

## ANÁLISE EMPÍRICA DA COMPETITIVIDADE DO ETANOL BRASILEIRO (1999-2016)

Alison Geovani Schwingel Franck - alischfranck@hotmail.com

Laís Viera Trevisan - giulixisto@gmail.com

Giulia Xisto de Oliveira - giulixisto@gmail.com

Francine Vanessa Ziani - francinevanessa@hotmail.com

Daniel Arruda Coronel - daniel.coronel@uol.com.br

\* Submissão em: 30/06/2018 | Aceito em: 02/12/2018

### RESUMO

Com o objetivo de atender à demanda global de energia, o mercado internacional de biocombustíveis, com destaque para o etanol, vem cada vez aumentando a competitividade entre países a fim de desenvolver e melhorar seus produtos, além de oferecer confiança e transparência. Por isso, o objetivo deste trabalho foi o de analisar a competitividade do etanol produzido no Brasil em comparação com a produção dos Estados Unidos, da França e da Holanda. Para tanto, foi utilizado o Indicador de Desempenho das Exportações (DES), o Índice de competição (IC) e o Índice de Vantagem Comparativa Revelada, com dados relativos ao período de 1999 a 2016. Os resultados mostraram que as exportações brasileiras de etanol possuem capacidade para aumentar a sua participação no mercado mundial do produto, além de possuir vantagens comparativas em relação aos demais países. Já a França e a Holanda destacam-se no crescimento das suas exportações de etanol, que foram proporcionalmente maiores que as exportações totais de outros produtos. Ainda nesta perspectiva, cabe ressaltar que os Estados Unidos mantêm a hegemonia neste mercado por meio da competitividade do produto e da quantidade exportada.

**Palavras-chaves:** Comércio Internacional. Competitividade. Etanol.

### EMPIRICAL ANALYSIS OF BRAZILIAN ETHANOL COMPETITIVENESS (1999-2016)

#### ABSTRACT

With the objective of meeting the global energy demand, the international trade of biofuels, highlighting the ethanol, has been increasing the competitiveness among countries, in order to develop and improve its products, besides offering trust and transparency. Thus, the objective of this work was to analyze the competitiveness of ethanol produced in Brazil compared to the production of the United States, France and the Netherlands. For this, it was used the Export Performance Indicator (DES), the Competition Index (IC) and the Revealed Comparative Advantage Index, during the period from 1999 to 2016. The results showed that Brazilian exportations of ethanol have capacity to increase its participation in the world trade of the product, as well as having comparative advantages in relation to the other countries. France and the Netherlands, on the other hand, stand out in the growth of their exportations of ethanol, which were proportionally larger than the total exportations of other products. From this perspective, it is worth emphasizing that the United States maintains the hegemony in this trade, by means of competitiveness of the product and the quantity exported.

**Keys words:** International Trade. Competitiveness. Ethanol.

## 1. INTRODUÇÃO

Até a década de 1970, o etanol, no Brasil, era somente um subproduto da produção canavieira, contudo a situação foi alterada a partir da primeira crise do petróleo, visto que, a partir disso, ocorreu o processo de alteração da estrutura energética com a criação do Programa Nacional do Álcool (Proálcool).

De acordo com Bittencourt, Fontes, Campos (2012), o Proálcool tinha como intuito maximizar a produção de safras agroenergéticas e o aumento da capacidade industrial de transformação, visando à obtenção de álcool para substituir o petróleo e seus derivados, principalmente a gasolina.

Na década de 1990, o setor canavieiro teve abolidas as cotas de produção e a liberação da comercialização do álcool em forma de combustível por meio da desregulamentação. Desta forma, alterou-se significativamente a estrutura e o padrão de competição do setor; as empresas passaram a usar estratégias ligadas à especialização, à diferenciação e ao aumento da produção de açúcar e álcool para obterem vantagens competitivas sustentáveis no mercado (PIACENTE, 2006).

Neste contexto, o etanol pôde ser produzido a partir da cana-de-açúcar, da beterraba e do milho, sendo que a cana-de-açúcar é a principal matéria-prima utilizada e o milho, o mais recente do mercado. Para Rosseto *et al* (2017), ainda neste contexto, a estabilidade na produção e a inovação tecnológica fizeram com que o etanol de milho, no Brasil, tenha crescido mais de 532% nos últimos quatro anos. Na safra de 2016/2017, ele alcançou uma produção de 234.147 m<sup>3</sup> de etanol do grão. O país líder nessa categoria é os Estados Unidos, que é responsável por um terço da produção mundial do etanol de milho, tendo produzido 384,8 milhões de toneladas na safra 2016/2017 (UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA, 2017).

De acordo com a Rede de Políticas de Energias Renováveis para o século 21 - REN21 (2014), o Brasil, em conjunto com os Estados Unidos e a União Europeia – com destaque para a França e a Holanda -, são os três grandes polos mundiais na produção de biocombustíveis e, juntos, somam 85% da produção. Ademais, também são os três maiores consumidores do mundo. Por isso, existem muitas ações internacionais com o propósito de aumentar a sustentabilidade dos biocombustíveis nas etapas de sua cadeia produtiva e diminuir os efeitos negativos nas dimensões econômicas, sociais e ambientais (ROSA *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é analisar o grau de competitividade das exportações brasileiras de etanol em relação aos Estados Unidos, à França e à Holanda no período de 1999 a 2016. A análise visa apontar o grau de dependência entre o mercado produtor brasileiro e os seus

concorrentes, bem como fomentar discussões político-econômicas no mercado em questão. Além disso, a pesquisa visa contribuir com o debate acadêmico no que diz respeito às teorias de vertente clássica e neoclássica, nas economias em desenvolvimento, devido aos padrões de especialização do comércio internacional.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, é apresentado o referencial teórico; na terceira seção, é feita uma análise do mercado internacional de etanol; na seção seguinte, tem-se a descrição dos procedimentos metodológicos que conduziram o estudo; na quarta, é feita a análise dos resultados, e, por fim, são apresentadas as conclusões do trabalho.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As relações comerciais entre as nações são fonte de estudo e pesquisa de diversas teorias, dessa forma, as teorias de comércio internacional tentam explicar quais são os determinantes para o comércio entre regiões e países e se há benefícios para eles.

