

Universidade Estadual Paulista

Lucca Pizzo Mathias

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS
ECONÔMICAS IMPACTANTES NA
EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE
AÇÚCAR ENTRE 1997 E 2015

Jaboticabal

2018

LUCCA PIZZO MATHIAS

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ECONÔMICAS
IMPACTANTES NA EXPORTAÇÃO
BRASILEIRA DE AÇÚCAR ENTRE 1997 E
2015

Dissertação apresentada à Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como
exigência parcial para obtenção do grau de
Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão de Organizações
Agroindustriais

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Rangel Fernandes
Figueira

Jaboticabal

2018

Mathias, Lucca Pizzo
M431a Análise das variáveis econômicas impactantes na exportação
brasileira de açúcar entre 1997 e 2015 / Lucca Pizzo Mathias. --
Jaboticabal, 2018
xii, 62 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientador: Sérgio Rangel Fernandes Figueira
Banca examinadora: Heloisa Lee Burnquist, Adriano dos Reis
Lucente
Bibliografia

1. Açúcar. 2. Brasil. 3. Exportação. 4. Outros países exportadores
concorrentes. 5. Países importadores. 6. Variáveis impactantes. I.
Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 658:639.564



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: ANÁLISES DAS VARIÁVEIS ECONÔMICAS IMPACTANTES NA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE AÇÚCAR ENTRE 1997 E 2015

AUTOR: LUCCA PIZZO MATHIAS

ORIENTADOR: SÉRGIO RANGEL FERNANDES FIGUEIRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em ADMINISTRAÇÃO, especialidade: Gestão de Organizações Agroindustriais pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. SÉRGIO RANGEL FERNANDES FIGUEIRA
Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Profa. Dra. HELOISA LEE BURNQUIST (Videoconferência)
Departamento de Economia, Administração e Sociologia / ESALQ / USP - Piracicaba/SP

Prof. Dr. ADRIANO DOS REIS LUCENTE
Departamento de Economia, Administração e Educação / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 29 de agosto de 2018

***AO MEU PAI, À MINHA MÃE E AO MEU
IRMÃO*** que foram apoio nos momentos difíceis do
mestrado e sem o apoio deles a caminhada seria
mais árdua.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus.

Aos meus pais (Eliana e Renato) por todo apoio e ajuda quando eu mais precisava.

Ao meu irmão Breno que mesmo longe esteve sempre ao meu lado.

Ao Professor Arlélío, amigo da família e muito querido por todos nós pois orienta minha carreira e educação desde 2016.

Ao Sr. Luiz Cláudio e Sra. Luciana que me concederam oportunidade de emprego quando eu mais precisava para terminar o curso.

Ao Professor Sérgio pela orientação e paciência de sempre.

Ao Professor Adriano Lucente e Professora Heloisa Burnquist pela banca da qualificação e defesa.

Só tenho a agradecer imensamente a todos.

Obrigado.

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ECONÔMICAS IMPACTANTES NA EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE AÇÚCAR ENTRE 1997 E 2015

RESUMO

Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral mensurar e analisar como variáveis econômicas relevantes influenciaram nas exportações brasileiras de açúcar no período de 1997 a 2015.

Metodologia / Procedimentos de Pesquisa

Foi utilizado para análise cinco modelos. No primeiro, mensurou-se o impacto das variáveis independentes: preço do açúcar no mercado mundial, taxa de câmbio, preço do etanol e estoque mundial sobre a exportação brasileira de açúcar no mercado mundial. No segundo e terceiro, mensurou-se o impacto das exportações da Tailândia e Austrália (maiores exportadores mundiais ao lado do Brasil), no quarto e quinto mensurou-se o impacto dos dois principais países importadores de açúcar mundiais (China e Indonésia) sobre as exportações brasileiras.

Resultados e Discussões

No primeiro modelo, as variáveis: produção, preço do açúcar, câmbio, preço do etanol, estoque e a exportação de açúcar se mostraram significativas com os seguintes coeficientes: 1,52; 0,12; 0,24; -0,32; -0,13 e -0,16. Quanto ao impacto nas exportações brasileiras pelos dois principais países exportadores concorrentes do Brasil: Tailândia e Austrália, diagnosticou-se impacto das exportações da Tailândia nas exportações brasileiras na forma contemporânea e primeira defasagem, coeficiente de -0,04 e -0,08, e das exportações australianas nas exportações brasileiras na primeira defasagem, 0,30. Quanto ao impacto dos principais importadores mundiais de açúcar nas exportações brasileiras: China e Indonésia diagnosticaram-se impacto da variável estoque de respectivamente: -0,05 e -0,04, e do PIB de respectivamente 0,72 e 0,19, nas exportações brasileiras.

Implicações Gerenciais

Uma das contribuições gerenciais do trabalho é a melhora na decisão dos gestores de usina na tomada de decisão, auxiliando o planejamento de longo, médio e curto prazo. Com isso, o resultado dos modelos estudados contribui para isso, possibilitando a construção de cenários possíveis e acompanhamento das variáveis ao longo do tempo. Destaca-se a concorrência da Tailândia em que impulsiona as exportações brasileiras de maneira negativa e o mercado chinês, com impacto positivo nas exportações brasileiras, considerado um dos maiores mundiais.

Conclusões e Limitações da Pesquisa

As variáveis produção de açúcar, preço do etanol e taxa de câmbio demonstraram-se significativas em todos os modelos estudados. Constatou-se ainda impactos do estoque, das exportações de países concorrentes como Tailândia e Austrália e dos principais importadores China e Tailândia necessitando-se um acompanhamento constante da variação destas variáveis para entender a dinâmica das exportações brasileiras. As limitações do trabalho foram do banco de dados onde não se obteve resultados mais atualizados e não se inseriu mais variáveis no modelo, como preço doméstico, por falta de dados.

Originalidade

Os estudos na área contemplam modelos mais genéricos e menos específicos com menos variáveis ao relacionarmos com o tema açúcar. O estudo também trouxe uma análise da concorrência e dos maiores mercados importadores dessa *commodity*. Como sugestões para pesquisas futuras, tem-se um estudo das variáveis que impactam a produção de açúcar brasileiro e como ela se comporta ao longo do tempo, estudo sobre custos das usinas do setor sucroalcooleiro, a adição da variável preço doméstico de açúcar ao modelo, um estudo sobre o preço do etanol ser mais relevante que o preço do açúcar de acordo com o resultado dos coeficientes e a consideração nos modelos sobre mercado futuro que tem influência na quantidade exportada de açúcar.

Palavras-chave: exportação de açúcar, variáveis impactantes, países importadores, países exportadores concorrentes, determinantes de exportação, modelo de oferta, modelo de exportação

ANALYSIS OF THE ECONOMIC VARIABLES INFLUENCING BRAZILIAN SUGAR EXPORTS BETWEEN 1997 AND 2015

ABSTRACT

Objective

This study has as a general objective to measure and analyze how relevant economic variables influenced the Brazilian sugar exports from 1997 to 2015.

Methodology/Research Procedures

Five models were used for this analysis. In the first model, the impact of the independent variables sugar price in the international market, exchange rate, ethanol price, and global stock was measured on the Brazilian sugar exports in the international market. In addition, the impact of exports from Thailand and Australia (world's largest exporters alongside Brazil), which consisted of the second and third models, and the impact of the two main sugar-importing countries (China and Indonesia), which consisted of the fourth and fifth models, were both measured on the Brazilian exports.

Results and Discussion

In the first model, the variables production, sugar price, exchange rate, ethanol price, stock, and sugar export were significant and presented the coefficients 1.52, 0.12, 0.24, -0.32, -0.13, and -0.16, respectively. We observed an impact of the Thai exports on the current and first lag Brazilian exports, with coefficients of -0.04 and -0.08, respectively, as well as an impact of the Australian exports on the first lag Brazilian exports, with a coefficient of 0.30. Regarding the impact of the main sugar importers on Brazilian exports, China and Indonesia presented an impact of the variables stock (-0.05 and -0.04, respectively) and GDP (0.72 and 0.19, respectively) on the Brazilian exports.

Management Implications

One of the managerial contributions of this study is the improvement in the decision-making of managers of mill plants, assisting in the planning of long, medium, and short term. The result of the studied models contributes to the construction of possible scenarios and monitoring of the variables over time. It is worth noting the Thailand competition, which drives Brazilian exports negatively, and the Chinese market, with a positive impact on the Brazilian exports, considered one of the largest in the world.

Conclusions and Research Limitations

The variables sugar production, ethanol price, and exchange rate were significant in all studied models. We also observed impacts of stock, exports from competing countries such as Thailand and Australia, and the main importers (China and Thailand), requiring a constant monitoring of the variation of these variables to understand the dynamics of Brazilian exports. The research limitations were related to the database, with a lack of most up-to-date data and variables used in the model, such as domestic price.

Originality

Studies in the area contemplate more generic and less specific models, with fewer variables when dealing with sugar. The study also brought an analysis regarding the competition and the largest import markets of this commodity. As suggestions, we can mention a study of variables that impact on the Brazilian sugar production, addition of the variable domestic sugar price to the model, a study on the ethanol price to be more

relevant than the sugar price according to the results of coefficients, and a consideration in the models of future market, which influence the amount of exported sugar.

Keywords: determining of export, sugar export, export model, supply model, competing exporting countries, importing countries, impact variables

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Produção cana-de-açúcar no Brasil entre 1995 e 2016.	20
Figura2. Produção de açúcar no Brasil entre 1995 e 2016.	22
Figura 3. Produção de cana, açúcar e etanol no Brasil entre 2000 e 2016.	23
Figura 4. Preço de exportação de açúcar mundial em cents U\$\$/Libra Peso entre 1997 e 2018.	31
Figura 5. Taxa de câmbio em R\$ entre1997 e 2015.....	32
Figura 6. Preço etanol Brasil no mercado doméstico em R\$/Litro entre 1997 e 2015...33	33

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Produção açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.....	24
Tabela 2. Exportação açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.....	25
Tabela 3. Percentual da produção exportada de açúcar por país entre 1995 e 2015.	26
Tabela 4. Consumo açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.....	27
Tabela 5. Importação açúcar mundo em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.....	29
Tabela 6. Estoque mundial de açúcar em 1.000 toneladas entre 1997 e 2015.	30
Tabela 7. Estacionariedade das variáveis do modelo de oferta de exportação de açúcar do Brasil.....	47
Tabela 8. Coeficientes gerais do modelo de exportação de açúcar do Brasil.....	48
Tabela 9. Estacionariedade do modelo da influência da Tailândia nas exportações brasileiras.....	49
Tabela 10. Coeficientes do modelo da influência da Tailândia nas exportações brasileiras.....	50
Tabela 11. Estacionariedade do modelo com influência da Austrália.....	51
Tabela 12. Coeficiente dos modelos do impacto das exportações australianas na exportação brasileira.....	51
Tabela 13. Estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da China na exportação brasileira.	52
Tabela 14. Coeficientes do modelo de impacto das importações da China na exportação brasileira.	53
Tabela 15. Análise da estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da Indonésia na exportação brasileira.	53
Tabela 16. Análise da estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da Indonésia na exportação brasileira.	54
Tabela 17. Coeficientes de todos os modelos analisados.	55

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivos	14
<i>1.1.1. Geral.....</i>	<i>14</i>
<i>1.1.2. Objetivos específicos</i>	<i>14</i>
1.2. Justificativa.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. Breve histórico da produção e consumo de açúcar e etanol no Brasil	17
2.2. Panorama mundial do mercado de açúcar	19
<i>2.2.1. Produção da cana-de-açúcar Brasil</i>	<i>19</i>
<i>2.2.2. Panorama da produção de açúcar do Brasil e do mundo</i>	<i>20</i>
<i>2.2.3. Exportação açúcar mundial</i>	<i>24</i>
<i>2.2.4. Consumo açúcar mundial</i>	<i>26</i>
<i>2.2.5. Importação açúcar mundial</i>	<i>28</i>
<i>2.2.6. Estoque açúcar mundial.....</i>	<i>29</i>
<i>2.2.7. Preço açúcar, preço etanol e taxa de câmbio</i>	<i>30</i>
2.3. Teorias do comércio internacional	33
<i>2.3.1. Competitividade e economia internacional.....</i>	<i>33</i>
2.4. Revisão modelos de comércio internacional	36
<i>2.4.1. Modelos de oferta edemanda</i>	<i>36</i>
<i>2.4.2. Modelo específico de oferta de exportação.....</i>	<i>40</i>
3. MATERIAIS E MÉTODOS	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
4.1. Modelo geral sobre as exportações de açúcar do Brasil.....	47
4.2. Influência da Tailândia nas exportações de açúcar do Brasil	49
4.3. Influência da Austrália nas exportações de açúcar do Brasil.....	50
4.4. Influência da China nas exportações de açúcar do Brasil	52
4.5. Influência da Indonésia nas exportações de açúcar do Brasil	53
4.6. Discussões e contribuições gerenciais.....	54
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

O setor sucroalcooleiro brasileiro possui grande relevância para o agronegócio brasileiro, movimentando na safra 2013/2014 o valor de US\$ 43,36 bilhões, o equivalente a quase 2% do PIB nacional em 2013. O açúcar, principalmente o destinado para exportação é um dos principais produtos do setor sucroalcooleiro (BELARDO; CASSIA; SILVA, 2015).

Os dois maiores mercados produtores de açúcar atualmente são Brasil e Índia, que obtêm porcentagens maiores que 35% de toda produção mundial. No Brasil, aproximadamente 70% da produção de açúcar é exportada, dados da (USDA, 2017). Os maiores exportadores de açúcar mundial são Brasil, Tailândia, Austrália e Índia, respectivamente. Das 53.672.000 toneladas exportadas em 2015, cerca de 24.350.000 toneladas são representadas apenas pelo Brasil, com percentual de 45,37%. Para efeitos de comparação, a Tailândia, segundo maior exportador, exporta cerca de 14,53% de toda exportação mundial, com 7.800.000 toneladas de açúcar, dados da (USDA, 2017).

O mercado internacional de açúcar caracteriza-se por ser mercado de *commodities*, e assim seu preço é formado no mercado internacional, com as empresas sendo tomadoras de preço. Portanto o preço do açúcar é determinado pelo mercado internacional, cotado principalmente na bolsa de mercadorias e futuros de Nova York. Ressalta-se, no entanto, para a existência de protecionismo em vários países desenvolvidos e em desenvolvimento com o intuito de proteger os produtores domésticos, colocando entraves para o comércio internacional (COSTA; BURNQUIST, 2004).

Tendo em vista esses motivos, torna-se válido estudar as variáveis que impactam as exportações brasileiras de açúcar. Alguns estudos foram desenvolvidos nesse sentido como Barros, Bacchi e Burnquist (2002) que modelaram a oferta de exportação de açúcar com variáveis de preço doméstico, preço internacional, taxa de câmbio e deslocadores de oferta e demanda.

O trabalho de Silveira (2004) identificou as relações entre os preços do mercado doméstico e internacionais, bem como a intensidade com que as exportações brasileiras afetam o nível de preços internacional. Encontrou-se também na literatura trabalhos que analisaram as exportações brasileiras de açúcar. Um estudo de indicadores selecionados para estruturar uma perspectiva de análise de oscilações nos preços de açúcar e etanol foi realizado por Campos (2010) e Mota, Machado e Moraes(2014) que analisaram sete condicionantes para exportação do setor sucoenergético: localização, recursos tangíveis, recursos intangíveis, escolhas gerenciais, aprendizagem, agentes externos e contexto externo.

O agronegócio tem uma alta capacidade de geração de empregos e riquezas que desempenham papel fundamental no desenvolvimento internacional e nacional em fatores econômicos e sociais. Esse fato mostra a importância desse setor para a economia brasileira, visto que se tornou um dos líderes mundiais de produção e exportação de produtos rurais e industriais (BARRIGA, 1995; NEVES, 2016).

Nesse mesmo raciocínio, além do fato de grande produtor e exportador de muitos produtos e com referência no desenvolvimento de tecnologias para o agronegócio, o Brasil possui potencial em escala mundial na produção de alimentos, notadamente por questões climáticas, disponibilidade de terra e água para produção (NEVES, 2016).

No contexto internacional, o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de açúcar, posição alcançada em 1995. Esses fatores mostram a relevância de estudar o setor da agroindústria canavieira brasileira, quanto ao seu funcionamento, desempenho e participação no mercado internacional (ALVES; BACCHI, 2004).

