



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



**NOTAS E CONSIDERAÇÕES SOBRE O ALCOOLDUTO NO ESTADO DO  
PARANÁ**

**PERY FRANCISCO ASSIS SHIKIDA; SANDRA MARA PEREIRA; HELDA ELAINE  
VÖLZ;**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE**

**TOLEDO - PR - BRASIL**

**pfashiki@unioeste.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias  
Agroindustriais**

**NOTAS E CONSIDERAÇÕES SOBRE O ALCOOLDUTO NO ESTADO DO  
PARANÁ**

**PERY FRANCISCO ASSIS SHIKIDA; SANDRA MARA PEREIRA; HELDA ELAINE  
VÖLZ;**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE**

**TOLEDO - PR - BRASIL**

**pfashiki@unioeste.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias  
Agroindustriais**

**Notas e Considerações Sobre o Alcoolduto no Estado do Paraná<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Este trabalho contou com o apoio da Fundação Araucária (Auxílio Para Participação em Eventos Técnico-Científicos).



## Grupo de Pesquisa: Estrutura, Evolução e Dinâmica dos Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais

### Resumo

Este artigo tenciona apresentar pontos importantes, sobre a implantação do alcoolduto no Paraná, no que se refere aos aspectos logísticos. O problema proposto para a análise é: a implantação do alcoolduto influenciará no setor sucroalcooleiro no Estado, no que tange à logística do álcool e à competitividade das usinas do Paraná? A metodologia utilizada foi de pesquisa descritiva e exploratória, incluindo entrevistas com pessoas relacionadas à temática do alcoolduto no Estado. A conclusão a que se chegou aponta para a viabilidade do alcoolduto no Paraná, contribuindo sobremaneira para a expansão das exportações e competitividade do setor sucroalcooleiro no Estado e no Brasil. Estima-se que o custo de FOB caia até 16 vezes. Palavras-chave: cana-de-açúcar, álcool, setor sucroalcooleiro, alcoolduto.

### Abstract

This article intends to make important points, on the deployment of alcohol duct in Paraná, as regards the logistical aspects. The problem is proposed for the analysis: the deployment of alcohol duct influence in the sugar and alcohol sector in the state, in terms of logistics of alcohol and the competitiveness of plants of Paraná? The methodology used was descriptive and exploratory research, including interviews with people related to the theme of the alcohol duct in the State of Paraná. The conclusion was reached that points to the viability of alcohol duct in Paraná, contributing particularly to the expansion of exports and competitiveness of the sugar and alcohol sector in the state and in Brazil. It is estimated that the cost of FOB fall by 16 times.

**Key-words:** sugar cane, alcohol, sugar and alcohol sector, alcohol duct

## 1. INTRODUÇÃO

Este artigo pretende apresentar algumas considerações importantes relacionadas à implantação do alcoolduto no Estado do Paraná, no que tange aos aspectos logísticos (considerando que outros Estados já possuem tal modal de transporte). O problema proposto para a análise é: a implantação do alcoolduto influenciará no setor sucroalcooleiro no Estado, no que tange à logística do álcool e à competitividade das usinas do Paraná?

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), originária do sudeste da Ásia, foi introduzida no Brasil por Martim Afonso de Souza, no século XVI, sendo, em nosso País, considerada de grande importância no âmbito sócio-econômico, devido a ser matéria-prima na produção de alimento, ração animal, adubo orgânico, além de favorecer a mão-de-obra e a geração de divisas como a exportação de açúcar e cachaça. Atualmente o maior produtor é o Brasil (Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná – ALCOPAR, 2007).



No Paraná, o cultivo da cana-de-açúcar começou a ganhar expressão como alternativa para substituir as lavouras de café, que entraram em decadência no final dos anos 60 e início dos anos 70. Como no Estado de São Paulo a cultura canavieira estava em expansão, ocorreu o transbordamento desta para o Paraná (SHIKIDA, 2001).

De acordo com dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar - UNICA (2007) no ano de 2006, o setor sucroalcooleiro representou 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, movimentou R\$ 50 bilhões, moeu cerca de 426 milhões de toneladas de cana, produziu 29,8 milhões de toneladas de açúcar e 17,7 bilhões de litros de álcool.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2007) apontam o Paraná como o segundo maior produtor de cana-de-açúcar, representando aproximadamente 7% da produção do Brasil, o que equivale a cerca de 32 milhões de toneladas moídas, e o segundo Estado em produção de álcool e açúcar. A cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Estado, desenvolvendo-se principalmente na região Norte (cidades como Maringá, Engenheiro Beltrão, Cidade Gaúcha, Perobal, Mandaguari, Jussara, entre outras).

A produção de cana tem acompanhado as necessidades da indústria sucroalcooleira, com investimentos na ampliação da área de cultivo e no volume de cana produzida, além do aumento da produtividade e da melhoria da qualidade da matéria-prima (SHIKIDA, 2005).

Segundo Carvalho (2002), a redução das reservas mundiais de petróleo, o aumento da população (e conseqüente aumento do número de veículos) e ainda o desenvolvimento de países emergentes; tem conduzido as nações à busca de alternativas para substituição do petróleo. Os combustíveis renováveis se encaixam nesta nova realidade, e possuem três aspectos que devem ser considerados: (1) a preocupação com o aquecimento global; (2) as políticas agrícolas protecionistas e a tentativa de manter os empregos e rendas rurais; e (3) a pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias de produção e processamento.

Na Figura 1 estão indicados os municípios produtores de cana-de-açúcar, e pode-se observar que todos estão situados na parte Norte do Estado, em virtude de condições de solo e clima, que são mais favoráveis a esta cultura.

Figura 1 – Municípios produtores de cana-de-açúcar para o setor sucroalcooleiro paranaense.



Fonte: adaptado de ALCOPAR (2007)



O Paraná, que até 2006, possuía 27 unidades produtoras de álcool, atualmente, conta com 29, pois foram inauguradas recentemente as usinas Santa Terezinha, em Terra Rica, e Alto Alegre, em Santo Inácio. As 29 usinas e destilarias geram um impacto econômico grande sobre 130 municípios paranaenses, onde são proporcionados 75 mil empregos diretos (ALCOPAR, 2007).

Isto posto, o presente artigo está dividido em cinco partes, sendo esta introdução a primeira delas. A segunda apresenta uma revisão bibliográfica sobre setor canavieiro, destacando individualmente o álcool, bem como a logística. A terceira trata do material e métodos, que contou com entrevistas realizadas com dirigentes da Alcopar, da empresa Sabarálcool e da exportadora CPA Trading. A quarta expõe os resultados e discussões, ressaltando as características e informações referentes ao alcoolduto. A última parte refere-se às considerações finais da pesquisa.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Setor Canavieiro no Paraná

De acordo com Shikida (2005), a agroindústria canavieira paranaense despontou em âmbito nacional a partir da criação do Proálcool<sup>2</sup>, já na década de 1980, com um aumento considerável na produção, essencialmente de cana-de-açúcar e de álcool. Se o Proálcool contribuiu para alavancar o desenvolvimento de novas regiões produtoras como o Paraná, sua crise explicitou a inabilidade do Estado em regulamentar o setor.

