



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONEGÓCIOS**

**COMPETITIVIDADE E RENDA AGRÍCOLA  
O CASO DA CADEIA DO ETANOL**

**RICARDO DE ALMEIDA PAULA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**BRASÍLIA/DF  
FEVEREIRO/2008**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONEGÓCIOS**

**COMPETITIVIDADE E RENDA AGRÍCOLA  
O CASO DA CADEIA DO ETANOL**

**RICARDO DE ALMEIDA PAULA**

**ORIENTADOR: JORGE MADEIRA NOGUEIRA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONEGÓCIOS**

**PUBLICAÇÃO: 04/2008**

**BRASÍLIA/DF  
FEVEREIRO/2008**

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

PAULA, Ricardo de A. **Competitividade e renda agrícola: o caso da cadeia do etanol**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 116 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado/tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

## FICHA CATALOGRÁFICA

PAULA, Ricardo de Almeida.

Competitividade e renda agrícola: o caso da cadeia do etanol / Ricardo de Almeida Paula; orientação de Jorge Madeira Nogueira. – Brasília, 2008.

116 p.: il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2008.

1. Competitividade. 2. Etanol. 3. Renda Agrícola. I. Nogueira, J. II. Título.

CDU 658:338.8



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGRONEGÓCIOS**

**COMPETITIVIDADE E RENDA AGRÍCOLA  
O CASO DA CADEIA DO ETANOL**

**RICARDO DE ALMEIDA PAULA**

**DISSERTAÇÃO DE Mestrado submetida ao  
Programa de Pós-graduação em  
Agronegócios, como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do grau de Mestre  
em Agronegócios.**

**APROVADA POR:**

---

**JORGE MADEIRA NOGUEIRA, Doutor (UNB).  
(ORIENTADOR)**

---

**JOSEMAR XAVIER DE MEDEIROS, Doutor (UNB).  
(EXAMINADOR INTERNO)**

---

**JOSÉ GARCIA GASQUES, Doutor (IPEA).  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

**BRASÍLIA, 14 de FEVEREIRO de 2008.**

***Dedico este trabalho à Vanusa, minha esposa, companheira e parte essencial para a conclusão de mais uma etapa de minha vida.***

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade de Brasília.

Ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) da Universidade de São Paulo;

Ao Prof. Dr. Jorge Madeira pela orientação e competente acompanhamento;

Ao Prof. Dr. Jacques Salomón pela colaboração metodológica;

Ao Dr. José Garcia Gasques cujo apoio em minha carreira profissional foi fundamental para a realização deste curso.

Aos colegas de classe pela riquíssima convivência; e

À minha esposa, Vanusa, pela compreensão e suporte nas mais diversas situações ao longo desta etapa acadêmica.

# COMPETITIVIDADE E RENDA AGRÍCOLA: O CASO DA CADEIA DO ETANOL

## RESUMO

O Brasil é ator relevante no mercado mundial de produção e uso de biocombustíveis, pois desde a década de 1970 produz e utiliza o etanol como combustível e atualmente direciona esforços para consolidar a produção e o consumo do biodiesel. O discurso mundial no sentido de elevar o consumo de biocombustíveis tem despertado expectativas nos setores responsáveis por sua produção. E como estes setores são estruturados em forma de cadeias produtivas, a agricultura assume papel de destaque como fornecedora de matérias-primas. De outro lado, a literatura e as evidências apontam que ganhos de competitividade por parte dos produtos agrícolas geralmente são seguidos de perdas relativas de renda pelo produtor rural em favor dos setores situados à montante e à jusante do agronegócio. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo verificar a relação entre competitividade do etanol e a dinâmica da renda do produtor canavieiro. Inicialmente foi apresentado o referencial teórico que sustenta as análises desenvolvidas ao longo da pesquisa. Posteriormente foram realizados diagnósticos sobre a competitividade do etanol (anidro e hidratado) em relação à gasolina (A e C) e sobre a renda do produtor de cana-de-açúcar. Os resultados encontrados por meio destes diagnósticos sugerem que a competitividade do etanol encontra-se associada a quedas de renda por parte do setor canavieiro, e vice-versa. Estes resultados mostram a importância econômica do setor canavieiro o qual é responsável pela viabilidade do processo de expansão da oferta de etanol.

**Palavras-chave:** competitividade, etanol e renda agrícola.

# COMPETITIVENESS AND AGRICULTURAL INCOME: THE CASE OF ETHANOL CHAIN

## ABSTRACT

Brazil is a relevant actor in the biofuel world market. Since the 1970's produces and uses ethanol as combustible and presently makes efforts to increase biodiesel supply and demand. The world speech into the expansion of biofuels consumption has created expectations on the sectors responsables for the production. As these sectors are generally structured like chains of production, the agriculture assumes the prominence role of row-material supplier. On the other hand, literature and evidences show that gains of competitiveness from the agricultural products were followed for income losses by the rural producers. So, this work aims to verify the relationship between the competitiveness of ethanol and the dynamics of sugarcane producer income. Initially is presented the literature that supports the analysis developed. Afterwards, this work made diagnostics of ethanol competitiveness and sugarcane producer income. The results from these diagnostics suggest an indirect association between ethanol competitiveness and sugarcane producer income. This verification is important because implies on the economic viability of expansion ethanol production and use.

**Key-words:** Competitiveness, Ethanol and Agricultural Income.

## LISTA DE GRÁFICOS

### Capítulo 2

Gráfico 2.1 - Produção e Exportação de Açúcar – Década de 1940 a 1970	9
Gráfico 2.2 - Vendas de Automóveis no Brasil – 1979 a 2002	11
Gráfico 2.3 - Preços Internacionais do Açúcar e do Petróleo – 1979 a 2006	12
Gráfico 2.4 - Vendas de Automóveis no Brasil – 2003 a 2006	13
Gráfico 2.5 - Adição de Álcool Anidro à Gasolina C – 1975 a 2006	15
Gráfico 2.6 - Cana-de-Açúcar Moída e Produção de Açúcar e de Etanol – 1975 a 2006	17
Gráfico 2.7 - Evolução do Preço Internacional do Petróleo – 1970 a 2006	18
Gráfico 2.8 - Estimativas da Produção de Biodiesel e da Demanda Adicional por Etanol – 2008 a 2015	20

### Capítulo 3

Gráfico 3.1 - Composição do Agronegócio Brasileiro – 1959 a 1995	48
Gráfico 3.2 - Composição do Agronegócio Brasileiro – 1994 a 2006	49

### Capítulo 5

Gráfico 5.1 - Álcool Anidro e Gasolina A: Evolução do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1975 a 2006	70
Gráfico 5.2 - Álcool Anidro e Gasolina A: Evolução dos Preços ao Produtor – jan/2002 a dez/2006	72
Gráfico 5.3 - Álcool Anidro: Evolução dos Preços ao Produtor (R\$/m <sup>3</sup> ) e do Consumo (1000m <sup>3</sup> ) – jan/2002 a dez/2006	73
Gráfico 5.4 - Álcool Anidro e Gasolina A: Participação no Consumo de Combustíveis Líquidos pelo Setor Rodoviário – 1975 a 2006	74
Gráfico 5.5 - Álcool Anidro e Gasolina A : Participação no Faturamento do Setor de Combustíveis Líquidos Rodoviários – 2002 a 2006	74
Gráfico 5.6 - Álcool Anidro e Gasolina A: Preços Reais – jan/2002 a dez/2006	76
Gráfico 5.7 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1979 a 2006	78
Gráfico 5.8 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução dos Preços ao Consumidor – 1979 a 2006	81
Gráfico 5.9 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Correlação (Dispersão) entre Preços ao Consumidor – 1979 a 2006	82

Gráfico 5.10 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Participação no Consumo de Combustíveis Líquidos pelo Setor Rodoviário – 1979 a 2006	83
Gráfico 5.11 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Participação no Faturamento do Setor de Combustíveis Líquidos – 2002 a 2006	84
Gráfico 5.12 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Preços Reais – jan/2002 a dez/2006	85
Gráfico 5.13 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução dos Preços ao Consumidor – jan/2002 a dez/2006	86
Gráfico 5.14 - Comportamento dos Preços da Cana-de-Açúcar e dos Insumos – jan/2002 a dez/2006	87
Gráfico 5.15 - Cana-de-Açúcar: Quantidade Moída pela Indústria de Etanol – jan/2002 a dez/2006	88
Gráfico 5.16 - Cana-de-Açúcar: Evolução do Valor Bruto da Produção, Despesas Totais e Valor Adicionado – jan/2002 a dez/2006	90
Gráfico 5.17 - Preços do Álcool Anidro (ao produtor), do Álcool Hidratado (ao consumidor) e da Cana-de-Açúcar (ao produtor) – jan/2002 a dez/2006	91
Gráfico 5.18 - Evolução do Valor Bruto da Produção da Jusante da Cadeia do Etanol – jan/2002 a dez/2006	92
Gráfico 5.19 - Evolução da Razão entre Valor Adicionado Canavieiro e Valor Bruto da Produção da Jusante do Etanol – jan/2002 a dez/2006	93
Gráfico 5.20 - Evolução da Razão entre Valor Adicionado Canavieiro e Valor Bruto da Produção da Jusante do Etanol – 2002 a 2006	93
Gráfico 5.21 - Razão entre Preços do Anidro e Gasolina A – jan/2002 a dez/2006	95
Gráfico 5.22 - Razão entre Preços do Hidratado e Gasolina C – jan/2002 a dez/2006	96
Gráfico 5.23 - Preço da Cana-de-Açúcar e Razões entre Preços do Etanol e da Gasolina – jan/2002 a dez/2006	99
Gráfico 5.24 - Razões (Etanol e Gasolina) e Valor Adicionado pela Indústria Canavieira – jan/2002 a dez/2006	101
Gráfico 5.25 - Competitividade do Etanol e Participação do Valor Adicionado Canavieiro no VBP da Cadeia do Etanol – 2002 a 2006	102

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 2

Tabela 2.1 - Principais Países Produtores de Cana-de-Açúcar em 2005	22
Tabela 2.2 - Produção, Áreas Cultivadas e Rendimento da Cana-de-Açúcar – 1975 a 2006	23
Tabela 2.3 - Participação Regional na Produção Brasileira de Cana-de-Açúcar – 2000 a 2006	24

### Capítulo 5

Tabela 5.1 - Localização das Usinas e Destilarias de Álcool no Brasil	68
Tabela 5.2 - Distribuidores e Revendedores de Combustíveis por Região	69
Tabela 5.3 - Álcool Anidro e Gasolina A: Taxas de Crescimento do Consumo Pelo Setor Rodoviário no Brasil: 1975 a 2006	71
Tabela 5.4 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Taxas de Crescimento do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1979 a 2006	78
Tabela 5.5 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Taxas de Crescimento dos Preços ao Consumidor – 1979 a 2006	81

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 3

Figura 3.1 - Sistema Agroindustrial – SAI	28
Figura 3.2 - Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar	30
Figura 3.3 - Cadeia de Produção Agroindustrial	32
Figura 3.4 - Cinco Forças Competitivas de Porter	38
Figura 3.5 - Relações Causais no Modelo Estrutura-Condução-Desempenho	41

### Capítulo 5

Figura 5.1 - SAI da Cana-de-Açúcar	64
Figura 5.2 – Esquema da Cadeia Produtiva do Etanol	65

## LISTA DE QUADROS

### **Capítulo 5**

Quadro 5.1 - Insumos para o Plantio e Cultivo da Cana-de-Açúcar	66
Quadro 5.2 - Efeitos de Variações de Preços sobre a Receita de Produtores e Despesa de Consumidores para Produtos Elásticos e Inelásticos	76

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - Pergunta de Pesquisa	3
1.2 - Objetivos	4
1.3 - Justificativa	4
1.4 - Limites da Pesquisa	5
1.5 - Composição do Trabalho	6
2 - O ETANOL NO BRASIL	8
2.1 - Contextualização Histórica	8
2.2 - Caracterização Técnica do Etanol	14
2.3 - A Indústria Alcooleira no Brasil	16
2.4 - O Setor Canavieiro	22
3 - CADEIAS PRODUTIVAS, COMPETITIVIDADE E APROPRIACIONISMO	26
3.1 - Cadeias Produtivas	27
3.2 - Competitividade	34
3.3 - Apropriação	44
4 - OBJETO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	51
4.1 - Objeto de Estudo: A Cadeia Produtiva do Etanol	51
4.2 - Procedimentos Metodológicos	52
4.2.1 - Revisão Bibliográfica e Documental	53
4.2.2 - Diagnósticos da Competitividade do Etanol e da Renda Canavieira	54
4.3 - Coleta e Fontes dos Dados da Pesquisa	59
4.4 - Ferramentas de Análise	61
5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
5.1 - A Cadeia Produtiva do Etanol	63
5.2 - Diagnóstico da Competitividade do Etanol	69
5.2.1 - Álcool Anidro e Gasolina A	70
5.2.2 - Álcool Hidratado e Gasolina C	77
5.3 - Diagnóstico da Renda do Setor Canavieiro	86
5.4 - Competitividade do Etanol e Renda Canavieira	94
6 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
REFERÊNCIAS	111

## 1 - INTRODUÇÃO

Os biocombustíveis são rotas energéticas renováveis substitutas aos combustíveis fósseis. Em razão das características ambientais e econômicas associadas à sua utilização como fonte de energia, há esforços e recursos econômicos destinados para elevar sua participação nas matrizes energéticas dos Países e substituir os combustíveis minerais e reduzir os níveis de emissões de carbono. O Brasil é pioneiro na utilização de combustíveis líquidos renováveis. O etanol, resultado principal destes esforços, foi introduzido no Brasil na década de 1970 por meio do Programa Nacional do Álcool (PRÓ-ÁLCOOL) e utiliza como matéria-prima a cana-de-açúcar.

Como o Brasil possui disponibilidade de terras agriculturáveis que podem ser direcionadas para o plantio da cana-de-açúcar, a tendência mundial de elevar o uso de biocombustíveis pode estimular a produção deste combustível no País. E o crescimento da indústria sulcroatcooleira pode viabilizar a interiorização geográfica da atividade econômica e promover a desconcentração regional do processo de geração de emprego e renda característicos do País.

O etanol de cana-de-açúcar é, de modo geral, um combustível economicamente competitivo frente ao combustível fóssil que substitui (a gasolina), todavia, sua permanência no mercado depende da relação custo/benefício frente à gasolina. Atualmente, a competitividade do etanol é mantida em razão de reduções em seus custos de produção, do elevado preço internacional do petróleo (matéria-prima principal da gasolina) e da estrutura tributária diferenciada em relação à gasolina. Como o etanol tem sua matéria-prima originada na agricultura, sua

produção é o resultado da soma de esforços de vários setores econômicos, organizados na forma de cadeia produtiva. E ganhos de competitividade, medida em termos de preço final do produto ao consumidor, pode resultar em queda da renda auferida por certos elos da cadeia deste biocombustível, especialmente pelo setor canavieiro, cenário que não é novidade no agronegócio.

Dado que os produtores agrícolas são tomadores de preços a montante e a jusante, a literatura mostra que ao longo do desenvolvimento agrícola, os preços dos produtos rurais incorreram em sucessivas quedas ao longo do tempo. No Brasil, o perfil distributivo do agronegócio ratifica esta tendência. A modernização tecnológica da agricultura do país melhorou a eficiência econômica do setor produtivo, elevou a competitividade de seus produtos e resultou em menores preços ao consumidor. Entretanto esta maior competitividade resultou em queda da renda do setor rural em favor dos setores situados à montante e à jusante.

A preocupação que motivou a presente pesquisa é a renda do setor canavieiro. Garantir ou sustentar renda às unidades econômicas rurais tem sido objetivo de vários países industrializados, tanto para equalizar a renda dos setores econômicos quanto para evitar o esvaziamento do campo. As políticas de subsídios agrícolas praticadas pela União Européia e pelos Estados Unidos são exemplos dessas políticas<sup>1</sup>.

De outro lado, o uso de combustíveis renováveis vem ganhando importância no cenário internacional em razão de seus menores danos ambientais e das sucessivas elevações do preço do barril de petróleo. E esta tendência de expansão do uso do etanol tem gerado no sistema agroindustrial da cana-de-açúcar expectativas de ampliação de seus negócios, em razão deste produto agrícola ser a principal

---

<sup>1</sup> Politicamente, esses subsídios têm sido garantidos pela Política Agrícola Comum, da União Européia, e pela *Farm Bill*, dos Estados Unidos da América.

matéria-prima do etanol no Brasil. Mas como a tendência distributiva verificada no agronegócio não tem sido favorável ao elo rural (o setor canavieiro, no caso), os ganhos com a utilização do etanol podem ocorrer sem melhorar a situação econômica do setor canavieiro em termos de participação relativa no resultado econômico gerado por esta cadeia.

## **1.1 - PERGUNTA DE PESQUISA**

A partir das considerações acima apresentadas foi estabelecida a seguinte pergunta de pesquisa:

**“Existe relação negativa entre competitividade do etanol, medida em nível de preços ao produtor e ao consumidor final, e renda agrícola, indicada pela dinâmica de variação dos preços da cana-de-açúcar e do valor adicionado pelo setor canavieiro?”.**

## **1.2 - OBJETIVOS**

O objetivo geral dessa pesquisa é verificar se há relação inversa entre a competitividade do etanol e a dinâmica de variação da renda canavieira na cadeia do etanol para o período de 1975 a 2006.

Os objetivos específicos que motivaram essa pesquisa são os seguintes:

- i) compreender o horizonte teórico que envolve o problema;

- ii) estudar a cadeia produtiva e o mercado do etanol no Brasil;
- iii) conhecer a dinâmica competitiva do álcool; e
- iv) identificar o comportamento da renda canavieira inserida no contexto da cadeia produtiva do etanol.

### **1.3 - JUSTIFICATIVA**

A escolha do tema foi realizada considerando a oportunidade de se estudar um fenômeno atual que ocupa papel de destaque nas agendas do governo e das empresas do setor sulcroalcooleiro. Adicionalmente, visa a contribuir para o desenvolvimento da ciência nas questões relacionadas ao agronegócio, especialmente por propor uma metodologia de análise que pode ser facilmente aplicada em estudos de outras cadeias produtivas. Ao considerar o cenário atual e o horizonte previsto para a expansão da produção de etanol, os resultados produzidos constituirão recursos para futuras análises dedicadas ao desempenho econômico e equidade na cadeia do álcool.

A pesquisa proposta torna-se viável por ter à sua disposição um ambiente concreto para o desenvolvimento das investigações empíricas necessárias. Contou com o auxílio de trabalhos já produzidos e com uma suficiente existência de dados que fundamentaram a análise. E tratando-se de uma cadeia produtiva, a relevância de se estudar o tema proposto se justifica por sua relação direta com questões circunscritas ao desempenho de vários setores econômicos.

## 1.4 LIMITES DA PESQUISA

O empreendimento deste trabalho requereu a imposição de alguns limites que viabilizassem seu desenvolvimento. No que se refere à análise desenvolvida, este trabalho se pautou pela realização de diagnósticos descritivos sobre a competitividade do etanol e da dinâmica da renda canavieira. Quanto ao limite geográfico, esta pesquisa manteve seu foco em termos adicionados, ou seja, refere-se ao Brasil. Temporalmente focaliza o período de 1975 a 2006, tendo como principal elemento para a delimitação temporal o início do Pró-Álcool. A última limitação encontrada refere-se ao escopo alcançado pela análise da competitividade do etanol. Realizar uma análise baseada em custos de produção requereria um estudo apoiado em dados primários colhidos em pesquisa de campo feita diretamente com as usinas e destilarias de etanol, visto não estarem disponibilizados em nenhum banco de dados os detalhamentos acerca dos custos de produção do álcool. Como esta tarefa supera as possibilidades materiais desta pesquisa, a análise da competitividade aqui desenvolvida se deu baseada nos preços e no desempenho do etanol no mercado de combustíveis.

Quanto à gasolina, este trabalho não visou estudar a eficiência econômica de sua cadeia produtiva, mas utilizá-la como parâmetro comparativo para o estudo da competitividade do álcool. Assim, os preços da gasolina obtidos para os diversos níveis aqui aplicados (produtor, distribuidor e ao consumidor) foram suficientes para subsidiar a resposta à pergunta proposta.

Os valores relativos a preços de mercado e quantidades consumidas para o etanol e a gasolina já se encontram produzidos, possuem boa periodicidade e são

disponibilizados nos sítios eletrônicos de entidades privadas e agências governamentais dedicadas ao setor de combustível.

## **1.5 - COMPOSIÇÃO DO TRABALHO**

A presente dissertação compreende como elementos textuais, uma introdução, quatro capítulos e uma conclusão e considerações finais. A introdução explicita o ambiente sobre o qual se desenvolveu a pesquisa: o problema, os objetivos, a justificativa e os limites da análise.

O primeiro capítulo apresentou a evolução da indústria sulcroatcooleira no Brasil. O segundo capítulo abordou as principais conceituações teóricas envolvendo as dimensões analíticas da cadeia produtiva, da competitividade e do processo apropriacionista da renda agrícola. O terceiro capítulo tratou dos procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. O quarto capítulo analisou e interpretou os dados levantados. E as conclusões e considerações finais apresentaram os principais resultados da pesquisa, a verificação e as conseqüências da existência de relação negativa entre competitividade e renda canavieira na cadeia do etanol.

## 2 - O ETANOL NO BRASIL

### 2.1 - CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

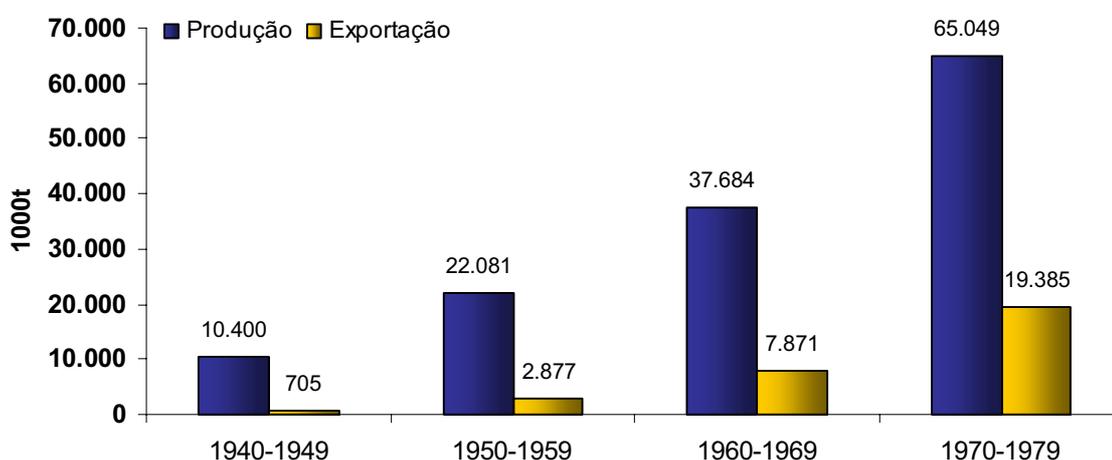
O primeiro Choque do Petróleo, ocorrido em 1973, causou elevação significativa do preço deste produto no mercado internacional e trouxe impactos negativos para os balanços de pagamentos dos países importadores.

Nesse período, o discurso do governo brasileiro se direcionou em favor da mistura de álcool combustível à gasolina visando à redução de despesas com importação de petróleo, principal matéria-prima da gasolina e óleo diesel. Entretanto elevar a adição de álcool à gasolina poderia resultar em redução da produção do açúcar cujo preço no mercado internacional permanecia atrativo. Neste sentido, foi preciso elevar a expansão da lavoura canvieira para viabilizar a produção de álcool, pois este ainda era visto como um subproduto utilizado como válvula de segurança para as crises do mercado do açúcar.

O Programa Nacional do Álcool (PRÓ-ÁLCOOL) foi criado pelo Decreto n°. 76.593, de 14 de novembro de 1975 (BRASIL, 1975), e teve como principais objetivos diminuir o uso de combustíveis fósseis por meio da adição de até 20% de álcool anidro à gasolina em todo o País e reduzir o dispêndio de divisas externas com a importação de petróleo.

Pode-se dizer que a implementação do Pró-Álcool se deu em duas fases. Na primeira, a oferta de álcool anidro resultou da reorientação dos fatores produtivos antes alocados na produção do açúcar. Isto porque o elevado preço internacional

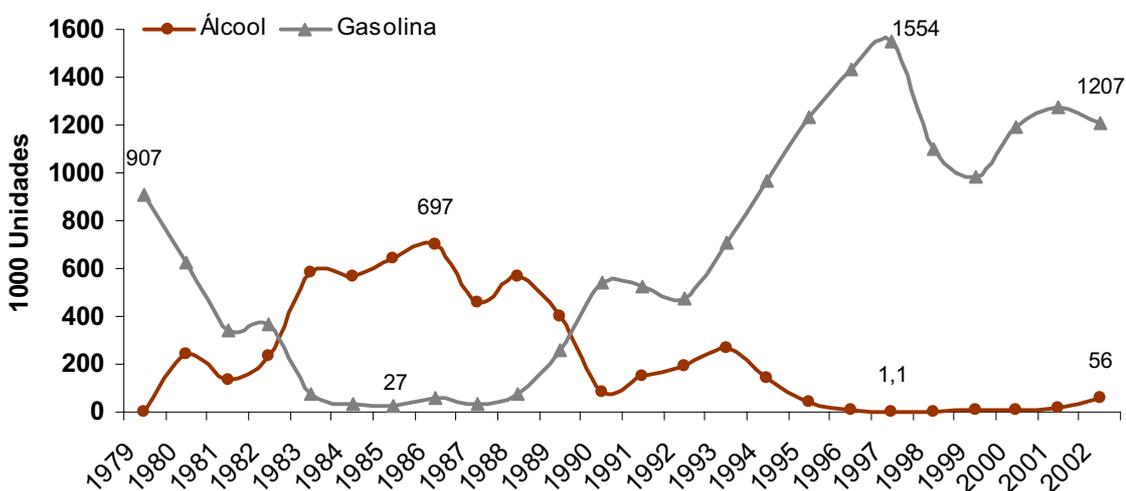
deste produto no início da década de 1970 estimulou a realização de investimentos que expandiram sua oferta. No entanto, a retração da demanda a partir de 1973 e a queda de seus preços no mercado internacional iniciada em 1974 resultaram em excesso de oferta, a qual continuava a crescer em virtude dos incentivos dados ao setor produtivo. O Gráfico 2.1 mostra a evolução da produção e exportação de açúcar no período de 1940 a 1979.



**Gráfico 2.1 - Produção e Exportação de Açúcar – Década de 1940 a 1970.**  
Fonte: Gomensoro (1985).

O redirecionamento da capacidade ociosa dos recursos de produção do açúcar para o álcool anidro logo resultou em excesso de oferta de álcool. Segundo Souza (2006), a meta do Pró-Álcool de substituir 20% da gasolina consumida por meio da adição de álcool anidro foi rapidamente atingida e o mercado de álcool anidro passou a registrar excessos de oferta. A saída para este problema seria estimular a demanda para escoar a crescente produção de álcool anidro no País.

Com a ocorrência do Segundo Choque do Petróleo em 1979, o preço deste produto no mercado internacional aliado ao excesso de oferta de álcool anidro conduziram o governo a implementar a segunda fase do Pró-Álcool. Dos acordos realizados entre governo e a indústria automobilística resultaram os veículos movidos a álcool combustível puro, ou seja, o álcool hidratado. Em troca, o governo garantiria incentivos fiscais ao consumo desta modalidade de veículo e o abastecimento de álcool hidratado em todo o território brasileiro (BORGES, 1988). A venda dos carros movidos a álcool no país logo ultrapassou o volume comercializado de carros à gasolina, liderança de vendas que durou quase toda a década de 1980. O Gráfico 2.2 mostra a evolução das vendas de automóveis no Brasil neste período.

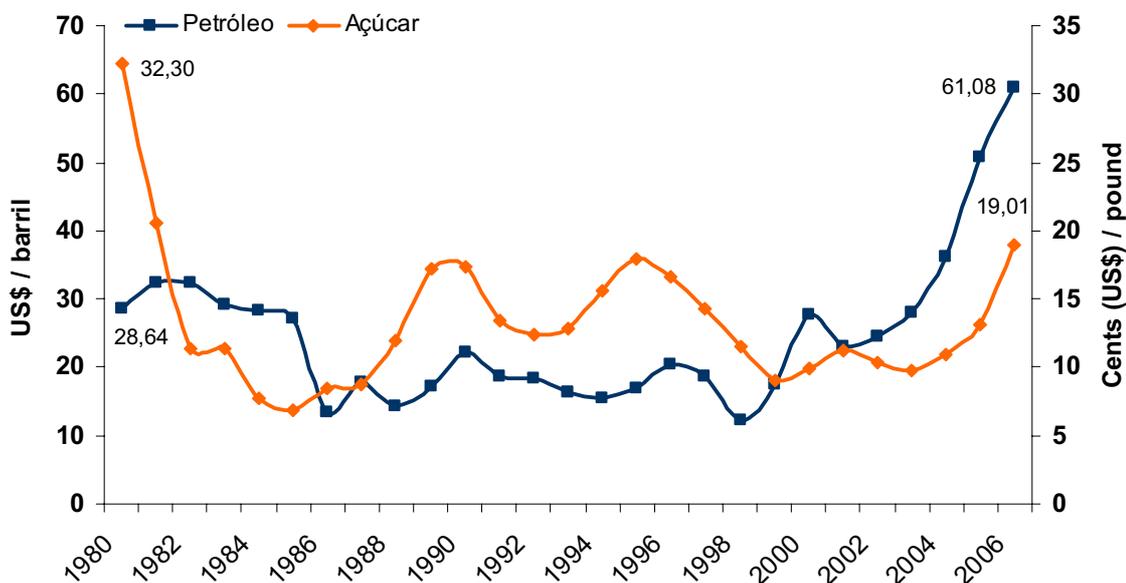


**Gráfico 2.2 - Vendas de Automóveis no Brasil – 1979 a 2002.**

Fonte: Elaborado a partir de ANFAVEA (2007).

No final da década de 1980 essa tendência de crescimento logo foi interrompida e a partir de 1990 o consumo de automóveis à gasolina ultrapassou a

venda de carros à álcool cujo volume de venda foi insignificante na segunda metade da década de 1990. O fator principal que provocou este abandono dos carros movidos a etanol foi a escassez da oferta de álcool no mercado. Segundo Souza (2006), três fatores contribuíram para esse cenário: os baixos preços de mercado do etanol relativo aos elevados custos de produção que se sucederam à retirada dos subsídios governamentais do Pró-Álcool; o barateamento dos custos da gasolina com a queda dos preços internacionais do Petróleo ocorrida no período; e a elevação dos preços internacionais do açúcar que redirecionaram a oferta de cana-de-açúcar antes alocada no Pró-Álcool (Gráfico 2.3).