1.1. Objetivos

1.1.1. Geral

O objetivo geral deste trabalho é utilizar da regressão linear múltipla para mensurar as variáveis econômicas que influenciaram nas exportações brasileiras de açúcar no período de 1997 a 2015. Para o cumprimento do objetivo geral, serão realizados os seguintes objetivos específicos:

1.1.2. Objetivos específicos

1) Mensurar e analisar o impacto das variáveis independentes: preço do açúcar no mercado mundial, taxa de câmbio, preço do etanol e estoque mundial sobre a exportação brasileiras de açúcar no mercado mundial;

2) Mensurar e analisar o impacto das exportações da Tailândia e Austrália (após o Brasil, o segundo e o terceiro maiores exportadores mundiais de açúcar) sobre as exportações brasileiras. As variáveis independentes utilizadas no modelo são o preço do açúcar, a produção de açúcar, a taxa de câmbio, preço do etanol, o PIB da Tailândia e da Austrália e as exportações da Tailândia e da Austrália;

3) Mensurar e analisar o impacto dos dois principais países importadores de açúcar

mundiais (China e Indonésia) sobre as exportações brasileiras de açúcar. As variáveis independentes do modelo foram: preço do açúcar, produção de açúcar, taxa de câmbio, preço do etanol, estoque da China e da Indonésia e variação do PIB da China e da Indonésia.

1.2. Justificativa

As relações comerciais internacionais são importantes para a economia dos países e isso é visto nos inúmeros estudos realizados sobre esse tema. Os recursos provenientes das exportações têm importância fundamental para países em desenvolvimento. Basicamente, esses recursos apresentam-se como estratégicos para manter o desenvolvimento econômico com aumento de bens de capital e energia. Assim, torna-se relevante estudar fatores que explicam o desempenho das exportações brasileiras (BARROS; BACCHI; BURNQUIST, 2002; MORAIS; BERTOLDI; DOS ANJOS, 2010).

Pela indústria canavieira ter grande representatividade nas exportações do país (o açúcar é o mais representativo), existe uma motivação em realizar estudos sobre o assunto. (ALVES; BACCHI, 2004). Justifica-se a realização desta pesquisa por contribuições acadêmicas e empresariais.

Quanto as contribuições acadêmicas, o presente trabalho contribui com um conjunto de variáveis selecionadas para explicação do modelo não sendo analisadas em outro trabalho sobre esse tema. Outros pontos relevantes seriam uma análise descritiva do mercado mundial de açúcar, identificação e mensuração das variáveis mais impactantes na exportação brasileira dessa *commodity*, relacionando também com os maiores importadores (mercados) e exportadores (concorrentes).

Como as exportações de açúcar são muito importantes para o setor sucroalcooleiro e o setor sucroalcooleiro é muito importante para o país, o presente trabalho possibilita um melhor entendimento das exportações brasileiras de açúcar, auxiliando compreender a dinâmica deste importante mercado e ocasiona o aprimoramento de decisões de investimento do setor privado.

Diante disso, a compreensão da dinâmica das exportações de açúcar torna a tomada de decisão de gestores da área se torna mais assertiva, com a possibilidade da construção de cenários possíveis de acordo com o comportamento das variáveis, contribuindo de forma decisiva para cumprir os seus objetivos da empresa e elevando os níveis de sucesso empresarial, de retorno e satisfação para seus acionistas.

Analisar esses determinantes é um esforço importante para o planejamento estratégico (longo prazo), tático (médio prazo) e operacional (curto prazo) de uma usina, com intuito de

conhecer o mercado interno e externo e de todos os demais atores da cadeia de suprimentos associada a esse produto. Importante destacar que isso auxilia o planejamento de maneira mais eficiente para mudanças esperadas na economia e também para conseguir balancear a gestão garantindo mais eficiência e eficácia em suas decisões.

Portanto, o presente trabalho tem uma justificativa acadêmica de contribuir de maneira mais significativa o entendimento das variáveis de exportação de açúcar, uma justificativa gerencial com intuito de melhorar nas decisões dos gestores. O estudo busca responder a seguinte pergunta: qual é o comportamento das exportações brasileiras de açúcar frente a mudanças das variáveis econômicas entre 1997 e 2015?

Além da introdução, objetivos e justificativa, o trabalho terá em seguida uma revisão de literatura com análise do comércio nacional e internacional de açúcar, modelos de exportação mais relevantes, teorias de comércio internacional e histórico do açúcar e etanol. Após isso, o próximo capítulo será de materiais e métodos e, por fim, resultados e discussões e considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura foi dividida, primeiramente, em um histórico do setor canavieiro, açúcar e etanol. A segunda parte é um panorama nacional e internacional do açúcar com destaque aos maiores produtores, exportadores, consumidores, importadores e estoque de açúcar mundial, como também a análise dos preços de açúcar internacional e etanol doméstico. Em seguida, foi realizada uma revisão sobre competitividade internacional, juntamente com um levantamento teórico de modelos de exportação relevantes para o trabalho afim de identificação de variáveis auxiliando na construção do modelo específico do açúcar.

2.1. Breve histórico da produção e consumo de açúcar e etanol no Brasil

A lavoura de cana-de-açúcar foi a primeira cultura explorada comercialmente no século XVI pelo comando de Portugal, onde precisavam de produtos destinados ao suprimento do mercado europeu, assim como outras culturas que vieram posteriormente. Em virtude disso, a colonização do Brasil de caráter mercantil foi voltada à exploração agrícola fazendo parte da nossa formação econômica, assumindo um caráter estrutural (RAMOS, 1999).

Pode-se dizer que a economia do Brasil foi dividida em três ciclos: 1530 a 1650 pela exportação de açúcar, pela extração do ouro, entre 1700 e 1780, e pelo cultivo do café entre 1840 e 1930, mas pela ausência de um produto capaz de substituí-lo, a cana-de-açúcar nunca deixou de ser produzida (RAMOS, 1999).

A instabilidade de preços do açúcar foi marcante entre os séculos XVII e XIX, apresentando uma tendência de queda. Somente a partir do século XIX, com o Estado de Pernambuco como maior produtor nacional foi que a produção e o comércio de açúcar recuperaram-se devido à alta demanda da Europa pelo produto devido a urbanização e crescimento demográfico resultante da Revolução Industrial (RAMOS, 1999).

Na década de 1930, quando foi criado o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA), foi instituída uma norma pública que obriga a adição de 5% de álcool anidro (99,6% pureza) à gasolina. O motivo mais do que uma preocupação ambiental ou com a área energética era de proporcionar uma válvula de escape para contornar ou amenizar eventuais depressões no preço do açúcar. Portanto, essa porcentagem de 5% variou ao longo do tempo pois ocorreram mudanças nas diretrizes energéticas no país e em função da variação dos preços no mercado externo. Sob orientação do governo, essa mistura era somente adotada quando os preços dos mercados de açúcar (externo), de melaço e de aguardente (internos) encontravam-se abaixo do

esperado pelos produtores (BACCARIN, 2011; SANTOS; VALLE; GIANNINI, 2000).

Até a década de 1970, o etanol não era o principal produto final da cana-de-açúcar e encontrava-se bem abaixo do açúcar. A opção pelo álcool como combustível era limitada, motivada principalmente pelo baixo nível de preço que o petróleo apresentou durante décadas, no mercado internacional, tornando a gasolina um forte concorrente ao etanol (BACCARIN, 2011).

O mercado de açúcar permaneceu estável no início da década de 70, mas em meados da década houve um aquecimento do mercado e elevação dos preços. Após esse período, novos ingressantes nesse mercado de *commodities* reduzem o preço novamente. Os preços do açúcar mais que dobraram até 1974, mas em 1978 ocorreu redução nos preços do açúcar por esse motivo (CAMPOS, 2010; BACCARIN, 2011).

O primeiro choque do petróleo favoreceu a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool) e, assim, outros órgãos passaram a influenciar as decisões setoriais. Em um primeiro momento instituiu-se a Comissão Nacional do Álcool e, em 1979, suas funções foram divididas entre o Conselho Nacional do Álcool (CNAL), cuja finalidade era formular a política e fixar diretrizes do Programa, e a Comissão Executiva Nacional do Álcool (CENAL) para executar a política alcooleira (BACCARIN, 2011).

Os incentivos feitos podem ser divididos em três grupos: (1) financiamento para investimento agrícolas e industriais e para custeio com taxa de juros negativas ou subsidiadas; (2) fixação do preço do etanol acima de seu custo de produção; (3) aumento gradativo do percentual de etanol anidro misturado à gasolina até 22% em 1985 (BACCARIN, 2011).

Após o segundo choque do petróleo, instalaram-se nova agroindústrias no Brasil e os canaviais avançaram para o oeste de São Paulo e Região Centro-Oeste. Para tal, foram abertos dois tipos de linhas de crédito pelo Decreto nº 76.593, de 14/11/1975: I) destilarias anexas ou autônomas – juros de 17% ao ano, podendo atingir 15% para o Norte e Nordeste. Prazo máximo dois anos com carência de até três anos; II) Cana-de-açúcar e outras matérias-primas – juros 7% ao ano. Prazo máximo cinco anos com carência de até dois anos (RAMOS, 1999; BACCARIN, 2011).

Ao contrário da década anterior, ao longo da década de 1980, os preços do petróleo caíram significativamente e assim a competitividade do álcool com relação à gasolina apresentou bastante redução (BACCARIN, 2011).

Essa queda de competitividade do álcool foi compensada pela alta dos preços do açúcar no mercado internacional, fazendo as usinas destinarem sua produção justamente à *commodity* em alta. O preço do açúcar demerara saltou de U\$ 89,64 em 1985 para U\$ 277,04 em 1990

(FURTADO, 1994; BACCARIN, 2011).

Promoveu-se, portanto, o processo de desregulamentação do setor sucroalcooleiro nos anos 1990, caracterizado por sua longa duração e por constantes litígios em torno da nova normatização. Foram extintos em 1990 o IAA e em 1991 o Proálcool. O governo deixou de fixar cotas de produção para usinas, produtores, fornecedores, deixando de lado o objetivo de assegurar a participação do Norte Nordeste na produção setorial (BACCARIN, 2011).

Em 1997, os preços do álcool anidro e açúcar cristal deixaram de ser fixados publicamente e, em 1999, o mesmo aconteceu com a cana-de-açúcar e com o álcool hidratado. A liberalização dos preços iniciou-se em 1995 com a Portaria 189/95 do ministério da fazenda tendo como principal foco o açúcar que estava em alta no mercado internacional. As exportações de açúcar tiveram a favor um câmbio positivo até a safra de 2004. Em 2005, os preços internacionais do produto superaram novamente a casa dos US\$ 200,00/tonelada e no início de 2006 chegaram a atingir US\$ 400,00/t (BACCARIN, 2011).

A partir de 2003, ocorre rápido crescimento da venda de carros bicombustíveis, movidos tanto com etanol hidratado como gasolina, propiciando retomada do mercado interno de etanol hidratado. Além da nova tecnologia, o crescimento econômico vivenciado na década de 2000 propiciou a elevação da venda automóveis impulsionando a venda tanto de etanol hidratado como de gasolina, a gasolina comercializada no mercado brasileiro é misturada com etanol anidro (BACCARIN, 2011).

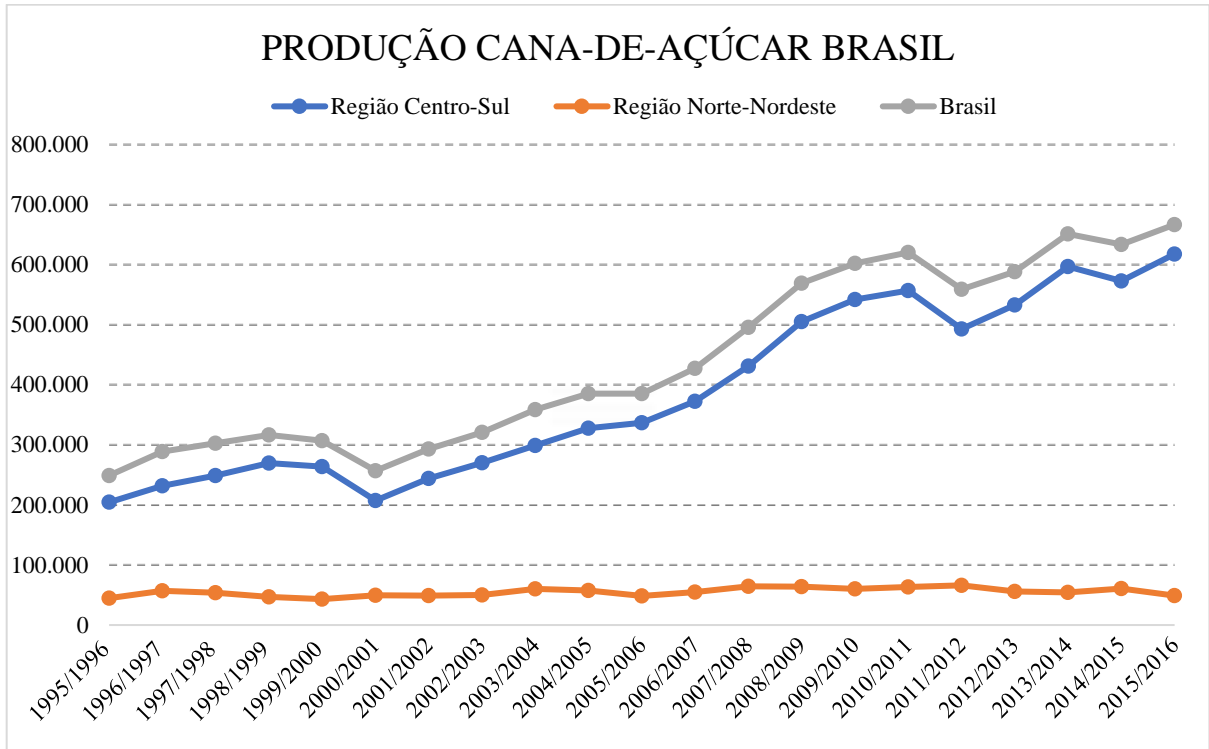
2.2. Panorama mundial do mercado de açúcar

2.2.1. Produção da cana-de-açúcar Brasil

A região Centro-Sul na safra 2015/2016 moeu cerca de 617.709.000 toneladas de cana, enquanto a região Norte-Nordeste moeu na mesma safra cerca de 49.115.000 toneladas de cana. Essa diferença mostra a importância da região Centro-Sul para a produção de açúcar no país. Somente o Estado de São Paulo moeu 368.323.000 toneladas de cana, aproximadamente 55,23% de toda produção nacional, sendo o maior produtor de açúcar nacional, de acordo com dados da Unica (2017).

Pode-se perceber o constante crescimento de produção de cana-de-açúcar saindo de 248.930.000 toneladas em 1995/1996 para 666.824.000 toneladas em 2015/2016 representando percentual de evolução aproximado de 167,88%, segundo dados da União das Indústrias de Cana-de-Açúcar.

Figura 1. Produção cana-de-açúcar no Brasil entre 1995 e 2016.



Fonte: Unica (2017).

O maior período de crescimento de produção de açúcar foi da safra 1995/96 para a safra 1996/97, com crescimento de produção em 16,014% aproximadamente. Percebe-se a região Norte-Nordeste com quedas na produção de uma safra a outra em oito períodos, enquanto a região Centro-Sul apresenta quedas na produção em apenas dois períodos.

A região Centro-Sul aumentou sua produção de cana em aproximadamente 202,23% de compararmos a safra 1995/1996 com 2015/2016. Enquanto a região Norte-Nordeste evoluiu aproximadamente 10,24%. O Brasil acompanhou o crescimento da primeira região evoluindo 167,88% no mesmo período analisado.

A produção de cana-de-açúcar vem crescendo de maneira significativa em todo período analisado. Pode-se afirmar que a região Norte-Nordeste tem menor influência na produção de cana quanto a região Centro-Sul, visto que as variações percentuais dessa segunda região com o Brasil são muito parecidas, enquanto a região Norte-Nordeste tem grandes variações que não afetam muito a produção do país.

