



## ANÁLISE ECONOMETRICA DA OFERTA DE EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR NO PERÍODO DE 1978 A 2008

GT 4 – Microeconomia, Organização Industrial e Economia da Tecnologia

Camilla Rusciolelli Barbosa<sup>1</sup>  
Idajara Araújo Queiroz<sup>2</sup>  
Adrielle Victoria Soares Alves<sup>3</sup>  
Naisy Silva Soares<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo verificar a relação entre a oferta de exportação brasileira de cana-de-açúcar, o preço de exportação, a taxa de câmbio e a quantidade produzida, no período de 1978 a 2008. As variáveis explicativas do modelo de oferta de exportação foram: quantidade produzida da cana, consumo do álcool carburante, preço de exportação da cana e a taxa de câmbio. Para esta análise, foi utilizado o modelo econométrico de oferta de exportação ajustada pelo método Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Através da Taxa Geométrica de Crescimento verificou-se que a produção e o consumo cresceram a uma taxa de 4% e 4,87% respectivamente. Os resultados também mostraram que a exportação brasileira de cana-de-açúcar é mais sensível às variações na produção e menos sensível às variações na taxa de câmbio.

**Palavras-chave:** Elasticidade. Álcool. Economia internacional.

### 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o cultivo da cana-de-açúcar foi uma das primeiras atividades econômicas organizada no Brasil. Segundo a União da Indústria de Cana-de-açúcar – UNICA(2014) as primeiras experiências de utilização da Cana ocorreram em Nova Guiné, por volta de VI a.C. A partir de então, espalhou-se pelo mundo e foi trazida pelos portugueses ao Brasil em 1532. Assim, no século XVI o Colonizador português Martim Afonso de Souza introduziu o cultivo canavieiro no Brasil e, por conseguinte, iniciou-se o ciclo da cana-de-açúcar no país. O fim do ciclo da cana ocorreria nos séculos seguintes, quando a concorrência

<sup>1</sup> Mestranda em Economia Regional e Políticas Públicas da Universidade Estadual de Santa Cruz. E-mail: camillarb@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestranda em Economia Regional e Políticas Públicas da Universidade Estadual de Santa Cruz e Especialista em Gestão para Inovação - UESC. E-mail: idajara@domrh.com.br

<sup>3</sup> Mestranda em Economia Regional e Políticas Públicas da Universidade Estadual de Santa Cruz. E-mail: adriellevictoria@gmail.com

<sup>4</sup> Doutora em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa; Professora do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz. E-mail: naisysilva@yahoo.com.br



holandesa superou a brasileira na qualidade e abastecimento do mercado europeu, ocasionando a decadência da produção nacional.

Após o declínio no século XVIII, o governo brasileiro desenvolveu políticas de incentivo à produção de açúcar e diversificação da utilização dos derivados cana. Desde então, o setor expandiu-se e diversificou-se, devido, tanto à grande demanda do açúcar, como, do etanol. Por volta de 1908, por exemplo, Henry Ford lançou o primeiro carro flex, o modelo T abastecido a gasolina, óleo diesel e etanol.

Em 1930, o decreto 19.717 de 20 de janeiro de 1931, determinou a utilização de etanol anidro como aditivo a gasolina, mais especificamente adicionar 5% de etanol à gasolina, como também a obrigatoriedade da compra de etanol pelos importadores de gasolina. Estes aspectos contribuem para tonar o setor sucroalcooleiro no Brasil, um evidente propulsor de desenvolvimento, com uma significativa dimensão social e base de sustentação econômica do país (BRAGATO, et al., 2008).

Além disso, frente a primeira crise do petróleo em 1973, umas das principais fontes de energia e insumo de vasta utilização na produção industrial derivados, como o plástico, o governo brasileiro, criou o Programa Nacional do Álcool – Proalcool, por meio do decreto nº 76.593 de 1975, com vista a expandir o horizonte da matriz energética nacional.

