a série de preços se refere à cidade do Rio de Janeiro, a partir dessa data passa a se referir ao preço máximo permitido para a cidade de São Paulo.

As informações mensais relativas à frota de carros à gasolina (em unidades) foram construídas de acordo com os seguintes procedimentos: partindo-se de dados anuais da frota de carros nacionais por tipo de combustível obtidos junto à Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte - GEIPOT⁹, e de dados mensais sobre as vendas de veículos nacionais obtidos junto à Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), foi possível calcular a taxa de depreciação anual da frota de veículos. Supondo a depreciação para o ano de 1995, a taxa de depreciação anual foi obtida por meio do quociente da diferença entre as vendas anuais de 1995 e o aumento relativo da frota de automóveis de 1994 para 1995, sobre a frota anual de 1994. De posse da depreciação anual estimou-se a depreciação da frota mensal de acordo com a seguinte fórmula:

$$d_m = (1 + d_a)^{\frac{1}{12}} - 1 \quad (77)$$

onde,

d_m = depreciação mensal,

d_a = depreciação anual.

Assim, a frota mensal foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{frota do mês}_i = \text{frota do mês}_{i-1} + \text{vendas do mês } i - (d_m * \text{frota do mês}_{i-1}) \quad (78)$$

⁹ Para a frota anual de 1994, em alguns estados, não havia disponível informações por tipo de combustível, então utilizou-se da estrutura da frota dos anos de 1995 ou de 1996 para completar a frota de 1994.

Para os anos de 1998, 1999 e 2000, utilizou-se uma taxa de depreciação mensal média dos três anos anteriores. Esse procedimento foi necessário devido ao fato de que o aumento observado na frota nesses últimos três anos foi superior às vendas verificadas no mesmo período. Nesse sentido, os dados podem sugerir que houve uma apreciação da frota devido, por exemplo, à retomada de carros mais velhos e postos em circulação ou, ainda, à conversão de carros a álcool.

A série de dados que representa a oferta de álcool anidro consiste na proporção de álcool anidro misturado com a gasolina A para a obtenção da gasolina C (em metros cúbicos) na região Centro-Sul e foi obtida a partir dos percentuais de mistura em vigência no período de análise. Assim, entre janeiro de 1995 e maio de 1998, o álcool anidro representou 22% da gasolina C, entre junho de 1998 e agosto de 2000 esse percentual passou para 24% e entre setembro de 2000 até dezembro de 2000, 20% da gasolina C se referia ao álcool anidro.

A série de preços do álcool anidro ao produtor (preços de faturamento em R\$/litro) foi obtida junto à Petrobrás para o período de janeiro de 1995 a abril de 1997, sendo que, devido ao fato de nesse período o preço ter sido tabelado, considerou-se uma média ponderada dos preços de acordo com a quantidade de dias que esse preço ficou em vigor na região Centro-Sul. Para o período entre maio de 1997 e dezembro de 2000, foi considerado o Indicador Mensal de Preço de Álcool Anidro para o produtor do estado de São Paulo divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP).

A série de preços do álcool hidratado ao produtor (preços de faturamento em R\$/litro) foi obtida junto à Petrobrás para o período de janeiro de 1995 a abril de 1998 sendo que, devido ao fato de nesse período o preço ter sido tabelado, considerou-se uma média ponderada dos preços de acordo com a quantidade de dias que esse preço ficou em vigor na região Centro-Sul. Para o período entre maio de 1998 e dezembro de 2000,

foi considerado o Indicador Mensal de Preço de Álcool Hidratado para o produtor do estado de São Paulo divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP).

A série de preço do açúcar ao produtor no mercado interno (R\$/sc de 50 kg) foi construída a partir de dados referentes ao Indicador de Preço do Açúcar Cristal para o produtor do estado de São Paulo divulgado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ/USP) para o período de abril de 1997 a dezembro de 2000. Para o período de janeiro de 1995 a março de 1997, utilizou-se o Indicador de Preços no Atacado – Oferta Geral divulgados pela Fundação Getúlio Vargas para encadear a série de preços do açúcar.

A série relativa ao preço da cana-de-açúcar (R\$/t) foi divulgada pela Fundação Getúlio Vargas e se refere ao preço pago ao produtor do estado de São Paulo.

A série de dados que representa a oferta de gasolina A na refinaria consiste na proporção de gasolina A que compõe a gasolina C (em metros cúbicos) na região Centro-Sul e foi obtida a partir dos percentuais de mistura de álcool anidro e gasolina A para a obtenção da gasolina C em vigência no período de análise. Assim, entre janeiro de 1995 e maio de 1998, a gasolina A representou 78% da gasolina C; entre junho de 1998 e agosto de 2000, esse percentual passou para 76% e entre setembro de 2000 até dezembro de 2000, 80% da gasolina C se referia à gasolina A.

Os preços de faturamento da gasolina A na refinaria (em R\$/litro e sem considerar as alíquotas de ICMS), devido ao fato de serem tabelados pelo governo, foram calculados por meio da ponderação dos preços de acordo com a quantidade de dias que esse preço ficou em vigor. Essas informações foram obtidas junto à ANP.

A série de preço do barril de petróleo importado (R\$/barril) foi obtida junto à ANP para o período de janeiro de 1995 a dezembro de 1998 e junto à Secretaria de Comércio exterior (SECEX) para o período de janeiro de 1999 a dezembro de 2000.

A série de preços ao atacado da gasolina C corresponde ao Índice de Preços ao Atacado da Gasolina – Disponibilidade Interna divulgado pela Fundação Getúlio Vargas para o Brasil.

A série relativa à quantidade ofertada ao atacado corresponde às vendas de gasolina C. Pressupõe-se que a oferta ao atacado está em equilíbrio com a demanda do varejo pela gasolina C.

As séries relativas aos preços da gasolina A na refinaria, da gasolina C ao consumidor e ao atacado, do álcool anidro ao produtor, do álcool hidratado ao produtor, da cana, do açúcar no mercado interno, do petróleo importado, do óleo diesel ao consumidor foram deflacionadas pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP DI) calculado pela Fundação Getúlio Vargas, sendo assim, as séries de preços são de preços reais de dezembro de 2000.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentadas e discutidas as estimativas dos parâmetros das equações dos dois Modelos (de Ajuste pelo Preço e de Ajuste pela Quantidade), como também os resultados obtidos para os Multiplicadores de Impacto. Todas as variáveis estão em logaritmo.

4.1 Resultados das estimativas para as equações do Modelo de Ajuste pelo Preço

Para este modelo, as seguintes equações foram estimadas:

$$V_t^d = \mathbf{q}_0 + \mathbf{q}_1 v_t + \mathbf{q}_2 R_t + \mathbf{q}_3 D_t + \mathbf{q}_4 F_t + u_{1t} \quad (45)$$

$$A_t^s = \mathbf{p}_0 + \mathbf{p}_1 a_{t-1} + \mathbf{p}_2 p_{t-1} + \mathbf{p}_3 q_{t-1} + u_{2t} \quad (49)$$

$$P_t^s = \mathbf{g}_0 + \mathbf{g}_1 p_{t-1} + \mathbf{g}_2 PAC_{t-1} + \mathbf{g}_3 PAH_{t-1} + \mathbf{g}_4 PC_{t-1} + u_{3t} \quad (51)$$

$$Q_t^s = \mathbf{r}_0 + \mathbf{r}_1 q_{t-1} + \mathbf{r}_2 PPI_{t-1} + u_{4t} \quad (54)$$

$$v_t = (1 - \mathbf{a})v_{t-1} + \mathbf{a}b_1 a_t + \mathbf{a}b_2 z_t + u_{5t} \quad (57)$$

$$p_t = (1 - \mathbf{b})p_{t-1} + \frac{\mathbf{b}}{c_1} a_t - \mathbf{b} \frac{c_2}{c_1} q_t + u_{6t} \quad (58)$$

$$q_t = (1 - \mathbf{x})q_{t-1} + \frac{\mathbf{x}}{c_2}a_t - \mathbf{x}\frac{c_1}{c_2}p_t + u_{7t} \quad (59)$$

$$a_t = -\mathbf{dp}_0 + (1 - \mathbf{dp}_1)a_{t-1} - \mathbf{dp}_2p_{t-1} - \mathbf{dp}_3q_{t-1} + \mathbf{db}_1V_{t-1}^d + u_{8t} \quad (60)$$

As equações (45), (49), (51) e (54) se referem às quantidades de gasolina C demandada do varejo, ofertada de gasolina C ao atacado, ofertada de álcool anidro ao produtor e ofertada de gasolina A na refinaria, respectivamente. As equações (57), (58), (59) e (60) se referem aos preços da gasolina C ao varejo, do álcool anidro ao produtor, da gasolina A na refinaria e da gasolina C ao atacado, respectivamente.

Nas Tabelas 9 e 10 estão apresentadas as estimativas das equações de preços e quantidades dos combustíveis, respectivamente.

Para a demanda de gasolina C do varejo, todos os coeficientes estimados apresentaram os sinais esperados. Os resultados obtidos para as elasticidades-renda e preço da demanda de gasolina, 0,2095 e -0,6272, respectivamente, estão de acordo com os estudos encontrados na literatura, em que a demanda mostrou-se inelástica tanto frente a variações na renda dos consumidores como a variações nos preços da gasolina.

As relações com a taxa de desemprego e a frota de veículos também estão de acordo com o esperado, tendo sido encontrados valores de -0,0413 para o coeficiente relacionado à taxa de desemprego e de 1,6733 para o coeficiente da frota de automóveis. Assim, maiores níveis de desemprego farão com que o consumo de gasolina se reduza, enquanto aumentos na frota de veículos farão com que a demanda pelo combustível aumente. É interessante destacar que a frota de veículos mostrou-se mais importante do que a renda em relação ao consumo de gasolina, ou seja, variações na renda dos consumidores poderão ser direcionadas para outros produtos ou serviços e não somente para aquisição de mais combustível; já aumentos na frota levarão necessariamente a consumir mais combustível.

Tabela 9. Estimativas do ajustamento em dois estágios das equações de quantidades dos combustíveis.

Variáveis	e	V_t	A_t	P_t	Q_t
Estatísticas					
Constante		-11,1746*	4,3691*	14,6624*	14,8685*
v_t		-0,6272*	-	-	-
p_{t-1}		-	0,0558	0,2068	-
q_{t-1}		-	-1,3952*	-	0,4034*
a_{t-1}		-	1,6772*	-	-
R_t		0,2095	-	-	-
D_t		-0,0413	-	-	-
F_t		1,6733*	-	-	-
PAC_{t-1}		-	-	-0,5755*	-
PAH_{t-1}		-	-	-0,0269	-
PC_{t-1}		-	-	-0,0367	-
PPI_{t-1}		-	-	-	-0,1926*
R^2		0,7261	0,5181	0,4927	0,2449

* significativo a 1%; ** significativo a 5%; *** significativo a 10%.

Na equação estimada para a oferta de gasolina C ao atacado, os resultados dos coeficientes dos preços tanto da gasolina A como da própria gasolina C ao atacado estão de acordo com o que se esperava *a priori*. A oferta de gasolina C ao atacado mostrou-se bastante elástica (1,6772) frente a variações em seu preço; logo, aumentos nos preços da gasolina ao atacado tendem a estimular aumentos mais que proporcionais na oferta do combustível.

A relação entre a oferta de gasolina C ao atacado e o preço da gasolina A foi

negativa, o valor encontrado foi de $-1,3952$. A gasolina A é considerada um componente de custo de gasolina C; logo, aumentos no preço da gasolina vendida nas refinarias para as distribuidoras tendem a aumentar o preço da gasolina C e seu custo de produção, o que tenderia a reduzir a oferta do combustível.

A mesma relação, descrita no parágrafo anterior, não foi verificada quando considerado o preço do álcool anidro. O valor para o coeficiente do álcool anidro na equação de oferta da gasolina C ao atacado foi de $0,0558$. Vale ressaltar que, além do coeficiente do preço do álcool anidro ter sido aproximadamente não-significativo, seu valor é bastante inexpressivo se comparado ao valor encontrado para o coeficiente do preço da gasolina A, sugerindo pouca interação de álcool e gasolina, provavelmente pela influência do governo.

Para a oferta de álcool anidro também todos os sinais dos coeficientes foram obtidos conforme o esperado. A inelasticidade-preço da oferta de álcool ($0,2068$) pode estar relacionada ao fato de que o produtor de álcool, por um longo período, não esteve atento aos sinais de mercado para alterar a sua oferta, pois o governo garantia a compra de toda a produção a um preço previamente estabelecido.

Variações nos preços do açúcar mostraram-se mais significativas que variações nos preços do álcool hidratado, os valores estimados foram $-0,5755$ e $-0,0269$, respectivamente. Esses resultados sugerem que o açúcar é o produto-chave para a alocação de recursos do setor. O impacto do preço do álcool hidratado é praticamente desprezível, sugerindo que a decisão de produção de um outro tipo de álcool estava fora da alçada do setor de produção.

O coeficiente estimado para o preço da cana foi de $-0,0367$. Esse resultado indica que aumentos nos preços da cana tendem a reduzir a oferta de álcool anidro, dado que os custos para produzi-lo teriam aumentado. Tal efeito, no entanto, é muito

pequeno, sugerindo, mais uma vez, um papel reduzido para os preços de mercado no setor.

Considerando açúcar, álcool e cana, deve-se atentar para alguns aspectos relativos ao comportamento dos preços desses produtos ao longo dos últimos anos. Em geral, prevaleciam ajustes de preços baseados em planilhas de custos. Assim, pode-se supor que os preços dos derivados não se ajustassem a menos que a matéria-prima o fizesse em primeiro lugar. Assim, como já se disse, os ajustes via preços foram pouco eficazes.

Para o período considerado nesta pesquisa, o sistema de pagamento da cana se alterou de um sistema controlado para outro de autogestão a partir da safra 1998/99. A partir desta safra, foi adotado um sistema em que o preço da cana passou a depender do preço dos produtos gerados a partir dela, isto é, dos preços do açúcar e do álcool. Nesse sentido, passou a existir um processo de mútua influência entre os preços da matéria-prima e de seus derivados.