2.2.2. Panorama da produção de açúcar do Brasil e do mundo

A produção de açúcar segue o mesmo ritmo da produção de cana, com a região Centro-

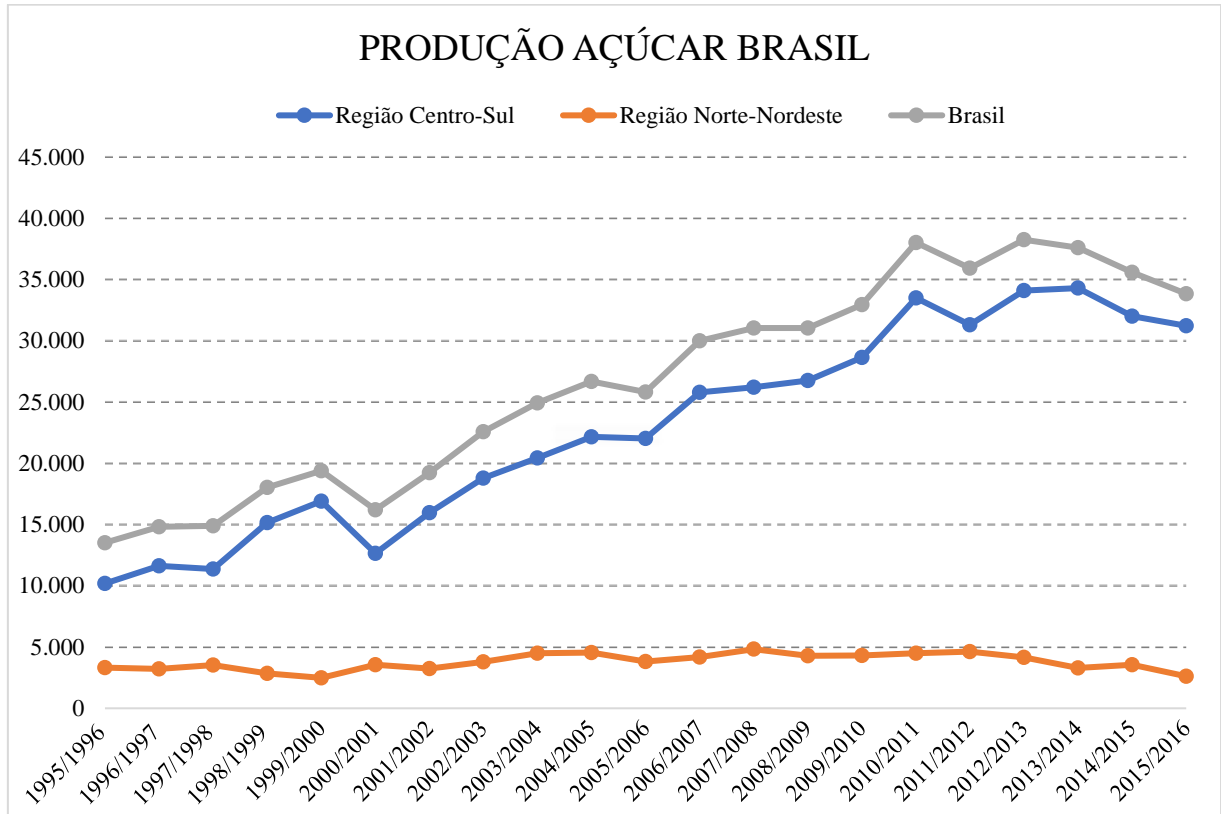
Sul em destaque e a região Norte-Nordeste com pouco impacto no país. De uma maneira geral a região Centro-Sul é o maior responsável pela produção de açúcar do país e foi a região com maior crescimento na produção ditando o ritmo do crescimento da produção nacional (206,54% no período analisado), enquanto a região Norte-Nordeste é mais estável e não demonstrou crescimento no período analisado, cerca de 21,40%. Assim, a produção de açúcar da região Centro-Sul impacta de maneira significativa a produção de açúcar brasileiro (150,41% crescimento Brasil no período), de acordo com dados da Unica (2017).

O intervalo entre as safras 2000/2001 e 2004/2005 corresponde a quatro períodos diferentes e vale destacar o alto crescimento percentual entre uma safra e a safra seguinte, com valor em 18,646%, 17,428%, 10,419% e 7,089% respectivamente, saindo de 16.198.000 toneladas para 26.685.000 toneladas. De 2004/2005 para 2005/2006 percebe-se uma queda de produção, mas com uma recuperação nas próximas cinco safras até 2010/2011, de acordo com dados da Unica (2017).

Desde a safra 2013/2014 o Brasil vem decrescendo sua produção, contabilizando um total de três safras consecutivas de queda no período analisado, de 37.594.000 toneladas para 33.837.000 toneladas, uma queda de 10%. A maior taxa de crescimento foi na safra de 1998/1999 com produção aumentada em aproximadamente 33,518%, mais de $\frac{1}{4}$ da produção da safra anterior. O pior de todo período analisado é registrado na safra de 2000/2001 com percentual de -25,188%, de acordo com dados da Unica (2017).

A região Norte-Nordeste apresenta maior crescimento na safra de 2000/2001 de 42,894%. O pior resultado é registrado na safra 2015/2016 com -26,529%. De uma maneira geral, a produção de açúcar na região Norte-Nordeste regrediu em mais períodos e evoluiu em menos períodos, de acordo com dados da Unica (2017).

Para se compreender o motivo do crescimento da produção canavieira ser mais intensa que o crescimento da produção de açúcar entre 1995/96 e 2015/16, e a partir da safra 2012/13 ocorrer crescimento da produção canavieira para a produção de etanol e decréscimo da produção de açúcar, deve-se levar em consideração o fato de a cana-de-açúcar servir como matéria prima tanto para a produção de açúcar como de etanol. Na figura 3, percebe-se que o açúcar não está norteando a produção de cana-de-açúcar, como pode-se ver uma distância cada vez maior entre as duas produções desde a safra 2000/2001.

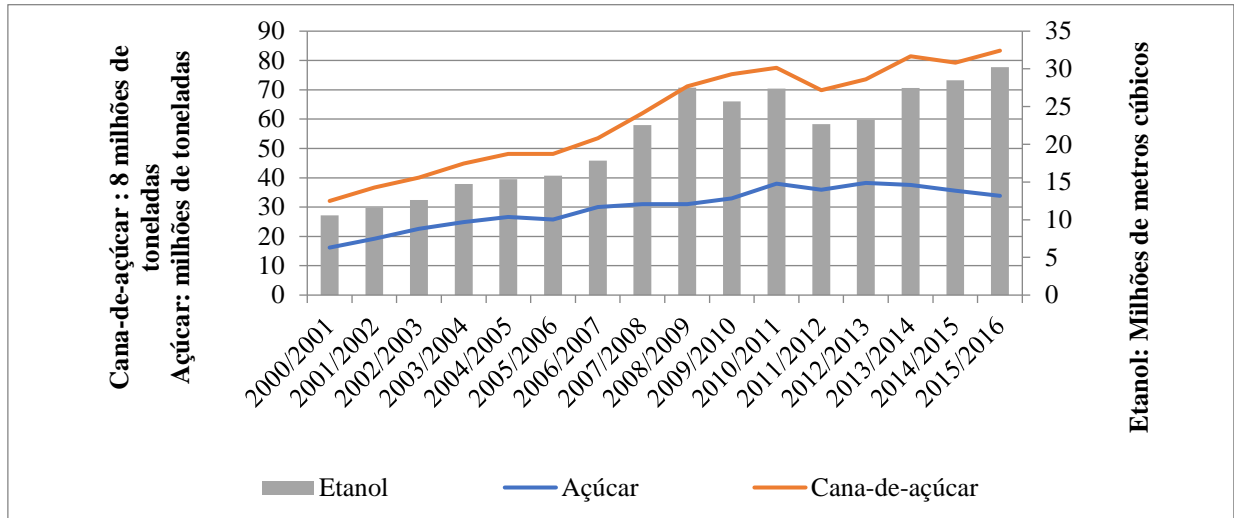
Figura2. Produção de açúcar no Brasil entre 1995 e 2016.

Fonte: Unica (2017).

Um grande crescimento da produção de etanol ocorreu até a safra de 2008/2009 com um percentual de 159,89%. A partir dessa safra, a produção de normalizou, saindo de 28 milhões de metros cúbicos produzidos em 2008/2009 para 30 milhões de metros cúbicos em 2015/2016. Se o açúcar não está norteando a produção de cana, o mesmo não se pode dizer do etanol, principalmente após 2012/2013 onde a produção de açúcar caiu e a produção de etanol aumentou.

O crescimento mundial de produção se comparar 1995 com 2015 foi de aproximadamente 34,30%, subindo de 123.730.000 toneladas de açúcar para 165.830.000 toneladas. Crescimentos percentuais acima da média mundial são do Brasil com 152,92%, Tailândia com 56,56% e Índia com 51,06% em todo período analisado, Tabela 1. Os outros países ficaram com percentuais de China (32,07) e os EUA (21,97%). Os índices que apresentaram redução foi Austrália, aproximadamente 2,95% e U.E. com 57,5%, de acordo com dados da USDA (2017).

Figura 3. Produção de cana, açúcar e etanol no Brasil entre 2000 e 2016.



Fonte: Unica (2017).

No ano 2004 até 2006 o crescimento na produção da Índia foi superior a 100%. Em contrapartida de 2002 até 2004 a produção declinou de 22.140.000 toneladas para 14.170.000 toneladas, respectivamente. A Austrália apresentou uma série de índices negativos de crescimento entre 2005 e 2011, saindo de uma produção de 5.297.000 toneladas para 3.683.000 toneladas. Nos anos seguintes apresentou uma grande recuperação em sua produção, chegando a 4.900.000 toneladas em 2015.

A U.E. perdeu competitividade de 1995 a 2015. A queda total foi de 19.298.000 toneladas no período, saindo de 33.578.000 toneladas em 1995 para 14.280.000 toneladas em 2015. Ainda assim, se encontra como 3º maior produtor mundial, atrás de Brasil e Índia.

O Brasil detém cerca de 20,89% de todo o açúcar produzido mundialmente no ano de 2015. A Índia detém 16,6%, U.E. 8,61% e Tailândia 5,88%. Juntos representam 51,98% de todo o açúcar mundial. Dentre esses países citados anteriormente, apenas a Tailândia não está na lista de maiores consumidores mundiais. Outros países bem representativos na produção de açúcar são a China, que aparece com uma porcentagem de 5,32%, EUA com porcentagem 4,92% e Austrália 2,95%. Os outros países produzem cerca de 43,44%.

Tabela 1. Produção açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.

Ano/País	Brasil	Índia	U.E.	Tailândia	China	EUA	Austrália	Mundo
1995	13.700	18.225	33.578	6.223	6.686	6.686	5.049	123.730
1996	14.650	14.616	34.867	6.013	7.789	6.536	5.659	124.327
1997	15.700	14.592	36.111	4.245	8.631	7.277	5.567	125.506
1998	18.300	17.436	19.551	5.386	8.969	7.597	4.997	130.851
1999	20.100	20.219	20.995	5.721	6.947	8.194	5.448	135.722
2000	17.100	20.480	22.124	5.107	6.849	7.956	4.162	130.764
2001	20.400	20.475	19.354	6.397	8.305	7.167	4.662	134.398
2002	23.810	22.140	22.486	7.286	11.380	7.644	5.461	148.552
2003	26.400	15.150	20.605	7.010	10.734	7.847	5.178	142.487
2004	28.175	14.170	21.882	5.187	9.826	7.146	5.388	140.734
2005	26.850	21.140	21.681	4.835	9.446	6.713	5.297	144.303
2006	31.450	30.780	17.987	6.720	12.855	7.662	5.212	164.278
2007	31.600	28.630	15.834	7.820	15.898	7.396	4.939	163.257
2008	31.850	15.950	14.290	7.200	13.317	6.833	4.814	143.833
2009	36.400	20.637	16.897	6.930	11.429	7.224	4.700	153.184
2010	38.350	26.574	15.939	9.663	11.199	7.104	3.700	162.221
2011	36.150	28.620	18.320	10.235	12.341	7.700	3.683	172.349
2012	38.600	27.337	16.655	10.024	14.001	8.148	4.250	177.918
2013	37.800	26.605	16.020	11.333	14.263	7.676	4.380	176.026
2014	35.950	30.460	18.449	10.793	11.000	7.853	4.700	177.479
2015	34.650	27.530	14.283	9.743	8.830	8.155	4.900	165.830

Fonte: USDA (2017).

2.2.3. Exportação açúcar mundial

O Brasil obteve um crescimento da exportação mais acentuado se compararmos com a média mundial de 5.800.000 toneladas em 1995 para 24.350.000 toneladas em 2015, revelando um crescimento percentual de 319,86% contra 52,01% da exportação mundial. Um grande salto na exportação é constatado do ano 2000 para o ano seguinte, com crescimento aproximado de 50,65%, de 7.700.000 toneladas de açúcar exportadas para 11.600.000 toneladas. A redução mais acentuada nas quantidades absolutas de exportação pode ser constatada no ano 1999 para 2000, cerca de 3.600.000 toneladas (Tabela 2).

A Tailândia apresentou aumento nas exportações de açúcar saindo de 4.537.000 toneladas de açúcar em 1995 para 7.800.000 toneladas em 2015, aproximadamente 71,92%, tabela 2, e mantém altas taxas de exportação se compararmos com a produção (Tabela 3) com índice médio de 68,29%, maior que a média mundial. O maior crescimento foi do ano 2005 para 2006 de 109,86% após quedas de exportação desde 2002. A maior redução na exportação foi de 2003 para 2004 com 35,91% aproximadamente.

Analisando todo período, a Austrália apresentou queda na produção de 4.242.000

toneladas em 1995 para 3.700.000 toneladas em 2015 em um percentual de 12,78%. Ainda assim, a Austrália exporta uma média 77,10% de toda sua produção maior que a média mundial, tabela 3. O maior crescimento percentual alcançado foi de 2000 para 2001 em 17,60% e maior queda é registrada de 1999 para 2000 em -25,80%.

A Índia apresenta valores de exportação com muitas variações entre um ano e outro, como podemos ver 2009 para 2010 de 225.000 toneladas para 3.903.000 ton. A maior variação em valor absoluto é constatada de 2007 para 2008 relatando uma queda na exportação de 6.014.000 toneladas para 224.000 toneladas. O percentual exportado desse país entre 1995 e 2015 é aproximadamente 6,22%, menor que a média mundial (Tabela 3).

Os demais países Guatemala, U.E. e México, têm menores representatividades no mercado internacional de açúcar. O percentual de participação é de 4,20%, 2,79% e 2,38% respectivamente. Destaca-se o crescimento da Guatemala elevando sua exportação de 923.000 toneladas em 1995 para 2.255.000 toneladas em 2015 e o declínio de exportação da U.E. de 7.253.000 toneladas em 2000 para 1.500.000 toneladas em 2015 (Tabela 2).

Tabela 2. Exportação açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.

Ano/País	Brasil	Tailândia	Austrália	Índia	Guatemala	U.E.	Mundo
1995	5.800	4.537	4.242	940	923	-	35.307
1996	5.800	4.194	4.564	422	1.075	-	37.937
1997	7.200	2.839	4.554	21	1.361	-	37.683
1998	8.750	3.352	4.076	10	1.086	-	37.566
1999	11.300	4.147	4.123	25	1.140	-	41.770
2000	7.700	3.394	3.056	1.360	1.190	7.253	38.315
2001	11.600	4.157	3.594	1.130	1.310	5.335	42.333
2002	14.000	5.280	4.114	1.410	1.335	6.399	47.205
2003	15.240	4.860	4.157	250	1.335	5.618	46.537
2004	18.020	3.115	4.447	40	1.386	6.101	46.951
2005	17.090	2.242	4.208	1.510	1.391	8.569	49.534
2006	20.850	4.705	3.860	2.680	1.500	2.439	50.759
2007	19.500	4.914	3.700	6.014	1.333	1.656	50.625
2008	21.550	5.295	3.522	224	1.654	1.332	44.962
2009	24.300	4.930	3.600	225	1.815	2.647	48.327
2010	25.800	6.642	2.750	3.903	1.544	1.113	53.939
2011	24.650	7.898	2.800	3.764	1.619	2.343	54.994
2012	27.650	6.693	3.100	1.261	1.911	1.662	55.634
2013	26.200	7.200	3.242	2.806	2.100	1.552	57.881
2014	23.950	8.252	3.561	2.580	2.340	1.582	54.780
2015	24.350	7.800	3.700	3.000	2.255	1.500	53.672

Fonte: USDA (2017)¹.

¹ Os dados de exportação da União Europeia iniciam-se em 2000, pois não foram disponibilizados dados anteriores a esta data.

Tabela 3. Percentual da produção exportada de açúcar por país entre 1995 e 2015.

Ano/País	Brasil	U.E.	Índia	Tailândia	China	EUA	Austrália	Mundo
1995	42,3%	-	5,2%	72,9%	14,2%	4,9%	84,0%	28,5%
1996	39,6%	-	2,9%	69,7%	5,6%	2,9%	80,7%	30,5%
1997	45,9%	-	0,1%	66,9%	3,6%	2,2%	81,8%	30,0%
1998	47,8%	-	0,1%	62,2%	5,1%	2,8%	81,6%	28,7%
1999	56,2%	-	0,1%	72,5%	6,2%	1,4%	75,7%	30,8%
2000	45,0%	32,8%	6,6%	66,5%	1,9%	1,6%	73,4%	29,3%
2001	56,9%	27,6%	5,5%	65,0%	5,5%	1,7%	77,1%	31,5%
2002	58,8%	28,5%	6,4%	72,5%	1,1%	1,7%	75,3%	31,8%
2003	57,7%	27,3%	1,7%	69,3%	0,6%	3,3%	80,3%	32,7%
2004	64,0%	27,9%	0,3%	60,1%	3,6%	3,3%	82,5%	33,4%
2005	63,6%	39,5%	7,1%	46,4%	2,5%	2,7%	79,4%	34,3%
2006	66,3%	13,6%	8,7%	70,0%	0,9%	5,0%	74,1%	30,9%
2007	61,7%	10,5%	21,0%	62,8%	0,4%	2,5%	74,9%	31,0%
2008	67,7%	9,3%	1,4%	73,5%	0,6%	1,8%	73,2%	31,3%
2009	66,8%	15,7%	1,1%	71,1%	0,8%	2,7%	76,6%	31,5%
2010	67,3%	7,0%	14,7%	68,7%	0,7%	3,2%	74,3%	33,3%
2011	68,2%	12,8%	13,2%	77,2%	0,4%	3,2%	76,0%	31,9%
2012	71,6%	10,0%	4,6%	66,8%	0,4%	3,1%	72,9%	31,3%
2013	69,3%	9,7%	10,5%	63,5%	0,4%	3,6%	74,0%	32,9%
2014	66,6%	8,6%	8,5%	76,5%	0,4%	2,1%	75,8%	30,9%
2015	70,3%	10,5%	10,9%	80,1%	1,9%	0,8%	75,5%	32,4%

Fonte: USDA (2017)².