Com isso, a utilização do etanol apresenta-se como uma eficaz alternativa de combustível sustentável frente aos derivados do petróleo. O uso do álcool proveniente da cana-de-açúcar apresenta vantagens ambientais, como a redução em média de 89% da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa, quando comparado a gasolina, conforme dados fornecidos pela IEA (Agência Internacional de Energia).

Ademais, acerca dos efeitos positivos da atividade sucroalcooleira, verifica-se à diminuição dos fluxos migratórios para os municípios e o inchaço populacional urbano, pois representa uma importante fonte de mão de obra no meio rural. Por outro lado, um dos aspectos desfavoráveis da dinâmica deste setor, consiste na sazonalidade de geração de emprego, sujeita às especificidades do ciclo produtivo da cana (BRAGATO et al, 2008).

Em relação a oferta do setor açucareiro, sob a perspectiva de Costa, Burnquist, Guilhoto, (2006) em detrimento dos baixos custos de produção de açúcar, o Brasil – apesar de já se sobressair - tem condições de ocupar uma posição de maior destaque no mercado doméstico e internacional.

No mercado nacional a produção de cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil, e ocupa posição de destaque entre as principais culturas, tanto



quanto à área plantada, quanto ao volume e valor da produção. Dados da Nova Cana (2014), demonstram que a região Centro-Sul apresenta vantagens na produção do açúcar devido ao baixo custo produtivo, em comparação com o Norte-Nordeste. Assim, no Centro-Sul, desde a década de 1990 até os dias atuais, concentra-se a maior produção de açúcar do país, com destaque para o estado de São Paulo, com 60% de toda a cana, açúcar e etanol do mercado nacional, a segunda posição é ocupada pelo estado do Paraná, com 8% da cana moída no Brasil.

Os reflexos desses dados são verificados pela distribuição espacial da área colhida por hectare nos estados brasileiros. Segundo a ÚNICA, em 2012 o centro-sul era responsável por 8.448.817 hectares, 87% da área colhida de cana de açúcar, enquanto que as regiões Norte-Nordeste produziu o total de 1.256.571, o que corresponde a apenas 13 %, do total da produção interna de 9.705.388 hectares.

Mais especificamente, por estado em 2012, as 5 maiores áreas colhidas de cana de açúcar em hectares, foram obtida pelo estado de São Paulo com 5.150.461, seguido pelos estados de Minas Gerais com 871.561/hectare, Goiás com 732.870/hectare, Paraná com 655.509/hectare e Mato Grosso do Sul, com 558.664. Em relação à menor área colhida de cana de açúcar em hectares, encontra-se os estados do Amapá com 130/hectare, Roraima com 423/hectare, Distrito Federal com 717/hectare, Acre com 2.962/hectare e Rondônia com 3.799/hectare, também no ano de 2012 (IBGE, 2014).

No contexto internacional, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de açúcar e álcool, posição alcançada em 1995 e que se mantém até os dias atuais. Esses fatores demonstram a relevância de estudar o setor da agroindústria canavieira brasileira, quanto ao seu funcionamento, desempenho e situação atual (ALVES, BACCHI, 2004).

Segundo o Ministério da Agricultura (2009), o Brasil é responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo, e ainda pode alcançar uma taxa média de aumento da produção de 3,25%, até 2018/19, e colher 47,34 milhões de toneladas do produto, o que corresponde a um acréscimo de 14,6 milhões de toneladas em relação ao período 2007/2008. Em relação as exportações, a previsão para 2019 é de 32,6 milhões de toneladas. O etanol, produzido no Brasil, a partir da cana-de-açúcar, também dispõe de elevações nas projeções para os próximos anos. A produção projetada para 2019 é de 58,8 bilhões de litros, mais que o dobro da registrada em 2008.

Dados da FAO (2008), mostra que em relação a produção mundial de cana-de-açúcar em toneladas, o Brasil ocupou o primeiro lugar com 455,3 a Índia o segundo com 281,2 a



China o terceiro com 100,7 e o México vem com o quarto lugar com 50,6. Todos os demais países produziram menos que 50 toneladas no referido ano.