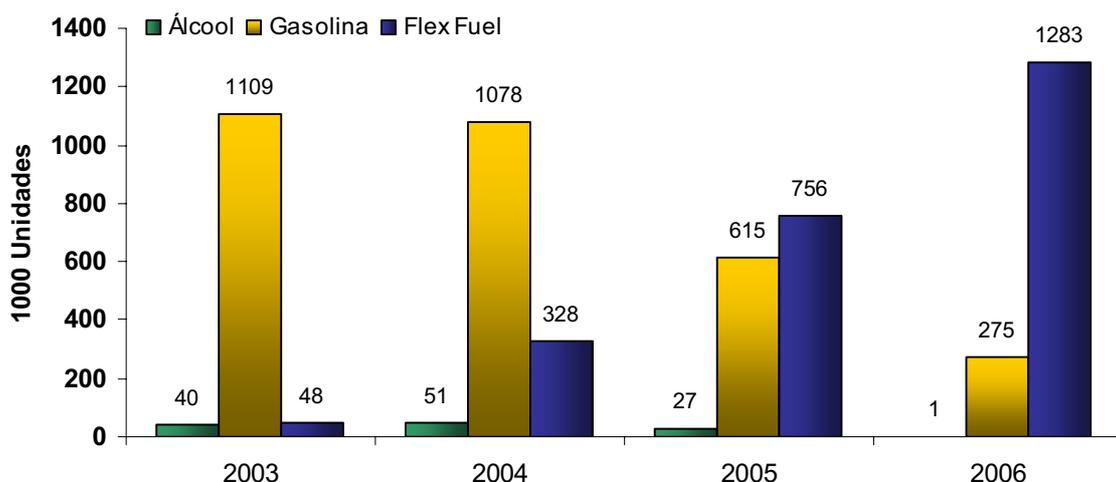
**Gráfico 2.3 - Preços Internacionais do Açúcar e do Petróleo – 1979 a 2006.**  
 Fonte: OPEC (2007) e USDA (2007).

Adicionalmente, o sucesso do etanol foi responsável pela retomada da competitividade da própria gasolina, devido à rigidez tecnológica do processo de craqueamento do petróleo no curto prazo. Dado que um certo volume de petróleo

craqueado resulta em volumes fixos de gasolina, óleo diesel e outros derivados, o decréscimo da demanda nacional por gasolina neste período tornou a capacidade de refino superior às necessidades do mercado nacional, gerando excessos deste produto no mercado interno e que contrastava com a relativa escassez de etanol (ANP, 2006).

De outro lado, a década de 1990 foi marcada pelo reposicionamento do Estado na economia brasileira e mudanças institucionais no setor sulcraalcooleiro, especialmente no que se refere à sua desregulamentação. Nesse âmbito, organizações como o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) foram extintas e os preços dos produtos do setor sulcraalcooleiro foram liberados, sendo formados via oferta e demanda. Em maio de 1997 ocorreu a liberação dos preços do álcool anidro e a partir de fevereiro de 1999 se deu a liberação dos preços da cana-de-açúcar, do açúcar e dos demais tipos de álcool, incluindo o hidratado (MORAES, 1999).

Em 2003 a indústria automobilística trouxe novo ânimo à indústria do etanol no País com a disponibilização no mercado dos veículos equipados com a tecnologia *flex fuel*: motores que permitem a utilização de álcool, gasolina ou mistura de ambos os combustíveis em qualquer proporção. O consumo destes veículos cresceu rapidamente, pois eles permitem ao consumidor a escolha do combustível no posto de abastecimento e não na concessionária no momento da compra do veículo. Isto é, este tipo de veículo garante perfeita substituíbilidade entre a gasolina e o álcool em que o fator de determinação da escolha passa a ser o preço de ambos os combustíveis. O Gráfico 2.4 apresenta a evolução das vendas de veículos no Brasil no período entre 2003 e 2006. O que se observa é o forte crescimento das vendas desses veículos em detrimento daqueles cuja motorização utiliza exclusivamente a gasolina ou o álcool hidratado.



**Gráfico 2.4 - Vendas de Automóveis no Brasil – 2003 a 2006.**

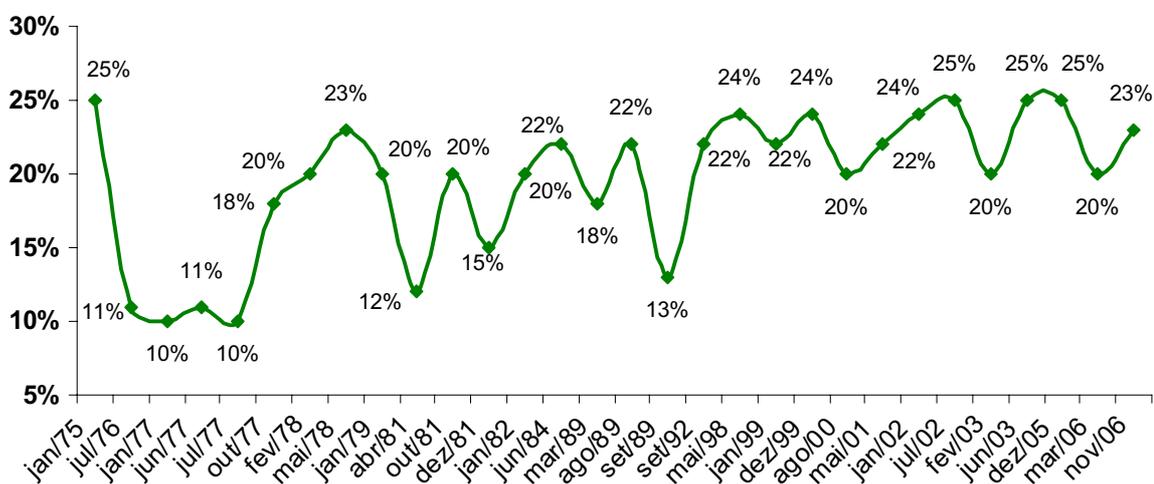
Fonte: Elaborado a partir de ANFAVEA (2007).

## 2.2 - CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO ETANOL

O etanol é um tipo de álcool obtido por meio da fermentação dos açúcares extraídos da cana-de-açúcar, do milho, da uva, da beterraba e de outros cereais. Ele possui a seguinte fórmula molecular:  $C_2H_5OH$  ou  $C_2H_6O$ . É comercialmente denominado álcool etílico (SILVA, 2007). Como características físicas, o etanol apresenta os seguintes atributos: é incolor, volátil, inflamável e solúvel em água<sup>2</sup>. Segundo o autor, o etanol possui aproximadamente 35% de oxigênio e resulta em uma combustão “limpa”, porque sua queima despende apenas calor, sem dispersar material particulado. O resultado é uma emissão muito pequena de  $CO_2$  após seu processo de combustão.

<sup>2</sup> O etanol é um composto químico cujo teor alcoólico presente em determinada mistura é expressa pela escala denominada °GL ou °INPM. A primeira é denominada escala “graus Gay Lussac” e indica a quantidade em mililitros de álcool absoluto contida em volume de 100 mililitros de mistura hidro-alcoólica. A segunda é especificada pelo Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e indica a porcentagem de álcool em peso, isto é, a quantidade em gramas de álcool absoluto contida em 100 gramas de mistura hidro-alcoólica.

No Brasil, o etanol utilizado para fins automotivos é tipificado em dois grupos denominados comercialmente por Álcool Etílico Anidro Combustível (AEAC) e Álcool Etílico Hidratado Combustível (AEHC). O álcool anidro (AEAC) é produzido internamente ou importado e destinado aos distribuidores de combustíveis para ser misturado à gasolina A e originar a gasolina C. O teor de AEAC na gasolina C é fixado por meio de ato normativo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) cujas especificações são definidas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). No Brasil, seu processo de produção se dá pela fermentação do caldo da cana-de-açúcar e apresenta teor alcoólico mínimo de 99,3° INPM (99,6° GL) (ANP, 2007a). O Gráfico 2.5 mostra a evolução dos percentuais de adição de álcool anidro à gasolina entre 1975 e 2006.



**Gráfico 2.5 - Adição de Álcool Anidro à Gasolina C – 1975 a 2006.**  
 Fonte: BRASIL (2007a).

O Álcool Etílico Hidratado Combustível (AEHC) é um combustível líquido incolor usado para combustão em motores de ignição por centelha (Ciclo Otto). É

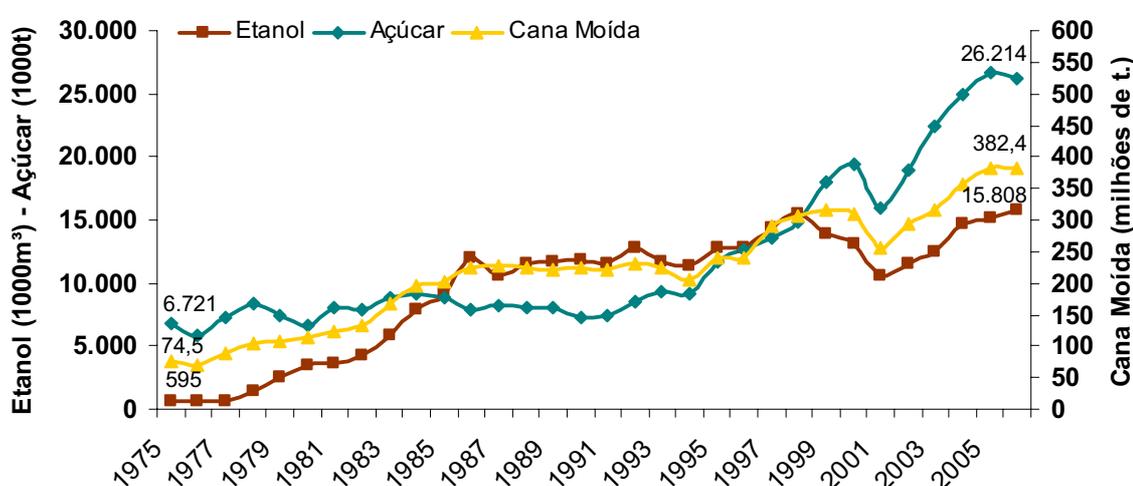
substituto da Gasolina C e é comercializado em sua forma pura diretamente pelos postos revendedores de combustíveis. No Brasil este produto é derivado dos açúcares extraídos por meio de fermentação do caldo da cana-de-açúcar ou do melaço que é um subproduto do açúcar. É especificado pela ANP e deve possuir teor alcoólico na faixa de 92,6° a 93,8° INPM (93,2 °GL e 95,1 °GL) (ANP, 2007a).

### **2.3 - A INDÚSTRIA ALCOOLEIRA NO BRASIL**

O Brasil é o maior produtor mundial de etanol produzido a partir da cana-de-açúcar. O Pró-Álcool transformou o país em líder mundial na produção desse combustível. Segundo Souza (2006), os investimentos realizados nas décadas de 1970 e 1980 foram fundamentais para a definição da capacidade produtiva da indústria alcooleira no Brasil. Primeiro, pelo fato do etanol representar uma importante saída para os períodos onde vigoraram ou os excessos de oferta de cana-de-açúcar ou os baixos preços internacionais do açúcar. E segundo, por ter sido indispensável ao País no processo de ajuste do Balanço de Pagamento após o segundo choque do petróleo em fins da década de 1970.

O Gráfico 2.6 apresenta a evolução dos volumes de cana-de-açúcar moída, da produção de açúcar e de etanol. É possível perceber que o crescimento da produção do etanol ocorreu sem prejudicar o desenvolvimento da indústria do açúcar. Em 1975, o volume de cana-de-açúcar moída totalizou 74,5 milhões de toneladas, a produção de açúcar foi de 6,7 milhões de toneladas e o processamento de etanol situou-se em torno de 595 mil metros cúbicos. Em 2006, a produção de etanol

elevou-se para 15,8 milhões de metros cúbicos e a produção de açúcar cresceu para 26,2 milhões de toneladas. E, para atender a esta demanda moeram-se cerca de 382,43 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Esta constatação ratifica a afirmação de Souza (2006) de que a expansão da indústria do etanol se deu baseada na superprodução de cana-de-açúcar.



**Gráfico 2.6 - Cana-de-Açúcar Moída e Produção de Açúcar e de Etanol – 1975 a 2006.**

Fonte: BRASIL (2007b).

Quanto aos aspectos econômicos, a indústria brasileira de etanol possui os menores custos de produção vigentes no cenário mundial. Os custos no Brasil giram em torno de US\$ 0,17/l, enquanto nos Estados Unidos o etanol produzido a partir do milho é obtido ao custo de US\$ 0,32/l. Na Europa seu custo é de aproximadamente US\$ 0,56/l (CARVALHO apud SOUZA, 2006).

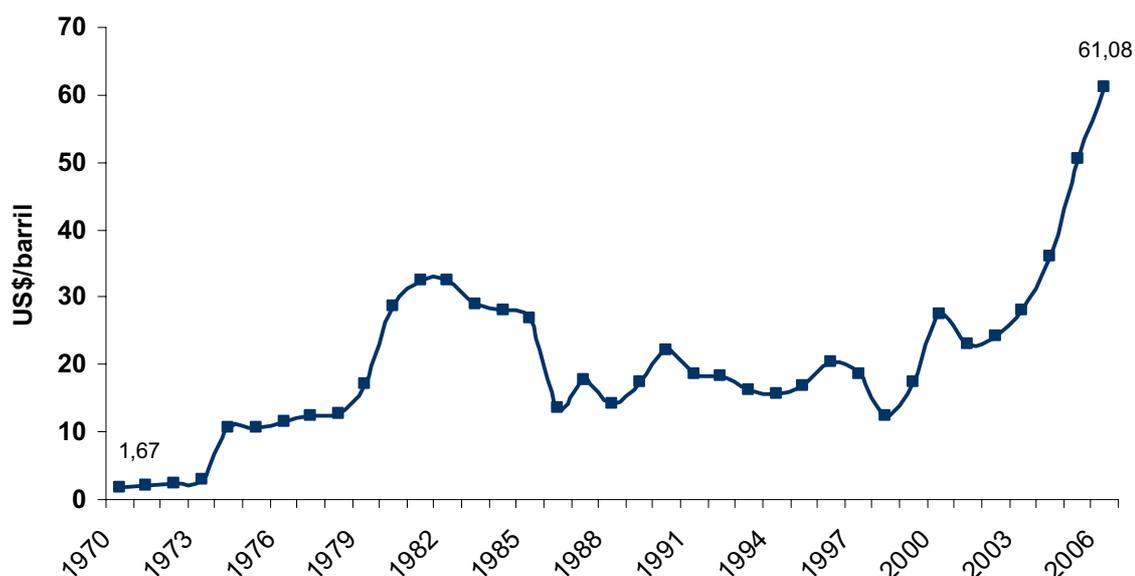
Atualmente, a ANP totaliza a existência de 397 unidades de processamento de etanol no Brasil, divididas entre usinas de açúcar e etanol e destilarias autônomas,

que processam apenas o etanol<sup>3</sup>. A maior parte dessas unidades encontra-se situada no Centro-Sul do País, onde São Paulo aparece como o principal Estado produtor deste combustível com mais de 50% do total de unidades instaladas em todo o País. Segundo Souza (2006), até 2010/2011 cerca de 70 novas unidades deverão entrar em funcionamento, das quais 27 já estão na fase de montagem e 29 em fase de projeto.

O crescimento da indústria alcooleira no Brasil encontra-se estimulado pelas perspectivas de expansão do mercado consumidor do etanol, seja nacional ou externo. No caso do mercado interno, quatro fatores podem contribuir para elevar a demanda por álcool combustível. O primeiro é a atratividade do etanol definida pelo diferencial de preço existente em relação à gasolina. E no curto prazo, esta atratividade parece se manter, especialmente em função das constantes elevações de preço apresentadas pelo petróleo. O Gráfico 2.7 apresenta a evolução do preço do petróleo no mercado internacional nas últimas décadas.

---

<sup>3</sup> As usinas são unidades de processamento de cana-de-açúcar que possuem, em sua tecnologia produtiva, certa flexibilidade quanto à produção de açúcar ou etanol. De outro lado, as destilarias são unidades de processamento de cana-de-açúcar cuja tecnologia é exclusivamente dedicada à produção de etanol a partir do caldo de cana-de-açúcar.



**Gráfico 2.7 - Evolução do Preço Internacional do Petróleo – 1970 a 2006.**  
 Fonte: OPEC (2007).

O segundo fator é a expansão das vendas de automóveis *flex fuel*. Conforme mostrado anteriormente no Gráfico 2.4, após sua disponibilização ao mercado em 2003, os volumes comercializados deste tipo de veículo elevaram-se significativamente. Segundo estudo do Instituto Euvaldo Lodi (IEL) em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), se o engajamento dos países com o Protocolo de Kyoto avançar e houver disponibilidade de etanol, as matrizes proprietárias das montadoras de veículos estabelecidas no Brasil já estudam a possibilidade de laçarem os veículos *flex fuel* em outros países (IEL/SEBRAE, 2005).

O terceiro fator é dado pela legislação que regula a mistura de etanol em outros combustíveis, especialmente na gasolina. Como os valores de adição são definidos exogenamente por decisão do Governo, não há como prever qual será o percentual de mistura utilizado em períodos futuros. Espera-se a continuação dessa política com a tendência atual de se desenvolver e utilizar rotas alternativas e renováveis ao

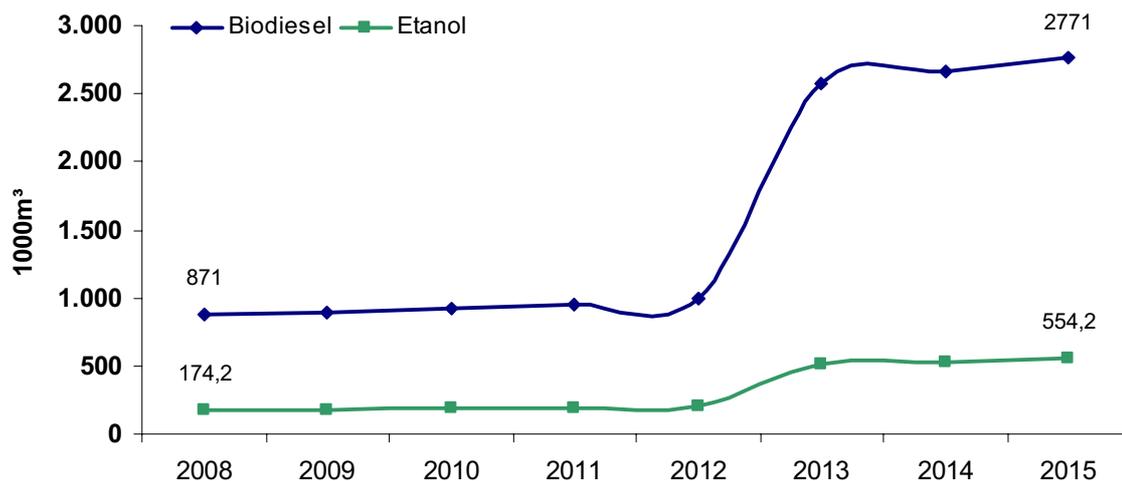
mercado de combustíveis fósseis, principalmente depois que países como Estados Unidos, Japão e União Europeia acenaram para a utilização de combustíveis renováveis, em que o etanol será adicionado como carburante à gasolina.

O quarto evento que pode impulsionar a demanda pelo etanol é a expansão da produção de biodiesel. O biodiesel é constituído quimicamente por ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos de cadeia longa, que resultam, respectivamente, da transesterificação dos triacilglicerídeos com os álcoois metílico ou etílico (BRANDÃO et al, 2006). Nesta tecnologia, a depender do tipo de óleo vegetal utilizado, cerca de 20% a 30% de álcool são utilizados na catálise do processo de conversão dos ácidos graxos, ou seja, para cada litro de óleo vegetal utilizado como insumo da produção do biodiesel, demanda-se algo entre 200ml e 300ml de álcool (IEL/SEBRAE, 2005). E, como no Brasil a indústria alcooleira encontra-se estrutural e economicamente estabelecida, o etanol torna-se estratégico para a produção do biodiesel, especialmente pelos seus reduzidos custos de produção e disponibilidade de oferta.

Para o período de 2008/2012, o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) determinou em 2% o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final em todo o território brasileiro. A partir de 2013 este percentual se elevará para 5% de adição. Para 2012 e 2015, a Petrobrás estima que serão necessários, respectivamente, cerca de 990 mil m<sup>3</sup> e 2,77 milhões de m<sup>3</sup> de biodiesel para o cumprimento do programa (BRASIL, 2006).

Caso a produção de biodiesel se realize pela rota da transesterificação, o uso de 20% de etanol no processo de catálise criará uma demanda adicional que requererá para 2012 e 2015 os volumes de 198,6 mil m<sup>3</sup> e 554,2 mil m<sup>3</sup>,

respectivamente. O Gráfico 2.8 apresenta os volumes previstos para produção de biodiesel e para a demanda estimada por etanol para o período de 2008 a 2015.



**Gráfico 2.8 - Estimativas da Produção de Biodiesel e da Demanda Adicional por Etanol – 2008 a 2015\*.**

Fontes: Elaborado a partir de PETROBRAS (2007).

\* Catálise com 20% de etanol.

De outro lado, a utilização do gás natural veicular (GNV) constitui ameaça ao crescimento do consumo de etanol, principalmente em razão da sua relação custo/benefício. Segundo a Associação Nacional de Gás Natural Veicular (ABgnv) *apud* IEL/SEBRAE (2005), no trânsito urbano, um carro 1.0 ao percorrer cerca de 100 Km gasta em torno de R\$ 6,76 de GNV, enquanto este valor subiria para R\$ 10,64 usando o álcool e para R\$ 22,23 abastecendo-o com a gasolina. A ABgnv *apud* IEL/SEBRAE (2005) estima que mantido esse diferencial de preço, o investimento relativo à conversão do carro movido à gasolina em GNV seria pago em seis meses caso se percorresse cerca de 150 Km por dia.

Baseando-se nestes valores, o GNV se coloca, ao lado da gasolina, como substituto direto do etanol. Mas como grande parte do GNV consumido no Brasil é proveniente da Bolívia, a incerteza sobre preços e a irregularidade da oferta do GNV originada pelas instabilidades da política energética daquele país constitui um complicador à expansão continuada de seu consumo no Brasil. E este cenário de incerteza é favorável ao etanol cuja indústria encontra-se já consolidada do País.

Em relação ao mercado internacional, a preferência por combustíveis renováveis e mais limpos aliada ao crescente preço do petróleo (Gráfico 2.5) perfaz cenário otimista para a indústria do etanol. E considerando que os Estados Unidos pretendem substituir por etanol 20% do mercado de gasolina até 2017 (algo em torno de 135 bilhões de litros) e que dependerão de importações para alcançar tal meta, abre-se para a indústria brasileira de etanol fator adicional de estímulo ao crescimento de sua produção. E junto ao mercado americano, pode-se citar a tendência de crescimento do consumo de etanol na Europa que pretende triplicar sua atual demanda até 2010, e no Japão cujo início da adição de etanol à gasolina está prevista para 2010 (PAULA et al, 2007).

## **2.4 - O SETOR CANAVIEIRO**

O Brasil é atualmente um dos principais produtores mundiais de cana-de-açúcar: em 2005 colheu 422,92 milhões de toneladas de cana-de-açúcar cultivadas em cerca de seis milhões de hectares (Tabela 2.1). Esta vocação do Brasil para o cultivo da cana-de-açúcar remonta ao período colonial quando o açúcar constituía

um dos principais produtos da pauta de exportação e a cana-de-açúcar era (como atualmente) a única matéria-prima agrícola utilizada pela indústria açucareira (FURTADO, 1978).

**Tabela 2.1 - Principais Países Produtores de Cana-de-Açúcar em 2005**

<b>País</b>	<b>Produção (1000t)</b>	<b>Área Colhida (1000ha)</b>	<b>Produtividade (t/ha)</b>
<b>Brasil</b>	422.926	5.794	72,99
<b>Índia</b>	232.300	3.602	64,49
<b>China</b>	87.768	1.361	64,49
<b>Paquistão</b>	47.244	967	48,86
<b>México</b>	45.195	636	71,06
<b>Tailândia</b>	43.665	1097	39,80
<b>Colômbia</b>	39.849	426	93,54
<b>Austrália</b>	37.822	434	87,15
<b>Indonésia</b>	29.505	435	67,83
<b>EUA</b>	25.308	373	67,85

Fonte: FAO (2007).

A expansão da cana-de-açúcar no Brasil ocorreu combinando a incorporação de novas áreas com ganhos contínuos de produtividade. Em 1975 o cultivo da cana-de-açúcar ocupou cerca de 1,9 milhão de hectares e resultou na produção de 88,92 milhões de toneladas (rendimento de 46,82 t/ha). Em 2006 a área colhida se deu sobre 6,19 milhões de hectares com produção de 457,98 milhões de toneladas, obtendo cerca de 74 t/ha. Neste período, a área colhida elevou-se em 225%, enquanto que a produtividade elevou-se em 58%. A Tabela 2.2 apresenta o crescimento da área plantada/colhida, produção e rendimento por hectare no período mencionado.

**Tabela 2.2 - Produção, Áreas Cultivadas e Rendimento da Cana-de-Açúcar – 1975 a 2006**

<b>Ano</b>	<b>Produção (milhões t)</b>	<b>Área Plantada (milhões ha)</b>	<b>Área Colhida (milhões ha)</b>	<b>Rendimento (t/ha)</b>
<b>1975</b>	88,92	1,90	1,90	46,82
<b>1980</b>	146,23	2,61	2,61	56,09
<b>1985</b>	246,54	3,90	3,90	63,22
<b>1990</b>	262,60	4,29	4,27	61,49
<b>1995</b>	303,56	4,62	4,57	66,49
<b>2000</b>	325,33	4,82	4,82	67,51
<b>2006</b>	457,98	7,04	6,19	74,05

Fonte: BRASIL (2007b).

Geograficamente, a cana-de-açúcar é produzida em todas as regiões do País. Como a colheita nas regiões ocorre em períodos diferentes, o Brasil tem a vantagem de possuir oferta de cana-de-açúcar praticamente todo ano. Na Região Centro-Sul (Estados do Centro-Oeste, Sudeste e Sul) a safra é colhida entre os meses de junho a novembro e nos Estados do Norte e Nordeste a colheita é realizada entre novembro e abril (SOUZA, 2006).

Entretanto, especialmente a produção encontra-se basicamente concentrada na Região Centro-Sul. Como se observa na Tabela 2.3, esta região do País foi responsável, na média, por 84,5% da produção nacional de cana-de-açúcar, sendo que esta participação no total do País alcançou 87,1% na safra colhida em 2006. E São Paulo é o estado que tem garantido a liderança do Centro-Sul na produção da cana-de-açúcar: na média, cerca de 60% da produção brasileira de cana-de-açúcar são oriundas das unidades produtivas paulistas.

**Tabela 2.3 – Participação Regional na Produção Brasileira de Cana-de-Açúcar – 2000 a 2006.**

<b>Ano</b>	<b>Norte-Nordeste</b>	<b>Centro-Sul</b>	<b>São Paulo</b>
<b>2000</b>	14,0%	86,0%	63,3%
<b>2001</b>	19,6%	80,4%	57,5%
<b>2002</b>	16,7%	83,3%	60,3%
<b>2003</b>	15,7%	84,3%	60,0%
<b>2004</b>	16,8%	83,3%	57,8%
<b>2005</b>	14,9%	85,1%	59,6%
<b>2006</b>	12,9%	87,1%	62,8%

Fonte: UNICA (2007).

De acordo com as conclusões de Vian e Belik (2003) ao estudarem o setor canavieiro da Região Centro-Sul, a liderança de São Paulo relativa à produção de cana-de-açúcar pode ser explicada, entre outros fatores, pelo fato das empresas paulistas, especialmente as maiores, estarem estabelecidas em áreas já congestionadas, onde o preço pela terra é mais elevado. Isto faz com que sejam adotadas tecnologias como a mecanização da colheita que elevam os índices de eficiência produtiva, especialmente o rendimento médio por hectare.

Em nível de Brasil, o cenário econômico projetado é favorável ao setor canavieiro. As expectativas nacionais e internacionais de expansão do uso do etanol como combustível somente se concretizarão diante da oferta viável economicamente e suficiente de matéria-prima. E como no Brasil, a obtenção do etanol com os menores custos de produção praticados no mundo se dá com a utilização da cana-de-açúcar, pode-se dizer que o cenário é promissor para o setor.

Este cenário já foi percebido pelos produtores da indústria de cana-de-açúcar que vêm expandindo o cultivo deste produto para novas áreas. Os exemplos mais notáveis da expansão da produção de cana-de-açúcar em outras regiões são os

índices de crescimento apresentados pelos Estados do Centro-Oeste como Mato Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul. Enquanto as taxas de crescimento (geométrica) da produção brasileira e paulista entre 1991 e 2006 foram de 3,82% a.a. e 3,70% a.a., as taxas de crescimento da produção do Mato-Grosso, Goiás e Mato Grosso do Sul foram de 11,75% a.a., 8,05% a.a. e 7,42% a.a., respectivamente.

### **3 - CADEIAS PRODUTIVAS, COMPETITIVIDADE E APROPRIACIONISMO**

O objetivo deste capítulo é fornecer um breve panorama sobre a literatura científica utilizada nessa pesquisa e contribuir para a compreensão dos conceitos teóricos envolvidos no trabalho de investigação. Inicialmente apresenta o conceito de cadeias produtivas que constitui ferramenta analítica aplicada aos estudos de questões econômicas relativas ao agronegócio e que comporá o método de investigação dessa pesquisa.

Posteriormente esta dissertação retoma a discussão sobre o conceito de competitividade. São apresentados os pressupostos necessários para entender o conceito e suas limitações, necessários em virtude da diversidade de definições existentes na literatura. Por fim, insere o conceito de apropriação agrícola e seus determinantes econômicos dentro do processo de desenvolvimento da agricultura e faz-se um breve debate sobre seus efeitos na distribuição da renda entre os macro-setores do agronegócio brasileiro: jusante, produção rural e montante.

#### **3.1 - CADEIAS PRODUTIVAS**

As relações econômicas desempenhadas entre as unidades econômicas envolvidas em negócios que se originam ou têm como destino o setor agropecuário permitem que atividades entre os agentes possam ser vistas a partir de uma noção

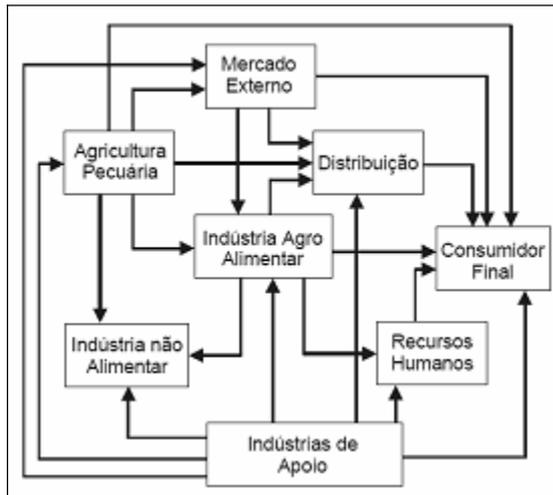
sistêmica em que a produção rural propriamente dita é apenas uma entre seus diversos componentes.