Na década de 1990, o afastamento do Governo Federal de diversos setores produtivos da economia foi parte de um processo maior, ou seja, da política neoliberal de desresponsabilização do Estado.

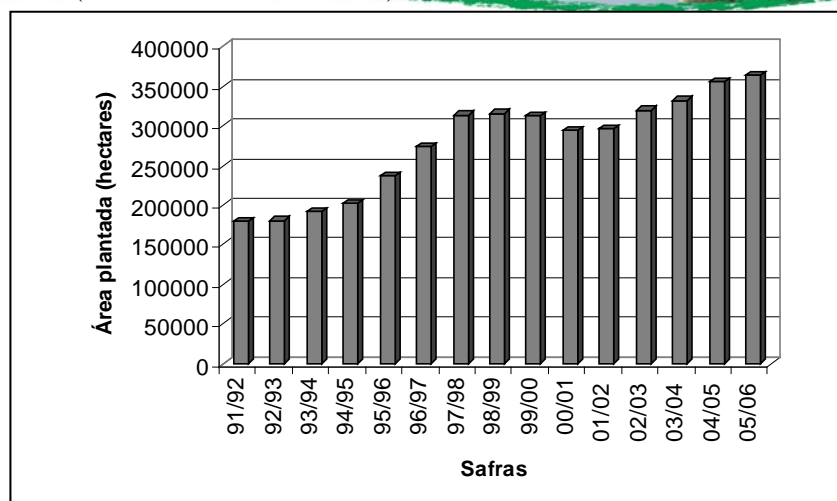
Na agroindústria canavieira brasileira e paranaense, ocorreram várias transformações como: os preços do açúcar (no mercado interno), do álcool anidro e da cana-de-açúcar não eram mais tabelados; as exportações açucareiras foram liberadas; deixou de existir as quotas de produção, etc. (MORAES, 2002).

No Paraná, a expansão da lavoura canavieira agravou a falta de mão-de-obra qualificada e também braçal. A ALCOPAR cita que a escassez de trabalhadores aumentou em comparação a 2006/2007, e as empresas estão trazendo trabalhadores de outras cidades, bem como aumentaram as buscas de pessoal no Nordeste. Atualmente são cultivados 513 mil hectares, necessitando de 102 mil trabalhadores. Porém, a mão-de-obra disponível é de apenas 80 mil trabalhadores, sendo a diferença coberta com pessoas de outras cidades ou Estados, ou com a mecanização (MAIA e LIMA, 2007).

Na Figura 2 está apresentada a evolução da área plantada de cana-de-açúcar no Paraná, e observa-se que, desde a safra 1991/92 até a safra 2005/06, a área plantada mais que dobrou.

<sup>2</sup> Programa Nacional do Álcool (Proálcool) - implementado em 1975, foi a primeira iniciativa mundial para produção de energia alternativa em larga escala. A proposta do Proálcool era de redução da dependência externa de combustível e economia de divisas, bem como à interiorização do desenvolvimento, evolução da tecnologia nacional e crescimento da produção nacional de bens de capital, gerando rendas e elevando o número de empregos (VIAN, 2003).

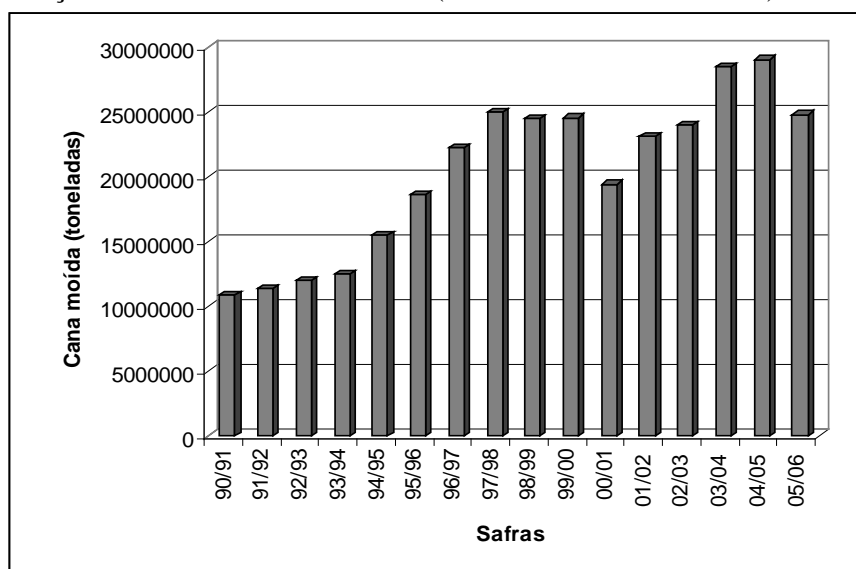
Figura 2 – Evolução da área de cana-de-açúcar plantada para a indústria sucroalcooleira no Paraná (safras 1991/92-2005/06)



Fonte: adaptado de ALCOPAR (2007)

Acompanhando o aumento da área plantada, a produção de cana moída também teve aumento (Figura 3).

Figura 3 – Produção de cana moída no Paraná (safras 1990/91 a 2005/06).



Fonte: adaptado de ALCOPAR (2007)

A expansão do setor sucroalcooleiro tem sido tanta nos últimos anos no Paraná, que a meta de expansão de 150.000 hectares de cana até 2008, estipulada no Decreto nº 3.493 de 18/08/04, de autoria do governador Roberto Requião, mediante o investimento de R\$ 1,6 bilhão a serem empregados nas áreas agrícolas e industriais, já foi atingida na safra 2007/08. Essa expansão possibilitará que a atual produção, 1,7 bilhão de litros de álcool (safra 2007/08), passe para cerca de 2,3 bilhões de litros na safra 2009/10 (ALCOPAR, 2007).



O Brasil é pioneiro na produção de álcool como combustível, dispondo de estrutura de produção, distribuição e abastecimento de álcool em todo o País, e possui o que há de mais avançado em tecnologia no gênero. A agroindústria sucroalcooleira trouxe benefícios econômicos como a redução de importação de petróleo, bem como contribuiu para a geração de mais um milhão de empregos e, com a intensificação do álcool como combustível, houve a melhora da qualidade do ar nas grandes cidades (PAULILLO et al., 2006).

Segundo informações da ALCOPAR (2007), o álcool, produto químico orgânico, possui diversas aplicações industriais na manufatura de materiais diversos, solventes, bebidas, além de ser muito utilizado como combustível no segmento de veículos automotores. Existem dois tipos de álcool:

- Etílico Anidro Carburante: que é adicionado à gasolina.
- Etílico Hidratado Carburante: combustível, considerado como "álcool limpo", de baixo potencial poluidor; desenvolveu-se com a necessidade de se criar uma fonte de energia renovável a partir da primeira crise mundial do petróleo, impulsionado pelo Proálcool.


