Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Caracterização da infra-estrutura de armazenagem de álcool no Brasil e análise da sua concentração na região Centro-Sul

Aline Gisele Zanão

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba

2009

Aline Gisele Zanão
Engenheiro Agrônomo

Caracterização da infra-estrutura de armazenagem de álcool no Brasil e análise da sua concentração na região Centro-Sul

Orientador:
Prof. Dr. **JOSÉ VICENTE CAIXETA FILHO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba

2009

“Coisas que os olhos não viram, os ouvidos não ouviram e o coração sequer imaginou, tais são os bens que Deus tem preparado para aqueles que o amam.”

(I Coríntios, 2: 9)

e são incontáveis!!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por todas as bençãos já recebidas e pela oportunidade de poder alcançar mais essa etapa.

A toda a minha família. Aos meus pais Geraldo e Mercedes que me ensinaram o valor do amor, da luta, do respeito e da responsabilidade. Que me apoiaram em todos os momentos e que muitas vezes renunciaram aos seus próprios sonhos para que eu pudesse realizar o meu.

Ao meu irmão Renato, exemplo de luta, dedicação e vitória. À minha cunhada Karina que agregou mais felicidade à família.

Ao César pelo carinho, atenção e pela ajuda na tradução do resumo do trabalho.

Ao professor José Vicente Caixeta Filho pela orientação, paciência e imensa compreensão. Agradeço pelas oportunidades concedidas durante a participação no Grupo ESALQ-LOG, que contribuíram muito para minha formação profissional e que também abriram muitas portas.

Aos professores Augusto Hauber Gameiro, Marta Cristina Marjotta-Maistro, Márcia Azanha Ferraz Dias de Moraes e Carlos Eduardo Vian, Lílian Maluf de Lima pelas contribuições a este trabalho.

Aos amigos da Cosan, pelo incentivo, amizade e principalmente ao Nilson pelos esclarecimentos em relação à armazenagem de álcool e ao Cláudio pela compreensão.

A todos os entrevistados que disponibilizaram as informações necessárias para realização deste trabalho, principalmente ao senhor Rildo Castro da Vertical S/A pela valiosa aula de exportação de álcool em Santos.

Aos amigos do Grupo ESALQ-LOG em especial ao Carlos Eduardo Osório Xavier pela colaboração.

Aos professores da ESALQ/USP, pela contribuição à minha formação.

Aos funcionários do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP, em especial, à Maielli e Álvaro.

A todos os amigos da Pós Graduação em Economia Aplicada, pelos bons momentos, pela amizade e lembrança constante.

SUMÁRIO

RESUMO.....7

ABSTRACT.....8

LISTA DE FIGURAS 9

LISTA DE TABELAS.....10

1 INTRODUÇÃO.....12

1.1 A questão em análise.....12

1.2 Objetivos.....14

1.2.2 Objetivo geral.....14

1.2.2 Objetivos específicos.....15

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....16

2.1 Contexto histórico.....16

2.2 O mercado de álcool combustível.....20

2.2.1 O mercado de álcool nacional.....20

2.2.1.1 Demanda interna.....21

2.2.1.2 Demanda externa.....24

2.3 A logística do álcool brasileiro.....30

2.3.1 Armazenagem.....33

3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO.....37

3.1 Referencial teórico.....37

3.2 Metodologia e dados utilizados.....43

3.2.1 Especificação dos dados.....44

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....46

4.1 Características da rede armazenadora de álcool brasileira.....46

4.2 Características da rede armazenadora de álcool da região Centro- Sul brasileira....51

4.3 Características da rede armazenadora de álcool dos portos brasileiros.....58

4.3.1 Porto de Santos.....58

4.3.2 Porto de Paranaguá.....61

4.4 Características da rede armazenadora de álcool das bases distribuidoras brasileiras.....63

5 CONCLUSÕES.....66

REFERÊNCIAS.....69

RESUMO

Caracterização da infra-estrutura de armazenagem de álcool no Brasil e análise da sua concentração na região Centro-Sul

O objetivo principal deste trabalho foi caracterizar a estrutura da rede de armazenamento de álcool combustível brasileira destacando-se a infra-estrutura da região Centro-Sul no que diz respeito à capacidade estática e à localização dos tanques das unidades produtoras, distribuidoras e portos, além do cálculo e análise do índice de concentração dos principais agentes do setor nessa região. Para o estudo dos Índices de Concentração – CR4 e do Índice de Herfindahl-Hirschiman – HHI, utilizou-se a capacidade de armazenagem de álcool das unidades produtoras em nível estadual de detalhamento dos dados; a produção de álcool no ano-safra canavieiro de 2007/2008; a tancagem individual das unidades produtoras, dos terminais portuários e das bases distribuidoras. O levantamento realizado indicou que a maior concentração de usinas encontra-se na região Centro-Sul, com grande destaque para o estado de São Paulo que, além de possuir o maior número de unidade produtoras, também classifica-se como maior estado produtor e o que possui a maior tancagem. Nas colocações subseqüentes estão os estados de Minas Gerais e Paraná. Com capacidades de armazenagem menores ficam os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo e Rio de Janeiro. O Índice de Concentração – CR4 para a região Centro-Sul indicou que a maior concentração encontra-se entre as duas maiores empresas e que, à medida que mais empresas são adicionadas, a taxa de aumento do índice é menor, apontando para uma estrutura de mercado onde existem algumas empresas líderes, com grande participação na capacidade de armazenagem de álcool no setor sucroalcooleiro e um grande número de médias e pequenas empresas com menor participação no mercado. Especificamente no estado de São Paulo, o Índice de Concentração – CR4 do setor equivale à metade de toda a capacidade de armazenagem de álcool do estado e tratam-se das mesmas empresas que compõem as quatro maiores de toda a região Centro-Sul. Em relação à rede armazenadora de álcool nos portos da região, o porto de Santos, no estado de São Paulo, obteve a maior concentração, seguido do Porto de Paranaguá no estado do Paraná. As bases distribuidoras de combustível que movimentam álcool combustível configuraram maior concentração no Estado de São Paulo, seguido do Paraná e Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Álcool combustível; Concentração de mercado; Tanque; Logística

ABSTRACT

Characterization of the brazilian ethanol storage infrastructure and analysis of its concentration in Center–South

The main objective of this work was characterize the Brazilian ethanol storage chain, focusing on the center–south infrastructure area, looking at the static capacity and the tanks localization of the unit production, distributor and ports besides, the calculation and the concentration degree of the main sector agents in this area. To study the four biggest group Concentration Index – CR4 and the Herfindahl-Hirschiman index – HHI, it was used the ethanol storage capacity per unit, in a state level of details; the ethanol production in the sugar cane season 2007/2008; the individual production of the unit storage, the ports and the distributor bases. The survey realized has shown that the biggest unit concentration is located inside the Center-South area, with main focus in São Paulo state, that has the biggest number of units, the biggest ethanol production and also the biggest storage. After that, it's got Minas Gerais State and Paraná state. Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo and Rio de Janeiro have the smallest capacities. The Concentration Index – CR4 for the Center-South indicated that the biggest concentration is between two biggest enterprises, and, by the time that more enterprises are included, the index rate growth is smaller, pointing to market structure where it exists a small group of leaders companies with big participation in the ethanol storage capacity. In other hand, a big group of small and medium units have smaller market participation. Specifically in São Paulo state, the Concentration Index – CR4 of the sector is equivalent to half of all ethanol storage capacity of this state and is about the same companies that are included in the four biggest units of the center-south area. Related to the ethanol storage chain at the ports, the Santos port, in São Paulo State, has the biggest concentration followed by Paranaguá port, in Paraná State. The fuel distribution bases that movement ethanol has bigger concentration in São Paulo State followed by Paraná State and Rio de Janeiro State.

Keywords: Ethanol; Market concentration; Tanks; Storage; Logistic

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução das vendas de veículos leves para o mercado interno por tipo de combustível entre 2000 – 2007.....22

Figura 2 – Evolução das exportações de álcool no Brasil no período entre 2000 e 2007.....30

Figura 3 – Representação dos projetos da TRANSPETRO.....32

Figura 4 – Relações entre estrutura, conduta e desempenho.....40

Figura 5 – Participação dos estados na capacidade de armazenagem de álcool nas unidades produtoras brasileiras.....49

Figura 6 – Concentração das unidades produtoras de açúcar e álcool brasileiras.....52

Figura7 – Participação dos estados da região Centro-Sul na capacidade de armazenagem de álcool das unidades produtoras da região, durante a safra 2007/2008.....54

Figura 8 – Terminal para movimentação de granéis líquidos na área da Alemoa no Porto de Santos.....59

Figura 9 – Mapa representativo das bases distribuidoras de combustíveis no Brasil.....63

Figura 10 – Participação dos estados da região Centro-Sul na capacidade de armazenagem de álcool das bases distribuidoras, em 2007.....65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produções de cana-de-açúcar, açúcar e álcool brasileiras no período de 1990 a 2007.....13

Tabela 2 – Preço médio ao consumidor no Brasil no período de 2001 a 2005.....23

Tabela 3 – Composição dos custos do litro de combustível nas distribuidoras.....23

Tabela 4 – Volume de álcool etílico, em metros cúbicos, produzido nos anos de 2004, 2005 e 2006 por país produtor.....26

Tabela 5 – Volume de álcool etílico comercializado no período de janeiro a dezembro de 2006.....28

Tabela 6 – Número de usinas por unidade federativa, durante a safra 2007/2008.....46

Tabela 7 – Volume (em mil toneladas) de cana moída na safra 2007/2008 por região de produção.....47

Tabela 8 – Capacidade estática de armazenamento, em metros cúbicos, das unidades produtoras brasileiras, durante a safra 2007/2008.....48

Tabela 9 – Volume (mil toneladas) da cana-de-açúcar processada para açúcar e para álcool, durante a safra 2007/2008.....50

Tabela 10 – Volume (mil toneladas) da cana-de-açúcar processada para açúcar e para álcool por estado da região Centro-Sul, durante a safra 2007/2008.....52

Tabela 11 – Capacidade de tancagem, das unidades pertencentes aos principais grupos do setor sucroalcooleito brasileiro nas safras 2007/2008 e expansão para safra 2008/2009 55

Tabela 12 – Número de usinas por grupo, capacidade de tancagem (metros cúbicos) participação e índice de concentração (CR4) da região Centro-Sul durante safra 2007/2008.....56

Tabela 13 – Concentração do setor sucroalcooleiro, em relação à capacidade de tancagem, na região Centro Sul durante a safra 2007/2008.....57

Tabela 14 – Número de usinas por grupo, capacidade de tancagem (metros cúbicos) participação e índice de concentração (CR4) do estado de São Paulo durante safra 2007/2008. 57

Tabela 15 – Capacidade de tancagem cativa e eventual (metros cúbicos) dos terminais portuários para granéis líquidos no Porto de Santos em 2008.....60

Tabela 16 – Capacidade de tancagem cativa e eventual (metros cúbicos) dos terminais portuários para granéis líquidos no Porto de Paranaguá em 2008.....62

Tabela 17 – Número de bases distribuidoras, capacidade de armazenagem (metros cúbicos), por unidade federativa na Região Centro-Sul, em dezembro de 2006.....64

1 INTRODUÇÃO

1.1 A questão em análise

Observando o atual cenário agrícola nacional, o processo de aprimoramento tecnológico revela sua importância em vários níveis da cadeia agropecuária. O bom desempenho do setor agrícola brasileiro revela números surpreendentes, principalmente quando se analisa seu valor para economia do país. O agronegócio em 2007 foi responsável por R$ 642,63 bilhões da geração de riquezas do país, o equivalente a 25,11% do PIB, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo – CEPEA (2008).

A competitividade de alguns produtos agrícolas no mercado internacional reflete-se pelo superávit da balança comercial brasileira, sendo que dentre os principais produtos que contribuem com este saldo positivo aparecem o açúcar e o álcool, juntamente com os produtos do complexo soja, carnes, produtos florestais, café, tabaco e suco de laranja, revelando-se assim como importantes produtos na pauta das exportações brasileiras.

A cadeia agroindustrial sucroalcooleira brasileira diferencia-se dos demais países produtores de açúcar de cana por produzir em grande escala tanto açúcar quanto álcool com baixo custo de produção. O país também é o único no mundo com potencial para duplicar sua produção em razão das áreas extensas e em razão das tecnologias que vêm sendo desenvolvidas. A Tabela 1 mostra o desempenho da produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool entre 1990 e 2007.

Tabela 1 – Produções de cana-de-açúcar, açúcar e álcool brasileiras no período de 1990 a 2007

Safra	Cana (mil t)	Açúcar (mil t)	Álcool (mil m³)
90/91	222.429	7.365	11.515
91/92	229.222	8.604	12.716
92/93	223.383	9.318	11.695
93/94	218.336	9.333	11.285
94/95	240.713	11.703	12.685
95/96	251.827	12.653	12.590
96/97	287.810	13.659	14.372
97/98	303.057	14.881	15.399
98/99	314.923	17.942	13.869
99/00	306.966	19.388	13.022
00/01	257.622	16.249	10.593
01/02	293.051	19.218	11.536
02/03	320.650	22.567	12.623
03/04	359.316	24.926	14.809
04/05	386.120	26.643	15.413
05/06	386.584	25.834	15.936
06/07	426.002	29.682	17.763

Fonte: União da Indústria da Cana-de-Açúcar - UNICA (2008)

A agroindústria canavieira teve seu desenvolvimento marcado pela intervenção governamental com grande intensidade após a revolução de 30. Entretanto, teve seu fim no começo dos anos 90. Nos primeiros anos da década de 1990 deu-se inicio o processo de desregulamentação dos preços dos produtos do setor sucroalcooleiro através da liberação do preço do açúcar, a qual estendeu-se para o preço do álcool anidro e depois para os preços da cana e do álcool hidratado. Neste contexto, esses preços passaram a ser determinados de acordo com as regras de livre mercado, provocando mudanças significativas no que se refere à produção, à comercialização e à mentalidade do setor a fim de se adequarem a esta nova condição.

As exigências e constantes aumentos de competitividade para superar problemas advindos do afastamento do Estado implicou a necessidade de otimização da alocação dos recursos. Novas estratégias tiveram que ser adotadas, dentre elas, a melhoria na logística, fator fundamental tanto para a qualidade do nível de serviço prestado aos clientes quanto para a redução de custos, principalmente por se tratar de

uma *commodity* agrícola, cujo preço é ditado pelo mercado internacional, fazendo com que a margem de comercialização seja tanto maior quanto menores forem os custos de produção e de comercialização.

As projeções do setor sucroalcooleiro, segundo Meirelles (2008), indicam que nos próximos 13 anos, a produção será de cerca de 1 bilhão de toneladas de cana-de-açúcar, resultando em cerca de 45 milhões de toneladas de açúcar e 65,3 bilhões de litros de álcool.

Porém, esses números estão ameaçados pela inadequação de portos, rodovias e ferrovias brasileiras. O impacto do entrave logístico sobre o setor é enorme, a infra-estrutura rodoviária existente não oferece condições para uma expansão significativa do mercado, o modal ferroviário não se apresenta competitivo para atender toda a demanda e os modais fluvial e dutoviário ainda são pouco representativos para o setor.

