

DETERMINANTES DAS OFERTAS DE AÇÚCAR E DE ÁLCOOL PARANAENSES (1981-2006): UMA ANÁLISE DE CO-INTEGRAÇÃO¹

Luiz Carlos Dias²

Lucílio Rogério Aparecido Alves³

Pery Francisco Assis Shikida⁴

Resumo: Este trabalho analisa, via co-integração, os determinantes das ofertas de açúcar e de álcool paranaenses. Conclui-se que a variável rendimento agrícola apresentou a maior elasticidade, sendo que um aumento de 1% nesta variável eleva a oferta de açúcar em 1,24%. A menor elasticidade ocorreu para o preço médio do açúcar internacional porquanto seu aumento de 1% provoca um crescimento de 0,37% na oferta açucareira. Em relação à oferta do álcool, um aumento em seu preço médio a eleva em 0,77%; e aumentando-se o preço médio do açúcar internacional em 1% gera-se uma queda de 0,42% na oferta do álcool.

Palavras-Chave: Agroindústria canieira, Co-integração, Oferta de açúcar e de álcool.

THE DETERMINANTS OF SUGAR AND ALCOHOL SUPPLY IN PARANÁ STATE (FROM 1981 TO 2006): AN ANALYSIS OF COINTEGRATION

Abstract: This paper analyzes, using co-integration, the determinants of sugar and alcohol supply in Paraná State. It concludes that the agricultural income variable presented the biggest elasticity, being that 1% rise in the agricultural income variable, will increase 1.24% in the sugar supply. The low elasticity occurred for the average price of the international sugar by raising 1% in this variable it generates a growth in the sugar supply of 0.37%. In relation to the alcohol supply, an increase in its average price raises the supply in 0.77%; and the average price of the international sugar rises in 1%, it generates a drop in the alcohol supply of 0.42%.

Keywords: Sugar cane agribusiness, Cointegration, Sugar supply, Alcohol supply.

JEL: Q13, Q17.

INTRODUÇÃO

A importância econômica do setor sucroalcooleiro brasileiro deriva do número e da função de seus usos alternativos e do papel desempenhado por esse setor desde o período colonial. Sua planta industrial, caracterizada principalmente pela fabricação do açúcar, dá origem também a muitos derivados e subprodutos, com destaque à importância que o álcool alcançou mormente nos últimos anos (SZMRECSÁNYI, 1979).

Com efeito, o Estado Paraná caracteriza-se como um dos maiores produtores nacionais de cana-de-açúcar, açúcar e álcool. Na safra 2006/07 foram produzidas 31.994.581 toneladas

¹ Artigo recebido em 7 de março de 2009 e aprovado em 11 de setembro de 2009.

² Professor do Curso de Ciências Econômicas - UNIOESTE/Toledo, Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio. E-mail: lcarlos-dias@bol.com.br

³ Professor Doutor do Departamento de Economia, Administração e Sociologia – DEAS, da Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP). Pesquisador do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA/ESALQ/USP. E-mail: lualves@esalq.usp.br

⁴ Professor associado do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da UNIOESTE. E-mail: pfashiki@unioeste.br

de cana (7,51% do total produzido nacionalmente, segunda maior produção), 2.105.974 toneladas de açúcar (7,10% do total produzido nacionalmente, terceira maior produção) e 1.318.904 m³ de álcool anidro e hidratado (7,42% do total produzido nacionalmente, segunda maior produção) (UNICA, 2008).

A importância econômica da agroindústria canavieira paranaense fica evidente também através de suas exportações, visto que o Paraná passou de 2.456 m³ de álcool exportados na safra 2002/03 para 422.565 m³ exportados na safra 2006/07. O desempenho alcançado pelo setor açucareiro não foi diferente, pois no ano de 1992 foram exportadas 32 mil toneladas de açúcar e no ano de 2006 1.516 mil toneladas, sendo que nesse mesmo ano o açúcar e o álcool foram responsáveis por 5,57% das exportações paranaenses.

Destarte, este trabalho visa, por meio de um referencial econométrico baseado em testes de raiz unitária e co-integração, realizar um estudo a respeito da agroindústria canavieira paranaense, enfocando os determinantes da oferta de açúcar e de álcool.

Além desta introdução, o trabalho está estruturado em mais quatro seções. Na segunda seção, à guisa de revisão de literatura, será realizada uma breve abordagem acerca de alguns dos principais aspectos evolutivos da agroindústria canavieira paranaense. Na terceira seção é apresentado o método econométrico a ser empregado. Na seção seguinte são apresentados os resultados e análises da estimação de raízes unitárias e co-integração para a agroindústria canavieira paranaense. Por fim, são expostas algumas considerações conclusivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Para um melhor entendimento acerca da agroindústria canavieira paranaense, nesta seção são abordados tópicos referentes à evolução histórica da cana-de-açúcar no Estado do Paraná. Segundo Rissardi Júnior (2005), existem quatro períodos distintos para caracterizar esta evolução, quais sejam: até 1942, “fase primitiva”; fase de “expansão lenta”, no período de 1942 até 1974; após isso vem a análise do período considerado de “expansão acelerada”, compreendido de 1975 a 1990; e de 1990 aos dias atuais analisa-se a “desregulamentação setorial”. Segundo Kaefer e Shikida (2000), a atividade econômica paranaense, em sua origem baseava-se predominantemente nos setores de subsistência e extrativista, tais como a mineração, o tropeirismo, a extração da erva-mate e da madeira, não tendo o Paraná nenhuma influência no ciclo da economia açucareira que vigorou nos primeiros séculos de colonização do Brasil.

A Segunda Guerra Mundial (1939-45) gerou um desabastecimento de açúcar no Centro-Sul, constituindo-se assim um dos principais determinantes para alavancar o crescimento da agroindústria canavieira paranaense. A elevada demanda dos principais centros consumidores do país propiciou a expansão do cultivo da cana-de-açúcar para regiões sem qualquer tradição neste segmento. Foi assim que o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) instituiu medidas para aumentar a produção nacional, permitindo a instalação de novas unidades nessas áreas ainda sem expressão na cultura de cana-de-açúcar (BRAY e TEIXEIRA, 1985).

Nos primeiros anos do pós-guerra, as exportações absorviam a produção crescente de açúcar, porém, a oferta de açúcar continuou aumentando e os preços começaram a cair nos mercados externos. Diante disso, o governo federal baixou medidas incentivando a produção do álcool para fins carburantes, medidas que estabeleciam equivalência direta entre os preços do açúcar e do álcool, bem como concediam bonificações aos produtores sobre o valor do álcool fabricado (SZMRECSÁNYI, 1979). Esses incentivos propiciaram o início da produção de álcool no Paraná.