Como marco teórico, Davis e Goldberg (1957) utilizaram a noção de *agribusiness* para se referirem às relações econômicas que envolvem todo o sistema de produção agrícola. Para eles o *agribusiness*<sup>4</sup> se define como o somatório das operações econômicas realizadas na indústria de insumos e suprimentos agropecuários, das operações de produção rural estritamente compreendida (unidades agrícolas ou agropecuárias), do armazenamento, do processamento e industrialização e da distribuição dos produtos agropecuários e de seus derivados.

Um nível analítico situado acima das cadeias produtivas e amplamente utilizado no Brasil é o conceito de Sistema Agroindustrial – SAI. Por apresentar a mesma visão sistêmica, esse conceito se assemelha à noção de agronegócio, especialmente por considerar o encadeamento e articulação existente entre as diversas operações técnicas e econômicas que concorrem para a produção dos produtos de origem agropecuária. Batalha (2001) ao tentar sistematizar os diversos conceitos existentes na literatura sobre as ferramentas de análise aplicadas ao agronegócio expôs que um SAI pode ser entendido como “[...] o conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção dos insumos [...] até a chegada do produto final [...] ao consumidor” (BATALHA, 2001, p.32). A Figura 3.1 ilustra o Sistema Agroindustrial delineado por este autor.

---

<sup>4</sup> O termo *agribusiness* foi traduzido para o português como “agronegócio”, termo que será adotado por esse trabalho.



**Figura 3.1 - Sistema Agroindustrial – SAI.**

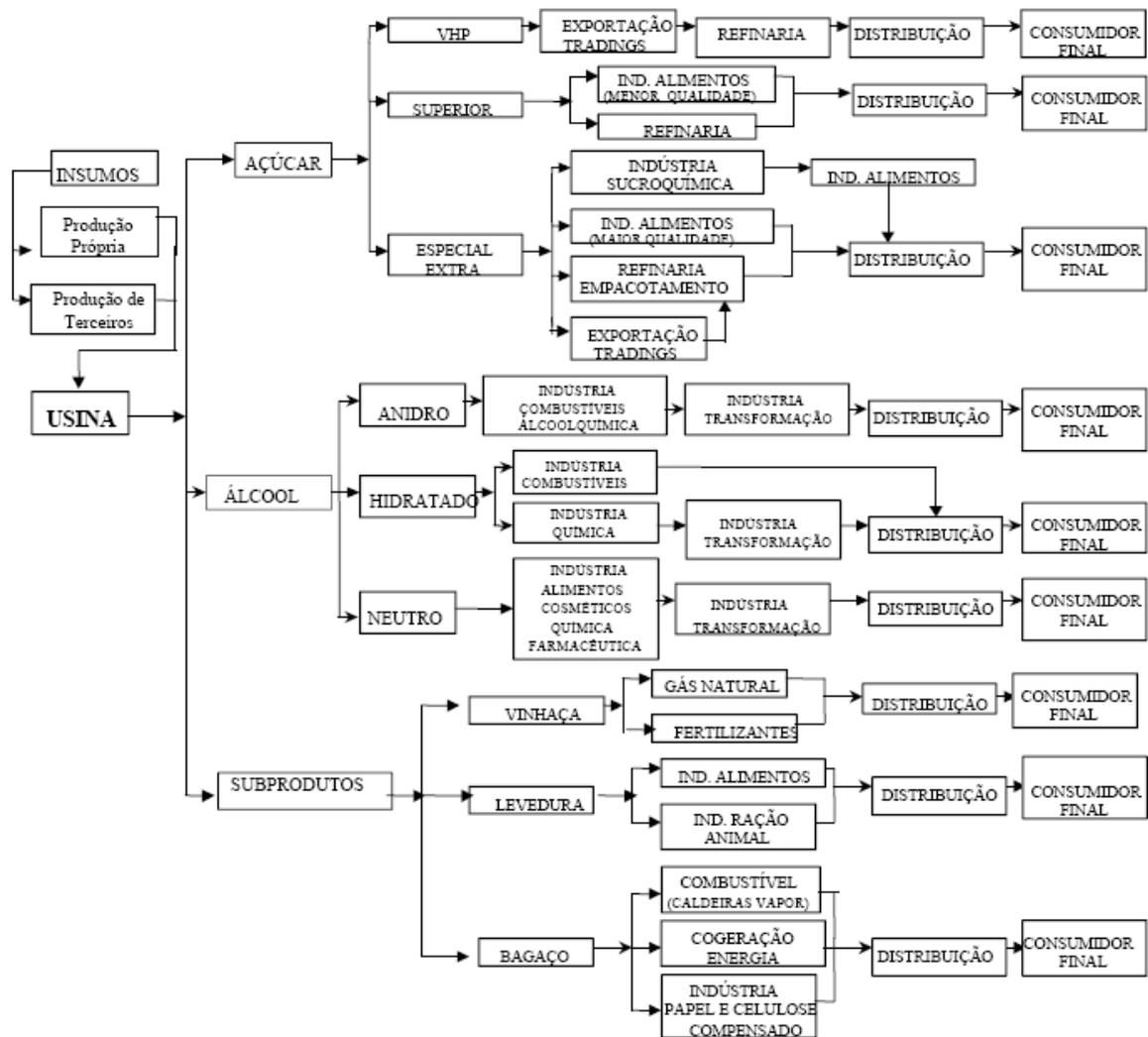
Fonte: Batalha (2001).

Uma caracterização mais ampla dos sistemas agroindustriais é apresentada por Araújo (2005) que, de forma sistêmica, propõe a existência de três macrosetores: i) antes da porteira - segmento produtor e fornecedor de insumos e serviços agropecuários; ii) dentro da porteira - segmento produtivo que constitui a produção agropecuária *stricto sensu*, dividido em dois subsegmentos: agricultura e pecuária; e iii) depois da porteira: segmento constituído pelo processamento e distribuição dos produtos agropecuários, englobando diferentes agentes econômicos como comércio, agroindústrias, prestadores de serviços, governo e outros.

Este conceito de Sistemas Agroindustriais (SAI) tem sido utilizado em diversos estudos relacionados ao agronegócio, inclusive pelo setor sulcraalcooleiro. O Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas (SEBRAE) estudaram a competitividade do setor sulcraalcooleiro sob a ótica dos sistemas agroindustriais em que a cana-de-açúcar é a matéria-prima que origina todas as cadeias produtivas que compõem seu SAI. O uso do conceito permitiu concluir que além da importância do açúcar e do etanol para o SAI

Canavieiro, a diversificação em favor das cadeias produtivas dedicadas a outros produtos originados da cana-de-açúcar (vinhaça, levedura, cachaça, etc) podem trazer maior agregação de valor para este SAI. A tecnologia disponível sobre a cana já possibilita o direcionamento de investimentos na produção de produtos como a cachaça que permite a manutenção da competitividade mundial do SAI da cana-de-açúcar brasileiro (IEL/SEBRAE, 2005).

Paralelamente, Waak e Neves (1998) também analisaram a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e propuseram um esquema gráfico que resumisse os fluxos econômicos ao longo do SAI da cana-de-açúcar. A Figura 3.2 apresenta o esquema proposto pelos autores.



**Figura 3.2 - Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar.**

Fonte: Waak e Neves (1998, p.32).

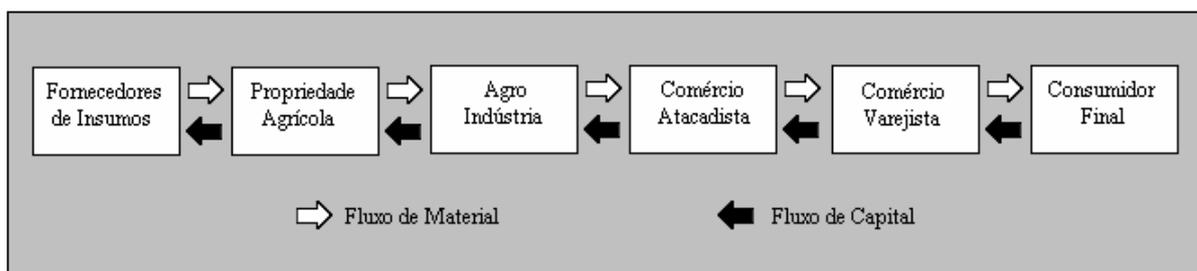
Percebe-se, portanto, que o SAI é constituído a partir das várias cadeias produtivas que o integram. Na Figura 3.2 isto fica bem claro: o SAI da cana-de-açúcar se forma por meio das cadeias produtivas do etanol, do açúcar, da vinhaça, etc. Destarte, Zylbersztajn (2000) afirma que o tratamento dado ao conceito de sistemas agroindustriais remete sempre à percepção das relações verticais de produção ao longo de cadeias produtivas as quais devem nortear a formulação de estratégias empresariais e políticas públicas.

Já o conceito de cadeia de produção agroindustrial derivou do termo francês *filiière*, originado na escola industrial francesa na década de 1960. Encontrou emprego nos estudos de agronegócio que buscavam caracterizar as etapas do desenvolvimento capitalista em que a agricultura passa pelo processo de industrialização. Batalha (2001) define uma cadeia de produção como uma seqüência de operações destinadas à produção de bens cujas articulações podem ser separadas e ligadas por meio de encadeamentos técnicos. Este mesmo autor ainda a caracteriza como um conjunto de relações comerciais e financeiras que permeiam todos os estágios de transformação, constituindo-se em um fluxo de troca de montante à jusante cujas atividades econômicas valoram os meios de produção e asseguram a articulação de suas operações. O conceito também foi alvo de estudo de Montigaud para quem as cadeias produtivas “[...] são sucessões de atividades ligadas verticalmente, necessárias à produção de um ou mais produtos correlacionados” (MONTIGAUD apud ARAÚJO, 2005, p.23).

Uma cadeia de produção é constituída de três segmentos interativos: comercialização e distribuição, industrialização e produção agropecuária. Comercialização e distribuição representam as unidades econômicas que concorrem para que os produtos agropecuários estejam à disposição do consumidor final como a rede de atacadistas e varejistas e as empresas de logística de distribuição. A industrialização relaciona-se com as firmas responsáveis pela transformação das matérias-primas em produtos finais, encaminhados às unidades familiares ou a outras agroindústrias. E a produção agropecuária circunscreve as unidades fornecedoras de matérias-primas destinadas à industrialização ou ao consumo final (agricultura, pecuária e pesca). E embora não representado nesse macro-segmento,

salienta-se a participação das empresas produtoras de insumos e implementos agrícolas e das unidades de apoio e de serviços agropecuários.

A partir das definições acima enunciadas, pode-se entender que uma cadeia de produção é uma seqüência de atividades técnicas e econômicas interdependentes e complementares cuja análise inicia-se sobre um produto final e se desloca em direção à matéria-prima que lhe deu origem. A Figura 3.3 ilustra a composição de uma cadeia de produção.



**Figura 3.3 - Cadeia de Produção Agroindustrial**

Fonte: Castro (2003).

Uma cadeia de produção é amplamente influenciada pela fronteira de possibilidades tecnológicas e se define a partir das estratégias dos agentes maximizadores de lucro. Para Vieira (2002) os agentes que constituem os elos da cadeia produtiva se relacionam de forma interdependente ou complementar cujas relações são determinadas por forças hierárquicas, sendo a cadeia um sistema capaz de garantir sua própria transformação.

Diversos trabalhos têm utilizado o conceito de cadeias produtivas, especialmente aqueles relacionados ao agronegócio. O trabalho de Azevedo et al (2002) tomou esta ferramenta de análise para estudar a cadeia produtiva da cana-

de-açúcar na Região Fluminense. Seu objetivo foi avaliar os modelos de articulação entre os diferentes agentes que compõem seus respectivos elos visando à viabilização da transferência tecnológica para as empresas com o fim de elevar sua competitividade. Para os autores, não se pode esperar que a atuação individualizada das empresas dedicadas à produção da cana-de-açúcar num mercado altamente competitivo e globalizado possa resultar em ganhos de competitividade para o setor. Desta maneira, olhar o setor fazendo uso do conceito de cadeias produtivas proporciona a visão de conjunto que facilita o delineamento de ações públicas e privadas que resultem em ambientes políticos e institucionais propícios à elevação das condições de competitividade da cadeia da cana-de-açúcar.

O conceito extrapolou os limites da academia e atualmente já é admitido como ferramenta de auxílio a estudos elaborados por outros setores da economia. O diagnóstico produzido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento sobre a cadeia produtiva da agroenergia no Brasil e no mundo é um exemplo desta constatação. O exame da cadeia do etanol realizado neste trabalho utiliza o conceito de cadeias para caracterizar economicamente os elos que a compõem, especialmente o setor produtor de cana-de-açúcar, de transformação de etanol e o mercado consumidor. E ao lado do etanol, o conceito é empregado na análise do biodiesel em que todo o setor produtivo e mercado consumidor são enxergados sob a ótica sistêmica das cadeias produtivas (BRASIL, 2007c).

### 3.2 - COMPETITIVIDADE

A abordagem da competitividade utilizada nesta pesquisa considera as afirmações de Farina (1999) para quem os padrões de concorrência constituem as regras do ambiente competitivo. Identificar os padrões de concorrência é necessário para se caracterizar as firmas como competitivas ou não.

O conjunto das variáveis de concorrência tais como preço, marca, atributos de qualidade, estabilidade de entrega, reputação de confiança, inovação contínua em produto ou em processo, assim como a importância relativa dessas variáveis formam o padrão de concorrência de uma indústria ou grupo estratégico dentro da mesma indústria (FARINA, 1999, p.6).

Em mercados de produtos homogêneos ou padronizados, com é o caso do etanol, o padrão de concorrência é definido a partir da variável preço e a liderança de custo é a principal vantagem competitiva das empresas. A caracterização destes mercados é ratificada pelos atributos de concorrência do etanol baseada principalmente na questão preço, em que economias de escala e de escopo constituem as principais estratégias das firmas que atuam nesse ambiente competitivo.

Farina (1999) também afirma que a estrutura do mercado se coloca como outra variável importante no ambiente competitivo, pois indica o potencial das firmas líderes de disciplinar o mercado ou mesmo influenciar o padrão de concorrência. Assim, a estrutura do mercado e o padrão de concorrência fazem parte do conceito denominado “mercado relevante”, definido como um produto, seus substitutos e a área geográfica na qual esses produtos são produzidos e vendidos (FERREIRA DA ROSA e DEL CHIARO e SCHUARTZ, 1995). De outro lado, a autora também

chama a atenção para o fato de que o desempenho das firmas não é resultado apenas de preços e estruturas de custo mais eficientes. A provisão de um conjunto de bens públicos e coletivos ou mesmo a ação de instituições externas ao ambiente empresarial cujo controle está fora do alcance das firmas pode ser fundamental para o jogo competitivo e seus resultados.

No caso de bens públicos, a infra-estrutura de transportes constitui elemento crítico para firmas que operam sob a liderança de custos. No caso da indústria alcooleira, esta realidade logística determina a localização tanto dos canaviais quanto das unidades produtoras (usinas e destilarias) e desses com o mercado consumidor. Quanto aos bens coletivos ofertados pelo Estado ou por organizações privadas, os sistemas de informações sobre mercados ou o monitoramento da ação estratégica de concorrentes de outras regiões ou países são alguns exemplos e se colocam como essenciais para a competitividade empresarial, de setores e até mesmo de países.

A influência das instituições do desempenho de firmas individuais ou de toda uma cadeia produtiva determina diferentes resultados em termos de competição. A articulação do setor sulcralcooleiro com o Estado ou com o ambiente institucional constitui exemplo desta influência que não pode ser desconsiderada mesmo diante da baixa capacidade de inversão do Estado e de seu relativo afastamento do SAI canavieiro. Muitas decisões privadas ainda dependem dos rumos definidos pelo Estado no que se refere à composição da matriz energética nacional, na qual há a possibilidade de co-geração de eletricidade com o setor sulcralcooleiro (IEL/SEBRAE, 2005).

Na corrente econômica neoclássica, o termo competitividade representa um parâmetro estabelecido a partir do modelo da concorrência perfeita. Nesta corrente

teórica a competitividade é vinculada às características estruturais do setor, em especial, à eficiência produtiva. Sua medida se dá por meio de índices de produtividades relativas que consideram a tecnologia estática e disponível a todos os agentes econômicos. No modelo microeconômico neoclássico o agente principal é a firma que ao estabelecer suas estratégias de ação, faz escolhas que refletirão em seu volume de vendas e conseqüentemente em sua participação no mercado ou nos níveis de lucro (CHUDNOVSKY, 1990 apud KUPFER, 1992).

No âmbito da concorrência entre etanol e gasolina há espaço suficiente para a interpretação do padrão de concorrência sob a lente neoclássica. *Market share* do etanol, coeficientes financeiros que definem a escolha do consumidor final obtidos pela razão entre preço do etanol e da gasolina e diferenciais de custos de produção que determinam o jogo competitivo internacional são algumas características do padrão de concorrência do etanol que justificam entender seu mercado e o da cana-de-açúcar a partir do ponto de vista neoclássico.

De modo diverso, Schumpeter (1984) questionou o modelo neoclássico ao estabelecer a relação “invenção-inovação” que interliga ciência e plataforma tecnológica de uma atividade produtiva. Propôs o entendimento de que a tecnologia incorpora o sistema produtivo em sua criação, gerando custos e riscos ao agente econômico responsável pela transição da invenção para a inovação. Desse ponto de vista, a tecnologia torna-se um bem endógeno ao sistema produtivo, caracterizando-se como um instrumento competitivo central na dinâmica capitalista.

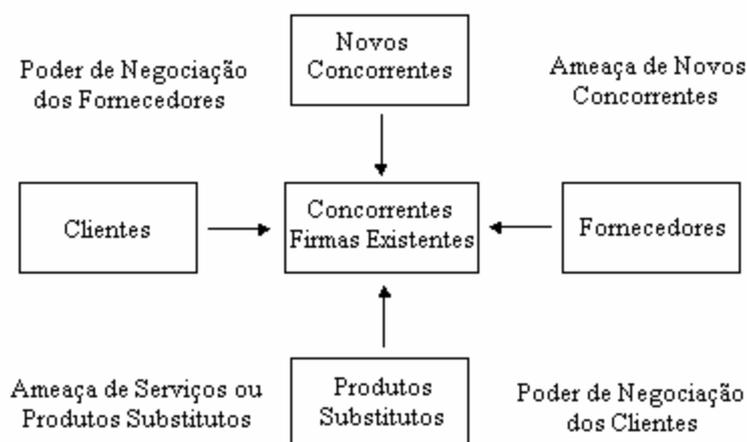
O princípio competitivo de Schumpeter pode ser observado no Modelo do *Treadmill* de Cochrane (1958)<sup>5</sup> em que a adoção de nova tecnologia por um produtor pioneiro resulta em queda de custos de produção e lucro econômico no curto prazo.

---

<sup>5</sup> Este conceito foi melhor desenvolvido na Seção 3.3.

Neste o progresso técnico assume papel estratégico no jogo competitivo como elemento central na evolução dos sistemas econômicos. A noção de competitividade shumpeteriana guarda íntima relação com SAI canavieiro. Os ganhos de produtividade dos canaviais e os níveis de etanol obtidos por volume de cana moída são resultados da modernização tecnológica dos processos produtivos originados do binômio invenção-inovação. Esta proposição se traduz na capacidade da firma de alcançar maiores quantidades de produtos com o menor nível de insumos, considerando dinâmicos fatores como a capacidade de investimento em pesquisa que põem à disposição da firma níveis tecnológicos mais elevados e restritos a outros concorrentes, e vice-versa.

Como se vê, a expressão competitividade encontra na literatura certa diversidade de definições que expõe certa ausência de consenso e resulta em desafios metodológicos quando se objetiva diagnosticar a situação competitiva de setores econômicos, complexos ou cadeias produtivas específicas. Diversos outros autores tentaram dar ao termo uma significação mais precisa e padronizada. Entre estes, a contribuição de Porter (1993) à definição do conceito de competitividade é calcada na primazia da estrutura sobre a estratégia. Em sua concepção estruturalista das estratégias para competição, ele estabelece uma relação primordial entre a estrutura industrial e as fontes estratégicas de competitividade. Suas cinco forças estruturais mostradas na Figura 3.4 balizam a definição e implementação de estratégias competitivas na busca de melhor posição no mercado.



**Figura 3.4 - Cinco Forças Competitivas de Porter**  
 Fonte: Porter (1996).

Essas fontes de competitividade externas à firma representam oportunidades e ameaças e incluem a estrutura político-institucional e a capacidade de investimento e atingem todas as empresas do setor, determinando a intensidade da concorrência e sua lucratividade. Considerando cada tipo de indústria, existem determinadas forças competitivas mais ou menos intensas do que as demais, e podem produzir efeitos sobre a atuação interativa ou coercitiva entre as empresas.

A competição tradicional entre as empresas é comumente definida por meio do modelo de produção em massa e de baixos preços em que a organização da produção é baseada na hierarquia e na rigidez dos processos produtivos. Entretanto, a concorrência é uma disputa baseada em vários atributos de competitividade como o preço, a qualidade, a regularidade de oferta e a inovação em que o padrão de concorrência pode se alterar em virtude das características dos mercados. A essa diversificação das formas de concorrência Best (1990) denomina de “A Nova Competição” (*The New Competition*).

Nesse conceito cunhado por Best, o modo de produção é afetado pela busca contínua de inovações em produtos e processos que podem ou não significar

menores custos e/ou menores preços: “[...] a nova competição trata-se de empreendimentos de negócios que perseguem estratégias de aprimoramento contínuo de produtos e processos” (BEST, 1990, p. 252). Para Best, competitividade resulta da ação estratégica da firma em seu ambiente de atuação e define ação estratégica como a capacidade da empresa em modificar, a seu favor, as características do ambiente competitivo (estrutura do mercado e os padrões de concorrência). Nesse modelo, a competição resulta de novos produtos, novas tecnologias, novas fontes e formas de suprimentos e novas estruturas organizacionais. A nova competição se define pela segmentação do mercado e diferenciação dos produtos e exige flexibilidade organizacional e integração entre as atividades de pensar e fazer. O novo competidor é "uma organização de negócios que integra pensar e fazer, através da procura continuada de melhoria, via esses dois fatores" (BEST, 1990, p.144).

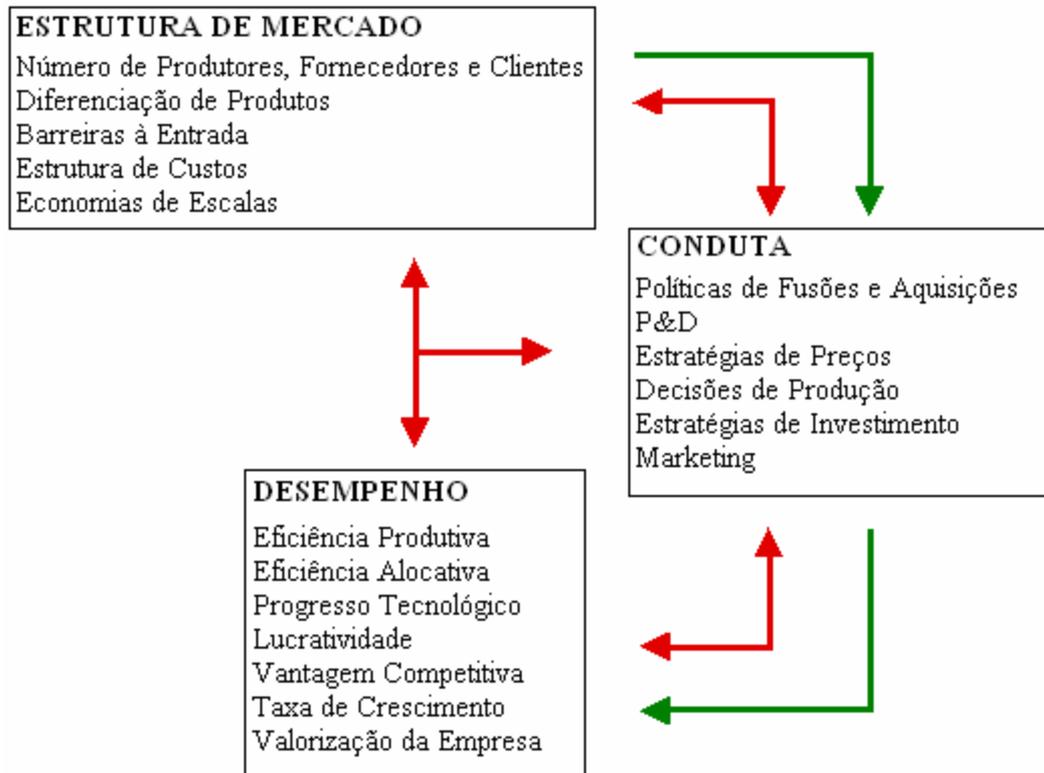
O ambiente competitivo exposto por Best não substitui aquele baseado na produção em massa e característico da indústria de etanol. Apresenta-se como estratégia particular para acessar novos mercados ou mercados de nicho (PETTAN, 2005). Essa particularidade da “Nova Competição” é adequada à análise de mercados agroalimentares, os quais Best (1990) afirma não se tratarem apenas de consumo de massa por meio de produtos padronizados, uniformizados cuja concorrência se dá pelo preço.

Outra dimensão do debate sobre o conceito de competitividade é resumida no modelo estrutura-conduta-desempenho. Esse modelo relaciona competitividade à organização industrial e estabelece que alguns determinantes da oferta (tecnologia, estruturas legais, acesso à matéria-prima, etc.) e da demanda (elasticidade-preço da

demanda, produtos substitutos, marketing, etc.) moldam a estrutura de mercado e definem a conduta das empresas responsáveis pelo desempenho do setor.

A dimensão “estrutura” associa-se com as características do ambiente competitivo e que direcionam as estratégias das empresas como: a) concentração do mercado; b) nível de diferenciação dos produtos; c) contestabilidade do mercado; d) estruturas de custo; e e) grau de integração das empresas (POSSAS, 1987). A “conduta” diz respeito às estratégias de competição adotadas pelas empresas quanto a produtos, processos produtivos, formação de preços, *marketing*, P&D, e outros. E o “desempenho” relaciona-se com o benefício social ou o nível de bem-estar econômico que a atividade empresarial resulta para a sociedade (SANTOS e SANTANA, 2003).

A versão tradicional do modelo estabelece relações causais unidirecionais entre a estrutura do mercado, a conduta das organizações e seu desempenho econômico. O desempenho das firmas é resultado das estratégias competitivas adotadas em sua conduta. E a conduta das empresas é definida com base na estrutura do setor. Recentemente, uma releitura do modelo feita por Ferguson e Ferguson (1994) e Carlton e Perlof (1999) acrescentaram no modelo fluxos bi-direcionais entre suas dimensões. Para esses autores, a conduta das firmas e seu desempenho se determinam de forma simultânea, gerando efeitos sobre a estrutura de mercado do setor. A Figura 3.5 expõe essas relações.



**Figura 3.5 - Relações Causais no Modelo Estrutura-Conduta-Desempenho\*.**

Fonte: Adaptado de Santos e Santana (2003).

\* Fluxos Verdes: Modelo Tradicional; Fluxos Vermelhos: Modelo Bidirecional.

A dimensão sistêmica é uma característica inerente às cadeias produtivas e sua coordenação constitui característica que também pode alterar o resultado do jogo competitivo. A escolha da estratégia competitiva adotada por cada elo da cadeia tem relação direta com a estrutura de coordenação utilizada pela cadeia como um todo. O sucesso dessa estratégia dependerá de modelo de coordenação empregado ser ou não o mais adequado ao ambiente de competição em que a cadeia se insere.

As transações econômicas realizadas dentro de um sistema de produção ou cadeia produtiva se efetuam de três formas distintas: por meio de relações de mercado via sistema de preços; pela verticalização ou hierarquização dos elos econômicos ou por intermédio de contratos. A modalidade adequada é função das

características do bem transacionado, da frequência das transações e da incerteza do ambiente de atuação econômica (WILLIAMSON, 1985).

A coordenação utilizando o sistema de preços é mais apropriada quando o produto possui baixa especificidade, possui certa padronização e é ofertado por muitos produtores. Todavia, problemas de má coordenação entre os elos da cadeia, de assimetrias de informações entre os agentes e o custo econômico e financeiro das transações conduzem a uma coordenação via contratos, com seus instrumentos de incentivos e controle pré-definidos.

De outro lado, quando a firma opta por uma estratégia de mercado segmentado com insumos específicos, a coordenação via sistema de preços pode falhar. E se a firma não obtém esses insumos, via contratos, por meio de fornecedores dispostos a investirem em ativos de elevada especificidade, ela mesma terá que produzi-los via verticalização ou hierarquização a montante<sup>6</sup>. Esta última estratégia competitiva também se relaciona com o custo financeiro das transações econômicas realizadas via mercado. Esses custos elevam o preço do produto final e podem determinar suas chances de competitividade no mercado. Essa condição econômica é exposta por Coase (1937) ao analisar o porquê da existência das firmas.

Another factor that should be noted is that exchange transactions on a market and the same transactions organized within a firm are often treated differently by Governments or other bodies with regulatory powers. If we consider the operation of a sales tax, it is clear that it is a tax on market transactions and not on the same transactions organized within the firm (COASE, 1937, p.5).

As diversas ações estratégicas adotadas pelos diferentes atores que constituem o SAI Canavieiro conduzem à necessidade de se olhar o setor sob a ótica sistêmica da competitividade. Sob este prisma, somente o comportamento dos

---

<sup>6</sup> As condições que conduzem uma firma a optar por uma das três estruturas de governança à montante são as mesmas empregadas na análise da escolha da estrutura de governança à jusante.

empresários proprietários de usinas e destilarias não definem o sucesso ou fracasso econômico e mercadológico do etanol. A estratégia dos fornecedores independentes de cana e dos trabalhadores, o ambiente institucional que cerca e permeia o SAI e as ações dos agentes econômicos situados à jusante da cadeia produtiva do etanol contribuem para moldar e definir os rumos da produção deste combustível no país. Neste sentido, a decisão das usinas/destilarias em verticalizar a produção de cana causa imediatamente a exclusão dos fornecedores independentes. Da mesma forma, os custos econômicos de organização e a pressão que os trabalhadores, como atores sociais, imputam às usinas e destilarias foram decisivos para a mecanização do corte de cana e a automação de seus processos industriais, assim como do plantio e aplicação de defensivos agrícolas (ALVES, 1991).