As empresas do setor sucroalcooleiro, em busca da integração da cadeia de transportes, independente do produto ou modal utilizado, buscam estratégias inovadoras com uma infra-estrutura que garanta eficiência e competitividade nos custos logísticos. O setor tem investido em aumento na capacidade de tancagem das usinas, em terminais portuários modernos com grande capacidade de estocagem e altos índices de produtividade e vem estudando alternativas intermodais para o escoamento da safra de açúcar e de álcool.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar a estrutura da rede de armazenamento de álcool brasileira, com destaque para a estrutura da região Centro-Sul, uma vez que esta região é responsável por quase 90% da produção nacional de álcool.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

i) descrever e caracterizar a estrutura dos principais agentes do setor em relação à capacidade de armazenamento de álcool no Brasil;

ii) descrever e caracterizar a estrutura das unidades armazenadoras de álcool dos Estados das Regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país, no que se diz respeito à capacidade estática e à localização das unidades produtoras, distribuidoras e portos;

iii) calcular e analisar o grau de concentração dos principais produtores do setor em relação à capacidade de armazenamento de álcool.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Contexto histórico

A análise histórica da agroindústria canavieira revela que o setor, desde o início do século XX, enfrentou crises de superprodução e queda de preços, e períodos de expansão da capacidade produtiva estimulada pela elevação das cotações internacionais. A importância do setor açucareiro para a economia nacional fez com que o governo, desde a década de 30, interviesse no seu processo produtivo com o objetivo de equilibrar a oferta à demanda, retirando o setor da crise ou, ao menos, reduzindo suas perdas.

Gomensoro[1] (1985, apud SOUZA, 2006) relata que o início da intervenção do governo na agroindústria canavieira ocorreu em 1931 quando o governo determinou que 5% de álcool fosse misturado à gasolina importada. Além disso, determinou que as usinas depositassem 10% do açúcar produzido para formação de estoques reguladores, pois o setor passava por uma crise de superprodução. Porém, essas medidas não foram suficientes para amenizar a queda de preços. Então, em 1933, foi criado o Instituto de Açúcar e do Álcool – IAA, cuja meta era equilibrar a produção de açúcar e estimular a produção de álcool. O mecanismo de controle adotado pelo IAA foi o regime de cotas, onde se atribuía à cada usina brasileira uma determinada quantidade de cana a ser moída, a produção de açúcar e também a de álcool.

Até a década de 60 o mercado externo não era considerado uma boa solução para o excesso de produção devido a acordos internacionais sobre o volume a ser exportado e também às grandes oscilações dos preços internacionais. A exportação de açúcar só começou a ser estimulada após a saída de Cuba como maior fornecedor de açúcar para o mercado norte-americano. Os elevados preços no mercado internacional estimularam o aumento da produção para o Brasil e para os demais países produtores,

---

[1] GOMENSORO, S.C.M. PROÁLCOOL: um estudo sobre a formulação de um Programa Econômico do Governo. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, 1985. 196 p.

o que levou o governo brasileiro a criar, em 1961, instrumentos que viabilizassem as exportações.

Os preços internacionais continuaram elevados até início da década de 70, estimulando a realização de novos investimentos com o intuito de aumentar a produção e destinar parte desta ao mercado externo. Porém, no final de 1973, a demanda por açúcar começou a se retrair e em 1974 os preços internacionais começaram a cair, indicando o início de uma nova crise. Contudo, os produtores continuaram estimulados a expandir a produção.

O cenário criado pelo primeiro choque do petróleo ocorrido em 1973, no qual o preço do barril de petróleo disparou, serviu de inspiração para que o Brasil iniciasse em 1975 o maior projeto de substituição de derivados de petróleo para uso veicular, o Programa Nacional do Álcool – Proálcool, criado no governo de Ernesto Geisel, com o comando de Shigeaki Ueki do Ministério das Minas e Energia (SOUZA, 2006).

O objetivo do programa era reduzir a dependência externa de petróleo. Para expandir a produção de álcool sem prejudicar a de açúcar – que ainda possuía preços compensadores no mercado – era necessária uma expansão na produção de cana-de-açúcar. Em decorrência da implantação do Proálcool – que teve apoio do governo no financiamento da implantação de novas unidades e de centros de pesquisa – o Brasil começou a deixar de ver o álcool apenas como uma válvula de segurança para possíveis crises no mercado de açúcar, pois até então o álcool era tratado como um subproduto.

De acordo com Souza (2006), a primeira fase do programa (1975 – 1979) foi caracterizada pela produção de álcool anidro, basicamente pelas destilarias anexas. Para atrair o empresariado envolvido na produção e no processamento de cana, o governo utilizou políticas específicas. A capacidade ociosa das destilarias paulistas, aliada ao excesso de produção de açúcar, resultou em um excesso de produção de álcool anidro. A oferta deste tipo de álcool era maior que o desejado para a mistura de 20% à gasolina, sendo necessário um aumento na demanda para escoar o produto.

Em 1979, após o segundo choque do petróleo e com o excesso de álcool anidro produzido, o Brasil lançou a segunda fase do Proálcool (1979 – 1985). O governo, buscando uma solução para o setor sucroalcooleiro e para as importações de petróleo,

fez um acordo com a indústria automobilística para que esta produzisse carros movidos a álcool puro (álcool hidratado). Em troca, o governo daria incentivos fiscais ao consumo deste tipo de automóvel e garantiria o abastecimento do combustível em todo o território nacional.

Os financiamentos cobriam 80% do investimento fixo para destilarias à base de cana-de-açúcar e até 90% para destilarias envolvendo outros tipos de produtos como a mandioca e sorgo sacarino. A área agrícola recebia financiamento de até 100% do valor do orçamento (SOUZA, 2006).

O governo estipulou uma meta de produção de 7,7 bilhões de litros em cinco anos, sendo que na primeira fase do programa a meta seria chegar a uma produção de 3 bilhões de litros (anteriormente à definição do programa, a produção tinha sido de 625 milhões de litros).

Segundo Souza (2006), os carros a álcool foram bem aceitos pelos consumidores durante toda a década de 80, representando 90% das vendas de carros novos. Porém, em meados da década de 80, o país enfrentou uma forte recessão econômica, levando o governo a cortar gastos e subsídios em diversos programas, entre eles o do álcool. Os altos custos de produção tornaram o álcool anti-competitivo frente gasolina, que neste período estava com preços mais baixos devido aos avanços nacionais na produção do petróleo. Por outro lado, o açúcar possuía preços elevados no mercado internacional, levando o setor sucroalcooleiro a desviar cana da produção de álcool para a produção de açúcar. No final de 1989, a escassez do produto no mercado interno derrubou significativamente as vendas de carro a álcool nos anos seguintes.

À medida que os recursos públicos foram se esgotando, a economia brasileira passou por vários processos de privatização e desregulamentação de alguns setores. Segundo Moraes (2000), a desregulamentação do setor sucroalcooleiro teve inicio em meados da década de 80 e intensificou-se nos anos 90, quando se configurou a última fase da intervenção.

Nos anos 90, o processo de abertura comercial e o de privatizações aumentaram a competição e a busca pela eficiência produtiva em vários setores, inclusive no canavieiro. Para Moraes (1999), o processo de liberação no setor sucroalcooleiro modificou: o ambiente institucional e organizacional; os sistemas de

fixação de preços dos insumos e produtos da cadeia, assim como as formas de comercialização (incluindo as exportações); os controles de produção e Planos de Safra (emitidos pelo governo); as políticas de sustentação do álcool combustível e da cana-de-açúcar; e o modo de atuação de diversos agentes envolvidos (incluindo governos federal e estaduais).

Em 1990, o IAA foi extinto e a partir deste período o setor começou a ser gradativamente desregulamentado, sendo a produção e os preços determinados pelo mercado. Com isso o setor passou por algumas dificuldades tais como: crescimento abaixo do potencial, diferenças regionais e incertezas quanto ao futuro do setor frente à desregulamentação. Para o autor, essas dificuldades foram geradas por políticas inadequadas adotadas pelo governo federal, tal como o controle de preços e pela desorganização gerada pela desativação do IAA. Em maio de 1997 ocorreu a liberação dos preços do álcool anidro e, a partir de fevereiro de 1999, os preços do açúcar, da cana-de-açúcar e dos demais tipos de álcool tornaram-se livres (MORAES, 1999).

Atualmente, o setor vem se organizando na tentativa de operar da forma mais eficiente no ambiente de livre mercado. A introdução de inovações no processo produtivo e administrativo vem colaborando para a redução de custos e aumento da competitividade, permitindo que as empresas continuem operando neste novo ambiente.

As empresas sucroalcooleiras se profissionalizaram nos últimos anos, tornaram suas gestões mais eficientes e o setor entrou em um chamado processo de concentração. O fim do Proálcool levou muitas indústrias, sobretudo as de destilarias autônomas, a abandonar suas atividades. As usinas mais capitalizadas, principalmente as do Centro-Sul do país, passaram a concentrar seus negócios. Grupos grandes do nordeste do país passaram a migrar seus investimentos para a região Sudeste, expandindo seus domínios na região Centro-Sul. Atualmente, o setor experimenta um processo, ainda tímido, de internacionalização com a chegada de grupos estrangeiros no país, interessados nos baixos custos e na alta eficiência do setor.

2.2 O mercado de álcool combustível

2.2.1 Mercado de álcool nacional

O mercado nacional de álcool combustível é composto pelas vendas de álcool anidro e álcool hidratado. O álcool anidro está relacionado ao consumo da gasolina, uma vez que à gasolina são misturados 25% de álcool anidro. O álcool hidratado, por sua vez, é consumido pelos carros movidos puramente a álcool, ou pelos carros *flex-fuel* que rodam com álcool e/ou gasolina C (com a mistura de 25% de etanol) em qualquer proporção. Segundo Marjotta-Maistro e Bragato (2008), este tipo de veículo foi lançado no mercado brasileiro em 2003 e vem conquistando o consumidor, representando 86% das vendas de carros novos em 2007. Nesse mesmo período as vendas de carros movidos somente à gasolina se reduziram em 79%.

O mercado internacional é representado pela produção dos demais países e pelo volume transacionado, no qual as exportações de álcool anidro brasileiro têm uma grande relevância, visto que o Brasil se configura hoje como maior exportador mundial de álcool combustível. De acordo com dados do SECEX, em 2006 a demanda externa pelo álcool anidro nacional teve um aumento de 259% entre 2003 e 2004, e em 2005 foram exportados mais de 2,5 bilhões de litros (um aumento de 17% em relação a 2004), quando foram destinados ao mercado internacional mais de 2,03 bilhões de litros de etanol (BRASIL, 2008).

Nas próximas seções serão analisadas as demandas pelo álcool anidro e hidratado no mercado interno e também a demanda pelo álcool anidro no mercado internacional. Essas demandas vêm registrando um aumento crescente devido ao sucesso dos carros *flex-fuel*, aos até antes elevados preços do barril de petróleo no mercado internacional e pela maior preocupação com as questões ambientais.

2.2.1.1 Demanda interna

Com a desregulamentação do setor sucroalcooleiro (a partir do final da década de 90), a comercialização de álcool passou por várias transformações que foram acompanhadas de perto pela sociedade. A principal dúvida era se seria viável ter um carro movido apenas a álcool; porém, em 2003 surgiu no mercado o carro *flex-fuel*, propiciando duas alternativas de abastecimento ao consumidor.

Segundo Marjotta-Maistro e Bragato (2008), a partir da desregulamentação do setor, a participação do Estado, que por mais de 50 anos controlava desde a produção até a exportação e os preços dos produtos, hoje apenas atua no monitoramento e no acompanhamento de questões relativas à qualidade dos combustíveis, à arrecadação fiscal e à definição dos percentuais de mistura do álcool anidro na gasolina. Algumas medidas que foram tomadas pelo governo são: a redução da alíquota cobrada pelo Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS do álcool hidratado combustível de 25% para 12% (dezembro de 2003) no estado de São Paulo; a adição de corante laranja ao álcool anidro carburante produzido no Brasil para coibir a fraude chamada de “álcool molhado” em 2005; e o cadastramento de todas as usinas produtoras de álcool anidro na Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo em janeiro de 2006.

A preocupação com o mercado de álcool deve-se à reconquista e manutenção da aceitação do uso do álcool como combustível. O lançamento do carro bicombustível modificou por completo o comportamento do consumidor em relação ao abastecimento com álcool. Segundo as autoras, entre 2003 e 2007 foram comercializados cerca de 4,6 milhões de carros bicombustíveis, com a participação desses veículos nas vendas de carros novos de 86% em 2007, enquanto que os carros movidos somente à gasolina tiverem uma redução nas vendas de 79%. A Figura 1 mostra as vendas de veículos leves por tipo de combustível no período entre 2000 e 2007.

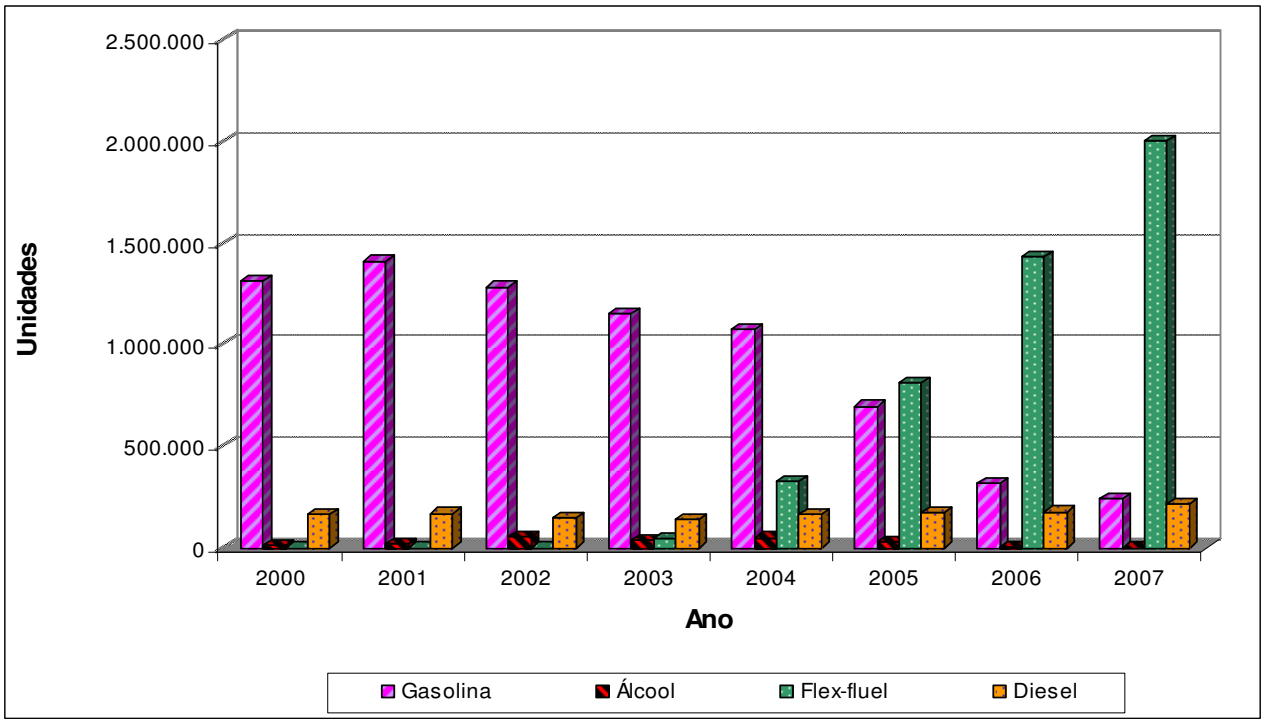

Figura 1 – Evolução das vendas de veículos leves para o mercado interno por tipo de combustível entre 2000 – 2007

Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (2008)

Atualmente não há mais nenhum subsídio à produção de álcool anidro ou hidratado. As inovações tecnológicas e a incorporação de novas técnicas produtivas e tecnologias mais eficientes têm contribuído para reduções significativas nos custos de produção de álcool etílico, tornando-o competitivo com a gasolina. De acordo com dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (2007), os preços do álcool hidratado corresponderam a cerca de 60% dos preços da gasolina entre os anos de 2002 e 2005, comportamento que pode ser explicado pelas reduções nos custos de produção do álcool, pelo aumento do custo da gasolina devido aos aumentos nos preços do barril de petróleo e também pelas diferenças de tributação entre os dois combustíveis. A Tabela 2 ilustra a diferença de preços entre os dois tipos de combustível no período de 2001 a 2005.