Não obstante, até 1974 a agroindústria canavieira paranaense caracterizava-se pela sua condição periférica. Contudo, a partir de 1975 ocorreu uma verdadeira explosão em termos de aumento de unidades produtoras, de produção industrial e agrícola. O motor desta expansão foi o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL) que, a partir de 1979, propiciou a implantação de destilarias autônomas, bem como o ingresso de cooperativas nessa atividade. Houve, no período de expansão acelerada, um aumento considerável da área colhida com cana-de-açúcar (passou de 57.990 ha em 1980, para 300.000 ha a partir de meados dos anos 1990), sendo que a participação percentual da área colhida passou de 2,2%, em 1980, para 7,6%, na safra 1999/00, e a quantidade produzida em termos nacionais passou de 3,0% para 8,1% no mesmo período de análise (KAEFER e SHIKIDA, 2000).

O início da década de 1990 é caracterizado por expressivas mudanças no cenário econômico brasileiro e, em especial, no setor sucroalcooleiro. Uma das principais mudanças foi a extinção do IAA, uma entidade que participava ativamente do processo de intervenção do Estado na economia canavieira. Com a extinção do IAA, iniciou-se o processo de desregulamentação da agroindústria canavieira brasileira (ALVES, 2002; VIAN, 2003).

Um dos primeiros reflexos da desregulamentação foi a descentralização da produção do açúcar. Neste contexto, buscando uma melhor eficiência produtiva na safra 1991/92, cinco destilarias autônomas do Paraná passaram a produzir açúcar e álcool. Percebendo êxito nesse processo, na safra 1995/96 já existiam 13 empresas e, em 2004/05, 18 unidades produtivas de açúcar e álcool e nove destilarias.

Rocha Júnior (2001) destaca que, em um mercado caracterizado pela competição entre os agentes, a união dos indivíduos, devidamente coordenada, eleva as chances de o grupo ultrapassar os desafios estabelecidos pelo mercado. Desta forma, as organizações assumem o dever de reunir os grupos de indivíduos vinculados a um objetivo comum. Quando coordenadas, as ações conjuntas têm um sinergismo maior do que cada ação em particular. Assim, as organizações conseguem aumentar a possibilidade de sucesso de todo o grupo.

Com esse intuito, os produtores do setor sucroalcooleiro paranaense constituíram a Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná (ALCOPAR), em 1981. Posteriormente, também foram criados o Sindicato da Indústria de Fabricação de Álcool do Estado do Paraná (SIALPAR) em 1986 e o Sindicato da Indústria do Açúcar no Estado do Paraná (SIAPAR) em 1988, sendo que essas organizações assumem um papel de apoio aos produtores quanto às suas reivindicações, ratificando a necessidade de atuação conjunta com o governo e com as demais entidades representativas visando a uma permanente discussão dos problemas enfrentados pelo setor (SHIKIDA e FRANTZ, 2002).

Entre diversos projetos viabilizados pela ALCOPAR, destaca-se a Paraná Operações Portuárias S.A. (PASA), uma sociedade formada por nove unidades paranaenses, que funciona desde 1987, no Porto de Paranaguá, como operadora de exportação de açúcar. O escopo do PASA é reduzir os custos de embarque desse produto (RISSARDI JÚNIOR, 2005).

Em se tratando da exportação de álcool, o governo estadual está viabilizando a construção de um novo terminal específico no Porto de Paranaguá, uma vez que a intenção dos produtores é destinar a maior parte da produção ao mercado externo, sendo o foco principal o Japão, que está iniciando um processo de adição de álcool à gasolina (ALCOPAR, 2007).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Nesta sessão será exposto o modelo econométrico que buscará estimar as ofertas de açúcar e de álcool da agroindústria canavieira paranaense considerando o período de 1981 a 2006.

Com esse intuito, considerar-se-ão diversas variáveis intervenientes na quantidade ofertada, sendo as principais o nível de preço do produto no mercado interno, o nível de preço do produto no mercado externo, o preço dos insumos, a tecnologia empregada e o preço do álcool no caso da estimativa da oferta de açúcar e o preço do açúcar no caso da estimativa da oferta do álcool, visto que a maior parte das indústrias pode optar pela produção de álcool ou açúcar conforme a perspectiva de retorno observado.

Levando-se em conta que, quanto maior for a produção de cana por hectare plantado, menor será o custo da matéria-prima para os produtos analisados, será tomado o rendimento agrícola como análise da tecnologia empregada na produção.

Neste contexto, os modelos econométricos utilizados neste trabalho serão: a oferta de açúcar (OAC) correspondente a uma função direta do preço médio do açúcar nacional (PMAN), do preço médio do açúcar internacional (PMAI), do preço médio do álcool (PML), do preço médio da cana (PMC) e do rendimento agrícola (REA); e a oferta de álcool total (OAL) correspondente a uma função direta do preço médio do álcool (PML), do preço médio do açúcar nacional (PMAN), do preço médio do açúcar internacional (PMAI), do preço médio da cana (PMC) e do rendimento agrícola (REA). Vale dizer que os preços considerados tanto em nível nacional como internacional valem para a realidade paranaense.

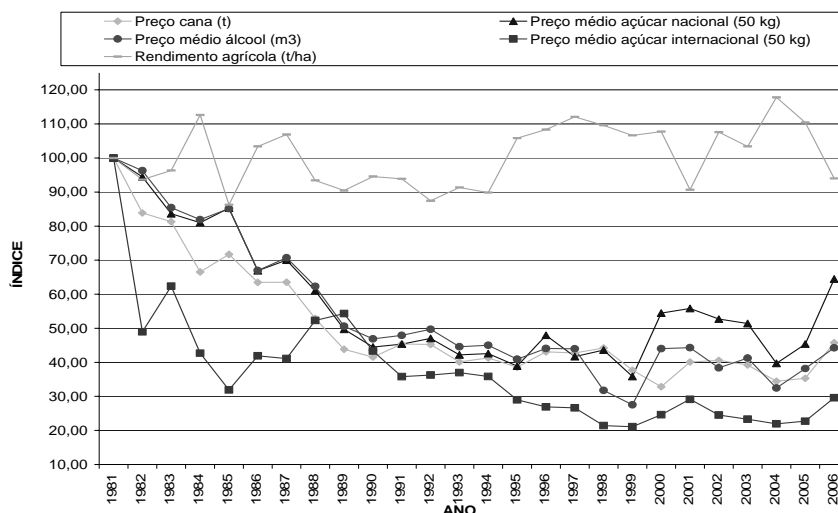
Cumprido ressaltar, segundo Varian (1993), que a oferta de um bem X depende do preço do bem (P_X), do preço dos insumos utilizados na produção (P_I), da tecnologia (T) e do preço de outros bens alternativos (P_Z). Nesta modelagem, consideram-se as variáveis, preço médio do açúcar nacional, preço médio do açúcar internacional, preço médio do álcool (procurando captar a influência tanto do P_X como do P_Z), preço médio da cana (procurando captar a influência do insumo, P_I) e rendimento agrícola (procurando captar a influência de T). Remontando-se aos manuais clássicos da microeconomia, o que se propõe neste estudo são os cálculos das elasticidades.