Testes de causalidade mostraram que para o período entre janeiro de 1995 e abril de 1998 existia bicausalidade entre os preços da cana e do álcool anidro e do álcool hidratado; já para o preço do açúcar a direção foi unidirecional, partindo do preço da cana para o do açúcar. Esses resultados eram esperados pelo fato de que o preço do açúcar já estava liberado na segunda metade da década de 1990, enquanto o do álcool anidro tinha sido liberado há pouco tempo e do hidratado estava em vias de ser liberado.

Para o período de maio de 1998 a dezembro de 2000, os testes de causalidade mostraram relações bicausais entre o preço da cana com o do açúcar, do álcool anidro e do álcool hidratado. Esse resultado está relacionado à adoção do sistema de pagamento da cana mencionado anteriormente.

A Figura 12 mostra a evolução dos índices de preços do álcool anidro e do álcool hidratado, do açúcar e da cana, podendo confirmar o que foi discutido nos parágrafos anteriores. Nota-se que até 1998, os preços não apresentaram clara tendência, além de ser notado mais volatilidade de preço do açúcar (mais influenciado pelo mercado). De 1998 em diante, percebem-se maiores oscilações de preço, caracterizadas por se darem de forma sincronizada e nas mesmas tendências.

Figura 12 - Evolução dos índices de preços do álcool anidro (IPAA), álcool hidratado (IPAH), preço do açúcar no mercado interno (IPAC) e da cana-de-açúcar (IPC).

Fontes: CEPEA, FGV.

As relações entre as variáveis da equação de oferta da gasolina A estão conforme se esperava, ou seja, relações diretas entre o preço da gasolina A (elasticidade da oferta igual a 0,4034) e inversas com o preço do petróleo importado (-0,1926), ou seja, aumentos de preços tendem a estimular aumentos na oferta enquanto variações positivas nos preços do petróleo tendem a reduzir a quantidade ofertada do produto. Esses resultados devem ser analisados com alguma cautela, pois esse mercado estava

totalmente controlado pelo governo. Com essas estimativas, portanto, procurou-se apreender qual era a sistemática de ajuste dos preços da gasolina A e, assim, identificar qual era a estratégia seguida pelo governo para conduzir a comercialização do produto.

As estratégias do governo para o ajuste dos preços dos combustíveis aparentemente procuravam atenuar os gastos provocados pelas oscilações do preço do petróleo e suavizar os impactos sobre a inflação interna.

Considerando os resultados apresentados na Tabela 10, constatou-se que as estimativas encontradas para a equação que representa a formação do preço da gasolina C ao varejo apresentaram todos os sinais de acordo com o esperado, com exceção do preço do óleo diesel.

As relações entre o preço da gasolina C ao varejo com o seu preço defasado e com o preço ao atacado foram positivas, ou seja, 0,4023 e 0,5732, respectivamente, conforme se esperava. Assim, aumentos de preço ao varejo levarão os varejistas a reajustarem seus preços para o próximo período até completarem-se os ajustes de longo prazo e, aumentos de preços ao atacado serão repassados para o varejo.

Esperava-se que as relações entre o preço do álcool anidro e os preços da gasolina C ao atacado e da gasolina A na refinaria fossem positiva e negativa, respectivamente. Ou seja, aumentos no preço da gasolina C ao atacado tenderiam a estimular a oferta desse produto pela distribuidora, logo seriam necessários maiores volumes de anidro para compor a mistura o que tenderia a aumentar o preço do anidro. Já aumentos nos preços da gasolina A deveriam reduzir o preço do álcool anidro, dado o preço da gasolina C quando o preço da gasolina A aumentasse restaria um menor valor a ser pago pelo álcool anidro.

No entanto, as estimativas obtidas são bastante pequenas, sugerindo pouca

efetividade do sistema de preços no setor. Nota-se, a propósito, que o principal determinante do preço do álcool é ele mesmo defasado de um período. Caracteriza-se uma inércia típica dos sistemas de controle de preços.

Tabela 10. Estimativas do ajustamento em dois estágios das equações de preços dos combustíveis.

Variáveis	$e \ v_t$	p_t	q_t	a_t
Estatísticas				
Constante	-	-	-	0,0869
v_{t-1}	0,4023*	-	-	-
p_t	-	-	-0,0383***	-
p_{t-1}	-	0,9675*	-	-0,0488**
q_{t-1}	-	0,0708**	1,0363*	0,2664**
a_t	0,5732*	0,0051	0,0017	-
a_{t-1}	-	-	-	0,7063*
z_t	-0,2055*	-	-	-
V_{t-1}	-	-	-	0,1151**
R^2	0,9999	0,9899	0,9964	0,9789

* significativo a 1%; ** significativo a 5%; *** significativo a 10%.

Os sinais das outras estimativas para a equação de preço da gasolina A resultaram conforme se esperava. Aumentos no preço ao atacado da gasolina C tendem a aumentar o preço da gasolina A (0,0017). Já aumentos no preço do álcool anidro tendem a reduzir o preço da gasolina A, porque o preço ao atacado da gasolina C está dado, ou seja, quando o preço do álcool anidro aumenta resta um menor valor a ser pago pela gasolina A, caso não sejam alterados os percentuais de mistura entre os dois combustíveis (-0,0383). É interessante destacar que as relações entre o preço da gasolina

A, o do álcool anidro e o da gasolina C são muito pequenas. Caracteriza-se também o efeito inercial nos ajustes de preços da gasolina A.

Na equação de preços da gasolina C ao atacado, os resultados indicaram que o preço ao atacado no período corrente apresenta uma relação positiva com o período anterior de 0,7063, coerente com o efeito inercial já mencionado para os outros componentes da gasolina C ao varejo. Relações positivas também foram encontradas com o preço da gasolina A (0,2664) e com a quantidade demandada de gasolina C do varejo (0,1151), indicando que aumentos no preço da gasolina A tendem a ser repassados para o atacado e, aumentos na procura por gasolina C ao varejo tendem a aumentar o preço nesse nível de mercado e consequentemente ao atacado. O coeficiente para o preço do álcool anidro foi negativo, o que pode significar que aumentos no preço do álcool anidro não seriam repassados para o atacado da gasolina C.

4.2 Resultados das estimativas do Modelo de Ajuste pela Quantidade e dos Multiplicadores de Impacto de Theil

Foram estimadas as seguintes equações:

$$V_t = \mathbf{h}q_0 + \mathbf{h}q_1 v_t + \mathbf{h}q_2 R_t + \mathbf{h}q_3 D_t + \mathbf{h}q_4 F_t + (1 - \mathbf{h})V_{t-1} + e_{1t} \quad (63)$$

$$a_t = \mathbf{y}_0 + \mathbf{y}_1 A_t^s + \mathbf{y}_2 p_{t-1} + \mathbf{y}_3 q_{t-1} + e_{2t} \quad (67)$$

$$p_t = \mathbf{t}_0 + \mathbf{t}_1 P_t^s + \mathbf{t}_2 PAC_{t-1} + \mathbf{t}_3 PC_{t-1} + \mathbf{t}_4 PAH_{t-1} + e_{3t} \quad (68)$$

$$q_t = \mathbf{w}_0 + \mathbf{w}_1 Q_t^s + \mathbf{w}_2 PPI_{t-1} + e_{4t} \quad (69)$$

$$v_t = (1 - \mathbf{a})v_{t-1} + \mathbf{a}_1 a_{t-1} + \mathbf{a}_2 z_t + e_{5t} \quad (72)$$

As equações (63), (67), (68), (69) e (72) referem-se à quantidade demandada de gasolina C do varejo; aos preços da gasolina C ao atacado; aos preços do álcool anidro ao produtor; aos preços da gasolina A na refinaria e da gasolina C ao varejo, respectivamente. A Tabela 11 mostra os valores encontrados das estimativas para essas cinco equações.

Um exame dos resultados obtidos para o Modelo de Ajuste pela Quantidade mostrou que, em geral, os coeficientes das variáveis explicativas apresentaram sinais de acordo com o esperado, com exceção dos coeficientes representativos de: (a) efeito do preço do óleo diesel sobre o preço da gasolina C ao varejo, (b) efeito do preço do álcool anidro sobre o preço da gasolina C ao atacado, e (c) efeito do preço de cana sobre o preço do álcool anidro. Sob o ponto de vista dos sinais dos coeficientes, analisa-se, mesmo assim, que o modelo estimado presta-se para a finalidade de cálculo dos multiplicadores de impacto, posto que a maioria dos principais efeitos foi captada de modo aparentemente correto.

Outra ressalva importante a ser feita com relação ao mesmo modelo relaciona-se às possíveis conseqüências que a presença de resíduos autocorrelacionados (que não pode ser afastada após exaustivos esforços) possa ter sobre os coeficientes estimados. Conforme aponta Kmenta (1978), por exemplo, diante de tal violação dos pressupostos clássicos do Método de Mínimos Quadrados, os estimadores mantêm as propriedades de não-tendenciosidade e consistência, perdendo, porém, as características de eficiência. Avalia-se, aqui também, que o uso dos coeficientes estimados para fins de cálculo de multiplicadores permanece adequado, uma vez que a perda da propriedade de eficiência sacrifica a validade dos testes estatísticos e dos intervalos de confiança. Como não se pretendeu realizar tais procedimentos e, sim, ter boas estimativas dos coeficientes para o cálculo dos multiplicadores, conclui-se que, mesmo diante da perda de eficiência, é possível obter-se boa representação dos processos dinâmicos associados aos choques que se pretendeu analisar.

Tabela 11. Estimativas do ajustamento por Mínimos Quadrados Ordinários da equação de quantidade demandada de gasolina C do varejo e dos preços dos combustíveis.

Variáveis Estatística	e	V_t	v_t	a_t	p_t	q_t
Constante	-11,0667*	-	-	1,6156*	-2,277	-12,4318*
v_t	-0,6190*	-	-	-	-	-
v_{t-1}			0,7971*	-	-	-
a_{t-1}			0,1996	-	-	-
p_{t-1}			-	-0,1085*	-	-
q_{t-1}			-	0,8828*	-	-
z_t			-0,0311	-	-	-
V_{t-1}	0,0203	-	-	0,2989*	0,1232	0,7092*
R_t	0,2255	-	-	-	-	-
D_t	-0,0435	-	-	-	-	-
F_t	1,6426*	-	-	-	-	-
PAC_{t-1}	-	-	-	-	0,3475*	-
PAH_{t-1}	-	-	-	-	0,6319*	-
PC_{t-1}	-	-	-	-	-0,2328**	-
PPI_{t-1}	-	-	-	-	-	0,5087*
R^2	0,7073	0,9999	0,9718	0,8428	0,7859	

* significativo a 1%; ** significativo a 5%; *** significativo a 10%.

De acordo com as estimativas obtidas, a demanda do varejo por gasolina C tem uma elasticidade-preço igual a 0,6190 e uma elasticidade-renda de 0,2255. Registra-se ainda um efeito importante relacionado ao tamanho da frota (elasticidade superior a 1,64). O efeito do desemprego é consideravelmente baixo.

Nas equações de preço, constata-se que variações nas quantidades oferecidas apresentam efeitos moderados sobre os preços; o maior efeito ocorre sobre o preço da gasolina A (0,7092). O preço da gasolina A é influenciado moderadamente pelo preço do petróleo importado. Nota-se ainda que o preço ao atacado da gasolina C é mais influenciado por variações no preço da gasolina A do que pelo preço do álcool anidro (que apresentou sinal contrário ao esperado).

Para construir as matrizes $\mathbf{D}_1$ e $\mathbf{D}_2$ e os multiplicadores de impacto, foram utilizados os coeficientes apresentados na Tabela 11 referentes às equações de preços. Para a equação de quantidade demandada de gasolina C do varejo, substituiu-se v_t da equação (63), pela equação (72) resultando em:

$$V_t = -11,0667 - 0,4934v_{t-1} - 0,1236a_{t-1} + 0,0193z_t + 0,0203V_{t-1} + 0,2255R_t - 0,0435D_t + 1,6426F_t \quad (76)$$

A matriz $\mathbf{D}_1$ corresponde à matriz dos coeficientes das variáveis endógenas defasadas do sistema e a matriz $\mathbf{D}_2$ corresponde à matriz dos coeficientes das variáveis exógenas do sistema, sendo que os elementos dessa matriz descrevem o efeito imediato de mudanças nas variáveis exógenas e são chamados de Multiplicadores de Impacto.

As variáveis endógenas do modelo são: quantidade de gasolina C demandada do varejo e os preços dos combustíveis, sendo o restante das variáveis considerado exógeno. Portanto, o sistema é composto por cinco variáveis endógenas e oito variáveis exógenas. A dimensão da matriz $\mathbf{D}_1$ é 5 x 5 e da matriz $\mathbf{D}_2$ é 5 x 8.

As matrizes $\mathbf{D}_1$ e $\mathbf{D}_2$ são apresentadas a seguir.

$$\mathbf{D}_1 = \begin{bmatrix} 0,0203 & -0,4934 & -0,1236 & 0 & 0 \\ 0 & 0,7971 & 0,1996 & 0 & 0 \\ 0,2989 & 0 & 0 & -0,1085 & 0,8828 \\ 0,1232 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,7092 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{D}_2 = \begin{bmatrix} 0,0193 & 0,2255 & -0,0435 & 1,6426 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0,0311 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,3475 & 0,6319 & -0,2328 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0,5087 \end{bmatrix}$$

A primeira linha de cada matriz se refere à quantidade demandada de gasolina C do varejo. As quatro linhas seguintes se referem aos preços da gasolina C ao varejo, ao preço da gasolina C ao atacado, do álcool anidro ao produtor e da gasolina A na refinaria, respectivamente.

Na matriz $\mathbf{D}_1$, a primeira coluna se refere ao valor defasado da quantidade demandada de gasolina C do varejo. As quatro colunas seguintes se referem aos preços defasados da gasolina C ao varejo, da gasolina C ao atacado, do álcool anidro ao produtor e da gasolina A na refinaria, respectivamente.

Na matriz $\mathbf{D}_2$, a primeira coluna mostra os impactos imediatos do preço do óleo diesel (tratado como insumo de comercialização); a segunda, os impactos da renda; a terceira, da taxa de desemprego; a quarta, da frota; a quinta, do preço defasado do açúcar ao produtor no mercado interno; a sexta, do preço defasado do álcool hidratado ao produtor; a sétima, do preço da tonelada de cana e a oitava, do preço defasado do

petróleo importado.