As usinas produtoras de álcool do Paraná, com sua produção exposta na forma de número índice (que demonstra a evolução de produção em função de um ano base), estão citadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Unidades produtoras de álcool no Paraná e evolução de produção em forma de número índice de quantidade (ano base = safra 2000/01).

Unidades Produtoras	Safras							
	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07
Alto Alegre	1,26	1,00	1,19	1,22	1,36	1,16	1,10	1,31
Americana	1,75	1,00	1,10	1,39	1,37	1,14	1,09	1,70
Bandeirantes	2,18	1,00	1,58	1,33	1,94	2,24	1,56	2,37
Casquel	0,00	1,00	0,91	1,48	1,51	1,94	1,26	1,64
Central Paraná	1,36	1,00	0,98	0,80	0,94	0,85	0,59	0,76
Coamo	1,73	1,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cocafe	-	-	-	-	-	-	-	-
Cocamar	1,24	1,00	1,20	1,39	1,82	1,69	1,76	0,00
Cocari	1,36	1,00	1,40	1,51	1,42	1,62	1,19	1,61
Cofercatu	1,08	1,00	1,12	1,17	1,36	1,65	1,05	1,50
Coocarol	1,23	1,00	1,30	1,61	2,03	1,60	1,50	1,94
Coopcana	1,44	1,00	1,31	1,66	2,05	2,03	1,91	1,79
Cooperval	0,90	1,00	0,89	0,75	1,29	1,37	0,89	1,62
Copagra	1,61	1,00	1,53	1,48	1,77	1,73	1,34	1,88
Corol	1,15	1,00	1,01	0,95	1,05	1,00	0,65	0,98
Dacalda	1,32	1,00	1,31	1,48	1,51	1,47	1,38	1,73
Damisa	-	-	-	-	-	-	-	-
Goioerê	1,02	1,00	1,30	1,26	1,86	1,91	1,82	2,42
Ibaiti – Dail	3,23	1,00	2,39	1,80	1,96	2,18	1,50	2,28
Jacarezinho	1,04	1,00	1,34	1,60	1,79	1,40	1,34	2,11
Melhoramentos	1,26	1,00	1,24	1,19	1,68	1,64	1,56	1,69
Mideçu	-	-	-	-	-	-	-	-
Nova Produtiva	0,57	1,00	1,58	1,43	2,42	2,19	1,84	2,38

continua

Continuação



Perobalcool	1,12	1,00	0,60	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Sabaralcool	0,88	1,00	0,88	0,64	0,67	0,87	0,99	1,07
Santa Laura	-	-	-	-	-	-	-	-
Sta Terezinha-Mga	0,82	1,00	0,95	0,85	1,23	1,22	0,90	1,16
Sta Terezinha-Prct	0,91	1,00	1,02	1,28	1,70	1,35	1,31	1,80
Sta Terezinha-Ivaté	1,16	1,00	1,01	1,10	1,31	1,62	1,19	1,47
Sta Terezinha-Tapej	0,92	1,00	1,10	0,97	1,42	1,49	1,08	1,89
Usaciga	1,33	1,00	0,92	1,18	1,29	1,66	1,14	1,46
Vale do Ivaí	0,61	1,00	0,67	0,70	1,22	1,29	1,56	1,58

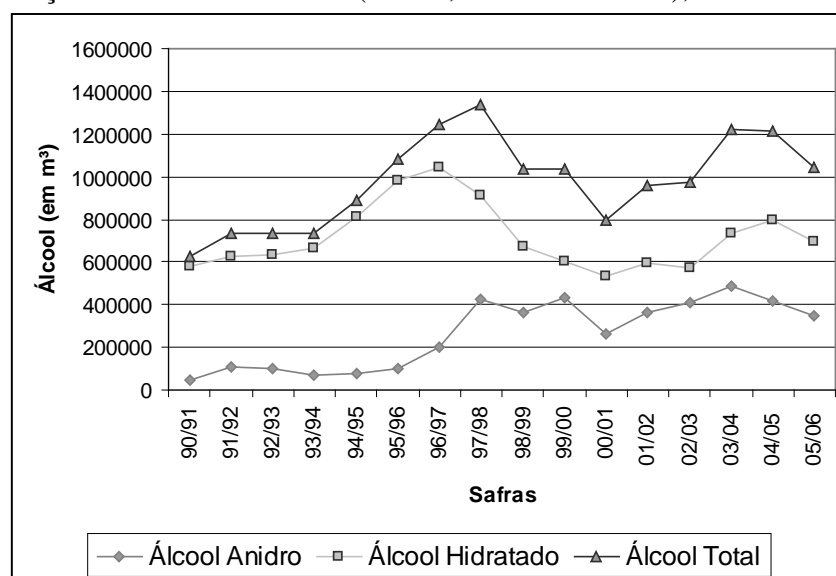
Fonte: Adaptado de ALCOPAR (2007)

Observa-se que praticamente todas as unidades tiveram incremento na produção de álcool, e as mais significativas foram Goioerê (2,42) – que representa um aumento de 142% em relação ao ano-base –, Nova Produtiva (2,38), Bandeirantes (2,37), Ibaity-Dail (2,28) e Jacarezinho (2,11). As demais usinas tiveram crescimento de produção, mas não tão significativo e duas usinas (Central Paraná e Corol) tiveram redução de produção em comparação com o ano-base (2000/01).

Conforme citado anteriormente, o Paraná é o segundo maior produtor de álcool do Brasil, e a evolução de sua produção está exposta na Figura 4.

Observa-se que, acompanhando a produção de cana-de-açúcar, a produção de álcool passou por momentos de alta (safras 1997/98) e de quedas (2000/01), sendo a estimativa de produção para a safra 2006/07 de 1,32 bilhões de litros, e da safra de 2007/08 de 1,7 bilhões de litros (ALCOPAR, 2007).

Figura 4 – Produção de álcool no Paraná (anidro, hidratado e total), safras 1990/91 a 2005/06.



Fonte: adaptado de ALCOPAR (2007)

A demanda de álcool combustível ainda é maior no mercado doméstico, porém, a demanda externa vem aumentando significativamente desde 2003 e, segundo Torquato e Perez (2007), as exportações brasileiras de álcool combustível entre 2001 e 2006 cresceram 899,4%, atingindo a marca de 3,41 bilhões de litros, superando as previsões iniciais dos analistas do mercado de aproximadamente 2,8 bilhões de litros.





### 2.3 Logística

De acordo com Novaes (2007, p. 35), logística “é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como as informações e serviços associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor”. A logística, na qual o transporte é considerado fator-chave, é vista como a última fronteira para a redução dos custos e o incremento da competitividade das empresas. Por outro lado, não se concebe uma política de desenvolvimento regional e nacional sem a adequação da infra-estrutura de transportes.

Do ponto de vista logístico, quatro aspectos são importantes: custo do transporte; rapidez necessária que se pretende inculir à política de transportes; consistência do transporte, relacionados os aspectos tempo e número de operações necessárias ao transporte entre duas localidades; e segurança do material transportado, no que tange à sua proteção e manutenção (DIAS, 1985).