Os dados referentes à oferta de açúcar e a oferta de álcool total foram transformados em índice, com base 1981 = 100, e em seguida logaritmizados a fim de ajustar o modelo. Com isso, obtém-se o modelo econométrico de regressão múltipla, com o qual será processada a estimação, explicando o desempenho das variáveis propostas.

As variáveis, preço médio do álcool, preço médio do açúcar nacional, preço médio da cana e rendimento agrícola referem-se a indicadores divulgados pela ALCOPAR, enquanto o preço médio do açúcar internacional foi obtido junto à Fundação Getúlio Vargas (FGV), compondo o período de análise (1981 a 2006).

As séries compostas por valores monetários foram deflacionadas por meio do Índice Geral de Preços ao Consumidor – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da FGV (base dezembro 2006 = 1,00), sendo que a variável preço médio do açúcar internacional, antes de ser deflacionada, foi convertida de dólar para moeda nacional. O rendimento agrícola foi obtido através da divisão da quantidade produzida de cana-de-açúcar pelos dados de área colhida.

Figura 1 – Evolução dos índices dos preços da cana, do açúcar nacional, do açúcar internacional, do álcool e rendimento agrícola (ano1981 = 100) – 1981 a 2006

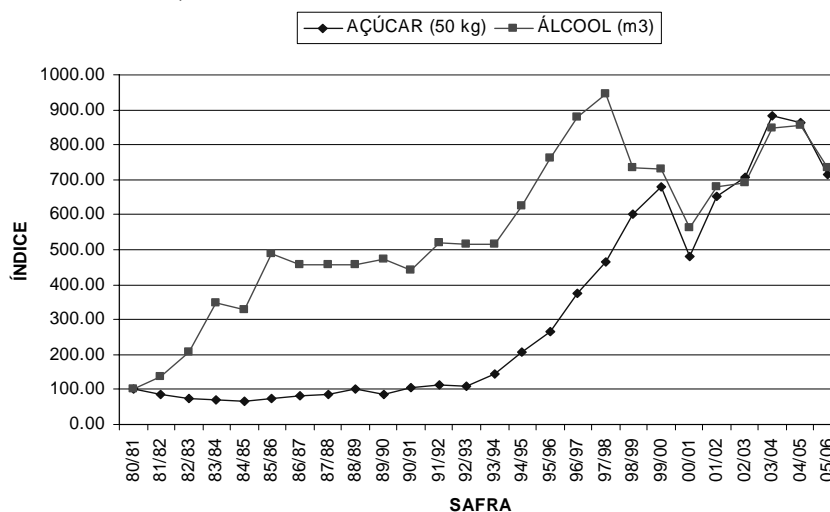


Fonte: ALCOPAR (2008) e FGV (2007) para série do preço médio do açúcar internacional.

A Figura 1 mostra a tendência dos preços e o rendimento agrícola para o período a ser analisado. Observa-se que, a partir de 1981, os preços tiveram uma forte queda, alcançando seu menor nível no de ano 1999, e a cana no ano 2000. Nos anos seguintes os preços oscilaram, mas nota-se uma tendência de alta a partir de 2004.

Por meio da Figura 2, percebe-se que as produções de álcool e de açúcar no Paraná tiveram trajetórias um pouco diferentes até o ano-safra de 1998/99. O álcool obteve ganhos de produção, mas com períodos de retrocesso na quantidade produzida (1984/85 e 1990/91) e o açúcar seguiu uma trajetória de estabilidade para depois alavancar sua produção (a partir de 1993/94). A partir do ano/safra de 1997/98, o álcool sofre uma forte queda em seu índice e o açúcar continua em alta. A partir da safra 1999/00 as produções de ambos apresentam a mesma tendência.

Figura 2 – Evolução do índice da quantidade produzida de açúcar e de álcool no Paraná (safra 1980/1981 = 100) – 1980/1981 a 2005/2006.



Fonte: ALCOPAR (2008).

Para alcançar os objetivos propostos, a metodologia empregada neste estudo inicia com os testes de raiz unitária em séries temporais. Essa metodologia foi proposta inicialmente nos trabalhos de Fuller (1976) e Dickey e Fuller (1979; 1981), sendo completada posteriormente pelos trabalhos de Phillips e Perron (1988). A segunda parte é composta pelos testes de co-integração entre as variáveis, desenvolvidos por Engle e Granger (1987) e por Johansen (1988) e Johansen e Juselius (1990). Esses testes serão realizados utilizando-se o *software Regression Analysis Time Series (RATS)*.

A ordem de integração de uma variável diz respeito ao número de vezes que a série deve ser diferenciada (diferença do tipo $x_t - x_{t-1}$) para que ela se torne estacionária⁵. Conforme definem Engle e Granger (1987), uma série sem componente determinístico, com representação ARMA (processos Auto-Regressivos de Médias Móveis), estacionária, invertível, após d diferenças, é dita ser integrada de ordem d , denotada por $x_t \sim I(d)$. Portanto, a ordem de integração de uma variável representa o número de vezes que uma série precisa ser diferenciada para se tornar estacionária, ou seja, se uma variável é integrada de ordem 1, ela precisa ser diferenciada uma vez para atingir a estacionariedade.

Diversos estudos tratam de estabelecer procedimentos para verificar a ordem de integração de uma série temporal. Dentre os procedimentos existentes, os de Fuller (1976), complementados pelos de Dickey e Fuller (1979; 1981), têm sido bastante utilizados. Pressupondo que a série é gerada por um processo auto-regressivo de ordem p [AR(p)], o seguinte modelo pode ser utilizado para testar raiz unitária:

$$\Delta x_t = \alpha + \beta T + \eta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \theta_i \Delta x_{t-1} + e_t$$

sendo,

$$\eta = \sum_{i=1}^p \rho_i - 1; \theta_i = - \sum_{j=i+1}^p \rho_j; \text{ e } T = \text{tendência determinista do modelo.}$$

Utilizando o procedimento proposto por Enders (1995), os testes consistem na utilização das estatísticas $\tau_{\beta\tau}$ e $\tau_{\alpha\mu}$ que avaliam a significância dos coeficientes da variável tendência (β) do modelo que inclui essa variável e da constante no modelo no qual a tendência é excluída. São utilizadas as estatísticas τ_τ , τ_μ e τ , as quais correspondem aos coeficientes da variável defasada (η) do modelo com constante e tendência, apenas constante e sem constante e tendência, respectivamente. O teste é repetido, quando necessário, fazendo-se diferenças sucessivas da série. O número de raiz unitária (ordem de integração) é dado pelo número de vezes que a série deve ser diferenciada para se tornar estacionária (ALVES, 2002).