As definições expostas mostram que a coordenação não é uma atividade própria ou endógena aos sistemas produtivos, mas resulta da interação entre os agentes econômicos envolvidos em determinadas transações. De modo resumido, a coordenação de sistemas produtivos é construída e exercida por meio de mecanismos definidos por Williamson (1985) como estrutura de governança. Para Farina, coordenar ou governar uma transação econômica significa “[...] incentivar o comportamento desejado e, ao mesmo tempo, conseguir monitorá-lo [...] com o objetivo de viabilizar a estratégia de concorrência horizontal” (FARINA, 1999, p.5). Zylbersztajn ao estudar as estruturas de governança e a coordenação de sistemas agroindustriais entende que a “coordenação de sistemas de agribusiness é definida como o resultado da ação de distintos mecanismos que permitem suprir as necessidades dos consumidores finais” (ZYLBERSZTAJN, 1995, p.131).

Todas essas considerações provenientes das correntes teóricas que buscam definir competitividade possuem elementos que encontram lugar na análise do SAI

canavieiro e da indústria sulcroalcooleira. E isto torna arriscado escolher uma única definição que consegue traduzir e explicar todas as peculiaridades do SAI canavieiro e da cadeia do etanol.

### 3.3 - APROPRIACIONISMO

O padrão agrícola moderno é resultado de um processo evolucionista de paradigmas e trajetórias<sup>7</sup> comandado pela mudança técnica. Entretanto, mudanças tecnológicas incorporadas à agricultura a deixaram ligada a setores não-agrícolas, resultando em queda de preços dos produtos rurais e redução da renda recebida pelo produtor rural.

A compreensão dos efeitos que o avanço tecnológico<sup>8</sup> resulta sobre preços e renda do setor produtivo rural pode ser realizada a partir do modelo do *treadmill*<sup>9</sup>, desenvolvido por Cochrane (1958). O modelo se aplica em mercados agrícolas concorrenciais nos quais produtores isolados não possuem condições de elevar preços visando ao aumento de lucros. Com essa restrição, maiores lucros somente

---

<sup>7</sup> Paradigma tecnológico é uma forma de enxergar o mundo, que limita o campo de visão do observador, e, portanto, sua própria capacidade de solução de problemas. Trajetórias tecnológicas se desenvolvem no âmbito de um paradigma, ou seja, melhoramentos sucessivos submetidos a produtos ou processos. Assim, mudanças de paradigmas significam modificações na forma de pensamento dominante, sendo, portanto, revolucionárias. Já as mudanças de trajetórias são alterações de rumos tecnológicos no âmbito de um mesmo paradigma, não modificando a forma de se vislumbrar os problemas e são, portanto, evolucionários.

<sup>8</sup> Avanço tecnológico pode ser entendido como o melhoramento de técnicas e/ou instrumentos de produção e a criação e acumulação de conhecimento (científico ou tácito). No setor agrícola, a descoberta de novas rotas para utilização de matérias-primas já existentes ilustra um cenário de avanço tecnológico. Como exemplo cita-se a produção de combustíveis a partir de matérias-primas agrícolas (soja, dendê, etc.) antes destinadas à alimentação humana ou animal.

<sup>9</sup> Estrutura cilíndrica constituída de degraus movida por pessoas utilizada em moinhos e em sistemas para retirar água de poço. Significa também esteiras rolantes utilizadas em academias de ginástica e testes geométricos.

poderão ser garantidos via redução dos custos de produção, espaço em que ganha lugar a tecnologia.

Considerando que um agricultor adote inicialmente uma tecnologia de ponta que resulte em redução de seu nível de custos, o resultado será o aumento da produção e a obtenção de lucro econômico por esse produtor. Entretanto a difusão e a adoção dessa tecnologia por outros produtores provocarão aumentos consideráveis na produção agrícola, e como conseqüência a queda dos preços de seus produtos no mercado. A difusão generalizada dessa tecnologia eliminará os benefícios iniciais de sua adoção e todos os produtores retornarão ao ponto de equilíbrio de longo prazo, em que haverá apenas retornos normais de operação. No curto prazo, os beneficiários do avanço tecnológico são apenas os produtores de vanguarda, e no longo prazo, os consumidores via queda de preços.

Early adopters make profits for a short while because of their lower unit production costs. As more farmers adopt the technology, however, production goes up, prices go down, and profits are no longer possible even with the lower production costs. Average farmer are nonetheless forced by lower product prices to adopt the technology lower their production costs if they are to survive at all. The "laggard" farmers who do not adopt new technologies are lost in the prices squeeze and leave room for their more successful neighbors to expand (COCHRANE e LEVINS, 1996, p.550).

À parte das perspectivas técnicas relativas às revoluções agrícolas ocorridas, especialmente no ocidente, observa-se que o esforço capitalista, ao introduzir seu modelo de acumulação no meio agrícola, buscou aquilo que se poderia definir como industrialização da agricultura. Tentou-se repetir a produção e o consumo em massa, a padronização e o controle do ambiente natural cuja base foi o modelo de desenvolvimento fordista<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> Método de produção caracterizado pela produção em série, padronizada e inflexível, estabelecido no setor automobilístico no século XX e depois na indústria de modo geral, visando a aumentos de produtividade e economias de escala.

Cabe salientar que, na visão de alguns autores, esse esforço em replicar no mundo rural o ambiente industrial não obteve o sucesso esperado, em virtude da base natural característica da agricultura que limita o controle do homem. Smith pensava: “*the nature of agriculture, indeed, does not admit of so many subdivisions of labour, nor of so complete a separation of one business from another, as manufactures*” (SMITH, 2005, p. 12). No mesmo sentido pensa Abramovay, para quem “a Revolução Industrial na agricultura consiste em mudanças essenciais nos instrumentos de trabalho, mas não na seqüência em que são usados” (ABRAMOVAY, 1988, p.236).

O avanço tecnológico e o estabelecimento das condições necessárias ao desenvolvimento dos organismos vegetais e animais<sup>11</sup> modificaram consideravelmente a estrutura produtiva da agricultura. Essas modificações tornaram a agricultura dependente ou intrinsecamente ligada aos setores a ela externos, fato caracterizado por alguns autores como a industrialização da agricultura<sup>12</sup>.

Essa dependência levou a agricultura a transferir ao setor industrial parte da renda anteriormente alocada exclusivamente na “fazenda”, criando um processo que se denominou **apropriacionismo**. Para Goodman, Sorj e Wilkinson (1990), a noção de apropriacionismo é dada pelo movimento de apropriação industrial de partes do processo de produção agrícola em que a mecanização dos instrumentos de preparo do solo e a utilização de insumos industriais são suas mais claras manifestações. De modo semelhante ao setor a montante, o processo de apropriacionismo se ampliou

---

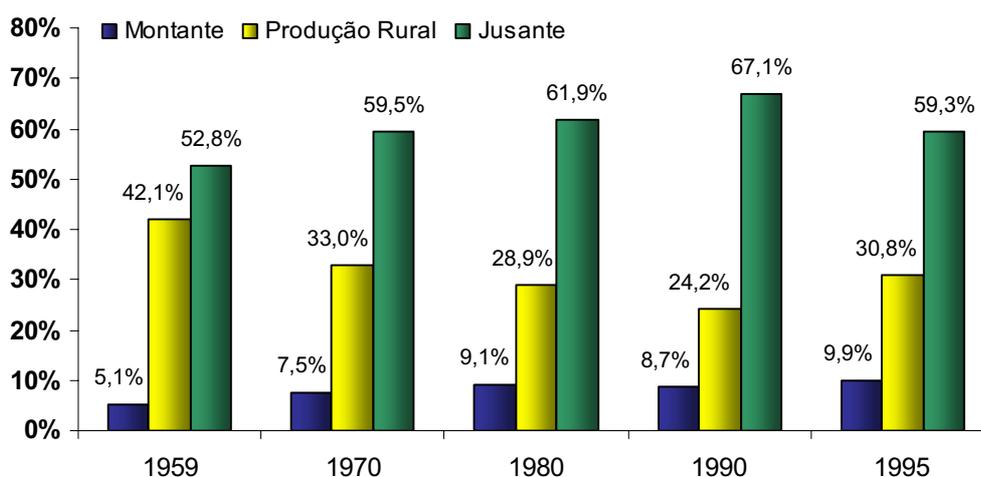
<sup>11</sup> Essas condições necessárias são definidas por Servolin como sendo o “melhoramento das aptidões produtivas das espécies vegetais e animais trazido por sua seleção genética e [...] pelo controle das condições ambientais de desenvolvimento dos animais e plantas: alimentação, fertilização, condições sanitárias, etc” (SERVOLIN, 1972 apud ABRAMOVAY, 1988, p.237).

<sup>12</sup> Entende-se por industrialização da agricultura “[...] a adaptação dos processos produtivos da indústria de transformação aos processos produtivos do setor agropecuário” (SZMRECSÁNYI, 1990, p.72 apud VEIGA, 1991, p.176).

quando os setores a jusante da produção agrícola<sup>13</sup> intensificaram sua participação nos negócios do campo.

Para o etanol ainda são incipientes os estudos que tiveram como objetivos medir a participação dos elos no produto gerado pela cadeia. Mas, em nível de Brasil, diversos estudos têm mostrado que o aprofundamento das relações da agricultura com os demais setores da economia e a consolidação dos complexos e das cadeias de produção agroindustriais que caracterizam o moderno agronegócio brasileiro implicam diretamente na questão da apropriação da renda gerada pelo setor.

Montoya e Finamore (2001) utilizaram a matriz de insumo-produto para estimar o PIB do agronegócio brasileiro de 1959 a 1995. A intensificação do uso de insumos químicos e de máquinas agrícolas pelos produtores rurais e a consolidação dos complexos agroindústrias alteraram a distribuição do PIB do agronegócio vigente até a década de 1950. O Gráfico 3.1 resume esta evolução no período aludido.



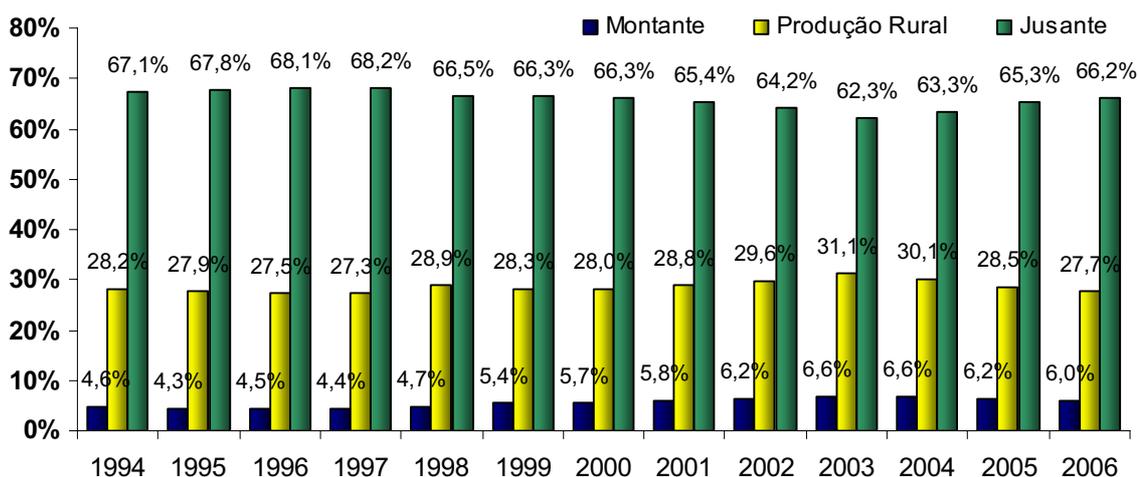
**Gráfico 3.1 - Composição do Agronegócio Brasileiro – 1959 a 1995.**

Fonte: Montoya e Finamore (2001).

<sup>13</sup> Montante e jusante têm definições semelhantes daquelas dadas aos setores “antes da porteira” e “depois da porteira” utilizadas por Araújo (2005) e expostas na Seção 3.1.

Como se observa no Gráfico 3.1, em 1959 a produção rural representou 42,09% do produto do agronegócio e em 1995 sua participação reduziu-se para 30,84%. De outro lado, os setores à montante e à jusante, que em 1959 representavam, respectivamente, 52,77% e 5,14% do produto do agronegócio, elevaram seus respectivos *market share's* para 59,27% e 9,89%.

O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Universidade de São Paulo (USP), e a Confederação Nacional da Agricultura (CNA) elaboraram outra mensuração do produto do agronegócio brasileiro. Devido à metodologia utilizada, o trabalho do CEPEA/CNA diverge em termos de valores daqueles apresentados por Montoya e Finamore (2001). Embora divergentes, a importância dos estudos utilizados reside na compreensão da participação dos setores na geração do produto do agronegócio. O Gráfico 3.2 mostra os valores calculados pelo CEPEA/CNA.



**Gráfico 3.2 - Composição do Agronegócio Brasileiro – 1994 a 2006.**

Fonte: CEPEA/CNA (2007).

O que chama a atenção quando se analisa a evolução do agronegócio no Brasil mostrada pelo Gráfico 3.2 é a perda relativa de importância do setor produtivo rural. A produção rural, que pode ser considerada a essência do setor, raramente respondeu por mais de 30% do produto do agronegócio. A presença maciça dos setores “estranhos” ao campo se fez sentir nesse período, a exemplo da tendência histórica iniciada com a modernização da agricultura na década de 1960, modelo distributivo que se assemelha àquele exposto por Montoya e Finamore (2001).

Pelos dados apresentados, o apropriacionismo encontrou campo fértil na economia agrícola brasileira. O modelo de complexos e de cadeias agroindustriais que se instalou no País evidencia a perda de importância da produção rural na geração e expansão da renda no agronegócio. Os dados expostos mostram a tendência da industrialização da agricultura brasileira. Montoya e Finamore (2001), utilizando a classificação dada por Malassis (1969), buscaram definir o grau de seu desenvolvimento industrial.

Segundo Malassis (1969) apud Montoya e Finamore (2001) o agronegócio de uma economia encontra-se num estágio “pré-industrial” quando, do valor total do agronegócio, a produção à montante representar 5%; a produção rural responder por 75%, e a jusante por 20%. Posteriormente, será uma economia alimentar industrializada quando a montante, a produção rural e a jusante responderem, respectivamente, com 17%, 32% e 51% do produto do agronegócio. Nesses parâmetros, de 1959 a 2005, o agronegócio brasileiro evoluiu e superou a fase “pré-industrial”. Todavia, em virtude da baixa participação do setor à montante, ainda não alçou a condição de economia industrial, encontrando-se em um estágio intermediário definido por Montoya e Finamore (2001) como “em vias de industrialização”.

Outros estudos têm se dedicado a estudar a dimensão e a distribuição do produto no agronegócio brasileiro. Entre eles cita-se o trabalho de Nonnenberg e Silva (2006) realizado para 2003. Os resultados encontrados para o ano estudado divergem daqueles encontrados pelo CEPEA/CNA. Segundo os autores, o setor a montante participou com 2,7% no total do PIB do agronegócio; a agropecuária foi responsável por 46,3% do produto gerado e as atividades a jusante por 51,1%.

Embora os percentuais estimados em cada estudo variem, as tendências apresentadas em cada trabalho mostram que os setores “fora da porteira” respondem pela parcela mais significativa do PIB do agronegócio. A modernização do campo e a materialização do modelo de complexos e de cadeias agroindustriais reduziram a importância da produção rural na geração e apropriação da renda do agronegócio do País.

## **4 - OBJETO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 - OBJETO DE ESTUDO: A CADEIA PRODUTIVA DO ETANOL**

Inicialmente, esta Pesquisa procedeu à descrição e caracterização da cadeia produtiva do etanol. Procurou-se estabelecer seus limites e os elos econômicos que a compõem, descrevendo da melhor forma os componentes e a organização dos setores a montante (insumos), da produção rural e da jusante (usina de processamento de álcool, distribuição de combustíveis e consumo final). E foi elaborado um mapa (conforme consta na Seção 5.1 do Capítulo 5 - Resultados e Discussões) que apresenta, de forma aproximada, as interações entre os elos e seus componentes.

### **4.2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Por meio de levantamento de dados primários e secundários, esta Pesquisa considerou a observação dos efeitos que a competitividade do etanol, medida em nível de preços de mercado, resulta em termos de ganhos ou perdas de renda pelo setor agrícola (canavieiro) dentro de sua cadeia produtiva. Para isto, procurou registrar, analisar, classificar e interpretar os fatos ou fenômenos (variáveis) sem a interferência ou manipulação do pesquisador, com o objetivo principal de descrever

as características dos dados observados sobre os fenômenos colimados pela pergunta de pesquisa.

Adicionalmente, teve como objetivo observar as relações entre as variáveis que compõem os ambientes de pesquisa: competitividade do etanol e renda agrícola na cadeia produtiva do etanol. A relação negativa estabelecida na Pergunta de Pesquisa (Seção 1.1 da Introdução) teve como pressuposto o comportamento histórico apresentado pelo agronegócio exposto na Seção 3.3 do Capítulo 3 - Cadeias Produtivas, Competitividade e Apropriação. A queda da participação dos produtores rurais no produto gerado pelas respectivas cadeias produtivas em que atuam ocorreram à medida que seus produtos adquiriam competitividade, observada em termos de preços ao consumidor final. Assim, a Pergunta de Pesquisa foi construída para conduzir os esforços empreendidos neste estudo para verificar a existência deste processo na cadeia produtiva do etanol.

É um estudo de caso, não só pela excepcionalidade da questão que envolve tema circunscrito à ciência econômica, mas também pelo aprofundamento de questões econômicas singulares da cadeia de produção em foco.

E, considerando o caráter flexível que caracteriza a metodologia de pesquisa no âmbito das ciências sociais, estabeleceram-se as seguintes etapas de investigação:

- i) revisão bibliográfica e documental;
- ii) caracterização da cadeia produtiva do etanol;
- iii) diagnóstico da competitividade do etanol e da dinâmica da renda canavieira;
- iv) coleta de dados; e
- v) tabulação, análise e interpretação dos resultados.

#### **4.2.1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL**

As revisões bibliográfica e documental no âmbito do etanol, das características econômicas que envolvem o problema e das revisões documentais de contextualização da indústria de etanol no Brasil foram efetuadas a partir de consultas à internet, de revistas e documentos constantes das fontes apresentadas nas Referências.

A revisão bibliográfica e documental relativa à distribuição da renda no agronegócio brasileiro foi realizada a partir de consultas em revistas, artigos e nos *sites* dos principais institutos que tradicionalmente apresentam dados quantitativos sobre a realidade econômica do agronegócio no Brasil.

A revisão da literatura visou ao embasamento teórico, objetivando colher informações e conhecimentos prévios acerca da pergunta formulada, bem como buscar informações documentais contextualizadoras. Tudo isto a partir de consultas à bibliografia relacionada ao tema disponível em boletins, jornais, revistas, livros, monografias e teses que pudessem ser úteis à investigação do problema.

#### **4.2.2 - DIAGNÓSTICOS DA COMPETITIVIDADE DO ETANOL E DA RENDA CANAVIEIRA**

O diagnóstico da competitividade do etanol partiu da constatação de Bacchi (2005) para quem o etanol possui dois níveis de mercado: segmento produtor e

segmento varejista. A análise de ambos os mercados utilizou como parâmetro os mercados de gasolina A e C, tendo por pressuposto que álcool e gasolina são produtos substitutos. A análise em nível de produtor considerou a competitividade do álcool anidro em relação à gasolina A, enquanto no segmento varejista o álcool hidratado teve como concorrente a gasolina C.

Cabe ressaltar que a competitividade de empresas ou de produtos pode ser construída sobre diferentes fatores, isolados ou combinados. A competitividade resultante de mecanismos artificiais como subsídios governamentais, barreiras comerciais ou anomalias nos mercados dos fatores de produção é chamada de competitividade espúria (FAJNZYLBBER, 1988). Outra é a competitividade alcançada por meio da eficiência técnica, com minimização de custos de produção e ganhos de produtividade oriunda do progresso técnico ou da melhoria do processo de gestão, chamada por Fajnzylber (1988) de competitividade autêntica. Por fim, a medida de competitividade utilizada neste trabalho baseou-se nos preços de mercado do etanol, devido, especialmente, à indisponibilidade de dados relativos à estrutura de custo da indústria deste combustível. É também nesta medida de competitividade que se deve considerar a estrutura tributária diferenciada existente entre o etanol e a gasolina.

Buscou-se caracterizar a dinâmica das variáveis ao longo do período estudado, valendo-se de ferramentas da estatística descritiva como médias, taxas de crescimento e desvios padrões para avaliar o comportamento das variáveis preços ao produtor, consumo e participação de mercado. De forma semelhante à análise anterior, a caracterização do mercado de álcool hidratado e da gasolina C avaliou o comportamento no tempo dos preços ao consumidor, do consumo e da participação

de mercado de ambos os produtos, em que se utilizou a estatística descritiva como ferramenta de auxílio ao diagnóstico.

A caracterização da participação do setor canavieiro na renda da cadeia do álcool combustível foi realizada pela ótica do valor adicionado, tendo o Valor Bruto da Produção (VBP) como *proxy* de renda<sup>14</sup>. Esta análise foi efetuada em três etapas:

- i) estimou-se o valor bruto da produção para os três elos da cadeia do etanol;
- ii) determinou-se o valor adicionado no elo canavieiro; e
- ii) obteve-se a participação relativa da renda do setor canavieiro no produto adicionado bruto da cadeia do etanol.

É necessário, portanto, algumas observações quanto aos pressupostos e limites que nortearam o método de cálculo do produto adicionado do etanol. O primeiro pressuposto assumido foi quanto à produtividade da cana-de-açúcar. A produção por hectare de cana-de-açúcar em termos de Brasil foi fixada em 85 t/ha, conforme o Balanço Nacional da Cana-de-Açúcar e Agroenergia (BRASIL, 2007b).

Em segundo, assumiu-se que o ciclo de produção da cana-de-açúcar é de 5 anos, possibilitando a ocorrência de cinco cortes anuais (BRASIL, 2007b). Desta forma, obteve-se uma média mensal do custo contábil da produção da cana-de-açúcar, os quais são realizados contabilmente para todo o período do plantio e tratamentos culturais, isto é, são custos anuais.

Em relação à produção industrial de etanol, os coeficientes técnicos de conversão entre cana-de-açúcar/etanol também foram obtidos de BRASIL (2007b) e fixados para todo o período analisado. O coeficiente utilizado foi de 82 litros de etanol para cada tonelada de cana-de-açúcar processada. As quantidades

---

<sup>14</sup> A escolha do VBP se fundamentou em trabalhos como BRASIL (2008), o qual utiliza este indicador como medida de renda agrícola.

consideradas no cálculo do valor bruto da produção referem-se ao total produzido mensalmente de álcool anidro e hidratado.

No que respeita à distribuição de combustíveis, considerou-se que o fluxo físico do produto objeto desta análise – o etanol, é o mesmo entre os componentes “distribuidores” e “postos revendedores”. De forma mais precisa, considerou-se que o volume de álcool adquirido pelos distribuidores foi totalmente revendido aos postos de abastecimento e comercializado aos consumidores finais, isto é, não há formação de estoques.

E para o cálculo do valor adicionado pela produção canavieira e do valor bruto da produção da cadeia do etanol considerou-se que: i) o montante de cana-de-açúcar empregado nos cálculos refere-se ao volume de cana-de-açúcar moída e necessária apenas à produção do etanol, isto é, não foram incluídos os volumes de cana-de-açúcar destinados à produção de açúcar e demais produtos do setor sucroalcooleiro; ii) o valor total da despesa operacional realizada na produção de cana-de-açúcar refere-se ao valor bruto da produção do setor “a montante”; e iii) o valor bruto da produção do elo “a jusante” foi obtido a partir da soma do valor bruto da produção do álcool anidro em nível de produtor e do álcool hidratado em nível de revendedor.

Quanto à relação entre a competitividade do etanol e a renda canavieira foram utilizados como indicadores para o primeiro ambiente analítico os preços do etanol e da gasolina, bem como as razões existentes entre eles. Para a segunda categoria analítica, utilizou-se o preço da cana-de-açúcar em nível de produtor, o valor adicionado pelo elo canavieiro e sua participação no valor bruto da produção da jusante da cadeia do etanol.

Como o etanol segue normas padronizadas quanto aos atributos de qualidade (composição química), a análise se baseou no critério da eficiência<sup>15</sup> cujas variáveis relevantes são aquelas que indicam o desempenho dos produtos observado em seus respectivos mercados, isto é, preços do etanol nos mercados de produtores e consumidores.

O uso da razão entre os preços do etanol e da gasolina para observar a dinâmica da competitividade entre ambos os combustíveis se deu baseado na recomendação pela indústria automobilística deste parâmetro como balizador da escolha do combustível a ser adquirido pelo consumidor no momento do abastecimento. A recomendação da indústria de veículos automotores se baseia na eficiência termodinâmica entre ambos os combustíveis em que o álcool hidratado, para oferecer a mesma eficiência energética, consome cerca de 30% mais em volume físico quando comparado à gasolina C. Disto resulta que o preço do álcool hidratado, para resultar uma relação custo/benefício positiva para o consumidor, dever custar até 70% do preço da gasolina C (ASAI e MARJOTTA-MAINSTO, 2006). Para fins metodológicos, a aplicabilidade desta equivalência termodinâmica e econômica entre o álcool hidratado e a gasolina C foi estendida para a análise dos combustíveis em nível de produtor (anidro e gasolina A).

Quanto à renda do setor canavieiro, o preço da cana-de-açúcar constitui um dos principais fatores de atratividade na decisão de plantio do produtor rural. É uma variável que reflete as tendências de mercado, em especial, a demanda pela principal matéria-prima do setor sulcroalcooleiro, recentemente aquecida pelas novas tendências de consumo do etanol.

---

<sup>15</sup> Em termos de custos econômicos, o critério da eficiência se relaciona com a minimização de custos de produção em que se busca maximizar a relação insumos *versus* produto, medido por indicadores de produtividade.

No entanto, o preço deve constituir apenas uma das variáveis a serem observadas, pois não reflete as oscilações ocorridas no setor de insumos/serviços para a agricultura, localizado à sua montante. Neste sentido, o valor adicionado visou à complementação da análise em termos de preços, visto que apresenta o saldo líquido entre o valor bruto da produção e as despesas incorridas no desenvolvimento da atividade canavieira.

A interpretação dos dados obtidos sobre a relação negativa entre a competitividade do etanol e a renda do setor canavieiro apoiou-se na estatística descritiva para descrever o comportamento e a evolução dos indicadores selecionados para pesquisa.

#### **4.3 - COLETA E FONTES DOS DADOS DA PESQUISA**

No âmbito da caracterização da cadeia produtiva do etanol, as informações empregadas sobre o setor de insumos provieram da Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlândia (CAROL). Os dados relativos ao volume produzido e ao perfil dos produtores canavieiros foram extraídos da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA) e do Balanço Nacional da Cana-de-Açúcar e Agroenergia, publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). E a caracterização da jusante da cadeia do etanol foi realizada com informações disponibilizadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

O diagnóstico da competitividade do etanol foi realizado utilizando informações sobre consumo e preços de combustíveis disponibilizadas pela ANP e Ministério de Minas e Energia (MME), este último por meio do Balanço Energético Nacional. Os preços do etanol em nível de produtor foram obtidos junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Do MAPA obteve-se o histórico relativo aos percentuais de mistura de álcool anidro à gasolina. Todos os dados provenientes das instituições acima citadas foram coletados por meio de planilhas eletrônicas disponibilizadas em suas páginas eletrônicas na internet.

Em relação ao diagnóstico da renda do setor canavieiro, as informações que subsidiaram a análise foram obtidas junto às seguintes instituições: os custos de produção da cana-de-açúcar (mecanização, transporte, fertilizantes e defensivos, mudas e mão-de-obra) são provenientes da CAROL; os preços do etanol em nível de produtor foram obtidos do CEPEA e os preços da cana-de-açúcar extraídos da Fundação Getúlio Vargas (FGV). As estimativas mensais sobre volumes de cana-de-açúcar moída foram coletadas no MAPA. E da ANP vieram os dados relativos às quantidades demandadas de etanol e seus preços ao consumidor final.

Os valores referentes aos preços dos combustíveis, da cana-de-açúcar e da renda canavieira relativos ao período 2002 a 2006 foram apresentados em valores correntes. Em algumas análises os preços utilizados foram constantes para dezembro de 2006 cujo deflacionamento empregou o Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI), da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Quando tais casos ocorreram, eles foram devidamente destacados.

É importante ressaltar a qualidade e a capacidade explicativa dos dados utilizados na pesquisa. Visando a garantir legitimidade aos resultados encontrados, procurou coletar informações a partir de fontes ou instituições de pesquisa cujos

trabalhos são reconhecidos pelo setor sulcroalcooleiro e de combustíveis. Todavia, existem outras instituições que produzem informações sobre os setores estudados a partir de metodologias diferentes das instituições acima citadas, fato que resulta dados com valores absolutos distintos daqueles empregados neste trabalho.

Da mesma forma, os resultados encontrados são, naturalmente, limitados pela abrangência temporal e espacial dos dados coletados. Temporalmente, no que se refere à observação dos índices de competitividade do etanol e da renda canvieira, a capacidade explicativa dos dados se restringe ao período de 2002 a 2006, um intervalo relativamente curto dentro do período de existência do Pró-Álcool. Esta limitação temporal deveu-se ao fato dos preços da gasolina A em nível de produtores (produto concorrente do álcool anidro) estarem disponibilizados somente a partir de janeiro/2002. Espacialmente, o uso de valores médios limita o poder de explicação dos dados coletados nas instituições acima citadas. Este fato pode ensejar interpretações divergentes daquelas apresentadas no Capítulo 5 e nas Conclusões se trabalhos posteriores limitarem-se a análises localizadas regionalmente.

#### **4.4 - FERRAMENTAS DE ANÁLISE**

Os dados coletados foram tabulados e analisados mediante o uso do Excel para Windows na tabulação e apresentação dos comportamentos das variáveis no tempo. A análise efetuada foi univariada, a partir da observação do comportamento de cada variável no tempo, bivariadas e multivariadas, a partir da observação do

comportamento das variáveis que refletem a performance do setor canavieiro frente às variáveis que traduzem a competitividade do etanol. As variáveis examinadas são discretas e foram apresentadas em algumas análises com periodicidade anual, em razão das informações referirem-se a todo o intervalo temporal que abrange a existência do Pró-Álcool. Adicionalmente foram empregadas séries mensais quando as análises se limitaram ao período de janeiro/2002 a dezembro/2006 em razão da disponibilidade de preços da gasolina A.

No que respeita ao diagnóstico da renda do setor canavieiro e alcooleiro, empregaram-se os conceitos de valor bruto da produção (VBP) e valor adicionado, postos em prática na mensuração da participação do setor canavieiro no produto gerado pela cadeia do etanol. É um método contábil utilizado para estruturar valores e apurar o resultado econômico do setor em análise cujos resultados são medidos em termos monetários. Foi obtido de Lopes e Vasconcellos (2000) e adaptado às especificidades do estudo desenvolvido nesta pesquisa.