2.2.4. Consumo açúcar mundial

O maior consumidor é a Índia, cerca de 26.800.000 toneladas (15,47% de todo açúcar mundial) no último ano analisado e mostrou-se um consumo sempre crescente. Em seguida aparece a U.E. com 18.800.000 toneladas, China com 17.500.000 toneladas e Brasil com 10.900.000 toneladas (Tabela 4).

A Índia cresceu o consumo de açúcarem ritmo acelerado alcançando a casa dos 15,47% de açúcar consumido no mundo. A U.E. e China aparecerem com porcentagens 10,85% e 10,10% respectivamente, e o Brasil está com 6,29%, mesmo percentual dos EUA.

² Os dados de exportação da União Europeia iniciam-se em 2000, pois não foram disponibilizados dados anteriores a esta data.

Tabela 4. Consumo açúcar mundial em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.

Ano/País	Índia	U.E.	China	Brasil	EUA	Rússia	Mundo
1995	14.820	-	8.040	8.100	8.667	5.000	115.571
1996	15.697	-	8.268	8.500	8.866	5.100	117.500
1997	16.700	-	9.012	8.800	8.904	4.960	120.740
1998	16.977	-	8.422	9.100	9.079	4.995	124.526
1999	17.296	-	8.476	9.100	9.040	6.130	127.362
2000	17.845	18.156	8.650	9.250	9.306	6.840	130.392
2001	19.760	18.212	9.355	9.450	9.028	7.040	134.985
2002	20.260	19.096	10.950	9.750	8.955	6.400	139.082
2003	19.115	18.619	11.600	10.400	8.971	6.100	139.744
2004	19.590	18.501	11.400	10.600	9.329	6.300	142.577
2005	20.840	17.901	11.500	10.630	9.321	5.400	143.754
2006	20.400	21.446	13.500	10.800	9.074	5.950	151.399
2007	22.021	16.716	14.250	11.400	9.711	5.990	151.247
2008	23.500	17.036	14.500	11.650	9.624	5.500	154.448
2009	22.500	17.610	14.300	11.800	10.075	5.715	154.926
2010	23.050	18.040	14.000	11.455	10.379	5.538	155.938
2011	24.180	18.200	14.200	11.500	10.205	5.715	160.219
2012	25.588	18.250	15.100	11.200	10.661	5.715	167.000
2013	26.023	18.500	16.445	11.260	11.109	5.415	168.228
2014	26.500	18.700	17.558	11.400	10.903	5.710	171.016
2015	26.800	18.800	17.500	10.900	10.902	5.890	173.263

Fonte: USDA (2017)³.

O crescimento da China entre o primeiro e o último período estudado foi de 117,66%. Índia e U.E. aparecem com crescimentos em 80,84% e 3,55% respectivamente. Brasil, EUA, Rússia, cresceram com 34,57%, 25,79%, 17,80% respectivamente (Tabela 4).

Com relação ao indicador mundial, destaca-se o aumento no consumo ano após ano, exceto entre 2006 e 2007 onde ocorreu redução no consumo de 152.000 toneladas apenas. O aumento percentual entre 1995 e 2015 foi de 49,92%. Os países EUA, Rússia e U.E. tiveram crescimento menor que a média mundial.

De acordo com os dados, pode-se concluir que o consumo de açúcar mundial está ligado com o tamanho populacional e com ao crescimento da renda principalmente dos países em desenvolvimento (destaque para a China, e Índia, ressaltando que a produção chinesa é insuficiente para suprir a demanda). A produção Indiana oscila entre excesso de oferta, gerando crescimento dos estoques e exportação e produção destinada para o consumo interno e formação

³Os dados de consumo da União Europeia iniciam-se em 2000, pois não foram disponibilizados dados anteriores a esta data.

de estoques, sem exportação de excedentes.

2.2.5. Importação açúcar mundial

O Brasil, por ser o maior produtor e exportador mundial, não tem a necessidade de realizar importações de açúcar. Sendo assim, serão analisados os países com maior importação mundial até o ano de 2015.

A Indonésia obteve maior crescimento na importação dentre os países analisados. O valor evoluiu de 919.000 toneladas em 1995 para 3.724.000 toneladas em 2015, totalizando um percentual de 305,22%. O maior crescimento entre um ano e outro foi de 1997 (921.000 toneladas) para 1998 (1.702.000 toneladas) com valor aproximado de 84,80%, de acordo com dados da USDA (2017).

A China vem se destacando cada vez mais no mercado internacional de açúcar pelas importações. Cresceu 244,56% no período e teve o maior registro de crescimento percentual entre um ano e outro dentre os países analisados: de 2010 para 2011 com 106,72%. A China tem se mostrado um mercado muito importante para o Brasil e principalmente para os maiores exportadores com melhor localização geográfica como Tailândia, Índia e Austrália.

Percebe-se, analisando a coluna Mundo da tabela 5, que as importações de açúcar cresceram significativamente, de 34.253.000 toneladas em 1995 para 54.570.000 toneladas em 2015, representando percentual de 59,31%. Importante destacar também os crescimentos dos Emirados árabes Unidos acima da média mundial com 192,80% no período e Malásia com 79,38%. Apenas os EUA cresceram as importações menores que a média mundial, cerca de 19,52%.

As importações de açúcar são descentralizadas e, nenhum país ultrapassa a barreira de 12% do total comercializado internacionalmente. China e Indonésia foram, respectivamente, os maiores importadores com cerca de 11,21% e 6,82% de participação individual neste mercado no ano de 2015. Aproximadamente 55% do mercado é representado por países que importam menos de 3,50% do total de toda exportação anual (Tabela 5).

Tabela 5. Importação açúcar mundo em 1.000 toneladas entre 1995 e 2015.

Ano/País	China	Indonésia	EUA	Malásia	EAU	Mundo
1995	1.775	919	2.536	1.120	625	34.253
1996	1.014	1.091	2.517	1.166	710	33.720
1997	420	921	1.962	1.065	663	34.416
1998	517	1.702	1.655	1.188	720	37.142
1999	687	1.949	1.484	1.256	925	36.998
2000	1.083	1.591	1.443	1.325	1.100	40.371
2001	1.375	1.600	1.393	1.385	1.030	39.688
2002	842	1.600	1.569	1.406	1.190	41.699
2003	1.235	1.500	1.591	1.484	1.745	41.256
2004	1.360	1.450	1.905	1.459	1.756	45.478
2005	1.234	1.800	3.124	1.414	1.730	44.720
2006	1.465	1.800	1.887	1.670	1.740	44.142
2007	972	2.420	2.377	1.425	1.860	44.959
2008	1.077	2.197	2.796	1.504	1.490	42.333
2009	1.535	3.200	3.010	1.537	2.100	48.261
2010	2.143	3.082	3.391	1.813	1.969	49.119
2011	4.430	3.027	3.294	1.721	2.154	48.563
2012	3.802	3.570	2.925	1.966	2.583	51.444
2013	4.275	3.570	3.395	1.897	2.108	51.450
2014	5.058	2.950	3.223	2.063	2.366	50.198
2015	6.116	3.724	3.031	2.009	1.830	54.570

Fonte:USDA (2017).

2.2.6. *Estoque açúcar mundial*

Dentre os maiores países que estocam açúcar ao final de cada ano destacamos os selecionados da Tabela 6. A China foi o país com maior estoque em 2015, seguido da Índia, Tailândia, Paquistão e EUA. Os dois primeiros correspondem cerca de 49,75% de todo estoque mundial no último período.

A China obteve um crescimento no estoque de açúcar aproximado de 281,35%, saindo de 2.515.000 toneladas em 1997 para 9.591.000 toneladas em 2015. O período com maior estoque é registrado em 2014 com cerca de 10.390.000 toneladas, enquanto os menores registros são encontrados em 2001 e 2005 com 869.000 e 703.000 toneladas respectivamente.

Tabela 6. Estoque mundial de açúcar em 1.000 toneladas entre 1997 e 2015.

Ano	China	Índia	Tailândia	Paquistão	EUA	Mundo
1997	2.515	5.850	450	503	1.523	28.499
1998	3.126	7.374	684	552	1.487	34.098
1999	1.851	10.710	608	397	2.013	37.433
2000	1.004	11.985	571	425	1.978	39.861
2001	869	11.670	979	460	1.386	36.629
2002	2.021	12.150	1.045	797	1.515	40.593
2003	2.323	8.485	1.215	1.030	1.721	38.055
2004	1.757	5.160	1.217	1.042	1.208	34.739
2005	703	4.000	1.760	1.260	1.540	30.474
2006	1.401	11.701	1.745	1.060	1.632	36.736
2007	3.965	12.296	2.651	1.163	1.510	43.080
2008	3.784	5.880	2.556	550	1.392	29.836
2009	2.355	6.223	2.343	830	1.359	28.028
2010	1.621	6.299	2.983	1.470	1.250	29.491
2011	4.140	7.163	2.810	1.350	1.795	35.190
2012	6.793	9.373	3.616	859	1.958	42.340
2013	9.977	8.227	5.254	1.270	1.642	43.765
2014	10.390	10.607	5.263	1.270	1.647	45.693
2015	9.591	9.294	5.281	1.470	1.863	37.959

Fonte: USDA (2017).

A Índia no último período registrou 9.294.000 toneladas estocadas ao final de 2015, crescimento de 58,87%, saindo de 5.850.000 toneladas em 1997 para 9.294.000 toneladas em 2015. O período de menor estoque verifica-se no ano 2004 com 4.000.000 toneladas e período com maior estoque 2007 com 12.296.000 toneladas.

Destaca-se o grande crescimento da Tailândia no período estudado de 450.000 toneladas em 1997 (menor valor registrado) para 5.281.000 toneladas em 2015 (maior valor registrado), representando aproximadamente aumento de 1.073,56%. Destaca-se também o crescimento do Paquistão com 192,25% no período e a constância de estoque dos E.U.A.

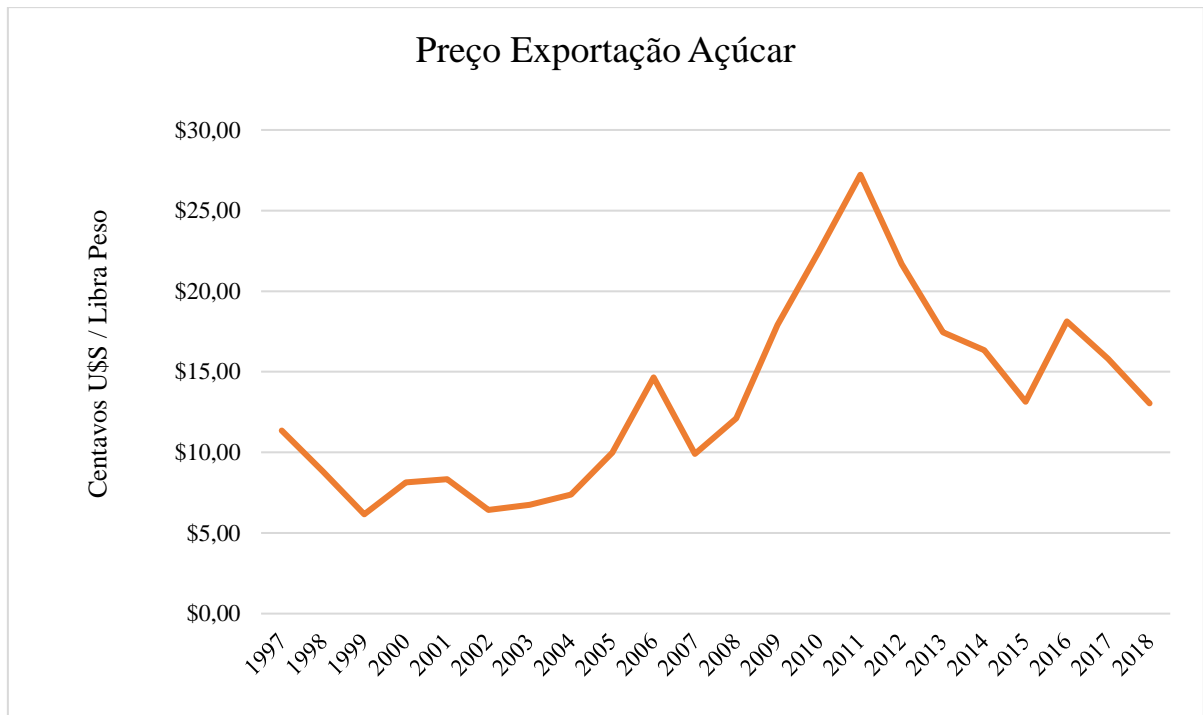
2.2.7. Preço açúcar, preço etanol e taxa de câmbio

A decisão de exportar está ligada ao preço internacional do mesmo. Por se tratar de uma *commodity*, o preço do produto é regulado através da oferta e demanda do mercado e consequentemente podem-se ter grandes oscilações entre um ano e outro. O preço de exportação do açúcar brasileira está representado na Figura 4. A queda de preços de US\$ 27,22 em 2011 para US\$21,69 em 2012 é a maior registrada no período de um ano ao outro em valores

nominais. O menor valor de preço registrado no período foi em 1999 com U\$S 6,16.

Os anos de 2007 até 2011 foram de crescimento nos preços, saindo de U\$S 9,91 a U\$S 27,22. Após teve-se seguidas quedas até 2015 chegando a um patamar de U\$S 13,14 e uma recuperação em 2016 com valor de mercado de U\$S 18,13. Após 2016 o preço caiu até 2018⁴ com um valor aproximado de U\$S 13,05. O ano de maior valor do preço no período é em 2011 com U\$S 27,22.

Figura 4. Preço de exportação de açúcar mundial em cents U\$S/Libra Peso entre 1997 e 2018.



Fonte: USDA (2017).

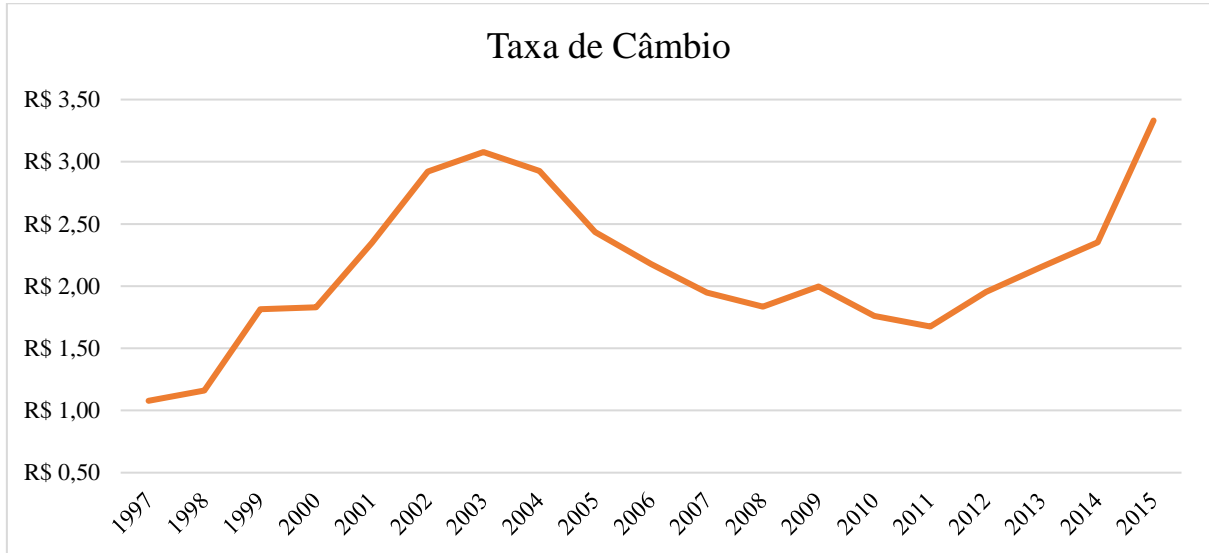
Pelo preço do açúcar no mercado mundial ser expressos em U\$S, a decisão de exportação está relacionada à taxa de câmbio. Uma maior taxa de câmbio implica em um maior retorno internamente para as usinas produtoras de açúcar. O melhor dos cenários é um preço do açúcar e taxa de câmbio altas. Em 2011, por exemplo, o preço do açúcar era alto e compensava a baixa na taxa de câmbio. Em 2003 tem-se o quadro inverso, com o preço em um dos seus menores valores o maior câmbio registrado no período.