Tabela 2 – Preço médio ao consumidor no Brasil no período de 2001 a 2005

Combustível	2001	2002	2003	2004	2005
Gasolina C (R$/l)	1,741	1,735	2,072	2,082	2,312
GNV (R$/m³)	0,756	0,822	1,061	1,083	1,133
Álcool hidratado (R$/l)	1,025	1,038	1,347	1,212	1,377
Álcool hidratado/Gasolina C	58,9%	59,8%	65,0%	58,2%	59,6%

Fonte: ANP (2007)

De acordo com Xavier (2008), os preços após a desregulamentação dos combustíveis são formados, segundo a ANP e Sindicato do Comercio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo – SINCOPETRO, basicamente pelos custos de aquisição da matéria-prima (petróleo e/ou álcool), impostos e custos de transporte. A Tabela 3 mostra a composição dos custos nas distribuidoras de combustíveis do estado de São Paulo.

Tabela 3 – Composição dos custos do litro de combustível nas distribuidoras

GASOLINA	R$	ÁLCOOL	R$
Preço de compra do litro de gasolina A na refinaria	1,10440	Preço de compra do litro de álcool hidratado na usina	0,67730
CIDE	0,18000		
PIS	0,04658	PIS	0,01239
COFINS	0,21502	COFINS	0,05721
ICMS	0,80572	ICMS	0,12731
Frete (álcool anidro)	0,04500	Frete (álcool hidratado)	0,04500
(a) Anidro com frete	0,84469		
(b) Gasolina A com impostos	2,35172		
TOTAL (25% a + 75% b)	1,97496	TOTAL	0,91921

Fonte: SINCOPETRO (2008)

De acordo com Bacchi (2006), as variações dos preços na entressafra causados pelo aumento da participação do preço do produtor no preço do álcool no varejo em momentos de alta não configuram existência de poder de mercado por parte dos produtores que possuem capacidade para manter estoques na entressafra. Segundo a autora, a transmissão de preços ocorre pela existência de uma margem fixa de comercialização do álcool combustível, acarretando em mudanças na porcentagem do preço final do álcool na bomba relativa ao preço do álcool recebido pelo produtor.

Anselmi (2006) afirma que é comum uma concentração do mercado do álcool na entressafra, uma vez que as usinas mais capitalizadas possuem capacidade para manter estoques de álcool e ganham poder de negociação devido ao pequeno grupo de produtores que continuam comercializando álcool combustível.

2.2.1.2 Demanda externa

O Brasil, além de ser o segundo maior produtor mundial de álcool, é o que possui os menores custos de produção, conseqüência do baixo custo da matéria-prima utilizada (cana-de-açúcar) e da vasta experiência na produção e utilização do álcool combustível que ocorre desde a década de 70.

Segundo McDonald e Schrattenholzer (2001), para muitos produtos e serviços o acúmulo de experiências leva à redução dos custos unitários, sendo que esse progresso tecnológico tem ocorrido de forma regular, conhecido como Curva de Aprendizado, Curva de Progresso, Curva de Experiência ou *Learning by Doing*. Nos modelos energéticos também vêm se considerando as reduções de custos tecnológicos em função do acúmulo de experiência, isto é, da curva de aprendizado. Para Goldemberg et al. (2003), a curva de aprendizado representa graficamente como a experiência de mercado reduz os preços para várias tecnologias energéticas e como essas reduções influenciam a competição dinâmica entre as tecnologias.

Atualmente, a importância das questões ambientais e a necessidade da redução da dependência do petróleo vêm contribuindo para o aumento do interesse na utilização de um combustível limpo e renovável. Outros países também produzem álcool, porém em menor escala e com custos mais elevados devido à matéria-prima utilizada e à baixa experiência no processo.

Segundo dados da United States Department of Agriculture – USDA (2007), a partir de 2005 os Estados Unidos ultrapassaram o Brasil na produção de etanol, com cerca de 16,1 milhões de metros cúbicos em 2005 e aproximadamente 18,3 milhões em 2006, enquanto que o Brasil ocupou a segunda colocação com quase 15,9 milhões em 2005 e 16,9 milhões de metros cúbicos em 2006. Índia, França e Alemanha ocuparam a terceira, quarta e quinta colocação como maiores produtores de etanol, respectivamente (vide Tabela 4).

Tabela 4 – Volume de álcool etílico, em metros cúbicos, produzido nos anos de 2004, 2005 e 2006 por país produtor

País	2004	2005	2006
Estados Unidos	13.379.975	16.139.240	18.376.175
Brasil	15.098.365	15.999.195	16.998.435
India	1.748.670	1.699.465	1.900.070
França	828.915	908.400	950.035
Alemanha	268.735	431.490	764.570
Rússia	749.430	749.430	647.235
Canada	230.885	230.885	579.105
Espanha	299.015	352.005	461.770
África do Sul	416.350	389.855	386.070
Tailândia	280.090	299.015	352.005
Reino Unido	401.210	348.220	280.090
Ucrania	249.810	246.025	268.735
Polonia	200.605	219.530	249.810
Arábia Saudita	299.015	121.120	196.820
Indonésia	166.540	170.325	170.325
Argentina	158.970	166.540	170.325
Itália	151.400	151.400	162.755
Austrália	124.905	124.905	147.615
Japão	117.335	113.550	113.550
Suécia	98.410	109.765	113.550
Paquistão	98.410	90.840	90.840
Filipinas	83.270	83.270	83.270
Guatemala	64.345	64.345	79.485
Coréia do Sul	83.270	64.345	60.560
México	34.065	45.420	49.205
Cuba	60.560	45.420	45.420
Equador	45.420	52.990	45.420
Nicaragua	30.280	26.495	30.280
Zimbabue	22.710	18.925	26.495
Quênia	11.355	15.140	18.925
Suíça	11.355	11.355	18.925
Ilhas Maurício	22.710	11.355	7.570
China	3.648.740	3.800.140	3.849
Outros	1.279.330	2.687.350	1.021.950
Total	40.764.450	45.987.750	44.871.239

Fonte: USDA (2007)

Segundo USDA (2007), nos Estados Unidos, a matéria-prima utilizada para produção de etanol é o milho e a rápida expansão na produção do etanol, tem gerado efeitos como a alta dos preços do milho para alimentação animal. Segundo o autor, o consumo de milho para alimentação animal representava de 50 a 60% do total

produzido; já de acordo com as projeções do USDA, a utilização do milho para alimentação animal deve diminuir para 40 a 50% na próxima década devido à alta do preço do produto. Esta alta de preços e aumento na utilização do milho para produção de etanol também gera importantes implicações no mercado internacional. Os Estados Unidos sempre se configuraram como grande exportador de milho, com 60 a 70% do mercado; porém, segundo projeções do USDA, esta parcela deve cair para 55 a 60% na próxima década.

De acordo com Guimarães[2] (2005 apud CABRINI; MARJOTTA-MAISTRO, 2007), os custos do Brasil para a produção de álcool são de US$ 0,17 por litro enquanto que nos EUA são estimados em US$ 0,32, os da Europa em US$ 0,56 e os da Ásia entre US$ 0,29 e US$ 0,31.

Segundo Cabrini e Marjotta-Maistro (2007), apesar da busca por combustíveis limpos ser cada vez mais crescente, o mercado internacional ainda sustenta tarifas protecionistas.

Os Estados Unidos, por exemplo, possuem uma demanda potencial muito maior que a sua capacidade de abastecimento atual; porém, impõem tarifas para a importação do álcool. Segundo Elobeid e Tokgoz (2006), as tarifas de importação de 2,5% mais sobretaxa de US$ 0,54 por galão (aproximadamente 3,785 litros) objetivam assegurar que os benefícios de crédito – de US$ 0,51 por galão, segundo Yacobucci (2006) – de imposto do álcool em relação aos outros combustíveis nos EUA não beneficiem também produtores externos.

O país permite uma cota de importação de 7% sem a tarifa de importação para os países membros da Iniciativa da Bacia do Caribe – CBI, sendo que algumas empresas brasileiras aproveitam esta cota para exportar para os EUA através da triangulação por estes países.

Além das tarifas protecionistas, muitos países estão concedendo subsídios à produção com intuito de tornar o álcool mais competitivo frente à gasolina, devido à menor experiência acumulada, menor escala de produção e aos custos mais elevados decorrentes da matéria-prima utilizada.

---

[2] GUIMARÃES, C. **Qualicom 2005**. In: SEMINÁRIO DE COMBUSTÍVEIS DA BAHIA, 5., 2005, Salvador.

O comercio internacional de álcool, segundo Von Lampe (2006), ainda enfrenta grandes barreiras comerciais em vários países e a redução dessas barreiras, incluindo a padronização internacional do álcool, poderia permitir aos países competitivos na exportação deste produto aumentar suas vendas e, além disso, possibilitar que potenciais importadores de álcool sejam capazes de atingir suas metas de redução da emissão de carbono através do uso de biocombustíveis.

Segundo Torquato e Perez (2007), as exportações brasileiras de álcool combustível entre 2001 e 2006 cresceram 899,4%, atingindo a marca de 3,43 bilhões de litros, superando as previsões iniciais dos analistas do mercado que previam aproximadamente 2,8 bilhões de litros. A Tabela 5 ilustra os volumes de álcool etílico comercializados de janeiro a dezembro de 2006.

Tabela 5 – Volume de álcool etílico comercializado no período de janeiro a dezembro de 2006

País	Importação (10^6 litros)	Exportação (10^6 litros)
Brasil	-	3.428,98
El Salvador	342,29	339,11
França	143,34	319,30
África do Sul	2,41	286,86
Estados Unidos	2.740,25	200,27
Canadá	101,50	57,33
Índia	20,93	34,85
Indonésia	-	32,44
Austrália	-	21,72
Equador	-	17,66
México	92,14	14,88
Dinamarca	-	14,49
Sérvia	2,30	10,14
República Tcheca	8,29	9,43
Croácia	1,54	4,78
Peru	11,37	3,04
Malásia	5,85	2,21
Suíça	44,26	-
Venezuela	1,12	-
Siri Lanka	16,02	-
Cingapura	68,85	-

Fonte: F.O. Licht, 2007 apud USDA (2008)

A partir dos dados publicados pelo F.O. Licht (2007 apud USDA, 2008), nota-se que o Brasil ocupa uma posição de destaque em função da sua capacidade de produzir excedentes exportáveis, situação distinta do líder mundial na produção de álcool etílico em 2006, os Estados Unidos. Apesar da posição de maior produtor mundial o país figura como um dos maiores importadores, constituindo-se como o maior importador de álcool brasileiro em 2006.

De acordo com Cabrini e Marjotta-Maistro (2007), o Japão é o maior importador potencial devido à grande demanda por combustíveis renováveis, ao alto consumo de gasolina, baixa produção de álcool e tarifa de importação praticamente nula. China e Tailândia também têm grande expectativa de aumento do consumo de álcool como combustível, tendo em vista os programas de implementação do uso do álcool como combustível ocorrendo nesses países.

As exportações nacionais de álcool cresceram 259% no período de 2003 a 2004, passando de 597 milhões para mais de 2,1 bilhões de litros (BRASIL, 2008). No período de janeiro a maio de 2008, o país já destinou mais de 1,5 bilhão de litros de álcool para o mercado internacional. A Figura 2 mostra a evolução das exportações de álcool no período de 2000 – 2007.

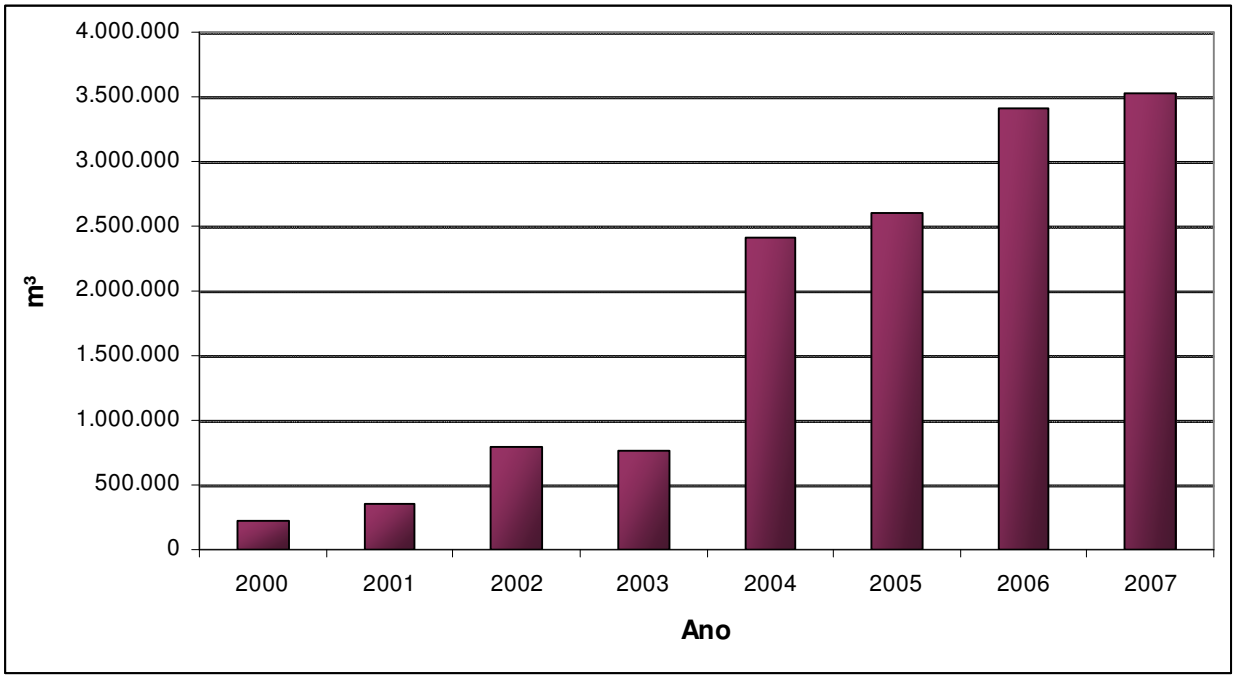

Figura 2 – Evolução das exportações de álcool no Brasil no período entre 2000 e 2007

Fonte: Brasil (2008)

Para Tetti (2005), o Brasil só não exporta mais por falta de produção excedente que possa ser destinada ao mercado internacional. Os produtores nacionais estão dando prioridade ao mercado interno, suprindo a demanda pelo produto, evitando assim o desabastecimento no mercado como ocorreu no final da década de 80. Porém, o país já vem investindo na construção de novas usinas e na infra-estrutura de exportação.

2.3 A logística do álcool brasileiro

Segundo Souza (2006), ao fim da primeira fase do Proálcool e inÍcio da segunda, os sistemas de transporte e distribuição do álcool se mostravam inadequados para o escoamento da produção. Para levar o álcool dos centros produtores aos centros consumidores foi necessário construir uma rede de tanques de armazenagem e centros de coleta. Para transferir o álcool dos centros produtores aos centros de coleta e destes aos centros de mistura, o que permitiria o escoamento de toda a produção de álcool

destinado à mistura de álcool à gasolina e álcool hidratado e à distribuição para todo o território nacional, seria necessária a readequação de todo o sistema de transporte (dutos, ferrovias, rodovias e cabotagem).