A formação do preço do açúcar, está relacionado às situações de oferta e demanda em cada momento no mercado. Além disso, os preços do açúcar dentro de acordos especiais ou em mercados preferenciais formam-se a partir de negociações políticas e acordos econômicos, e estão sujeitos às intervenções governamentais de protecionismo no mercado internacional, este último tipicamente exercido na União Europeia e dos Estados Unidos (AGEITEC, 2014).

Em suma, o mercado mundial de açúcar passou por uma série de mudanças, nas últimas décadas do século XX, com alteração na ordem dos principais países produtores e participantes do comércio internacional e o Brasil foi um agente ativo dessas mudanças. Tais mudanças refletem não apenas no mercado do açúcar, mas também na economia e na sociedade (VEIGA FILHO, 2014).

Assim sendo, esse trabalho justifica-se, inclusive, pela carência de estudos relacionados ao setor sucroalcooleiro, setor que devido à impressionante redução de custos de produção do etanol e do açúcar, tornou-se altamente competitivo, tanto no mercado doméstico quanto no externo (PETRAGLIA, et al, 2009).

Dessa maneira, com o intuito de obter informações que auxilie o desenvolvimento de estratégias direcionadas à dinamização desses mercados e a elaboração de políticas públicas de incentivo ao desenvolvimento desta atividade de fundamental importância pra economia nacional, objetivou-se nesse trabalho especificar e estimar a oferta brasileira de exportação de açúcar, no período de 1978 a 2008, além de analisar seu comportamento em relação às variações do preço de exportação e demais variáveis utilizadas.

Além desta seção introdutória, este trabalho está estruturado como se segue: Na seção seguinte serão abordados materiais e métodos utilizados com referencial teórico, referencial analítico, testes estatísticos, descrição das variáveis e fonte de dados; Em sequência, expõe-se os resultados e discussões da pesquisa; Finalmente, são apresentadas as conclusões de relevo.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Referencial teórico**

Segundo Barros et al (2002) o quantum exportado do produto depende dos excedentes do mercado doméstico (equação 1):

$$XS = S - D \quad (1)$$



Em que o produto ofertado pelo mercado (XS) está em função da quantidade ofertada internamente (S) menos a demanda interna (D). Logo, função da oferta e demanda interna podem ser escritas, respectivamente, como (equação 2 e 3):

$$S = f(P_d, P_x, W) \quad (2)$$

$$D = f(P_d, Y) \quad (3)$$

Onde:  $P_d$  é representa o preço doméstico;  $P_x$  representa o preço de exportação e  $W$  representa deslocadores da oferta; e,  $Y$  representa deslocadores da demanda, dentre os quais se pode citar a taxa de cambio.

Desse modo, a equação de oferta de exportação pode ser representada como (equação 4):

$$XS = f(P_d, P_x, W, Y) \quad (4)$$

Sobre a curva da oferta da exportação, conforme a teoria econômica, demonstra a relação entre a quantidade de um bem ou serviço que os produtores estarão dispostos a ofertar e o nível de preço desse bem, mantidos outros fatores, que afetam a quantidade ofertada, constantes (PYNDICK; RUBINFELD, 2005).

A lei da oferta preconiza que quantidade ofertada aumenta quando o preço da mercadoria aumenta, contrariamente ao que ocorre com a curva da demanda. Isto ocorre pois, para os produtores, o preço mais elevado de uma mercadoria constitui em um estímulo para aumentar sua produção.

Além do preço, outras variáveis podem afetar a quantidade ofertada, como custos de produção, custo de matéria prima e taxa de juros, no entanto, estes fatores influenciam negativamente a quantidade ofertada.

Mankiw (2006), acrescenta que a elasticidade de preço da oferta representa a medida do quanto a quantidade ofertada de um bem responde a uma variação do seu preço, calculada como a variação percentual da quantidade ofertada dividida pela variação percentual do preço.

Por conseguinte, a curva de oferta é positivamente inclinada, indicando que a preços mais elevados os produtores/vendedores da mercadoria devem aumentar a quantidade ofertada. Do contrário, o deslocamento para a esquerda representa a diminuição da quantidade que os vendedores desejam ofertar.