A primeira teoria foi proposta por Adam Smith (1985), intitulada Teoria da Vantagem Absoluta, a qual afirma que cada país deve se concentrar na produção dos bens que lhe oferecem vantagem absoluta. A abertura comercial é tida como relevante para ambos os parceiros de uma transação bem como para a economia mundial, visto que gera aumento global da riqueza. Assim, cada país acabaria por exportar não todo e qualquer tipo de produto, mas aqueles em que possui maior produtividade e eficiência e importar aqueles em que os outros países são melhores na produção (SMITH, 1985). Portanto, de acordo com Coutinho *et al.* (2005), para Smith, cada país deve se concentrar na produção dos bens que lhe oferecem vantagem absoluta. Portanto, aquilo que exceder ao consumo interno do bem produzido deve ser exportado, e a receita equivalente ser utilizada para importar os bens produzidos em outro país.

David Ricardo (1982) buscou aperfeiçoar essa teoria e desenvolveu a Teoria das Vantagens Comparativas, a qual tinha como pressuposto que cada país deveria se especializar na produção do bem que possa vir a produzir de maneira relativamente mais eficaz que a outra nação envolvida no comércio. De acordo com esta teoria, os fluxos de troca entre as nações refletem vantagens relativas que elas possuem ao realizar estas transações.

Em 1933, os economistas suecos Eli Heckscher e Bertil Ohlin deram origem à Teoria das Proporções dos Fatores, a qual, conforme Hidalgo (1998), evidenciou as diferenças internacionais nas dotações de fatores. Segundo o Teorema de Heckscher-Ohlin, as nações irão se especializar na

produção daqueles bens que os fatores de produção existem em quantidade relativamente abundante e, por sua vez, irão importar mercadorias que tenham seus fatores produtivos intensivos considerados limitados em território nacional.

Ao prosseguir no desenvolvimento das teorias de comércio internacional, Porter (1993) afirmou a necessidade de analisar, além da vantagem comparativa, a vantagem competitiva das nações, que se baseia no conceito de competição por mercados segmentados, diferenciação de produtos e grau tecnológico e economias de escala distintas. Assim, a ascensão econômica das empresas e dos países está relacionada diretamente com a produtividade dos recursos nacionais, com o trabalho e o capital e a forma com que estes são empregados. Deste modo, a produtividade é o principal fator para o nível de renda per capita de uma nação, influenciando no padrão de vida. Em suma, Michael Porter aponta que a competitividade de um país se relaciona com a capacidade de tal país em inovar e melhorar (SUTTER *et al.*, 2014).

De acordo com Figueiredo e Santos (2005), embora haja limitações nas análises do comércio internacional, pautadas em indicadores de vantagem comparativa revelada, estes têm sido bastante utilizados em função da sua facilidade de construção e por maior adequação às bases de dados de comércio internacional. Além disso, a utilização desses indicadores permite acompanhar a evolução do fluxo de comércio externo dos produtos, e, assim, na detecção de impactos positivos e/ou negativos de políticas realizadas.

Para Carvalho (1995), os indicadores de vantagem comparativa revelada são úteis para identificar em qual produto um país exportador tem maior vantagem comparativa. Assim, destaca-se a importância desses indicadores em permitir definir o padrão de especialização internacional que segue a pauta de exportação dos países.

### 3. ANÁLISE DO MERCADO INTERNACIONAL DE ETANOL

A partir da década de 1990, com a abertura comercial, ocorreu uma nova configuração no comércio exterior brasileiro, visto que a competitividade começou a ser fator preponderante para uma maior inserção internacional. Neste contexto é que está inserida a produção de etanol brasileiro. O saldo da década de 1990 foi uma grande desconfiança do consumidor em relação ao álcool hidratado, visto que deixou como “legado” o fantasma do desabastecimento e, ao mesmo tempo, colocou a estratégia de exportação em segundo plano. A retomada do setor foi incentivada, a partir de 1999, por fatores externos de grande repercussão interna: a inflexão na curva de preço do petróleo, que voltou a subir, e a desvalorização do real, que tornava ainda mais caro para os

consumidores nacionais o combustível importado. Ainda nesta perspectiva, logo após 1999, no início do século XXI, os Estados Unidos foram os principais produtores, consumidores e exportadores de etanol (SCHUTTE; BARROS, 2010).

Segundo Mitsutani (2010), os primeiros movimentos consistentes no mercado americano para a utilização do etanol como combustível para transporte datam do início dos anos 1990, quando foram adotadas ações para reduzir a dependência americana dos combustíveis fósseis, introduzindo e proporcionando o aumento do consumo de etanol naquele país. Entre as medidas, estão o ato de política energética de 1992 (que previa 85% em etanol e 15% em gasolina como volume de um combustível alternativo para transporte) e o *Clean Air Act Amendment*, ato que estabelecia que, em áreas urbanas poluídas selecionadas, a gasolina vendida deveria conter oxigenantes (com o objetivo de reduzir a emissão de poluentes), sugerindo o etanol como o principal deles. Ainda segundo o autor, além destas ações, que foram as principais adotadas, outras, já no século XXI, estimularam ainda mais o consumo de etanol, quando se passou a recomendar um maior consumo de combustíveis renováveis.

Já o mercado europeu do etanol, por sua vez, é considerado o segundo maior mercado potencial do mundo. Um dos fatores que corrobora para tal é a aprovação da meta de energias renováveis, na qual, até 2020, está estipulado o uso obrigatório de pelo menos 10% de energias renováveis no setor de transporte. O governo europeu havia assumido para 2010 a meta de 5,75% de mistura de biocombustíveis aos combustíveis convencionais, a qual não foi atingida, sendo necessário recorrer a importações, já que a produção de etanol não alcançou o nível de 12 bilhões de litros necessários (DIVERIO *et al.*, 2016).