Os modais ferroviário, rodoviário, hidroviário e dutoviário são utilizados para o escoamento do combustível do centro produtor ao consumidor final. De acordo com Fleury (2005), a entrega do produto das usinas às bases primárias é feita 100% pelo modal rodoviário, uma vez que a distância média percorrida é de 200 km. Já as transferências entre bases de distribuição, tanto do álcool como dos derivados de petróleo, é realizada 61% pelo modal ferroviário com distâncias médias percorridas de 717 km, 31% por rodovias percorrendo em média 597 km e 8% pelo transporte fluvial com trajetos de cerca de 1.000 km.

Porém, parte dessas rotas rodoviárias (59%) são também rotas ferroviárias de combustíveis, indicando um gargalo ferroviário que gera custos de R$ 50 milhões ao ano e sobrecarregam as ferrovias, acarretando em aumentos no valor do frete além de deparar com as péssimas condições das vias.

As transferências dos produtos das bases primárias e secundárias ao consumidor final são feitas integralmente pelo modal rodoviário, com pequenas distâncias percorridas: 69% dos percursos de 0 e 100 km, 15% entre 100 e 200 km, 7% entre 200 e 300 km e 9% entre 300 e 600 km.

Atualmente a subsidiária da Petrobrás, a TRANSPETRO, presta serviço de transporte de álcool, ligando o centro produtor aos centros de distribuição. Souza (2006) comenta que a existência de uma infra-estrutura própria conferiu, no passado, vantagens à Petrobrás no processo de transporte e distribuição do álcool combustível. A empresa também vem realizando investimentos para aumentar a capacidade de transporte de álcool tanto para a exportação quanto para o mercado interno.

O transporte dutoviário de álcool realizado pela Petrobrás também vem recebendo investimentos e a expansão do sistema dutoviário já vem sendo anunciada pela empresa que, além de realizar o escoamento da produção para o mercado interno (construção do duto ligando Ribeirão Preto à refinaria de Paulínia), também investirá no escoamento para o mercado externo.

De acordo com Caixeta-Filho (2008), para atrair investidores de diversos segmentos que apostam no crescimento das exportações de álcool brasileiro para os mercados asiáticos e até mesmo o mercado americano, além da manutenção do sucesso dos carros *flex fuel,* o mercado tem discutido alternativas especializadas de movimentação terrestre de álcool. Uma série de projetos de alcoodutos vêm sendo amplamente anunciados, como ilustra a Figura 3.

Figura 3 – Representação dos projetos de alcoodutos da TRANSPETRO

Fonte: Petrobrás e Transportes S.A. – TRANSPETRO (2007)

Segundo Xavier et al. (2008) as perspectivas de utilização de dutos exclusivos para o transporte de álcool são muitos boas. Os projetos já anunciados pela TRANSPETRO, subsidiária da Petrobrás, já estão em fase bem adiantada e podem implicar investimentos da ordem de US$ 1,1 bilhão não só para criação de novos dutos mas também para a adaptação de hidrovias, criando um corredor de exportação de

etanol. Com a criação deste corredor de exportação de etanol, a Petrobrás pretende aumentar a capacidade de transporte para 12 milhões de metros cúbicos em 2012 e diminuir para 10% a participação dos custos logísticos no valor do álcool vendido no exterior, que hoje é de 20% do valor do combustível brasileiro comercializado nos EUA e 30% do valor do etanol comercializado na Ásia.

Além disso, Caixeta-Filho (2008) também observa que há um grande interesse por parte das ferrovias em aumentar a sua participação na movimentação de álcool, no sentido dos portos do sul e sudeste brasileiros.

2.3.1 Armazenagem

De acordo com Moraes (2000), no início da década de 80, o problema de distribuição e tancagem do álcool hidratado ainda era uma questão pendente do Proálcool. A distribuição e tancagem do álcool anidro também observava problemas, pois a resolução de novembro 1978 do CNP atribuía às distribuidoras a responsabilidade de adquirir álcool anidro das usinas e transportá-lo até os centros de mistura, em quantidades pré-determinadas pelo próprio Conselho Nacional do Petróleo – CNP. Com a nova escala de produção no início da segunda fase do programa foi necessária a construção de uma rede de tanques de armazenagem e centros de coletas integrados a um sistema de transporte adequado entre as usinas, as distribuidoras e os postos.

Uma Resolução do Conselho Nacional do Álcool – CNAL, em março de 1980, estabeleceu uma série de regras sobre o sistema de armazenagem de álcool, organizado em quatro subsistemas:

● o primeiro subsistema estabelecia que os tanques das unidades produtoras deveriam ter uma capacidade de armazenamento correspondente a até três meses de produção;

● os tanques operacionais de propriedade das distribuidoras deveriam possuir uma capacidade de armazenamento de 15 dias de consumo da sua área de venda;

● o terceiro subsistema refere-se aos tanques coletores, pertencentes à Petrobrás ou às distribuidoras e que deveriam ser localizados nos centros de coleta e possuir capacidade para armazenar grandes quantidades de álcool;

● o último subsistema diz respeito aos tanques de segurança, que acrescidos de 50% da capacidade dos tanques de coleta deveriam suprir o consumo de 60 dias das áreas circunvizinhas.

Moraes (2000) também destaca o decreto de agosto de 1983, que estabelecia que a Petrobrás pudesse adquirir volume de álcool necessário para atender à demanda e aos estoques de segurança e, além disso, que este volume fosse escoado pelo seu sistema de transporte. Santos (1983 apud MORAES, 2000) ressalta que como conseqüência desse decreto a estatal se aproximava do monopólio da distribuição e armazenagem do álcool hidratado.

De acordo com Souza (2006), como a Petrobrás já possuía um amplo sistema de transporte para os derivados de petróleo, passou a ter grande vantagem em relação às demais distribuidoras. Na época do Proálcool, a Petrobrás era responsável pela formação dos estoques de segurança. Ao final de 1983 a empresa detinha uma capacidade de tancagem de aproximadamente 1,3 bilhão de litros, o que correspondia a 23,5% da capacidade total do país e distribuía cerca de 50% do volume total do álcool distribuído no Brasil. Além disso, a estatal possuía a maior rede de postos de abastecimento de álcool hidratado. Já as demais distribuidoras não possuíam capacidade para armazenar mais de 200 milhões de litros. Dessa forma, segundo Moraes (2000), os problemas de distribuição e tancagem recorrentes no Proálcool foram solucionados e em 1989, todos os postos do país tinham permissão para comercializar álcool hidratado.

Atualmente, a infra-estrutura de armazenagem de álcool, principalmente com relação à formação de estoques estratégicos, é insuficiente. Segundo Souza (2006), muitos produtores não possuem capital de giro para realizar investimentos na expansão dessa capacidade e argumentam que é necessária uma maior participação do governo para viabilização desses investimentos.

No período de entressafra da cana-de-açúcar são verificados aumentos nos preços dos subprodutos decorrentes da queda da oferta. No entanto, a queda na oferta

decorrente da queda da produção não significa, necessariamente, falta de produto no mercado, pois estoques são realizados pelos produtores. De acordo com Xavier (2008) os produtores mais capitalizados tendem a manter estoques para o período de entressafra o que pode levá-los a subir os preços nesse período.

Xavier (2008) classifica a rede de armazenagem de álcool no Brasil em dois grandes grupos: o primeiro formado pelos tanques de combustíveis pertencentes às usinas e o segundo formado pelos tanques das distribuidoras, dos terminais da TRANSPETRO, dos centros coletores de álcool e em menor escala pelos terminais portuários.

Segundo Caixeta-Filho (2008), investimentos têm ocorrido para o aumento da capacidade de tancagem de álcool, principalmente no entorno das usinas e em menor escala em áreas retroportuárias. O autor salienta que "uma logística competitiva e eficiente será de fundamental importância para o crescimento sustentado do segmento sucroalcooleiro. Para tal, soluções integradas, envolvendo atividades de transporte e de armazenamento, principalmente, serão referências vitais para a consolidação e reconhecimento do paradigma agroindustrial brasileiro".

Investimentos na ampliação da infra-estrutura de exportação de etanol brasileiro exigem um incremento na capacidade portuária, principalmente em se tratando de tancagem e recepção de etanol.

Segundo Pavan (2007) os embarques brasileiros de etanol devem quadruplicar dentro de alguns anos se os esforços nacionais em criar uma demanda global pelo combustível derem resultado positivo. O Brasil – maior exportador mundial – poderá não ter como embarcá-lo, pois os portos brasileiros não estão prontos para atender a uma elevação na demanda, principalmente em relação ao álcool carburante. De acordo com Caixeta-Filho (2007), se em poucos anos o Brasil tiver que exportar em grande escala álcool carburante, não há atualmente nenhum terminal adequado. O autor afirma que os portos brasileiros não teriam condições de escoar volumes maiores aos embarcados hoje em dia.

Com internacionalização do produto a tendência é que as exportações brasileiras de álcool atingirão os 9,5 bilhões de litros na safra 2010/2011 e para a safra 2012/2013 atinjam 10 bilhões de litros segundo projeções da Consultoria Instituto de

Desenvolvimento Agroindustrial – IDEA (2008), o que justifica a necessidade de investimentos para escoamento e embarque do combustível.

3 REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

3.1 Referencial teórico

A teoria da Organização Industrial – OI é uma vertente da teoria microeconômica neoclássica. Segundo Scherer e Ross (1990), ambas estão preocupadas em explicar certos fatos econômicos, como a resposta de algumas variáveis às mudanças de outras variáveis; além disso, ambas consideram que a organização de mercado que une produtores e consumidores é uma variável importante a ser estudada.

Para os autores, o modelo teórico microeconômico prefere a simplicidade e o rigor, estando estruturado em poucas variáveis. Já o modelo teórico da OI prefere explicações ricas em quantidade de variáveis e detalhes institucionais. Para Carlton e Perloff (1994), o estudo da OI aplica ao modelo perfeitamente competitivo fatos concretos do mundo real como: informação limitada, custos de transação, custos de ajustamentos de preços, barreiras à entrada e saída de novas firmas no mercado levando em conta como as firmas estão organizadas e como competem no mercado, realmente.

Segundo Koch (1980), a organização industrial consiste no estudo teórico e empírico de como a organização do mercado e a conduta dos compradores e vendedores afetam o desempenho econômico e o bem-estar. A abordagem da Estrutura – Conduta – Desempenho – ECD estabelece uma relação causal entre a estrutura de um mercado, a conduta das firmas e o desempenho do mercado. De acordo com esta abordagem, cada um destes itens (estrutura, conduta e desempenho) são dependentes entre si, isto é, o desempenho de uma indústria depende da conduta, que por sua vez é função da estrutura. O autor define a estrutura de mercado como “elementos estratégicos relativamente permanentes do ambiente de uma firma que influenciam e são influenciados pela conduta e performance da firma no mercado no qual opera”. A estrutura é, portanto, o ambiente em que a firma se encontra.

A estrutura de mercado é influenciada pelas condições básicas de oferta e demanda. De acordo Scherer e Ross (1990 apud MORAES, 1996), as condições de

demanda que influenciam a estrutura de mercado e a sua conduta são a elasticidade-preço da demanda, a taxa de crescimento de consumo, disponibilidade de bens substitutos, a sazonalidade da demanda, número de compradores etc. A influência da oferta relaciona-se com a tecnologia empregada, durabilidade do produto, valor do produto, número de vendedores, entre outros.

Além das condições básicas de oferta e demanda, as políticas governamentais existentes podem influenciar na estrutura, conduta e desempenho da indústria. Um sistema legal pode afetar o número de firmas no mercado, podendo exigir um monopólio estatal ou até mesmo incentivar a entrada de empresas alterando a estrutura de mercado. Alterações na taxa de juros ou mudanças na política cambial, por exemplo, podem alterar os investimentos das indústrias, modificando a conduta das firmas. Desta forma, o desempenho acaba sendo também influenciado pelas políticas públicas, tanto indiretamente, com a mudança na conduta, como diretamente, por políticas macroeconômicas que influenciam o lucro.

Ainda segundo os autores, o paradigma da ECD pressupõe que o desempenho de uma indústria depende da conduta dos compradores e vendedores, que por sua vez relaciona-se com a estrutura da indústria, que esta é função das conduções básicas de oferta e demanda, e que todos são influenciados pelas políticas governamentais. Entretanto, o sentido da causalidade nem sempre é unilateral. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento em uma indústria (que são elementos de sua conduta) podem alterar processos produtivos e como conseqüência provocar alterações em sua estrutura de custos, no grau de diferenciação de produtos, influenciando na economia de escala da produção, passando a representar uma barreira de entrada a novas firmas. Desta forma, a conduta da indústria está influenciando a sua própria estrutura.

Scherer (1970 apud MORAES, 1996) exemplifica que quando as firmas vendedoras de um produto similar coordenam uma política de preços criando (ou diminuindo) as barreiras à entrada de novas firmas fazem com que a conduta da indústria influencie sua estrutura e desempenho. Ações conjuntas das firmas visando aumento dos lucros, desenvolvimento da indústria e manutenção de uma estrutura de mercado pré-estabelecida podem influenciar as políticas governamentais existentes.

A existência de barreiras à entrada de novas firmas, em determinada indústria, afetando sua estrutura de mercado, pode ser explicada pelas políticas governamentais – incentivos fiscais, regulamentações, taxas e subsídios, regras do comércio internacional etc. Vantagens absolutas de custos, vantagens devido à diferenciação de produto e vantagens devido a economias de escala, as quais podem dificultar a entrada de novas firmas em determinada indústria.

A Figura 4 ilustra como as condições básicas de oferta e demanda relacionam-se com a estrutura de mercado, com a conduta da firma e com seu desempenho e como tais condições estão relacionadas com as políticas públicas existentes.