Subtende-se, portanto, que a quantidade ofertada externamente tem relação direta com o preço da mercadoria. Assim, a curva da oferta de exportação é positivamente inclinada,



pois, quanto maior o preço do produto no mercado, mais dispostos estarão os produtores à ofertá-lo.

## 2.2 Referencial analítico

Optaram-se, neste trabalho, por utilizar o método Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para ajustar a função de oferta de exportação de cana, pois o método tem propriedades estatísticas atraentes, por permitir minimizar a soma dos quadrados dos resíduos da regressão, de forma a maximizar o grau de ajuste do modelo aos dados observados (BARROS et al, 2002).

Ajustam-se as equações da oferta de exportação de açúcar na forma funcional log-log, o que permite conseguir as respectivas elasticidades das variáveis explicativas em relação às quantidades ofertadas deste bem.

Segundo Gujarati (2000), o estimador MQO corresponde ao melhor estimador linear não tendencioso. Atribuído a Carl Friedrich Gauss, um matemático alemão, sob determinadas conjecturas, o método dos mínimos quadrados tem algumas propriedades estatísticas bastante atraentes, justificando sua popularidade e utilidade entre os métodos de análise de regressão.

Dessa maneira, utilizando o método MQO e a forma log-log, a equação que apresentou o melhor ajuste está expressa a seguir (equação 5):

$$\ln(Q^s)_t = \beta_1 + \beta_2 \ln(Prod)_t + \beta_3 \ln(Consal)_t + \beta_4 \ln(Pop)_t + \beta_5 \ln(Txcamb)_t + \mu_t \quad (5)$$

Onde  $Q^s$  = quantidade exportada de açúcar, em toneladas;  $Prod$  = quantidade produzida de cana-de-açúcar no Brasil, em toneladas;  $Consal$  = quantidade consumida de álcool – bem que também utiliza a mesma matéria prima do açúcar, em consumo de álcool por barril (mil);  $Pop$  = população brasileira, em unidade;  $Txcamb$  = taxa de câmbio, em moeda nacional por dólar, na forma de índice;  $\mu_t$  = termo de erro aleatório;  $\ln$  = base do logaritmo neperiano; e  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$  = parâmetros a serem estimados.

Espera-se que  $\beta_2, \beta_3 > 0$  e  $\beta_4$  e  $\beta_5 < 0$ . Diante da especificação logarítmica, as elasticidades relacionadas ao preço de exportação e às demais variáveis são dadas por  $\beta_i$ .

Ressalta-se que a transformação dos dados em logaritmo suaviza os problemas associados à variância não constante dos erros, quando eles existem. Caso expresso em logaritmos, os coeficientes estimados no modelo representam as próprias elasticidades.



### 2.3 Testes estatísticos

A partir dos resultados atingidos nos modelos de regressão foi possível interpretar o significado dos parâmetros estimados. Dessa forma, para verificar o grau de ajuste do modelo, obtido por meio do método Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), foi utilizado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ). A significância global da regressão, por sua vez, foi verificada considerando o teste F. Enquanto que para constatar a significância individual dos coeficientes utilizou-se o teste “t”, de Student.

Excluiu-se do modelo as variáveis que apresentaram coeficientes não significativos ou incoerente com a teoria econômica.

Para identificar a autocorrelação serial nos resíduos do modelo utilizou-se inicialmente a estatística de Durbin-Watson e em seguida o teste Breusch-Godfrey Serial Correlation LM.

Para detectar a ocorrência de multicolinearidade, utilizou-se a regra de Klein (GUJARATI, 2000).

### 2.4 Descrição das variáveis utilizadas

- População: a população do país exportador consiste em uma variável exógena ao modelo. A perspectiva é que o aumento na população provoque a redução na quantidade exportada do produto, pois pode provocar um aumento do consumo interno do produto.