Nos exames realizados, o valor adicionado bruto calculado incluiu a depreciação. E como esta rubrica é obtida a partir do valor bruto da produção, ela foi considerada a preços de mercado, em que se imbutem os impostos indiretos e deduzem-se os subsídios. O consumo intermediário em cada elo representa o dispêndio com a compra para o consumo próprio do principal insumo produtivo utilizado pelo elo. As equações empregadas nos cálculos apresentados nesta pesquisa são mostradas a seguir.

$$\mathbf{VA = VBP - DT}$$

**Equação 1**

- **VA** = Valor Adicionado
- **VBP** = Valor Bruto da Produção
- **DT** = Insumos + Consumo Próprio do Setor

$$\mathbf{VBP = PROD \times PR\text{Ç}}$$

**Equação 2**

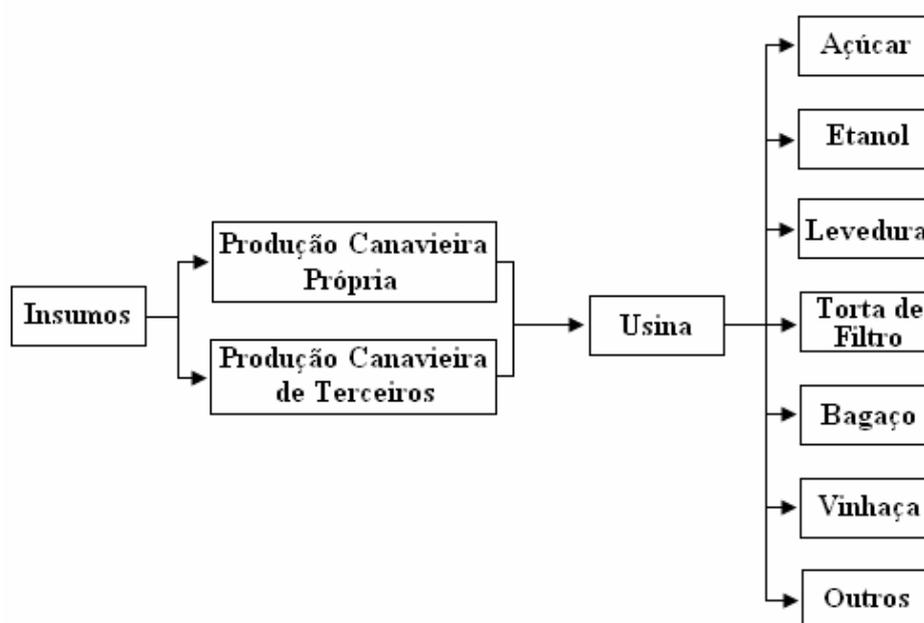
- **VBP** = Valor Bruto da Produção
- **PROD** = Quantidade Produzida/Transacionada pelo Elo
- **PRÇ** = Preço de Mercado do Produto

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 - A CADEIA PRODUTIVA DO ETANOL

O estudo do etanol proposto por este trabalho tem no produtor rural o seu foco principal. E como a segmentação intersetorial da indústria e do mercado do etanol utiliza neste trabalho o conceito de cadeias produtivas, o conteúdo teórico apresentado no Capítulo 3 foi a base metodológica que sustentou toda a pesquisa.

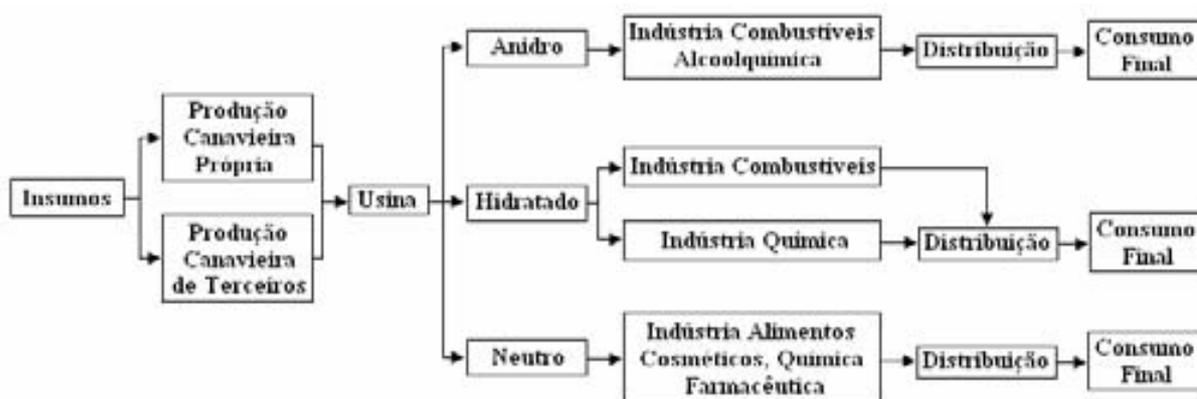
A cadeia do etanol é uma das cadeias que compõem o Sistema Agroindustrial – SAI da Cana-de-Açúcar no Brasil. Juntamente com a cadeia do açúcar ofertam, tanto interna como externamente, as duas principais mercadorias deste SAI. A Figura 5.1 ilustra de modo amplo e resumido o SAI canavieiro.



**Figura 5.1 - SAI da Cana-de-Açúcar.**

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Waak e Neves (1998) e IEL/SEBRAE (2005).

Como se observa na Figura 5.1, a cadeia do etanol compartilha parte de seu processo produtivo com os demais produtos deste SAI. A diferenciação do processo produtivo se dá após a obtenção do suco, o qual pode ser direcionado para a produção do açúcar ou álcool. A escolha por um ou outro produto é feita pelo usineiro e tem como principal elemento de decisão o diferencial de rentabilidade existente entre ambas as mercadorias. A Figura 5.2 apresenta um fluxograma que resume a cadeia do etanol.



**Figura 5.2 – Esquema da Cadeia Produtiva do Etanol**

Fonte: Adaptado de Waak e Neves (1998).

A Figura 5.2 mostra os três tipos de etanol produzidos a partir da cana-de-açúcar: o álcool anidro, o hidratado e o neutro. Como exposto na Introdução, esta pesquisa se limitou ao estudo do álcool combustível, que se refere ao álcool anidro e hidratado. Neste sentido, as análises desenvolvidas não incluíram o etanol classificado como álcool neutro.

As etapas apresentadas na Figura 5.2 constituem os elos produtivos da cadeia e podem ser agrupados em três grandes segmentos: i) o setor a montante,

responsável pelo fornecimento de insumos à produção da cana-de-açúcar; ii) o setor canavieiro, próprio ou terceirizado, que se dedica à produção da cana-de-açúcar; iii) o setor a jusante, que se ocupa do processamento e transformação da matéria-prima agrícola em produto acabado e de sua distribuição e comercialização ao consumidor final.

Os insumos que caracterizam a montante da cadeia do etanol se distribuem basicamente em quatro grupos utilizados basicamente no cultivo da cana-de-açúcar: i) mecanização; ii) transporte; iii) insumos; e iv) mão-de-obra. A utilização destes insumos se divide ao longo de toda a etapa relativa à produção canavieira mostrada no Quadro 5.1.

ETAPAS/INSUMOS	MECANIZAÇÃO	TRANSPORTE	INSUMOS	MÃO DE OBRA
<b>PREPARO DO SOLO</b>	Enleiramento p/ eliminação de restos Carregamento de calcário Distribuição de calcário Gradeação pesada Gradeação leve Subsolagem Terraceamento	Transporte de calcário Transporte de operadores Comboio (graxa, diesel, lubrificante) Transp. de máquinas e implementos	Calcário Fosfato Gesso	Queima de restos culturais Coleta de amostra de solo Combate à formiga Serviços topográficos
<b>PLANTIO</b>	Sulcação Adubação Marcação de banquetas Sulcação de banquetas Tratamento e fechamento de sulcos Carregamento de mudas	Transporte de adubos e inseticidas Transporte de máquinas e implementos Transporte de pessoal Transporte e distribuição de mudas Transporte de água Comboio	Fertilizante Cupinicida Mudas	Corte de mudas Distribuição de mudas Acomodação de mudas Picação de mudas Desdobra de mudas Margem de Talhão Recobrimento de mudas Abastecimento de máquinas Fiscais
<b>TRATOS CULTURAIS DA CANA</b>	Abertura de carregadores Aplicação de herbicida Cultivo mecânico /Adubação	Transporte de água Transporte de adubo Comboio	Herbicida Formicida granulado Fertilizante	Combate a formigas Capinas manuais Confecção de esgotos Fiscais
<b>TRATOS CULTURAIS DE SOQUEIRA</b>	Enfileiramento de palha Cultivo mecânico/ Adubação Aplicação de herbicida Conservação de carregadores	Transporte de adubo Transporte de água Comboio (graxa, diesel, lubrificante)	Fertilizante Herbicida Formicida granulado	Queima de palhas Reforma e confecção de esgotos Combate a formigas Capinas manuais Fiscais
<b>COLHEITA</b>	Aceiros Carregamento Tração de caminhão	Transporte de amostra de cana Transporte de pessoal de queima Transporte de água p/queima Transporte de máquinas Comboio (graxa, diesel, lubrificantes) Transporte da cana	-	Coleta de cana para análise Queima da cana Corte de cana Catação de bituca Fiscais de corte Picadores

**Quadro 5.1 - Insumos para o Plantio e Cultivo da Cana-de-Açúcar.**

Fonte: (CAROL, 2007).

O segundo elo da cadeia do etanol é formado pelos produtores de cana-de-açúcar (setor canavieiro) que desempenham todas as etapas produtivas apresentadas no Quadro 5.1. O principal estado produtor de cana-de-açúcar no País é São Paulo. Em 2006 foram produzidas no Brasil cerca de 457,98 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, sendo que cerca de 60% desta produção originaram da indústria canavieira paulista (BRASIL, 2007b e UNICA, 2007).

Uma característica importante do setor canavieiro é o perfil de seus produtores. O esquema de cadeia produtiva indicada na Figura 5.1 mostra que a produção de cana-de-açúcar é realizada por dois tipos de empresários: a usina alcooleira e os produtores independentes ou terceirizados. A produção brasileira de cana-de-açúcar em 2006, em termos de produtores, foi obtida na seguinte proporção: 60,7% da produção originaram-se das unidades processadoras de etanol, enquanto 39,3% foram produzidas por fornecedores independentes (ORPLANA, 2007). Em números, 277 milhões de toneladas originaram de canaviais das unidades industriais, ao passo que 180,98 milhões de toneladas foram produzidas pelos fornecedores independentes.

O terceiro elo da cadeia é formado pelos agentes econômicos do setor a jusante. Compõe-se basicamente pela indústria de transformação – as unidades processadoras de etanol – e pelo setor de comercialização de combustíveis – distribuidores e postos revendedores. Segundo a ANP (2007b), em 2006 o Brasil possuía 397 unidades de processamento de etanol, as quais foram responsáveis pela produção de 15.935,88 mil m<sup>3</sup> de etanol (UNICA, 2007). A Tabela 5.1 apresenta a distribuição geográfica da indústria de etanol no Brasil.

**Tabela 5.1 - Localização das Usinas/Destilarias de Álcool no Brasil.**

<b>Estados</b>	<b>Usinas</b>	<b>Estados</b>	<b>Usinas</b>
<b>AL</b>	21	<b>PB</b>	8
<b>AM</b>	1	<b>PE</b>	22
<b>BA</b>	4	<b>PI</b>	1
<b>CE</b>	1	<b>PR</b>	33
<b>ES</b>	6	<b>RJ</b>	7
<b>GO</b>	20	<b>RN</b>	3
<b>MA</b>	4	<b>RS</b>	1
<b>MG</b>	32	<b>SE</b>	4
<b>MS</b>	11	<b>SP</b>	205
<b>MT</b>	11	<b>TO</b>	1
<b>PA</b>	1	<b>TOTAL</b>	<b>397</b>

Fonte: ANP (2007b).

Quanto ao setor usineiro, pode-se observar a concentração das unidades de produção em São Paulo. Do total de usinas e destilarias, 205 unidades produtivas estão instaladas neste Estado. O volume de produção da indústria paulista em 2006 foi de 9.951,71 mil m<sup>3</sup>, dos quais 4.872,77 mil m<sup>3</sup> foram de álcool hidratado e 5.078,94 mil m<sup>3</sup> de álcool anidro. Estes números quantificam a dimensão da indústria paulista: possui 51,6% das unidades processadoras de etanol do país e responde por 62,4% da produção nacional de álcool combustível (UNICA, 2007).

A etapa referente à comercialização do combustível é realizada em duas fases: distribuição e a comercialização final. A distribuição é responsável pela retirada do etanol na usina e por seu transporte até o posto revendedor. Em relação ao anidro, sua mistura à gasolina A é feita pelos distribuidores. A comercialização final é desempenhada pelos postos de revenda de combustíveis que recebem o etanol da distribuidora e o repassa ao consumidor final. A Tabela 5.2 apresenta a composição e a distribuição geográfica do setor de distribuição e revenda de combustíveis.

**Tabela 5.2 - Distribuidores e Revendedores de Combustíveis por Região**

<b>Região</b>	<b>Distribuidores</b>	<b>Postos Revendedores</b>
<b>Norte/Nordeste</b>	31	14.000
<b>Centro-Oeste</b>	32	5.089
<b>Sul</b>	58	11.534
<b>Sudeste</b>	131	22.364
<b>Total</b>	252	52.987

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANP (2007b e 2007c).

\*Dados de outubro/2007.

Por último, a jusante da cadeia do etanol é completada pelo consumidor final. No Brasil, o mercado consumidor de álcool hidratado é formado pela frota de veículos *flex fuel* e a álcool, enquanto que o mercado de álcool anidro se compõe da frota de veículos movidos a gasolina (automóveis e motocicletas) cujo consumo depende do volume de álcool adicionado à gasolina.

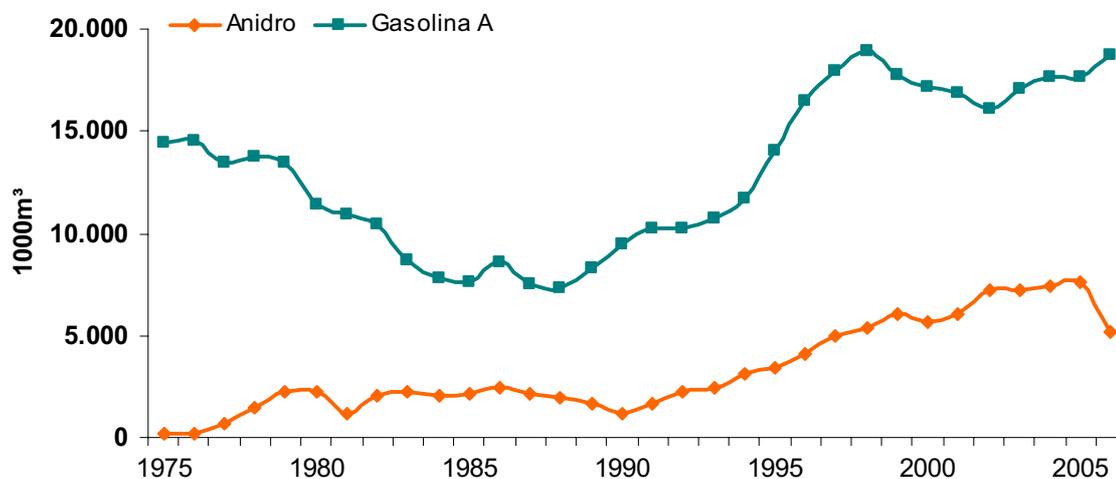
## **5.2 - DIAGNÓSTICO DA COMPETITIVIDADE DO ETANOL**

O diagnóstico da competitividade do etanol foi realizado a partir de análises fundamentadas nos preços deste produto nos respectivos mercados de produtores e de consumidores. Isto porque o álcool anidro, ao contrário do hidratado, é um produto que não atinge o consumidor em sua forma pura, ou seja, é comercializado em proporções fixas da gasolina C. Sua competitividade foi analisada em nível de produtor e teve como principal concorrente a gasolina A que também é

comercializada apenas em nível de produtor. De outro lado, o álcool hidratado pôde ser estudado em nível de consumidor, tendo como produto concorrente a gasolina C.

### 5.2.1 - Álcool Anidro e Gasolina A

O Gráfico 5.1 mostra a evolução do consumo de álcool anidro e de gasolina A e a Tabela 5.3 apresenta as taxas de crescimento de ambos os combustíveis no Brasil no período de 1975 a 2006.



**Gráfico 5.1 - Álcool Anidro e Gasolina A: Evolução do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1975 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

**Tabela 5.3 - Álcool Anidro e Gasolina A: Taxas de Crescimento Anual do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1975 a 2006\*.**

	1975-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2006	1975-2006
<b>Álcool Anidro</b>	85,8%	-1,5%	16,9%	0,82%	8,8%
<b>Gasolina</b>	-3,9%	-3,0%	7,9%	1,6%	1,8%

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

\* Estimativas obtidas pela aplicação dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) ao modelo  $Y = A.e^{bt}$ , em que “Y” é o consumo de combustível no ano “t”; “b” é a taxa de crescimento, “e” é a base dos logaritmos naturais e “A” é uma constante. Os dados foram logaritimizados para a aplicação do MQO.

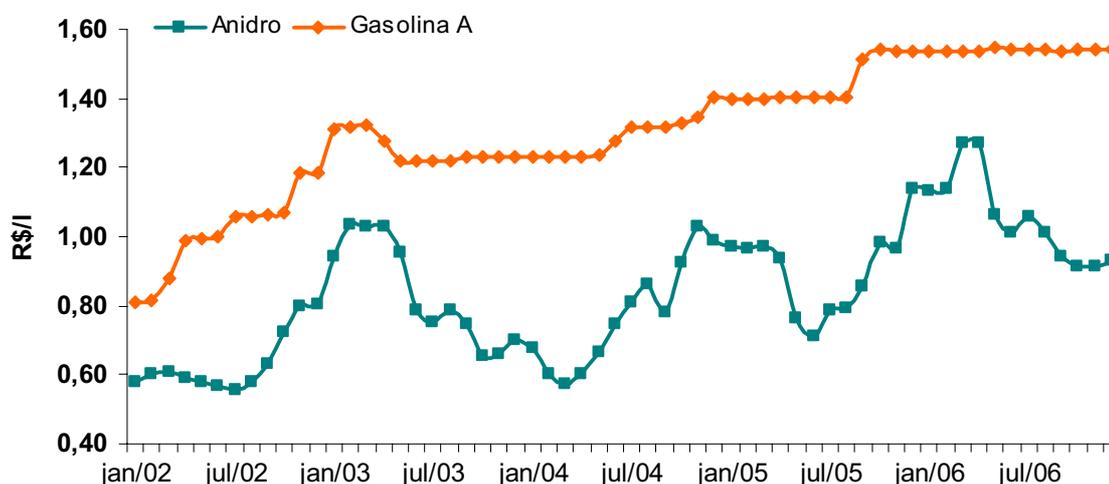
Entre 1975 e 1980 a taxa de crescimento anual estimada do consumo de álcool anidro pelo setor rodoviário foi de 85,8% cujo consumo se elevou de 162 mil m<sup>3</sup> para 2.253 mil m<sup>3</sup> no período. O consumo de gasolina reduziu-se de 14.457 mil m<sup>3</sup> para 11.526 mil m<sup>3</sup>, isto é, queda anual de 3,52%. Este cenário é explicado pelo encarecimento do petróleo ao longo da década de 1970 e pela implementação da primeira fase do Pró-Álcool em 1975 que aumentou a adição de álcool anidro à gasolina C de 10% em janeiro de 1977 para 23% em janeiro de 1979 (Gráfico 2.5).

Na década de 1980, tanto o consumo de álcool anidro quanto o de gasolina A apresentaram quedas anuais, estimadas em -1,5% e -3,0%, respectivamente. Enquanto a década de 1990 representou crescimento do consumo de ambos os combustíveis. O consumo de álcool anidro cresceu 16,9% a.a., na média, e o consumo de gasolina A elevou-se em 7,9% a.a.. E no período de 2000 a 2006, o cenário tornou-se menos favorável ao álcool anidro que teve crescimento anual de 0,82% face à expansão de 1,6% da gasolina A.

Considerado o período de 1975 a 2006, a taxa de crescimento do consumo de álcool anidro superou sensivelmente aquelas estimadas para a gasolina A. No intervalo temporal analisado, aquela teve expansão anual de 8,8%, enquanto que o consumo de gasolina A cresceu à taxa anual de 1,8%. No entanto, essas taxas

expressivas apresentadas pelo consumo de álcool anidro estão associadas ao fato de que no início do processo de difusão do combustível e formação de seu mercado, a base era reduzida.

Quanto à análise de preços, o álcool anidro é um produto cujo preço ao produtor reflete as oscilações ocorridas especialmente no setor fornecedor de matérias-primas. O consumo é relativamente constante ao longo do ano, mas a produção apresenta certa sazonalidade decorrente das safras cujas variações da produção resultam em alterações de preços ao produtor (atacado) e nos demais segmentos da cadeia. O Gráfico 5.2 ilustra o comportamento dos preços recebidos pelos produtores de álcool anidro e de gasolina A no período de janeiro/2002 a dezembro/2006.



**Gráfico 5.2 - Álcool Anidro\* e Gasolina A\*\*: Evolução dos Preços ao Produtor – jan/2002 a dez/2006**

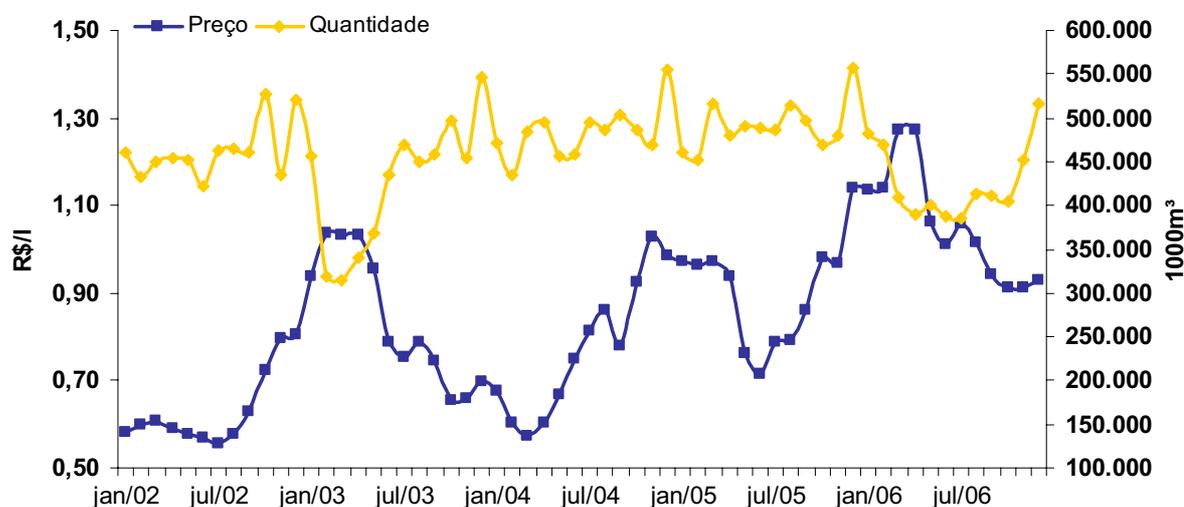
Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d) e CEPEA (2007).

\* Média dos preços praticados em SP, AL, PE e MT.

\*\* Preços médios para Brasil

Observa-se que as oscilações de preços do álcool anidro são constantes ao longo do período, embora se verifique certa tendência de alta. Quanto à gasolina A, os preços oscilaram menos e cresceram de forma consistente. Este panorama permite concluir que o preço do álcool anidro não responde diretamente às variações de preços ocorridas no mercado de gasolina A.

De forma semelhante, não se verifica relação aparente entre o consumo de álcool anidro e as oscilações dos preços recebidos pelos usineiros. As informações constantes do Gráfico 5.3 permitem observar que entre julho de 2003 e março de 2006, por exemplo, os preços apresentaram relativo aumento, enquanto o consumo permaneceu relativamente estável.



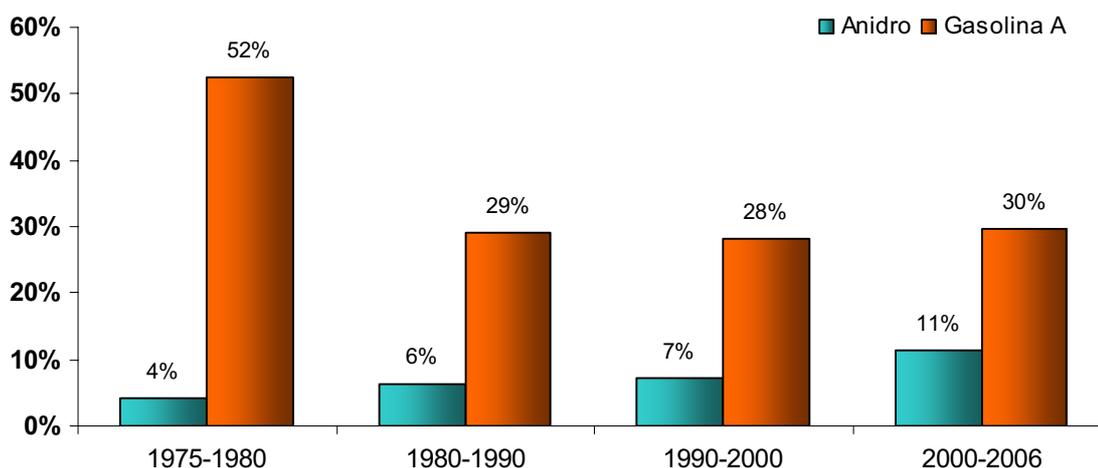
**Gráfico 5.3 - Álcool Anidro\*: Evolução dos Preços ao Produtor (R\$/m³) e do Consumo (1000m³) – jan/2002 a dez/2006**

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007e) e CEPEA (2007)

\*Média dos preços praticados em SP, AL, PE e MT.

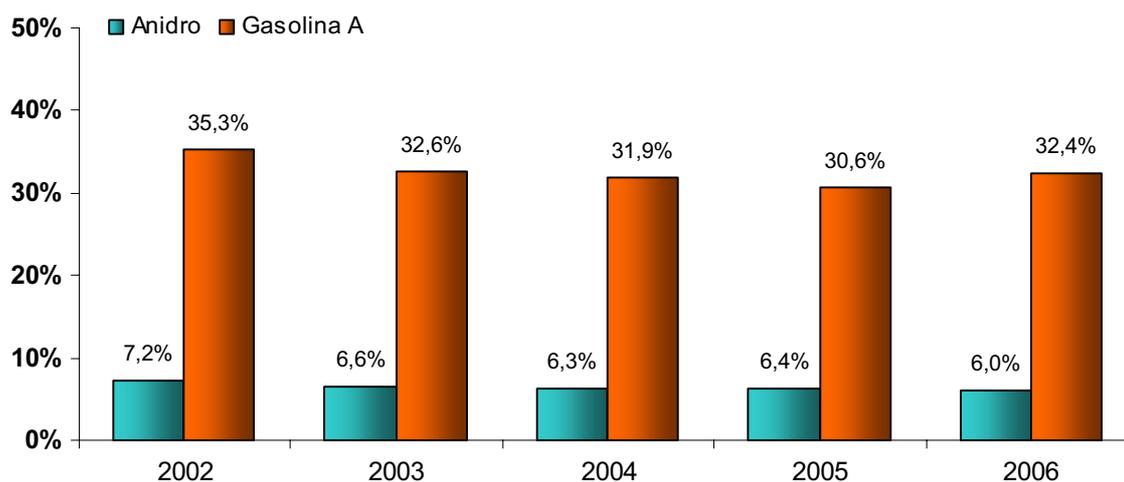
Uma outra dimensão a ser observada em relação ao álcool anidro é seu *market share* físico e financeiro dentro do setor fornecedor de combustíveis para o mercado

de transportes rodoviários. Os Gráficos 5.4 e 5.5 apresentam os números relativos ao consumo e faturamento do setor.



**Gráfico 5.4 - Álcool Anidro e Gasolina A: Participação no Consumo de Combustíveis Líquidos pelo Setor Rodoviário – 1975 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).



**Gráfico 5.5 - Álcool Anidro\* e Gasolina A\*\*: Participação no Faturamento do Setor de Combustíveis Líquidos Rodoviários – 2002 a 2006.**

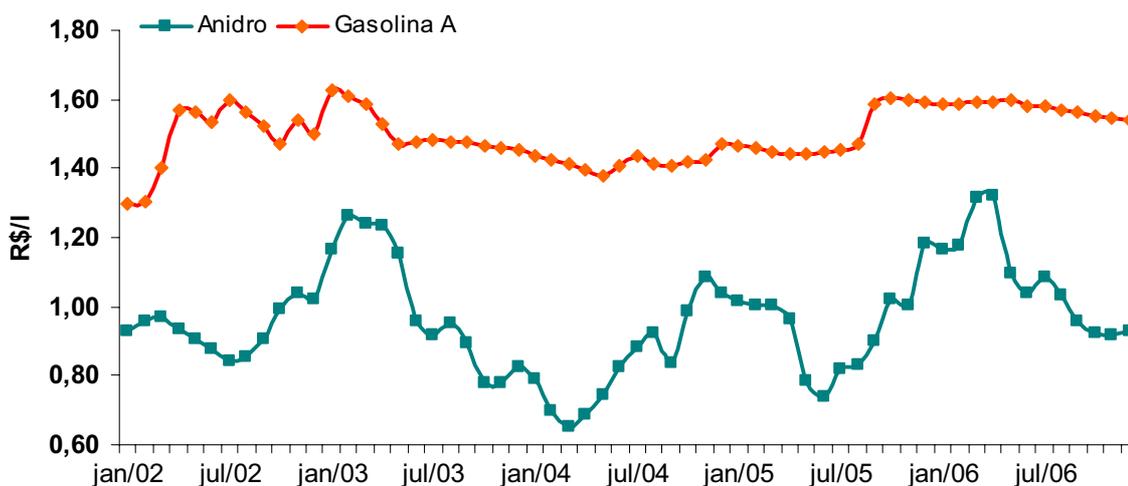
Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d e 2007e) e CEPEA (2007)

\* Média dos preços praticados em SP, AL, PE e MT.

\*\* Média dos preços em nível de Brasil.

Em relação ao mercado físico de combustíveis líquidos, os dados apresentados no Gráfico 5.4 indicam que o anidro aumentou sua participação no consumo de combustíveis no Brasil durante o período destacado. Após o lançamento do Pró-Álcool, a participação do consumo de álcool anidro no total de combustíveis demandado pelo setor rodoviário encerrou a década de 1970 com participação média de 4%, enquanto no período 2000-2006 esse percentual havia se elevado para 11%. De outro lado, a gasolina A percorreu trajetória inversa àquela seguida pelo anidro. Entre os períodos 1975-1980 e 2000-2006 sua participação de mercado reduziu-se de 52% para 30%.