Conforme descrito em Alves (2002), se as variáveis são integradas de mesma ordem, um próximo passo seria testar a existência de co-integração entre elas (existência de relação de longo prazo entre as variáveis). A metodologia indicada para modelos com mais de duas variáveis explicativas ou para aqueles nos quais existe endogeneidade dos regressores é a proposta por Johansen (1988). No caso das variáveis serem integradas e co-integradas, termo(s) de correção de erro deve(m) ser utilizado(s) no modelo ajustado com as séries nas diferenças (ENGLE e GRANGER, 1987; JOHANSEN e JUSELIUS, 1990).

O procedimento de Johansen (1988) baseia-se no seguinte modelo:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \Gamma_1 \Delta \mathbf{y}_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta \mathbf{y}_{t-p+1} + \Pi \mathbf{y}_{t-1} + \mu + \varphi \mathbf{d}_t + \varepsilon_t$$

⁵ Estacionariedade implica que a série tem média e variância constantes ao longo do tempo e covariância dependendo apenas do intervalo de tempo (GUJARATI, 2000).

onde, \mathbf{y}_t é um vetor com k variáveis, $\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$ e $E(\mathbf{e}_t \mathbf{e}_s') = 0$ para qualquer t diferente de s e \mathbf{d}_t é um vetor de variáveis binárias para captar a variação estacional.

Considerando que r seja oposto da matriz Π , então Π tem r autovalores diferentes de zero. Três situações podem ocorrer: se $r = k$ então \mathbf{y}_t é estacionário; se $r = 0$ então $\Delta \mathbf{y}_t$ é estacionário; finalmente, se $0 < r < n$ existem matrizes α e β de dimensão $k \times r$ tais que $\Pi = \alpha\beta'$ e o vetor $\beta\mathbf{y}_t$ é estacionário, havendo, portanto, r vetores de co-integração (as r colunas de β). Johansen e Juselius (1990) mostraram como se pode tomar decisão sobre o valor de r com base nas séries temporais observadas. Esses autores apresentaram dois testes, bem como seus valores críticos, para identificar o número de vetores de co-integração: teste do traço e do λ_{max} . Os critérios AIC (AKAIKE Information Criterion) e SC (SCHWARZ Criterion), em um contexto multi-equacional são utilizados para a determinação do valor de p .

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção, que abrange os resultados e discussão, está dividida em três subseções. Na primeira, apresentam-se os testes de raiz unitária. A seguir, são apresentados e analisados os resultados dos testes de co-integração entre as variáveis de mesma ordem. Na segunda e na terceira subseção são analisadas as regressões das variáveis selecionadas objetivando especificar a influência de cada variável na composição da oferta de açúcar e oferta de álcool, respectivamente. Apresenta-se, primeiramente, no Quadro 1, a relação das variáveis utilizadas e as respectivas nomenclaturas adotadas, ressaltando que as mesmas variáveis foram transformadas em logaritmo para as análises propostas.

Quadro 1 – Descrição das variáveis utilizadas na pesquisa

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
lnOAC	Logaritmo neperiano da oferta de açúcar
lnOAL	Logaritmo neperiano da oferta de álcool
lnPMAN	Logaritmo neperiano do preço médio do açúcar no mercado nacional
lnPMAI	Logaritmo neperiano do preço médio do açúcar no mercado internacional
lnPML	Logaritmo neperiano do preço médio do álcool
lnPMC	Logaritmo neperiano do preço médio da cana-de-açúcar
lnREA	Logaritmo neperiano do rendimento agrícola

Fonte: Dados da pesquisa.

5 TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

Foram utilizados os critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SC) para determinar o número de defasagens (ordem do processo auto-regressivo) a ser adotado no teste de raiz unitária. Estes resultados são apresentados na Tabela 1, indicando que todas as séries são descritas por um processo auto-regressivo de ordem um [AR(1)].

Tabela 1 – Resultado dos testes de raiz unitária de Dickey-Fuller para as séries lnOAC, lnOAL, lnPMAN, lnPMAI, lnPML, lnPMC e lnREA

VARIÁVEIS	VALOR $p-1$	MODELO 1 *					MODELO 2**
		τ_τ	$\tau_{\beta\tau}$	τ_μ	$\tau_{\alpha\mu}$	τ	τ
OAL	0	-3,255	1,113	-4,236	4,454	1,720	-3,847 [#]
OAC	0	-2,614	2,850	0,135	0,219	2,074	-3,457 [#]
PMAN	0	-1,347	0,175	-2,262	2,214	0,682	-5,145 [#]
PMAI	0	-3,991	-2,480	-3,326	3,170	-1,393	-6,904 [#]
PML	0	-2,026	-1,222	-2,051	1,948	1,187	-5,136 [#]
PMC	0	-1,691	-0,447	-2,826	2,705	-1,497	-4,368 [#]
REA	0	-4,030	1,513	-3,644	3,641	-0,168	-7,524 [#]

Fonte: Dados da pesquisa.

[#]Significativo ao nível de 1% de significância [valores críticos em Fuller (1976) e Dickey e Fuller (1981)].

*Modelo 1 = $\Delta x_t = \alpha + \beta t + \theta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, nas versões com constante e tendência, sem tendência e sem tendência e constante.

**Modelo 2 = $\Delta \Delta x_t = \theta \Delta x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-2} \delta_i \Delta \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$, definido após constatada a não-existência de termos deterministas.

Nota: não houve presença de autocorrelação serial, conforme o teste Q de Ljung Box.

Após determinado o número de defasagens para cada variável, foi realizado o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). O procedimento adotado foi baseado em Enders (1995) para identificar o modelo específico a ser considerado no teste.

Os resultados observados na Tabela 1 indicam que não se pode rejeitar a existência de pelo menos uma raiz unitária em cada uma das séries consideradas, portanto não são estacionárias em nível. A hipótese de duas raízes unitárias é, no entanto, rejeitada em todos os casos, visto que todos os coeficientes são significativos (Modelo 2). Desta forma, as variáveis são integradas de ordem um $[I(1)]$ e na especificação do modelo devem ser consideradas nas diferenças de primeira ordem. Considerando que todas as variáveis são integradas de mesma ordem, realizou-se o teste de co-integração de Johansen (1988) para analisar as relações de longo prazo entre as variáveis.