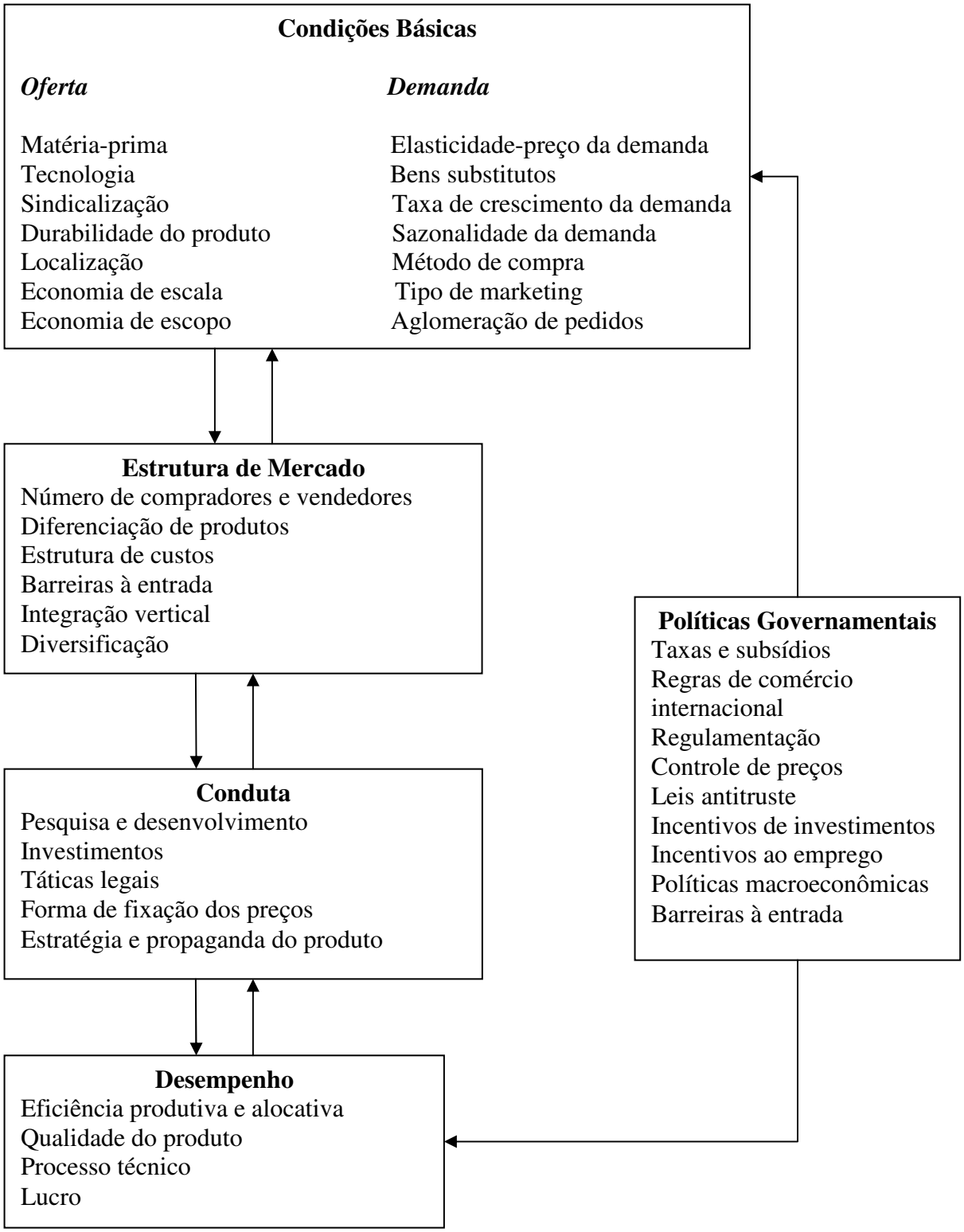

Figura 4 – Relações entre estrutura, conduta e desempenho

Fonte: Adaptado de Carlton e Perloff (1994) e Scherer e Ross (1990)

Conforme Scherer e Ross (1990), a estrutura depende das condições básicas de oferta e demanda por um produto e engloba elementos como o número de compradores e vendedores, diferenciação do produto, barreiras à entrada, estrutura de custo, integração vertical, diversificação do produto, entre outros. Outro ponto pertinente à análise da estrutura de um mercado é a definição do mercado relevante. Carlton e Perloff (1990) recomendam primeiramente que se defina o mercado relevante corretamente, para evitar que as medidas de concentração do mercado sejam subestimadas ou superestimadas.

De acordo com Church e Ware (2000), o mercado relevante é o mercado de atuação da firma e dos consumidores, para o qual serão calculados os índices de concentração. Conforme Scherer (1970), esta definição deve abranger a possibilidade de substituição tanto no consumo quanto na produção. Firmas são concorrentes se seus produtos são substitutos na opinião dos consumidores e isto pode ser verificado se a elasticidade-demanda-cruzada for elevada; porém, encontra-se grande dificuldade em se obter dados necessários para este cálculo. Carlton e Perloff (1994) acrescentam que o grau de substituição depende também dos preços correntes dos produtos concorrentes, pois a níveis de diferença de preços entres os produtos podem ser mais ou menos substitutos.

Pelo lado da produção, deve-se observar dois pontos: (i) se existem empresas que não são rivais mas que possuem sistemas de produção semelhantes e que possam vir a se tornar rivais, (ii) e se existem barreiras a entrada de concorrentes no mercado (SCHERER, 1970 apud WILDER, 2003).

Além dos produtos, o mercado relevante também pode ser restringido pela extensão geográfica. Segundo Carlton e Perloff (1994), o limite geográfico de um mercado é determinado se um aumento de preços em uma determinada região afeta substancialmente o preço em outra região.

A existência de concentração em uma indústria pode indicar que poder de mercado esteja sendo exercido. Como ressalta Resende e Boff (2004), o comportamento dominante resulta das diferentes estratégias adotadas, como níveis de preço e quantidade, de características dos produtos (qualidade, grau de substituição e

diferenciação), das preferências dos consumidores e das condições de acesso ao mercado.

Nos estudos de ECD, as duas medidas de concentração mais utilizadas são: Razão de Concentração – CR que mede a proporção por número fixo das maiores empresas, em relação ao total de empresas no mercado e Índice de Herfindahl-Hirschman – HHI que consiste na soma dos quadrados da participação de cada empresa em relação ao tamanho total da indústria.

A Razão de Concentração revela a parcela das *k* maiores empresas da indústria (*k*= 1, 2,..., n). Dessa forma, tem-se:

$$CR(k) = \sum_{i=1}^{k} S_i \qquad (1)$$

sendo,

S_i = participação da k-ésima maior firma.

Embora este indicador seja muito utilizado como indicativo da concentração de mercado e de sua respectiva estrutura, ele não indica quantas são as firmas que ficaram fora do cálculo do índice e permanece inalterado no caso de fusão entre firmas que ficaram fora do cálculo do mesmo (MORAES, 1996). O Índice de Herfindahl-Hirschiman – HHI é sensível tanto ao número de firmas existentes quanto às desigualdades das suas participações no mercado. Dessa forma tem-se:

$$HHI = \sum_{i=1}^{N} S_i^{\,2} \qquad (2)$$

sendo,

S_i = participação da k-ésima maior firma.

3.2 Metodologia e dados utilizados

A cana-de-açúcar é cultivada em todo o território nacional; no entanto, a produção está concentrada no Centro-Sul e Nordeste brasileiros. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2008), a safra 08/09 terá um aumento de 12,46% a 16,45% no volume de cana a ser processada. Desse total, foi estimado que 42,78% serão destinados à produção de açúcar e 57,22% à produção de álcool.

A região Centro-Sul, que inclui os estados da região Centro-Oeste, Sul e Sudeste do Brasil, é responsável por quase 90% da produção nacional, sendo que o estado de São Paulo é o principal produtor, com destaque para a porção nordeste do estado onde a plantação passou de 1,08 milhão de hectares em 1988 para 2,29 milhões de hectares em 2003 e 4,2 milhões de hectares em 2008.

A importância da região Centro-Sul brasileira para o setor sucroalcooleiro pode ser evidenciada pelos números do setor. Segundo dados da UNICA, a produção de cana-de-açúcar na safra 06/07 foi de pouco mais de 426 milhões de toneladas, sendo que 372 milhões - 87,5% da produção nacional - foi produzida pelos estados das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste enquanto que a região Norte-Nordeste produziu cerca de 53 milhões de toneladas.

Em relação à produção de açúcar, o Centro-Sul brasileiro foi responsável por cerca de 25,58 milhões de toneladas, 86% do total nacional e responsável por aproximadamente 16 milhões de metros cúbicos de álcool, correspondendo a 90% do total produzido no Brasil.

Para o estudo da estrutura de armazenagem de álcool do Centro-Sul brasileiro serão analisados tanto a Razão de Concentração para os Quatro Maiores Grupos – CR4 quanto o Índice de Herfindahl-Hirschima – HHI. Para o cálculo do grau de concentração e HHI serão utilizados informações relacionadas à capacidade estática de armazenamento (em metros cúbicos) das unidades produtoras, das bases distribuidoras e terminais portuários.

3.2.1 Especificação dos dados

Os dados necessários e utilizados para caracterizar a infra-estrutura, calcular e analisar o grau de concentração dos principais agentes do setor em relação à capacidade de armazenamento de álcool na Região Centro-Sul brasileira são:

1) Capacidade de armazenagem de álcool combustível das unidades produtoras em nível estadual de detalhamento dos dados;
2) Produção de álcool combustível das unidades produtoras no ano-safra canavieiro 2007/2008 (abril de 2007 a março de 2008);
3) Capacidade de armazenagem de álcool combustível das unidades produtoras em nível individual de detalhamento de dados;
4) Capacidade de armazenagem de álcool combustível das bases distribuidoras e terminais portuários.

A capacidade de armazenagem instalada dos tanques de álcool foi dividida em três grupos. O primeiro referente aos tanques das unidades produtoras, o segundo dos portos que movimentam álcool combustível e o último referente às bases distribuidoras.

A capacidade de armazenagem de álcool de 58 unidades produtoras da região Centro-Sul foi fornecida pela Sociedade Corretora de Álcool – SCA via e-mail, em maio de 2008. Através de um levantamento realizado pelo Sistema de Informações de Armazenagem – SIARMA do Grupo ESALQ-LOG foram coletadas informações de 24 unidades produtoras do estado de São Paulo. Levantamento realizado por Xavier[3] com informações sobre a tancagem de 8 usinas pertencentes ao Estado de Goiás em dezembro de 2006. Também foi considerado que para aquelas unidades que não forneceram dados de capacidade de armazenagem de álcool por motivos de confidencialidade, foi utilizado como *proxy*, para estimar a capacidade de tancagem, 50% do volume de álcool produzido na unidade durante a safra 2007/2008. Segundo Xavier (2008), pode-se estimar que uma usina possui tanques suficientes para

[3] XAVIER, C.E.O. Mestre em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQ. Piracicaba, out. 2008.

armazenar 50% da sua produção total durante uma safra; portanto, para calcular as medidas de concentração CR e HHI tomou-se como estimativa 50% do volume de álcool produzido durante a safra 2007/2008 como sendo a capacidade de tancagem para as usinas que não forneceram estas informações.

As informações referentes à capacidade de tancagem dos portos que movimentam álcool combustível na região Centro-Sul foram fornecidas por Castro[4] em visita realizada em Santos em outubro de 2008. Em relação à capacidade de armazenagem das bases distribuidoras, essas informações foram fornecidas pela ANP.

[4] CASTRO, R. Capitão de Portos da Vertical S/A. Santos, out. 2008.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características da rede armazenadora de álcool brasileira

O Brasil conta com 343 usinas de cana-de-açúcar, sendo que destas, 225 dizem respeito a unidades produtoras de açúcar e álcool e 104 são unidades produtoras apenas de álcool (destilarias). A região Centro-Sul possui o maior número de usinas, com 264 unidades, com destaque para o estado de São Paulo que possui 153 usinas, bem adiante do estado de Minas Gerais com 31 unidades e do estado do Paraná com 29 unidades. A região Norte-Nordeste representa apenas 17% do total nacional (79 usinas), com destaque para os estados de Alagoas e Pernambuco com 24 unidades produtoras cada um. A Tabela 6 mostra o número de usinas por unidade federativa segundo dados da CONAB (2008).

Tabela 6 – Número de usinas por unidade federativa, durante a safra 2007/2008

Estados	Nº unidades produtoras de açúcar e álcool	Nº unidades produtoras de álcool	Nº unidades produtoras de açúcar	Total
São Paulo	115	32	6	153
Paraná	19	10	0	29
Minas Gerais	17	13	1	31
Mato Grosso do Sul	7	4	0	11
Goiás	8	10	0	18
Mato Grosso	5	5	0	10
Rio de Janeiro	3	2	0	5
Espírito Santo	2	5	0	7
Centro-Sul	**176**	**81**	**7**	**264**
Alagoas	22	0	2	24
Pernambuco	16	3	5	24
Paraíba	3	5	0	8
Rio Grande do Norte	2	1	0	3
Bahia	2	2	0	4
Maranhão	1	5	0	6
Piauí	1	0	0	1
Sergipe	1	3	0	4
Ceará	0	3	0	3
Amazonas	1	0	0	1
Tocantins	0	1	0	1
Norte-Nordeste	**49**	**23**	**7**	**79**
Total	**225**	**104**	**14**	**343**

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

Nota-se que no Brasil existe uma predominância industrial de unidades mistas, capazes de produzir tanto açúcar como álcool. A possibilidade dessas unidades em produzir os dois tipos de produto, utilizando a mesma matéria-prima (caldo de cana-de-açúcar) confere benefícios empresariais na gestão do negócio, pois de acordo com a melhor relação custo-benefício, dá-se preferência ao produto que no momento possui o melhor preço.

Além das questões econômicas, existem os fatores técnicos, como períodos de chuva, quando o rendimento em sacarose está em níveis baixos. Neste período, é preferível atingir o limite máximo de produção de álcool e reduzir ao mínimo necessário a produção de açúcar, com o inverso ocorrendo nos períodos de seca. Outro fator importante encontra-se no fato de as unidades produtoras possuirem um volume determinado de cana a ser moído durante a safra e uma capacidade limitada para a produção de açúcar e álcool. Portanto, existem condições operacionais do processo produtivo que obrigam as unidades mistas a produzirem tanto açúcar quanto álcool, fazendo com que a margem de substituição entre esses produtos seja de 5% a 10%. A Tabela 7 mostra o volume de cana-de-açúcar moída durante a safra 2007/2008, por tipo de unidade produtora e região de produção.

Tabela 7 – Volume (em mil toneladas) de cana moída na safra 2007/2008 por região de produção

Região	Unidades produtoras de açúcar e álcool	Unidades produtoras de álcool	Unidades produtoras de açúcar	Total
Centro-Sul	367.539	51.680	6.468	425.687
Norte-Nordeste	49.569	8.173	4.735	62.477
Total	417.108	59.853	11.203	488.164

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

É possível observar que tanto na região Centro-Sul quanto na região Norte-Nordeste o volume de cana processada na safra 2007/2008 pelas unidades de produção mistas é significativamente maior que os volumes processados por unidades produtoras somente de açúcar ou de álcool. As unidades produtoras mistas representam 65,6% do

total de unidades e são responsáveis por 85,4% da cana processada durante a safra. As unidades de produção singulares representam 34,4% e são responsáveis por apenas 14,6% da cana processada durante a safra, segundo estimativas da CONAB (2008).

Em relação à capacidade estática de armazenamento de álcool no Brasil (considerando álcool anidro e hidratado), as unidades produtoras são capazes de estocar 11.626.512 metros cúbicos. Deste total, a capacidade de tancagem para o álcool anidro é de 5.274.582 metros cúbicos, representando 45% do total - e para o álcool hidratado é de 6.351.939 metros cúbicos, ou seja, 55% da capacidade nacional. A Tabela 8 mostra a capacidade estática de armazenagem de álcool nas unidades produtoras por unidade federativa, segundo dados fornecidos pela CONAB (2008).