A taxa de câmbio foi analisada no mesmo período, entre 1997 e 2015. Com o plano real em vigor por um curto período de tempo, o câmbio era próximo dos R\$ 1,00 por U\$ 1,00. Em 1997 o valor correspondia a R\$ 1,08. Esse valor iniciou uma constante de crescimento chegando

⁴ Dados até Abril/2018.

a um patamar de R\$ 3,08 em 2003, um crescimento de aproximadamente 185% no intervalo (Figura 6).

Figura 5. Taxa de câmbio em R\$ entre 1997 e 2015.



Fonte: ANP (2017).

A partir de 2003 a cotação do dólar com relação ao real começou a cair chegando a um valor de R\$ 1,84 em 2008, explicada pela crise imobiliária dos E.U.A, com queda percentual de 40,40%. O dólar logo subiu no ano seguinte para R\$ 2,00 em 2009, mas declinou até 2011 com valor de R\$ 1,68. Após 2011, o câmbio subiu todos os anos subsequentes até 2015, atingindo sua maior marca no período de R\$ 3,33, crescimento de 98,90%. No período como um todo, o dólar subiu aproximadamente 209,05%, apresentando oscilações de crescimento de 1997 até 2003, declínio de 2004 até 2011 e crescimento novamente até o último período estudado, 2015.

A taxa de câmbio interfere indiretamente no preço do etanol. De acordo com a elasticidade câmbio-preço do açúcar, o preço do etanol tende a variar positiva ou negativamente. Uma ocorrência de crescimento no câmbio implica em um tende a aumentar o preço do etanol. Pode-se perceber uma semelhança entre o histórico do câmbio e preço do etanol. Entre 1997 e 2004 os valores registrados são os maiores das duas variáveis e tendem a diminuir juntas após 2005, com algumas oscilações no preço do etanol em se tratando de uma *commodity*.

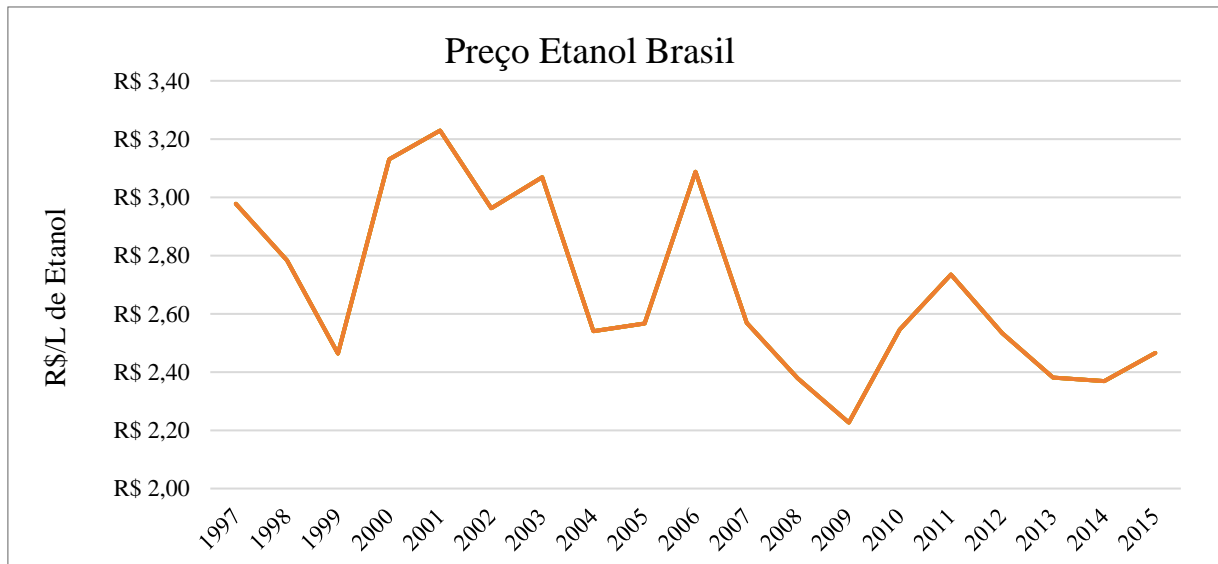
Esse fenômeno pode ser explicado pois uma alta no câmbio implica em um mercado internacional de açúcar mais atraente. Assim, as usinas tendem a produzir mais açúcar para exportação em detrimento do etanol e com isso, o preço desse combustível sobe por conta da

escassez de produção. Portanto, o câmbio pode causar efeito indireto no preço do etanol explicado pelo gráfico.

O preço do etanol ao consumidor deflacionado pelo Banco Central do Brasil (BCB, 2017) usando índice IGP-M (FGV) segue a mesma tendência do preço de exportação do açúcar brasileiro (Figura 5) com anos de quedas acentuadas e de recuperações. O maior registro de queda foi em 2006 com R\$ 3,08 para 2009 com R\$ 2,22, seguidas de uma recuperação nos próximos dois anos, saltando para R\$ 2,73 em 2011.

O maior valor de etanol repassado ao consumidor foi em 2001 com R\$ 3,23 e o menor valor em 2009. Em 1997 o etanol valia R\$ 2,98 e em 2015 valia R\$ 2,47, um decréscimo percentual de aproximadamente 17,22% no período completo.

Figura 6. Preço etanol Brasil no mercado doméstico em R\$/Litro entre 1997 e 2015.



Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2017).

2.3. Teorias do comércio internacional

Este tópico tem por objetivo expor uma revisão de competitividade e economia internacional. Em seguida, será analisado modelos de exportação relevantes para uma melhor explicação do modelo proposto dividido em modelos de exportação e demanda por importação.

2.3.1. Competitividade e economia internacional

O interesse por economia internacional cresceu, especialmente porque, com a abertura econômica e a liberalização dos movimentos de capitais, houve a necessidade de compreender

os acontecimentos e suas consequências sobre a dinâmica da economia e sobre o desempenho das empresas de uma maneira geral (SILVA; CARVALHO, 2000).

O estudo de economia internacional nunca foi tão importante como agora. No começo do século XXI, as nações estão mais intimamente ligadas do que antes, por meio de bens e serviços, dos fluxos de moeda e dos investimentos nas demais economias. E a economia global criada por essas ligações é um mar bem agitado: os formuladores de política econômica e os líderes empresariais de cada país precisam levar em conta as mudanças na prosperidade econômica mundo afora, visto a competitividade entre os países serem mais acirradas. O estudo da competitividade é fundamental pois relações econômicas, políticas e sociais se tornaram mais complexas e intensas como consequência do processo de globalização (KRUGMAN; OBSTFELD, 2005; PAIS; GOMES; CORONEL, 2012).

Kupfer (1993) afirma que a competitividade é uma característica extrínseca do produto ou empresa e não pode ser entendida como característica intrínseca dos mesmos. A concorrência é o fator determinante para estudo da competitividade, que está altamente relacionada com *ex-ante* ou *ex-post*.

A competitividade pode ser estudada de acordo com elementos internos, como condições macroeconômicas, políticas, carga tributária, qualidade, propaganda entre outros; e por elementos externos como formação dos blocos econômicos, protecionismo, regionalização entre outros (COUTINHO; FERRAZ, 1994).

A competitividade, para Haguener (2012), seria a maestria de uma empresa ou indústria em produzir mercadorias para determinados mercados específicos, durante um certo período de tempo e com padrões de qualidade fixos, utilizando recursos em níveis iguais ou inferiores à média mundial.

Como podemos ver, o conceito de competitividade tem várias definições e discussões que perduram até os dias de hoje. Existem estudos sobre competitividade entre empresas, países, setores, de curto ou longo prazo, *ex-post* ou *ex-ante*, enfim, várias maneiras diferentes com muitas variáveis importantes para serem analisadas. O conceito para ser trabalhado estará de acordo com o objetivo que o autor queira tomar (FERNANDES; SANTOS, 2011).

A obra *A riqueza das Nações: investigação sobre sua natureza e suas causas* de Adam Smith, publicada em 1776, é o primeiro trabalho a tratar de economia e incluir uma visão sistemática do comércio entre os países. Ao invés da lógica mercantilista, Adam propôs o termo de vantagem absolutas: se o país “A” produzir um bem com horas trabalho menor que o país “B”, o país “A” deve-se especializar na produção apenas esse bem. Assim, os países exportariam os bens com maiores vantagens absolutas e importariam os bens com menores

vantagens absolutas (SILVA; CARVALHO, 2000; KRUGMAN; OBSTFELD, 2005).

Entretanto, a obra *Princípios de economia política e tributação* de David Ricardo, publicada em 1817, apresentou o termo de vantagem comparativa. Um país possui vantagem comparativa na produção de um bem se o custo de oportunidade da produção desse bem em relação aos demais é mais baixo nesse país do que em outros. Assim, o comércio entre dois países pode beneficiar a ambos se cada um exportar os bens em que possui vantagem comparativa (SILVA; CARVALHO, 2000; KRUGMAN; OBSTFELD, 2005). Na economia, o custo de oportunidade é um termo usado para indicar o custo de uma decisão a partir de uma alocação de recursos, como por exemplo a compra de um carro em relação ao investimento em títulos públicos.

Porter (1999) diz que uma empresa tem vantagem comparativa com relação a outra em razão das pressões e desafios. O benefício vem à tona com concorrência poderosa, fornecedores agressivos e consumidores exigentes. Em um mundo globalizado, os países se tornam cada vez mais importantes e a competitividade de um país depende de inovações e investimentos.

A teoria de Heckscher Ohlin é um dos pilares com relação aos estudos de vantagens comparativas do comércio internacional. Em sua origem, o teorema considerava apenas dois fatores de produção: o capital e o trabalho. Com o passar do tempo, novos fatores foram incluídos visando aprimorar as análises (MACHADO, 1997).

Uma análise de Cardoso et al. (2005) da teoria de Heckscher Ohlin diz que a distribuição desigual de recursos entre as nações e a proporcionalidade de fatores de produção não ser a mesma para diversos produtos produz uma diferença de custos relativos. Assim, um fator de produção pode ser escasso em um país, enquanto em outro esse mesmo fator pode ser abundante. A teoria conclui que cada país irá se especializar e exportar o produto cujo fator de produção se encontra em abundância e importará o produto cujo fator de produção seja escasso.

Na metade do século XX, pouca atenção era dada ao efeito da liberalização comercial no mundo: a realocação dos recursos seguidos das liberações das barreiras tarifárias. Balassa (1965) afirma que essa realocação de recursos depende do estudo de vantagens comparativas entre os países, tendo que verificar onde essa vantagem reside no comércio de cada país. A performance em indústrias individuais das exportações de um país pode ser medida como (a) comparando a relação das exportações de um país com o resto do mundo no mercado de *commodities* e (b) indicando mudanças nessas relações ao longo do tempo. Propôs então o Índice de Vantagem Comparativa Revelada (IVCR):

$$IVCR_{j, \text{PAÍS}} = (X_j^{\text{PAÍS}} / X_t^{\text{PAÍS}}) / (X_j^{\text{MUNDO}} / X_j^{\text{WMUNDO}}) \quad (1)$$

Onde:

$X_j^{\text{PAÍS}}$ – são as exportações do bem jdo país;

$X_i^{\text{PAÍS}}$ – são as exportações totais do país;

X_j^{MUNDO} – são as exportações do bem jno mundo;

X_j^{WMUNDO} – são as exportações totais do mundo.

Para análise do resultado, quando $IVCR_j, \text{PAÍS} > 1$, indica vantagem comparativo do país em relação ao mundo. O propósito é relacionar os resultados dos quatro países de análise e verificar qual tem mais vantagem comparativa. De acordo com Farina e Zylbersztajn (1998), indicadores de competitividade revelada identificam tendências de cada país e segmento estudado. É muito útil afim de posicionar vantagens e desvantagens comparativas do país em questão, e não somente vantagens absolutas.

2.4. Revisão modelos de comércio internacional

Com o intuito de se avaliar quais as variáveis são relevantes para se explicar as exportações de açúcar, a presente subseção do trabalho tem como objetivo realizar uma análise teórica de principais modelos gerais e canavieiros separados de duas maneiras: modelos de oferta de exportação e demanda de exportação por autor.

2.4.1. Modelos de oferta edemanda

O Brasil tem as exportações concentradas principalmente em produtos agroindustriais, motivando estudos de comércio exterior sobre esse tema. A importância da indústria canvieira, o qual açúcar apresenta maior relevância, torna também mais relevante estudo desse segmento exportador. Essa indústria tem grande poder tanto mercado doméstico como no mercado exterior. No contexto nacional, o segmento canvieiro tem grande importância por diferenciar-se dos demais países na produção em grande escala de açúcar e álcool. No contexto internacional, a representatividade brasileira está atrelada ao país ser o maior produtor e exportador de açúcar do mundo, posição alcançada em 1995 (BARROS; BACCHI; BURNQUIST, 2002; ALVES; BACCHI, 2004).

O trabalho de Goldstein e Khan (1978) estudou a capacidade de resposta dos preços da demanda de exportação e da oferta de exportação agregadas de oito países industrializados: Bélgica, França, Alemanha, Itália, Japão, Holanda, Reino Unido e Estados Unidos. Para isso,

dois modelos (equilíbrio e desequilíbrio) relativamente simples de demanda e oferta de exportação são introduzidos e esses modelos são estimados simultaneamente, a fim de eliminar qualquer tendenciosidade decorrente da relação de mão dupla entre as quantidades exportadas e os preços de exportação.

O modelo de equilíbrio pode ser especificado da seguinte forma:

$$\log X_t^d = a_0 + a_1 \log(PX/PXW)_t + a_2 \log YW_t \quad (2)$$

Onde:

X^d – é a quantidade demandada de exportação;

PX – é o preço das exportações;

PXW – é a média ponderada dos preços dos produtos concorrentes de outros países;

YW – é a média ponderada das rendas reais dos parceiros comerciais do país exportador.

Com relação aos coeficientes, espera-se que a_1 seja negativo e que a_2 seja positivo. Como é um modelo de equilíbrio entre oferta e demanda de exportação, a Equação (3) será:

$$\log X_t^s = \beta_0 + \beta_1 \log(PX/P)_t + \beta_2 \log Y^* \quad (3)$$

Onde:

X_s – é a quantidade ofertada de exportação;

PX – é o preço das exportações;

P – é o preço doméstico;

Y^* – é a capacidade produtiva doméstica (produto potencial).

Espera-se que ambos sinais de β_1 e β_2 sejam positivos. Portanto, a equação de equilíbrio de Goldstein e Khan (1978) trata desses dois modelos econométricos, tanto para oferta de exportação como demanda da exportação. No modelo de desequilíbrio é introduzido uma equação de ajustamento de mercado na equação com ajustamento defasado e após as alterações necessárias, o modelo é escrito como:

$$\log X_t = c_0 + c_1 \log(PX/PXW)_t + c_2 \log YW_t + c_3 \log X_{t-1} \quad (4)$$

A Equação (4) incorpora a hipótese de que, à medida que o preço das exportações aumenta em relação aos preços domésticos, a produção para exportação se torna mais lucrativa

e, portanto, os exportadores fornecerão mais. Espera-se $c_1 < 0$, $c_2 > 0$ e $c_3 > 0$. Por incluir um mecanismo de ajustamento de mercado, obtém-se um modelo de oferta de exportação com defasagem na variável dependente (GOLDSTEIN; KHAN, 1978).

Um dos resultados de Goldstein e Khan (1978) que em seis dos oitos países estudados (Bélgica, França, Itália, Holanda, Reino Unido e Estados Unidos) a elasticidade do preço de demanda de exportação é maior que uma unidade no modelo bilogárítmico. Isto implica uma resposta bastante grande das exportações a mudanças nos preços relativos.

O modelo de exportação brasileira proposto por Ferreira(1998) também descreve um modelo de oferta e demanda por exportação, assim como Goldstein e Khan(1978). A equação de demanda pode ser descrita por:

$$\log (Vd) = a_0 + a_1 \log (PE_{BR} / PE_{IMP}) + a_2 \log (PE_{BR} / PE_{COMP}) + a_3 \log (GDP_{IMP}) \quad (5)$$

Onde:

Vd – é a demanda de um país qualquer pelas exportações brasileiras;

PE_{BR}/PE_{IMP} – é o preço das exportações brasileiras em relação ao preço dos bens substitutos produzidos no país importador;

PE_{BR}/PE_{COMP} – é o preço das exportações brasileiras em relação aos preços dos produtos exportados por outros fornecedores externos da economia importadora;

GDP_{IMP} – é o nível de atividade medido pelo PIB.