Assim, por exemplo, supondo um aumento de 10% na renda, o impacto imediato sobre a demanda de gasolina C do varejo seria um aumento de 2,255% na procura pelo combustível.

As raízes características da matriz D_1 apresentaram os seguintes valores: 0,5303; 0,5303; 0,0003; -0,2435; 0. Portanto, todos os valores se encontram dentro do círculo unitário indicando que haverá convergência do modelo.

Através de sucessivas multiplicações das matrizes, conforme descrito no Capítulo 3, determinaram-se os Multiplicadores de Impacto, de Íterim e o efeito total de choques nas variáveis endógenas para 48 períodos.

Nas Figuras 13 a 34 estão representados os efeitos acumulados de choques nas variáveis exógenas sobre as variáveis endógenas do Modelo de Ajuste pela Quantidade. A linha tracejada nos gráficos indica o valor encontrado para o longo prazo, ou seja, qual o efeito final do choque. Nos Anexos A a H, estão apresentados os valores encontrados para os multiplicadores juntamente com os seus valores acumulados.

Os resultados obtidos para os efeitos de variações no preço do óleo diesel sobre a demanda de gasolina C do varejo e seu preço foram contrários ao que se esperava. Isto é, esperava-se que aumentos no preço do óleo diesel levassem a aumentos no preço da gasolina C ao varejo e conseqüente redução na demanda. Porém, considerando o preço da gasolina C ao atacado, do álcool anidro e da gasolina A, alterações no preço do óleo diesel levariam a aumentos nesses preços que, teoricamente, poderiam ser transmitidos ao preço ao varejo, já que o óleo diesel foi considerado um insumo de comercialização nesse nível de mercado.

A contradição observada nos resultados relativos ao óleo diesel pode estar relacionada ao fato de que esse combustível além de fazer parte dos custos de comercialização dos postos de combustíveis também gera receita, dado que são vendidos no mesmo local. Nesse sentido, as relações entre os preços não podem ser claramente definidas. Os resultados estão apresentados no Anexo A. De qualquer maneira, deve-se ressaltar que o efeito detectado de variações no preço do óleo diesel sobre as demais variáveis é bastante pequeno.

Considerando a renda, os resultados indicaram que no instante imediato a um choque, por exemplo, de 10% na renda, o consumo de gasolina C ao varejo aumentaria em 2,255%. No entanto, no longo prazo, o impacto seria de 1,469% de aumento no consumo, sendo atingido após aproximadamente 18 períodos (Figura 13).

O aumento na procura pela gasolina C ao varejo tende a elevar seu preço a partir do 2º período após o choque dado na renda (Figura 14). Os 10% de aumento na renda levariam a um aumento de 0,1345% no preço ao varejo. No longo prazo, esse impacto chegaria a 1,3176% após aproximadamente 10 períodos.

O processo de transmissão nos preços dos outros combustíveis devido ao fator renda também pôde ser observado. Tanto o preço da gasolina C ao atacado (Figura 15) como do álcool anidro (Figura 16) e da gasolina A na refinaria (Figura 17) apresentaram efeitos positivos após um choque na renda, a partir do 1º período. Para o preço da gasolina C ao atacado, no curto prazo a elasticidade foi igual a 0,0674; para o álcool anidro, 0,02778 e para a gasolina A, 0,1599. No longo prazo, esses valores atingiriam, 0,1339 (no 11º período); 0,0181 (no 10º período) e 0,1042 (no 16º período), para a gasolina C ao atacado, para o álcool anidro e para a gasolina A, respectivamente.

Do processo de ajuste descrito acima, pode-se concluir que os preços ao varejo se ajustam mais lentamente que os preços ao atacado da gasolina C e da gasolina A, ou

seja, esses preços reagem mais rapidamente que ao varejo. Esse comportamento pode ser explicado por um lado, pela forma pulverizada de como a gasolina C é comercializada no País, o que leva a uma maior concorrência ao varejo. Por outro lado, o preço praticado nos postos foi totalmente liberado a partir de 1996 e, portanto, a existência de uma política de controle desses preços levava a ajustes mais lentos e mostrava-se como uma maneira de amenizar o processo inflacionário.

Mas, apesar da volatilidade dos preços ao atacado, existe uma lógica no processo de ajustamento. Quando a demanda do varejo aumenta, por exemplo, seria necessário aumentar a compra ao atacado que, por sua vez, necessita adquirir maiores volumes de gasolina A e álcool anidro. Nesse processo, todos os preços poderiam ser reajustados, uns mais rapidamente e com maior intensidade, como ao atacado da gasolina C e da A, e outros não, como no caso do álcool anidro.

A questão relativa ao tempo de ajuste do preço do álcool anidro e da sua intensidade pode estar relacionada à própria estrutura na qual operava o mercado de álcool no País. O preço era tabelado na maior parte do período analisado neste trabalho. Assim, era de se esperar que não houvesse ajuste de preço com grande intensidade partindo de fatores puramente de mercado, como a renda. Na verdade, conforme discutido no Capítulo 2, o governo possuía uma complexa sistemática de ajuste dos preços dos alcoóis. Poder-se-ia utilizar do mesmo argumento para o caso do preço da gasolina A. No entanto, apesar da gasolina A também ter seu preço tabelado no período em questão, deve-se considerar que, além do percentual utilizado na gasolina C ser maior que o utilizado de álcool, os ajustes nos preços da gasolina A seriam uma forma do governo minimizar os gastos advindos da importação do petróleo.

Impactos nas variáveis endógenas também foram avaliados considerando variações na taxa de desemprego. Os resultados mostraram que, inicialmente, a elasticidade da demanda de gasolina C do varejo é igual a $-0,0435$, convergindo para

-0,0283 após cerca de 10 períodos (Figura 18). A redução na demanda do varejo tende a reduzir o seu preço em -0,0026 no curto prazo, e -0,0254 no longo prazo, sendo esse valor alcançado no 9º período (Figura 19). Portanto, no longo prazo, o impacto de um aumento na taxa de desemprego sobre a demanda e o preço da gasolina C ao varejo tende a ser um pouco maior.

O mesmo comportamento pode ser encontrado para os preços da gasolina C ao atacado (Figura 20), álcool anidro (Figura 21) e gasolina A na refinaria (Figura 22), com os impactos imediatos iguais a -0,013; -0,00536 e -0,03085, respectivamente. No longo prazo, esses valores passaram a ser -0,02584 a partir do 19º período para o preço da gasolina C ao atacado; -0,00349 a partir do 11º período para o preço do álcool anidro e -0,0201 para o preço da gasolina A a partir do 17º período.

Novamente, a transmissão de preços ocorreu no mercado de combustível, no entanto em uma direção oposta àquela observada quando o choque se referia à variável renda. Assim, uma redução da demanda da gasolina C do varejo tende a reduzir seu preço e de todos os outros combustíveis, mantendo a característica volátil dos preços ao atacado. Ressalta-se, porém, que os efeitos de variações conjunturais (no nível de desemprego) têm um impacto muito reduzido no consumo e nos preços da gasolina e de seus componentes.

Os choques provocados por variações na frota de automóveis sobre a demanda de gasolina C do varejo estão representados na Figura 23. Inicialmente, o valor observado como resposta pela demanda foi de 1,6426; no longo prazo esse valor passou para 1,0702, a partir do 20º período. A redução da elasticidade no longo prazo é esperada pelo fato de que um aumento na frota de veículos, ao estimular a demanda por gasolina, tende a aumentar o preço do combustível. No instante imediato, o valor do impacto encontrado para o preço da gasolina C ao varejo foi de 0,098, passando para 0,95974 a partir do 20º período (Figura 24). Nesse caso, tanto a demanda como o preço

do combustível absorveram o impacto no mesmo período.

O efeito nos preços devido a um choque na variável frota também foi encontrado quando se trata dos outros combustíveis. Para a gasolina C ao atacado, o valor inicial foi de 0,49097, passando para 0,97561 a partir do 21º período (Figura 25). Para o álcool anidro, o impacto imediato no seu preço foi de 0,2024, convergindo para 0,13185 a partir do 22º período (Figura 26). Para o preço da gasolina A, o valor passou de 1,1649 inicialmente para 0,7589 após 27 períodos (Figura 27). A explicação para esse processo de ajuste é similar à apresentada quando foram considerados choques na renda.

Choques no preço do petróleo importado tendem também a afetar a quantidade e os preços dos combustíveis no mercado nacional. Caso ocorra um aumento no preço do petróleo importado, este seria repassado ao preço da gasolina A e da gasolina C ao atacado, o que tenderia a reduzir a demanda pelos combustíveis em todos os níveis do mercado.

A elasticidade da demanda de gasolina C do varejo frente a choques no preço do petróleo importado foi igual a $-0,0556$, inicialmente (a partir do 2º período), passando para $-0,17818$ a partir do 18º período (Figura 28). Aumentos no preço da gasolina A são observados instantaneamente, sendo igual a $0,5087$ e passando para $0,38234$ a partir do 25º período (Figura 29). Para o preço da gasolina C ao atacado, o valor encontrado foi de $0,44908$ no primeiro período, passando para $0,28665$ a partir do 20º período (Figura 30). O valor encontrado para o preço da gasolina C ao varejo foi igual a $0,08964$, no 2º período, convergindo para $0,28199$ a partir do 19º período (Figura 31).

Portanto, aumentos no preço da gasolina A na refinaria tendem a ser repassados ao atacado da gasolina C que, por sua vez, transmite para o varejo reduzindo a demanda neste nível de mercado. Um fato que chama a atenção é o de que o choque no preço de refinaria permanece por um período maior de tempo que o observado ao varejo. Tanto o

governo tendia a absorver os choques e não os repassava imediatamente ao varejo da gasolina C como o varejo não repassava imediatamente, na mesma proporção, ao consumidor final.

Por fim, o preço do álcool anidro sofreu impactos negativos decorrentes de aumentos no preço do petróleo, o valor encontrado passou de $-0,00684$ (a partir do 3º período) para $-0,02195$ após 17 períodos (Figura 32). Esse resultado pode ser explicado considerando que diante de uma redução da demanda da gasolina C do varejo, reduziu-se a procura ao atacado que, por sua vez, deixou de adquirir álcool para compor a mistura da gasolina, reduzindo o preço do álcool ao produtor (somente a partir do 3º período). Apesar da gasolina A também fazer parte dessa mistura, o aumento no seu preço está diretamente relacionado à política de ajuste de preços adotada pelo governo. Como anteriormente, deve-se ressaltar que os efeitos sobre o preço do álcool anidro são muito pequenos.

É importante destacar que todas as análises que envolvem o comportamento de preços da gasolina A na refinaria devem ser vistas com alguma cautela. Além do governo ter mantido o preço sob controle, também continua sendo o maior ofertante desse combustível no País.

Variações no preço do açúcar no mercado interno, do álcool hidratado ao produtor e da cana-de-açúcar foram analisadas considerando seus impactos somente sobre o preço do álcool anidro ao produtor, em função da específica relação entre esses produtos.

Conforme se observa na Figura 33, o impacto inicial de uma variação no preço do açúcar sobre o do álcool anidro foi de $0,3475$, passando para $0,3493$ a partir do 17º período. Para variações no preço do álcool hidratado, o resultado foi de $0,6319$, convergindo para $0,6353$ após 18 períodos (Figura 34). Assim, aumentos nos preços do

açúcar e do álcool hidratado tenderiam a alterar o *mix* de produção a favor desses produtos e em detrimento da produção de álcool anidro, o que faria com que seu preço aumentasse.

O resultado encontrado para a relação entre variações no preço da cana-de-açúcar e do álcool anidro foi contrário ao esperado. Ou seja, esperava-se que aumentos na matéria-prima fossem repassados ao preço do produto final, o que não foi observado.

Conforme discutido no item 4.1, existia uma estreita relação entre os preços desses produtos, logo existe certa dificuldade em isolar o efeito de um único preço sobre os outros. Esta evidência empírica pode ter resultado em problemas estatísticos, como o de multicolinearidade entre as variáveis. No entanto, a ausência de uma das variáveis poderia gerar problemas de especificação do modelo.

A mesma cautela mantida ao analisar o comportamento dos preços dos combustíveis deve ser mantida no que se refere aos preços dos produtos do setor sucroalcooleiro, pois, na maior parte do período considerado neste estudo, tanto o preço do anidro como do hidratado e da cana eram tabelados pelo governo. Logo, a percepção do produtor frente a sinais de mercado não era claramente estabelecida, dada a intervenção do governo na formação dos preços.

Figura 13 – Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.

Figura 14 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina C ao varejo.

Figura 15 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina C ao atacado.

Figura 16 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço do álcool anidro.

Figura 17 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na renda sobre o preço da gasolina A na refinaria.

Figura 18 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.

Figura 19 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina C ao varejo.

Figura 20 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina C ao atacado.

Figura 21 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

Figura 22 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na taxa de desemprego sobre o preço da gasolina A na refinaria.

Figura 23 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.

Figura 24 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina C ao varejo.

Figura 25 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina C ao atacado.

Figura 26 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

Figura 27 - Evolução dos efeitos acumulados de variações na frota de veículos sobre o preço de gasolina A na refinaria.

Figura 28 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre a quantidade demandada de gasolina C do varejo.

Figura 29 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina A na refinaria.

Figura 30 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina C ao atacado.

Figura 31 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço da gasolina C ao varejo.

Figura 32 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do petróleo importado sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

Figura 33 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do açúcar ao produtor no mercado interno sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

Figura 34 - Evolução dos efeitos acumulados de variações no preço do álcool hidratado ao produtor sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

5 CONCLUSÕES

O setor sucroalcooleiro e o setor de combustíveis têm passado por mudanças nas suas atividades produtivas e comerciais devido ao afastamento do Estado que antes coordenava essas atividades.

O setor sucroalcooleiro, dentro do complexo agro-industrial brasileiro, sofreu a maior e mais prolongada intervenção governamental. O processo de abertura do setor iniciou-se com a extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool em 1990 e continuou com a liberação gradativa dos preços dos seus produtos. O primeiro a ser liberado foi o preço do açúcar (1990), seguido pelo do álcool anidro (1997), pela cana (1998) e, depois, pelo do álcool hidratado (1999). Consequentemente, abriu-se caminho para um novo processo de delineamento das atividades do setor sucroalcooleiro que passaram a fazer parte da administração privada.