Tabela 8 – Capacidade estática de armazenamento, em metros cúbicos, das unidades produtoras brasileiras, durante a safra 2007/2008

Estados	Capacidade de armazenagem			Capacidade de armazenagem por unidade			Relação entre capacidade de armazenagem e produção
	Anidro	Hidratado	Total	Anidro	Hidratado	Total	
São Paulo	3.019.839	3.515.304	6.535.143	19.738	22.976	42.713	54,1%
Minas Gerais	482.152	461.173	943.325	15.553	14.877	30.430	53,3%
Paraná	309.500	589.500	899.000	10.672	20.328	31.000	50,0%
Goiás	283.486	301.028	584.514	15.749	16.724	32.473	50,8%
Mato Grosso	135.725	356.819	492.544	13.573	35.682	49.254	58,3%
Mato G. do Sul	128.500	215.000	343.500	11.682	19.545	31.227	43,5%
Espírito Santo	83.750	46.750	130.500	11.964	6.679	18.643	48,4%
Rio de Janeiro	43.550	68.550	112.100	8.710	13.710	22.420	113,3%
Centro-Sul	**4.486.502**	**5.554.124**	**10.040.626**	**16.994**	**21.038**	**38.033**	**53,4%**
Alagoas	328.640	285.000	613.640	13.693	11.875	25.568	86,2%
Pernambuco	172.466	133.650	306.116	7.186	5.569	12.755	81,0%
Paraíba	93.120	106.680	199.800	11.640	13.335	24.975	52,7%
Maranhão	75.000	115.276	190.276	12.500	19.213	31.713	86,5%
Bahia	36.000	88.500	124.500	9.000	22.125	31.125	80,8%
R. Grande do Norte	38.454	30.700	69.154	12.818	10.233	23.051	69,1%
Sergipe	17.500	5.900	23.400	4.375	1.475	5.850	41,5%
Piauí	15.000	3.000	18.000	15.000	3.000	18.000	51,5%
Tocantins	9.900	1.100	11.000	9.900	1.100	11.000	88,6%
Amazonas	-	10.000	10.000	-	10.000	10.000	113,6%
Ceará	2.000	1.800	3.800	667	6.000	6.667	71,7%
Norte-Nordeste	**788.080**	**797.806**	**1.585.886**	**9.976**	**10.099**	**20.075**	**76,9%**
BRASIL	**5.274.582**	**6.351.930**	**11.626.512**	**15.378**	**18.519**	**33.897**	**55,7%**

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

A figura 5 mostra a participação dos estados na capacidade de armazenagem de álcool nas unidades produtoras brasileiras, durante a safra 2007/2008.

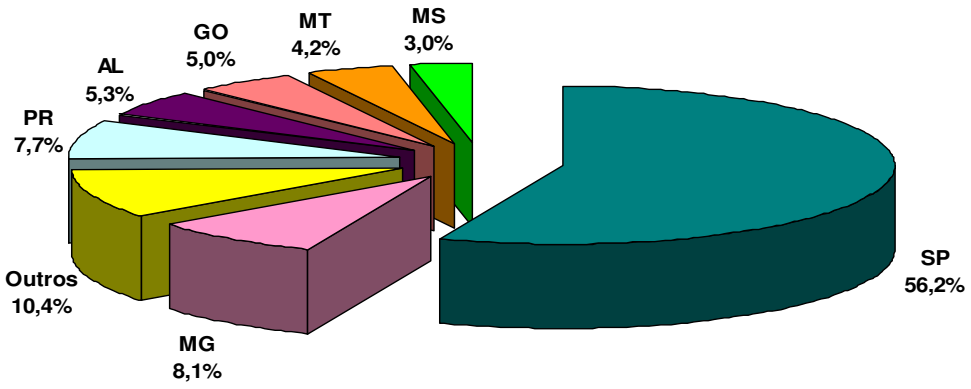

Figura 5 – Participação dos estados na capacidade de armazenagem de álcool nas unidades produtoras brasileiras, durante a safra 2007/2008

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

Pode-se observar que a Região Centro-Sul, composta pelos estados pertencentes às regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, possui a maior capacidade estática de armazenamento de álcool, com pouco mais de 10 milhões de metros cúbicos, enquanto que a região Norte-Nordeste possui cerca de 1,5 milhões de metros cúbicos.

Em relação à região Norte-Nordeste, as capacidades de armazenagem da maioria dos estados que compõem esta região são bem inferiores quando comparadas com a região Centro-Sul. O estado de Alagoas tem o maior destaque na capacidade de tancagem de álcool da região, com pouco mais de 613 mil metros cúbicos (0,53% da capacidade nacional), representando 86,2% do volume álcool produzido no estado na safra 07/08, seguido do estado de Pernambuco com quase metade desta capacidade,

306 mil metros cúbicos (o que representou 81% do volume produzido pelo estado na safra passada) e dos estados da Paraíba e do Maranhão com 199,8 e 190,27 mil metros cúbicos, respectivamente.

Com capacidades menores encontram-se os estados da Bahia, com 124,5 mil metros cúbicos e do Rio Grande do Norte com 69,15 mil metros cúbicos. Com pequenas participações estão Sergipe, Piauí, Tocantins, Amazonas e Ceará com 23,4, 18, 11, 10 e 3,8 mil metros cúbicos, respectivamente.

Nota-se que as usinas que compõem a região Norte-Nordeste possuem em média, uma capacidade de armazenagem de 76,9% em relação à produção, principalmente por se tratarem de usinas mais antigas, com tanques construídos durante a fase do Proálcool. Na época, o governo exigia no mínimo 60% de capacidade de armazenagem em relação à produção de álcool, além do fato de tais usinas apresentarem menor escala de produção deste produto. Segundo dados da CONAB (2008), as usinas localizadas na região Norte-Nordeste possuem longa tradição na produção de açúcar. A Tabela 9 ilustra o volume de cana-de-açúcar destinado à produção de álcool e de açúcar nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste.

Tabela 9 – Volume (mil toneladas) da cana-de-açúcar processada para açúcar e para álcool, durante a safra 2007/2008

Região	Cana destinada à fabricação de açúcar	Cana destinada à fabricação de álcool	Proporção da cana destinada à fabricação de açúcar	Proporção da cana destinada à fabricação de álcool
Centro-Sul	194.695	230.992	45,7	54,3
Norte-Nordeste	34.564	27.912	55,3	44,7
Total	229.259	258.904	46,9	53,1

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

Durante a safra 2007/2008 a região Norte-Nordeste destinou 55,3% de toda a cana-de-açúcar processada para a produção de açúcar e o restante (44,7%) para a fabricação de álcool. Já a região Centro-Sul demonstra uma tendência maior na

produção de álcool, sendo utilizados 54,3% da matéria-prima na sua produção contra 45,7% utilizados para produção de açúcar.

4.2 Características da rede armazenadora de álcool da região Centro-Sul brasileira

De acordo com dados da CONAB (2008), o crescimento do mercado de açúcar no Brasil e no mundo segue um padrão conservador, com taxas de crescimento anuais de aproximadamente 2%, sendo o mercado externo responsável por consumir cerca de dois terços da produção brasileira de açúcar. Em relação ao álcool, o mercado doméstico é responsável por absorver 80% da produção e tem crescido a taxas superiores a 10% ao ano. Segundo dados apresentados na safra 07/08, a região Centro-Sul destinou mais matéria-prima para produção de álcool que para produção de açúcar, sendo mais acentuada nos estados pertencentes à região Centro-Oeste e no estado de Minas Gerais, onde localiza-se a maior parte das novas unidades. Nota-se, na Tabela 10, que na safra 2007/2008 a proporção de cana-de-açúcar destinada à fabricação de álcool foi de 73,4% no estado do Mato Grosso, 64,5% no Mato Grosso do Sul, 60,6% em Goiás e 58,8% em Minas Gerais; já o estado de São Paulo, mesmo sendo o líder na produção de álcool, não teve uma safra alcooleira tão intensa quanto os demais estados da região Centro-Sul (apenas 51,1%), devido ao fato de o estado possuir usinas mais antigas em relação aos demais estados da região, o que fez com que o *mix* de produção, ou seja, a opção em produzir mais álcool ou mais açúcar, só pudesse variar em até no máximo 10%.

Tabela 10 – Volume (mil toneladas) da cana-de-açúcar processada para açúcar e para álcool por estado da região Centro-Sul, durante a safra 2007/2008

Estado	Cana destinada à fabricação de açúcar	Cana destinada à fabricação de álcool	Proporção da cana destinada à fabricação de açúcar (%)	Proporção da cana destinada à fabricação de álcool (%)
São Paulo	138.934	145.347	48,9	51,1
Paraná	19.546	23.919	45,0	55,0
Minas Gerais	16.011	22.831	41,2	58,8
Goiás	8.663	13.309	39,4	60,6
Mato Grosso do Sul	5.446	9.886	35,5	64,5
Mato Grosso	4.077	11.238	26,6	73,4
Espírito Santo	659	3.248	16,9	83,1
Rio de Janeiro	1.250	1.324	48,6	51,4
Total	194.586	231.101	45,7	54,3

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

Na Figura 6 se apresenta a concentração das unidades produtoras de açúcar e álcool no país.

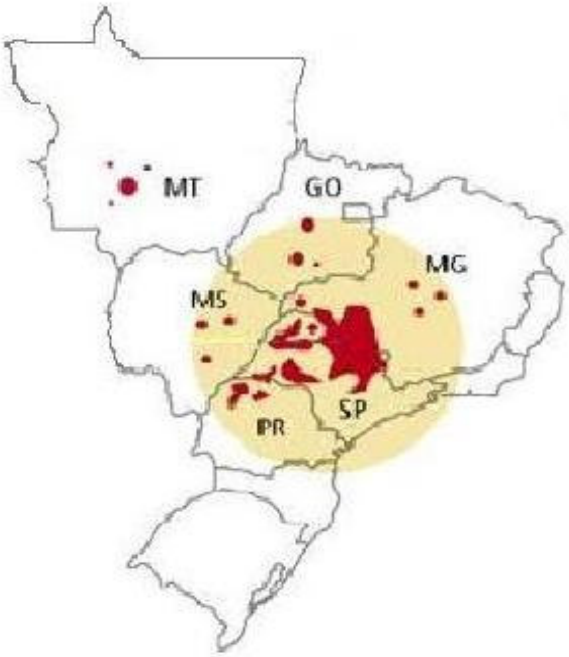

Figura 6 – Concentração das unidades produtoras de açúcar e álcool brasileiras

Fonte: Elaborado a partir de UNICA (2009)

Pode-se perceber na figura uma alta concentração da produção de álcool na região Centro-Sul, principalmente no estado de São Paulo, com grande destaque a região norte do estado. No estado Minas Gerais a maior concentração localiza-se no sul do estado, enquanto que no Paraná está concentração encontra-se no noroeste do estado. Com concentrações menos expressivas estão as porções sul de Goiás, sudeste do Mato Grosso do Sul, e sul do Mato Grosso.

No estado de São Paulo também se concentra a maior tancagem, o estado detém 56% da capacidade nacional, sendo capaz de estocar aproximadamente 6,5 milhões de metros cúbicos, o que representou 54,1% do volume de álcool produzido na safra 07/08. Isto se deve principalmente ao fato de o estado ser o líder nacional na produção de álcool. Nas colocações subseqüentes aparecem Minas Gerais, com capacidade para estocar aproximadamente 943 mil metros cúbicos (cerca de 53% do volume produzido na última safra) e Paraná com 899 mil metros cúbicos, correspondendo a 50% do volume de álcool produzido na safra 07/08.

Com capacidades de armazenagem menores ficam os estados de Goiás, com pouco mais de 584 mil metros cúbicos; Mato Grosso, com quase 492 mil metros cúbicos e Mato Grosso do Sul com capacidade para 343,5 mil metros cúbicos. Com pequenas participações encontram-se os estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, com cerca de 130,5 mil e 112,1 mil metros cúbicos, respectivamente.

Comparando-se em relação à região Centro-Sul, o estado de São Paulo detém 65,09% da capacidade da região, seguido pelos estados de Minas Gerais com 9,4%, Paraná com 8,95% Goiás com 5,82%, Mato Grosso com 4,91%, Mato Grosso do Sul com 3,42% e Espírito Santo e Rio de Janeiro com 1,3% e 1,12% respectivamente. A figura 6 ilustra a participação dos estados que compõem a região Centro-Sul na capacidade de armazenagem de álcool das unidades produtoras da região.

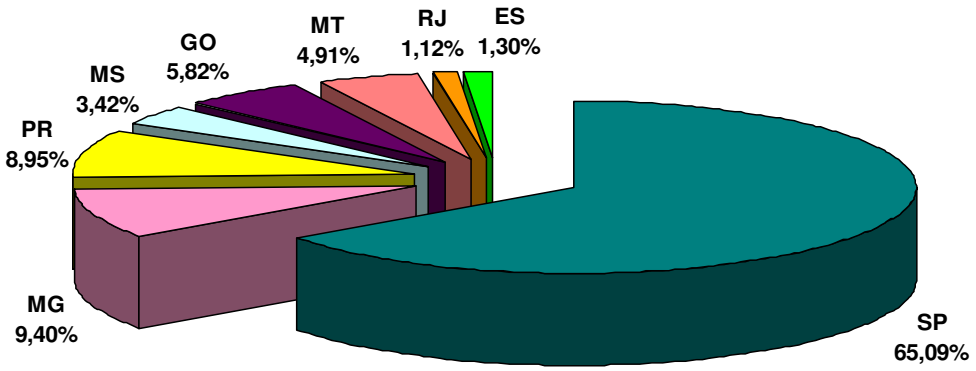

Figura 7 – Participação dos estados da região Centro-Sul na capacidade de armazenagem de álcool das unidades produtoras da região, durante a safra 2007/2008

Fonte: Elaborado a partir de CONAB (2008)

A Tabela 11 mostra a capacidade de tancagem, em metros cúbicos, das usinas pertencentes a grandes grupos do setor sucroalcooleiro brasileiro durante as safras 2007/2008 e expansão a prevista para safra 2008/2009. Nota-se que o grupo Crystalsev terá maiores investimentos no aumento da capacidade de tancagem, que passará de 545.973 metros cúbicos para 586.745 metros cúbicos, um aumento de 40.772 metros cúbicos (representando 7% em relação à última safra); na segunda colocação ficou o grupo Cosan com 2%, tendo sua capacidade ampliada em 15.000 metros cúbicos. Já os grupos São Martinho e Guarani não realizaram investimentos na construção de novos tanques para armazenagem de álcool. Essas ampliações representaram um aumento de 3% na capacidade total passando de 1.919.062 para 1.974.834 metros cúbicos. As usinas pertencentes à Copersucar não forneceram dados sobre expansão na capacidade de armazenagem de álcool por motivos de confidencialidade.

Tabela 11 – Capacidade de tancagem, das unidades pertencentes aos principais grupos do setor sucroalcooleito brasileiro na safra 2007/2008 e 2008/2009

Usinas/Grupos	Tancagem (m³) safra 07/08	Tancagem (m³) safra 08/09	Aumento (%)
GRUPO COSAN	833.089	848.089	2%
da Barra	190.000	190.000	0%
Bonfim	132.365	132.365	0%
Costa Pinto	117.000	117.000	0%
Diamante	57.364	57.364	0%
Univalem	46.000	46.000	0%
Bom Retiro	25.000	40.000	38%
da Serra	40.000	40.000	0%
Rafard	40.000	40.000	0%
Dois Córregos	33.850	33.850	0%
Santa Helena-RP	31.364	31.364	0%
Destivale	27.146	27.146	0%
Ipaussú	25.000	25.000	0%
Mundial	25.000	25.000	0%
Gasa	23.000	23.000	0%
Benalcool	20.000	20.000	0%
São Francisco-EF	0	0	0%
Tamoio	0	0	0%
GRUPO CRYSTALSEV	545.973	586.745	7%
Vale do Rosário	136.000	136.000	0%
Moema	117.973	117.973	0%
MB	80.000	80.000	0%
Pioneiros	52.000	52.000	0%
Mandu	50.000	50.000	0%
Frutal	40.000	40.059	0%
Ouroeste	0	40.000	100%
Paraíso	30.000	30.000	0%
Itapagipe	20.000	20.713	3%
Guariroba	20.000	20.000	0%
Continental	0	0	0%
Jardest	0	0	0%
Santa Elisa - Sertãozinho	0	0	0%
Santa Elisa - Itumbiara	0	0	0%
Santa Elisa - Ituiutaba	0	0	0%
Tropical	0	0	0%
Vertente	0	0	0%
GRUPO SÃO MARTINHO	360.000	360.000	0%
Usina São Martinho	220.000	220.000	0%
Usina Iracema	140.000	140.000	0%
GRUPO GUARANI	180.000	180.000	0%
Andrade	70.000	70.000	0%
Guarani	40.000	40.000	0%
Tanabi	40.000	40.000	0%
Cruz Alta	30.000	30.000	0%
São José	0	0	0%
TOTAL	1.919.062	1.974.834	3%

Fonte: Elaborado a partir de SCA (2008)

A Tabela 12 evidencia o número de usinas pertencentes aos principais grupos do setor sucroalcooleiro brasileiro, a capacidade de tancagem (metros cúbicos), a participação de cada grupo em relação à tancagem total da região Centro-Sul e o CR4. É possível observar que as usinas pertencentes à Copersucar S.A. possuem a maior capacidade de armazenagem, sendo capazes de estocar 1.621.590 metros cúbicos, ou seja, sozinho o grupo detém 16% da capacidade total de armazenagem de álcool da região. Na segunda colocação está o Grupo Cosan, com tancagem suficiente para armazenar 914.089 metros cúbicos, o equivalente a 9% do total da região Centro-Sul, seguido dos grupos Crystalsev com 5% e São Martinho com 4% da capacidade durante safra 2007/2008. O CR4, no que diz respeito à capacidade de armazenagem de álcool foi de 34,28%.