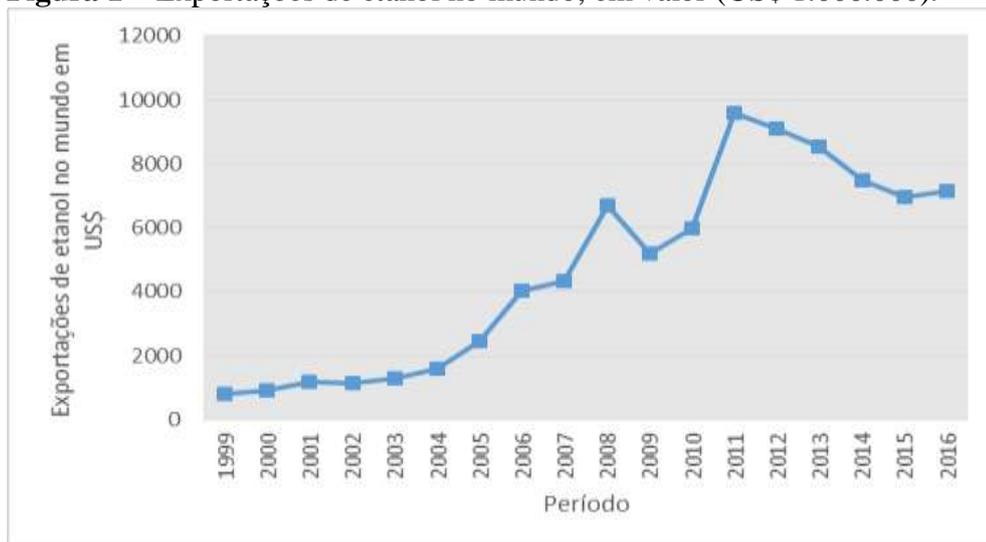
De acordo com Figueira (2015), para expandir a produção doméstica, a União Europeia concede subsídios para o produtor doméstico e tributa as importações. Existem subsídios concedidos para a produção na União Europeia de aproximadamente 0,59 euros o litro para o etanol produzido com trigo e 0,6 euros por litro o etanol produzido com beterraba. O bloco impõe duas alíquotas de importação do etanol: uma de 0,192 euros o litro para o etanol não desnaturado e outra de 0,102 euros para o etanol desnaturado. O Brasil exporta para a União Europeia principalmente álcool não desnaturado.

Por meio da construção de novas refinarias no Brasil, a produção voltou-se principalmente para a fabricação de diesel e derivados de maior valor agregado. O patamar constante da atual venda de veículos considerados leves aumenta a importação de volumes crescentes de gasolina. Esses volumes poderão chegar a mais de dez bilhões de litros no começo da próxima década. Desta

forma, é importante buscar meios de resgatar a atratividade econômica do etanol, cuja competitividade foi menor nos últimos anos pelo amadurecimento de seu atual cenário tecnológico agrícola e industrial (MILANEZ, 2015).

A partir da Figura 1, pode-se visualizar as exportações de etanol no mundo, em valores monetários, no período de 1999 a 2016.

**Figura 1** – Exportações de etanol no mundo, em valor (US\$ 1.000.000).



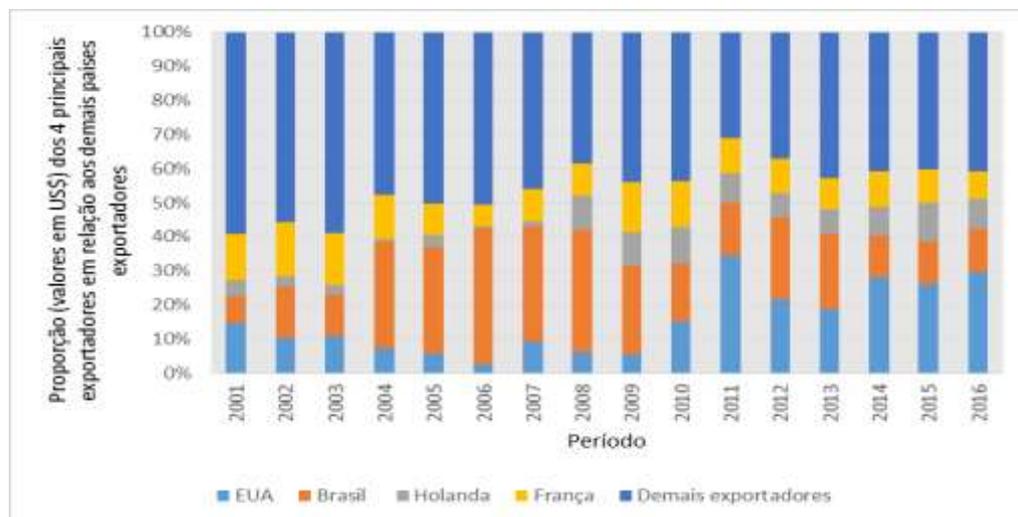
Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)

Conforme dados do *United Nations Comtrade International Trade Statistics Database* (UN COMTRADE, 2017), as exportações de 1999 a 2015 obtiveram crescimento de 785,65%. Alguns fatores devem ser levados em consideração para tal resultado, como a preocupação em diminuir a emissão de gases poluentes, sendo que o etanol é uma fonte de energia mais limpa que o petróleo, além de ser renovável.

As exportações de etanol no mundo tiveram um crescimento constante, exceto em 2009, quando a participação do etanol na pauta exportadora mundial se reduziu. Isso se deve à crise do *subprime*, na qual os prejuízos decorrentes da crise alcançavam cerca de US\$ 660 bilhões até de outubro de 2008. Apesar de afetar um grande número de instituições, as perdas estão concentradas em alguns grandes bancos internacionais. Esses prejuízos foram, em alguma medida, compensados pelo aporte de capital feito por importantes investidores institucionais, entre os quais estão os fundos soberanos (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008).

Segundo dados do UN COMTRADE (2017), Estados Unidos, Brasil, Holanda e França, em 2016, somaram 59,76% do total de etanol exportado no mundo. A Figura 2 apresenta a participação percentual desses países entre os anos 2001 e 2016.

**Figura 2** – Proporção de exportações dos EUA, Brasil, Holanda e França frente aos demais exportadores<sup>1</sup>



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que, após 2003, os maiores exportadores de etanol ultrapassaram a proporção das exportações dos demais países, conquistando, assim, mais da metade do mercado do produto. Em se tratando do Brasil, a partir de 2002 até 2010, o país se destacou por uma forte liderança na exportação do etanol. Isso pode dever-se ao impulso de sua produção após a inserção de veículos *flex-fuel* no mercado internacional e também às altas nos preços do petróleo, que evidenciaram a dependência pelo combustível fóssil e, conseqüentemente, estimularam a busca por fontes alternativas renováveis de energia, validando as metas do Protocolo de Kyoto em relação às preocupações com o clima, com o meio ambiente e com combustíveis menos poluentes.

Ainda nesta perspectiva, pode-se visualizar que os anos 2008 e 2009 (anos marcados pela crise mundial) impactaram negativamente a produção norte-americana, mas seu crescimento foi retomado no pós-crise e, destacando o ano de 2011, as exportações do EUA superaram os demais países, alavancando-o como líder no setor. Durante todo o período analisado, as exportações dos maiores exportadores de etanol da Europa foram significativamente menores que as do Brasil e dos EUA. As exportações da França mantiveram uma proporção menos volátil frente aos demais países e se destacaram nos primeiros anos da série, diferentemente da Holanda, que apenas a partir de 2008 passou a ter uma parcela mais significativa do mercado do etanol.