No setor de combustíveis, as mudanças começaram a ocorrer a partir da segunda metade da década de 1990. Em 1996, os preços da gasolina automotiva ao consumidor foram liberados, continuando sob controle os preços de realização (remuneração da Petrobrás) e de faturamento de gasolina A (o preço de vendas às distribuidoras) e os preços do óleo diesel na bomba. No entanto, a partir de 2002 todos os preços deixaram de ser controlados pelo governo.

Com este trabalho pretendeu-se analisar e caracterizar o mercado de combustíveis, tanto da gasolina como do álcool anidro, relacionando os efeitos de

mudanças em variáveis associadas à oferta e demanda sobre o comportamento dos agentes, tanto ligados às instituições públicas reguladoras ou diretamente ao mercado (vendedores e compradores), num mercado parcialmente liberado no período abrangido pelo presente estudo.

O período considerado abrange os anos de 1995 a 2000 com informações mensais para a região Centro-Sul.

Os objetivos específicos foram obter estimativas para dois modelos. No primeiro modelo, o qual foi chamado de Modelo de Ajuste pelo Preço, foram considerados quatro níveis de mercado, ou seja, produtor de álcool anidro, atacado e varejo de gasolina C e atacado de gasolina A. Portanto, o modelo final contou com oito equações, quatro representando as quantidades e quatro os preços dos combustíveis.

O segundo modelo foi diferenciado na sua estrutura, ou seja, foram considerados a quantidade demandada de gasolina C do varejo e os preços ao produtor de álcool anidro, atacado e varejo de gasolina C e atacado de gasolina A. O modelo contou com cinco equações finais e foi chamado de Modelo de Ajuste pela Quantidade.

A distinção entre dois modelos se fez necessária pelo fato de que o sistema de preços de mercado ainda não era eficaz devido ao caráter transitório conferido ao período considerado na análise. Na concepção do primeiro modelo, pressupôs-se que o ajustamento dos setores, em termos de produção e preços, estaria ocorrendo em uma situação em que o governo já estivesse totalmente afastado das atividades de comercialização desses setores, o que, na verdade veio a ocorrer a partir de 2002 no caso do setor de combustíveis, e 1999 para o setor sucroalcooleiro da região Centro-Sul. O propósito de sua estimação foi verificar o grau em que as forças de mercado já operavam no período considerado.

Com o segundo modelo procurou-se retratar a dinâmica de ajustamento em um mercado em que as quantidades ofertadas eram pré-determinadas e os preços se ajustavam a partir de condições previamente estabelecidas, dado que o governo interferia na comercialização dos produtos tanto do setor de combustíveis como do setor sucroalcooleiro. Com as estimativas das equações desse modelo foram calculados os Multiplicadores de Impacto de Theil, possibilitando, assim, avaliar quais os efeitos sobre as variáveis endógenas de variações nas variáveis exógenas do modelo.

Através do primeiro modelo, o Modelo de Ajuste pelo Preço, concluiu-se que tais ajustes via preços foram pouco eficazes para influenciar alterações nas quantidades dos combustíveis. As estimativas das equações de preços permitiram concluir a existência de um caráter inercial dos movimentos de preços, típico dos sistemas de controle de preços como o que foi observado nos setores sucroalcooleiro e de combustíveis.

Para o segundo modelo, o Modelo de Ajuste pela Quantidade, ao se considerar variações na renda, os resultados indicaram que no instante imediato a um choque, por exemplo, de 10% na renda, o consumo de gasolina C ao varejo aumentaria em 2,255% e 1,469% no longo prazo. Esse aumento na procura pela gasolina C ao varejo tende a elevar seu preço e os dos outros combustíveis.

Do processo de ajuste dos preços frente a variações na renda, pode-se concluir também que os preços ao varejo se ajustam mais lentamente que os preços ao atacado da gasolina C e da gasolina A. Esse comportamento pode ser explicado pela forma pulverizada de como a gasolina C é comercializada no País e pelo procedimento de controle do preço da gasolina ao varejo adotado pelo governo até meados de 1996.

A lógica identificada no processo de ajustamento dos preços foi a seguinte: quando a demanda do varejo aumenta, por exemplo, torna-se necessário aumentar a compra ao atacado que, por sua vez, necessitaria adquirir maiores volumes de gasolina

A e álcool anidro. Nesse processo, todos os preços poderiam ser reajustados, uns mais rapidamente e com maior intensidade, como ao atacado da gasolina C e da A, e outros não, como no caso do álcool anidro. A questão relativa ao tempo de ajuste do preço do álcool anidro e da sua intensidade pode estar relacionada à própria estrutura na qual operava o mercado de álcool no País. Na verdade, o governo possuía uma complexa sistemática de ajuste dos preços dos alcoóis. Poder-se-ia utilizar do mesmo argumento para o caso do preço da gasolina A. No entanto, apesar da gasolina A também ter seu preço tabelado no período em questão, deve-se considerar que, além do percentual utilizado na gasolina C ser maior que o utilizado de álcool, os ajustes nos preços da gasolina A seriam uma forma do governo minimizar os gastos advindos da importação do petróleo.

Considerando os impactos provocados por variações na taxa de desemprego, novamente a transmissão de preços ocorreu no mercado de combustível, evidentemente em uma direção oposta àquela observada quando o choque se referia à variável renda. Assim, uma redução da demanda da gasolina C do varejo tende a reduzir seu preço e de todos os outros combustíveis, mantendo a característica volátil dos preços ao atacado. Os efeitos de variações conjunturais (no nível de desemprego) apresentaram um impacto muito reduzido no consumo e nos preços da gasolina e de seus componentes.

Verificou-se que os choques provocados por variações de 10% na frota de automóveis sobre a demanda de gasolina C do varejo apresentaram valores iguais a 16,426% e 10,702%, no curto e no longo prazos, respectivamente. A redução da elasticidade no longo prazo é esperada pelo fato de que um aumento na frota de veículos, ao estimular a demanda por gasolina, tende a aumentar o preço do combustível tanto ao varejo como ao atacado da gasolina C. A explicação para esse processo de ajuste é similar à apresentada quando foram considerados choques na renda.

Choques no preço petróleo importado tendem também a afetar a quantidade e os preços dos combustíveis no mercado nacional. Caso ocorra um aumento no preço do

petróleo importado, por exemplo, de 10%, o impacto no preço da gasolina A e da gasolina C ao atacado seria de cerca de 5,1% e 4,5%, respectivamente, o que tenderia a reduzir a demanda pelos combustíveis em todos os níveis do mercado. Um fato que chama a atenção é o de que o choque no preço de refinaria permanece por um período maior de tempo que o observado ao varejo. Tanto o governo tendia a absorver os choques e não os repassava imediatamente ao varejo da gasolina C como o varejo não repassava imediatamente, na mesma proporção ao consumidor final.

O preço do álcool anidro tendia a sofrer impactos negativos decorrentes de aumentos no preço do petróleo. Esse resultado pode ser explicado considerando que tais aumentos elevavam os preços da gasolina C, reduzindo sua demanda e também a demanda derivada por álcool. Lembra-se, porém, que os efeitos sobre o preço do álcool anidro mostraram-se sempre muito pequenos, indicando que o preço do produto não estaria sendo influenciado por fatores puramente de mercado, mas sim de acordo com a sistemática do governo para ajustes de preços.

Variações no preço do açúcar no mercado interno e do álcool hidratado ao produtor apresentaram efeitos positivos sobre o preço do álcool anidro, enquanto variações no preço da cana-de-açúcar resultaram em efeitos contrários ao esperado. Aumentos nos preços do açúcar e do álcool hidratado tenderiam a alterar o *mix* de produção a favor desses produtos e em detrimento da produção de álcool anidro, o que faria com que seu preço aumentasse. A existência de uma estreita relação entre os preços desses produtos propiciaria certa dificuldade em isolar o efeito de um único preço sobre os outros.

Considerando o período específico analisado, os resultados da pesquisa refletem setores ainda operando sob a égide do Estado, que controlava suas operações sem necessariamente atender aos ditames da lógica econômica. É claro que à medida que os ajustes dos setores passarem a ser guiados pelos preços de mercado – com o avanço da liberação dos setores – as alterações da demanda e das condições de oferta passarão a se

refletir nos preços dos vários elos do setor sucroalcooleiro e do setor de combustíveis, possivelmente nos moldes do Modelo de Ajuste pelo Preço discutido nesta pesquisa.

ANEXOS

ANEXO A. Multiplicadores de impacto para variações no preço do óleo diesel sobre as variáveis endógenas.

períodos	Vt	acumulados	vt	acumulados	at	acumulados	pt	acumulados	qt	acumulados
0	0,0193	0,0193	-0,0311	-0,0311	0	0	0	0	0	0
1	0,01573653	0,03503653	-0,02479	-0,05588981	0,005769	0,00576877	0,002378	0,00237776	0,013688	0,01368756
2	0,011837724	0,04687425	-0,01861	-0,07449832	0,016529	0,02229781	0,001939	0,0043165	0,01116	0,02484791
3	0,007378756	0,05425301	-0,01153	-0,08603197	0,01318	0,03547811	0,001458	0,00577491	0,008395	0,03324322
4	0,004211406	0,05846442	-0,00656	-0,09259465	0,009459	0,04493676	0,000909	0,00668397	0,005233	0,03847623
5	0,00215443	0,06061885	-0,00334	-0,09593782	0,00578	0,05071662	0,000519	0,00720282	0,002987	0,04146296
6	0,000978863	0,06159771	-0,00151	-0,097449	0,003224	0,05394097	0,000265	0,00746824	0,001528	0,04299089
7	0,000366957	0,06196467	-0,00056	-0,09800998	0,001613	0,0555536	0,000121	0,00758884	0,000694	0,04368509
8	8,49156E-05	0,06204958	-0,00013	-0,09813525	0,000709	0,05626305	4,52E-05	0,00763405	0,00026	0,04394534
9	-2,4153E-05	0,06202543	4,17E-05	-0,09809351	0,00025	0,05651327	1,05E-05	0,00764451	6,02E-05	0,04400556
10	-5,2016E-05	0,06197341	8,32E-05	-0,09801028	4,48E-05	0,05655808	-3E-06	0,00764153	-1,7E-05	0,04398843
11	-4,7656E-05	0,06192576	7,53E-05	-0,097935	-3E-05	0,05652774	-6,4E-06	0,00763512	-3,7E-05	0,04395154
12	-3,436E-05	0,0618914	5,39E-05	-0,09788106	-4,6E-05	0,05648162	-5,9E-06	0,00762925	-3,4E-05	0,04391775
13	-2,1616E-05	0,06186978	3,38E-05	-0,09784726	-3,9E-05	0,05644215	-4,2E-06	0,00762502	-2,4E-05	0,04389338
14	-1,2236E-05	0,06185754	1,91E-05	-0,0978282	-2,8E-05	0,05641464	-2,7E-06	0,00762236	-1,5E-05	0,04387805
15	-6,2529E-06	0,06185129	9,7E-06	-0,09781849	-1,7E-05	0,05639774	-1,5E-06	0,00762085	-8,7E-06	0,04386937
16	-2,8252E-06	0,06184847	4,36E-06	-0,09781413	-9,4E-06	0,05638837	-7,7E-07	0,00762008	-4,4E-06	0,04386494
17	-1,0511E-06	0,06184741	1,61E-06	-0,09781253	-4,7E-06	0,05638369	-3,5E-07	0,00761973	-2E-06	0,04386293
18	-2,3589E-07	0,06184718	3,47E-07	-0,09781218	-2E-06	0,05638165	-1,3E-07	0,0076196	-7,5E-07	0,04386219
19	7,67904E-08	0,06184726	-1,3E-07	-0,09781231	-7,1E-07	0,05638093	-2,9E-08	0,00761957	-1,7E-07	0,04386202

ANEXO A. Multiplicadores de impacto para variações no preço do óleo diesel sobre as variáveis endógenas.

20	1,54821E-07	0,06184741	-2,5E-07	-0,09781256	-1,2E-07	0,05638081	9,46E-09	0,00761958	5,45E-08	0,04386207
21	1,40308E-07	0,06184755	-2,2E-07	-0,09781278	9,33E-08	0,05638091	1,91E-08	0,0076196	1,1E-07	0,04386218
22	1,00643E-07	0,06184765	-1,6E-07	-0,09781294	1,37E-07	0,05638104	1,73E-08	0,00761962	9,95E-08	0,04386228
23	6,30903E-08	0,06184771	-9,9E-08	-0,09781304	1,16E-07	0,05638116	1,24E-08	0,00761963	7,14E-08	0,04386235
24	3,56029E-08	0,06184775	-5,5E-08	-0,09781309	8,05E-08	0,05638124	7,77E-09	0,00761964	4,47E-08	0,0438624
25	1,81328E-08	0,06184777	-2,8E-08	-0,09781312	4,93E-08	0,05638129	4,39E-09	0,00761964	2,52E-08	0,04386242
26	8,15558E-09	0,06184778	-1,3E-08	-0,09781313	2,72E-08	0,05638132	2,23E-09	0,00761965	1,29E-08	0,04386244
27	3,00871E-09	0,06184778	-4,6E-09	-0,09781314	1,35E-08	0,05638133	1E-09	0,00761965	5,78E-09	0,04386244
28	6,53889E-10	0,06184778	-9,6E-10	-0,09781314	5,9E-09	0,05638133	3,71E-10	0,00761965	2,13E-09	0,04386245
29	-2,4246E-10	0,06184778	4,13E-10	-0,09781314	2,04E-09	0,05638134	8,06E-11	0,00761965	4,64E-10	0,04386245
30	-4,6055E-10	0,06184778	7,36E-10	-0,09781314	3,28E-10	0,05638134	-3E-11	0,00761965	-1,7E-10	0,04386245
31	-4,1301E-10	0,06184778	6,52E-10	-0,09781314	-2,9E-10	0,05638134	-5,7E-11	0,00761965	-3,3E-10	0,04386245
32	-2,9475E-10	0,06184778	4,63E-10	-0,09781314	-4,1E-10	0,05638134	-5,1E-11	0,00761965	-2,9E-10	0,04386245
33	-1,8412E-10	0,06184778	2,88E-10	-0,09781314	-3,4E-10	0,05638134	-3,6E-11	0,00761965	-2,1E-10	0,04386244
34	-1,0358E-10	0,06184778	1,61E-10	-0,09781314	-2,4E-10	0,05638134	-2,3E-11	0,00761965	-1,3E-10	0,04386244
35	-5,2577E-11	0,06184778	8,16E-11	-0,09781314	-1,4E-10	0,05638134	-1,3E-11	0,00761965	-7,3E-11	0,04386244
36	-2,3539E-11	0,06184778	3,63E-11	-0,09781314	-7,9E-11	0,05638134	-6,5E-12	0,00761965	-3,7E-11	0,04386244
37	-8,6089E-12	0,06184778	1,31E-11	-0,09781314	-3,9E-11	0,05638134	-2,9E-12	0,00761965	-1,7E-11	0,04386244
38	-1,8077E-12	0,06184778	2,64E-12	-0,09781314	-1,7E-11	0,05638134	-1,1E-12	0,00761965	-6,1E-12	0,04386244
39	7,60873E-13	0,06184778	-1,3E-12	-0,09781314	-5,8E-12	0,05638134	-2,2E-13	0,00761965	-1,3E-12	0,04386244
40	1,36927E-12	0,06184778	-2,2E-12	-0,09781314	-8,8E-13	0,05638134	9,37E-14	0,00761965	5,4E-13	0,04386244

ANEXO A. Multiplicadores de impacto para variações no preço do óleo diesel sobre as variáveis endógenas.