A respeito da participação no faturamento do setor, o anidro teve comportamento oposto ao do mercado físico. Seu faturamento em 2002 representou cerca de 7,2% da receita de venda de combustíveis líquidos para o setor rodoviário. Em 2006 esta participação reduziu-se para 6%. Quanto à gasolina seu *market share*, que havia diminuído no mercado físico, também se reduziu em relação ao faturamento de vendas: caiu de 35,3% para 32,4% entre 2002 e 2006. O comportamento destes indicadores pode ser explicado a partir das informações apresentadas no Gráfico 5.6 e no Quadro 5.2.



**Gráfico 5.6 - Álcool Anidro\* e Gasolina A: Preços Reais\*\* – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANP (2007d), CEPEA (2007).

\* Etanol: preços médios praticados em SP, AL, PE e MT.

\*\* Deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI.

		Elástico	Unitário	Inelástico	
<b>Preços</b>	↑	Receita	↓	-	↑
		Despesa	↓	-	↑
	↓	Receita	↑	-	↓
		Despesa	↑	-	↓

**Quadro 5.2 - Efeitos de Variações de Preços sobre a Receita de produtores e Despesa de Consumidores para Produtos Elásticos e Inelásticos.**

Fonte: Pindick e Rubinfeld (2002).

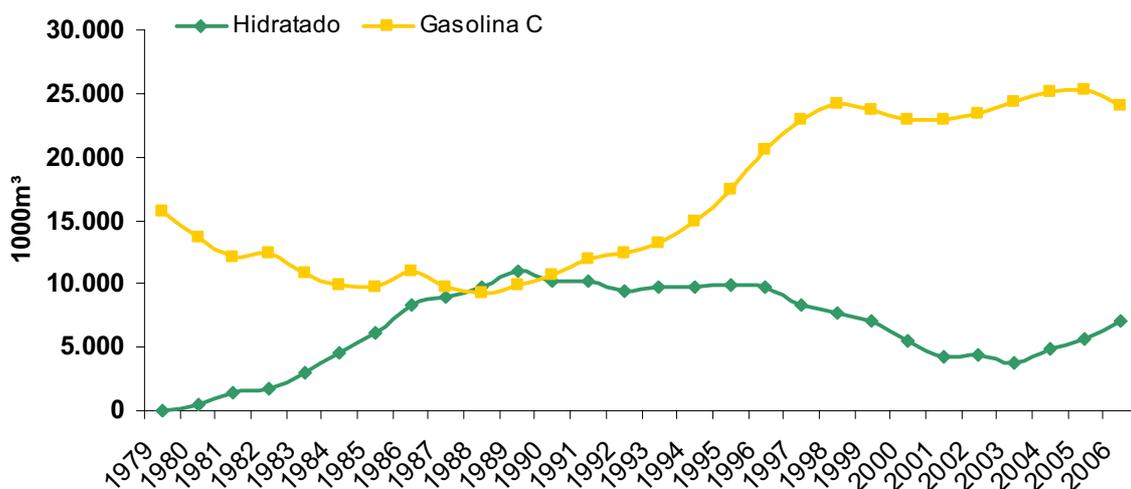
É possível observar no Gráfico 5.6 os ganhos de competitividade obtidos pelo etanol em termos de preços. Em valores de dezembro/2006, o anidro custava R\$ 0,93/l em janeiro de 2002 e este valor foi o mesmo em dezembro de 2006. De outro lado, a gasolina A era vendida por R\$ 1,30/l em janeiro de 2002 (preços de dez/2006) e incorreu, até dezembro de 2006, em uma elevação total de 18,46% cujo preço praticado pelo produtor se situou em torno de R\$ 1,54/l.

Marjjota-Maistro (2002) estudou o processo de formação de preço no setor de combustíveis no Brasil e estimou em -0,6 a elasticidade preço da demanda da gasolina C. Considerando que o anidro e a gasolina A são consumidos em proporções relativamente fixas da gasolina C, pode-se dizer que essa seria uma boa medida (*proxy*) para as elasticidades de ambos os combustíveis.

Combinando ganhos de competitividade relativos a preços com os resultados apresentados no Quadro 5.2, a perda de participação no faturamento do setor de combustíveis para o anidro mostrada no Gráfico 5.5 condiz com os resultados preditos pela teoria econômica.

### **5.2.2 - Álcool Hidratado e Gasolina C**

O exame da competitividade do álcool hidratado em relação ao período que abrange toda sua existência na matriz energética brasileira foi realizado com base no Gráfico 5.7 e na Tabela 5.4. Eles apresentam a evolução do consumo de ambos os combustíveis e suas respectivas taxas de crescimento entre 1979 e 2006, respectivamente.



**Gráfico 5.7 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1979 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

**Tabela 5.4 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Taxas de Crescimento Anual do Consumo pelo Setor Rodoviário no Brasil – 1979 a 2006\*.**

	1979-1990	1990-2000	2000-2006	1975-2006
<b>Álcool Hidratado</b>	55,21%	-4,91%	5,39%	7,75%
<b>Gasolina C</b>	-3,51%	9,54%	1,47%	3,79%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de BRASIL (2007d).

\* Estimativas obtidas pelo método utilizado na Tabela 5.3.

No período de 1979 e 1990, o consumo de álcool hidratado cresceu à taxa anual estimada de 55,21%, elevando sua demanda de 16 mil m<sup>3</sup> para 11.068 mil m<sup>3</sup>. O consumo de gasolina C sofreu queda anual de -3,51% no mesmo período, reduzindo-se de 14.457 mil m<sup>3</sup> para 11.526 mil m<sup>3</sup>. A exemplo do mercado de anidro, o encarecimento do petróleo observado na década de 1970 e a implementação da segunda fase do Pró-Álcool em 1975, que significou o início da produção e comercialização de automóveis movidos a álcool hidratado contribuíram para estes resultados.

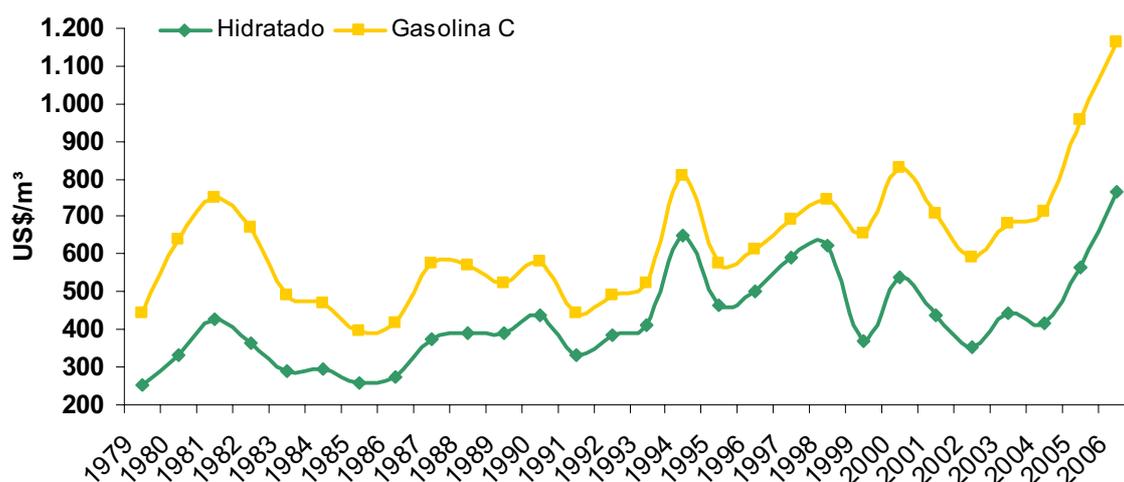
A década de 1990 significou um período de recessão para o mercado de álcool hidratado. A crise fiscal do governo brasileiro levou ao corte dos subsídios que viabilizavam a atividade em virtude de seus altos custos de produção, o contra-choque do petróleo ocorrido na segunda metade da década de 1980 e a valorização cambial ocorrida no período tornaram a gasolina mais competitiva, ocasionando a queda do consumo de álcool hidratado. As taxas apresentadas na Tabela 5.4 confirmam a tendência mostrada no Gráfico 5.7. A evolução anual estimada para o consumo de álcool hidratado foi negativa em -4,91% cujo volume demandado de 10.212 mil m<sup>3</sup> em 1990 reduziu-se para 5.443 mil m<sup>3</sup> em 2000: queda total de 46,70% ao longo do período. De outro lado, o consumo de gasolina apresentou taxas de crescimento positivas de 9,54% a.a., expandindo o volume consumido de 10.671 mil m<sup>3</sup> para 22.854 mil m<sup>3</sup> entre 1990 e 2000.

No período de 2000 a 2006, a tendência de queda do consumo de álcool hidratado se inverteu e a partir de 2003 voltou a se elevar e fechou o período com volume consumido de 7.095 mil m<sup>3</sup>: taxa média de crescimento de 5,39% a.a. Algumas observações sobre o contexto econômico deste período ajudam a entender o comportamento do consumo de álcool hidratado: i) a desvalorização do Real, ocorrida com a mudança do regime de câmbio, os humores do mercado financeiro no período que antecederam as eleições para presidente em 2002 e a elevação do preço do petróleo que iniciou o período cotado a US\$ 27,6/barril e alcançou US\$ 61,08/barril em 2006 (OPEC, 2007) encareceram a gasolina C e reduziram seu consumo cuja taxa de crescimento caiu para 1,47% a.a.; e ii) início da produção dos automóveis *flex fuel* em 2003 que possibilitou ao consumidor a escolha entre álcool hidratado ou gasolina C (ou combinação de ambos os combustíveis) a partir de seus respectivos preços praticados no posto de abastecimento.

Entretanto, ao se considerar todo o período de existência do álcool hidratado como combustível (1979 a 2006), pode-se fazer uma avaliação positiva sobre sua inclusão na matriz energética do País, pois o crescimento de seu consumo superou significativamente aquele observado para a gasolina C. Entre o intervalo temporal analisado, a expansão anual do consumo do hidratado foi de 7,75%, enquanto que o consumo de gasolina cresceu à taxa anual de 3,79%.

No que se refere ao preço do hidratado e da gasolina C, sua análise foi feita em duas etapas. A primeira análise utilizou informações anuais de preços do hidratado e da gasolina C para o período de 1979-2006. O objetivo de se estudar todo o período de existência do álcool hidratado foi verificar a tendência comportamental de seu preço e compará-la com a gasolina C. A segunda análise teve como objetivo conhecer os determinantes do preço do hidratado praticado em nível de consumidor final. Para tanto foram utilizados dados mensais entre janeiro de 2002 e dezembro 2006 que informam a evolução do consumo e dos preços ao consumidor do álcool hidratado e da gasolina C.

A primeira análise que se ateve ao período de 1979 a 2006 baseou-se no Gráfico 5.8 o qual apresenta a evolução dos preços do álcool hidratado e da gasolina C ao consumidor, medidos em dólares americanos correntes por metro cúbico de combustível, e na Tabela 5.5 que mostra as taxas (geométrica) de crescimento dos preços de mercado para ambos os combustíveis.



**Gráfico 5.8 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução dos Preços ao Consumidor – 1979 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

**Tabela 5.5 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Taxas de Crescimento Anual dos Preços ao Consumidor – 1979 a 2006\*.**

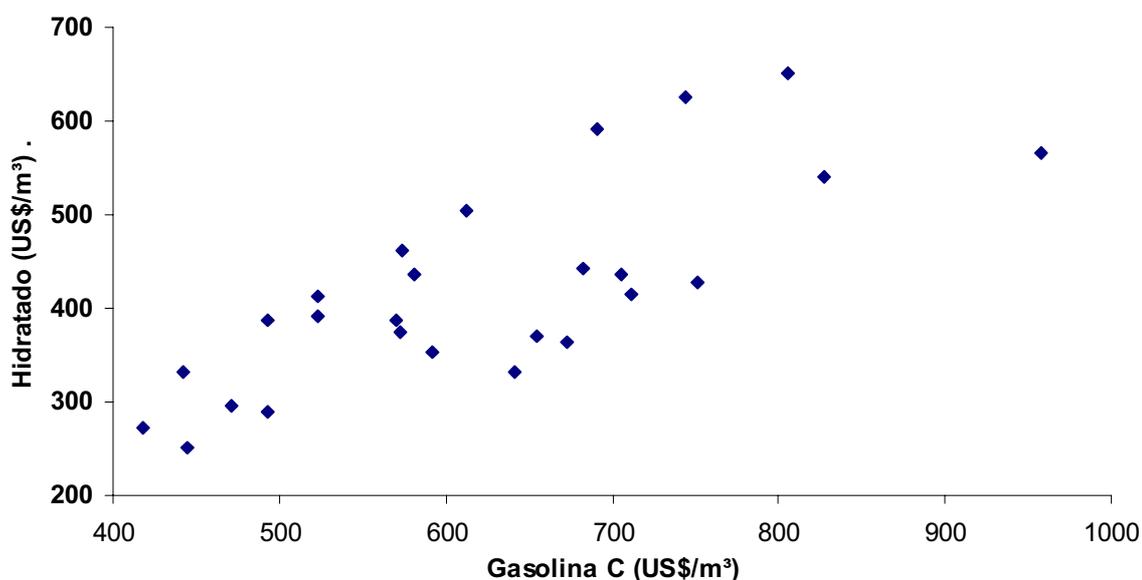
	1979-1990	1990-2000	2000-2006	1975-2006
<b>Álcool Hidratado</b>	2,36%	3,16%	6,41%	2,39%
<b>Gasolina C</b>	-0,80%	4,52%	6,72%	1,93%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de BRASIL (2007d).

\* Estimativas obtidas pelo método utilizado na Tabela 5.3.

Os preços do álcool hidratado apresentaram tendência de alta ao longo do período em que a taxa de crescimento anual estimada situou-se em torno de 2,39%. No período, os preços aos consumidores tiveram crescimento total de 206,4% cujos valores foram de US\$ 251,00/m<sup>3</sup> e US\$ 769,00/m<sup>3</sup> em 1979 e 2006, respectivamente. De modo similar, o preço da gasolina C também mostrou tendência de crescimento. A variação dos preços entre 1979 e 2006 apresentou taxa média de 1,93% a.a. O preço por metro cúbico variou de US\$ 444,00 em 1979 para US\$ 1.166,00 em 2006: variação total de 162,6%.

Todavia, um fato observado nas informações disponibilizadas no Gráfico 5.8 é a semelhança do comportamento dos preços de ambos os combustíveis ao longo de todo o período. Bacchi (2005) concluiu que as variações de preço da gasolina C resultam efeitos imediatos e de significativa magnitude sobre o preço do álcool hidratado, o que segundo a autora indica elevado grau de substituíbilidade da gasolina C pelo álcool hidratado. A correlação entre os preços do álcool hidratado e da gasolina C é mostrada no Gráfico 5.9.

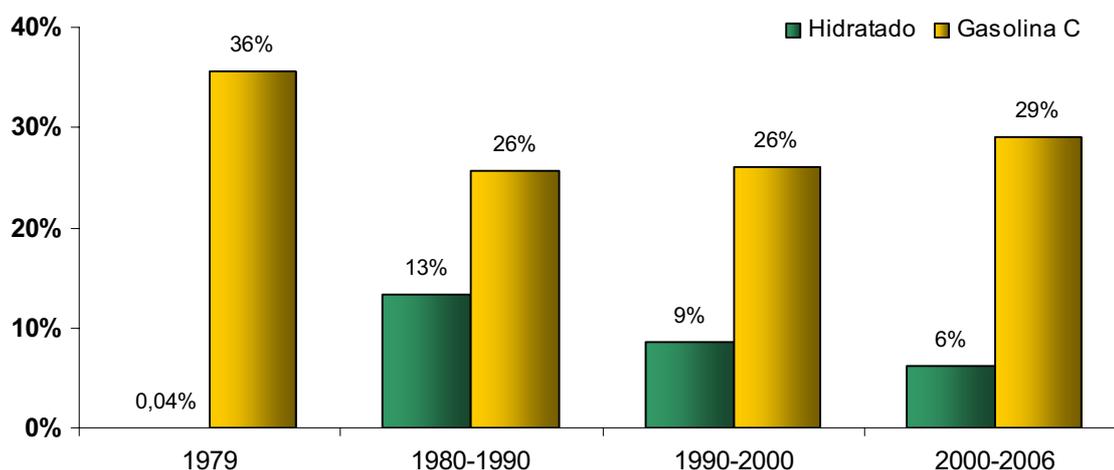


**Gráfico 5.9 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Correlação (Dispersão) entre Preços ao Consumidor – 1979 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

Adicionalmente, é útil para a observação da competitividade do álcool hidratado conhecer seu *market share* tanto em nível de consumo quanto de receita. O Gráfico 5.10 apresenta a evolução da participação do consumo deste combustível e da gasolina C no total de combustíveis consumidos pelo Setor Rodoviário. O Gráfico

5.11 mostra a evolução da receita bruta de vendas auferida pelos postos revendedores de ambos combustíveis.



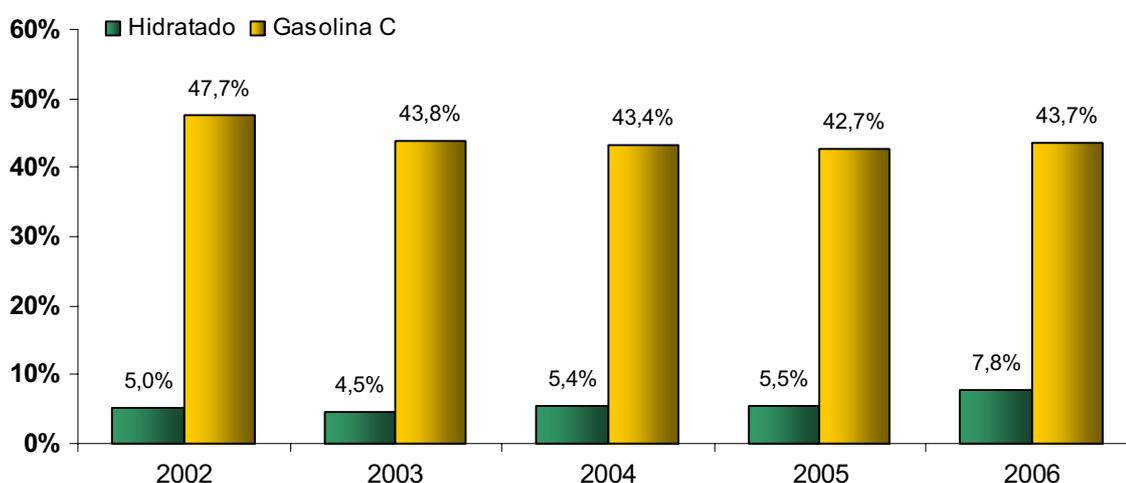
**Gráfico 5.10 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Participação no Consumo de Combustíveis Líquidos pelo Setor Rodoviário – 1979 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007d).

No que respeita ao mercado consumidor de combustíveis, o Gráfico 5.10 sugere que a participação do álcool hidratado no total de combustíveis líquidos consumidos pelo setor rodoviário brasileiro é pequena se comparada à da gasolina C. Mesmo no período de maior demanda desde sua introdução na matriz energética do País (1980-1990), seu consumo foi menor que o de gasolina C cujos percentuais de participação foram de 13% e 26%, respectivamente. Na década de 1990 a participação do hidratado no consumo total diminuiu de forma contínua, fechando o período com participação média de 9%. Com a introdução do carro *flex fuel* em 2003, o consumo de hidratado voltou a crescer, mas a participação no total consumido ainda foi pequena: cerca de 6% no período de 2000-2006.

De outro lado, o consumo da gasolina C apresentou comportamento inverso àquele seguido pelo hidratado. Enquanto o álcool hidratado ganhou mercado na década de 1980, a gasolina C, que havia representa do 49,97% do consumo de combustíveis no país em 1979, teve sua participação reduzida para 26% no período de 1980-1990. Este *market share* se manteve na década de 1990 e voltou a crescer no período de 2000-2006 cuja participação de mercado elevou-se para 29%.

Em relação à análise do faturamento bruto deste segmento de mercado, foi estudado o período compreendido entre 2002 e 2006. O Gráfico 5.11 resume o comportamento desta variável no período aludido para o mercado de álcool hidratado e de gasolina C.

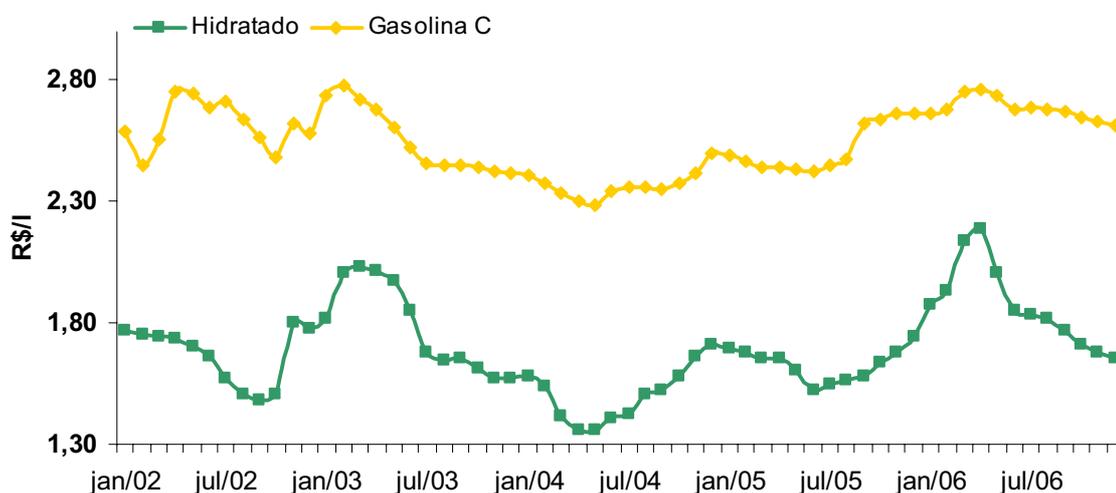


**Gráfico 5.11 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Participação no Faturamento do Setor de Combustíveis Líquidos – 2002 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007e 2007f).

Observa-se que no período selecionado, o álcool hidratado obteve ganhos relativos à sua participação em termo de faturamento bruto. Em 2002, a receita bruta de venda deste combustível representava cerca de 5,0% do faturamento do setor. A

partir de 2004 passou a se elevar e atingiu 7,8% em 2006. Os ganhos de mercado por parte do álcool hidratado repercutiram diretamente no *market share* da gasolina C. O faturamento da gasolina C reduziu-se de 47,7% em 2002 para 43,7% em 2006. A explicação para esse fenômeno pode ser feita pelo diferencial de preços entre o hidratado e a gasolina C. O Gráfico 5.12 ilustra o comportamento dos preços destes combustíveis entre janeiro de 2002 e dezembro de 2006.



**Gráfico 5.12 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Preços Reais\* – jan/2002 a dez/2006.**

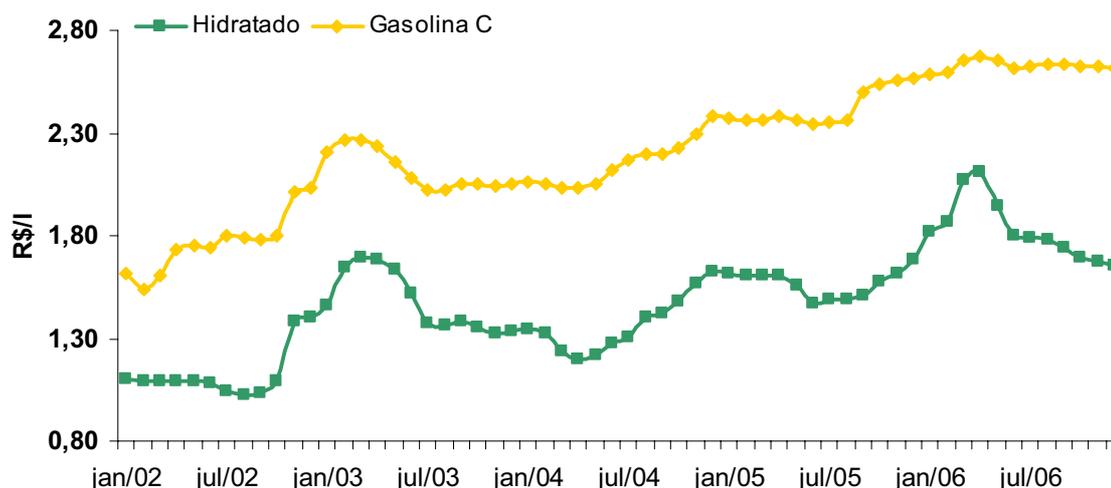
Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d) e CEPEA (2007).

\* Deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI.

Os dados mostrados no Gráfico 5.12 referem-se a valores constantes. Percebe-se que no período abrangido pelo referido Gráfico a média dos preços do álcool hidratado situou em torno de R\$ 1,69 ao passo que a gasolina C apresentou preço médio de R\$ 2,55. Como será discutido na Seção 5.4 deste Capítulo, a razão entre os preços do álcool hidratado e gasolina C no período esteve em torno de

66%, dentro do limite de 70%, o que estimula os proprietários de veículos *flex fuel* a abastecerem com álcool hidratado.

Em termos nominais, a elevação do preço do álcool hidratado no período situou-se em torno 51%, ao passo que o preço da gasolina C apresentou crescimento total de 61%. E a partir de abril de 2006, o preço do hidratado passou a apresentar comportamento inverso àquele desempenhado pela gasolina C, quando se iniciou tendência mais acentuada de queda, encerrando o ano de 2006 cotado a R\$ 1,66/l. O Gráfico 5.13 ilustra este comportamento.



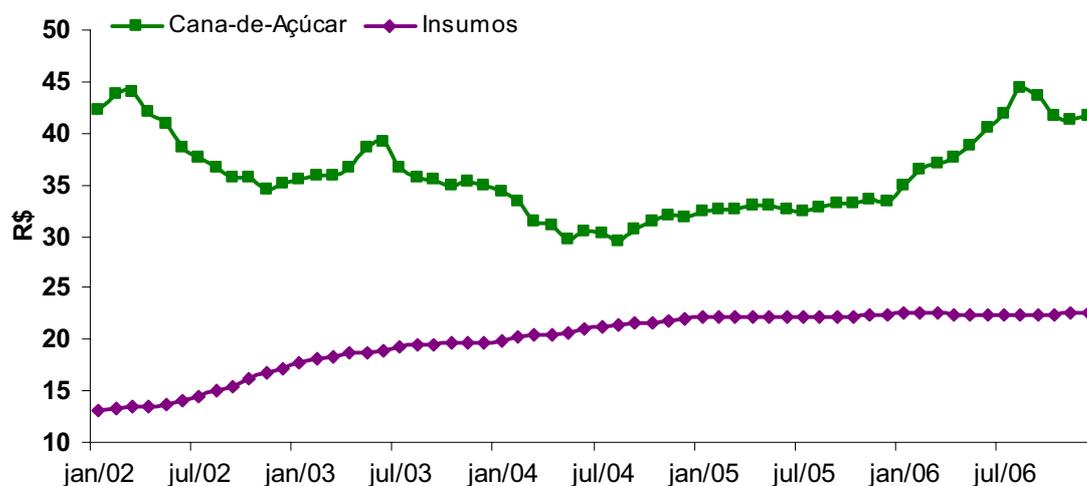
**Gráfico 5.13 - Álcool Hidratado e Gasolina C: Evolução dos Preços ao Consumidor – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d) e CEPEA (2007).

### 5.3 - DIAGNÓSTICO DA RENDA DO SETOR CANAVIEIRO

A mensuração da renda do setor canavieiro e da cadeia do etanol foi fundamentada nos conceitos de valor bruto da produção e de valor adicionado para

a produção canavieira e para a indústria alcooleira. A primeira análise se limitou aos preços da cana-de-açúcar recebidos pelo produtor rural e aos preços dos insumos empregados na produção canavieira. Salienta-se que os valores relativos aos insumos foram extraídos da safra de 2006/2007 no Estado de São Paulo e posteriormente estendidos para as safras antecedentes conforme os Índices de Preços Pagos (IPP) pelos produtores rurais publicados pela FGV. Da mesma forma, os preços da cana-de-açúcar foram atualizados para dezembro de 2006 utilizando o IGP-DI. O Gráfico 5.14 mostra o comportamento do preço e do custo dos insumos por tonelada de cana-de-açúcar no período estudado.



**Gráfico 5.14 - Comportamento dos Preços da Cana-de-açúcar\* e dos Insumos – jan/2002 a dez/2006\*\*.**

Fonte: CAROL (2007) e FGV (2007b).

\* Cana-de-Açúcar: R\$/t. Insumos: R\$/volume necessário à produção de 1t de cana-de-açúcar.

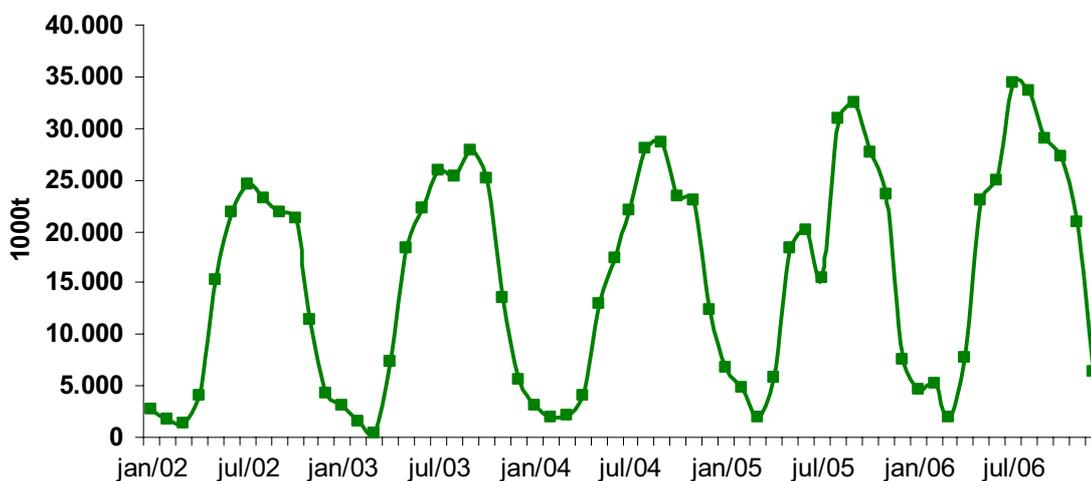
\*\* Preços médios deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI (FGV, 2007a).

Observando o Gráfico 5.14 percebe-se uma diferença significativa relativa ao comportamento de ambas as variáveis no tempo. O preço da cana-de-açúcar atualizado para dezembro/2006 oscilou continuamente em todo o período e manteve

valor médio situado em torno de R\$ 31/tonelada, sendo que entre os extremos do período analisado seu valor praticamente não se alterou: R\$ 42,18/t em janeiro/2002 e R\$ 41,68/t em dezembro/2006.