<sup>1</sup> Dados de exportações de etanol indisponíveis na base de dados do Um Comtrade para a Holanda no ano de 1999 e 2000.

## 4 METODOLOGIA

O método utilizado para analisar a competitividade das exportações norte-americanas, brasileiras, holandesas e francesas de etanol para o mundo baseia-se no cálculo de indicadores de competitividade aplicados ao comércio internacional, tais como o Indicador de Desempenho das Exportações (DES), o Índice de Competição (IC) e o Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Balassa (IVCR).

### 4.1 INDICADOR DE DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES (DES)

O indicador de desempenho das exportações mostra o desvio entre as exportações do produto  $i$  de uma região ou país  $j$ , efetivamente realizadas em direção a outra região ou país  $k$ , no decorrer do ano  $t$ , e o que estas exportações teriam sido se a região ou país tivesse mantido a mesma participação no mercado, registrada no ano  $t_0$  (SILVA; ANEFALOS; REIS FILHO, 2001). Ele analisa o comportamento do comércio de um produto entre dois países/regiões, avaliando se o país  $i$  perdeu ou ganhou espaço no mercado do parceiro  $j$ , e pode ser calculado da seguinte forma:

$$DES_{jk}^{it} = X_{jk}^{it} - (X_{jk}^{it_0} * M_{jk}^t / M_{jk}^{t_0})$$

em que:

$DES_{jk}^{it}$  = indicador de desempenho das exportações do produto  $i$  do país/região  $j$  para o país/região  $k$  no ano  $t$ ;

$X_{jk}^{it}$  = valor das exportações do produto  $i$  no ano  $t$  do país/região  $j$  para o país/região  $k$ ;

$X_{jk}^{it_0}$  = valor das exportações do produto  $i$  no ano  $t_0$  do país/região  $j$  para o país/região  $k$ ;

$M_{jk}^t$  = valor das importações totais do produto  $i$  no ano  $t$  realizado pelo país/região  $k$ ;

$M_{jk}^{t_0}$  = valor das importações totais do produto  $i$  no ano  $t_0$  realizado pelo país/região  $k$ .

Esta estrutura de cálculo permite avaliar se o país  $j$  perdeu ou ganhou espaço no mercado do parceiro  $k$ , exprimindo o desvio que ocorre entre as exportações realizadas do produto e contribuindo para fazer uma análise sobre a evolução no comércio mundial para o produto  $i$ . Se o resultado do indicador for positivo, significa que o país/região aumentou sua participação no mercado do país importador em relação ao período inicial no que diz respeito ao produto em análise. Portanto, se houve perda de espaço no mercado  $DES < 0$  e se houve ganho  $DES > 0^2$ .

<sup>2</sup>Adotou-se o ano de 2001 como base para o cálculo do DES como forma de padronização de tal cálculo em relação a todos os países, já que os dados das exportações da Holanda nos anos de 1999 e 2000 estão ausentes na base de dados.

#### 4.2 ÍNDICE DE COMPETIÇÃO (IC)

O índice de competição compara a competitividade de dois países exportadores ( $j$  e  $m$ ) do produto  $i$  para o mercado  $k$ . A equação leva em conta o peso na pauta do país de que se quer medir a capacidade competidora quanto à participação do país escolhido como seu competidor, num dado mercado. De acordo com Batista (1999), tal competição é conhecida como efetiva ou *ex-post*. O índice de competição é calculado a partir da expressão a seguir:

$$IC_{j,m}^k = 100 \cdot \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{M_{i,j}^k \cdot M_{i,m}^k}{M_j^k \cdot (M_i^k - M_{i,j}^k)} \right\}$$

em que

$IC_{j,m}^k$  é o índice de competição do país exportador  $j$  em relação ao país competidor  $m$  no mercado  $k$ .

$M_{i,j}^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$  com origem no país  $j$ .

$M_j^k$  são as importações do mercado  $k$  com origem no país  $j$ .

$M_{i,m}^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$  com origem no país  $m$ .

$M_i^k$  são as importações do mercado  $k$  do produto  $i$ .

O resultado do IC é sempre menor que 1 e maior que 0, e, quanto mais próximo de 1, maior será o Índice de competição, e quanto mais próximo de 0, menor será o indicador.

#### 4.3 ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA DE BALASSA (IVCR)

O conceito de vantagem comparativa, de maneira simplificada, procura demonstrar que o comércio internacional é vantajoso quando os países se dedicam a produzir aqueles bens em que são comparativamente mais eficientes do que os outros. Busca-se mensurar os produtos nos quais o país apresenta vantagem comparativa com base nos fluxos de comércio passado, pressupondo que a eficiência produtiva relativa de um país pode ser identificada por meio de seu desempenho no comércio internacional (BALASSA; NOLAND, 1989).

Deste modo, O IVCR, também conhecido como Índice de Balassa, é uma medida de comparação para dados de exportação de um determinado país revelando a “solidez” do produto exportado por um país através da análise das exportações reais. Neste sentido, faz –se necessário determinar se um país possui uma posição forte em algum setor específico, comparando a participação das exportações deste segmento com as exportações totais do país (BALASSA; NOLAND, 1989). Assim, o cálculo do IVCR pode ser calculado da seguinte maneira:

$$IVCR = \frac{\frac{X_K^{país}}{X_T^{país}}}{\frac{X_k^{mundo}}{X_T^{mundo}}}$$

em que

IVCR = é o Índice de Vantagem Comparativa Revelada do país;

$X_K^{país}$  = exportações do bem  $k$  do país;

$X_T^{país}$  = exportações totais do país;

$X_k^{mundo}$  = exportações mundiais do bem  $k$ ;

$X_T^{mundo}$  = exportações totais do mundo.

O IVCR varia de 0 para o infinito com 1 sendo o ponto de equilíbrio. Ou seja, um IVCR inferior a 1 significa que o país não tem nenhuma vantagem comparativa de exportação, enquanto que um valor superior a 1 indica que tal país tem uma vantagem comparativa revelada na exportação do bem  $j$  (BALASSA; NOLAND, 1989).