41	1,21549E-12	0,06184778	-1,9E-12	-0,09781314	8,75E-13	0,05638134	1,69E-13	0,00761965	9,71E-13	0,04386244
42	8,63145E-13	0,06184778	-1,4E-12	-0,09781314	1,2E-12	0,05638134	1,5E-13	0,00761965	8,62E-13	0,04386244
43	5,37299E-13	0,06184778	-8,4E-13	-0,09781314	1E-12	0,05638134	1,06E-13	0,00761965	6,12E-13	0,04386244
44	3,01329E-13	0,06184778	-4,7E-13	-0,09781314	6,89E-13	0,05638134	6,62E-14	0,00761965	3,81E-13	0,04386244
45	1,52434E-13	0,06184778	-2,4E-13	-0,09781314	4,19E-13	0,05638134	3,71E-14	0,00761965	2,14E-13	0,04386244
46	6,79276E-14	0,06184778	-1E-13	-0,09781314	2,3E-13	0,05638134	1,88E-14	0,00761965	1,08E-13	0,04386244
47	2,46222E-14	0,06184778	-3,8E-14	-0,09781314	1,14E-13	0,05638134	8,37E-15	0,00761965	4,82E-14	0,04386244
48	4,98245E-15	0,06184778	-7,3E-15	-0,09781314	4,9E-14	0,05638134	3,03E-15	0,00761965	1,75E-14	0,04386244
Total		0,06184778		-0,09781314		0,05638134		0,00761965		0,04386244

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO B. Multiplicadores de impacto para variações na renda sobre as variáveis endógenas.

períodos	Vt	acumulados	vt	acumulados	at	acumulados	pt	acumulados	qt	acumulados
0	0,2255	0,2255	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,00457765	0,23007765	0	0	0,067402	0,06740195	0,027782	0,0277816	0,159925	0,1599246
2	-0,00823795	0,2218397	0,013453	0,013453429	0,139535	0,20693734	0,000564	0,02834557	0,003246	0,16317107
3	-0,02405173	0,19778797	0,038575	0,052028422	0,000342	0,20727981	-0,00101	0,02733065	-0,00584	0,15732871
4	-0,01956348	0,17822449	0,030816	0,082844906	-0,01224	0,19504323	-0,00296	0,02436748	-0,01706	0,14027123
5	-0,01408955	0,16413494	0,022121	0,104966304	-0,02058	0,17445887	-0,00241	0,02195726	-0,01387	0,12639681
6	-0,00865649	0,15547845	0,013524	0,118490631	-0,0162	0,15826067	-0,00174	0,02022142	-0,00999	0,1164045
7	-0,00484653	0,15063192	0,007547	0,126037712	-0,01122	0,14704037	-0,00107	0,01915494	-0,00614	0,11026532
8	-0,00243529	0,14819663	0,003776	0,129813919	-0,00675	0,14028779	-0,0006	0,01855785	-0,00344	0,10682816
9	-0,001078	0,14711863	0,001662	0,131476117	-0,0037	0,13659034	-0,0003	0,01825782	-0,00173	0,10510105
10	-0,00038501	0,14673363	0,000587	0,132063045	-0,00181	0,13477599	-0,00013	0,01812502	-0,00076	0,10433653
11	-7,3152E-05	0,14666047	0,000106	0,132168742	-0,00078	0,13400041	-4,7E-05	0,01807758	-0,00027	0,10406349
12	4,22266E-05	0,1467027	-7,1E-05	0,132098186	-0,00026	0,13374264	-9E-06	0,01806857	-5,2E-05	0,10401161
13	6,75292E-05	0,14677023	-0,00011	0,131990496	-3,2E-05	0,13371044	5,2E-06	0,01807377	2,99E-05	0,10404155
14	5,8485E-05	0,14682871	-9,2E-05	0,131898229	4,61E-05	0,1337565	8,32E-06	0,01808209	4,79E-05	0,10408945
15	4,1019E-05	0,14686973	-6,4E-05	0,131833876	5,89E-05	0,13381536	7,21E-06	0,0180893	4,15E-05	0,10413092
16	2,53096E-05	0,14689504	-4E-05	0,131794328	4,81E-05	0,13386345	5,05E-06	0,01809435	2,91E-05	0,10416001
17	1,40821E-05	0,14690912	-2,2E-05	0,131772404	3,27E-05	0,13389615	3,12E-06	0,01809747	1,79E-05	0,10417796
18	7,06155E-06	0,14691619	-1,1E-05	0,131761456	1,97E-05	0,13391587	1,73E-06	0,0180992	9,99E-06	0,10418795
19	3,10853E-06	0,1469193	-4,8E-06	0,131756664	1,07E-05	0,13392661	8,7E-07	0,01810007	5,01E-06	0,10419296

ANEXO B. Multiplicadores de impacto para variações na renda sobre as variáveis endógenas.

20	1,10008E-06	0,1469204	-1,7E-06	0,131754988	5,26E-06	0,13393186	3,83E-07	0,01810046	2,2E-06	0,10419516
21	1,997E-07	0,14692059	-2,9E-07	0,131754701	2,23E-06	0,1339341	1,36E-07	0,01810059	7,8E-07	0,10419594
22	-1,3042E-07	0,14692046	2,17E-07	0,131754918	7,34E-07	0,13393483	2,46E-08	0,01810062	1,42E-07	0,10419609
23	-2,0044E-07	0,14692026	3,19E-07	0,131755237	8,34E-08	0,13393491	-1,6E-08	0,0181006	-9,2E-08	0,10419599
24	-1,72E-07	0,14692009	2,71E-07	0,131755508	-1,4E-07	0,13393477	-2,5E-08	0,01810058	-1,4E-07	0,10419585
25	-1,2007E-07	0,14691997	1,88E-07	0,131755697	-1,7E-07	0,1339346	-2,1E-08	0,01810056	-1,2E-07	0,10419573
26	-7,3831E-08	0,1469199	1,15E-07	0,131755812	-1,4E-07	0,13393446	-1,5E-08	0,01810054	-8,5E-08	0,10419564
27	-4,0952E-08	0,14691986	6,37E-08	0,131755876	-9,6E-08	0,13393436	-9,1E-09	0,01810053	-5,2E-08	0,10419559
28	-2,0464E-08	0,14691984	3,17E-08	0,131755908	-5,7E-08	0,13393431	-5E-09	0,01810053	-2,9E-08	0,10419556
29	-8,9643E-09	0,14691983	1,38E-08	0,131755921	-3,1E-08	0,13393427	-2,5E-09	0,01810052	-1,5E-08	0,10419555
30	-3,1412E-09	0,14691982	4,78E-09	0,131755926	-1,5E-08	0,13393426	-1,1E-09	0,01810052	-6,4E-09	0,10419554
31	-5,4279E-10	0,14691982	7,75E-10	0,131755927	-6,4E-09	0,13393425	-3,9E-10	0,01810052	-2,2E-09	0,10419554
32	4,01487E-10	0,14691982	-6,7E-10	0,131755926	-2,1E-09	0,13393425	-6,7E-11	0,01810052	-3,8E-10	0,10419554
33	5,94648E-10	0,14691982	-9,5E-10	0,131755925	-2,1E-10	0,13393425	4,95E-11	0,01810052	2,85E-10	0,10419554
34	5,05762E-10	0,14691983	-8E-10	0,131755925	4,24E-10	0,13393425	7,33E-11	0,01810052	4,22E-10	0,10419554
35	3,51405E-10	0,14691983	-5,5E-10	0,131755924	5,16E-10	0,13393425	6,23E-11	0,01810052	3,59E-10	0,10419554
36	2,15353E-10	0,14691983	-3,4E-10	0,131755924	4,15E-10	0,13393425	4,33E-11	0,01810052	2,49E-10	0,10419554
37	1,19079E-10	0,14691983	-1,9E-10	0,131755923	2,8E-10	0,13393425	2,65E-11	0,01810052	1,53E-10	0,10419554
38	5,92982E-11	0,14691983	-9,2E-11	0,131755923	1,68E-10	0,13393425	1,47E-11	0,01810052	8,45E-11	0,10419554
39	2,58461E-11	0,14691983	-4E-11	0,131755923	9,07E-11	0,13393425	7,31E-12	0,01810052	4,21E-11	0,10419554
40	8,96489E-12	0,14691983	-1,4E-11	0,131755923	4,41E-11	0,13393425	3,18E-12	0,01810052	1,83E-11	0,10419554

ANEXO B. Multiplicadores de impacto para variações na renda sobre as variáveis endógenas.

41	1,46761E-12	0,14691983	-2,1E-12	0,131755923	1,85E-11	0,13393425	1,1E-12	0,01810052	6,36E-12	0,10419554
42	-1,2323E-12	0,14691983	2,04E-12	0,131755923	5,93E-12	0,13393425	1,81E-13	0,01810052	1,04E-12	0,10419554
43	-1,7634E-12	0,14691983	2,81E-12	0,131755923	5,31E-13	0,13393425	-1,5E-13	0,01810052	-8,7E-13	0,10419554
44	-1,4869E-12	0,14691983	2,34E-12	0,131755923	-1,3E-12	0,13393425	-2,2E-13	0,01810052	-1,3E-12	0,10419554
45	-1,0284E-12	0,14691983	1,61E-12	0,131755923	-1,5E-12	0,13393425	-1,8E-13	0,01810052	-1,1E-12	0,10419554
46	-6,2809E-13	0,14691983	9,81E-13	0,131755923	-1,2E-12	0,13393425	-1,3E-13	0,01810052	-7,3E-13	0,10419554
47	-3,4622E-13	0,14691983	5,39E-13	0,131755923	-8,2E-13	0,13393425	-7,7E-14	0,01810052	-4,5E-13	0,10419554
48	-1,718E-13	0,14691983	2,66E-13	0,131755923	-4,9E-13	0,13393425	-4,3E-14	0,01810052	-2,5E-13	0,10419554
Total		0,14691983		0,131755923		0,13393425		0,01810052		0,10419554

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO C. Multiplicadores de impacto para variações na taxa de desemprego sobre as variáveis endógenas.

períodos	Vt	acumulados	vt	acumulados	at	acumulados	pt	acumulados	qt	acumulados
0	-0,0435	-0,0435	0	0	0	0	0	0	0	0
1	-0,00088305	-0,0443831	0	0	-0,013	-0,01300215	-0,00536	-0,0053592	-0,03085	-0,0308502
2	0,00158914	-0,0427939	-0,0026	-0,00259523	-0,02692	-0,03991918	-0,00011	-0,005468	-0,00063	-0,0314765
3	0,00463969	-0,0381542	-0,00744	-0,01003652	-6,6E-05	-0,03998524	0,000196	-0,0052722	0,001127	-0,0303494
4	0,003773886	-0,0343803	-0,00594	-0,01598117	0,00236	-0,03762475	0,000572	-0,0047006	0,00329	-0,027059
5	0,00271794	-0,0316624	-0,00427	-0,02024849	0,003971	-0,03365393	0,000465	-0,0042357	0,002676	-0,0243825
6	0,001669877	-0,0299925	-0,00261	-0,02285739	0,003125	-0,03052922	0,000335	-0,0039008	0,001928	-0,022455
7	0,000934919	-0,0290576	-0,00146	-0,02431326	0,002164	-0,02836477	0,000206	-0,0036951	0,001184	-0,0212707
8	0,000469778	-0,0285878	-0,00073	-0,02504171	0,001303	-0,02706217	0,000115	-0,0035799	0,000663	-0,0206076
9	0,000207951	-0,0283799	-0,00032	-0,02536236	0,000713	-0,02634891	5,79E-05	-0,003522	0,000333	-0,0202745
10	7,42698E-05	-0,0283056	-0,00011	-0,02547558	0,00035	-0,02599892	2,56E-05	-0,0034964	0,000147	-0,020127
11	1,41114E-05	-0,0282915	-2E-05	-0,02549597	0,00015	-0,0258493	9,15E-06	-0,0034872	5,27E-05	-0,0200743
12	-8,1457E-06	-0,0282996	1,36E-05	-0,02548236	4,97E-05	-0,02579958	1,74E-06	-0,0034855	1E-05	-0,0200643
13	-1,3027E-05	-0,0283127	2,08E-05	-0,02546158	6,21E-06	-0,02579337	-1E-06	-0,0034865	-5,8E-06	-0,0200701
14	-1,1282E-05	-0,0283239	1,78E-05	-0,02544378	-8,9E-06	-0,02580225	-1,6E-06	-0,0034881	-9,2E-06	-0,0200793
15	-7,9128E-06	-0,0283319	1,24E-05	-0,02543137	-1,1E-05	-0,02581361	-1,4E-06	-0,0034895	-8E-06	-0,0200873
16	-4,8823E-06	-0,0283367	7,63E-06	-0,02542374	-9,3E-06	-0,02582288	-9,7E-07	-0,0034905	-5,6E-06	-0,020093
17	-2,7165E-06	-0,0283395	4,23E-06	-0,02541951	-6,3E-06	-0,02582919	-6E-07	-0,0034911	-3,5E-06	-0,0200964
18	-1,3622E-06	-0,0283408	2,11E-06	-0,0254174	-3,8E-06	-0,02583299	-3,3E-07	-0,0034914	-1,9E-06	-0,0200983
19	-5,9965E-07	-0,0283414	9,24E-07	-0,02541647	-2,1E-06	-0,02583507	-1,7E-07	-0,0034916	-9,7E-07	-0,0200993

ANEXO C. Multiplicadores de impacto para variações na taxa de desemprego sobre as variáveis endógenas.