- Produção: a variável foi introduzida ao modelo para verificar se a quantidade produzida de cana-de-açúcar no Brasil contribui na oferta exportação de açúcar. Espera-se que a relação entre essas variáveis seja positiva.

- Taxa de câmbio: é inserida ao modelo por se tratar de um importante instrumento de regulamentação do mercado externo. A taxa nominal de câmbio tem efeito positivo sobre a oferta de exportação do produto, implicando no fato de que a valorização da moeda nacional em relação à moeda estrangeira torna as exportações de açúcar mais atrativas. Dessa forma, amplia a oferta brasileira de exportação.

- Consumo de álcool: apesar de não ser um bem substituto ao açúcar, o álcool utiliza a mesma matéria prima principal em sua produção, cana-de-açúcar. Nesse sentido estima-se que pode haver uma relação negativa entre a oferta de exportação de açúcar e o consumo de álcool.



Segundo Alves e Bacchi (2004), a produção, comercialização e exportação do açúcar, tem relação direta com a do álcool, desse modo:

A redução da demanda de álcool hidratado na década de 1990 pode ser considerada outro fator que propiciou o aumento das exportações brasileiras de açúcar. Este fator conduz ao deslocamento da oferta, favorecendo a produção de açúcar em detrimento ao álcool (ALVES; BACCHI, 2004).

Nesse contexto, com a ocorrência da crise do etanol na década de 1990, o Brasil se torna o maior produtor e exportador mundial de açúcar, devido, inicialmente, a nova taxa de quota tarifária que antes de 1994 taxava em 40% as exportações em volume superior ao estabelecido (APEX, 2014).

## 2.5 Fonte de dados

Para a realização da análise foram utilizados dados de series temporais anuais, do período de 1978 a 2008. Não se trabalhou com um período maior porque alguns dados não estavam disponíveis e por entender que o período abrangido é representativo e capta a evolução do setor de cana de açúcar brasileiro no que diz respeito à oferta de exportação.

Foram utilizados os dados sobre quantidade produzida de cana-de-açúcar em do Tonelada - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE/PAM). Os dados da variável POP são referentes a população brasileira em quantidade de habitantes e foi obtido no IBGE. Os dados Consal, que representam a quantidade consumida aparente de álcool carburante - média - quantidade/dia - Barril (mil) são oriundos da Agência Nacional do Petróleo (ANP), ANP\_CALCO. A Taxa de câmbio obtida foi em R\$/US\$ comercial - venda - média, de acordo com o Banco Central do Brasil. A quantidade exportada de açúcar pelo Brasil, são da União da Indústria de Cana-de-açúcar e estão em tonelada (ÚNICA, 2014). O Valor das exportações, em US\$ FOB, para calcular o preço de exportação (ÚNICA, 2014).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Tendência do mercado de cana-de-açúcar

A partir da estimativa da taxa geométrica de crescimento (TGC), foi possível caracterizar a evolução do mercado de exportação brasileira de açúcar no período de 1978 a 2008. Na tabela 2 exibe-se a TGC de quatro variáveis: quantidade exportada, preço de exportação, consumo de álcool e quantidade produzida de cana-de-açúcar.