Os custos do transporte limitam os fluxos de comércio, pois o custo de transporte está inserido no custo dos insumos, influenciando o custo de produção e o preço do bem final. Estes custos vão determinar quais mercados e regiões estão aptas a concorrer competitivamente com outras, ou seja, uma redução nos custos de transporte, gerando redução dos preços, promove aumento do bem-estar da população, faz surgir ganhos de escala, ampliando a região de abrangência dos empreendimentos (CASTRO, 2001).

No Brasil, a maior parte das mercadorias é transportada via modal rodoviário. Estimativas de Castro (2001) indicam que a participação deste modal é de 70% em volume, no comércio inter-regional, o modal hidroviário corresponde a 27% e o ferroviário apenas 3%.

Os produtos agrícolas e agroindustrializados demandam uma logística otimizada para o escoamento de suas safras, tendo em consideração que o custo de transporte para estes produtos é mais elevado, devido a fatores como perecibilidade dos produtos, baixo valor agregado; estima-se que a participação dos custos de transporte, no preço final dos produtos agrícolas no atacado, seja mais que duas vezes maior que o valor dos produtos manufaturados.

No caso específico da cana-de-açúcar, segundo Caixeta-Filho e Gameiro (2001, p. 155), “o custo do corte, carregamento e transporte representam 30% do custo de produção, e analisando somente o transporte, o percentual é 12% desse total”. O transporte da cana-de-açúcar realiza-se via modal rodoviário, a granel por caminhões abertos do tipo “Romeu e Julieta”, treminhão ou rodo-trem.

O álcool, objeto de estudo do artigo, pode ser transportado via modal rodoviário (caminhões-tanque), modal ferroviário ou ainda por dutos (em fase de análise), em especial do álcool para exportação, o que reduziria o custo final do produto, como será discorrido nas próximas sessões.

### 2.4 Modais de Transporte

De acordo com Fleury et al. (2000), os cinco modais básicos de transporte são: ferroviário; rodoviário; aquaviário; dutoviário; e aeroviário. A importância de cada modal pode ser medida de acordo com distância, volume de tráfego, receita, natureza da composição do tráfego, e finalidade do transporte (pessoas, mercadorias ou ambos). Existem outras divisões do transporte, como público ou privado; podendo ser delimitado em local, estadual, regional, nacional, internacional.



A estrutura de custos de cada modal pode ser distribuída conforme a Tabela 2, que os classifica ainda quanto à velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

Tabela 2 – Estrutura de custos de cada modal.

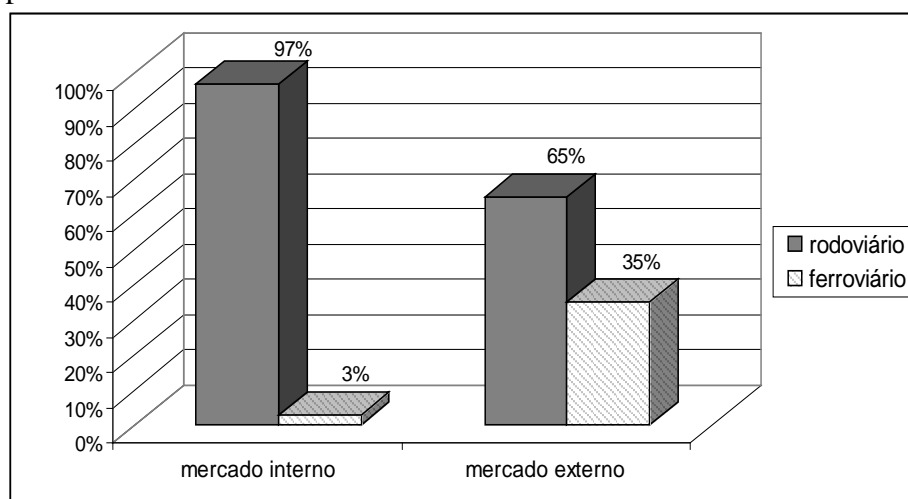
Modal	Características
Ferrovário	Altos custos fixos em equipamentos, terminais, vias férreas, etc. Custo variável baixo
Rodoviário	Custo variável médio (combustível, manutenção, etc.) Custos fixos baixos (rodovias estabelecidas e construídas com fundos públicos)
Aquaviário	Custo fixo médio (navios e equipamentos) Custo variável baixo (capacidade para transportar grande quantidade de tonelagem / carga)
Dutoviário	Custo fixo mais elevado (direitos de acesso, construção, requisitos para controles das estações e capacidade de bombeamento) Custo variável mais baixo (reduzido custo com mão-de-obra)
Aeroviário	Custo fixo alto (aeronaves e manuseio e sistemas de carga) Alto custo variável (combustível, mão-de-obra, manutenção, etc.)

Fonte: Fleury et al. (2000)

O uso de um modal justifica-se quando a combinação custo e nível de serviço são atendidas. Ou seja, deve-se analisar as características e valor do produto, a segurança e velocidade oferecidas, e optar pelo melhor modal ou combinação de modais (GOMES e RIBEIRO, 2004). No Brasil, a maior parte do transporte de cargas ainda é efetuada via modal rodoviário (mais prático, porém mais custoso), representou 61,1% de todas as cargas transportadas no ano de 2006; o modal ferroviário representou 20,7%; enquanto o dutoviário 4,2% (Confederação Nacional do Transporte – CNT, 2007).

No caso do álcool e açúcar, o modal principal para transporte, tanto no mercado interno quanto externo, ainda é o rodoviário (que oferece mais facilidades, porém tem os custos elevados), conforme se observa na Figura 5 (MILOCA et al., 2006).

Figura 5 – Modais de transporte utilizados para transporte de álcool (total) e açúcar, para suprimento do mercado interno e externo.



Fonte: adaptado de Miloca et al. (2006).



De acordo com Souza (2005), no caso do álcool, os meios de transporte deveriam ser empregados de acordo com a seguinte ordem de prioridade: dutos; cabotagem; ferrovias; e rodovias (ideal apenas para distâncias inferiores a 300 km), o que reduziria os custos de transportes em cerca de 60-70%.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Como metodologia, realizaram-se pesquisas bibliográficas, exploratórias e descritivas. Foram utilizados referenciais documentais do tipo secundário (pesquisa bibliográfica) que, de acordo com Marconi e Lakatos (1999, p. 64) “é a fase da pesquisa realizada com intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse”. Foram utilizados como fontes: livros, jornais, revistas e sites relacionados aos assuntos cana-de-açúcar, álcool e alcoolduto.

A pesquisa exploratória, segundo Marconi e Lakatos (1999), consiste em investigações baseadas na experiência e observação, com a finalidade de desenvolver hipóteses, ampliar o conhecimento de um ambiente ou fenômeno, modificar ou esclarecer conceitos. Este procedimento de análise se faz necessário, por não haver estudos semelhantes sobre o assunto, no Estado do Paraná.