20	-2,1221E-07	-0,0283416	3,23E-07	-0,02541615	-1E-06	-0,02583608	-7,4E-08	-0,0034917	-4,3E-07	-0,0200997
21	-3,8523E-08	-0,0283417	5,54E-08	-0,0254161	-4,3E-07	-0,02583651	-2,6E-08	-0,0034917	-1,5E-07	-0,0200999
22	2,5158E-08	-0,0283416	-4,2E-08	-0,02541614	-1,4E-07	-0,02583665	-4,7E-09	-0,0034917	-2,7E-08	-0,0200999
23	3,86649E-08	-0,0283416	-6,2E-08	-0,0254162	-1,6E-08	-0,02583667	3,1E-09	-0,0034917	1,78E-08	-0,0200999
24	3,31801E-08	-0,0283416	-5,2E-08	-0,02541625	2,7E-08	-0,02583664	4,76E-09	-0,0034917	2,74E-08	-0,0200999
25	2,31614E-08	-0,0283415	-3,6E-08	-0,02541629	3,36E-08	-0,02583661	4,09E-09	-0,0034917	2,35E-08	-0,0200998
26	1,42424E-08	-0,0283415	-2,2E-08	-0,02541631	2,73E-08	-0,02583658	2,85E-09	-0,0034917	1,64E-08	-0,0200998
27	7,89978E-09	-0,0283415	-1,2E-08	-0,02541632	1,84E-08	-0,02583656	1,75E-09	-0,0034917	1,01E-08	-0,0200998
28	3,94766E-09	-0,0283415	-6,1E-09	-0,02541633	1,11E-08	-0,02583655	9,73E-10	-0,0034917	5,6E-09	-0,0200998
29	1,72926E-09	-0,0283415	-2,7E-09	-0,02541633	6,02E-09	-0,02583655	4,86E-10	-0,0034917	2,8E-09	-0,0200998
30	6,0595E-10	-0,0283415	-9,2E-10	-0,02541633	2,94E-09	-0,02583654	2,13E-10	-0,0034917	1,23E-09	-0,0200998
31	1,04708E-10	-0,0283415	-1,5E-10	-0,02541633	1,24E-09	-0,02583654	7,47E-11	-0,0034917	4,3E-10	-0,0200998
32	-7,7449E-11	-0,0283415	1,28E-10	-0,02541633	4,03E-10	-0,02583654	1,29E-11	-0,0034917	7,43E-11	-0,0200998
33	-1,1471E-10	-0,0283415	1,83E-10	-0,02541633	4,1E-11	-0,02583654	-9,5E-12	-0,0034917	-5,5E-11	-0,0200998
34	-9,7564E-11	-0,0283415	1,54E-10	-0,02541633	-8,2E-11	-0,02583654	-1,4E-11	-0,0034917	-8,1E-11	-0,0200998
35	-6,7788E-11	-0,0283415	1,06E-10	-0,02541633	-9,9E-11	-0,02583654	-1,2E-11	-0,0034917	-6,9E-11	-0,0200998
36	-4,1543E-11	-0,0283415	6,49E-11	-0,02541633	-8E-11	-0,02583654	-8,4E-12	-0,0034917	-4,8E-11	-0,0200998
37	-2,2971E-11	-0,0283415	3,58E-11	-0,02541633	-5,4E-11	-0,02583654	-5,1E-12	-0,0034917	-2,9E-11	-0,0200998
38	-1,1439E-11	-0,0283415	1,77E-11	-0,02541633	-3,2E-11	-0,02583654	-2,8E-12	-0,0034917	-1,6E-11	-0,0200998
39	-4,9858E-12	-0,0283415	7,68E-12	-0,02541633	-1,7E-11	-0,02583654	-1,4E-12	-0,0034917	-8,1E-12	-0,0200998
40	-1,7294E-12	-0,0283415	2,63E-12	-0,02541633	-8,5E-12	-0,02583654	-6,1E-13	-0,0034917	-3,5E-12	-0,0200998

ANEXO C. Multiplicadores de impacto para variações na taxa de desemprego sobre as variáveis endógenas.

41	-2,8311E-13	-0,0283415	4,01E-13	-0,02541633	-3,6E-12	-0,02583654	-2,1E-13	-0,0034917	-1,2E-12	-0,0200998
42	2,37715E-13	-0,0283415	-3,9E-13	-0,02541633	-1,1E-12	-0,02583654	-3,5E-14	-0,0034917	-2E-13	-0,0200998
43	3,40177E-13	-0,0283415	-5,4E-13	-0,02541633	-1E-13	-0,02583654	2,93E-14	-0,0034917	1,69E-13	-0,0200998
44	2,86828E-13	-0,0283415	-4,5E-13	-0,02541633	2,47E-13	-0,02583654	4,19E-14	-0,0034917	2,41E-13	-0,0200998
45	1,98375E-13	-0,0283415	-3,1E-13	-0,02541633	2,94E-13	-0,02583654	3,53E-14	-0,0034917	2,03E-13	-0,0200998
46	1,21161E-13	-0,0283415	-1,9E-13	-0,02541633	2,35E-13	-0,02583654	2,44E-14	-0,0034917	1,41E-13	-0,0200998
47	6,67879E-14	-0,0283415	-1E-13	-0,02541633	1,58E-13	-0,02583654	1,49E-14	-0,0034917	8,59E-14	-0,0200998
48	3,31417E-14	-0,0283415	-5,1E-14	-0,02541633	9,42E-14	-0,02583654	8,23E-15	-0,0034917	4,74E-14	-0,0200998
Total		-0,0283415		-0,02541633		-0,02583654		-0,0034917		-0,0200998

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO D. Multiplicadores de impacto para variações na frota de veículos sobre as variáveis endógenas.

períodos	Vt	acumulados	vt	acumulados	at	acumulados	pt	acumulados	qt	acumulados
0	1,6426	1,6426	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,03334478	1,67594478	0	0	0,490973	0,49097314	0,202368	0,20236832	1,164932	1,16493192
2	-0,06000738	1,6159374	0,097998	0,097998239	1,016412	1,50738483	0,004108	0,2064764	0,023648	1,18858004
3	-0,17519897	1,44073843	0,28099	0,378988408	0,002495	1,50987946	-0,00739	0,19908349	-0,04256	1,1460228
4	-0,14250542	1,29823301	0,224475	0,6034636	-0,08913	1,42074509	-0,02158	0,17749897	-0,12425	1,0217717
5	-0,10263191	1,1956011	0,161138	0,764601555	-0,14994	1,27080326	-0,01756	0,15994231	-0,10106	0,92070685
6	-0,06305609	1,13254501	0,098515	0,863116231	-0,11799	1,15281143	-0,01264	0,14729806	-0,07279	0,8479203
7	-0,03530339	1,09724162	0,054975	0,91809111	-0,08173	1,0710799	-0,00777	0,13952955	-0,04472	0,80320092
8	-0,01773925	1,07950238	0,027507	0,945597973	-0,04919	1,02189234	-0,00435	0,13518017	-0,02504	0,77816376
9	-0,00785241	1,07164997	0,012108	0,957705855	-0,02693	0,99495918	-0,00219	0,13299469	-0,01258	0,76558308
10	-0,00280449	1,06884547	0,004275	0,961981189	-0,01322	0,981743	-0,00097	0,13202728	-0,00557	0,76001416
11	-0,00053286	1,06831261	0,00077	0,962751108	-0,00565	0,97609345	-0,00035	0,13168176	-0,00199	0,75802521
12	0,000307589	1,0686202	-0,00051	0,96223716	-0,00188	0,97421582	-6,6E-05	0,13161611	-0,00038	0,7576473
13	0,0004919	1,0691121	-0,00078	0,961452719	-0,00023	0,97398127	3,79E-05	0,13165401	0,000218	0,75786545
14	0,00042602	1,06953812	-0,00067	0,960780623	0,000335	0,97431676	6,06E-05	0,13171461	0,000349	0,7582143
15	0,000298793	1,06983691	-0,00047	0,96031186	0,000429	0,97474549	5,25E-05	0,1317671	0,000302	0,75851643
16	0,000184362	1,07002127	-0,00029	0,960023784	0,00035	0,97509583	3,68E-05	0,13180391	0,000212	0,75872834
17	0,000102577	1,07012385	-0,00016	0,959864086	0,000238	0,97533401	2,27E-05	0,13182662	0,000131	0,75885909
18	5,14381E-05	1,07017529	-8E-05	0,959784332	0,000144	0,97547763	1,26E-05	0,13183926	7,27E-05	0,75893184
19	2,26434E-05	1,07019793	-3,5E-05	0,959749427	7,82E-05	0,97555586	6,34E-06	0,1318456	3,65E-05	0,75896832

ANEXO D. Multiplicadores de impacto para variações na frota de veículos sobre as variáveis endógenas.

20	8,01326E-06	1,07020595	-1,2E-05	0,959737218	3,83E-05	0,97559414	2,79E-06	0,13184839	1,61E-05	0,75898437
21	1,45467E-06	1,0702074	-2,1E-06	0,959735127	1,63E-05	0,97561041	9,87E-07	0,13184937	5,68E-06	0,75899006
22	-9,4999E-07	1,07020645	1,58E-06	0,959736709	5,34E-06	0,97561576	1,79E-07	0,13184955	1,03E-06	0,75899109
23	-1,46E-06	1,07020499	2,33E-06	0,959739036	6,07E-07	0,97561637	-1,2E-07	0,13184943	-6,7E-07	0,75899042
24	-1,2529E-06	1,07020374	1,98E-06	0,959741012	-1E-06	0,97561535	-1,8E-07	0,13184925	-1E-06	0,75898938
25	-8,746E-07	1,07020286	1,37E-06	0,959742384	-1,3E-06	0,97561408	-1,5E-07	0,1318491	-8,9E-07	0,75898849
26	-5,378E-07	1,07020233	8,4E-07	0,959743224	-1E-06	0,97561305	-1,1E-07	0,13184899	-6,2E-07	0,75898787
27	-2,983E-07	1,07020203	4,64E-07	0,959743688	-7E-07	0,97561235	-6,6E-08	0,13184893	-3,8E-07	0,75898749
28	-1,4907E-07	1,07020188	2,31E-07	0,959743919	-4,2E-07	0,97561193	-3,7E-08	0,13184889	-2,1E-07	0,75898728
29	-6,5299E-08	1,07020181	1,01E-07	0,95974402	-2,3E-07	0,97561171	-1,8E-08	0,13184887	-1,1E-07	0,75898717
30	-2,2881E-08	1,07020179	3,48E-08	0,959744055	-1,1E-07	0,9756116	-8E-09	0,13184886	-4,6E-08	0,75898713
31	-3,9539E-09	1,07020179	5,65E-09	0,959744061	-4,7E-08	0,97561155	-2,8E-09	0,13184886	-1,6E-08	0,75898711
32	2,92454E-09	1,07020179	-4,9E-09	0,959744056	-1,5E-08	0,97561153	-4,9E-10	0,13184886	-2,8E-09	0,75898711
33	4,33157E-09	1,07020179	-6,9E-09	0,959744049	-1,5E-09	0,97561153	3,6E-10	0,13184886	2,07E-09	0,75898711
34	3,6841E-09	1,0702018	-5,8E-09	0,959744043	3,09E-09	0,97561153	5,34E-10	0,13184886	3,07E-09	0,75898711
35	2,55973E-09	1,0702018	-4E-09	0,959744039	3,76E-09	0,97561154	4,54E-10	0,13184886	2,61E-09	0,75898711
36	1,56869E-09	1,0702018	-2,5E-09	0,959744037	3,02E-09	0,97561154	3,15E-10	0,13184886	1,82E-09	0,75898712
37	8,67402E-10	1,0702018	-1,4E-09	0,959744035	2,04E-09	0,97561154	1,93E-10	0,13184886	1,11E-09	0,75898712
38	4,31943E-10	1,0702018	-6,7E-10	0,959744035	1,22E-09	0,97561154	1,07E-10	0,13184886	6,15E-10	0,75898712
39	1,8827E-10	1,0702018	-2,9E-10	0,959744034	6,61E-10	0,97561155	5,32E-11	0,13184886	3,06E-10	0,75898712
40	6,53026E-11	1,0702018	-9,9E-11	0,959744034	3,21E-10	0,97561155	2,32E-11	0,13184886	1,34E-10	0,75898712

ANEXO D. Multiplicadores de impacto para variações na frota de veículos sobre as variáveis endógenas.