Com relação ao sinal dos coeficientes, espera-se $a_0 < 0$, $a_1 < 0$ e $a_3 > 0$. Para completar o modelo, segue a equação de oferta proposto por Ferreira (1998):

$$\log (Vs) = b_0 + b_1 \log (PE_{BR} / PE_{BR}) + b_2 \log (GAP_{BR}) \quad (6)$$

Onde:

Vs – é a oferta das exportações brasileiras;

PE_{BR}/PE_{BR} – é o preço das exportações relativo aos preços no mercado doméstico;

GAP_{BR} – é o nível de utilização da capacidade na economia doméstica.

Os sinais esperados são $b_1 > 0$ e $b_2 < 0$. Essa equação foi proposta para analisar os principais determinantes das exportações agregadas brasileiras nos mercados americano, japonês e argentino e também para alguns mercados europeus (Itália, Reino Unido, Países

Baixos, Bélgica e Alemanha), durante o período 1967–1992. Alguns resultados podem-se citar que a elasticidade-renda é positiva e estatisticamente positiva em todos os casos, efeito taxa de câmbio direto apresentou sinal negativo em quatro casos estudados e efeito taxa de câmbio cruzada com sinal positivo em cinco casos estudados.

Os autores Carvalho e Negri(2000) estimaram equações com dados trimestrais para produtos agropecuários importados e exportados pelo Brasil. Para as exportações é considerado período de 1977 a 1998 e para importações o período se inicia em 1978 por conta da disponibilidade das séries históricas. O modelo simplificado de oferta foi proposto da seguinte forma:

$$X = f((E.Px.(1+S)/Pd), Y, Y^*) \quad (7)$$

Onde:

E – é a taxa de câmbio;

Px – são os preço das exportações;

S – são os subsídios à comercialização;

Pd – é o preço doméstico;

Y – é o produto nominal;

Y^* – é o produto nominal moeda estrangeira.

As exportações brasileiras de produtos agropecuários são muito afetadas pelo nível de atividade mundial e pouco afetadas pela taxa de câmbio. Uma desvalorização cambial de 1% ocasiona alavancagem nas exportações em 0,12% enquanto aumento mundial de 1% no produto mundial influencia positivamente as exportações em 0,65%.

O modelo de demanda por importação é dado por Carvalho e Negri (2000) da seguinte forma:

$$Md = f(Y, E.Pn.(1+T)/Pd, Yp) \quad (8)$$

Onde:

Y – é o produto nominal;

E – é a taxa de câmbio;

Pn – é o preço das importações;

T – é a tarifa de importação;

Pd – é o preço doméstico;

Yp – é o produto potencial.

Como resultado, a longo prazo, a desvalorização cambial de 1% ocasionaria redução na quantidade importada em aproximadamente 1,3%, enquanto o aumento na taxa de utilização da capacidade em 1% traria aumento das importações em 1,2% (CARVALHO; NEGRI, 2000).

O trabalho de Silva e Bacchi (2005) teve como objetivo estimar equações com principais determinantes de exportação que expliquem o comércio internacional de açúcar bruto brasileiras. Assim, propuseram o modelo de oferta:

$$\log X_t = a_0 + a_1 \log P_x + a_2 \log C + a_3 \log P_d \quad (9)$$

Onde:

X_t – é a quantidade ofertada de açúcar bruto pelo Brasil;

P_x – é o preço de exportação de açúcar bruto do Brasil (US\$);

C – é a taxa de câmbio;

d – é o preço doméstico do açúcar branco (R\$).

Foi analisado também a demanda pelas exportações brasileiras com preços de exportação, deslocador de demanda (renda externa da Rússia no caso) e preço açúcar dos concorrentes ao Brasil. Os resultados indicam que uma variação positiva na renda da Rússia de 1% provoca logo no primeiro trimestre um aumento de 0,9% na quantidade exportada brasileira. O mesmo ocorre com a taxa de câmbio o qual verifica-se um aumento de quase 2% na quantidade exportada dada a mesma variação da renda. O preço doméstico apresenta uma maior variação no segunda semestre com -0,95% menos de quantidade exportada (SILVA; BACCHI, 2005).

2.4.2. Modelo específico de oferta de exportação

Um outro modelo de oferta de exportação muito relevante na área canavieira é proposto por Barros, Bacchi e Burnquist (2002). Os autores propõem o seguinte:

$$Q_x = h(P_e, T_c, P_d, W, y) \quad (10)$$

Onde:

Q_x – é o quantum exportado;

P_e – é o preço de exportação;

T_c – é a taxa de câmbio;

P_d – é o preço doméstico;

W – são deslocadores de oferta;

Y – são deslocadores de demanda.

Espera-se com os cálculos que os sinais de p_e , y e t_c sejam positivos e p_d e w sejam negativos. Um aumento em p_d e/ou w indica que ocorreu uma variação positiva na demanda frente a oferta, simbolizando uma queda nas exportações (BARROS; BACCHI; BURNQUIST, 2002).

A cada 1% de aumento em (p_d), ocorre uma redução de 2,9% nas vendas internacionais, *coeterus paribus*. Em contrapartida, a cada 1% de aumento em (p_e), a quantidade exportada aumenta em 2,5%. A taxa de câmbio tem efeito similar ao preço exportado em que cada 1% de aumento em (t_c), ocorre um crescimento de 2,8% nas vendas internacionais (BARROS; BACCHI; BURNQUIST, 2002).

O trabalho de Alves e Bacchi (2004) parte do modelo de Barros, Bacchi e Burnquist (2002) e também estabeleceu uma relação entre (p_d), (p_e) e (t_c). O diferencial são os procedimentos adotados para manipulação dos dados. Em Barros, Bacchi e Burnquist (2002) foi adotado Análise de Regressão Clássicos enquanto em Alves e Bacchi (2004) a Análise de Regressão Vetorial, permitindo analisar os efeitos dinâmicos de alterações nas variáveis incluídas nos modelos.

Os autores então concluem que a variação de 1% em (t_c) provoca, após quatro meses, uma variação de 2,18% nas exportações de açúcar. A variável (p_e) tem um efeito positivo da ordem de 0,49% sobre a quantidade exportada no segundo período, e um negativo no terceiro período. A renda e o preço interno têm relação negativa com a quantidade exportada. A variação é de respectivamente, -3,67% e -1,36% nas vendas internacionais, para cada 1% de aumento nessas mesmas variáveis. Assim, o mercado doméstico impacta mais na exportação de açúcar se compararmos com o mercado externo (ALVES; BACCHI, 2004).

O autor Silveira (2004) analisou a relação entre os preços do açúcar no mercado doméstico e internacional no período entre 1998 e 2003. As variáveis utilizadas foram estoque inicial de cada ano-safra, produção de açúcar do Brasil e produção de açúcar dos demais países do mundo, também por ano-safra. Os resultados apontam que o direcionamento de matéria

prima para produção de açúcar tem efeito significativo e negativo no preço internacional.

Um estudo desenvolvido por Ferreira, Teixeira e Souza (2009) teve por objetivo avaliar os efeitos da taxa de câmbio, dos preços internacionais e das quantidades exportadas sobre a receita de exportação do açúcar e do álcool, durante o período de 1989 a 2007. Como base no modelo *shift-share*, o estudo conclui que a quantidade exportada exerce maior influência na oferta de exportação de açúcar e os efeitos causados ao preço internacional predominam nas variações ocorridas das exportações de álcool. O câmbio mostrou-se pouco relevante para as variações ocorridas nas receitas destes produtos.

O trabalho de Silva et al. (2011) analisou os determinantes das exportações de carne de frango entre o período de 1992 e 2007, quando representaram a maior participação nas exportações brasileiras. O modelo foi proposto da seguinte maneira:

$$QX_t = f(PD_t, PE_t, Y_t, TC_t) \quad (11)$$

Onde:

QX_t – é a quantidade exportada de frango, no período t;

PD_t – é o preço doméstico de carne de frango, no período t;

PE_t – é o preço externo de carne de frango, no período t;

Y_t – é a renda interna no período t;

TC_t – é a taxa de câmbio no período t.

Os autores chegaram em resultados expressivos. Uma variação em 1% no preço doméstico reduz a quantidade exportada de carne de frango em 11,30%. Dada a mesma de 1% no preço externo de carne de frango aumenta a exportação desse mesmo produto em 4,06%. As elasticidades da renda interna e taxa de câmbio, considerando a mesma variação de 1%, são respectivamente -5,65% e -4,79% (SILVA et al., 2011).

Outro artigo teve como objetivo analisar o impacto dos determinantes da oferta de açúcar e álcool no Brasil entre 1995 e 2009. Foram consideradas para análise produção de açúcar e etanol, exportações de açúcar em milhões de dólares, série de preços do produtor e do varejo de açúcar e etanol (BERTOTTI; MASSUQUETTI; LELIS, 2013).

Como resultados do trabalho, os preços convergem negativamente entre si (açúcar e etanol), produção de açúcar e álcool são positivamente relacionadas, taxa de câmbio produz efeito positivo na exportação de açúcar; esses são os principais resultados. Conclui-se com uma recomendação para maiores estudos (BERTOTTI; MASSUQUETTI; LELIS, 2013).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de natureza teórico/prática. Teórico, pois, foi feito um levantamento exploratório da literatura que trata o produto açúcar, sua produção, sua comercialização e outras variáveis macroeconômicas que tratam essas questões. Prático porque pretende compreender como esses elementos teóricos impactam as situações reais e qual a melhor decisão para o gestor.

As exportações de açúcar (variável dependente dos modelos), a produção de açúcar brasileira, o estoque mundial e os preços de açúcar internacional tem como fonte a U.S. Department of Agriculture USDA (2017) e são expressos em 1000 toneladas/ano e cents U\$/Libra-Peso, respectivamente.

A variável câmbio foi retirada do IPEA (2017) em R\$ por US\$. O preço do etanol pelo mercado interno é dado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis ANP (2017) em R\$ por L (litro) de 2001 até 2015. De 1997 até 2000 foram usados uma média ponderada dos valores fornecidos pelo banco de dados. A variável preço doméstico não foi incluída por falta de dados desde 1997.

O modelo de exportação de açúcar com base nas variáveis estudadas e no conhecimento prático é da forma bialgorítmica exposto na Equação (12).

$$\log (Exp_Acucar) = a_0 + a_1 \log (Prod_Acu) + a_2 \log (Camb) + a_3 \log (Prec_Acu)_{t-1} + a_4 \log (Prec_Etan) + a_5 \log (Est_Mundo)_{t-1} + a_6 \log (Exp_Acu)_{t-1} + u \quad (12)$$

Onde:

Exp_Acu – corresponde a exportação brasileira de açúcar;

Prod_Acu – corresponde a produção brasileira de açúcar;

Prec_Acu – corresponde ao preço do açúcar mercado internacional;

Camb – é a taxa de câmbio;

Prec_Etan – é o preço do etanol mercado interno;

Estoq_Mundo – corresponde ao estoque mundial de açúcar.

Espera-se que a_1 , a_2 , a_3 sejam positivos e que a_4 , a_5 , a_6 sejam negativos. A segunda análise do trabalho é a relação das exportações brasileiras frente os maiores exportadores de açúcar e tem a adição de duas variáveis: PIB do país (Tailândia e Austrália) retirado do The World Bank (2017) em US\$ e exportação total do país (Tailândia e Austrália) retirado da USDA

(2017) em 1000 toneladas/ano.

A variável PIB do país concorrente foi incluída no modelo de exportação em decorrência que um aumento na renda interna do país, aumenta o consumo de açúcar de acordo com a elasticidade demanda-preço desse produto no país e, conseqüentemente, diminui a exportação. A adição da variável $Prod_j$ (produção de açúcar no país j) em detrimento da $Prod_Acu$ não demonstrou significância com resultados inconsistentes. Foi estruturado então o seguinte modelo (Equação 13):

$$\log (Exp_Acucar) = a_0 + a_1 \log (Prod_Acu) + a_2 \log (Camb) + a_3 \log (Prec_Acu) + a_4 \log (Prec_Etan) + a_5 \log (PIB_j) + a_6 \log (Exp_j) + a_7 \log (Exp_j)_{t-1} + u \quad (13)$$

Onde:

Exp_Acu – corresponde a exportação brasileira de açúcar;

$Prod_Acu$ – corresponde a produção brasileira de açúcar;

$Prec_Acu$ – corresponde ao preço do açúcar mercado internacional;

$Camb$ – é a taxa de câmbio;

$Prec_Etan$ – é o preço do etanol mercado interno;

PIB_j – corresponde ao PIB do país j;

Exp_j – corresponde a exportação do país j.

Espera-se que a_1, a_2, a_3, a_5 , sejam positivos e que a_4, a_6, a_7 sejam negativos. A terceira análise do trabalho é a relação das exportações brasileiras frente aos maiores importadores de açúcar e tem a adição de uma variável: o estoque do país (China e Indonésia) retirado da USDA (2017) em 1000 toneladas/ano. A adição das variáveis Imp_j (importação de açúcar no país j) e $Prod_j$ (produção de açúcar no país j) substituindo $Prod_Acu$ não demonstraram significância e apresentaram resultados inconsistentes. Foi estruturado então o seguinte modelo, Equação (14):

$$\log (Exp_Acucar) = a_0 + a_1 \log (Prod_Acu) + a_2 \log (Camb) + a_3 \log (Prec_Acu) + a_4 \log (Prec_Etan) + a_5 \log (Estoq_j) + a_6 \log (PIB_j) + a_7 (Exp_Acu)_{t-1} + u \quad (14)$$

Onde:

Exp_Acu – corresponde a exportação brasileira de açúcar;

$Prod_Acu$ – corresponde a produção brasileira de açúcar;

$Prec_Acu$ – corresponde ao preço do açúcar mercado internacional;

Camb – é a taxa de câmbio;

Prec_Etan – é o preço do etanol mercado interno;

Estoq_j – corresponde ao estoque do país j;

PIB_j – corresponde ao PIB do país j.

Espera-se que a_1 , a_2 , a_3 , a_6 , sejam positivos e que a_4 , a_5 , a_7 sejam negativos. Uma hipótese importante do modelo clássico de regressão linear é que os termos de erro são homocedásticos; ou seja, todos têm a mesma variância. Quando essas variâncias são diferentes, dizemos que os termos de erro são heterocedásticos. Pode ocorrer esse fenômeno por dados discrepantes (*outliers*), transformação incorreta dos dados, assimetria de um ou mais regressores entre outros (GUJARATI; PORTER, 2011).

Uma das condições de estudo de séries temporais é que os dados sejam estacionários. Uma série temporal é considerada estacionária se sua média e variância forem constantes ao longo do tempo. Caso contrário, a série temporal é denominada não estacionária. Se uma série é não estacionária, conseguimos estudar seu comportamento apenas pelo período de tempo em consideração. Assim, o estudo não pode ser generalizado para todos os períodos (GUJARATI; PORTER, 2011).

Os autores Dickey e Fuller em 1979 e 1981 (apud BUENO, 2008) propuseram testes de estacionariedade, mas foi identificado baixo poder explicativo. Isso significa que o teste não consegue rejeitar a hipótese nula para uma infinidade de séries econômicas. Por essa razão, foi desenvolvido um outro teste chamado de KPSS por Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin em 1992 (apud BUENO, 2008).

Para fim de comparação entre modelos foi utilizado os critérios R^2 ajustados e Akaike (CIA). O primeiro critério é uma medida de qualidade do ajustamento da regressão, variando o valor entre 0 e 1. Um dos problemas desse modelo é que com a adição de mais variáveis ao modelo o valor do R^2 tende a não cair. Assim, para maximizar o R^2 é adicionado mais variáveis ao modelo, em contrapartida pode-se aumentar a variância dos erros de previsão. Para correção desse problema, será utilizado o R^2 ajustado que corrige o acréscimo de regressores (GUJARATI; PORTER, 2011).

O segundo critério impõe uma medida corretiva mais dura do R^2 pelo acréscimo de regressores. A melhor escolha do modelo é com o valor mais do CIA. A vantagem é que não é somente útil para dentro da amostra para também fora dela podendo prever o desempenho dos modelos de regressão (GUJARATI; PORTER, 2011).

Foi adotado o teste de KPSS para avaliar a estacionariedade e teste de White para

avaliação da heterocedasticidade das séries. Como foi identificado heterocedasticidade pelo teste de White, foi utilizado o modelo de heterocedasticidade corrigida afim de melhor estimação do modelo. Para análise econométrica foi utilizado o programa Gretl.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões apresentam primeiramente os resultados do modelo de oferta de exportação de açúcar brasileira. Em um segundo momento, apresenta a explicação da exportação brasileira de açúcar com relação à exportação da Tailândia e Austrália. Por fim, apresenta a explicação da exportação brasileira de açúcar com relação aos maiores importadores mundiais, China e Indonésia.