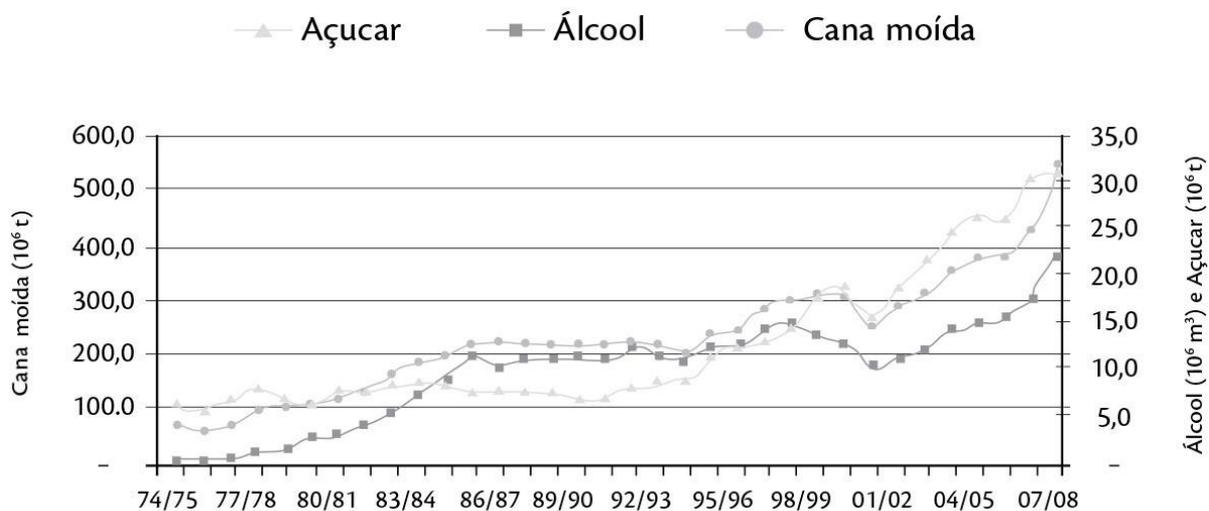
Observando a tabela, identifica-se um aumento anual de 4% na produção média anual de cana-de-açúcar, paralelamente a quantidade importada apresentou um crescimento anual de 7,87%. Semelhante ao acréscimo do consumo de álcool, que aumentou a uma taxa geométrica média de 4,887% ao ano. Já o preço de exportação apresentou um crescimento baixo de 0,069% ao ano. No Brasil, a exportação de etanol aumentou 100% de 2003 para 2004, e no período de 2004 a 2009 o consumo externo de etanol nacional subiu 265% (PETRAGLIA, et al, 2009).

O crescimento da produção de cana-de-açúcar no Brasil está relacionado ao estabelecimento do Proálcool (Programa Nacional do Álcool), criado em novembro de 1975 visando substituição em larga escala dos derivados do petróleo, passando de um patamar de pouco menos de 100 milhões de toneladas por ano para um novo patamar em torno de 220 milhões de toneladas por ano, em 1986/87.

O cultivo da cana só voltou a crescer na safra 93/94, impulsionado pelo aumento das exportações de açúcar. Desde então, o crescimento da produção tem ocorrido de forma contínua (com exceção do período entre 1998 a 2001, quando houve uma queda gerada pela crise no setor). Com o sucesso dos veículos flex fuel, lançados no mercado nacional em 2003, a produção de cana-de-açúcar voltou a ter um crescimento acelerado, para atender ao aumento da demanda de álcool hidratado, se aproximando de 520 milhões de toneladas em 2007 (NOVA CANA, 2014).

O gráfico a seguir representa a evolução brasileira da produção de cana, açúcar e etanol:

Gráfico 1 – Evolução brasileira da produção de cana, açúcar e etanol no período de 1974 a 2008



Fonte: IBGE, Unica (2008).



Tabela 2 – Taxa Geométrica de Crescimento (TGC) no período de 1978 a 2008.

Variável	Unidade	TGC (% ao ano)
Quantidade exportada (Export)	Tonelada	7,87*
Produção (Prod)	Tonelada	4*
Consumo de álcool (Consal)	Barril (mil)	4,887*
Preço de exportação (Pex)	US\$ FOB	0,069**

Fonte: Dados da pesquisa. \*significativo a 1% \*\*significativo a 5%.

### 3.2 Estimativa da oferta brasileira de exportação da cana de açúcar:

Apresenta-se os resultados das estimativas da equação de oferta brasileira de exportação de cana de açúcar no período de 1978 a 2008, nesta seção.

As variáveis que se mostraram relevantes para explicar as variações na oferta brasileira de exportação de cana de açúcar foram: quantidade produzida em toneladas (PROD), consumo de álcool por barril (CONSAL), população (POP) e a taxa de câmbio (TXCAMB), utilizando o modelo na forma logarítmica.