41	1,06904E-11	1,0702018	-1,5E-11	0,959744034	1,35E-10	0,97561155	8,05E-12	0,13184886	4,63E-11	0,75898712
42	-8,9763E-12	1,0702018	1,48E-11	0,959744034	4,32E-11	0,97561155	1,32E-12	0,13184886	7,58E-12	0,75898712
43	-1,2845E-11	1,0702018	2,05E-11	0,959744034	3,87E-12	0,97561155	-1,1E-12	0,13184886	-6,4E-12	0,75898712
44	-1,0831E-11	1,0702018	1,71E-11	0,959744034	-9,3E-12	0,97561155	-1,6E-12	0,13184886	-9,1E-12	0,75898712
45	-7,4908E-12	1,0702018	1,17E-11	0,959744034	-1,1E-11	0,97561155	-1,3E-12	0,13184886	-7,7E-12	0,75898712
46	-4,5752E-12	1,0702018	7,15E-12	0,959744034	-8,9E-12	0,97561155	-9,2E-13	0,13184886	-5,3E-12	0,75898712
47	-2,522E-12	1,0702018	3,92E-12	0,959744034	-6E-12	0,97561155	-5,6E-13	0,13184886	-3,2E-12	0,75898712
48	-1,2515E-12	1,0702018	1,94E-12	0,959744034	-3,6E-12	0,97561155	-3,1E-13	0,13184886	-1,8E-12	0,75898712
Total		1,0702018		0,959744034		0,97561155		0,13184886		0,75898712

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO E. Multiplicadores de impacto para variações no preço do petróleo importado sobre as variáveis endógenas.

períodos	Vt	acumulados	vt	acumulados	at	acumulados	pt	acumulados	qt	acumulados
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5087	0,5087
1	0	0	0	0	0,44908	0,44908036	0	0	0	0,5087
2	-0,05550633	-0,0555063	0,089636	0,08963644	0	0,44908036	0	0	0	0,5087
3	-0,0453534	-0,1008597	0,071449	0,161085646	-0,01659	0,43248952	-0,00684	-0,0068384	-0,03937	0,46933491
4	-0,03412308	-0,1349828	0,053641	0,214726276	-0,04757	0,38492385	-0,00559	-0,0124259	-0,03216	0,43717028
5	-0,02127987	-0,1562627	0,033263	0,247989115	-0,03799	0,34693577	-0,0042	-0,0166299	-0,0242	0,41297019
6	-0,01214854	-0,1684112	0,018931	0,266920503	-0,02727	0,31966751	-0,00262	-0,0192516	-0,01509	0,3978785
7	-0,00621701	-0,1746282	0,009647	0,276567968	-0,01667	0,30299782	-0,0015	-0,0207483	-0,00862	0,38926276
8	-0,00282589	-0,1774541	0,004363	0,280930693	-0,0093	0,29369597	-0,00077	-0,0215142	-0,00441	0,38485366
9	-0,00106023	-0,1785143	0,001621	0,282551572	-0,00465	0,28904207	-0,00035	-0,0218623	-0,002	0,38284954
10	-0,00024604	-0,1787604	0,000363	0,282914654	-0,00205	0,2869937	-0,00013	-0,021993	-0,00075	0,38209763
11	6,90386E-05	-0,1786913	-0,00012	0,282795213	-0,00072	0,28627054	-3E-05	-0,0220233	-0,00017	0,38192313
12	0,000149716	-0,1785416	-0,00024	0,282555665	-0,00013	0,28614042	8,51E-06	-0,0220148	4,9E-05	0,3819721
13	0,000137315	-0,1784043	-0,00022	0,282338749	8,71E-05	0,28622748	1,84E-05	-0,0219963	0,000106	0,38207827
14	9,90541E-05	-0,1783053	-0,00016	0,282183221	0,000133	0,28636025	1,69E-05	-0,0219794	9,74E-05	0,38217566
15	6,23371E-05	-0,1782429	-9,7E-05	0,282085752	0,000114	0,28647399	1,22E-05	-0,0219672	7,02E-05	0,38224591
16	3,52982E-05	-0,1782076	-5,5E-05	0,282030762	7,93E-05	0,28655332	7,68E-06	-0,0219595	4,42E-05	0,38229012
17	1,8044E-05	-0,1781896	-2,8E-05	0,282002763	4,87E-05	0,28660206	4,35E-06	-0,0219552	2,5E-05	0,38231515
18	8,15613E-06	-0,1781814	-1,3E-05	0,281990175	2,7E-05	0,28662909	2,22E-06	-0,021953	1,28E-05	0,38232795
19	3,03695E-06	-0,1781784	-4,6E-06	0,281985534	1,35E-05	0,28664258	1E-06	-0,021952	5,78E-06	0,38233373

ANEXO E. Multiplicadores de impacto para variações no preço do petróleo importado sobre as variáveis endógenas.

20	6,83656E-07	-0,1781777	-1E-06	0,281984528	5,91E-06	0,28664848	3,74E-07	-0,0219516	2,15E-06	0,38233589
21	-2,1967E-07	-0,1781779	3,77E-07	0,281984905	2,07E-06	0,28665055	8,42E-08	-0,0219515	4,85E-07	0,38233637
22	-4,4564E-07	-0,1781784	7,13E-07	0,281985617	3,53E-07	0,2866509	-2,7E-08	-0,0219515	-1,6E-07	0,38233621
23	-4,0429E-07	-0,1781788	6,38E-07	0,281986256	-2,7E-07	0,28665064	-5,5E-08	-0,0219516	-3,2E-07	0,3823359
24	-2,9014E-07	-0,1781791	4,55E-07	0,281986711	-3,9E-07	0,28665024	-5E-08	-0,0219516	-2,9E-07	0,38233561
25	-1,8195E-07	-0,1781792	2,84E-07	0,281986996	-3,3E-07	0,28664991	-3,6E-08	-0,0219517	-2,1E-07	0,38233541
26	-1,0271E-07	-0,1781794	1,6E-07	0,281987156	-2,3E-07	0,28664967	-2,2E-08	-0,0219517	-1,3E-07	0,38233528
27	-5,2326E-08	-0,1781794	8,12E-08	0,281987237	-1,4E-07	0,28664953	-1,3E-08	-0,0219517	-7,3E-08	0,3823352
28	-2,3545E-08	-0,1781794	3,63E-08	0,281987273	-7,9E-08	0,28664945	-6,4E-09	-0,0219517	-3,7E-08	0,38233517
29	-8,6935E-09	-0,1781794	1,33E-08	0,281987286	-3,9E-08	0,28664941	-2,9E-09	-0,0219517	-1,7E-08	0,38233515
30	-1,8955E-09	-0,1781794	2,78E-09	0,281987289	-1,7E-08	0,2866494	-1,1E-09	-0,0219517	-6,2E-09	0,38233514
31	6,94033E-10	-0,1781794	-1,2E-09	0,281987288	-5,9E-09	0,28664939	-2,3E-10	-0,0219517	-1,3E-09	0,38233514
32	1,32572E-09	-0,1781794	-2,1E-09	0,281987286	-9,5E-10	0,28664939	8,55E-11	-0,0219517	4,92E-10	0,38233514
33	1,19009E-09	-0,1781794	-1,9E-09	0,281987284	8,22E-10	0,28664939	1,63E-10	-0,0219517	9,4E-10	0,38233514
34	8,49755E-10	-0,1781794	-1,3E-09	0,281987283	1,17E-09	0,28664939	1,47E-10	-0,0219517	8,44E-10	0,38233515
35	5,30999E-10	-0,1781794	-8,3E-10	0,281987282	9,83E-10	0,28664939	1,05E-10	-0,0219517	6,03E-10	0,38233515
36	2,98814E-10	-0,1781794	-4,7E-10	0,281987281	6,79E-10	0,28664939	6,54E-11	-0,0219517	3,77E-10	0,38233515
37	1,51726E-10	-0,1781794	-2,4E-10	0,281987281	4,15E-10	0,28664939	3,68E-11	-0,0219517	2,12E-10	0,38233515
38	6,79592E-11	-0,1781794	-1E-10	0,281987281	2,28E-10	0,2866494	1,87E-11	-0,0219517	1,08E-10	0,38233515

ANEXO E. Multiplicadores de impacto para variações no preço do petróleo importado sobre as variáveis endógenas.

39	2,48759E-11	-0,1781794	-3,8E-11	0,281987281	1,13E-10	0,2866494	8,37E-12	-0,0219517	4,82E-11	0,38233515
40	5,2417E-12	-0,1781794	-7,7E-12	0,281987281	4,91E-11	0,2866494	3,06E-12	-0,0219517	1,76E-11	0,38233515
41	-2,1792E-12	-0,1781794	3,69E-12	0,281987281	1,68E-11	0,2866494	6,46E-13	-0,0219517	3,72E-12	0,38233515
42	-3,9417E-12	-0,1781794	6,3E-12	0,281987281	2,56E-12	0,2866494	-2,7E-13	-0,0219517	-1,5E-12	0,38233515
43	-3,5025E-12	-0,1781794	5,53E-12	0,281987281	-2,5E-12	0,2866494	-4,9E-13	-0,0219517	-2,8E-12	0,38233515
44	-2,4884E-12	-0,1781794	3,91E-12	0,281987281	-3,5E-12	0,2866494	-4,3E-13	-0,0219517	-2,5E-12	0,38233515
45	-1,5495E-12	-0,1781794	2,42E-12	0,281987281	-2,9E-12	0,2866494	-3,1E-13	-0,0219517	-1,8E-12	0,38233515
46	-8,6928E-13	-0,1781794	1,35E-12	0,281987281	-2E-12	0,2866494	-1,9E-13	-0,0219517	-1,1E-12	0,38233515
47	-4,3989E-13	-0,1781794	6,82E-13	0,281987281	-1,2E-12	0,2866494	-1,1E-13	-0,0219517	-6,2E-13	0,38233515
48	-1,9612E-13	-0,1781794	3,02E-13	0,281987281	-6,6E-13	0,2866494	-5,4E-14	-0,0219517	-3,1E-13	0,38233515
Total		-0,1781794		0,281987281		0,2866494		-0,0219517		0,38233515

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO F. Multiplicadores de impacto para variações no preço do açúcar ao produtor
no mercado interno sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

períodos	pt	acumulados
0	0,3475	0,3475
1	0	0,3475
2	0	0,3475
3	0,000574135	0,34807413
4	0,000469117	0,34854325
5	0,000352955	0,34889621
6	0,00022011	0,34911632
7	0,000125659	0,34924198
8	6,43061E-05	0,34930628
9	2,92299E-05	0,34933551
10	1,09665E-05	0,34934648
11	2,54495E-06	0,34934902
12	-7,1411E-07	0,34934831
13	-1,5486E-06	0,34934676
14	-1,4203E-06	0,34934534
15	-1,0246E-06	0,34934432
16	-6,4479E-07	0,34934367
17	-3,6511E-07	0,34934331
18	-1,8664E-07	0,34934312
19	-8,4364E-08	0,34934304
20	-3,1413E-08	0,349343
21	-7,0715E-09	0,349343
22	2,27217E-09	0,349343
23	4,60951E-09	0,349343
24	4,18181E-09	0,34934301
25	3,00111E-09	0,34934301
26	1,88197E-09	0,34934301
27	1,06235E-09	0,34934301
28	5,41243E-10	0,34934301
29	2,43543E-10	0,34934301
30	8,99223E-11	0,34934301

ANEXO F. Multiplicadores de impacto para variações no preço do açúcar ao produtor
no mercado interno sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

31	1,96067E-11	0,34934301
32	-7,1788E-12	0,34934301
33	-1,3713E-11	0,34934301
34	-1,231E-11	0,34934301
35	-8,7895E-12	0,34934301
36	-5,4924E-12	0,34934301
37	-3,0908E-12	0,34934301
38	-1,5694E-12	0,34934301
39	-7,0294E-13	0,34934301
40	-2,5731E-13	0,34934301
41	-5,4218E-14	0,34934301
42	2,25409E-14	0,34934301
43	4,07717E-14	0,34934301
44	3,62286E-14	0,34934301
45	2,57391E-14	0,34934301
46	1,60278E-14	0,34934301
47	8,9915E-15	0,34934301
48	4,55007E-15	0,34934301
Total		0,34934301

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO G. Multiplicadores de impacto para variações no preço do álcool hidratado ao produtor sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

períodos	pt	acumulados
0	0,6319	0,6319
1	0	0,6319
2	0	0,6319
3	0,001044016	0,63294402
4	0,00085305	0,63379707
5	0,00064182	0,63443889
6	0,000400252	0,63483914
7	0,000228501	0,63506764
8	0,000116935	0,63518458
9	5,31521E-05	0,63523773
10	1,99417E-05	0,63525767
11	4,62778E-06	0,6352623
12	-1,2985E-06	0,635261
13	-2,816E-06	0,63525818
14	-2,5828E-06	0,6352556
15	-1,8631E-06	0,63525374
16	-1,1725E-06	0,63525256
17	-6,6392E-07	0,6352519
18	-3,3939E-07	0,63525156
19	-1,5341E-07	0,63525141
20	-5,7122E-08	0,63525135
21	-1,2859E-08	0,63525134
22	4,13175E-09	0,63525134
23	8,38202E-09	0,63525135
24	7,60427E-09	0,63525136
25	5,45727E-09	0,63525136
26	3,42221E-09	0,63525137
27	1,9318E-09	0,63525137
28	9,84206E-10	0,63525137
29	4,42863E-10	0,63525137
30	1,63516E-10	0,63525137

ANEXO G. Multiplicadores de impacto para variações no preço do álcool hidratado ao produtor sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

31	3,56532E-11	0,63525137
32	-1,3054E-11	0,63525137
33	-2,4935E-11	0,63525137
34	-2,2384E-11	0,63525137
35	-1,5983E-11	0,63525137
36	-9,9875E-12	0,63525137
37	-5,6204E-12	0,63525137
38	-2,8538E-12	0,63525137
39	-1,2782E-12	0,63525137
40	-4,6789E-13	0,63525137
41	-9,8591E-14	0,63525137
42	4,09888E-14	0,63525137
43	7,414E-14	0,63525137
44	6,58786E-14	0,63525137
45	4,68045E-14	0,63525137
46	2,91453E-14	0,63525137
47	1,63503E-14	0,63525137
48	8,27392E-15	0,63525137
Total		0,63525137

Fonte: Dados da pesquisa

ANEXO H. Multiplicadores de impacto para variações no preço da cana-de-açúcar sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

períodos	pt	acumulados
0	-0,2328	-0,2328
1	0	-0,2328
2	0	-0,2328
3	-0,00038463	-0,2331846
4	-0,00031427	-0,2334989
5	-0,00023645	-0,2337354
6	-0,00014746	-0,2338828
7	-8,4183E-05	-0,233967
8	-4,308E-05	-0,2340101
9	-1,9582E-05	-0,2340297
10	-7,3468E-06	-0,234037
11	-1,7049E-06	-0,2340387
12	4,784E-07	-0,2340382
13	1,03745E-06	-0,2340372
14	9,51519E-07	-0,2340362
15	6,86392E-07	-0,2340356
16	4,31963E-07	-0,2340351
17	2,44597E-07	-0,2340349
18	1,25035E-07	-0,2340348
19	5,65176E-08	-0,2340347
20	2,10444E-08	-0,2340347
21	4,73737E-09	-0,2340347
22	-1,5222E-09	-0,2340347
23	-3,088E-09	-0,2340347
24	-2,8015E-09	-0,2340347
25	-2,0105E-09	-0,2340347
26	-1,2608E-09	-0,2340347
27	-7,117E-10	-0,2340347
28	-3,6259E-10	-0,2340347

Anexo H. Multiplicadores de impacto para variações no preço da cana-de-açúcar sobre o preço do álcool anidro ao produtor.