Tabela 12 – Número de usinas por grupo, capacidade de tancagem (metros cúbicos) participação e índice de concentração – CR4 da região Centro-Sul durante safra 2007/2008

Grupos	Número de usinas	Tancagem (m³)	CR4
Copersucar	34	1.621.590	16%
Cosan	18	914.089	9%
Crystalsev	17	545.973	5%
São Martinho	2	360.000	4%
Total	71	3.441.652	34,28%

Fonte: Elaborado a partir de SCA (2008), CONAB (2008) e Siarma (2007)

Observando-se a Tabela 13 percebe-se que a maior concentração do setor encontra-se entre as duas maiores empresas que juntas possuíam, durante a safra 2007/2008, quase um quarto da capacidade de armazenagem de álcool da região Centro-Sul brasileira. À medida que se incluem mais empresas, a taxa de aumento do índice é menor. A expansão do índice entre as duas e as quatro maiores empresas é de 9,03 pontos percentuais, enquanto que para as seis maiores empresas é de 3,36 pontos percentuais.

Tabela 13 – Concentração do setor sucroalcooleiro, em relação à capacidade de tancagem, na região Centro Sul durante a safra 2007/2008

Índices de Concentração	C2	C4	C6
Participação (% tancagem)	25,25%	34,28%	37,64%

Fonte: Elaborado a partir de SCA (2008), CONAB (2008) e Siarma (2007)

Estas características apontam para uma estrutura em que existem algumas empresas líderes com grande participação na capacidade de armazenagem de álcool no setor sucroalcooleiro e um grande número de médias e pequenas empresas com menor participação no mercado.

O Índice de Herfindahl-Hirschiman – HHI encontrado para todas as unidades produtoras da região Centro-Sul foi de 0,0430. Este índice varia de zero a 1. Quando o HHI é igual a 1, o segmento industrial correspondente é constituído por uma única empresa e quando a HHI se aproxima de zero tal segmento observa condições de mercado muito próximas da aproxima-se da concorrência perfeita.

Porém, especificamente no estado de São Paulo, líder na produção nacional de álcool, nota-se na Tabela 14, que o CR4 é de 51%, ou seja, as quatro empresas líderes possuem metade de toda a capacidade de armazenagem de álcool do estado e dizem respeito às mesmas empresas classificadas como as quatro maiores de toda a região Centro-Sul.

Tabela 14 – Número de usinas por grupo, capacidade de tancagem (metros cúbicos) participação e índice de concentração – CR4 do estado de São Paulo durante safra 2007/2008

Grupos	Número de usinas	Tancagem (m³)	CR4
Copersucar	32	1.521.294	23%
Cosan	18	914.089	14%
Crystalsev	17	545.973	8%
São Martinho	2	360.000	6%
Total	69	3.341.356	51%

Fonte: Elaborado a partir de SCA (2008), CONAB (2008) e Siarma (2007)

Esta estrutura caracteriza um setor com uma concentração média, onde as empresas líderes no estado possuem uma capacidade de armazenagem de álcool combustível relativamente alta e as demais empresas se caracterizam por médias e pequenas participações na capacidade estadual. As empresas que possuem uma maior participação na capacidade de armazenagem de álcool combustível podem se beneficiar com os aumentos nos preços do álcool anidro e hidratado que ocorrem durante a entressafra, ou seja, durante os meses de janeiro a abril.

4.3 Características da rede armazenadora de álcool nos portos brasileiros.

4.3.1 Porto de Santos (SP)

O porto de Santos localiza-se no centro do litoral do estado de São Paulo, estendendo-se ao longo de um estuário limitado pelas ilhas de São Vicente e de Santo Amaro e distando 2 km do Oceano Atlântico.

O acesso ao porto se dá por rodovias e ferrovia, respectivamente SP-055 (rodovia Padre Manoel da Nóbrega), SP-150 (via Anchieta) e SP-160 (Rodovia dos Imigrantes) e pela Ferrovia Centro-Atlântica S/A – FCA. Possui calado atual de até 13,5 metros o que impede o abastecimento completo de grandes embarcações.

Representando em média 30% das movimentações portuárias no Porto de Santos, as operações com produtos líquidos a granel são atendidas pelo maior e mais diversificado parque de tancagem instalado nos portos brasileiros.

O porto de Santos possui duas áreas distintas para movimentação de líquidos a granel, que são a Alemoa, (onde operam atualmente terminais fora da área do porto) e a Ilha de Barnabé, onde operam terminais em áreas arrendadas do Porto Organizado.

Em ambos os locais, grandes programas de arrendamentos de novas áreas foram implementados nos últimos anos, podendo prever-se o surgimento de novos terminais direcionados principalmente aos mercados de combustíveis, álcool em grande escala e outros produtos.

Segundo a legislação portuária brasileira, foi definida a área do Porto Organizado, que em resumo se refere à área de administração da Autoridade Portuária, onde qualquer terminal – para a sua instalação – necessita de arrendamento de área mediante licitação pública. Porém, os terminais localizados fora da área do Porto Organizado, ou seja, em terrenos próprios, para que possam ter acesso ao ponto de atracação de navios, com suas tubulações que interligarão tal ponto ao parque de tancagem na retaguarda, necessitam do estabelecimento de "termos de servidão de passagem" na área portuária, permitindo a passagem das tubulações. Com base nos "termos de servidão de passagem" estão instalados, por exemplo, os terminais da Vopak, União e Stolthaven na retaguarda da Alemoa.

Figura 8 – Terminal para movimentação de granéis líquidos na área da Alemoa no Porto de Santos

Fonte: Porto de Santos (2009)

A Tabela 15 mostra a capacidade de tancagem, em metros cúbicos, dos terminais que movimentam álcool no porto de Santos. É possível observar que a área da Alemoa possui o maior número de terminais e também a maior capacidade de armazenagem de álcool. O Terminal TIS/Tequimar e o TEAS possuem a maior

tancagem cativa para álcool, com 40.000 metros cúbicos cada, porém o terminal TIS/Tequimar pode chegar eventualmente a 50.000 metros cúbicos, seguido do terminal da Stolthaven com 36.000 metros cúbicos (e se necessário elevar esta capacidade a 46.000 metros cúbicos); em terceiro lugar está o terminal da Vopak com capacidade para 45.000 metros cúbicos e por último o terminal da União que não possui tanques cativos para o armazenamento de álcool (para uso eventual, o terminal pode contar com a tancagem de 25.000 metros cúbicos). Portanto a área da Alemoa conta atualmente com capacidade de armazenagem de álcool de 161.000 metros cúbicos podendo ser expandida, eventualmente[5], para 206.000 metros cúbicos.

Tabela 15 – Capacidade de tancagem cativa e eventual (metros cúbicos) dos terminais portuários para granéis líquidos no Porto de Santos em 2008

Terminais	Capacidade Total (m³)	Capacidade Álcool	
		Cativa (m³)	Eventual (m³)
Tis/Tequimar	111.500	40.000	10.000
TEAS	40.000	40.000	-
Stolthaven	103.500	36.000	10.000
União	102.000	-	25.000
Vopak	121.000	45.000	-
Total Alemoa	**478.000**	**161.000**	**45.000**
Copape	85.000	70.000	-
Granel Química	98.000	15.000	-
Vopak	47.000	-	-
Total Ilha de Barnabé	**230.000**	**85.000**	**0**
Total Porto de Santos	**708.000**	**246.000**	**45.000**

Fonte: Elaborado a partir de SCA e Castro (2008)

[5] Aqueles tanques que não são cativos para armazenagem de álcool, ou seja, que armazenam outro tipo de granel líquido, podem ser esvaziados e quando realizado um trabalho de limpeza destes tanques os mesmos podem ser utilizados para armazenar álcool combustível.

Os terminais que mantêm suas operações na Ilha de Barnabé são: Copape, Granel Química e Vopak. Destes, somente as empresas Copape e a Granel Química possuem tanques cativos para movimentação de álcool, 70.000 metros cúbicos e 15.000 metros cúbicos, respectivamente. As duas empresas conferem a Ilha de Barnabé, portanto, uma tancagem para armazenar um total de 85.000 metros cúbicos de álcool.

A capacidade de armazenagem total do Porto de Santos para movimentação de álcool atualmente é de 246.000 metros cúbicos; eventualmente podendo alcançar 291.000 metros cúbicos. De acordo com informações recebidas por agentes do setor, a capacidade de armazenagem de álcool do porto de Santos é considerada suficiente, porém o que tem gerado gargalos nos processos de exportação (altos custos de *demurrage,* por exemplo) é a pequena vazão das linhas operacionais que abastecem os navios, que encontram-se entre 250 a 400 m^3/hora.

4.3.2 Porto de Paranaguá (PR)

O Porto de Paranaguá, principal porto do Sul do Brasil, foi inaugurado em 1935, quando ainda se atuava principalmente na exportação de grãos. A sua área de influência se estende pelo estado do Paraná, parte do estado de São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul. O acesso ao porto é feito pela BR-277, ligando Paranaguá a Curitiba e conectando a BR-116 pelas rodovias PR-408, PR-411 e PR-410, Ferrovia Sul-Atlântico S/A, atual América Latina Logística – ALL.

Hoje tem como principais clientes os produtores de etanol paranaenses e do sul do estado de São Paulo que utilizam como alternativa ao modal rodoviário o modal ferroviário, cujos principais terminais de transferência de carga estão localizados em Ourinhos (SP), Londrina (PR) e Maringá (PR). O porto é ligado pela malha ferroviária que liga Curitiba – Paranaguá administrada pela ALL e ainda conta com uma linha de dutos para o álcool, ligando a Refinaria Getúlio Vargas, em Araucária, ao terminal de inflamáveis do Porto de Paranaguá.

Localizados no porto de Paranaguá estão os terminais da Cattalini e um terminal público. A tabela 16 ilustra a capacidade de tancagem cativa e eventual (metros cúbicos) dos terminais portuários para granéis líquidos no Porto de Paranaguá em 2008.

Tabela 16 – Capacidade de tancagem cativa e eventual (metros cúbicos) dos terminais portuários para granéis líquidos no Porto de Paranaguá em 2008

Terminais	Capacidade Total (m³)	Capacidade Álcool	
		Cativa (m³)	Eventual (m³)
Cattalini	278.251	80.000	20.000
Terminal Público	35.000	35.000	-
Total Paranaguá	313.251	115000	20.000

Fonte: Elaborado a partir de SCA e Castro (2008)

O Grupo Catallini desenvolveu um eficiente programa de investimentos na atividade de terminal de líquidos do porto de Paranaguá, incluindo desde um parque de tancagem até um píer próprio e exclusivo para a atracação e operação dos navios de seus clientes. Atualmente o grupo Catallini conta com capacidade total de 278.251 metros cúbicos, sendo que destes, a capacidade exclusiva para álcool é de 80.000 metros cúbicos, podendo chegar a 100.000 metros cúbicos eventualmente, o que garante a posição de maior capacidade dentre os terminais prestadores de serviços nos portos brasileiros.

O terminal público do porto de Paranaguá possui capacidade de tancagem para 35.000 metros cúbicos e atualmente é utilizado exclusivamente para movimentação de álcool. Porém, trata-se de um terminal com calado insuficiente para determinadas embarcações, diferentemente do Catallini que conta com um moderno píer próprio e grande capacidade de tancagem em terreno próprio.

4.4 Características da rede armazenadora de álcool das bases distribuidoras brasileiras

O Brasil conta com 858 bases distribuidoras que movimentam álcool anidro e hidratado, com capacidade para armazenar 798.056 metros cúbicos. A região Centro-Sul possui a maior concentração, com 656 unidades e capacidade para armazenar 585.163 metros cúbicos, o equivalente a 73% da capacidade nacional.

A Figura 8 ilustra a localização das bases distribuidoras primárias e secundárias de combustíveis no Brasil.

Figura 9 – Mapa representativo das bases distribuidoras de combustíveis no Brasil

Fonte: Sindicato das Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM (2006)

É possível observar uma maior concentração de bases distribuidoras primárias na região Centro-Sul brasileira, principalmente por estarem geralmente próximas das fontes supridoras diretas de combustíveis, como refinarias, usinas e destilarias e também próximas a conexões de modais de transporte, como ferrovias, hidrovias e dutovias. Já as bases de distribuição secundárias exercem uma função de concentração e recepção de carga para posterior repassagem e encontram-se distribuídas de maneira mais homogênea no país; porém, ainda pode-se notar uma maior concentração desse tipo de base distribuidora na Região Centro-Sul. A Tabela 17 indica o número de bases distribuidoras, capacidade de armazenagem (metros cúbicos), por unidade federativa na Região Centro-Sul em dezembro de 2006.

Tabela 17 – Número de bases distribuidoras, capacidade de armazenagem (metros cúbicos), por unidade federativa na Região Centro-Sul, em dezembro de 2006

Estados	Nº de bases distribuidoras	Capaciade de armazenagem		
		Anidro	Hidratado	Total
São Paulo	310	128.067	190.408	318.475
Paraná	93	24.515	33.079	57.594
Rio de Janeiro	39	25.561	29.711	55.273
Minas Gerais	52	19.156	34.736	53.891
Rio Grande do Sul	29	8.724	22.352	31.075
Goiás	16	4.905	11.579	16.484
Mato Grosso	52	7.659	8.534	16.192
Espírito Santo	10	5.635	5.586	11.221
Distrito Federal	9	3.547	5.889	9.436
Mato Grosso do Sul	24	2.071	7.212	9.283
Santa Catarina	22	2.024	4.216	6.239
Total	656	231.863	353.300	585.163

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007)

Nota-se na Figura 9 que, sozinho, o estado de São Paulo detém 54,4% de toda a capacidade de tancagem de álcool anidro e hidratado das bases distribuidoras localizadas na região Centro-Sul; bem distante está o estado do Paraná com 9,8%, o

estado do Rio de Janeiro com 9,4%, Minas Gerais com 9,3% e Rio Grande do Sul com 5,3%.