Vale destacar, que outras variáveis também podem explicar a oferta brasileira de exportação de cana de açúcar, a exemplo do PIB, preço e área colhida, entre outras. Porém, a melhor equação foi alcançada, conforme apresentado na Tabela (3).

Tabela 3 – Estimativas da equação de oferta brasileira de exportação de cana de açúcar, no período de 1978 a 2008.

Variável explicativa	Descrição	Coefficiente Estimado	Erro Padrão	Teste t
C	Constante	21.93443*	43.14807	0.508353
LOG(PROD)	Produção da cana de açúcar	3.591723*	0.833683	4.308258
LOG(CONSAL)	Consumo do álcool	-1.647077*	0.188166	-8.753299
LOG(POP)	População	-3.591898*	3.019109	-1.189721
LOG(TXCAMB)	Taxa de câmbio	0.067362*	0.023681	2.844612
$R^2 = 0.897072$		DW= 1,97	F= 6.65070*	

Fonte: Dados da pesquisa. \*significativo a nível de 1%.



O coeficiente de determinação  $R^2$  revelou que 89% das variações ocorridas na oferta brasileira de exportação da cana de açúcar foram explicadas pelas variáveis predeterminadas no modelo.

O coeficiente das variáveis explicativas, quantidade produzida (PROD), consumo (CONSAL), população (POP) e a taxa de câmbio (TXCAMB), foram significativos em nível de 1% de probabilidade. Todos os sinais dos coeficientes das variáveis da regressão são coerentes com a teoria econômica.

A análise do *Durbin-Watson* mostrou que há indícios de auto correlação serial nos resíduos do modelo, pois o DW foi igual a 1,97. Mas, para confirmar a auto correlação, foi realizado o teste LM (*Serial Correlation*), o mesmo mostrou que não há auto correlação, visto que o F- ststistic foi de 0,51, não significativo. O teste LM é o melhor para analisar a auto correlação.

O modelo não apresentou multicolinealidade.

Com base nos resultados da tabela 3 verifica-se que:

- Se a produção aumenta a nível de 1%, a oferta de exportação de cana aumenta em 3,59%, *ceteris paribus*, e vice-versa.
- Se o consumo do álcool aumenta a nível de 1%, a oferta de exportação de cana diminui em 1,65%, *ceteris paribus*, e vice-versa.
- Se a população aumenta a nível de 1%, a oferta de exportação de cana diminui em 3,59%, *ceteris paribus*, e vice-versa.
- Se a taxa de câmbio aumenta a nível de 1%, a oferta de exportação de cana aumenta em 0,07%, *ceteris paribus*, ou seja, uma desvalorização cambial de 1% aumenta a oferta de exportação em 0,07%, e vice-versa.

Constata-se, então, que a oferta de exportação da cana de açúcar é mais sensível à variações na produção de cana. Assim, se o mercado brasileiro tiver a intenção de elevar ainda mais suas exportações de cana, é necessário a implementação de políticas públicas voltadas ao incentivo da produção, pois, na medida que aumenta a produção de cana, eleva-se as exportações em maior magnitude.



## 4 CONCLUSÕES

A partir das informações obtidas nesse trabalho, pode-se concluir que:

Os dados se ajustam bem ao modelo, indicando que as variáveis predeterminadas possuem adequado poder de explicação das variações da oferta brasileira de exportação de açúcar.

A oferta brasileira de exportação de açúcar apresentou maior sensibilidade à variação na produção da cana, de modo a indicar uma relação positiva entre o crescimento da produção e exportação. Assim sendo, caso haja o interesse no aumento das exportações, deverá haver um aumento na quantidade produzida, que pode ocorrer por meio da otimização da atividade produtiva.

Apesar de não ser um bem substituto ao açúcar, o consumo de álcool representa uma barreira a exportação do produto, uma vez que ambos utilizam a mesma matéria prima principal: cana-de-açúcar. A busca por fontes energéticas renováveis e que agridam menos o ambiente, bem como incentivos governamentais à produção de álcool, podem ser capazes de redirecionar a capacidade produtiva do setor canavieiro.