O número de defasagens utilizado foi definido de acordo com os critérios de AIC e SC, para uma versão multiequacional. Analisando a oferta de açúcar, conforme Tabela 2, os testes de máximo autovalor (λ_{\max}) e do traço (λ_{trace}) apresentaram ambos valores significativos para a hipótese nula ($r \leq 0$), contra a hipótese alternativa de um vetor de co-integração ($R = 1$). Contudo, destacando o teste do traço (λ_{trace}), houve significância para a hipótese nula de que há três vetores de co-integração, doravante considerado nesta modelagem.⁶

⁶ A opção pela consideração do teste do traço neste caso não é incomum, sobre isto ver, por exemplo: Margarido (2004).

Tabela 2 – Resultados dos testes de co-integração de Johansen da oferta de açúcar entre as séries lnOAC, lnOAL, lnPMAN, lnPMAI, lnPML, lnPMC e lnREA

HIPÓTESE NULA	HIPÓTESE ALTERNATIVA	λ_{\max}	λ_{trace}
$r \leq 5$	R = 6	6,98	6,98
$r \leq 4$	R = 5	8,70	15,67
$r \leq 3$	R = 4	14,25	29,92
$r \leq 2$	R = 3	23,35	53,28*
$r \leq 1$	R = 2	27,43	80,70*
$r \leq 0$	R = 1	41,40*	122,10*

Fonte: Dados da pesquisa.

* Significativo a 5% de significância [valores críticos de Osterwald-Lenum (1992)]. Modelo com constante restrita, ajustado com uma defasagem.

Em se tratando do modelo de oferta de álcool, igualmente o teste do traço (λ_{trace}) apresentou valores significativos para três vetores de co-integração. Os resultados mostram, portanto, que há relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis. O modelo a ser ajustado deve, portanto, ser um modelo com *Correção de Erro*, para considerar os aspectos tanto de curto quanto de longo prazo, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados dos testes de co-integração de Johansen da oferta de álcool entre as séries lnOAC, lnOAL, lnPMAN, lnPMAI, lnPML, lnPMC e lnREA

HIPÓTESE NULA	HIPÓTESE ALTERNATIVA	λ_{\max}	λ_{trace}
$r \leq 5$	R = 6	3,83	3,83
$r \leq 4$	R = 5	9,28	13,11
$r \leq 3$	R = 4	12,58	25,68
$r \leq 2$	R = 3	21,44	47,13*
$r \leq 1$	R = 2	34,90*	82,03*
$r \leq 0$	R = 1	46,44*	128,47*

Fonte: Dados da pesquisa.

* Significativo a 5% de significância [valores críticos de Osterwald-Lenum (1992)]. Modelo com constante restrita, ajustado com uma defasagem.

5.1 OFERTA DE AÇÚCAR

Os dados apresentados na Tabela 4 demonstram os valores da regressão da oferta de açúcar da agroindústria sucroalcooleira paranaense. Complementando os resultados, destacam-se os valores dos testes Q , que evidenciaram que o modelo não contém autocorrelação de resíduos enquanto o teste F aponta que pelo menos uma das variáveis selecionadas exerce influência sobre a oferta de açúcar no Paraná.

Os resultados (com significância) alcançados apresentaram os sinais esperados, conforme preconiza a teoria econômica. A oferta de açúcar varia na mesma direção que o preço médio do açúcar nacional, preço médio do açúcar internacional e rendimento agrícola (Tabela 4). Por se tratar de um insumo para a produção de açúcar, o sinal esperado do preço da cana varia inversamente à oferta de açúcar.

Tabela 4 – Resultados da regressão da oferta de açúcar (lnOAC)

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio-Padrão	Valor “t” Student	Nível de Significância “t”
Constante	0,053	0,038	1,386	0,188
lnREA	1,239	0,503	2,459	0,028
lnPMC	-1,183	0,508	-2,327	0,036
lnPMAN	0,728	0,325	2,236	0,043
lnPML(1)	0,057	0,232	0,245	0,809
lnPMAI(1)	0,236	0,213	1,111	0,286
lnPMAI(2)	0,374	0,167	2,230	0,043
Vetor 1*	0,030	0,014	2,105	0,055
Vetor 2*	-0,030	0,078	-0,383	0,707
Vetor 3*	0,310	0,092	3,348	0,005
Nível de significância do teste Q	2,782			
Nível de significância do teste F	0,022			

Fonte: Dados da pesquisa.

*vetores de correção de erro

A variável rendimento agrícola apresentou parâmetro positivo e com a maior elasticidade entre todas as variáveis, indicando que, elevando-se a produção agrícola em 1% haverá um aumento de aproximadamente 1,24% na oferta de açúcar. Embora esta variável tenha obtido destaque neste modelo, salienta-se que o rendimento agrícola apresentou oscilação em praticamente todo o período analisado. Porém, há que se considerar a boa fase que o açúcar vem passando, principalmente no mercado externo, e que, apesar da expectativa crescente de exportação do álcool, este ainda não alcançou os resultados esperados. Conclui-se que, sob uma visão empresarial, é preferível manter e, quando possível, aumentar, a participação no mercado externo de um produto já reconhecido.

Conforme já citado, o preço médio da cana apresentou resultado inverso, pois um aumento de 1% no preço médio dessa matéria-prima ocasiona uma queda de 1,18% na oferta de açúcar. Num mercado concorrencial, este resultado seria perfeitamente compreensível, entretanto o setor sucroalcooleiro adotou um sistema de preços pago pela matéria-prima baseado nos preços pagos pelos produtos finais, açúcar e álcool⁷. A Figura 1 confirma a mesma tendência de preços entre cana, açúcar e álcool ao longo do tempo. Uma possível razão para tal resultado seria que a pressão do aumento da demanda internacional pelo açúcar, aliada ao aumento nas exportações de álcool, leva à contratação por parte das usinas de produtores de cana independentes. No entanto, Veiga Filho e Ramos (2006) destacam que:

“Nesse período mais recente, caracterizado pelo aumento da participação do Brasil no mercado externo de açúcar, que atualmente situa-se na média de 30% do mercado livre mundial, em que a desregulamentação econômica forçou um ajuste setorial de mudanças organizacionais e produtivas, a questão da relação unidade industrial e agrícola aparentemente não mudou, fazendo com que se tenha mantida a integração vertical lavoura-processamento de cana, reforçando o processo de concentração técnica/produtiva [...], marcada pelo absoluto predomínio do esmagamento de cana própria”.