De outro lado, o preço dos insumos utilizados no cultivo da cana-de-açúcar cresceram constante e continuamente entre 2002 e 2006. O preço pago pelo volume de insumos necessários à produção de 1 (uma) tonelada de cana apresentou crescimento médio de 0,85% a.m., elevando-se de R\$ 13,17 para R\$ 22,62.

Quanto ao preço pago pela tonelada de cana-de-açúcar cabe uma observação adicional relativa à oscilação de seus valores de mercado. O principal evento que gera estas variações é o fator safra que interfere diretamente na quantidade de cana destinada às usinas/destilarias de etanol. O Gráfico 5.15 apresenta os volumes de cana-de-açúcar moída para a produção de etanol entre 2002 e 2006.



**Gráfico 5.15 - Cana-de-Açúcar: Quantidade Moída pela Indústria de Etanol – jan/2002 a dez/2006.**

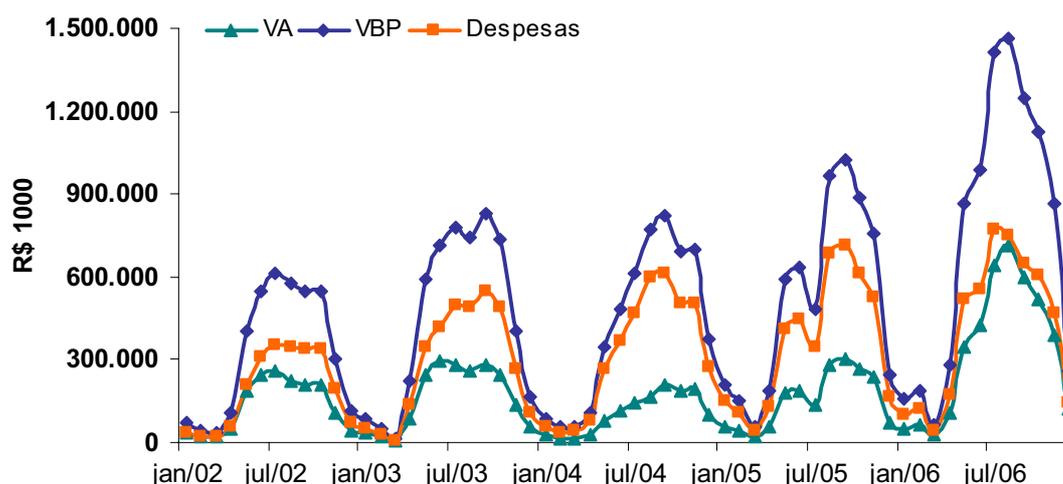
Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2007e).

A sazonalidade da oferta influencia diretamente o preço da cana-de-açúcar recebido pelo produtor rural. As safras no Brasil ocorrem em datas diferenciadas dependendo da região produtora. Nos Estados do Amazonas, Bahia (Zona Oeste), Ceará, Maranhão, Pará, Piauí, Tocantins e Região Centro-Sul a cana-de-açúcar é colhida a partir do mês de maio, enquanto nos Estados de Alagoas, Bahia (Zona Leste), Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe a safra inicia-se no mês de setembro.

No Gráfico 5.15 pode-se observar que o volume de cana-de-açúcar moído pela indústria sulcralcooleira elevou-se sensivelmente entre os meses de abril/maio a outubro e declina-se nos meses subsequentes. E o preço apresenta tendência comportamental quase que oposta àquela descrita pela oferta de cana-de-açúcar. Nos períodos de safra os preços geralmente caem, enquanto que na entressafra eles retomam sua tendência de alta.

Outro motivo que pode influenciar esta relativa estagnação dos preços reais recebidos pelo produtor canavieiro (Gráfico 5.14) é a expansão da oferta de cana-de-açúcar. No próprio Gráfico 5.15 é possível verificar que os volumes de cana-de-açúcar destinados à produção de etanol vem se elevando paulatinamente. Em 2002 foram processadas 153.640 mil toneladas de cana-de-açúcar, ao passo que em 2006 esse volume cresceu para 219.006 mil toneladas. Apesar da crescente demanda por etanol, essa expansão da oferta de cana-de-açúcar pode explicar a relativa estagnação dos preços pagos ao produtor.

Outro indicador fundamental para a análise proposta por esta pesquisa é o comportamento do valor adicionado pela indústria canavieira, obtido a partir do valor bruto da produção e da despesa total deste elo da cadeia. O Gráfico 5.16 apresenta o comportamento destes adicionados econômicos para o período em foco.



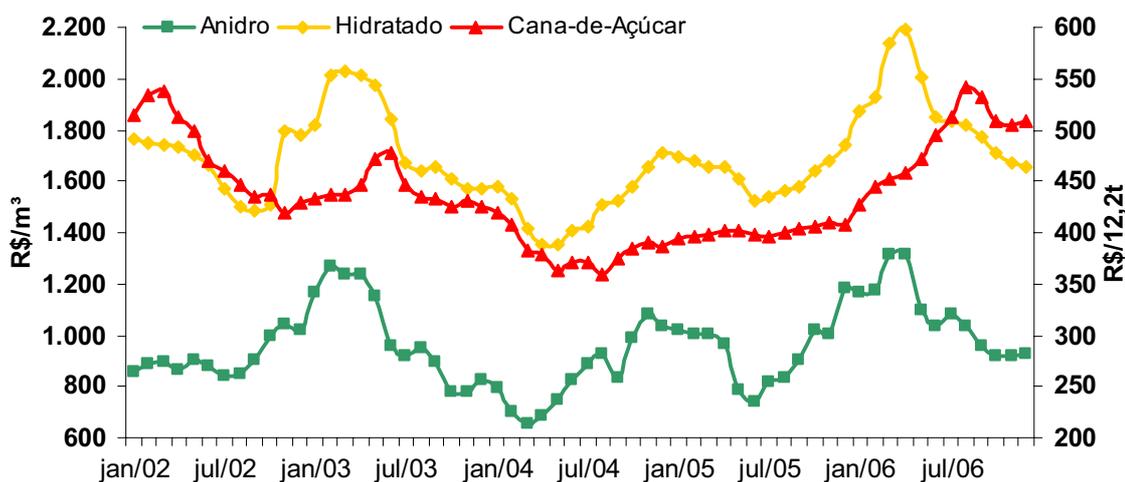
**Gráfico 5.16 - Cana-de-Açúcar: Evolução do Valor Bruto da Produção, Despesas Totais e Valor Adicionado – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: Elaborado a partir de CAROL (2007), FGV (2007b) e BRASIL (2007e)

A evolução do valor bruto da produção canavieira apresentado no Gráfico 5.16 é visivelmente influenciada pela sazonalidade das safras. O faturamento do produtor de cana-de-açúcar ocorre geralmente no período de abril/maio a outubro, exatamente na época da colheita. Como o valor adicionado é obtido pela diferença entre o valor bruto da produção e as despesas totais incorridas pela atividade econômica, a expansão da produção de cana-de-açúcar vem elevando o faturamento e o valor adicionado pelo setor canavieiro ao longo das safras realizadas no período estudado, especialmente após a safra 2005/2006. Em 2002 o valor adicionado do setor representou cerca de R\$ 1.617 milhões, ao passo que em 2006 essa soma atingiu R\$ 4.012 milhões – crescimento de aproximadamente 148%. Em termos reais este crescimento mostrou-se positivo, pois no período a inflação apurada pelo IGP-DI situou-se em torno de 60% (FGV, 2007a).

No que respeita ao etanol, o Gráfico 5.17 resume a evolução dos preços por metro cúbico de álcool anidro recebido pelo produtor (usina) e do álcool hidratado

pago pelo consumidor final. Adicionalmente, inclui as variações dos preços da cana-de-açúcar recebidos pelo produtor rural<sup>16</sup>.



**Gráfico 5.17 – Preços do Álcool Anidro (ao produtor), do Álcool Hidratado (ao consumidor) e da Cana-de-Açúcar\* (ao produtor) – jan/2002 a dez/2006\*\*.**

Fonte: construído a partir de ANP (2007f) e FGV (2007b).

\*Volume de cana-de-açúcar necessário para obter 1m<sup>3</sup> de etanol: 12,2t (BRASIL, 2007b).

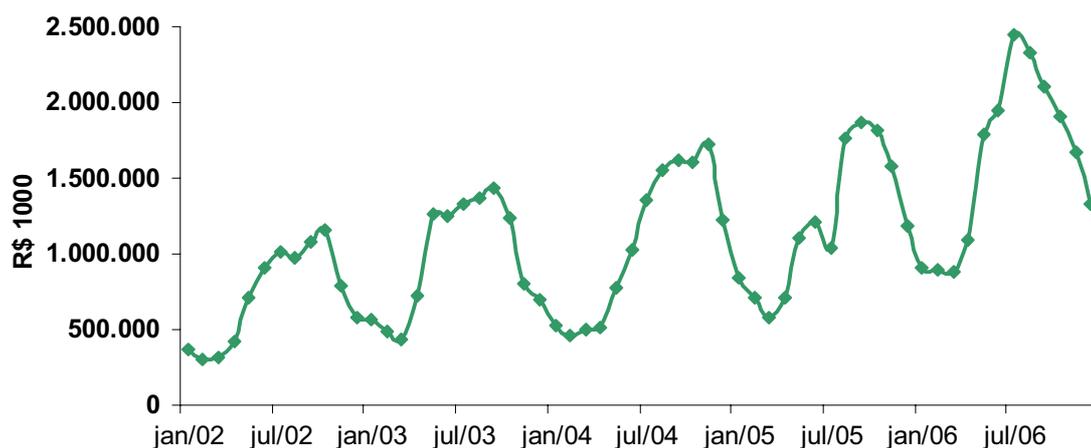
\*\* Deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI.

A primeira constatação que se retira da tendência comportamental dos preços do anidro e do hidratado apresentados no Gráfico acima é a possível correlação existente entre os preços de ambos os combustíveis. Também é perceptível que as variações ocorridas no mercado de álcool, especialmente o hidratado, influenciam os preços da cana-de-açúcar, os quais também refletem as oscilações da oferta decorrentes dos períodos de safra e entressafra.

Como consequência das variações de preços ocorridas no mercado de etanol, o valor bruto da produção e o valor adicionado pelo elo “a jusante” refletem as

<sup>16</sup> Os preços apresentados para a cana-de-açúcar referem-se ao volume necessário para a produção de 1 m<sup>3</sup> de etanol: 12,2 t de cana-de-açúcar (BRASIL, 2007b).

variações ocorridas tanto no preço do etanol (anidro e hidratado) e da cana-de-açúcar. O Gráfico 5.18 apresenta a tendência do valor bruto da produção e do valor adicionado pela jusante<sup>17</sup> da cadeia do etanol<sup>18</sup>.



**Gráfico 5.18 - Evolução do Valor Bruto da Produção da Jusante da Cadeia do Etanol – jan/2002 a dez/2006.**

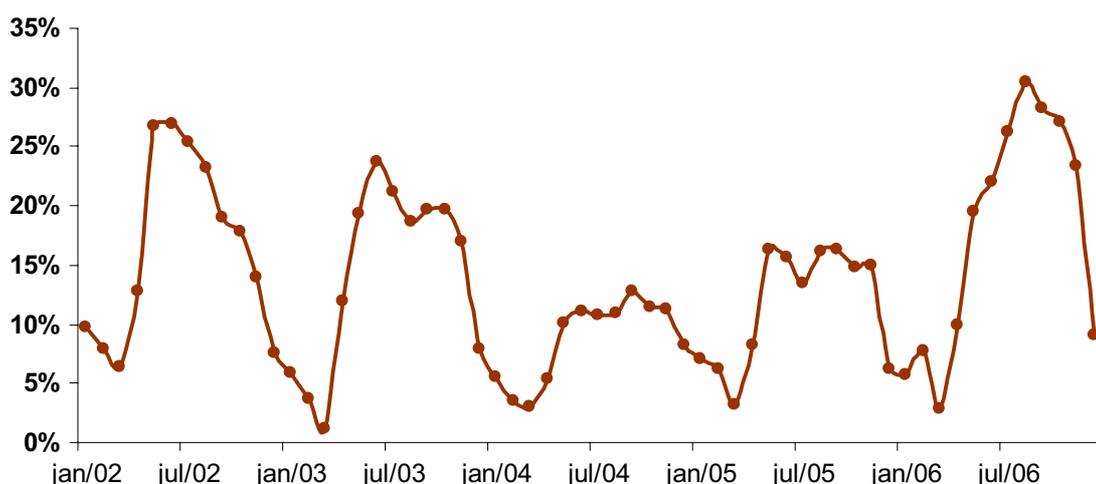
Fonte: construído a partir de ANP (2007e e 2007f) e FGV (2007b).

Acompanhando a evolução do valor bruto da produção da indústria alcooleira, observa-se que entre 2002 e 2006 seu valor elevou-se em torno de 120%, saindo de R\$ 8.628 milhões no início do período e chegando a R\$ 19.294 milhões ao fim do intervalo de tempo analisado. Dado que a inflação do período foi aproximadamente 60% (FGV, 2007a), percebe-se a tendência crescente do VBP deste elo da cadeia.

Como última análise desta seção, construiu-se uma curva a partir da razão entre o valor adicionado no elo canavieiro e o valor bruto da produção da jusante do etanol. Os Gráficos 5.19 e 5.20 apresentam os resultados obtidos.

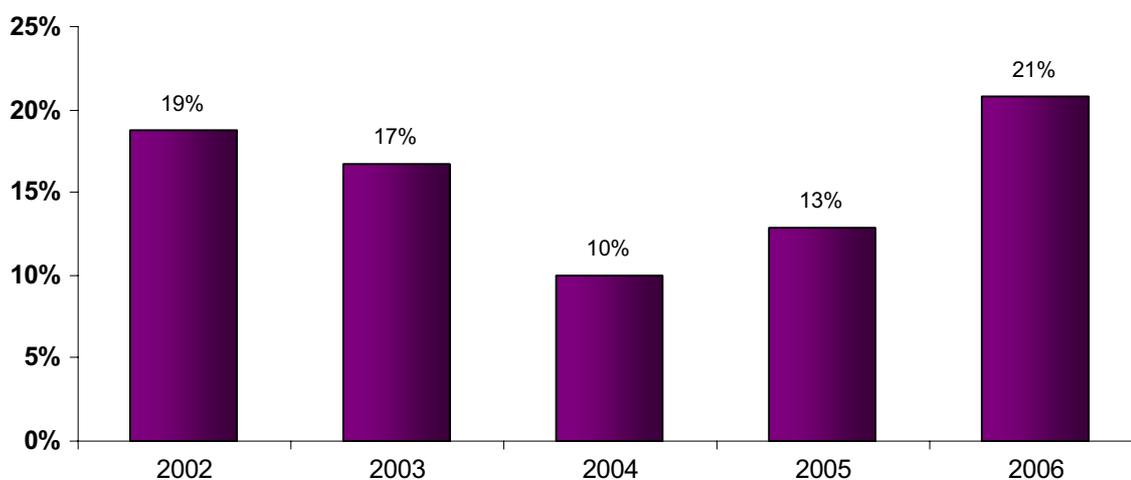
<sup>17</sup> Computa VBP do anidro ao produtor e VBP do hidratado ao consumidor e subtrai o VBP da cana-de-açúcar.

<sup>18</sup> Valor Adicionado a partir da cana-de-açúcar, isto é, todo valor acrescido pela jusante ao valor bruto da produção da cana-de-açúcar, incluindo o valor dos demais insumos utilizados no processamento do etanol.



**Gráfico 5.19 - Evolução da Razão entre Valor Adicionado Canavieiro e Valor Bruto da Produção da Jusante do Etanol: jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: construído a partir de ANP (2007e e 2007f), CAROL (2007), FGV (2007b) e BRASIL (2007e).



**Gráfico 5.20 - Evolução da Razão entre Valor Adicionado Canavieiro e Valor Bruto da Produção da Jusante do Etanol – 2002 a 2006.**

Fonte: construído a partir de ANP (2007e e 2007f), CAROL (2007), FGV (2007b) e BRASIL (2007e).

O Gráfico 5.19 mostra a razão mensal entre o valor adicionado pela produção canavieira e o valor bruto da produção do etanol, ambos recebidos pelos componentes da jusante desta cadeia produtiva. Como o valor adicionado é obtido

pela diferença entre o valor bruto da produção e as despesas totais incorridas durante o cultivo e a colheita da cana-de-açúcar, seus valores oscilam mensalmente em função do volume de cana-de-açúcar comercializado para a indústria alcooleira. Visto que nos meses de colheita o fluxo de cana-de-açúcar transacionado com a indústria alcooleira é maior, a razão entre estes dois adicionados se eleva e fica mais favorável ao produtor rural. No ponto máximo da safra 2005/2006 esta razão atingiu 30,53%, enquanto que no mês que antecedeu o início da colheita (março/2006) a razão foi de 2,91%.

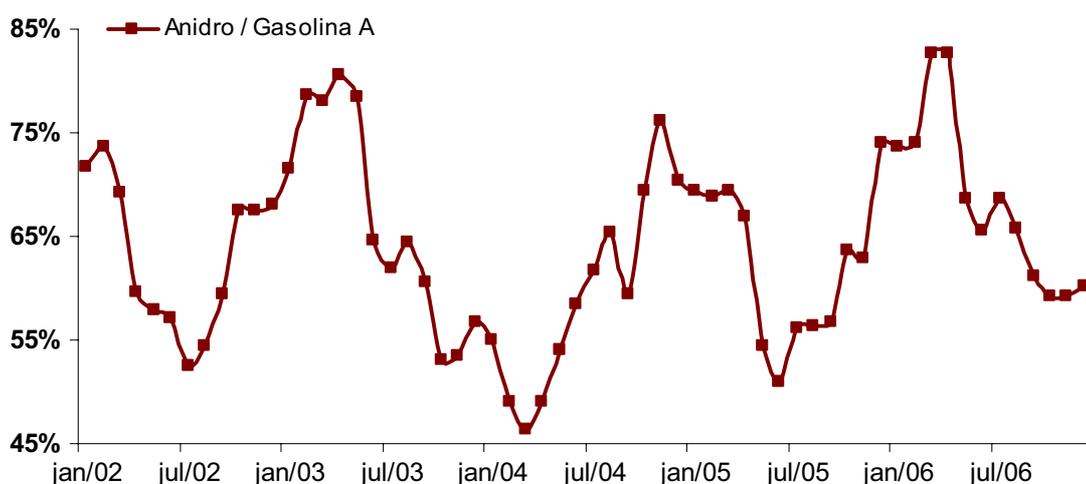
No intervalo de tempo analisado, a safra 2005/2006 apresentou os indicadores que mais favoreceram ao produtor de cana. Uma análise anual da razão obtida entre valor adicionado pelo elo canavieiro e valor bruto da produção do etanol mostra que em 2006 este indicador situou-se em torno de 21% (Gráfico 5.20). Em contraste, na safra de 2003/2004 a razão foi de 10% indicando que esta foi a pior safra em termo de valor adicionado pelo elo rural. Os valores apresentados no Gráfico 5.19 ratificam esta constatação: em setembro/2004, quando se observou o maior volume de cana-de-açúcar moída pela indústria de etanol, a razão acima mencionada foi de 12,71%, enquanto em março/2004, um dos meses em que se transacionaram os menores volumes de cana-de-açúcar, a razão encontrada situou-se em 3,10%.

#### **5.4 - COMPETITIVIDADE DO ETANOL E RENDA CANAVIEIRA**

As informações apresentadas na seção 5.2.1 e 5.2.2 deste Capítulo ofereceram um panorama amplo e geral sobre a competitividade do álcool no

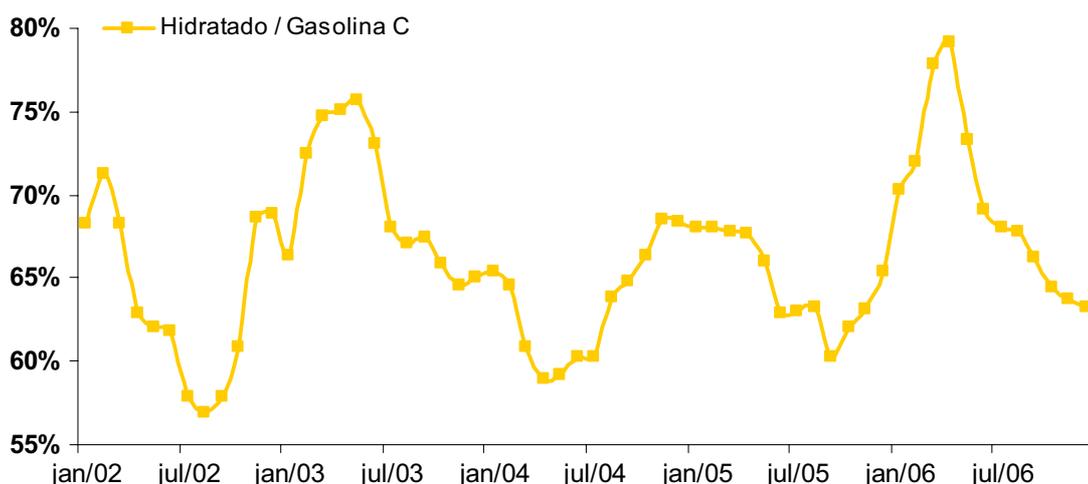
mercado de combustíveis, mas não constituem de *per si* um parâmetro objetivo que possibilite medir sua *performance* em relação à gasolina, tanto em nível de produtor quanto em nível de consumidor.

O advento do carro *flex fuel* trouxe ao consumidor a possibilidade de escolha, a qualquer momento, do combustível a ser adquirido no posto de abastecimento. E, o uso da razão entre o preço do etanol e da gasolina passou a ser utilizado como critério para balizar a escolha do combustível a ser comprado. Segundo as recomendações das montadoras de veículos, se a razão for igual ou inferior a 0,7 o etanol apresenta-se mais competitivo que a gasolina, ao passo que razões superiores significam a inversão das posições relativas de competitividade, em que a escolha da gasolina se apresenta como mais vantajosa para o consumidor. Os Gráficos 5.21 e 5.22 apresentam o comportamento desta razão em nível de produtores (preços do anidro / gasolina A) e em nível de consumidor (preços do hidratado / gasolina C), respectivamente.



**Gráfico 5.21 - Razão entre Preços do Anidro e Gasolina A – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: obtido a partir de CEPEA (2007) e ANP (2007d).



**Gráfico 5.22 - Razão entre Preços do Hidratado e Gasolina C – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: obtido a partir de ANP (2007f).

O exame dos Gráficos acima mostra que, embora as razões em ambos os mercados (ao produtor e ao consumidor) tenham oscilado ao longo do período observado, o etanol tem se mantido competitivo em relação à gasolina na maior parte dos meses incluídos na série histórica estudada. No caso do álcool anidro (Gráfico 5.21), durante os sessenta meses que compõem a série histórica, em apenas quatorze a gasolina A se mostrou mais competitiva que o etanol. No segmento varejista, a curva que mostra a razão entre os preços do álcool hidratado e da gasolina C (Gráfico 5.22) mostra que o hidratado se manteve competitivo face à gasolina em quase todo o período aludido. Em apenas 11 meses a gasolina C representou a opção financeira mais vantajosa para os consumidores.

E como evidenciado pelos Gráficos acima, uma característica visível desta competitividade do etanol medida em termos da razão dos preços entre ambos os combustíveis é sua oscilação no intervalo temporal estudado. E esta competitividade apresenta gradações de forma que em alguns períodos a competitividade do etanol é tão sutil que pode passar despercebida pelos agentes tomadores de decisão, no

caso, o consumidor. Considerando o intervalo 65% – 70%, a razão obtida entre o anidro e a gasolina A apresentou 14 (quatorze) observações dentro desta faixa de valores, e no caso da razão de preços entre hidratado e gasolina C, encontraram-se outras 23 (vinte e três). No intervalo 60% – 65%, obtiveram-se 8 (oito) e 22 (vinte e duas) observações para as razões entre os preços do anidro/gasolina A e hidratado/gasolina C, respectivamente.

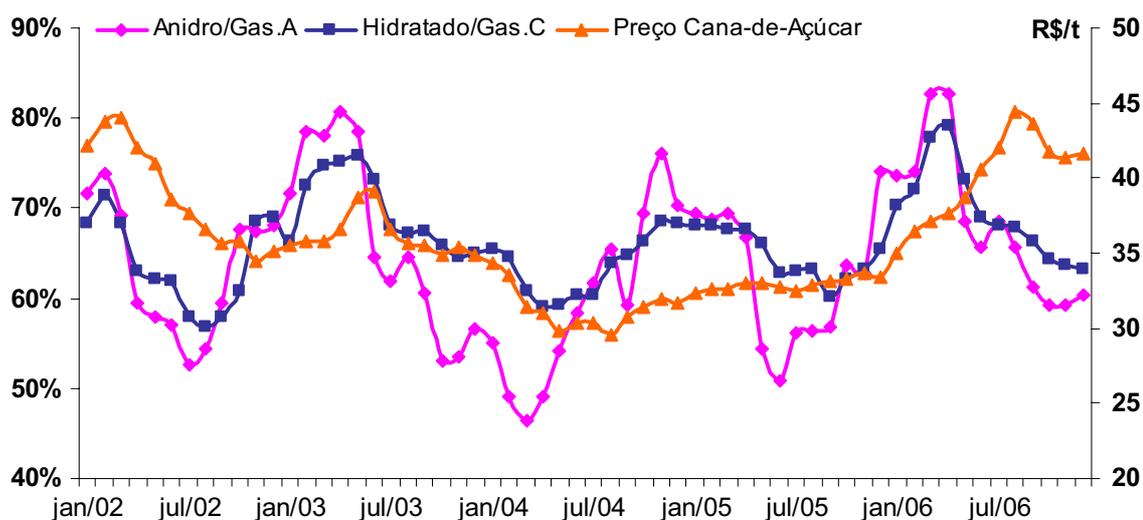
As razões obtidas para o mercado em nível de produtores (anidro e gasolina A) possuem a seguinte característica: a média obtida para as razões calculadas situou-se em torno de 64%, ao tempo em que a moda (23 observações) se situou no intervalo 60% - 70%. Embora seja significativa a diferença entre os valores mínimos e máximos do intervalo 60% - 70%, aos olhos do consumidor pode-se dizer que é imperceptível, pois raramente o consumidor final se atenta para as variações de preços ocorridas no mercado de produtores. Em relação ao mercado de combustíveis em nível de consumidor (hidratado e gasolina C), a média das razões calculadas localizou-se ao redor de 66%, enquanto que a moda (44 observações) encontrou-se entre os percentuais de 60% e 70%.

Este resultado sugere que a competitividade observada para o etanol se situa dentro de uma janela ou intervalo de preço controlado. Isto quer dizer que o preço do etanol acompanha de perto as variações de preços ocorridas no mercado da gasolina C. Conquanto não constitua objeto deste trabalho apontar quais são os determinantes da competitividade do etanol em relação à gasolina, pode-se aventar que em relação ao álcool hidratado, seu preço em nível de produtores e o preço da gasolina C em nível de consumidor final colocam-se como os dois principais determinantes de seu preço no segmento varejista, isto é, o preço verificado na bomba. Para o anidro, o principal balizador dos preços praticados em nível de

produtores é o preço do açúcar no mercado internacional. Estes resultados foram encontrados por Bacchi (2005) ao estudar a formação de preços no setor sulcraolcooleiro na região Centro-Sul do Brasil.

Este exame sobre a competitividade do etanol permite dizer que o etanol tem se colocado como um combustível competitivo em relação ao seu principal substituto: a gasolina. O diagnóstico realizado na seção 5.2 acima e as razões obtidas entre os preços do etanol e da gasolina (em ambos os mercados) para a amostra selecionada ratificam e sustentam esta condição de competitividade do etanol, ainda que as médias e modas obtidas para as razões de preços calculadas mostrem que este indicador encontra-se próximo do limite a partir do qual a relação custo/benefício do etanol torna-se negativa.

A segunda etapa da análise desenvolvida nesta seção buscou relacionar a competitividade do etanol com o valor adicionado pelo elo canavieiro e com os preços da cana-de-açúcar recebidos pelos produtores rurais. O Gráfico 5.23 apresenta o comportamento mensal dos preços reais da cana-de-açúcar e da razão entre os preços do etanol e gasolina.



**Gráfico 5.23 - Preço da Cana-de-Açúcar\* e Razões entre Preços do Etanol e da Gasolina – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: ANP (2007d e 2007f), CEPEA (2007) e FGV (2007b).

\* Deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI.

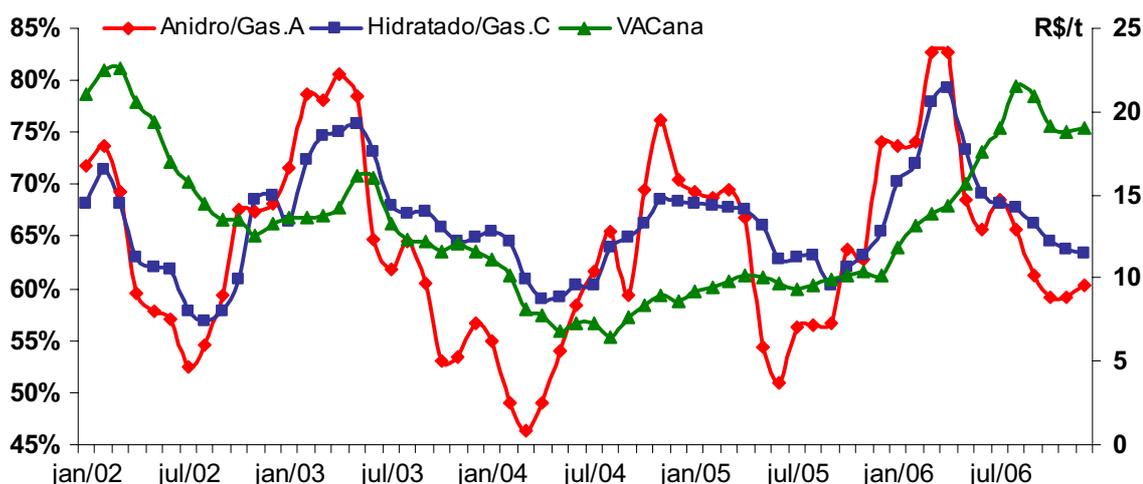
O exame da evolução dos valores apresentados no Gráfico 5.23 torna possível perceber a existência de certa relação entre a competitividade do etanol e os preços da cana-de-açúcar recebidos pelo produtor. Tomando como exemplo alguns intervalos mostrados no referido Gráfico, verifica-se que em meados de 2003 as razões entre preço do álcool anidro/gasolina A e preço do hidratado/gasolina C situavam-se em 81% e 75% respectivamente. Neste mesmo período, o preço da cana-de-açúcar recebido pelo produtor rural situava em torno de R\$ 39. No fim do primeiro trimestre de 2004, as razões de preços “álcool anidro/gasolina A” e “hidratado/gasolina C” reduziram-se para 49% e 59%. No mercado da cana-de-açúcar o que se observou é que seu preço caiu para R\$ 31.