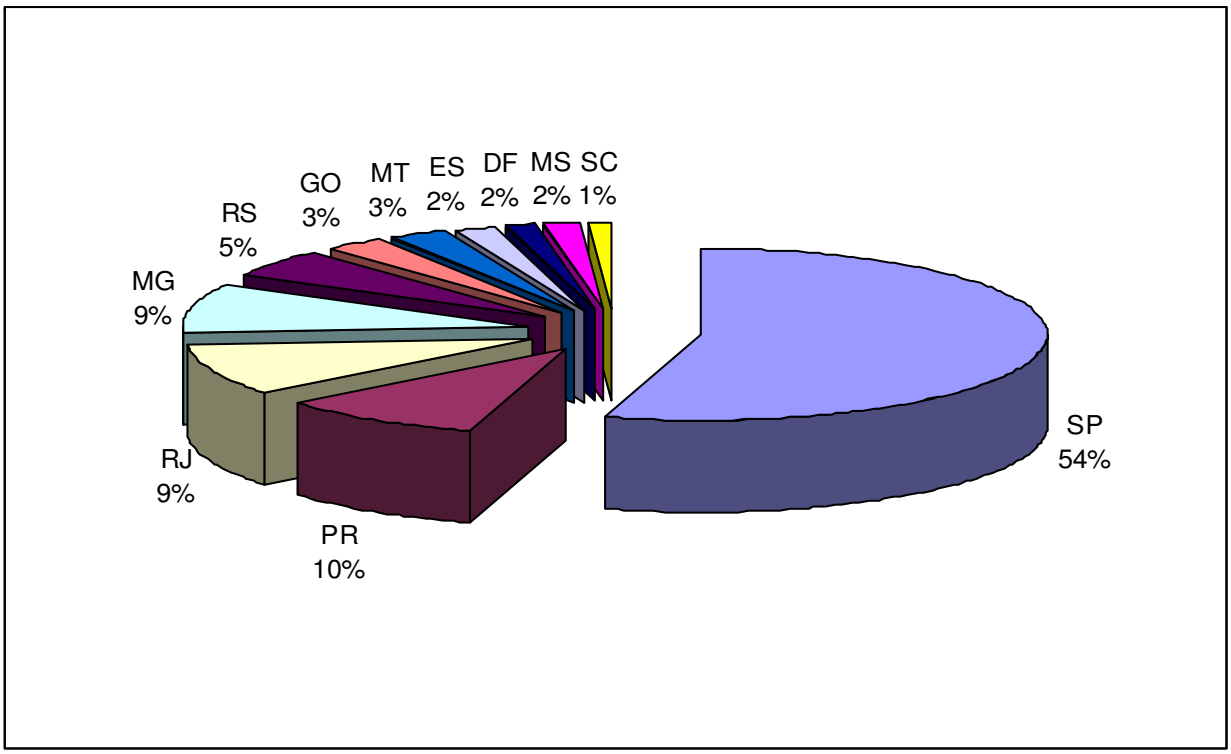

Figura 10 – Participação dos estados da região Centro-Sul na capacidade de armazenagem de álcool das bases distribuidoras, em 2007

Fonte: Elaborado a partir de ANP (2007)

Com capacidades bem menores encontram-se os estados de Goiás com 2,8% (o que corresponde a pouco mais de 16 mil metros cúbicos), Mato Grosso com 2,7%; Espírito Santo com 1,9%; Distrito Federal com 1,6%; Mato Grosso do Sul e Santa Catarina com 1,6% e 1,1%, respectivamente.

5 CONCLUSÕES

O Brasil conta com 343 usinas de cana-de-açúcar, sendo que destas somente na região Centro-Sul 264, a maioria delas concentrada no estado de São Paulo. A região também é a responsável por possuir capacidade para armazenar 10.040.626 metros cúbicos de álcool, o que foi suficiente para estocar 53,4% do volume de álcool produzido na safra 07/08.

Segundo dados apresentados na safra 07/08, a região Centro-Sul destinou mais matéria-prima para produção de álcool que para a produção de açúcar, sendo mais acentuada tal tendência nos estados pertencentes à região Centro-Oeste e no estado de Minas Gerais, onde localizam-se a maior parte das novas unidades. Somente o estado de São Paulo, mesmo sendo o líder na produção de álcool, não teve uma safra alcooleira tão intensa quanto os demais estados da região Centro-Sul (apenas 51,1%), devido ao fato do estado possuir usinas mais antigas em relação aos demais estados da região, o que fez com que o *mix* de produção, ou seja, a opção em produzir mais álcool ou mais açúcar, só pudesse variar em até no máximo 10%.

Porém, o estado de São Paulo concentra a maior capacidade de tancagem, detendo 56% da capacidade nacional, aparecendo nas colocações subseqüentes estão Minas Gerais, com capacidade para estocar cerca de 53% do volume produzido na última safra e Paraná com 50% do volume.

Comparando-se em relação à região Centro-Sul, o estado de São Paulo detém 65,09% da capacidade da região, seguido de Minas Gerais com 9,4%, Paraná com 8,95% Goiás com 5,82%, Mato Grosso com 4,91%, Mato Grosso do Sul com 3,42% e Espírito Santo e Rio de Janeiro com 1,3% e 1,12% respectivamente.

O Índice de Concentração – CR4 para a Região Centro-Sul no que diz respeito à capacidade de armazenagem de álcool foi de 34,28%. Sendo as usinas pertencentes à Copersucar S.A. possuem a maior capacidade de armazenagem, sendo capazes de estocar 1.621.590 metros cúbicos, ou seja, sozinho o grupo detém 16% da capacidade total de armazenagem de álcool da região. Na segunda colocação está o Grupo Cosan, com tancagem suficiente para armazenar 914.089 metros cúbicos, o equivalente a 9%

do total da região Centro-Sul, seguido dos grupos Crystalsev com 5% e São Martinho com 4% da capacidade durante safra 2007/2008.

A maior concentração do setor encontra-se entre as duas maiores empresas que juntas possuíam 25,25% da tancagem total durante a safra 2007/2008, ou seja, quase um quarto da capacidade de armazenagem de álcool da região Centro-Sul brasileira. À medida que se incluem mais empresas, a taxa de aumento do índice é menor, a expansão do índice entre as duas e as quatro maiores empresas é de 9,03 pontos percentuais (CR4 de 34,28%), enquanto que para as seis maiores empresas é de 3,36 pontos percentuais (CR6 de 37,64%).

Estas características apontam para uma estrutura em que existem algumas empresas líderes com grande participação na capacidade de armazenagem de álcool no setor sucroalcooleiro, representadas pela Copersucar S/A e Grupo Cosan, e um grande número de médias e pequenas empresas com menor participação no mercado.

Em relação à capacidade de tancagem, dos terminais que movimentam álcool no porto de Santos; é possível observar que a área da Alemoa conta atualmente com capacidade de armazenagem de álcool de 161.000 metros cúbicos, podendo ser expandida, eventualmente, para 206.000 metros cúbicos. A Ilha de Barnabé possui capacidade para armazenar um total de 85.000 metros cúbicos de álcool.

Em relação à capacidade de tancagem, dos terminais que movimentam álcool no Porto de Paranaguá, o Grupo Catallini conta com capacidade exclusiva para álcool de 80.000 metros cúbicos, podendo chegar a 100.000 metros cúbicos eventualmente, o que garante a posição de maior capacidade dentre os terminais prestadores de serviços nos portos brasileiros. O terminal público do porto de Paranaguá possui capacidade de tancagem para 35.000 metros cúbicos e atualmente é utilizado exclusivamente para movimentação de álcool.

A capacidade de armazenagem total do Porto de Santos para movimentação de álcool atualmente é de 246.000 metros cúbicos, eventualmente podendo alcançar 291.000 metros cúbicos, ou seja, o Porto de Santos concentra a maior capacidade de armazenagem de álcool da Região Centro-Sul do Brasil.

No que se diz respeito a bases distribuidoras, a região Centro-Sul possui também uma maior concentração de bases primárias e secundárias, com destaque para

o Estado de São Paulo que detém 54,4% de toda a capacidade de tancagem de álcool anidro e hidratado das bases distribuidoras localizadas na região Centro-Sul.

Algumas sugestões para trabalhos futuros podem envolver a análise da capacidade de armazenamento de álcool combustível das unidades localizadas na região Norte-Nordeste. Sugere-se também a incorporação dos terminais portuários e das bases distribuidoras da região Norte-Nordeste.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Anuário estatístico 2007.** Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/anuario_2007.asp>. Acesso em: 23 jun. 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. **Panorama atual da indústria brasileira de álcool combustível**: avaliação do arcabouço regulatório da ANP referente à movimentação do produto. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/conheca/notas_tecnicas.asp>. Acesso em: 23 jun. 2008.

ANSELMI, R. Estocagem do álcool evitaria arranhões na imagem do setor. **Jornal da Cana**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 151, p. 60, jul. 2006. Logística & Transportes.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANFAVEA. **Vendas atacado mercado interno por tipo e combustível – 2007.** Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuario2008/capitulo2a.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2008.

BACCHI, M.R.P. Estoques reguladores de álcool. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 20 abr. 2006. Caderno B, p.2.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Comércio Exterior. **ALICE WEB**: Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet. Disponível em: <http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: 20 jun. 2008.

CABRINI, M.F.; MARJOTTA-MAISTRO, M.C. Mercado internacional do álcool: os recentes programas de uso do produto como combustível. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 36, fev 2007.

CAIXETA-FILHO, J.V. **Etanol atrás de um "porto seguro"**. Disponível em: <http://www.ideaonline.com.br/idea/ver.asp?id=381>. Acesso em: 19 out. 2008.

CAIXETA-FILHO, J.V. Logística no segmento sucroalcooleiro. **Revista Opiniões.** Ribeirão Preto, v. 15, n. 2, p. 16–23, abr./jun. 2008. Disponível em: <http://www.revistaopinioes.com.br/aa/materia.php?id=136>. Acesso em: 16 jun. 2008.

CARLTON, B.; PERLOFF, J. **Modern industrial organization.** 2. ed. New York: Harper Collins College Publishers, 1994. 973 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA. **PIB do Agronegócio CEPEA/ESALQ – São Paulo**. Disponível em: <htt://www.cepea.esalq.usp.br/pib>. Acesso em: 30 jun. 2008.

CHURCH, J.; WARE, R. **Industrial organization**: a strategic approach. New York: McGraaw Hill, 2000. 832 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Perfil do setor de açúcar e do álcool no Brasil**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2008.

CONSULTORIA INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGROINDUSTRIAL - IDEA. **Etanol atrás de um "porto seguro"**. Disponível em: <http://www.ideaonline.com.br/idea/ver.asp?id=381>. Acesso em: 19 out. 2008.

ELOBEID, A.; TOKGOZ, S. **Removal of U.S. ethanol domestic and trade distortions:** impact on U.S. and brazilian ethanol markets. Ames: Iowa State University, Center of Agricultural and Rural Development, Oct 2006. 34 p. (Working Paper 06-WP, 427). Disponível em: <http://www.card.iastate.edu/publications/DBS/PDFFiles/06wp427.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2008.

FLEURY, P.F. Planejamento integrado do sistema logístico de distribuição de combustíveis. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS, 4., 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo – IBP, 2005. 1 CD-ROM.

GOLDEMBERG, J.; TEIXEIRA COELHO, S.; NASTARI, P.M.; LUCON, O. Ethanol learning curve: the brazilian experience. **Biomass and Bioenergy**, São Paulo, v. 26, n. 5, p. 301-304, 2003. Disponível em: <http://www.science.com>. Acesso em: 12 jul. 2008.

GOMENSORO, S.C.M. **PROÁLCOOL**: um estudo sobre a formulação de um Programa Econômico do Governo. 1985. 194 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Desenvolvimento Agrícola) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

KOCH, J.V. **Industrial organization and prices**. 2. ed. New Jersey: Englewood Cliffs, 1980. 540 p.

MARJOTTA-MAISTRO, M.C.; BRAGATO, I.R. Expectativas e fatos no mercado de álcool. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 31-32, mar. 2008.

McDONALD, A.; SCHRATTENHOLZER, L. Learning rates for energy technologies. **Energy Policy**, Luxemburgo, v. 29, n. 29, p. 255-261, 2001. Disponível em: <http://www.science.com>. Acesso em: 12 jul. 2008.

MEIRELLES, T. Disparidade brasileira: produção avança no campo, mas logística gera prejuízos. **Revista Opiniões**, Ribeirão Preto, abr./jun. 2008. Disponível em: <http://www.revistaopinioes.com.br/aa/materia.php?id=116>. Acesso em: 16 jun. 2008.

MORAES, M.A.F.D. **A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil.** Americana: Caminho Editorial, 2000. 238 p.

MORAES, M.A.F.D. **A desregulamentação do setor setor sucroalcooleiro brasileiro.** 1999. 291 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

MORAES, M.A.F.D. **A indústria de madeira preservada no Brasil:** um estudo de sua organização industrial. 1996. 154 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

PAVAN, A. **Etanol atrás de um "porto seguro".** Disponível em: <http://www.ideaonline.com.br/idea/ver.asp?id=381>. Acesso em: 19 out. 2008.

PETROBRÁS TRANSPORTE S.A. – TRANSPETRO. **Dutos de transporte:** histórico de transporte mensal em metros cúbicos a 20ºC. Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/portugues/negocios/dutosTerminais/dutosPetroleo.shtml>. Acesso em: 1 jul. 2008.

RESENDE, M.; BOFF, H. P. Concentração industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial:** fundamentos teóricos e práticos no Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002. p. 73-90.

SCHERER, F.M.; ROSS, D. **Industrial market structure and economic performance**. 3. ed. Boston: Houghton Miffin Co., 1990. 270 p.

SCHERER, F.M. **Industrial market structure and economic performance.** Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1970. 576 p.

SINDICATO DO COMÉRCIO VAREJISTA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SINCOPETRO. **Preços de custo de aquisição das companhias distribuidoras.** Disponível em: <http://www.sincopetro.org.br/asp>. Acesso em: 5 jun. 2008.

SINDICATO DAS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES – SINDICOM. **Bases de distribuição de combustíveis**. Disponível em: <http://www.sindicom.com.br/pub_sind/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=23>. Acesso em: 18 dez. 2007.

SOUZA, R.R. **Panorama, oportunidades e desafios para o mercado mundial de álcool automotivo.** 2006. 129 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TORQUATO, S.A; PEREZ, L.H. **Álcool brasileiro**: exportações versus mercado interno: análise e indicadores do agronegócio. Disponível em: <http://www.iea.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=8892>. Acesso em: 22 jun. 2008.

UNIÃO DA INDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Setor sucroenergético**: mapa de produção. Disponível em: <http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={D6C39D36-69BA-458D-A95C-815C87E4404D}>. Acesso em: 10 fev. 2009.

UNIÃO DA INDÚSTRIA CANAVIEIRA DE SÃO PAULO – UNICA. **Produção de cana, açúcar e álcool do Brasil no período de 1990 a 2007.** Disponível em: <http://www.unica.cm.br/dadosCotacao/estatistica/>. Acesso em: 2 jun. 2008.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. U.S. ethanol expansion driving changes throughout the agricultural sector. **Feature articles.** Disponível em: <http://www.ers.usda.gov/AmberWaves/September07/Features/Ethanol.htm>. Acesso em: 2 jun. 2008.

XAVIER, C.E.O. **Localização de tanques de armazenagem de álcool combustível no Brasil:** aplicação de um modelo matemático de otimização. 2008. 175 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

YACOBUCCI, B.D. **Fuel ethanol:** background and public policy issues. 26 p. (CRS Report for Congress order code RL33290). Disponível em: <http://ncsonline.org/NLE:CRSreports/06Apr:RL33290.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2008.

VON LAMPE, M. **Agricultural market impacts of future growth in the production of biofuels.** Feb. 1, 2006. (AGR/CA/APM(2005)24/FINAL). Disponível em: <http://www.oecd/dataoecd/58/62/36074135.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2008.