⁷ O modelo atual de pagamento de cana é denominado Sistema de Remuneração da Tonelada de Cana pela Qualidade/CONSECANA. E considera, para efeito de determinação do valor da tonelada da cana-de-açúcar, a quantidade de Açúcar Total Recuperável (ATR) contida na matéria-prima e entregue na unidade de processamento, e o preço do quilograma do ATR. Este é determinado em função do preço do açúcar, nos mercados interno estadual (branco) e externo (branco e VHP), do preço do álcool anidro e hidratado (carburante e industrial, nos mercados interno estadual e externo), livre de impostos ou frete, e do 'mix' de produção de cada unidade industrial (BURNQUIST, 1999).

A interferência do preço da cana sobre a oferta de açúcar pode ser explicada pelo fato de ter-se adotado uma série de análises relativamente pequena (de ambiente desregulamentado) e que, mesmo com produção própria, o movimento de alta nas exportações do açúcar e álcool nos últimos anos causou uma pressão sobre a demanda da cana, já que os produtos agrícolas obedecem a um ciclo e não podem ter suas ofertas aumentadas em um curto espaço de tempo.

A variável preço médio do açúcar nacional apresentou parâmetro positivo, de forma que uma variação de 1% no preço médio do açúcar nacional gera uma variação positiva de aproximadamente 0,73% na oferta desta *commodity*. Nota-se uma variação menor, ou seja, mais inelástica ao estímulo do preço nacional *vis-à-vis* o rendimento agrícola, o que reforça a importância desta última variável, indicadora da tecnologia empregada.

Cumprir dizer que mesmo em função de parcela da produção paranaense de açúcar continuar sendo destinada ao mercado externo (média aproximada de 54% no período 1991/92-2004/05), o estímulo dado pelo preço interno é mais impactante do que o preço externo desta *commodity*. Isto se deve a alguns fatores inerentes ao setor produtivo paranaense: 1º) posição estratégica das usinas em querer manter seu *market share* interno e externo (SCHMIDTKE *et al.*, 2006); 2º) o aumento do preço interno eleva a tendência de aumento da oferta de açúcar mais do que o preço externo porque este último não necessariamente impacta no aumento das vendas internacionais, posto a ocorrência no setor de contratos de venda antecipada e dos impedimentos ainda provocados pelo protecionismo de alguns países em relação ao açúcar brasileiro, e diante das oscilações cambiais (SCHMIDTKE, 2007); 3º) mesmo destinando atualmente uma média de apenas 30% da oferta de açúcar paranaense para o mercado interno, este tem sido estimulado devido fundamentalmente à estabilização da economia brasileira e diante das oscilações cambiais em detrimento do poder de compra do dólar (e conseqüente valorização do real); 4º) as exportações de açúcar do Paraná começaram efetivamente somente no início dos anos 1990, e esta análise compreende o período 1981 a 2006, a Figura 2 mostra que o índice da quantidade produzida de açúcar até os anos 1990 praticamente se mantém constante. Realidade que foi modificada, a partir da desregulamentação setorial e conseqüente liberação de mercado e dos preços.

Outro fato observado é que o preço do açúcar nacional com um ano de defasagem (não retratado neste estudo) não se mostrou significativo ao modelo, indicando que os produtores de açúcar não consideram preços de anos anteriores para aumento da produção, ao contrário do observado no preço médio do açúcar internacional.

A variável preço médio do açúcar internacional denota que, com dois anos de defasagem, o parâmetro foi significativo, sendo que um aumento de 1% no preço médio do açúcar no mercado externo leva a um aumento de 0,37% na oferta. Esta análise confirma a pré-disposição da indústria açucareira em destinar pelo menos parte de sua produção ao mercado nacional, enquanto a estrutura de contratos de venda (antecipada) para o exterior da agroindústria açucareira continua sendo determinante para que sua oferta responda menos do que proporcional aos estímulos do preço internacional. Tal realidade corrobora a não significância do lnPMAI (com defasagem de um ano).

O preço médio do álcool apresentou parâmetro de valor igual a 0,057 (indicando que este foi um bem complementar, em vez de substituto), mas é não significativo em explicar a variação da oferta de açúcar. Um detalhe importante deve ser ressaltado, quando se produz açúcar tem-se necessariamente a produção de álcool (é o caso das usinas com destilarias anexas), e quando se produz apenas álcool não há produção de açúcar (é o caso das destilarias autônomas). No Paraná há dominância do primeiro caso (RISSARDI JÚNIOR, 2005).

Os resultados demonstraram, de forma geral, que a oferta de açúcar no Paraná está sendo influenciada de forma expressiva pelo rendimento agrícola, e sua resposta ao estímulo do preço se dá com maior ênfase para o nível do preço nacional *vis-à-vis* o internacional.

Considerando que o preço do açúcar é estabelecido pelo mercado (*price taker*), uma estratégia para aumentar a produção seria buscar eficiência ainda maior no campo. As condições de preços do mercado nacional são determinantes para um aumento na oferta, contudo, estímulos nos preços do mercado internacional também inspiram confiança no empresário local, influenciando positivamente o aumento na produção paranaense.

5.2 OFERTA DE ÁLCOOL

Os valores da regressão da oferta de álcool da agroindústria canavieira paranaense estão apresentados na Tabela 5 em conjunto com os valores dos desvios-padrão, valor do teste “t” de Student e nível de significância. O resultado do teste *Q* demonstrou que o modelo não contém autocorrelação de resíduos, e o teste *F* indicou que pelo menos uma das variáveis exerce influência sobre a oferta de álcool.

Tabela 5 – Resultados da regressão da oferta de álcool (lnOAL)

Variáveis Explicativas	Coefficientes	Desvio- Padrão	Valor “t” Student	Nível de Significância “t”
Constante	0,038	0,027	1,412	0,181
lnREA	0,514	0,323	1,590	0,135
lnPMC	-0,294	0,253	-1,164	0,265
lnPMAN(1)	-0,527	0,297	-1,769	0,100
lnPML(1)	0,770	0,309	2,491	0,027
lnPML(2)	0,334	0,195	1,712	0,110
lnPMAI(1)	-0,418	0,168	-2,488	0,027
Vetor 1*	-0,012	0,019	-0,648	0,527
Vetor 2*	-0,103	0,151	-0,680	0,507
Vetor 3*	0,239	0,084	2,844	0,013
Nível de significância do teste Q	1,670			
Nível de significância do teste F	0,003			

Fonte: Dados da pesquisa.

*vetores de correção de erro

Os sinais dos coeficientes apresentaram-se de acordo com o esperado, apontando que, em caso de aumento do rendimento agrícola e aumento do preço médio do álcool, a oferta deste produto também aumenta. O aumento no preço da matéria-prima, do preço médio do açúcar nacional e do preço médio do açúcar internacional causa uma diminuição na oferta do produto em análise.