#### 4.4 FONTE DE DADOS

Os dados referentes às exportações de etanol foram coletados junto ao SH (Sistema Harmonizado) da base de dados das Nações Unidas (*United Nations Commodity Trade Statistics Database* – UM COMTRADE), com código 2207 para o etanol, com periodicidade anual do período de 1999 até 2016. Para a análise do grau de competitividade das exportações brasileiras de etanol, foram selecionados os principais exportadores mundiais do combustível no ano de 2015, de acordo com os dados do UN COMTRADE (2017), mais especificamente, coletaram-se dados dos EUA, do Brasil, da Holanda e da França. Os dados utilizados estão expressos em milhões de dólares (US\$).

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 ANÁLISE DO INDICADOR DE DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES (DES)

A Tabela 1 apresenta os valores encontrados para o indicador de desempenho das exportações para os Estados Unidos, o Brasil, a Holanda e a França entre os anos 2002 e 2016.

**Tabela 1** - Índice de desempenho no mercado exportador de etanol no período 2002-2016

Ano	EUA	Brasil	Holanda	França
2002	-56047908,98	76076897,60	-17927858,58	17064902,84
2003	-44393748,47	58043972,01	-20369190,27	21716213,66
2004	-118681844,50	371052707,40	-64569365,56	-10354957,99
2005	-195977008,20	585171009,80	-20895648,78	-92305661,00

2006	-513630379,60	1271708947,00	-177844539,30	-324803488,10
2007	-296022772,80	1107255884,00	-164874087,60	-235783199,90
2008	-497986406,20	1902774569,00	381428517,90	-203201472,60
2009	-420993948,90	961638652,40	299299311,20	106723916,20
2010	153002979,10	610151944,10	398555946,40	92284660,81
2011	2073278822,00	823082755,50	415780348,50	-181901076,30
2012	617735764,10	1463199788,00	210747854,10	-343060351,60
2013	373229552,00	1206195118,00	226811934,70	-375634069,00
2014	1123063583,00	368887204,90	323657429,20	-146804795,30
2015	880869896,80	371520146,20	462292418,60	-198314082,10
2016	1132037911,12	369174034,69	323709329,30	-352747871,17

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)<sup>3</sup>

Conforme a Tabela 1, a evolução do desempenho das exportações de etanol dos Estados Unidos foi negativa entre 2002 e 2009. Porém, nos anos de 2010 a 2016, o país ganhou participação expressiva nas exportações. Segundo a Administração de Informação Energética dos Estados Unidos (*Energy Information Administration* - EIA, 2015), este crescimento das exportações norte-americanas a partir do ano de 2010 teve como principal fator o nível de metas atingidas em relação ao Programa de combustível renovável padrão do país (*Renewable Fuel Standard Program* - RFP). De acordo com a *Environmental Protection Agency* (EPA, 2018), o RFP, autorizado em 2005, estabeleceu um limite de emissões de gases- estufa para o país e expandiu o setor de combustíveis renováveis da nação, ao mesmo tempo em que reduziu a dependência do petróleo importado e estimulou exportações. Além disso, as safras de milho, o aumento das exportações para o Brasil e a rentabilidade dos produtores de etanol vem garantindo o aumento das exportações norte-americanas.

O Brasil apresentou resultado do indicador positivo ao longo de todo o período, demonstrando que o país também ganhou participação expressiva nas exportações. De acordo com Venâncio (2008), a produção e o consumo de etanol apresentaram tendência de crescimento, sobretudo a partir de 2001, com o aumento da porcentagem de mistura do álcool na gasolina e das vendas crescentes de veículos flexíveis. Conforme o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC, 2017), o Brasil possui grande oportunidade de exportação porque o consumo interno de açúcar é estável, em torno de 11 milhões de toneladas por ano, o que significa dizer que qualquer crescimento pode ser destinado à produção de etanol, tanto para o consumo interno quanto para a exportação. Além disso, o Brasil é referência internacional em tecnologia sucroalcooleira,

<sup>3</sup> Análise a partir de 2002, devido a falta de dados das exportações holandesas de etanol nos anos de 1999 a 2001.

tendo em vista que possui clima favorável e terras férteis que garantem elevado teor de sacarose da cana, baixo custo da terra e da mão de obra, elevada produtividade, utilizando o bagaço e a palha de cana para a cogeração de energia elétrica, garantindo o autoconsumo ou a venda de energia. Por sua vez, as usinas de outros países são essencialmente açucareiras, ao passo que as usinas brasileiras têm flexibilidade de destino da cana para álcool ou para açúcar, podendo maximizar receitas.

A evolução do indicador de desempenho das exportações de etanol da Holanda foi negativa entre 2002 e 2007. Já entre 2008 e 2016, o indicador se tornou positivo para o país, o que, conforme a UN COMTRADE (2017), está relacionado ao aumento das exportações a partir daquele ano: aproximadamente 1054,12% em relação a 2007. Tal crescimento foi mantido até 2015, numa tendência positiva.

A França manteve um desempenho negativo em termos das exportações mundiais em quase todos os anos do período, ficando com o indicador positivo apenas nos anos de 2002, 2003, 2009 e 2010. Isso se deve ao fato de que o crescimento das importações mundiais de etanol a partir do país não acompanhou o ritmo de crescimento das importações mundiais de etanol como um todo: enquanto as importações mundiais de etanol cresceram 452,33%, as importações mundiais de etanol, tendo como origem a França, cresceram 328,48%, e isto fez com que o indicador ficasse negativo nos vários anos do período da pesquisa (UN COMTRADE, 2017).

## 5.2 ANÁLISE DO ÍNDICE DE COMPETIÇÃO DO BRASIL (IC)

O Índice de Competição avalia a competição existente entre os principais exportadores mundiais de etanol perante eles próprios. Deste modo, a análise do índice leva em consideração o Brasil como país exportador e os Estados Unidos, a Holanda e a França como países competidores. Os resultados dessa análise são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2** - Índice de competição brasileiro entre os anos 1999 e 2016