29	-1,6316E-10	-0,2340347
30	-6,0241E-11	-0,2340347
31	-1,3135E-11	-0,2340347
32	4,80927E-12	-0,2340347
33	9,18649E-12	-0,2340347
34	8,24669E-12	-0,2340347
35	5,88834E-12	-0,2340347
36	3,67954E-12	-0,2340347
37	2,07062E-12	-0,2340347
38	1,05138E-12	-0,2340347
39	4,7092E-13	-0,2340347
40	1,72377E-13	-0,2340347
41	3,63221E-14	-0,2340347
42	-1,5101E-14	-0,2340347
43	-2,7314E-14	-0,2340347
44	-2,4271E-14	-0,2340347
45	-1,7243E-14	-0,2340347
46	-1,0737E-14	-0,2340347
47	-6,0237E-15	-0,2340347
48	-3,0482E-15	-0,2340347
Total		-0,2340347

Fonte: Dados da pesquisa

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D.R. Formação de preços na indústria brasileira de soja: 1982-1989. Piracicaba, 1990. 140p. Dissertação (MS) – Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

AGUIAR, D.R. Custo, risco e margem de comercialização de arroz e de feijão no estado de São Paulo: análise dinâmica e teste de modelos alternativos. Piracicaba, 1994. 185p. Tese (Doutorado) - Escola Superior “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ANUATTI, F.; BRAGA, M.B. A ANP e o futuro do Proálcool. **Informações FIPE**, n.225, p.12-14, jun.1999.

ARAÚJO, J.L.; GHIRARDI, A. Substituição de derivados de petróleo no Brasil: questões urgentes. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.16, n.3, p.745-771, dez.1986.

ASSIS, A.N.; LOPES, L.B.R. A ineficiência da política de preços para conter o consumo de derivados de petróleo. **Revista Brasileira de Economia**, v.34, n.3, p.417-428, jul./set.1980.

BANCO MUNDIAL. **Produção de álcool de biomassa nos países em desenvolvimento**. Washington, set.1981. 75p.

BARROS, A.R. Uma avaliação das políticas públicas para o setor sucroalcooleiro no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v.27, n.3, p.321-362, jul./set.1996

BARROS, G.S.A.C. **Economia da comercialização agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 306p.

BARROS, G.S.A.C. Transmissão de preços pela central de abastecimento de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v.44, n.1, p.5-20. jan./mar. 1990.

BARROS, R.P. de; FERREIRA, S.S. **Um modelo econométrico para a demanda de gasolina pelos automóveis de passeio** Rio de Janeiro: IPEA, 1982. 193p. (Documento preliminar, 7)

BARROS, W. J. Análise econométrica dos mercados interno e de exportação de açúcar. Viçosa, 1975. 46p. Dissertação (M.S) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BARROS, W.J.; RESENDE, A.M.; AAD NETO, A. **Análise econométrica do mercado interno de açúcar**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, Instituto de Economia Agrícola, 1976. 40p.

BEACH, E.D.; ALSTON, J.M. Market distortions and the benefits from research into new issues for agricultural commodities: ethanol from corn. **Resource and Energy Economics**, v.18, n.1, p.1-29, Mar. 1996.

BITTENCOURT, M.V.L. Formação de preços e caracterização do mercado de frango em São Paulo. Piracicaba, 1995. 161p. Dissertação (M.S) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

BRANDT, S.A. ; CARVALHO, F.C.; ZAHUR, A; FERREIRA, A.A.; SILVA, D.S. demanda de açúcar no Brasil: a relevância das funções dinâmicas. **Brasil Açucareiro**, v.104, n.5/6, p.40-43, 1986.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Press release/Correção de preços dos combustíveis.** <http://www.fazenda.gov.br> (04/03/99)

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Press release/Nota explica política de preços dos combustíveis.** <http://www.fazenda.gov.br> (29/01/99)

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Press release/Reajuste de preços dos combustíveis.** <http://www.fazenda.gov.br> (12/07/00)

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Press release/Reajuste de preços dos combustíveis.** <http://www.fazenda.gov.br> (04/08/99)

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Press release/Reajuste de preços dos combustíveis.-** <http://www.fazenda.gov.br> (23/06/99)

BRASIL. Ministério da Fazenda **Press release/Varejistas têm condições de baixar preços dos combustíveis.** <http://www.fazenda.gov.br> (13/01/00)

BRASIL. Secretaria de Acompanhamento Econômico. **Parecer n.º 162/MF/SEAE/COGDC/COGPA. Constituição da empresa Brasil-Álcool S.A.** <http://www.fazenda.gov.br> (20/10/99)

BRASIL. Secretaria de Acompanhamento Econômico. **Parecer n.º 207/MF/SEAE/COGPA. Convênios de comercialização de álcool carburante realizados entre Cocal – Comércio, Indústria Canaã Açúcar e Álcool e outras empresas do setor sucroalcooleiro com a Bolsa Brasileira de Álcool (BBA).** <http://www.fazenda.gov.br> (24/11/99).

BROWN, R.I. Um esquema para avaliar os impactos de estratégias diversas para etanol. outras substituições e a racionalização na demanda de derivados de petróleo em 1985. **Ciência e Cultura**, v.32, n.8, p.1032-1040, Ago.1980.

BRUGNARO, C. Estimativa do saldo do governo na comercialização de álcool carburante. Piracicaba, 1992. 100 p. Dissertação (M.S) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

CALABI, A.S.; FONSECA, E.G.; SAES, F.A.M.; KINDI, E.; LIMA, J.L.; LEME, M.I.P.; REICHSTUL, H.P. **A energia e a economia brasileira.** São Paulo: FIPE/Pioneira, 1983. 250p.

CALDAS, M.J.L. Demanda de derivados de petróleo. Rio de Janeiro, 1988. 137p. Tese (Doutorado) - Escola de Pós Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas.

COSTA, C.C. da. Formação de preços de açúcar e álcool combustível anidro e hidratado no Estado de São Paulo. Piracicaba, 2001. 74p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

DAHL, C.A. American energy consumption: extravagant or economical ? A study of gasoline demand. **Resources and Energy**, v.1, n.4, p.359-373, Dec.1978.

DAHL, C.A. Gasoline demand survey. **The Energy Journal**, v.7, n.1. p.67-82. Jan.1986.

DAHL, C.A; STERNER, T. Analysing gasoline demand elasticities: a survey. **Energy Economics**, v.13, n.3, p.203-310, Jul.1991.

DEPENDÊNCIA da OPEP. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 18 ago. 2001.

DIAS, J.; SORDI, J.C. A importância da curva de demanda e o comportamento do setor para uma política de determinação de preços: o caso do álcool hidratado no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v.30, n.4, p.978-998, out./dez.1999.

DORNELLES, R. de G. Viabilizando o álcool como combustível. Implementando nova política no setor visando reduzir os efeitos para a indústria de álcool decorrente da ausência de ações estratégicas e políticas adequadas /Apresentado ao International Business Communications, São Paulo 2000/

DUFFY-DENO, K.T. Retail price asymetries in local gasoline markets. **Energy Economics**, v.18, n.1-2, p.81-92, April 1996.

EVANS, M.K. The economic impact of the demand for ethanol /Apresentado a Midwestern Governors' Conference February, 1997/ <http://www.ethanolrfa.org>

FANTINE, J; CUNHA, O.C. da; LEITE, R.C. de C.; UEKI, S. A estrutura dos preços dos combustíveis derivados do petróleo e do gás natural. In: SEMINÁRIO TARIFAS PÚBLICAS E PREÇOS SUBSÍDIOS PARA DEBATES E FIXAÇÃO DE POLÍTICAS SETORIAIS, São Paulo, 1993. **Anais**. São Paulo: FIESP/CIESP, 1993. 143p.

FERNANDES, M. de L.; CASTRO, R. de F. **Comentários sobre as estruturas de preços de gasolina e de álcool**. Brasília: CENAL, 1984. 29p.

FERREIRA, L.R.; MOTTA, R.S. da. Reavaliação econômica e novos ajustamentos do Proálcool. **Revista Brasileira de Economia**, v.41, n.1, p.117-133, jan./mar.1987.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo, 1999. p.222-238: Cana-de-açúcar.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. **Agrianual**: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo, 2000. p.249-269: Cana-de-açúcar.

GARBACZ, C. Gasoline, diesel and motorfuel demand in Taiwan. **The Energy Journal**, v.10, n.2, p.153-165, April 1989.

GARDNER, B.L. The farm-to-retail price spread in a competitive industry. **American Journal of Agricultural Economics**, v.57, n.3, p.399-409, Aug.1975

GUIMARÃES, V.D.A Comercialização e transmissão de preços de carne de frango no estado de São Paulo. Piracicaba, 1990. 119p. Dissertação (M.S) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

HEIEN, D.M. Markup pricing in a dynamic model of the food industry. **American Journal of Agricultural Economics**, v.61, n.1, p.10-18, Feb.1980.

JORNAL CANA. Anuário Estatístico. <http://www.canaweb.com.br> (Maio 2002)

KAYSER, H.A Gasoline demand and car choice: estimating gasoline demand using household information. **Energy Economics**, v.22, n.3, p.331-348, June 2000.

KMENTA, J. **Elementos de Econometria**. São Paulo : Atlas, 1978. 670p.

LIMA, J.P.R., SILVA, G.V. A economia canavieira de Pernambuco e a reestruturação necessária. **Revista de Economia do Nordeste**, v.26, n.2, p.181-203, abr./jun. 1995.

MAFIOLETTI, R.L. Formação de preços na cadeia agroindustrial da soja na década de 90. Piracicaba, 2000. 95p. Dissertação (M.S) – Escola Superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MARJOTTA-MAISTRO, M.C. Análise do Consumo Industrial de Açúcar no Estado de São Paulo. Piracicaba, 1998. 100 p. Dissertação (M.S.) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

MELO, F.H. de; FONSECA, E.G. **Proálcool, energia e transportes**. São Paulo: FIPE/Pioneira, 1981. 163p.

MORAES, M.A.F.D de. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil**. Americana: Caminho Editorial, 2000. 238p.

MOREIRA, A.R.B. **Modelos para a projeção do consumo nacional e regional de óleo diesel**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1996. 135p. (Texto para discussão, 443)

MOREIRA, J.R.; GOLDEMBERG, J. **O programa do álcool**. <http://www.mct.gov.br> (Novembro 2000)

MOTTA, R.S. da. O Programa Nacional do Álcool: realizações e reformulações. **Estudos Econômicos**, v.19, n.1, p.63-74, jan./abr. 1989.

NASTARI, P.M. **A situação do álcool nos EUA.** <http://www.datagro.com.br> (Abril 2000)

PAMPLONA, C. **Proálcool:** impacto em termos técnicos-econômicos e sociais do programa no Brasil. Belo Horizonte: MIC/IAA, 1984. 93p.

PARRÉ, J.L. Influência dos custos de comercialização e dos subprodutos sobre a margem de comercialização da carne bovina. Piracicaba, 1995. 86p. Dissertação (M.S) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PINDYCK, R.S; RUBINFELD, D.L. Econometric models and economic forecasts. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1991. 561p.

PROPOSTO incentivo ao álcool. **Valor Econômico**, São Paulo, 24 maio 2001.

RAMANATHAN, R. Short and long-run elasticities of gasoline demand in Índia: na empirical analysis using cointegration techniques. **Energy Economics**, v.21, n.1, p.321-330, Aug.1999.

RAMOS, L.R. A Níveis de demanda e necessidade de importação de petróleo e derivados: uma análise prospectiva. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.14, n.3, p.689-722, dez.1984.

RAMOS, P.; BELIK, W. Intervenção estatal e agroindústria canavieira do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.27, n.2, p.197-214, abr./jun. 1989.

RASK, K.N. Clean air and renewable fuels: the market for fuel ethanol in the US from 1984 to 1993. **Energy Economics**, v.20, n.1, p.325-345, June 1998.

RENEWABLE FUELS ASSOCIATIONS. **The use of ethanol in Califórnia clean burning gasoline:** ethanol supply/demand and logistics. <http://www.rfa.org> (February 2001)

ROCHA FILHO, J.P da. O álcool como alternativa energética para o Brasil: custos e benefícios sociais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, Belo Horizonte, 1993. **Anais.** Rio de Janeiro: ANPEC, 1993. p.361-381.

ROCHELLE, T.C.P. Relações de preço no mercado de algodão em pluma e desenvolvimento do mercado futuro de algodão no Brasil. Piracicaba, 2000. 163p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SHIKIDA, P.F.A; BACHA, C.J.C. Evolução da agroindústria canavieira brasileira de 1975 a 1995. **Revista Brasileira de Economia**, v.53, n.1, p.69-89, jan./mar. 1999

SINDICATO DAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES (SINDICOM). **As sombrias previsões para o comércio do álcool.** <http://www.sindicom.com.br> (Junho 2001)

SORDI, J.C. Os efeitos dos custos de transporte na liberação dos preços: o caso do álcool hidratado no Brasil. Maringá, 1997. 159p. Dissertação (M.S) - Universidade Estadual de Maringá.

SOUZA, J.Z. de. Próalcohol: viabilidade e perspectivas. Ribeirão Preto, 1997. 100p. Monografia (Graduação) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.

THEIL, H. **Principles of Econometrics**. New York: John Wiley & Sons, 1971. 736p.

URBANCHUK, J.M. Ability of the US ethanol industry to replace MTBE /
Apresentado a Governors' Ethanol Coalition, March 2000/ <http://www.ethanol.org>

VIEIRA, J.R. Reestruturação do Proálcool e continuidade da produção de álcool
combustível no Brasil. Viçosa, 1999. 134p. Tese (Doutorado) - Universidade
Federal de Viçosa.