4.1. Modelo geral sobre as exportações de açúcar do Brasil

As variáveis que explicaram melhor a exportação de açúcar brasileira entre 1997 e 2015 foram a produção de açúcar (*Prod_Acu*), preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*), preço do etanol no ano (*Prec_Etan*), taxa de câmbio (*Camb*), estoque mundial de açúcar (*Estoq_Acu*) e a exportação do próprio açúcar brasileiro no ano defasado (*Exp_Acu*). Com um R^2 ajustado de 96,93% mostra que o modelo está bem explicado pelas variáveis observadas. A inclusão da variável dependente defasada ao próprio modelo aumentou o R^2 e o critério de Akaike e por isso está no modelo. Os testes também foram mais significativos em um modelo bilogarítmico. Esse modelo estima as taxas de crescimento das elasticidades da oferta de exportação de açúcar.

As análises de séries temporais partem da suposição que estas sejam estacionárias (média e variância constante ao longo do tempo). O teste KPSS demonstra a estacionariedade após os cálculos do log da primeira diferença de todas as variáveis do modelo a um nível de significância de 10%, ver Tabela 7.

Tabela 7. Estacionariedade das variáveis do modelo de oferta de exportação de açúcar do Brasil.

<i>ld_Exp_Acu</i>	0,184803		
<i>ld_Prod_Acu</i>	0,293773		
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,152587		
<i>ld_Camb</i>	0,282383		
<i>ld_Prec_Etan</i>	0,072755		
<i>ld_Estoq_Mundo</i>	0,083376		
	10%	5%	1%
Valores críticos:	0,358	0,462	0,689
P-valor > .10			

Fonte: Próprio autor.

Uma variação em 1% na produção de açúcar (*Prod_Acu*) implica em um aumento de 1,52% na quantidade exportada. Do mesmo modo, uma variação em 1% do preço de açúcar (*Prec_Acu*) implica em um aumento na quantidade exportada em 0,12% e para o preço de etanol (*Prec_Etan*) em -0,32%. Na economia, a exportação depende do preço internacional e da quantidade produzida internamente. Quanto maior o preço e a produção, maior será a exportação justificando os sinais positivos dessas variáveis do modelo. O preço do etanol é negativo por conta da competitividade da cana-de-açúcar entre produzir as duas *commodities*.

A taxa de câmbio influencia em 0,24%, o estoque mundial em -0,13% e variável dependente defasada em -0,16% nas exportações brasileiras dada uma variação de 1% nestas mesmas variáveis. Ressalta-se ainda que as exportações de açúcar do ano anterior impactam negativamente a exportações de açúcar no ano posterior. Como o Brasil é o maior exportador mundial, as maiores exportações em um ano elevam os estoques dos países importadores que reduzem as exportações no ano posterior evoltam a elevar as importações no ano seguinte. Os resultados são consistentes com a prática pois quanto maior o câmbio, as exportações tendem a aumentar com o aumento do faturamento interno e quanto maior o estoque mundial, menos os países importarão açúcar, como mostra a Tabela 8.

Tabela 8. Coeficientes gerais do modelo de exportação de açúcar do Brasil.

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
<i>Const</i>	0,0184617	0,0112259	1,645	0,1311	
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,52129	0,0901726	16,87	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,128562	0,0679718	1,891	0,0879	*
<i>ld_Camb</i>	0,242911	0,0882142	2,754	0,0204	**
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,329434	0,0574210	-5,737	0,0002	***
<i>ld_Estoq_Mundo</i>	-0,130964	0,0332018	-3,944	0,0028	***
<i>ld_Exp_Acu_1</i>	-0,167772	0,0420465	-3,990	0,0026	***
Estatísticas baseadas nos dados ponderados:					
Soma resíd. quadrados	11,91724	E.P. da regressão		1,091661	
R-quadrado	0,980857	R-quadrado ajustado		0,969372	
F(6, 10)	85,39873	P-valor(F)		5,23e-08	
Log da verossimilhança	-21,10252	Critério de Akaike		56,20505	
Estatísticas baseadas nos dados originais:					
Média var. dependente	0,060205	D.P. var. dependente		0,175149	
Soma resíd. quadrados	0,043892	E.P. da regressão		0,066251	

Fonte: Próprio autor.

4.2. Influência da Tailândia nas exportações de açúcar do Brasil

A explicação das exportações brasileiras com relação ao maior exportador mundial de açúcar, a Tailândia, tem como variáveis produção de açúcar do Brasil (*Prod_Acu*), preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*), preço do etanol no ano (*Prec_Etan*), taxa de câmbio (*Camb*), exportação da Tailândia no período vigente (*Exp_Tai*) e no período defasado (*Exp_Tai_1*) e o PIB da Tailândia (*PIB_Tai*). As variáveis também se demonstraram estacionárias com o modelo bilogárítico na primeira diferença, como pode-se ver na Tabela 9.

Justifica-se a inclusão da variável PIB da Tailândia pelo menor valor de Akaike do modelo contendo esta variável. A interpretação teórica para o impacto do PIB tailandês nas exportações brasileiras pelo seguinte motivo: o crescimento da renda deverá ampliar a demanda interna por açúcar e conseqüentemente o mercado interno deverá absorver uma maior parte do açúcar produzido no país e conseqüentemente irá gerar um menor excedente para ser exportado. Em um cenário de crescimento da demanda interna, os produtores domésticos direcionam uma maior parcela para a produção doméstica em detrimento das exportações. Portanto, as menores exportações da Tailândia provocam incremento das exportações brasileiras.

Tabela 9. Estacionariedade do modelo da influência da Tailândia nas exportações brasileiras.

<i>ld_Exp_Tai</i>	0,045334		
<i>ld_PIB_Tai</i>	0,249468		
	10%	5%	1%
Valores críticos:	0,358	0,462	0,689
P-valor > .10			

Fonte: Próprio autor.

O modelo com a produção do açúcar, o preço do açúcar, o câmbio, o preço do etanol, as exportações da Tailândia na forma contemporânea e na primeira diferença, e o PIB da Tailândia foi o modelo com menor critério de Akaike, 50,67 e com maior R² ajustado 99,92%. Variando-se 1% na produção de açúcar (*Prod_Acu*), no preço do açúcar internacional (*Prec_Acu*) e no câmbio (*Camb*) a exportação brasileira reage positivamente com valores 1,25%, 0,14% e 0,35% respectivamente. O preço do etanol (*Prec_Etan*) reage negativamente às exportações brasileiras aproximadamente -0,31%.

As variáveis exportação da Tailândia (*Exp_Tai*) e PIB da Tailândia (*PIB_Tai*) se demonstraram significativas no modelo apresentado. Espera-se valores negativos para *Exp_Tai*,

por ser um país concorrente ao Brasil, e positivos para *PIB_Tai*. Para *Exp_Tai* a variação foi -0,04% e para *Exp_Tai_1* de -0,08%. O *PIB_Tai* teve um resultado de 0,30%. O resultado dado a mesma variação de 1%, conforme Tabela 10.

Tabela 10. Coeficientes do modelo da influência da Tailândia nas exportações brasileiras.

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
<i>Const</i>	-0,0105676	0,00904638	-1,168	0,2728	
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,25849	0,0619045	20,33	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,149614	0,0710041	2,107	0,0644	*
<i>ld_Camb</i>	0,353621	0,0394734	8,958	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,317055	0,0580430	-5,462	0,0004	***
<i>ld_Exp_Tai</i>	-0,0412047	0,0167840	-2,455	0,0365	**
<i>ld_Exp_Tai_1</i>	-0,0831030	0,0319045	-2,605	0,0285	**
<i>ld_PIB_Tai</i>	0,307353	0,0661357	4,647	0,0012	***
Estatísticas baseadas nos dados ponderados:					
Soma resíd. quadrados	7,651920	E.P. da regressão		0,922070	
R-quadrado	0,999541	R-quadrado ajustado		0,999184	
F(7, 9)	2798,812	P-valor(F)		2,76e-14	
Log da verossimilhança	-17,33677	Critério de Akaike		50,67355	
Estatísticas baseadas nos dados originais:					
Média var. dependente	0,060205	D.P. var. dependente		0,175149	
Soma resíd. quadrados	0,055505	E.P. da regressão		0,078532	

Fonte: Próprio autor.

4.3. Influência da Austrália nas exportações de açúcar do Brasil

A explicação das exportações brasileiras com relação ao segundo maior exportador mundial de açúcar, a Austrália, tem como variáveis produção de açúcar (*Prod_Acu*), preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*), preço do etanol no ano (*Prec_Etan*), taxa de câmbio (*Camb*), exportação da Austrália no período vigente (*Exp_Austr*) e no período defasado (*Exp_Austr_1*) e o PIB da Austrália (*PIB_Austr*). As variáveis também se demonstraram estacionárias com o modelo bilogárítmico na primeira diferença, como pode-se ver na Tabela 11.

Tabela 11. Estacionariedade do modelo com influência da Austrália.

<i>ld_Exp_Austr</i>	0,194606		
<i>ld_PIB_Austr</i>	0,113747		
Valores críticos:	10%	5%	1%
P-valor > .10	0,358	0,462	0,689

Fonte: Próprio autor.

O modelo contendo a diferença em logaritmo das variáveis produção de açúcar, preço do açúcar, câmbio, preço do etanol, PIB australiano, exportação australiana, ver tabela 12, apresentou o menor critério de Akaike, 62,55 e com maior R² ajustado 97,78%. Justifica-se a manutenção do PIB Australiano no modelo, embora o teste “t” não tenha se mostrado significativo, mas por um valor muito próximo de 10, pois a manutenção da variável no modelo propiciou um menor valor de akaike.

Tabela 12. Coeficiente dos modelos do impacto das exportações australianas na exportação brasileira.

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
<i>Const</i>	-0,00295899	0,0176947	-0,1672	0,8709	
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,22946	0,153051	8,033	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,286417	0,0579691	4,941	0,0008	***
<i>ld_Camb</i>	0,423824	0,0674456	6,284	0,0001	***
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,324798	0,104090	-3,120	0,0123	**
<i>ld_PIB_Austr</i>	0,226726	0,124576	1,820	0,1021	
<i>ld_Exp_Austr</i>	0,199669	0,115488	1,729	0,1179	
<i>ld_Exp_Austr_1</i>	-0,239381	0,107988	-2,217	0,0538	*

Estatísticas baseadas nos dados ponderados:

Soma resíd. quadrados	15,39345	E.P. da regressão	1,307816
R-quadrado	0,987555	R-quadrado ajustado	0,977876
F(7, 9)	102,0271	P-valor(F)	7,56e-08
Log da verossimilhança	-23,27815	Critério de Akaike	62,55630

Estatísticas baseadas nos dados originais:

Média var. dependente	0,060205	D.P. var. dependente	0,175149
Soma resíd. quadrados	0,045219	E.P. da regressão	0,070882

Fonte: Próprio autor.

4.4. Influência da China nas exportações de açúcar do Brasil

A explicação das exportações brasileiras com relação ao maior importador mundial de açúcar, a China, tem como variáveis produção de açúcar (*Prod_Acu*), preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*), preço do etanol no ano (*Prec_Etan*), taxa de câmbio (*Camb*), estoque da China (*Estoq_Ch*), PIB da China (*PIB_Ch*) e exportação brasileira no período defasado (*Exp_Acu_1*). As variáveis também se demonstraram estacionárias com o modelo bilogarítmico na primeira diferença, como pode-se ver na Tabela 13.

Tabela 13. Estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da China na exportação brasileira.

<i>ld_Estoq_Ch</i>	0,135683		
<i>ld_PIB_Ch</i>	0,252822		
	10%	5%	1%
Valores críticos:	0,358	0,462	0,689
P-valor > .10			

Fonte: Próprio autor.

A inclusão da variável *Exp_Acu_1* diminuiu o critério de Akaike, cerca de 58,44 e aumentou o R² ajustado para 99,84%, ver tabela 14. Com uma variação de 1% na produção de açúcar (*Prod_Acu*) e no câmbio (*Camb*) a exportação brasileira reage positivamente com valores 1,56% e 0,36%. O preço do etanol (*Prec_Etan*) reage negativamente às exportações brasileiras aproximadamente -0,17%. O preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*) não se demonstrou significativo no modelo estudado. A variável *Exp_Acu_1* é significativa demonstrando uma variação negativa 0,16%.

As variáveis estoque da China (*Estoq_Ch*) e PIB da China (*PIB_Ch*) se demonstraram significativas no modelo apresentado e com os resultados esperados. Quanto maior o estoque chinês de açúcar, menor será a importação e, portanto, o resultado é negativo em -0,05%. Por outro lado, quanto maior o PIB chinês, maior será a importação de açúcar apresentando um resultado positivo na faixa de 0,72%. A Tabela 14 ilustra essas informações.

Tabela 14. Coeficientes do modelo de impacto das importações da China na exportação brasileira.

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
<i>const</i>	-0,0912083	0,0267952	-3,404	0,0078	***
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,56329	0,0605561	25,82	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,0321753	0,0499043	0,6447	0,5352	
<i>ld_Camb</i>	0,362666	0,0555684	6,526	0,0001	***
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,174163	0,0752398	-2,315	0,0459	**
<i>ld_Estoq_Ch</i>	-0,0545269	0,00530800	-10,27	<0,0001	***
<i>ld_PIB_Ch</i>	0,722906	0,168289	4,296	0,0020	***
<i>ld_Exp_Acu_1</i>	-0,168936	0,0363809	-4,644	0,0012	***
Estatísticas baseadas nos dados ponderados:					
Soma resíd. quadrados	12,08488	E.P. da regressão		1,158777	
R-quadrado	0,999139	R-quadrado ajustado		0,998470	
F(7, 9)	1492,523	P-valor(F)		4,66e-13	
Log da verossimilhança	-21,22126	Critério de Akaike		58,44252	
Estatísticas baseadas nos dados originais:					
Média var. dependente	0,060205	D.P. var. dependente		0,175149	
Soma resíd. quadrados	0,032066	E.P. da regressão		0,059690	

Fonte: Próprio autor.

4.5. Influência da Indonésia nas exportações de açúcar do Brasil

A explicação das exportações brasileiras com relação ao segundo maior importador mundial de açúcar, a Indonésia, tem como variáveis produção de açúcar (*Prod_Acu*), preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*), preço do etanol no ano (*Prec_Etan*), taxa de câmbio (*Camb*), estoque da Indonésia (*Estoq_Indo*), PIB da Indonésia (*PIB_Indo*) e exportação brasileira no período defasado (*Exp_Acu_1*). As variáveis também se demonstraram estacionárias com o modelo bilogárítmico na primeira diferença, como pode-se ver na Tabela 15.

Tabela 15. Análise da estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da Indonésia na exportação brasileira.

<i>ld_Estoq_Indo</i>	0,147457		
<i>ld_PIB_Indo</i>	0,193066		
	10%	5%	1%
Valores críticos:	0,358	0,462	0,689
P-valor > .10			

Fonte: Próprio autor.

A inclusão da variável *Exp_Acu_1* diminuiu o critério de Akaike, cerca de 73,15 e aumentou o R² ajustado para 95,56%, ver tabela 13. Com uma variação de 1% na produção de açúcar (*Prod_Acu*) e no câmbio (*Camb*) a exportação brasileira reage positivamente com valores 1,45% e 0,26%. O preço do etanol (*Prec_Etan*) reage negativamente às exportações brasileiras aproximadamente -0,30%. O preço do açúcar no mercado internacional (*Prec_Acu*) não se demonstrou significativo no modelo estudado. A variável *Exp_Acu_1* é significativa demonstrando uma variação negativa 0,29%.

As variáveis estoque da Indonésia (*Estoq_Indo*) e PIB da Indonésia (*PIB_Indo*) se demonstraram significativas no modelo apresentado e com os resultados esperados sendo em -0,04% para *Estoq_Indo* e 0,19% para *PIB_Indo*, seguindo a mesma explicação para o modelo chinês. A Tabela 16 ilustra essas informações.

Tabela 16. Análise da estacionariedade dos coeficientes do modelo de impacto das importações da Indonésia na exportação brasileira.

	Coefficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
<i>Const</i>	0,00742690	0,0117966	0,6296	0,5446	
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,45535	0,136459	10,67	<0,0001	***
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,101249	0,0928763	1,090	0,3040	
<i>ld_Camb</i>	0,260670	0,0760877	3,426	0,0076	***
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,304154	0,0816219	-3,726	0,0047	***
<i>ld_Estoq_Indo</i>	-0,0429518	0,0209029	-2,055	0,0701	*
<i>ld_PIB_Indo</i>	0,191674	0,0900536	2,128	0,0622	*
<i>ld_Exp_Acu_1</i>	-0,292361	0,0884042	-3,307	0,0091	***
Estatísticas baseadas nos dados ponderados:					
Soma resíd. quadrados	28,70844	E.P. da regressão		1,786009	
R-quadrado	0,975063	R-quadrado ajustado		0,955668	
F(7, 9)	50,27347	P-valor(F)		1,68e-06	
Log da verossimilhança	-28,57577	Critério de Akaike		73,15153	
Estatísticas baseadas nos dados originais:					
Média var. dependente	0,060205	D.P. var. dependente		0,175149	
Soma resíd. quadrados	0,031488	E.P. da regressão		0,059150	

Fonte: Próprio autor.