Utilizou-se também pesquisa descritiva, com a intenção de delinear ou analisar as características de fatos ou fenômenos, utilizando métodos de coleta de informações (como entrevistas e pesquisas bibliográficas), tendo o objetivo de reunir dados para a verificação de hipóteses (BARROS e LEHFELD, 2000).

As entrevistas, de caráter informal, foram realizadas (via e-mail e telefone) com pessoas ligadas à temática alcoolduto no Estado, tais como: diretor de usina, gerente de exportação de álcool, superintendente da ALCOPAR, visando obter informações necessárias para a complementação dos resultados do artigo.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro alcoolduto foi formalmente anunciado no mês de maio de 2007 pelo Governo Federal, como obra integrante do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). O mesmo deverá ter 1.150 km, e sairá de Senador Canedo, em Goiás, atravessará Minas em direção a São Paulo, passando por Ribeirão Preto, maior região produtora de álcool, e pela Refinaria de Paulínia, a maior do País, até chegar ao porto de Santos (maior porto exportador de álcool, com 56,8% de participação). O segundo projeto será igualmente extenso, com cerca de 900 km, e ligará Campo Grande/MS ao porto de Paranaguá/PR (responsável por 12,5% das exportações de álcool).

No Paraná, a Companhia Paranaense de Energia (COPEL) concluiu que é viável e factível construir um alcoolduto no Estado, que ligará o pólo produtor de Maringá ao porto de Paranaguá, e terá uma extensão de 528 km. O alcoolduto, deverá levar entre 3 e 4 anos para ser construído, terá a capacidade de transportar 300 milhões de litros mensais de combustível, e tem investimentos estimados em cerca de R\$ 630 milhões, conforme apontam os estudos de pré-viabilidade, conduzidos em conjunto pela Copel, a Companhia Paranaense de Gás (COMPAGÁS) e a ALCOPAR.



Na Figura 6 está apresentado o projeto inicial do alcoolduto do Paraná, que sairá da cidade de Maringá e chegará a Paranaguá, passando por cidades como Apucarana e Jaguariaíva.

Conforme os estudos preliminares, o alcoolduto passaria por faixas de segurança das linhas de transmissão da Copel nos cerca de 250 km entre Maringá e Jaguariaíva, e acompanharia por 83 km a rodovia PR-092, até a cidade de Doutor Ulysses. Nesse ponto, o duto passaria a seguir o traçado do Gasoduto de Gás Natural Boliviano (GASBOL) por 100 km até Araucária. Para percorrer os últimos 95 km até o porto de Paranaguá, o alcoolduto acompanharia o oleoduto já existente e operado pela Petrobrás (COPEL, 2007).

Figura 6 – Projeto do alcoolduto de Maringá ao porto de Paranaguá.



Fonte: ALCOPAR (2007)

Os dutos, considerados um meio de transporte barato e eficiente, permitem o escoamento direto de etanol dos centros produtores para os portos de atuação da Petrobrás, o que reduziria significativamente o tempo disponibilizado para a carga e, conseqüentemente, agilizaria as exportações (Inteligência em Gestão Logística - INTELOG, 2007).

Porém, para ser eficiente, precisam ocorrer modificações na logística atual, como por exemplo investimento em centros coletores de etanol, que concentram a produção de diversas empresas em um único ponto, o que facilitaria o escoamento via alcoolduto.

O transporte dutoviário baseia-se em alguns condicionantes, tais : volume mínimo (bateladas<sup>3</sup>) a ser transportado entre os pontos de origem e destino, o condicionamento dos

<sup>3</sup> A prática operacional de transporte dutoviário requer o estabelecimento dos procedimentos de programação que levarão em conta, de forma conjugada, as bateladas mínimas nos pontos de origem e destino, os ciclos operacionais de bombeamento e recebimento e os tempos de viagem resultantes dos procedimentos de controle e da velocidade de deslocamento dos produtos nos dutos. Por exemplo, Paulínia sentido Barueri tem batelada mínima de 10.000 m<sup>3</sup>, num ciclo de 12 dias (TRANSPETRO, 2007).



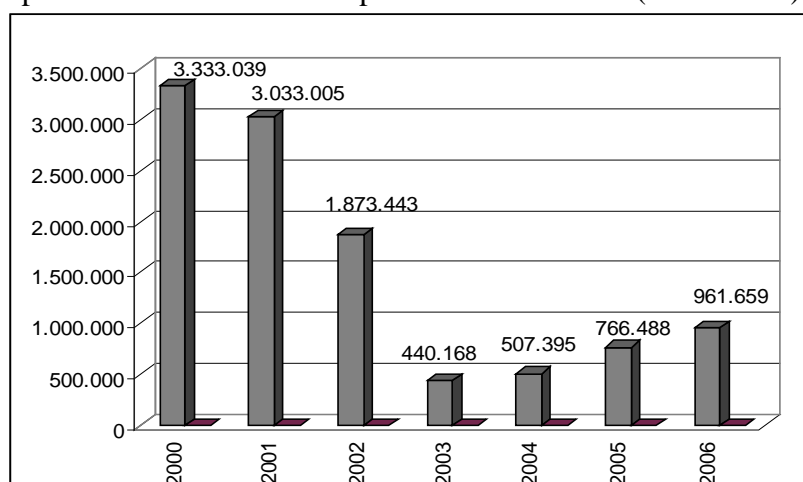
sistemas de armazenamento, os ciclos operacionais de bombeamento e recebimento, os tempos de viagem resultantes dos procedimentos de controle e da velocidade de deslocamento dos produtos nos dutos (BRASIL, 2007).

Para a ALCOPAR, a implantação de um alcoolduto entre Maringá e o Porto de Paranaguá trará uma contribuição positiva para o setor sucroalcooleiro do Paraná: “o álcool chegaria ao Porto com um custo bem menor do que é gasto hoje com o transporte rodoviário ou ferroviário. Assim, manteríamos a competitividade em relação aos outros Estados que também terão dutos”, relatou o presidente da ALCOPAR, Anísio Tormena (TORMENA, 2007).

Atualmente, o álcool é levado a Paranaguá (para exportação) por rodovias e ferrovias e depois usado em carburantes, medicamentos, bebidas e indústrias químicas. O alcoolduto, além de facilitar a exportação, transportará combustível para ser utilizado no próprio Estado e em Estados vizinhos, estimando redução nos custos de transporte em 70%, sendo prevista a amortização dos investimentos no prazo de 10 a 12 anos (RECCO, 2007).

A Figura 7 apresenta a evolução recente do transporte dutoviário de álcool no Brasil, entre os anos de 2000 e 2006, realizado pela Petrobrás Transportes S.A. – TRANSPETRO. Ressalte-se que o volume transportado em 2006 foi 71,1% menor que o transportado em 2000, mas foi 89,5% e 25,5% superior aos volumes registrados em 2004 e 2005, respectivamente.

Figura 7 – Transporte dutoviário de álcool pela TRANSPETRO (2000–2006).