A variável preço médio do álcool com uma defasagem mostrou-se significativa. Uma variação de 1% em seu preço eleva a oferta deste mesmo produto em 0,77%, sendo, portanto, mais inelástica à variação de preço. Conforme observa Carvalho e Shikida (2004), a produção do álcool no Paraná ainda é considerada residual frente ao açúcar. Porém, o produtor, constatando uma trajetória de aumento de preços, pode destinar uma determinada parcela de sua produção para o álcool (no caso das usinas com destilarias anexas). O preço médio do álcool com duas defasagens mostra que essa variável responde por 0,33% na oferta considerando um aumento de 1% em seu preço, mas não se verificou significância estatística.

O preço médio do açúcar internacional defasado (em um ano) apresenta influência sobre a oferta de álcool, indicando que uma variação de 1% desta variável gera uma diminuição de 0,42% na oferta de álcool. Este resultado evidencia a inter-relação entre a

variação deste preço e a oferta de álcool. Porém, o mesmo não se verificou para o preço nacional, cujo parâmetro foi não significativo, o mesmo ocorrendo para as variáveis rendimento agrícola e preço médio da cana.

Vale ressaltar que a não-significância estatística desses parâmetros (rendimento agrícola, preço médio da cana e preço médio do açúcar nacional) em explicar variações da oferta de álcool paranaense se deve à instabilidade do mercado do álcool no fim da década de 1980, ocasionada, sobretudo, pela queda dos preços internacionais do petróleo, crise interna de abastecimento de álcool e ao recrudescimento das exportações paranaenses de açúcar pós anos 1990 (de 60 toneladas exportadas de açúcar em 1992, passou-se para 1.516 mil toneladas exportadas em 2006), o que levou as empresas do setor a destinarem maiores esforços à produção de açúcar. Novamente vale destacar que a maioria das unidades produtivas paranaenses volta-se tanto para a produção de açúcar como de álcool. Neste tocante, Shikida *et al.* (2007) também não obtiveram bons resultados na regressão da oferta de álcool para o Paraná.

Quadro 2 – Síntese dos principais resultados da pesquisa

OFERTA	VARIÁVEIS SIGNIFICATIVAS	CARACTERÍSTICAS
AÇÚCAR	Rendimento agrícola - REA	↑ 1% no REA → ↑ 1,24% na oferta
	Preço médio da cana - PMC	↑ 1% no PMC → ↓ 1,18% na oferta
	Preço médio açúcar nacional - PMAN	↑ 1% no PMAN → ↑ 0,73% na oferta
	Preço médio do açúcar internacional - PMAI(2)	↑ 1% no PMAI(2) → ↑ 0,37% na oferta
ÁLCOOL	Preço médio álcool - PML(1)	↑ 1% no PML(1) → ↑ 0,77% na oferta
	Preço médio do açúcar internacional - PMAI(1)	↑ 1% no PMAI(1) → ↓ 0,42% na oferta

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 2 sintetiza os principais resultados obtidos neste trabalho com relação aos determinantes das ofertas de açúcar e álcool, com ênfase sobre aqueles que se mostram estatisticamente significativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho analisou-se determinantes das ofertas de açúcar e de álcool paranaenses no período de 1981 a 2006. Considerando que esses dois produtos são oriundos do mesmo setor produtor, porém as características de cada mercado revelam possibilidades amiúde conflitantes. Desta forma, os agentes econômicos ligados ao setor, de posse de maior número de informações, terão melhores possibilidades de planejar as ofertas de cana-de-açúcar, de açúcar e de álcool no estado.

A variável preço médio do açúcar nacional apresentou significância apenas contemporaneamente, ao contrário da variável preço médio do açúcar internacional, que com dois anos de defasagem exerce influência sobre a oferta de açúcar no Paraná. A variável rendimento agrícola indicou que, elevando-se a produção agrícola em 1%, a oferta de açúcar será acrescida em 1,24%. Este resultado demonstra o quanto é importante o domínio de melhores capacidades tecnológicas nesta atividade, lembrando ainda que não foi analisada aqui a variável rendimento industrial devido a falta de dados. Contudo, Rissardi Júnior (2005) aponta que na agroindústria canavieira paranaense o grande impacto causado pelas inovações tecnológicas ocorreu na área agrícola.

Os resultados para o preço médio da cana indicam que um aumento de 1% no preço desta ocasiona uma queda de 1,18% na oferta de açúcar. O substancial aumento nas exportações tanto do açúcar como do álcool (este apenas recentemente) pode levar a uma conclusão de relação inversa entre o preço da matéria-prima e a oferta do produto final.

Em termos de preços do açúcar, uma variação de 1% no preço médio do açúcar nacional gera uma variação positiva de 0,73% na oferta de açúcar, e uma variação de 1% no preço médio do açúcar internacional com dois anos de defasagens gera uma variação positiva de 0,37% na oferta de açúcar. Pode-se observar que houve mais inelasticidade para o caso do preço internacional. Contrapondo estes resultados, peculiares à realidade paranaense, com os obtidos por Caruso (2002), peculiares à realidade paulista, portanto, com índices notadamente diferentes, houve também uma maior elasticidade da oferta de açúcar para com o preço do açúcar nacional em comparação ao preço internacional.

Mutatis mutandis, tem-se uma constatação importante derivada desta análise, qual seja, quando o preço do açúcar internacional se eleva, há um impacto inelástico na oferta de açúcar paranaense. No caso paulista, diante dessa situação parte expressiva do açúcar ofertado internamente será deslocado para o mercado externo (CARUSO, 2002). Duas premissas podem ser aludidas neste caso: 1) notadamente o custo de produção do açúcar paulista tem sido menor do que o paranaense (do Brasil e do mundo também), logo seu *market share* internacional tende a ser maior, considerando também sua tradição de grande produtor e exportador; 2) em fração importante desta análise de co-integração (que compreende todo o período 1981 a 2006) não havia mercado externo para o açúcar paranaense em parte desses anos (1981 a 1990), fato que somente ocorreu após a desregulamentação.

Em análise sobre a oferta do álcool, a variável, preço médio do álcool contemporâneo mostrou-se não significativo e foi retirado do modelo. Com uma defasagem, a resposta na oferta de álcool é de 0,77% para um aumento de 1% no preço. Tal resultado aponta que o aumento da produção de álcool está atrelado aos preços do produto em período anterior.

O preço médio do açúcar internacional com um ano de defasagem influencia negativamente a oferta de álcool, em que 1% de aumento no preço dessa variável faz com que haja uma diminuição de 0,42% na oferta de álcool. Este resultado corrobora a importância que a agroindústria canavieira paranaense destina ao mercado internacional, mesmo com as ressalvas anteriormente mencionadas (principalmente em termos de sua pouca tradição de exportador).