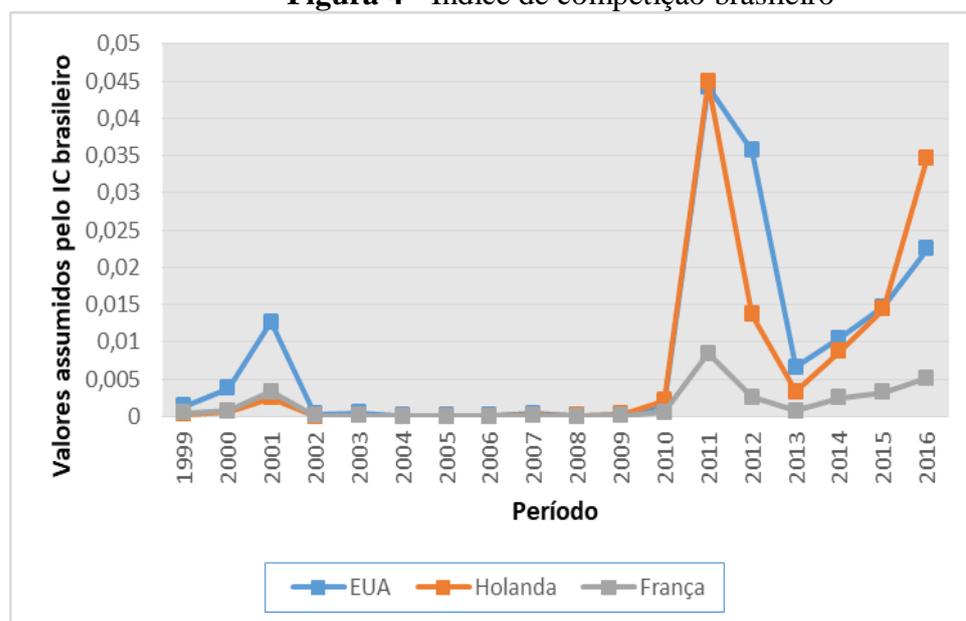
Ano	EUA	Holanda	França
1999	0,0014	0,0003	0,0005
2000	0,0037	0,0006	0,0007
2001	0,0126	0,0024	0,0033
2002	0,0003	0,0000	0,0001
2003	0,0005	0,0001	0,0001
2004	0,0001	0,0000	0,0000
2005	0,0001	0,0000	0,0000
2006	0,0001	0,0000	0,0000
2007	0,0004	0,0002	0,0001
2008	0,0001	0,0001	0,0000
2009	0,0002	0,0002	0,0001

2010	0,0016	0,0022	0,0006
2011	0,0442	0,0449	0,0085
2012	0,0357	0,0136	0,0026
2013	0,0066	0,0033	0,0007
2014	0,0105	0,0087	0,0025
2015	0,0147	0,0145	0,0032
2016	0,0225	0,0347	0,0051

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)

Dentre os três países analisados, destaca-se que os Estados Unidos e a Holanda vêm disputando a primeira posição no *ranking* como principal competidor do mercado brasileiro. Entre os anos 1999 e 2008, os Estados Unidos figuravam como principal competidor; já entre 2009 e 2011, esta posição foi assumida pela Holanda e, a partir de 2012 até 2015, os Estados Unidos voltaram a ocupar o lugar, possuindo os valores mais altos do índice de competição. No entanto, no ano de 2016, a Holanda assumiu o primeiro lugar novamente. Esta configuração do Índice de Competição pode ser mais bem visualizada na Figura 4.

**Figura 4 - Índice de competição brasileiro**



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)

Segundo Anhesini *et al.* (2013), a agroindústria canvieira vive um novo momento, proporcionado pelo incremento na demanda mundial de etanol, derivado de uma nova postura dos mercados consumidores de combustíveis, que contribuiu para a busca de fontes renováveis e limpas. Deste modo, a economia norte-americana se torna competitiva haja vista a política ambiental adotada pelo país, a qual explicita essa nova tendência mundial. Mesmo sem aderir ao

Protocolo de Quioto, os Estados Unidos vêm adotando medidas que buscam uma matriz energética mais limpa.

Quando à Holanda, de acordo com a CE Delft (2017), que é uma organização holandesa independente de pesquisa e consultoria especializada no desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas ambientais, desde 2011, o etanol é produzido em larga escala no país, e a primeira planta industrial de grande escala foi a de Abengoa, construída em 2010, na cidade de Rotterdam, assumida como a maior instalação do ramo no mundo. Para a Organização, o país tem se tornado um centro de produção, mistura e distribuição do produto. Tal resultado se dá em razão dos grandes portos, que garantem acesso à matéria-prima.

### 5.3 ANÁLISE DO ÍNDICE DE VANTAGEM COMPARATIVA REVELADA DE BALASSA (IVCR)

O índice de vantagem comparativa revelada de Balassa permite identificar a importância do etanol na pauta de exportações dos quatro países exportadores em relação às exportações mundiais no período de 1999 a 2016. Os resultados desse indicador são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3 - Índice de Vantagens Comparativas Reveladas (IVCR) das exportações**

Ano	EUA	Brasil	Holanda	França
1999	0,9903	9,5304	-	3,5491
2000	1,2858	4,4086	-	3,4172
2001	1,2140	8,1521	1,3257	2,8503
2002	0,9496	15,6398	0,9712	3,2763
2003	1,1163	12,2512	0,8557	3,0964
2004	0,8130	28,9992	0,2103	2,8567
2005	0,6466	26,7744	1,0420	2,1107
2006	0,3080	34,2651	0,1693	1,5595
2007	1,0659	28,7933	0,3835	2,3647
2008	0,7423	28,2449	2,8942	2,5325
2009	0,6294	20,6034	2,8736	3,8618
2010	1,7862	12,9239	3,2785	3,9040
2011	4,1703	10,8366	2,8712	3,1114
2012	2,5084	17,7457	2,3052	3,2188
2013	2,2184	16,7640	2,3824	2,9666
2014	3,2130	9,8336	2,7730	3,3598
2015	2,7218	10,2960	3,6281	3,1039
2016	3,1472	10,4364	3,1106	2,4846

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do UN COMTRADE (2017)

Conforme a Tabela 3, os valores calculados para o IVCR foram maiores que “1” na maioria dos anos para todos os países, indicando que o etanol destes países possui vantagem comparativa em nível mundial nas exportações deste produto. Assim, destaca-se que estes países são atualmente os principais exportadores mundiais de etanol.

Para Bortolletto e Alcarde (2015), o Brasil e os Estados Unidos apresentam diferenças fundamentais em seus processos produtivos. Enquanto no Brasil quase todo o etanol é produzido a partir de cana-de-açúcar, nos Estados Unidos, a matéria-prima predominante é o milho. O álcool produzido a partir da cana-de-açúcar rende, em média, 7 mil litros por hectare, enquanto o de milho rende 3,5 mil litros. Além disso, sob o ponto de vista ambiental, a cana também é mais vantajosa, uma vez que cada unidade de energia fóssil usada na produção do combustível gera 9,3 unidades de energia. No caso do milho, a relação é de 1 para 1,5 unidade. Isto traz mais vantagens ao etanol produzido e exportado pelo Brasil.