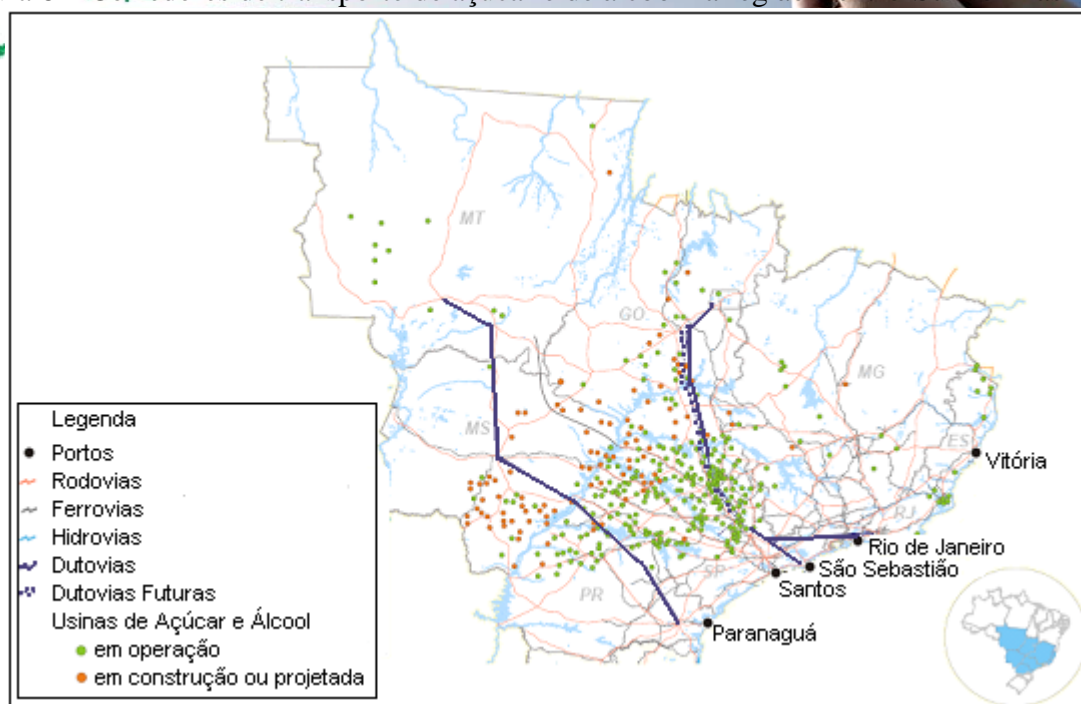


Fonte: adaptado de Agência Nacional de Petróleo (BRASIL, 2007).

A Figura 8 indica os modais de transporte, utilizados para o transporte de álcool e de açúcar, na Região Centro-Sul do Brasil, e indica-nos também os alcooldutos utilizados e em fase de implantação.



Figura 8 – Corredores de transporte de açúcar e de álcool na região Centro-Sul do Brasil.



Fonte: ESALQ-LOG (2007)

Observa-se que a grande maioria das usinas está situada próxima a outras, concentradas nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, sendo as demais distribuídas pelos outros Estados. Isto indica que seria viável e de grande auxílio para redução de custos e velocidade de transporte a efetivação dos dutos no Estado do Paraná, tanto o de Campo Grande (Mato Grosso do Sul) até Paranaguá, quanto o de Maringá até Paranaguá, tendo em vista que atenderia diversas usinas.

Porém, novamente há que se considerar a necessidade de mudanças, como implantação de central de recebimento e envio do álcool por via alcoolduto (em forma de parceria, ou simplesmente, por pagamento de acesso/embarque).

Outro fator importante que tem feito o alcoolduto ainda não sair do papel refere-se à legislação, que implicaria à revisão de diversos instrumentos legais, dentre eles a Lei nº 9.478/1997, e a revogação da Lei nº 7.029/1982. A Portaria ANP nº 170/1998, necessitaria ser revista de modo a incluir o biocombustível em questão. As Portarias ANP nº 115/2000 e nº 255/2000 poderiam ser revisadas com o mesmo intuito, ou servir de base para a elaboração de uma regulamentação específica para o álcool combustível (TRANSPETRO, 2007).

A redação original da ementa da Portaria ANP nº 170/1998 foi alterada pela Portaria ANP nº 38/2004, de modo a incluir o biodiesel e suas misturas com óleo diesel. Entretanto, nenhuma menção foi feita aos demais biocombustíveis, dentre eles o álcool combustível: “Estabelece a regulamentação para a construção, a ampliação e a operação de instalações de transporte ou de transferência de *petróleo, seus derivados, gás natural, inclusive liquefeito, biodiesel e misturas óleo diesel/biodiesel*” (grifo do autor) (BRASIL, 2007, p. 28).

A inclusão do álcool combustível não alteraria a estrutura geral da Portaria (170/1998)<sup>4</sup>. Mas, considerando-se o grande número de produtores de álcool combustível, a juntada da documentação necessária para a outorga da autorização de construção, deverá contemplar a multiplicidade de proprietários dos ativos, além de permitir flexibilidade quanto à modificações na participação acionária destes, no ativo de transportes.

O artigo 58 da Lei nº 9.478/97, (que estipula o livre acesso aos dutos de transporte e terminais marítimos), faculta a qualquer interessado o uso das instalações existentes, ou a construir, mediante remuneração adequada ao proprietário. A Portaria ANP nº 115/2000 regulamenta o livre acesso de terceiros aos dutos de transporte de petróleo e de seus derivados. Este modelo ainda não foi efetivamente posto em prática, uma vez que a Petrobrás é a proprietária da grande maioria dos dutos de transporte de líquidos do País, e esta concepção é considerada satisfatória pelos operadores das instalações (BRASIL, 2007).

Propõe-se, portanto, que a regulamentação relativa ao escoamento de álcool pelo mesmo modal de transporte possa basear-se em premissas semelhantes àquelas, utilizadas para a movimentação de petróleo e derivados.

Isto posto, se houver infra-estrutura adequada e a possibilidade da construção do alcoolduto, ligando o Noroeste do Paraná ao porto de Paranaguá, o Paraná coloca-se em grande vantagem na produção de biocombustíveis.

Tal assertiva justifica-se diante do fato do Paraná exportar, atualmente, cerca de 70% de sua produção de açúcar e aproximadamente 30% da produção de álcool. Até o ano de 2009 é intenção dos produtores paranaenses elevar a exportação de álcool para o patamar de 70% da produção. As políticas de incentivo e ações de melhoria da infra-estrutura logística no País, frente à expansão da produção nos próximos anos, bem como desenvolver esforços para tornar viável o sistema de dutos para etanol (alcooldutos), com prevalência do setor privado no seu controle, tornam-se fatores fundamentais de sucesso da indústria sucroalcooleira do Estado (TORMENA, 2007).

A CPA Trading S.A. com base em Maringá, é uma empresa independente, que atua como canal de comercialização dos produtos de seus associados da indústria sucroalcooleira, dedicando-se à ampliação dos mercados de álcool dos associados e buscando oferecer a melhor opção de colocação de seus produtos no mercado.