Mesmo diante do alto grau de ajuste do modelo e as variáveis predeterminadas apresentarem um bom poder de explicação, sugere-se que mais pesquisas sejam elaboradas no intuito de compreender a dinâmica da oferta brasileira de exportação de açúcar, incluindo outras variáveis.

## 5 REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASILEIRA DE PROMOÇÃO DE EXPORTAÇÕES E INVESTIMENTOS - APEX. **Setores produtivos: Alimentos e Agronegócio**. Disponível em: <<http://www2.apexbrasil.com.br>>. Acesso em: 27/06/2014

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA- AGEITEC. **Cana de Açúcar**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_57\\_22122006154840.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_57_22122006154840.html)>. Acesso em: 27/06/2014

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido. BACCHI, Mirian Rumenos Piedade. **Oferta de Exportação de Açúcar do Brasil**. RER, Rio de Janeiro, vol. 42, nº 01, p. 09-33, jan/mar 2004 – Impressa em abril 2004



BARROS, G. S. de C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Brasília, DF: IPEA, 2002. 53 p. (Texto para Discussão, 865)

BRAGATO, Ivelise Raser. SIQUEIRA, Elisabete Stradiotto. GRAZIANO, Graziela Oste. SPERS, Eduardo Eugênio. **Produção de açúcar e álcool vs. responsabilidade social corporativa: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas**. Gest. Prod., São Carlos, v. 15, n. 1, p. 89-100, jan.-abr. 2008

COSTA, Cinthia Cabral da. BURNQUIST, Heloisa Lee. GUILHOTO, Joaquim José Martins. **Impacto de alterações nas exportações de açúcar e álcool nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste sobre a economia do Brasil**. RER, Rio de Janeiro, vol. 44, nº 04, p. 609-627, out/dez 2006 – Impressa em dezembro 2006

CUNHA FILHO, Miguel Henrique da. PETRUS, Júlia Kátia Borgneth. FREITAS, Sérgio Henrique de Almeida. **ANÁLISE ECONOMETRICA DO MERCADO DE EXPORTAÇÃO DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU (ACC) NO RIO GRANDE DO NORTE**. SOBER - SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRATIVA E SOCIOLOGIA RURAL. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/01P050.pdf>>. Acesso em: 03/07/2014

GUJARATI, Damodar N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846p. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Ipeadata**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 19/06/2014.

IEA - Agência Internacional de Energia. **Perspectivas sobre tecnologia energética**. 2006. Disponível em: <[http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/etp\\_Spanish.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/etp_Spanish.pdf)>. Acesso em: 18/07/2014.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à economia**. São Paulo: Thomson Learning Edições, 2006.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Diretrizes de política de agroenergia 2006-2011**. 2006. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 20/06/2014.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Cana-de-açúcar**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>. Acesso em: 06/07/2014.



NOVA CANA. **A produção de cana-de-açúcar no Brasil (e no mundo)**, 2014. Disponível em: <<http://www.novacana.com/cana-de-acucar/producao-cana-de-acucar-brasil-e-mundo>>. Acesso em: 27/06/2014

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA-FAO. **Produção de cana-de-açúcar**. Disponível em: <<https://www.fao.org.br/>>. Acesso em: 27/06/2014

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. Microeconomia. 5 ed. São Paulo: P. Hall, 2005.

UNIÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA DO ESTADO DE SÃO PAULO – UNICA. Sociedade. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/?idioma=1>>. Acesso em: 20/06/2014  
UNICA. **Produção e uso do etanol combustível no Brasil**. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.unica.com.br>. Acesso em: 20/06/2014

VEIGA FILHO, Alceu de Arruda. CARVALHO, Flavio Condé de. NETO, Afonso Negri. **Evolução do mercado internacional do açúcar e a competitividade do Brasil**. Disponível em: <[http://www.fAAP.br/revista\\_faap/rel\\_internacionais/rel\\_03/acucar.htm](http://www.fAAP.br/revista_faap/rel_internacionais/rel_03/acucar.htm)>. Acesso em: 04/07/2014