A média elevada do IVCR para o Brasil vai ao encontro do estudo realizado por Bittencourt, Fontes e Campos (2012), os quais realizaram o cálculo de IVCR para o etanol brasileiro entre o período entre 1994 e 2008. Os resultados indicaram taxas negativas para a competitividade do biocombustível, de 1994 a 1997, em razão da valorização cambial no período de estabilização monetária; mas houve melhoras nos indicadores a partir de 2002, com a alavancagem da produção doméstica e, posteriormente, com a retomada das exportações para os mercados norte-americano, europeu e chinês. A elevada vantagem comparativa revelada do Brasil no mercado de etanol se deve pela permanente inserção no comércio internacional do produto e maior competitividade relativa na estrutura de produção.

Em relação à França e à Holanda, o indicador positivo se deve ao fato de que o crescimento das exportações de etanol destes países cresceram proporcionalmente mais do que o crescimento do total de produtos exportados (UN COMTRADE, 2017), e, por essa razão, as exportações de etanol têm um peso importante na pauta exportadora. Enquanto as exportações totais da Holanda cresceram 119,21% de 2001<sup>4</sup> até 2015, as exportações de etanol do país cresceram 1283,98% no mesmo período. Já na França, enquanto as exportações totais cresceram 66,86% de 1999 até 2015, as exportações de etanol cresceram 353,57%.

A Holanda, de acordo com Grinsven e Kampman (2013), é uma grande importadora e exportadora de etanol. No país, muitas instalações de produção foram planejadas e realizadas antes das preocupações de sustentabilidade da União Europeia começarem a dominar a política de biocombustíveis. Tais instalações ainda utilizam uma grande parcela de matéria-prima com origem na agricultura.

Ainda, segundo os autores citados anteriormente, mesmo que o papel dos biocombustíveis feitos a partir de matérias-primas agricultáveis venha diminuindo, os produtores holandeses

<sup>4</sup> Ano de 2001 tomado como base pela falta de dados das exportações holandesas de etanol nos anos de 1999 e 2000.

continuam a contribuir para o consumo de biocombustíveis da agricultura: eles têm um papel significativo no comércio e produzem para outros países europeus que ainda têm quotas muito mais elevadas de biocombustíveis feitas a partir de matérias-primas com origem na agricultura em sua mistura. A União Europeia vem recomendando o abandono da produção de biocombustíveis a partir de matérias-primas terrestres e novas instalações concentram-se principalmente na conversão de resíduos e lixo em biocombustíveis como o etanol.

Já a França, segundo a União Nacional dos Produtores Agrícolas de Álcool (*Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole*, 2018), é o principal fabricante europeu de etanol, respondendo por 32% da produção da Europa. No país, a biomassa é processada a partir de vários vegetais nacionais, incluindo beterraba, trigo e milho de alimentação, bem como resíduos de açúcar e processamento de amido, e produção de vinho. Dois terços da produção francesa são utilizados no mercado de biocombustíveis (bioetanol), enquanto que o terço restante vai para aplicações mais clássicas (bebidas, perfumes, produtos farmacêuticos e outras indústrias), e de todo o etanol produzido, a França exporta 30% do que produz, principalmente para a Alemanha.

No Brasil, conforme a Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2015), a crise econômica global, no final da última década, interrompeu a tendência ascendente da indústria brasileira de etanol, reduzindo a construção de novas usinas e investimento de capital nas unidades existentes. Como consequência, a expansão da produção de cana-de-açúcar caiu, e isso foi sentido fortemente a partir de 2010, resultando em baixas produções da planta, o que contribuiu para o crescimento do preço internacional do açúcar e ampliou os impactos negativos sobre a indústria de etanol.

Essas organizações, em suas perspectivas agrícolas para o período entre 2015 a 2024, verificam mudanças políticas recentes que incluem o aumento dos impostos sobre gasolina e, ao mesmo tempo, mantêm impostos baixos sobre o etanol, além da nova exigência de mistura de 27% na gasolina (comparado com 25%), o que deverá gerar algum alívio de curto prazo para a indústria brasileira de etanol ao manter a relação de preço do etanol para a gasolina favorável ao uso do mesmo.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou analisar o grau de competitividade do etanol brasileiro, e para tal, utilizou o Indicador de Desempenho das Exportações (DES), o Índice de Competição (IC) e o Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Balassa (IVCR), no período de 1999 a 2016.

Em relação ao Indicador de Desempenho das Exportações, observa-se que o Brasil possui tal indicador positivo ao longo dos anos e isso se deve, principalmente, ao aumento de investimentos na área, incrementando a quantidade de cana-de-açúcar disponível para a produção, e, conseqüentemente, que as exportações deste bem aumentem a sua participação no mercado brasileiro.

Acerca do Índice de Competição, os Estados Unidos figuram como principal competidor brasileiro e isto coincide com um momento no qual a agroindústria canavieira teve um incremento na demanda mundial de etanol, derivado de uma nova postura dos mercados consumidores de combustíveis, que contribuiu para a busca de fontes renováveis e limpas, e o mercado norte-americano vem se utilizando disto para promover suas exportações.

Já em relação ao Índice de Vantagem Comparativa Revelada, o Brasil apresentou os melhores resultados do indicador, reafirmando a vantagem brasileira na exportação do etanol. Além da grande quantidade de terras para a produção da matéria-prima para a produção do etanol, fator este que os Estados Unidos também possuem, o custo de produção do etanol brasileiro é menor, e a sua produção a partir da cana, principal matéria-prima para o etanol brasileiro, também é mais vantajosa.

Como limitações do presente trabalho, têm-se a não inclusão de variáveis que tratem das economias dos quatro países abordados, como taxas de crescimento econômico, por exemplo, bem como a ausência de um comparativo entre os principais importadores de etanol a partir destes países.

A partir deste trabalho, vários outros aspectos podem ser analisados, tais como estudos mais avançados sobre a identificação de fatores relacionados à competitividade do etanol, bem como simulações de cenários, através de modelos de Equilíbrio Geral Computável e de Alocação Espacial, os quais apontem os ganhos que os países poderão ter na perspectiva de alterações nas políticas de comércio internacional dos principais mercados.

## REFERÊNCIAS

ANHESINI, J. A. R.; CÂMARA, M. R. G. da; SEREIA, V. J.; SHIKIDA, P. F. de A. Sistema agroindustrial canavieiro no Brasil no período 1990/2010: análise de indicadores de competitividade internacional. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 44, n. 4, p. 867-878, 2013.