Conforme informações repassadas pela CPA Trading S.A. (Assessor, 2007), todas as usinas associadas exportam álcool (Tabela 3), sendo que no ano de 2006 exportaram 259 milhões de litros, e a previsão para 2007 é de exportar 420 milhões de litros.

Tabela 3 – Unidades produtoras de álcool associadas à CPA Trading S.A.

Unidade Produtora	Município
Coocarol	Rondon
Copagra	Nova Londrina
Cooperval	Jandaia do Sul
Coopcana	Paraíso do Norte
Nova Produtiva	Astorga
Dasa	Nova América da Colina
Usaciga	Cidade Gaúcha
Goioerê	Moreira Sales
Santa Terezinha	Maringá
Vale do Ivaí	São Pedro do Ivaí

<sup>4</sup> A Portaria 170/1998 está em fase de revisão, visando a inclusão do álcool combustível.



Atualmente, a empresa transporta 73% do álcool destinado à exportação por ferrovia e 27% é transportado via rodovia. E, no mercado interno, 100% do álcool é transportado via modal rodoviário.

A CPA Trading S.A. também aposta na implantação do alcoolduto, que pode ampliar o volume de exportações com menor custo, levando a uma melhoria dos resultados da empresa e de suas associadas. A previsão é de que com o alcoolduto a redução dos custos de transportes de álcool para exportação seja de 70% (RECCO, 2007).

Do consórcio para a construção do alcoolduto, participarão a COPEL, com no mínimo 51% de participação, a ALCOPAR, com aproximadamente 25%, e a COMPAGÁS. O projeto foi reivindicado no Programa de Expansão Sucroalcooleiro e incluído na Política de Desenvolvimento Econômico. Após a aprovação na Assembléia Legislativa, o projeto deve passar pela fase de licenciamento ambiental. A Petrobrás também prevê a construção de um corredor que tenha o Porto de Paranaguá como ponto de escoamento, inclui mais dois alcooldutos e deve demandar US\$ 1,1 bilhão em investimentos. Esse corredor deve partir de Cuiabá e terá capacidade de transporte estimada em mais de 3 bilhões de litros/ano (AMORIN et al., 2007).

As usinas produtoras esperam que, com a construção do alcoolduto ligando Maringá – Porto de Paranaguá, a integração dos diversos modais e conseqüente ampliação da capacidade de escoamento de etanol nos portos, o setor sucroalcooleiro consiga expandir sua participação no mercado, tanto interno quanto externo, considerando que o álcool é um combustível renovável, ecológico e competitivo, além de atendimento ao Tratado de Kyoto, que exige a redução nas emissões de poluentes, e o álcool atende plenamente essa exigência.

Segundo Adriano da Silva Dias, superintendente da ALCOPAR, do Sindicato da Indústria de Fabricação de Álcool do Estado do Paraná (SIALPAR) e do Sindicato da Indústria de Açúcar do Estado do Paraná (SIAPAR), o alcoolduto terá importância crucial, pois irá assegurar a competitividade do produto paranaense frente ao de outros Estados. Atualmente o setor sucroalcooleiro do Paraná gasta com FOB<sup>5</sup> de US\$ 32 - 34 com logística a cada mil litros transportados; com a implantação do alcoolduto espera-se diminuir 16 vezes este valor, ou seja, custos de US\$ 2 - 3 por mil litros (SUPERINTENDENTE, 2007).

Complementando esta informação, o alcoolduto deverá entrar em funcionamento em aproximadamente três anos, sendo implantado em três etapas: a primeira ligando Maringá a Paranaguá; a segunda contemplando Umuarama; e a terceira o Mato Grosso do Sul.

Conforme o diretor comercial e industrial da Sabarálcool S.A. Açúcar e Álcool, Ricardo Albuquerque Rezende Filho, o alcoolduto irá diminuir consideravelmente os custos de transporte de álcool no Paraná, o que melhorará a logística tanto para o mercado interno como externo (DIRETOR, 2007).

<sup>5</sup> Free On Board – Abreviação utilizada nos contratos de comércio marítimo internacional, que estipula que o preço da mercadoria transacionada cubra todas as despesas de transporte até o porto de embarque, bem como todos os direitos e taxas incidentes.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo procurou analisar, alguns pontos importantes referentes à implantação do álcool-duto no Estado do Paraná, no que tange aos aspectos logísticos. O problema proposto para a análise foi: a implantação do álcool-duto influenciará no setor sucroalcooleiro no Estado, no que tange à logística do álcool e à competitividade das usinas do Paraná?

A agroindústria canieira do Paraná conta atualmente com 29 unidades produtoras de álcool, que abrangem economicamente 130 municípios, gerando aproximadamente 75 mil empregos diretos, para uma área de 525.000 hectares na safra 2006/07; sendo a estimativa de produção para a safra 2006/07 de 1,32 bilhão de litros, e da safra de 2007/08 de 1,7 bilhão de litros. Dados que comprovam a importância do setor sucroalcooleiro no Estado.

Atualmente, o transporte de álcool para exportação é realizado via modal ferroviário e rodoviário, o que encarece e depende de alguns fatores externos às usinas (existência de vagões/caminhões disponíveis, velocidade do transporte, segurança, custos, entre outros).

A implantação do álcool-duto é viável e será de fundamental importância para a ampliação da capacidade de escoamento e aumento da competitividade das unidades produtoras do Paraná, tendo em vista que os custos de transporte após a implantação do álcool-duto tendem a reduzir em até 70%.

Quanto à disponibilidade, os dutos podem ser operados 07 dias por semana, 24 horas por dia, com segurança (não havendo colocação em vagão ou caminhão e retirada quando da chegada no Porto), velocidade constante, e chegarão diretamente no terminal de álcool do Porto de Paranaguá, agilizando também o carregamento dos navios.

No que se refere à exportação, o custo de FOB será reduzido em até 16 vezes, de cerca de US\$ 32-34 para o transporte de mil litros, caindo para US\$ 2-3 a cada mil litros exportados.

Espera-se, que este trabalho, deixe contribuições a pesquisadores e interessados nos estudos relacionados a álcool-duto e logística, podendo contribuir para o melhor desempenho do setor sucroalcooleiro, tanto em termos econômicos quanto ambientais.

## 6 REFERÊNCIAS

AMORIN, G., WEBER, L. M., MALASSA, M. R., PASTRO, M. L. Projetos de álcool-dutos incluem o Paraná. **Análise Conjuntural**, Curitiba, v.29, n.7-8, p.28, jul./ago. 2007. Disponível em: <[http://ipardes.gov.br/websis.docs/bol\\_29\\_4j.pdf](http://ipardes.gov.br/websis.docs/bol_29_4j.pdf)> . Acesso em 10 out. 2007.

ASSESSOR da CPA Trading S/A. Maringá-PR. Entrevista concedida em 10 out. 2007.

