

# **ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA DA UTILIZAÇÃO DE ETANOL NO BRASIL EM FACE DA NECESSIDADE DE REDUÇÃO DE EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> EM VEÍCULOS**

Julia de Oliveira Campos<sup>1</sup>, Sandra Bergamini Leonardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Iniciação Científica do curso de Administração (CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professora do curso de Administração (CEUN-IMT).

**Resumo.** *Este trabalho traz uma revisão teórica sobre a possibilidade econômico-financeira da utilização de biocombustível etanol no brasil sob o ponto de vista das usinas produtoras, face à necessidade de redução de emissão de co<sub>2</sub> em veículos. busca-se analisar o mercado de etanol hidratado, identificando as variáveis que determinam sua precificação e o retorno sobre o investimento mínimo necessário para manutenção da atividade das usinas inseridas nessa cadeia produtiva.*

## **Introdução**

Mais de 80% do potencial enérgico mundial provém de combustíveis fósseis, segundo dados publicados pela Agência Internacional de Energia (IEA, 2014). Desse percentual, 32% são oriundos do petróleo, 21% do gás natural e 29% do carvão mineral. Essa informação confirma os dados publicados pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que, já em 2008, publicaram que o petróleo, gás natural e seus derivados eram responsáveis por 55% do consumo mundial de energia, permitindo a existência de meios de transporte rápidos e eficientes, além de marcarem presença em boa parte das atividades industriais (Bioetanol, 2008).

Porém, os combustíveis fósseis poluem o meio ambiente e são responsáveis por problemas de saúde em nível local, regional e global. E, embora se tenham observado progressos no desenvolvimento de tecnologias de energia limpa nos últimos anos, a demanda crescente por combustíveis fósseis tem superado a implantação dessas tecnologias. O carvão atendeu 47% da demanda global de eletricidade nova desde a virada do século, ofuscando os esforços de energia limpa realizados no mesmo período de tempo. Esses esforços incluem implementação de medidas de eficiência energética e crescimento rápido no uso de fontes de energia renováveis (IEA, 2017).

Outra questão com relação aos combustíveis fósseis é que suas reservas são limitadas. Por conta disto, é preciso encontrar substitutos e, se possível, que sejam produzidos com base em matéria orgânica renovável para que não ocorra a mesma limitação e possíveis problemas ambientais como as mudanças climáticas (Bioetanol, 2008).

Um projeto parcialmente financiado pela Comissão Europeia, designado de programa ALTENER, no período de fevereiro de 2002 a janeiro de 2004, já visava promover a utilização das Fontes de Energia Renováveis (FER) no espaço Europeu. Esse programa objetivou fornecer um documento de referência sobre a temática das energias renováveis. Nesse documento constavam as vantagens da utilização de energias renováveis, particularmente as de origem na biomassa, como redução das emissões de gases de efeito estufa, aumento da oferta de energia, produção de energia sustentável no longo prazo, criação de oportunidades de emprego, desenvolvimento econômico localizado e redução das importações de combustíveis convencionais (Bioenergia, 2004).

Porém, o Brasil foi pioneiro no desenvolvimento do biocombustível etanol como substituto do petróleo. O etanol já vinha sendo usado como combustível no Brasil desde 1920, mas foi o Proálcool, em 1975, que permitiu que o setor privado investisse no aumento de produção. O Proálcool foi um programa governamental que objetivou, na época, diminuir o

peso da conta petróleo na balança de pagamentos do país que importava mais de 80% do petróleo que consumia (Leite e Leal, 2007).

O biocombustível etanol é uma substância química com fórmula molecular C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, produzida especialmente via fermentação de açúcares extraídos de plantações agrícolas que são fonte de matéria prima. As principais matérias-primas utilizadas para produzir etanol são cana-de-açúcar, milho, aveia, arroz, cevada, trigo e sorgo. As mais utilizadas são a cana de açúcar e o milho, tendo como principais produtores o Brasil e os Estados Unidos, respectivamente. É um biocombustível utilizado em motores de combustão interna com ignição por centelha (ANP, 2016).