Como corolário, na modelagem proposta nesta pesquisa, as variáveis (significativas) que influenciam a oferta de açúcar são quatro: rendimento agrícola; preço da cana-de-açúcar; e preços interno e externo do açúcar. Entretanto, as variáveis (significativas) que influenciam na oferta de álcool são duas: preço do álcool; e preço do açúcar externo. Com isto tem-se que o dinamismo do setor açucareiro paranaense tem sido relativamente maior que o do setor alcooleiro, em que a dinâmica do açúcar tem influenciado, de certa forma, a oferta do álcool, mas o álcool não tem exercido a mesma influência na oferta de açúcar. Este aspecto de maior pujança do produto açúcar sobre o álcool no Paraná também foi constatado por Carvalheiro e Shikida (2004) e Shikida *et al.* (2007).

Cumprir dizer que a não-significância de alguns parâmetros em explicar variações da oferta de açúcar e de álcool no Estado do Paraná pode estar relacionada à recente desregulamentação do setor, bem como às expressivas modificações ocorridas nesse período (aumento significativo das exportações do açúcar somente a partir do início da década de 1990, instabilidade do preço do álcool no fim da década de 1980, nova dinâmica do álcool no mercado interno – com a introdução dos veículos com tecnologia *flex fuel* somente mais recentemente, abertura de novos mercados externos para o álcool motivando um salto nas exportações a partir de 2003).

Finaliza-se o presente trabalho recomendando que novas pesquisas sejam empreendidas no futuro. Que sejam utilizadas séries que atendam a um período mais longo após a desregulamentação do setor. Espera-se também, que o mercado internacional do álcool esteja mais consolidado, o que permitirá o uso de novas variáveis, como, por exemplo, preço

médio do álcool internacional, e com isso obter novas interpretações a respeito dos determinantes das ofertas de açúcar e de álcool no Paraná.

REFERÊNCIAS

ALCOPAR. Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná. **Relatório 2007**. Maringá, 2007. Relatório. Impresso.

ALCOPAR. Associação de Produtores de Álcool e Açúcar do Estado do Paraná. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.alcopar.org.br/histprod>>. Acesso em: 3 fev. 2008.

ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtores do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo**. 2002. 107 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BRAY, S. C.; TEIXEIRA, W. A. O processo de implantação e expansão do complexo canavieiro, açucareiro e alcooleiro no Estado do Paraná. **Boletim Geográfico**, Maringá, Universidade Estadual de Maringá – UEM, ano 3, n. 3, jan. 1985.

BURNQUIST, H. L. O sistema de remuneração da tonelada de cana pela qualidade – CONSECANA. **Preços Agrícolas**, ano 14, n. 148 p. 14-16, fev. 1999.

CARUSO, R. C. **Análise da oferta e demanda de açúcar no estado de São Paulo**. 2002. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHEIRO, E. M.; SHIKIDA, P. F. A. Reflexos da desregulamentação no processo de desenvolvimento da agroindústria canavieira no Estado do Paraná. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 9, n. 2, p. 209-234, mai./ago. 2004.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autorregressive time series with unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 366, p. 427-431, June 1979.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, July 1981.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. New York: John Wiley e Sons, 1995. 433p.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integração and error correction: representation, estimation and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, Mar. 1987.

FULLER, W. A. **Introduction to statistical time series**. New York: John Wiley, 1976. 424p.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Commodities, preços médios no mercado externo**. Disponível em: <<http://www.fgvdados.fgv.br>>. Acesso em: 21 out. 2007.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. São Paulo: MAKRON Books, 2000. 846p.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economics Dynamics and Control**, v. 12, n. 2/3, p. 231-254, 1988.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration: with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.

KAEFER, G. T.; SHIKIDA, P. F. A. The genesis of sugar cane industry in Paraná State and its recent development. In.: congresso brasileiro de economia e sociologia rural, 38.; world congress of rural sociology, 10., Rio de Janeiro (BR), 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: SOBER/UNICAMP/IRSA, 2000. (versão na íntegra em CD).

MARGARIDO, M. A. Teste de cointegração de Johansen utilizando o SAS. **Revista Agricultura em São Paulo**. São Paulo, v. 51, n. 1, p. 87-101, jan./jun. 2004.

OESTERWALD-LENUM, M. A note with quantiles of the asymptotic distribution of the maximum likelihood cointegration rank test statistics. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 53, n. 3, p. 461-472, 1992.

PHILLIPS, P. C. B.; PERRON, P. Testing for a unit root in time series regression. **Biometrika**, v. 75, n. 2, p. 335-346, 1988.

RISSARDI JÚNIOR, D. J. **A agroindústria canvieira do Paraná pós-desregulamentação: uma abordagem neoschumpeteriana**. 2005. 136 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.

ROCHA JÚNIOR W. F. **Análise do agronegócio da erva-mate com enfoque da Nova Economia Institucional e o uso da matriz estrutural prospectiva**. 2001. 110 p. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

SCHMIDTKE, C. R. **Expectativas da agroindústria canvieira paranaense diante da diminuição do protecionismo no comércio internacional**. 2007. 123 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.

SCHMIDTKE, C. R.; VIEIRA, D. C.; SHIKIDA, P. F. A. Inserção da agroindústria paranaense no comércio internacional e os reflexos do protecionismo. **Estudo & Debate**, Lajeado (RS), v.13, n.1, p.103-126, 2006.

SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A.; SOUZA, E. C. de; CARVALHEIRO E. M. Uma análise econométrica preliminar das ofertas de açúcar e álcool paranaenses. **Revista de Economia Agrícola**. São Paulo, v. 54, n. 1, p. 21-32, jan./jun. 2007.

SHIKIDA, P. F. A.; FRANTZ, R. L. Estratégia de atuação da ALCOPAR (PR) em fase da desregulamentação setorial e da globalização da economia. In: MONTOYA, M. A.; ROSSETO, M. R. (Orgs.). **Abertura econômica e competitividade no agronegócio brasileiro: impactos regionais e gestão estratégica**. Passo Fundo: Editora UPF, 2002. p. 181-205.

SZMRECSÁNYI, T.; **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975)**. São Paulo: HUCITEC/UNICAMP, 1979. 540p.

ÚNICA. União da Agroindústria Canavieira de São Paulo. **Estatísticas**: histórico da produção no Brasil. Disponível em: <<http://www.portalunica.com.br/portalunica/?Secao=referencia>>. Acesso em jan. 2008.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: princípios básicos. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1993. 710p.

VEIGA FILHO, A. de A.; RAMOS, P. Proálcool e evidências da concentração na produção e processamento de cana-de-açúcar. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 36, n. 7, p. 48-61, jul., 2006.

VIAN, C. E. F. **Agroindústria canavieira**: estratégias competitivas e modernização. Campinas: Editora Átomo, 2003. 217p.