E esse movimento se manteve ao longo do período examinado. No fim do primeiro quadrimestre de 2006, este indicador da competitividade do etanol (razão entre preços do etanol e gasolina) apontava 83% para o anidro e 79% para o hidratado. Neste período, a cana-de-açúcar rendia cerca de R\$ 37,63 pela tonelada.

Contrariamente, no fim de 2006, quando o etanol se tornou mais competitivo que a gasolina cujos coeficientes de preços situaram-se respectivamente em torno de 60% (anidro) e 63% (hidratado), o preço da cana-de-açúcar subiu para R\$ 41,68.

As informações do Gráfico 5.23 permitem ver que o preço da cana-de-açúcar acompanhou as oscilações ocorridas no ambiente da competitividade do etanol na maior parte do período analisado. À medida que as razões entre os preços de ambos os combustíveis se elevaram e tornaram o etanol menos competitivo, o preço da cana-de-açúcar aumentou, ficando mais vantajoso para os produtores rurais. De outro lado, ao tempo em que as razões entre os preços dos combustíveis alcançaram níveis mais reduzidos, deixando o etanol mais competitivo que a gasolina, os produtores rurais perceberam preços menores pela tonelada da cana-de-açúcar destinada ao processamento pela indústria de álcool combustível.

As oscilações verificadas em relação à competitividade do etanol e os conseqüentes movimentos dos preços da cana-de-açúcar resultaram efeitos diretos na renda do produtor rural. O Gráfico 5.24 apresenta a evolução da competitividade do etanol e o valor adicionado pelo elo dedicado à produção canavieira.



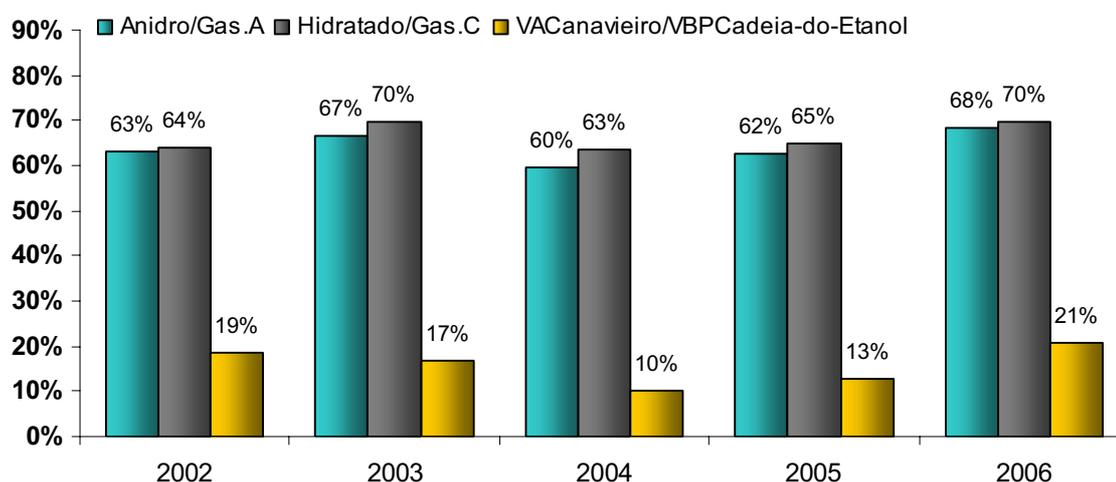
**Gráfico 5.24 - Razões (Etanol e Gasolina) e Valor Adicionado pela Indústria Canaveieira\* – jan/2002 a dez/2006.**

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d e 2007f), CAROL (2007), CEPEA (2007), FGV (2007b) e BRASIL (2007e).

\* Deflacionados para dez/2006 pelo IGP-DI.

O que se percebe é que as informações fornecidas pelo Gráfico 5.24 são parecidas com aquelas extraídas do Gráfico 5.23. Os ganhos de competitividade do etanol resultaram em queda na renda do produtor rural, indicada pela curva de valor adicionado. Como exemplo, o primeiro semestre de 2003 foi marcado pela baixa competitividade do etanol diante da gasolina, ao passo que o valor adicionado elevou-se em relação aos níveis observados em 2002. No início de 2004, o etanol se mostrou competitivo diante da gasolina quando os coeficientes da razão entre os preços do etanol e da gasolina alcançaram valores inferiores a 50% para o caso do anidro/gasolina A e menores que 60% para o hidratado/gasolina C. Como conseqüência, a renda do setor canaveieiro atingiu o menor valor observado para a série estudada. E no primeiro semestre de 2006, quando o etanol atingiu os maiores coeficientes que indicam seus menores níveis de competitividade (anidro 83% e hidratado 79%), a renda do setor canaveieiro iniciou tendência de alta, reduzindo apenas quando o etanol retomou sua competitividade frente à gasolina.

A conjugação dos resultados referentes à competitividade do etanol e à renda auferida pelo setor canavieiro repercutiu na participação relativa deste setor na renda bruta gerada pela cadeia do etanol. Tomando a relação entre valor adicionado pelo setor canavieiro e valor bruto da produção do elo situado à jusante da cadeia e a comparando com os níveis de competitividade do etanol para o período delimitado por esta pesquisa obteve-se os valores apresentados no Gráfico 5.25.



**Gráfico 5.25 - Competitividade do Etanol e Participação do Valor Adicionado Canavieiro no VBP da Cadeia do Etanol – 2002 a 2006.**

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007d e 2007f), CAROL (2007), CEPEA (2007), FGV (2007b) e BRASIL (2007e).

Excetuando-se 2002, em todos os demais anos observados os valores apresentados no Gráfico em análise ratificam a existência de relação entre competitividade do etanol e renda do setor canavieiro. Adotando inicialmente os anos 2003 e 2004, nota-se que no primeiro o etanol apresentava índices de competitividade de 67% e 70% para o anidro/gasolina A e hidratado/gasolina C, respectivamente. Posteriormente, esses coeficientes caíram para 60% e 63%.

Simultaneamente, o coeficiente da razão entre valor adicionado pela indústria canavieira e valor bruto da produção da jusante utilizado para medir a participação relativa da renda canavieira no produto da cadeia do etanol caiu de 17% para 10%. De 2004 a 2006, o movimento que se observou foi contrário àquele ocorrido entre 2003 e 2004. A participação do elo canavieiro na renda da cadeia que se situava em torno de 10% elevou-se para 21% à medida que o álcool perdeu competitividade em relação à gasolina.

Estes resultados indicam que no período 2003-2004, os ganhos de competitividade do etanol resultaram em prejuízos para o setor canavieiro, o qual transferiu parte de sua renda para os demais elos da cadeia. Após 2004, quando o etanol ficou menos competitivo em relação gasolina (o coeficiente se elevou mas não ultrapassou o limite de 70%), a indústria canavieira voltou a participar mais expressivamente no faturamento bruto da cadeia do etanol.

## 6 - CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A entrada dos biocombustíveis na agenda política internacional tem conduzido os países a direcionarem esforços e recursos econômicos para elevar a participação destes combustíveis em suas respectivas matrizes energéticas. Apesar da incipiente experiência brasileira com o biodiesel, o Brasil é pioneiro na produção e uso de biocombustíveis cujo principal produto é o etanol. Este combustível, além de ser utilizado diretamente como combustível e indiretamente como carburante adicionado à gasolina, constitui matéria-prima para a produção do biodiesel.

A expectativa de expansão mundial do uso de biocombustíveis, em especial o etanol, se reflete no Brasil e pode trazer consequências econômicas para vários agentes organizados ao longo de sua cadeia produtiva. E como o etanol se origina na agricultura, o crescimento da sua produção passa pela expansão da indústria de cana-de-açúcar, que também é responsável pelo fornecimento de matéria-prima para a indústria açucareira.

Embora grande parte da produção de cana-de-açúcar encontra-se hierarquizada pelas usinas produtoras de açúcar e álcool e pelas destilarias de etanol, importante parcela deste setor (cerca de 40%) é ainda constituída por produtores independentes. E como este segmento produtivo é tomador de preço tanto à montante quanto à jusante, a disponibilidade de matéria-prima para o etanol depende dos incentivos econômicos auferidos pelos produtores canavieiros.

A literatura referente ao agronegócio mostra que no curso do desenvolvimento agrícola a competitividade dos produtos oriundos do campo foi alcançada por meio da modernização agrícola cujo principal resultado foi a queda dos preços recebidos

pelos produtores rurais. E no Brasil este cenário não foi diferente, onde o perfil distributivo do agronegócio ratifica esta constatação e mostra o resultado do processo de transferência de renda do setor rural aos setores à montante e à jusante.

Como a tendência distributiva do agronegócio não tem sido favorável ao elo rural (o setor canavieiro no caso desta dissertação), a expansão do uso do etanol pode acontecer sem melhorar a situação econômica do setor canavieiro em termos de participação no resultado econômico gerado pela cadeia. Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo verificar se existe relação entre a competitividade do etanol, mensurada em termos de preços ao produtor e ao consumidor final, e renda agrícola, medida pela dinâmica de variação dos preços da cana-de-açúcar e do valor adicionado pelo elo canavieiro.

Para responder ao problema proposto, este trabalho mostrou um panorama geral sobre a indústria e o mercado sulcraoalcooleiro no Brasil. E a partir das ferramentas teóricas selecionadas caracterizou-se a cadeia produtiva do etanol e foram apresentados diagnósticos sobre sua competitividade em relação à gasolina e sobre a dinâmica da renda do elo canavieiro.

Quanto à competitividade, observou-se que o etanol vivenciou três fases distintas. A primeira ocorreu no período que sucedeu a implantação do Pró-Álcool, tanto em sua primeira fase quando se incentivou a adição de maiores volumes de álcool anidro à gasolina quanto na utilização do álcool hidratado como combustível. Nesta fase o etanol elevou sua participação no mercado de combustíveis, especialmente por meio do crescimento da frota de veículos movida a álcool combustível.

A segunda fase foi marcada pela decadência do Pró-Álcool após o fim da década de 1980. Dois acontecimentos contribuíram para este cenário: a queda dos preços internacionais do petróleo e a mudança do papel do Estado na economia brasileira que se refletiu na eliminação dos subsídios econômicos ao setor alcooleiro. Esta fase se estendeu até 2002 e a visível perda de competitividade do etanol se traduziu na redução do consumo de álcool hidratado, especialmente em razão da desconfiança do consumidor quanto à regularidade de abastecimento que desmotivou a aquisição de novos veículos movidos à álcool. Todavia, o álcool anidro apresentou comportamento diferente do hidratado neste período. Como seu consumo é vinculado à gasolina, os volumes comercializados não apresentaram queda, principalmente diante da expansão do consumo de gasolina C favorecido pelo consumo reduzido de álcool hidratado.

A terceira fase que resume a competitividade do etanol iniciou-se a partir de 2003 com a chegada dos carros *flex fuel* ao mercado automobilístico brasileiro. O consumo de álcool hidratado voltou a crescer em virtude da substituíbilidade direta entre álcool hidratado e gasolina C e da concorrência direta entre ambos os combustíveis possibilitados por esta nova tecnologia de motores. Somou-se para a elevação do consumo de álcool hidratado a elevação dos preços internacionais do petróleo que influenciaram diretamente os preços da gasolina. No que se refere ao álcool anidro, a queda da demanda por gasolina C não influenciou seus níveis de consumo que se mantiveram praticamente estáveis em virtude da elevação dos percentuais de adição à gasolina A.

Em relação à renda canavieira, esta dissertação se limitou ao período de janeiro/2002 a dezembro/2006. O preço da cana-de-açúcar recebido pelos produtores rurais apresentou crescimento apenas em termos nominais, pois em

valores constantes de dezembro/2006 não superou R\$ 44,03/t praticado em março/2002. De outro lado, o preço dos insumos empregados na produção da cana-de-açúcar elevou-se em cerca de 70% no período estudado e impactou diretamente o rendimento por tonelada auferido pelo produtor agrícola.

O comportamento do valor adicionado reflete as variações da renda apropriada pelo setor canavieiro. No período estudado 2006 representou o melhor ano para o produtor rural, ao passo que 2004 foi o pior deles. A principal constatação sobre o valor adicionado é sua dimensão cíclica que acompanha a sazonalidade típica das culturas agrícolas em razão das safras.

Por último, observaram-se os efeitos decorrentes da dinâmica da competitividade do etanol sobre a renda da indústria canavieira, indicada pelo preço da cana-de-açúcar e pelo valor adicionado. Os resultados encontrados sugerem que a competitividade do etanol influencia a renda percebida pelo setor canavieiro. Conforme mostrado no Capítulo 5, as alterações de preços apresentadas pelo etanol e as variações dos coeficientes que indicam as razões entre os preços do etanol (anidro e hidratado) e da gasolina (A e C) foram seguidas pelo preço da cana-de-açúcar e pelo valor adicionado do elo canavieiro. Notou-se que quanto menos competitivo o etanol se coloca diante da gasolina, mais elevados são o valor adicionado e os preços recebidos pelo elo canavieiro, e vice-versa. Esta constatação é facilmente visualizada por meio do confronto entre as razões de preços entre etanol e gasolina e da participação relativa do valor adicionado canavieiro no valor bruto da produção da cadeia do etanol. Quanto maior (ou menor) a razão de preços entre ambos os combustíveis, maior (ou menor) a participação relativa do valor adicionado no valor bruto do produto da cadeia alcooleira, respectivamente.

Estes resultados estendem para a cadeia do etanol a tendência distributiva observada no agronegócio como um todo, especialmente o brasileiro. A maior competitividade dos produtos originados na agropecuária foi seguida de queda em seus preços e conseqüentemente de queda da participação relativa da renda rural (agropecuária) em favor dos demais elos componentes do agronegócio. No caso do etanol, os resultados encontrados sugerem a replicação desta tendência no âmbito da relação renda agrícola *versus* renda dos setores não agrícolas.

Significa dizer que a maior parte dos benefícios obtidos pela crescente participação do etanol no mercado de combustíveis ficou com os setores externos à produção canavieira. A existência desta relação traz conseqüências significantes para as políticas públicas destinadas ao setor sulcroalcooleiro. Como o etanol é um produto que compete em termos de preços com a gasolina, ações governamentais destinadas a incentivar a produção do etanol podem resultar em quedas de preços ao consumidor final e prejuízos aos produtores canavieiros desta cadeia. Podem resultar ainda na inviabilização da expansão da produção alcooleira por escassez de matéria-prima ou a elevação do nível de verticalização da produção canavieira cujo resultado direto será a extinção dos produtores independentes.

Cabe ressaltar que não foi objetivo deste trabalho determinar a causalidade entre as duas categorias analíticas examinadas: se é a queda dos preços da cana-de-açúcar que reduz os preços do etanol ou se é a queda dos preços do etanol que força as usinas/destilarias a pagarem preços menores para a cana-de-açúcar adquirida, ou vice-versa. De qualquer maneira, a compreensão desta causalidade não altera as constatações retiradas dos diagnósticos obtidos para o mercado de etanol e de cana-de-açúcar: é perceptível a existência de associação entre competitividade do etanol e renda do setor canavieiro.

Por fim, salienta-se que esta pesquisa, ao trabalhar com dados secundários e por ter seu objeto de estudo inicialmente definido, ficou restrita aos resultados extraídos das análises comportamentais descritas pelas variáveis selecionadas. No entanto, este assunto pode ser aprofundado no sentido de se determinar a intensidade da causalidade entre as variáveis aqui apreciadas. Outras metodologias podem ser utilizadas para estudar a questão da renda na cadeia do etanol, como é o caso das matrizes de insumo-produto, as quais podem detalhar de forma mais exata as transações econômicas ocorridas ao longo desta cadeia.

De outro lado, algumas dificuldades foram encontradas durante a execução deste trabalho. Como esta pesquisa se utilizou principalmente de informações disponibilizadas por instituições afetas ao setor de canavieiro, os dados relativos ao custo de produção do etanol, aos custos operacionais do setor de distribuição e às margens de comercialização dos agentes econômicos destes elos são informações estratégicas das empresas e dificilmente estão disponibilizadas ao público em geral. Assim, trabalhos que contam com informações restritas possuem resultados e explicações limitadas a respeito de seus objetos de pesquisa. Entretanto, estas restrições podem ser superadas com estudos apoiados em dados primários obtidos por meio de pesquisas de campo que reflitam as reais características econômicas da indústria alcooleira. Como estas propostas superavam o alcance aqui proposto inicialmente, ficam como sugestões de pesquisa para futuros trabalhos afetos à cadeia do etanol e até mesmo às outras cadeias ligadas aos biocombustíveis.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 2. ed. HUCITEC e Editora da Unicamp: São Paulo – Campinas, 1988.

ALVES, F.J.C. **Modernização da agricultura e sindicalismo**: as lutas dos trabalhadores assalariados rurais na região canavieira de Ribeirão Preto. Tese (Doutorado) Instituto de Economia/UNICAMP, Campinas. 1991.

ANFAVEA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira**. 2007. Disponível em: < <http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 15 set. 2007.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Perspectivas para o Desenvolvimento do Setor de Refino de Petróleo no Brasil**. [2006]. Disponível em: <[www.anp.gov.br/palestras/perspectivas.pdf](http://www.anp.gov.br/palestras/perspectivas.pdf)>. Acesso em 1º mar. 2008.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Glossário ANP**. 2007a. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/glossario/index.asp>>. Acesso em 30 out. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lista de Usinas Cadastradas e Suspensas**. 2007b. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/doc/alcool/Lista\\_de\\_usinas.xls](http://www.anp.gov.br/doc/alcool/Lista_de_usinas.xls)>. Acesso em: 31 out. 2007.

\_\_\_\_\_. **Postos**. 2007c. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/postos/consulta.asp>>. Acesso em: 31 out. 2007.

\_\_\_\_\_. **Preço de Produtores**. 2007d. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/petro/precos\\_de\\_produtores.asp](http://www.anp.gov.br/petro/precos_de_produtores.asp)>. Acesso em: 11 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. **Levantamento de Preços**. 2007e. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/preco/>>. Acesso em: 11 jul. 2007.

\_\_\_\_\_. **Venda de Combustíveis**. 2007f. Disponível em: <[http://www.anp.gov.br/doc/dados\\_estatisticos/Vendas\\_de\\_Combustiveis\\_m3.xls](http://www.anp.gov.br/doc/dados_estatisticos/Vendas_de_Combustiveis_m3.xls)>. Acesso em: 11 jul. 2007.

ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

ASAI, G. A.; MARJOTTA-MAINSTRO, M.C. **Álcool combustível: do carro a álcool ao carro flex**. Piracicaba: CEPEA, 2006. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea\\_artigo\\_flex.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea_artigo_flex.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2006.

AZEVEDO, H. J.; SILVA NETO, R.; CARVALHO, A. M.; VIANA, J. L.; MANSUR, A.F.U.; SIQUEIRA, B.M.; FIÚZA, L. V. **Uma análise da cadeia produtiva de cana-de-açúcar na região Norte Fluminense**. Campos dos Goytacazes: Observatório Sócio-Econômico da Região Norte Fluminense, 2002. Disponível em: <<http://www.cefetcampos.br/observatorio-socioeconomico/nossas-publicacoes/Boletim06.pdf/view>>. Acesso em: 20 de abril de 2007.

BACCHI, M.R.P. **Formação de preços no setor sulcraoalcooleiro da Região Centro-Sul do Brasil**: relação como o mercado de combustível fóssil. In. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, XXXIII, 2005. Natal. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A143.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2007.

BATALHA, Mário O. **Gestão Agroindustrial**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BEST, M. H. *New competition: the institutions of industrial restructuring*. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

BORGES, U. et al. **Próálcool**: economia política e avaliação sócio-econômica do Programa Brasileiro de Biocombustíveis. Aracaju: Universidade Federal de Sergipe, PROEX/CECA/Programa Editorial, 1988.

BRANDÃO, K. S. R. et al. **Produção de Biodiesel por Transesterificação do Óleo de Soja com Mistura de Metanol-Etanol**. 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/congressso2006/producao/Biodiesel10.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2007.

BRASIL. Decreto nº. 76.593, de 14 de novembro de 1975. **Diário Oficial da União**. Poder Executivo, Brasília, DF. 14 nov. 1975. Seção 1. p.15.257.

\_\_\_\_\_. Portal do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel. **O Programa**. 2006. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em: 21 fev. 2006.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Mistura Carburante (Álcool Anidro – Gasolina)**. 2007a. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/USINAS\\_DE\\_STILARIAS/MISTURA\\_CARBURANTE/MISTURA\\_COMBUST%CDVEL\\_25%25.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/USINAS_DE_STILARIAS/MISTURA_CARBURANTE/MISTURA_COMBUST%CDVEL_25%25.PDF)>. Acesso em: 27 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Balanco Nacional da Cana-de-Açúcar e Agroenergia**. 2007b. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MAPA\\_AGRONET/AGRONET\\_INICIAL/CENTRO\\_AGRONET/DESTAQUES\\_AGRONET/DESTAQUES\\_PUBLICADOS\\_2007\\_AGRONET/PDF%20-%20BALAN%70%20NACIONAL\\_0\\_0\\_0.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MAPA_AGRONET/AGRONET_INICIAL/CENTRO_AGRONET/DESTAQUES_AGRONET/DESTAQUES_PUBLICADOS_2007_AGRONET/PDF%20-%20BALAN%70%20NACIONAL_0_0_0.PDF)>. Acesso em: 9 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Cadeia Produtiva da Agroenergia**. 2007c. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PRINCIPAL/DESTAQUES/SERIE\\_AGRONEGOCIO/CADEIA%20PRODUTIVA%20DA%20AGROENERGIA\\_0.PDF](http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PRINCIPAL/DESTAQUES/SERIE_AGRONEGOCIO/CADEIA%20PRODUTIVA%20DA%20AGROENERGIA_0.PDF)>. Acesso em: 9 de outubro de 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério de Minas e Energia. **Balanco Energético Nacional**. Brasília: 2007d. Disponível em: <[http://www.mme.gov.br/site/menu/select\\_main\\_menu\\_item.do?channelId=1432](http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432)>. Acesso em: 8 de nov. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acompanhamento da produção sulcroalcooleira. 2007e. Disponível em: <[www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)>. Acesso em: 27 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Renda Agrícola do Brasil**. 2008. Disponível em: [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br). Acesso em: 16 de jan. de 2008.

CARLTON, D.W.; PERLOF, J.M. **Modern industrial organization**. New York: Addison Wesley Longman, 1999.

CAROL – COOPERATIVA DOS AGRICULTORES DA REGIÃO DE ORLÂNDIA. Cultura cana-de-açúcar: custo de produção. Orlandia: 2006. Disponível em: <<http://www.carol.com.br/ACP.htm>>. Acesso em: 25 out. 2007.

CASTRO, A. M. G. **Cadeia produtiva e prospecção tecnológica como ferramentas para a gestão da competitividade**. Brasília, 2003. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria\\_2\\_01.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria_2_01.pdf)>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2007.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA.  
**Álcool**. Piracicaba: 2007. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/alcool/>>.  
Acesso em: 19 abr. 2007.

CEPEA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA; CNA – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. **PIB do Agronegócio**. Piracicaba: 2007. Disponível em:  
<[http://cepea.esalq.usp.br/pib/other/pib\\_agronegocio\\_1994\\_05.xls?PHPSESSID=828c8ac14e4beaf9b9c48424903e594f](http://cepea.esalq.usp.br/pib/other/pib_agronegocio_1994_05.xls?PHPSESSID=828c8ac14e4beaf9b9c48424903e594f)>. Acesso em 4 de março de 2007.

COASE, R. H. **The Nature of the Firm**. 1937. Disponível em:  
<<http://www.cerna.ensmp.fr/Enseignement/CoursEcolIndus/SupportsdeCours/COASE.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2006.

COCHRANE, W. W. **Farm prices: myth and reality**. St. Paul: University of Minnesota Press, 1958.

COCHRANE, W. W.; LEVINS, R. A. **The treadmill revisited**. *Land Economics*, vol. 72, n. 4, nov. 1996, pp. 550-553.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness**. Boston: Harvard University, 1957.

FAJNZYLBER, F. Competitividad Internacional: evolución y lecciones. **Revista de la Cepal**, Santiago de Chile, n. 36, p. 7-24, dec. 1988.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.  
**Core Production Data**. 2007. Disponível em:  
<<http://faostat.fao.org/site/340/default.aspx>>. Acesso em: 17 out. 2007.

FARINA, E.M.M.Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Revista Gestão & Produção**. v. 6, n. 3, p. 147-161, dez. 1999.

FERGUSON, P.R., FERGUSON, G.J. **Industrial Economics: issue and perspectives**. New York: University Press, 1994.

FERREIRA DA ROSA, J.; DEL CHIARO E SCHUARTZ, L. F. Mercado relevante e defesa da concorrência. **Revista de Direito Econômico**, out./dez. 1995.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices de Preços**. 2007a. Disponível em: <<http://www.fgvdados.br/>>. Acesso em: 10 set. 2007.

\_\_\_\_\_. **Preços Agropecuários**. 2007b. Disponível em: <<http://www.fgvdados.br/>>. Acesso em: 10 set. 2007.

FURTADO, C. **Análise do modelo brasileiro**. 6. ed. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro. 1978.

GOMENSORO, S.C.M. **Pró-álcool**: um estudo sobre a formulação de um programa econômico do governo. 1985. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Desenvolvimento Agrícola) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias**: agricultura e indústria no sistema internacional. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

IEL - INSTITUTO EUVALDO LODI; SEBRAE - SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **O novo ciclo da cana**: estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos. Brasília: IEL/SEBRAE, 2005.

KUPFER, D. Padrões de concorrência e competitividade. In. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, XX, 1992. Campos do Jordão. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1992-2\\_Kupfer.pdf](http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1992-2_Kupfer.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2006.

LOPES, L. M.; VASCONCELLOS, M. A. S. **Manual de Macroeconomia** – nível básico e intermediário. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MALASSIS, L. **Analyse du complexe agro-alimentaire d'après la comptabilité nationale française**. Économies et Sociétés, Paris, v. 3, n. 9, p. 1667-1687, set. 1969.

MONTOYA, Marco A.; FINAMORE, Eduardo B. **Evolução do PIB do agronegócio brasileiro de 1959 a 1995**: uma estimativa na ótica do valor adicionado. 2001. Disponível em: <[http://www.upf.br/cepeac/download/rev\\_n16\\_2001\\_art1.pdf](http://www.upf.br/cepeac/download/rev_n16_2001_art1.pdf)>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2007.

MORAES, M.A.F.D. **A desregulamentação do setor sulcraolcooleiro brasileiro**. 1999. 291 f. Tese (Doutorado em Ciências, Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

NONNENBERG, M.J.B.; SENA e SILVA, M.V. de. A participação do agronegócio no PIB brasileiro: controvérsias conceituais e propostas metodológicas. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, XLIV, 2006, Fortaleza, **Anais do XLIV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**. Fortaleza: SOBER, 2006.

OPEC - ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES. **Annual Statistical Bulletin**. Viena, 2007. Disponível em: <<http://www.opec.org/library/Annual%20Statistical%20Bulletin/ASB2006.htm>>. Acesso em: 23 de setembro de 2007.

ORPLANA - ORGANIZAÇÃO DE PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL. Perfil dos fornecedores de cana do Estado de São Paulo. Piracicaba: 2007. Disponível em: <[http://www.orplana.com.br/perfil\\_foca\\_orplana.asp](http://www.orplana.com.br/perfil_foca_orplana.asp)>. Acesso em: 12 out. 2007.

PAULA, Ricardo A.; GASQUES, José G.; BASTOS, Eliana. **Etanol e Biodiesel: panorama atual e futuro**. Brasília: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. Mimeografado.

PETROBRAS. Petrobrás e biocombustíveis. In: Congresso da Associação Brasileira de Agribusiness (ABAG), 6., 2007. São Paulo. **Anais do 6º Congresso da Associação Brasileira de Agribusiness**. São Paulo: ABAG, 2007.

PETTAN, K. B. Análise comparativa do desempenho da competitividade das agroindústrias familiares no Oeste de Santa Catarina em relação ao ambiente institucional. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 667-689, set./dez. 2005.

PINDICK, Robert. S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

PORTER, M.E. **Competitive strategy: techniques for analyzing industries and competitors**. New York: Free Press, 1993.

\_\_\_\_\_. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro. Editora Campus, 1996.

POSSAS, M.L. **Estrutura de mercado em oligopólio**. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1987.

SANTANA, A. C.; SANTOS, M. A. S. Estrutura de mercado e desempenho exportador das empresas de artefatos de madeira do Estado do Pará. **Revista do IESAM**, v.1, n. 2, jul./dez. 2003. Disponível em: <http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/includes/institucional/arquivos/biblioteca/artigos/agronegocios/AnalisedaCompetitividade.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2007.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SILVA, W. M. **Utilização do Etanol na Produção do Biodiesel**. 2007. Pólo Nacional de Biocombustíveis – ESALQ/USP. Disponível em: <http://www.polobio.esalq.usp.br/biocombustiveis.html>. Acesso em 30 out. 2007.

SMITH, A. **An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations**. The Pennsylvania State University: 2005.

SOUZA, R. R. **Panorama, oportunidades e desafios para o mercado mundial de álcool**. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/raquelrs.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2006.

UNICA - UNIÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CANAVIEIRA. Produção Brasil – Cana-de-Açúcar. 2007. Disponível em: <http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=referencia>. Acesso em: 13 out. 2007.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Economic Research Service. Sugar and Sweeteners: Data Tables. Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/briefing/sugar/data.htm>. Acesso em: 29 out. 2007.

VEIGA, J. Eli. **O Desenvolvimento agrícola** – uma visão histórica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo – HUCITEC, 1991.

VIAN, C. E. F.; BELIK, W. Os desafios para a reestruturação do complexo agroindustrial canavieiro do Centro-Sul. **Economia**, Niterói, v. 4, n. 1, p. 153-194,

jan./jun. 2003. Disponível em:

<[http://www.anpec.org.br/revista/vol4/v4n1p153\\_194.pdf](http://www.anpec.org.br/revista/vol4/v4n1p153_194.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2007.

VIEIRA, N. M. **Caracterização da cadeia produtiva da soja em Goiás**. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em:

<<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/9388.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2007.

WAAK, R. S.; NEVES, M. F. **Competitividade do sistema agroindustrial da cana de açúcar**. São Paulo: Pensa, 1998. Disponível

em:<[http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/vol\\_v\\_canaparte1.pdf](http://www.fundacaofia.com.br/pensa/pdf/relatorios/ipea/vol_v_canaparte1.pdf)>.

Acesso em: 18 de abril de 2007.

WILLIAMSON, O. **The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting**. New York: The Free Press, 1985.

ZYLBERSTAJN, D. Conceitos Gerais, Evolução e Apresentação do Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (org.). **Economia & Gestão dos Negócios Agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000. p. 1 – 21.

\_\_\_\_\_. **Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da Nova Economia das Instituições**. 1995. 239 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.