4.6. Discussões e contribuições gerenciais

O Brasil é competitivo no mercado de açúcar e analisar a influência de mercados concorrentes e mercados que demandam açúcar faz-se necessário. Assim, com intuito de

auxiliar a compreensão dos fatores econômicos determinantes para exportação brasileira de açúcar, realizaram-se modelos econométricos com as variáveis principais de produção de açúcar brasileira, preço do açúcar internacional, preço do etanol no mercado doméstico e taxa de câmbio.

Para o modelo de oferta de exportação de açúcar utiliza-se a variável estoque mundial e exportação de açúcar no período defasado. Para o modelo específico de mercados concorrentes utiliza-se o PIB e a exportação de cada país estudado; e para o modelo com mercados demandantes utiliza-se também o PIB e o estoque de cada país estudado. As variáveis se demonstraram relevantes e significativas para cada modelo proposto.

A Tabela 17 traz um resumo dos coeficientes estudados em cada modelo proposto no trabalho. Em todos os modelos a variável com mais peso é a produção de açúcar brasileira. Percebe-se uma constância no preço do etanol, apresentando valor menos significativo no modelo da China, com diferença nas exportações de -0,17% a cada 1% de variação. A taxa de câmbio demonstrou mais o coeficiente mais alto no modelo australiano, cerca de 0,42% de variação e menor valor no modelo de oferta de açúcar com 0,24%.

Tabela 17. Coeficientes de todos os modelos analisados.

País/Variável	Oferta de Açúcar	Tailândia	Austrália	China	Indonésia
<i>ld_Prod_Acu</i>	1,52129	1,25849	1,22946	1,56329	1,45535
<i>ld_Prec_Acu</i>	0,128562	0,149614	0,286417	0,0321753	0,101249
<i>ld_Camb</i>	0,242911	0,353621	0,423824	0,362666	0,26067
<i>ld_Prec_Etan</i>	-0,329434	-0,317055	-0,324798	-0,174163	-0,304154
<i>ld_Estoq_Mundo</i>	-0,130964	-	-	-	-
<i>ld_Exp_Acu_1</i>	-0,167772	-	-	-0,168936	-0,292361
<i>ld_Exp_País</i>	-	-0,0412047	0,199669	-	-
<i>ld_Exp_País_1</i>	-	-0,0831030	-0,239381	-	-
<i>ld_PIB_País</i>	-	0,307353	0,226726	0,722906	0,191674
<i>ld_Estoq_País</i>	-	-	-	-0,054527	-0,0429518

Fonte: Próprio autor.

O preço do açúcar apresentou coeficiente com pouca alteração nas exportações nos modelos com os países importadores. Esses países importam ao preço do mercado internacional e por esse motivo essa variável acaba sendo menos relevante. Por outro lado, existe o *trade-off* dos países exportadores entre venda internacional e venda para consumo interno e assim a variável preço do açúcar e taxa de câmbio acabam tornando-se mais relevantes pelos coeficientes mais altos.

Os modelos da Tailândia e Austrália apresentaram pouca diferença em comparação. A maior diferença entre as variáveis é constatada no preço do açúcar. O coeficiente da Tailândia é aproximadamente a metade do coeficiente da Austrália. A variável *ld_Exp_Austr* não se demonstrou significativa no estudo realizado, diferentemente da variável *ld_Exp_Tai*. Em contrapartida, as exportações do país ao ano defasado (*ld_Exp_País_1*) são mais significantes para a Austrália com relação à Tailândia.

Com relação aos modelos dos países importadores, o estoque de cada país não influencia de maneira relevante em termos de coeficiente. O PIB da China é o maior influenciador nas exportações brasileiras seguido da produção, cerca de 0,72% de variação nas exportações a cada 1% variado. O PIB da Indonésia não segue o mesmo ritmo variando apenas 0,19% as exportações brasileiras.

A respeito de trabalhos anteriores, as exportações brasileiras de produtos agropecuários são muito afetadas pelo nível de atividade mundial e pouco afetadas pela taxa de câmbio. Uma desvalorização cambial de 1% ocasiona alavancagem nas exportações em 0,12% enquanto aumento mundial de 1% no produto mundial influencia positivamente as exportações em 0,65% (CARVALHO;NEGRI, 2000).

Os autores Alves e Bacchi (2004) mostra uma relação do preço exportado em 0,49% com a quantidade exportada em um primeiro momento e negativo em um segundo momento, enquanto os resultados indicados no presente estudo indicam uma relação de 0,78%. O trabalho de Barros, Bacchi e Burnquist (2002) apresenta elevação em 2,5% na quantidade exportada se aumentarmos em 1% o preço internacional. Ainda concluem impacto da taxa de câmbio e renda na exportação.

Uma variação em 1% na taxa de câmbio provoca um aumento na quantidade exportada em pouco mais de 2%. O preço doméstico também demonstrou sinal negativo em 0,95% na quantidade exportada de açúcar dada a mesma variação de 1% (SILVA; BACCHI, 2005).

Outro trabalho relevante na área de Bertotti, Massuquetti e Lelis (2013) tem como resultado, após choques no preço do etanol na exportação de açúcar, um indicador positivo e duvidoso, visto que aumento no preço do etanol impactaria em uma menor exportação de açúcar. A produção de açúcar impacta positivamente em todos os períodos analisados, exceto no quarto período. A taxa de câmbio impacta positivamente nas exportações de açúcar, mas começa a declinar com a proximidade do ano 2009, último período analisado pelos autores.

Em suma, diante dos modelos da Tailândia e Austrália, o primeiro país demonstrou-se com maior impacto com todas as variáveis sendo significativas, enquanto o segundo país não obteve o mesmo resultado. O mesmo ocorre para os modelos da China e Indonésia, onde as

variáveis específicas do modelo, PIB e estoque, apresentam maiores resultados para o primeiro país se compararmos com o segundo. Esses fatores relacionam-se com as taxas de importação dos países, em que um aumento do PIB aumenta as importações e um aumento do estoque ocorre o resultado contrário. A China tem tomado medidas de proteção do mercado interno e a Indonésia tem mantido no mesmo patamar essas taxas.

A produção de açúcar tornou-se muito significativa, passando a casa de variação em 1% em todos os modelos estudados. Portanto, para tomada de decisão dos gestores de usinas essa variável torna-se a mais importante, juntamente com a variação do câmbio e preço do etanol no mercado interno.

Pelo açúcar se tratar de uma *commodity*, o preço é o mesmo no mercado internacional sendo o produto um tomador de preços variando conforme a demanda mundial. É de se esperar, portanto, uma alta dependência da taxa de câmbio e baixa no preço internacional se compararmos com o preço do etanol, o qual é vendido no mercado interno. Nos modelos estudados o câmbio foi significativo e o preço do etanol apresentou um coeficiente maior com relação ao preço do açúcar.

Pela produção ser um fator relevante, as decisões dos gestores devem-se basear em medidas para aumentar essa variável. Assim, o trabalho relata uma contribuição gerencial, no sentido de acompanhar os indicadores dos modelos analisados com intuito de tomar a melhor decisão entre exportar o açúcar ou vender no mercado interno, uma vez que o trabalho possibilita uma mensuração do quantum a ser exportado através das variáveis estudadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O agronegócio é muito importante para a economia brasileira e um desses pilares é o açúcar, o qual o país é o maior produtor e exportador desde 2015. Como as exportações são importantes para um país manter a balança comercial favorável, o trabalho teve o objetivo de analisar as variáveis que impactam as exportações de açúcar brasileira entre 1997 e 2015 e análise em mercados exportadores e importadores.

No modelo de oferta de exportação de açúcar brasileira variam positivamente a produção de açúcar, preço do açúcar internacional e taxa de câmbio e negativamente para o preço do etanol e estoque mundial. Os resultados demonstraram os sinais esperados do ponto de vista teórico e prático do setor. O maior coeficiente foi registrado na produção de açúcar. O preço do etanol e a taxa de câmbio demonstraram coeficientes relevantes para o modelo e devem ser bem analisados pelos gestores na decisão de exportar ou não açúcar.

Para o modelo de países concorrentes, a Tailândia demonstra maior impacto nas exportações brasileiras de açúcar se compararmos com a Austrália. Isso deve-se ao fato da maior exportação da Tailândia comparando com a Austrália. Os preços do açúcar internacional mostraram-se relevantes, devido a escolha da usina entre exportar ou não o produto. Diante dos resultados, analisar o crescimento PIB do país concorrente juntamente com as exportações desse mesmo país no ano corrente e ano passado torna-se necessário para quantificar o montante exportado pelo Brasil e tomada de decisão da usina.

Os modelos dos países demandantes de açúcar demonstraram-se significativos para estudo das exportações brasileiras de açúcar. A China impacta mais no mercado brasileiro que a Indonésia analisando os valores dos coeficientes. O crescimento da renda interna, PIB, aumenta a demanda do país, enquanto o estoque diminui as importações. O preço foi pouco relevante no montante exportado para os países importadores, pelo açúcar ser uma *commodity* e ser o mesmo preço a todos os países exportadores.

O trabalho encontrou as melhores explicações de acordo com as variáveis consideradas importantes após vários testes. O modelo trabalhou com variáveis funcionais na prática e na teoria e encontrou coeficientes de mesmo sinal e próximos de trabalhos anteriores. A adição de variáveis não estudadas antes e em um mesmo modelo foi o grande diferencial do trabalho o qual possíveis autores podem estudar outras possibilidades.

Para os gestores de usina, acompanhar as variáveis do presente trabalho faz-se necessário para tomar a melhor decisão. De acordo com o andamento das oscilações das variáveis, pode-se construir cenários futuros e tendo como focando a produção de açúcar

(variável de maior relevância). Assim, os gestores devem concentrar-se na melhoria de processos internos ocasionando uma diminuição de custos e aumento da produtividade.

Em suma, o trabalho analisou os impactos de mercados concorrentes e demandantes de açúcar nas exportações brasileiras de acordo com as variáveis mais relevantes entre prática e teoria. Chegou-se a resultados consistentes dentro de todas as limitações existentes entre banco de dados, onde não se pôde trabalhar com um número de observações maior inconsistência na adição de algumas variáveis que são consideradas relevantes e foram desconsideradas do modelo por conta da falta de dados.

Sugere-se, portanto, um estudo das variáveis que impactam a produção de açúcar brasileiro e como ela se comporta ao longo do tempo, a adição da variável preço doméstico de açúcar ao modelo, um estudo sobre o preço do etanol ser mais relevante que o preço do açúcar de acordo com o resultado dos coeficientes e a consideração nos modelos sobre mercado futuro que tem influência na quantidade exportada de açúcar.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. R. A.; BACCHI, M. R. P. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista Brasileira de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 42, n. 1, p. 9-3, 2004.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Publicações**. 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes>>. Acesso em: 30 maio 2018.

BACCARIN, J. G. **Sistema de produção agropecuário brasileiro: características e evolução recente**. 2. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica/UNESP, 2011. 254 p.

BCB – Banco Central do Brasil. **Calculadora do cidadão**. 2017. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/exibirFormCorrecaoValores.do?method=exibirFormCorrecaoValores&aba=1>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

BARROS, G. S. D. C.; BACCHI, M. R. P.; BURNQUIST, H. L. **Estimação de equações de oferta de exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1992/2000)**. Brasília: IPEA, 2002. 51 p. (Documentos IPEA, Texto para Discussão).

BALASSA, B. Trade liberalization and “revealed” comparative advantage. **The Manchester School**, Oxford, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BARRIGA, C. Tecnologia e competitividade em agronegócios. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 83-90, 1995.

BELARDO, G. D. C.; CASSIA, M. T.; DA SILVA, R. P. **Processos agrícolas e mecanização da cana-de-açúcar**. 1. ed. Jaboticabal: SBEA, 2015. 608 p.

BERTOTTI, G.; MASSUQUETTI, A.; LELIS, M. T. C. O impacto dos determinantes da oferta de açúcar e álcool no Brasil no período 1995 a 2009. **REGET**, Santa Maria, v. 16, n. 16, p. 3149-3166, 2013.

BUENO, R. L. S. **Econometria de séries temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 320 p.

CAMPOS, S. K. **Fundamentos econômicos da formação do preço internacional de açúcar e dos preços domésticos de açúcar e etanol**. 2010. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

CARVALHO, A.; NEGRI, J. A. Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários para o Brasil (1977/1998). **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 30, p. 504-523, 2000.

CARDOSO, A. S.; SOARES, F. A. R.; MOREIRA, T. B. S.; LOUREIRO, P. R. A. Vantagens comparativas e restrições comerciais: uma avaliação do comércio Brasil/Alemanha em 2001. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 583-614, 2005.

COSTA, C. C. D.; BURNQUIST, H. L. Estimativas dos impactos protecionistas utilizadas pelos Estados Unidos e União Europeia sobre as exportações brasileiras de açúcar. **Revista Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 51-70, 2004.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. **Estudo sobre a competitividade da indústria brasileira**. 2. ed. Campinas: Papirus/Unicamp, 1994. 514 p.

KUPFER, D. **Padrões de concorrência e competitividade**. Rio de Janeiro: IEI-UFRJ, 1993. (Documentos IEI, Texto para discussão, 265).

MOTA, J. C. V.; MACHADO, A. G. C.; MORAES, W. F. A. Condicionantes para exportação no setor sucroenergético brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 52, n. 4, p. 705-724, 2014.

FARINA, E. M. E. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Coords.). **Competitividade no agribusiness brasileiro**. São Paulo: PENZA/FIA/FEA/USP, 1998.

FERNANDES, R. A. S.; SANTOS, C. M. Competitividade das exportações sucroalcooleiras do Estado de São Paulo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 4, p. 50-56, 2011.

FERREIRA, A. H. B. Funções de exportação do Brasil: estimativas para os principais mercados. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 65-86, 1998.

FERREIRA, M. A. S.; TEIXEIRA, E. C.; SOUZA, M. C. Determinantes da receita de exportação de açúcar e álcool. **Revista de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 56, n. 2, p. 47-59, 2009.

FURTADO, A. (Coord.). **Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes**. Brasília, IPEA, 1994. 153 p. (Documentos IPEA, Texto para Discussão, 348).

GOLDSTEIN, M.; KHAN, M. S. The supply and demand for exports: a simultaneous approach. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, v. 60, n. 2, p. 275-286, 1978.

GUJARATI, D. N.; PORTER, C. **Econometria básica**. 5. ed. São Paulo: AMGH Editora, 2011. 920 p.

HAGUENAUER, L. Competitividade: conceitos e medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 146-176, 2012.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **IPEA DATA**. 2017. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 8 jun. 2018.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **Economia internacional: teoria e política**. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005. 558 p.

MACHADO, D. L. **A qualificação da mão-de-obra no comércio internacional brasileiro: um teste do Teorema do Heckscher-Ohlin**. Rio de Janeiro: BNDES, 1997. (20º Prêmio BNDES de Economia).

- MORAIS, I. A. C.; BERTOLDI, A.; ANJOS, A. T. M. Estimativa de um Modelo não Linear para as Exportações Brasileiras de Borracha no Período 1992-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 48, n. 3, p. 679-704, 2010.
- NEVES, M. F. **Vai Agronegócio!** 25 anos cumprindo missão vitoriosa. 1. ed. Ribeirão Preto: FEA, 2016.
- PAIS, P. S. M.; GOMES, M. F. M.; CORONEL, D. A. Análise da competitividade das exportações brasileiras de minério de ferro, de 2000 a 2008. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 121-145, 2012.
- PORTER, M. E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Câmpus, 1999. 515 p.
- RAMOS, P. **Agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999. 243 p.
- SANTOS, A. S.; VALLE, M. L. M.; GIANNINI, R. G. Adição de compostos oxigenados na gasolina e a experiência do Proálcool. **Revista de Economia & Energia**, Brasília, v. 4, n. 19, p. 2, 2000.
- SILVA, C. R. L.; CARVALHO, M. A. **Economia internacional**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2000. 300 p.
- SILVA, M. A. P.; ROSADO, P. L.; BRAGA, M. J.; CAMPOS, A. C. Oferta de exportação de carne de frango do Brasil, de 1992 a 2007. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 49, n. 1, p. 31-54, 2011.
- SILVA, M. V. D. S.; BACCHI, M. R. P. Condicionantes das exportações brasileiras de açúcar bruto. **Revista Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 52, p. 99-110, 2005.
- SILVEIRA, A. M. **A relação entre os preços de açúcar nos mercados doméstico e internacional**. 2004. 89 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- THE WORLD BANK. **Data**. 2017. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/>>. Acesso em: 11 maio 2018.
- UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Unica Data**. 2017. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/>>. Acesso em 30 jun. 2018.
- USDA – United States Department of Agriculture. **PS&D**. 2017. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em: 28 abr. 2018.