BALASSA, B.; NOLAND, M. Revealed Comparative Advantage in Japan and the United States. **Journal of International Economic**, v. 4, n. 2, p. 8-22, 1989.



BATISTA, J. C. **Índices de competição e a origem por países dos ganhos e perdas de competitividade em terceiros mercados**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 1999.

BESSA, D. J. P. O mercado internacional do etanol. **Revista Geonorte**, v. 4, n. 12, p. 520-536, 2015.

BITTENCOURT, G. M.; FONTES, R. M. O.; CAMPOS, A. C. Determinantes das exportações brasileiras de etanol. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 4, p. 4-19, 2012.

BORÇA JUNIOR, G. R; TORRES FILHO, E. T. Analisando a Crise do Subprime. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 30, p. 129-159, 2008.

BORTOLLETO, A. M.; ALCARDE, A. R. Dominante nos EUA, etanol de milho é opção, no Brasil, para safra excedente. **Revista Visão Agrícola**, n. 13, jul./dez. 2015.

CARVALHO, F. M. A. **O comportamento das exportações brasileiras e a dinâmica do complexo agroindustrial**. 1995. Tese (Doutorado em Economia Agrária) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1995.

CE DELFT. **Sustainable biomass and bioenergy in the Netherlands**. 2017. Disponível em: <<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/06/The-Sustainable-biomass-and-bioenergy-in-the-Netherlands-April-2017.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2017.

COUTINHO, E. S.; PEIXOTO, F. V. L.; FILHO, P. Z. R.; AMARAL, H. F. De Smith a Porter: um ensaio sobre as teorias de comércio exterior. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 101-113, out./dez. 2005.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS - DEPEC. **Açúcar e etanol**. Jun. 2017. Disponível em <[https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset\\_acucar\\_etanol.pdf](https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_acucar_etanol.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2018.

DIVERIO, T. S. M.; FRAGOSO, R. M. S.; SILVA, L. G. Z. Políticas da União Europeia: interesses e implicações para a comercialização de biocombustíveis brasileiros. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 17, n. 58, p. 103-116, jun. 2016.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION - EIA. **Today in energy**. 2015. Disponível em: <<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=20532>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Renewable Fuel Standard Program**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

FIGUEIRA, S. R. F. Panorama dos programas de biocombustíveis americano, brasileiro e europeu. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 112-129, 2015.



FIGUEIREDO, A. M.; SANTOS, M. L. dos. Evolução das vantagens comparativas do Brasil no comércio mundial. **Revista de Política Agrícola**, São Paulo, v. 1, p. 9-16, 2005.

GRINSVEN, A. V.; KAMPMAN, B. Biofuels on the Dutch market. Ranking oil companies in the Netherlands. **Committed to the Environment**. 2013. Disponível em: < [http://www.cedelft.eu/publicatie/biofuels\\_on\\_the\\_dutch\\_market\\_/1338](http://www.cedelft.eu/publicatie/biofuels_on_the_dutch_market_/1338)>. Acesso em 20 jan. 2018.

HECKSCHER, E. The effect of foreign trade on the distribution of income. **Ekonomisk Tidskrift**, p497-512, 1919.

HIDALGO, A. B. Especialização e competitividade do Nordeste brasileiro no mercado internacional. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 29, p. 491-414, jul./set. 1998.

MILANEZ, A. Y. *et al.* De promessa a realidade: como o etanol celulósico pode revolucionar a indústria da cana-de-açúcar: uma avaliação do potencial competitivo e sugestões de política pública. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 41, p. 237-294, 2015.

MITSUTANI, C. **A logística do etanol de cana-de-açúcar no Brasil: condicionantes e perspectivas**. 2010. 104f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Programa de Pós-graduação em energia, Universidade de São Paulo, 2010.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE); FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Perspectivas Agrícolas 2015–2024. FAOSTAT**. Disponível em: < <http://www.fao.org/3/a-i4738s/i4738s09.pdf> >. Acesso em: 20 jan. 2018.

PIACENTE, E A. **Perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol**. 189f. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

PORTER, M. **A vantagem competitiva das nações**. 15. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 1993.

REN21. **Renewables 2014 Global Status Report**. (Paris: REN21 Secretariat). 2014.

RICARDO, D. **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SCHUTTE, G R; BARROS, P, S. A. Geopolítica do Etanol. **Boletim de Economia e Política Internacional do IPEA**, n. 1. Brasília: 2010.

ROSA, I. F.; MAKIYA, I. K.; CESAR, F. I. G.; BERGAMIN, L. Impacto da sustentabilidade na análise do ciclo de vida do etanol brasileiro frente mecanismos regulatórios internacionais. **Revista Produção**, v.17, n. 2, p. 711-732, 2017.

ROSSETO, R. E.; MADALENA, L. C. de S.; OLIVEIRA, A. F. de.; CHANG, P.; PRIMIERI, B. F.; FRIGO, E. P.; SANTOS, R. F. Panorama do etanol brasileiro. Edição Especial: II Seminário de Engenharia de Energia na Agricultura, **Acta Iguazu**, v. 6, n. 5, p. 13-22, 2017.



SILVA, V; ANEFALOS, L. C.; REIS FILHO, J. C. G. Indicadores de competitividade internacional dos produtos agrícolas e agroindustriais brasileiros, 1986-1998. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 69-88, 2001.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações: Investigação sobre sua Natureza e suas Causas**. 2. ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

SUTTER, M.B.; POLO, E.F.; MACLENNAN, M.L.F. Atributos da imagem do país de origem como fonte de vantagem competitiva: estudo no segmento internacional da moda brasileira. **Internext**, v.9, n. 2, p.75-93, 2014.

SYNDICAT NATIONAL DES PRODUCTEURS D'ALCOOL AGRICOLE. **Key figures**. Disponível em: <<http://www.alcool-bioethanol.net/en/chiffres-cles/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTICS DATABASE - UN COMTRADE. **Express Selection**. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/db/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. **1º levantamento USDA da safra 2017/18**. Maio 2017. Disponível em: <[www.fiesp.com.br/arquivodownload/?id=230971](http://www.fiesp.com.br/arquivodownload/?id=230971)>. Acesso em: 01/03/2018.

VENÂNCIO, M. M. **Análise da dinâmica e do desempenho da indústria sucroalcooleira nacional**. 2008. 111f. Dissertação (Pós-Graduação em Economia Aplicada) – Pós-graduação em Economia, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2008.