ASSOCIAÇÃO DE PRODUTORES DE ÁLCOOL E AÇÚCAR DO ESTADO DO PARANÁ (ALCOPAR). Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br>> . Acesso em 05 ago. e 11 out. 2007.

BARROS, A. J. da S., LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. São Paulo: Makron Books, 2000. 122 p.



BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional de Petróleo. (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/doc/petroleo/NotaTecnica\\_11\\_2007.pdf](http://www.anp.gov.br/doc/petroleo/NotaTecnica_11_2007.pdf)> . Acesso em 01 out. 2007.

CAIXETA-FILHO, J. V., GAMEIRO, A. H. **Transporte e logística em sistemas agroindustriais.** São Paulo: Atlas, 2001. 218 p.

CARVALHO, L. C. C. Etanol: perspectivas do mercado. IN: Moraes, M. A. D. de, Shikida, P. F. A. **Agroindústria canavieira no Brasil.** São Paulo: Atlas, 2002. p. 157-181.

CASTRO, N. Comércio interno e custos de transporte. IN: Caixeta-Filho, J. V.; Martins, R. S. (org.) **Gestão Logística do transporte de cargas.** São Paulo: Atlas, 2001. p. 60-87.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA (COPEL). **Estudo preliminar da Copel indica que alcoolduto é viável.** Curitiba, 2007. Disponível em: <<http://www.copel.com/pagcopel.nsf/docs/625F01C820E489BD0325732800679034?OpenDocument>> . Acesso em 01 out. 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Boletim estatístico – CNT.** Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>> . Acesso em 01 out. 2007.

CPA TRADING S.A Maringá-PR, 2007. Disponível em: <[www.cpatrading.com.br/site](http://www.cpatrading.com.br/site)> . Acesso em 10 out. 2007.

DIAS, S. R. **Marketing: política e estratégia de distribuição.** São Paulo: Atlas, 1985. 123 p.


DIRETOR da Sabarálcool S.A. Engenheiro Beltrão-PR. Entrevista concedida em 05 nov. 2007.

ESALQ-LOG – Grupo de pesquisa e extensão em logística agroindustrial. Corredores de Transporte de Açúcar e Álcool Região Centro-Sul. Piracicaba, 2007. Disponível em: <<http://log.esalq.usp.br/home/pt/mapas.php>> . Acesso em 10 out. 2007.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. (Org) **Logística empresarial: a perspectiva brasileira.** São Paulo: Atlas, 2000. 369 p.

GOMES, C. F. S., RIBEIRO, P. C. C. **Gestão da cadeia de suprimentos integrada à tecnologia de informação.** São Paulo: Thomson Learning, 2004. 360 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> . Acesso em 05 set. 2007.



**INTELIGÊNCIA EM GESTÃO LOGÍSTICA (INTELOG). Logística de biocombustíveis amplia aportes.** Porto Alegre, 2007. Disponível em: <[http://www.intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=../artigosnoticias/user\\_exibir.asp&ID=470617&Titulo=Log%EDstica%20de%20biocombust%EDveis%20amplia%20aportes](http://www.intelog.net/site/default.asp?TroncoID=907492&SecaoID=508074&SubsecaoID=948063&Template=../artigosnoticias/user_exibir.asp&ID=470617&Titulo=Log%EDstica%20de%20biocombust%EDveis%20amplia%20aportes)>. Acesso em 01 out. 2007.

MAIA, S., LIMA, M. Etanol provoca migração de pessoal entre setores e regiões. **Portal do Agronegócio**, Goiânia-GO, 19 de abril de 2007. Disponível em: <<http://pr.agronegocio.goias.gov.br/index.php?act=cnt&opt=1,2695>> . Acesso em 10 ago. 2007.

MARCONI, M. de A., LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1999. 260 p.

MILOCA, L. M., SAURIN, G., HENRIQUE, C., CARPES, R. C., FANTIM, R. S. Agroindústria canavieira do Paraná: logística de distribuição e modais de transporte. **Revista Gepec**, Toledo, v.10, n. 01, p. 115-129, jan/jun. 2006.

MORAES, M. A. F. D. de. Desregulamentação da agroindústria canavieira: novas formas de atuação do Estado e desafios do setor privado. IN: MORAES, M. A. F. D. de; SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.) **Agroindústria canavieira no Brasil**: evolução, desenvolvimento e desafios. São Paulo: Atlas, 2002. p. 21-42.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus. 3. ed. 2007. 400p.

PAULILLO, L. F., MELLO, F. O. T., VIAN, C. E. F. Análise da competitividade das cadeias de agroenergia no Brasil. IN: BUAINAIN, A. M., BATALHA, J. O. (Coord.). **Análise da competitividade das cadeias agroindustriais brasileiras**. São Carlos: DEP-UFSCAR/IE-UNICAMP, fev.2006. 119 p. (Projeto MAPA/IICA).

RECCO, R. (editor). Alcoolduto deve sair do papel. **Jornal Paraná**, Maringá. ago. 2007. Disponível em: <<http://www.jornalparana.com.br/>> . Acesso em 08 out. 2007.

SANTOS, A. I. Setor sucroalcooleiro: conjuntura e perspectiva. **Análise Conjuntural**, Curitiba, v. 27, n. 7-8, p. 15, jul./ago./2005.

SHIKIDA, P. F. A. **A dinâmica tecnológica da agroindústria canavieira do Paraná**. Cascavel: Edunioeste, 2001. 117 p.

SHIKIDA, P. F. A. Evolução da agroindústria canavieira no Paraná: setor amplia investimentos e movimenta a economia do estado. **Revista FAE Business**, Curitiba, n. 11, p. 46-47. jun. 2005.



SOUZA, R. R. **Panorama, oportunidades e desafios para o mercado mundial de álcool automotivo.** 2005. 129 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro., 2005. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/raquelrs.pdf>> . Acesso em 01 out. 2007.

SUPERINTENDENTE da ALCOPAR, SIALPAR e SIAPAR. Maringá-PR. Entrevista concedida em 05 nov. 2007.

TORMENA, A. **O futuro do álcool no Paraná.** ALCOPAR. Maringá, 01 out. 2007. Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br>> . Acesso em 10 out. 2007.

TORQUATO, S. A.; PEREZ L.H. Evolução das Exportações Brasileiras de Álcool, período de 1996 a julho de 2005. **Revista Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 3, mar. 2006. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=5006>>. Acesso em 14 de junho de 2007.

TRANSPETRO – Petrobrás Transporte S.A. Condições Gerais de Serviço: álcool. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www.transpetro.com.br/portugues/negocios/files/cgs01082.doc>> . Acesso em 14 set. 2007.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA) – Uma nova fonte de energia limpa para o mundo. **Informativo da Unica**, São Paulo, ano 9, n. 76, 08 p. maio./jun./2007. Disponível em: < <http://www.portalunica.com.br/portalunica/>> . Acesso em 02 out. 2007.

VIAN, C. E. de F. **Agroindústria canavieira: estratégias competitivas e modernização.** Campinas: Átomo, 2003. 216 p.