A cana é a principal matéria prima do biocombustível brasileiro, sendo cultivada em várias regiões do Brasil. De acordo com dados publicados em 2008 pelo BNDES (BNDES, 2008), a cana era o terceiro principal produto agrícola brasileiro, depois da soja e do milho, sendo responsável por 13,5% da matriz energética brasileira, apesar de representar apenas 9% do uso da terra agrícola brasileira.

No Brasil, são produzidos dois tipos de etanol combustível, o hidratado, que possui 92% em massa, para ser utilizado diretamente em veículos, e o anidro, que deve ser misturado à gasolina. Também ocorre a obtenção de etanol celulósico a partir da celulose retirada do bagaço da cana (Proálcool, 2016).

Segundo a União da Indústria da Cana de Açúcar (UNICA), os números comprovam o sucesso da tecnologia. Em 2003, quando foi lançado o primeiro Flex, as vendas desses veículos atingiram 4% do total das vendas de veículos leves no país. Em 2012, a sua participação no mercado atingiu o recorde de 87%. Com o surgimento dos motores flex e maior competitividade entre o setor de combustível, o consumidor passou a optar pela melhor opção para ele com base na relação preço/eficiência. Atualmente, o consumo do etanol só se torna viável desde que seu preço represente menos do que 70% do preço da Gasolina C, pago nos postos de combustíveis, já que esse percentual representa a eficiência do etanol, em termos médios, em relação à gasolina (Unica, 2017).

O setor sucroenergético brasileiro passou por diversas intervenções do governo no período de 1938 a 1990. Nessa época, definiam-se os preços em função dos interesses da economia nacional. Foi a partir de 1990 que as empresas começaram a especificar seus produtos considerando os gastos de produção, distribuição e comercialização (Marjotta-Maistro, 2002).

De acordo com Teixeira e Gomes (2017), a produção de etanol se manteve estagnada nos últimos anos em decorrência da política do governo brasileiro de combater a inflação por meio da contenção do aumento de preços dos combustíveis, fazendo com que as usinas de cana de açúcar optassem pela produção de açúcar em lugar de etanol.

O preço do etanol no Brasil tem sido determinado pelo preço da gasolina, estabelecendo um teto a ser respeitado pelos produtores que querem proteger seu mercado consumidor. Esse mercado consumidor, por sua vez, caso possua veículo flex, tem a opção de migrar para a gasolina sempre que o preço do etanol por litro ultrapasse cerca de 70% do preço da gasolina (Bioetanol, 2008).

Por outro lado, os preços do etanol são formados com base nos preços do açúcar à vista, já que o açúcar é uma *commodity*, comercializado mundialmente, enquanto que a oferta e o preço do etanol são definidos no mercado interno, ou seja, ainda de forma tímida (Lima, 2011).

O preço da cana de açúcar, como variável explicativa na formação de preço de etanol, é significativo, pois corresponde a cerca de 65% do custo da produção do etanol. Consequentemente, alterações no preço da cana de açúcar refletem no preço do etanol (Consecana, 2010). Outros fatores que influenciam no preço para o produtor são o ciclo na cultura da cana de açúcar e a sazonalidade. Os demais custos na produção estão ligados aos tributos, fretes, frota, armazenagem, preços pagos ao produtor de açúcar e como é feito o manuseio da mesma (grau de eficiência), podendo variar entre as usinas.

Brunozi Junior et al (2012) complementam que, para um melhor desempenho das empresas é necessário o aperfeiçoamento das operações como melhoria no relacionamento com fornecedores e consumidores, otimização de recursos, aumento da produtividade e redução dos custos.

O bom desempenho não depende apenas do esforço interno da empresa, mas também da sua capacidade para inovar, modernizar, posicionar e adaptar-se para responder as pressões e desafios da concorrência e, aos aspectos ambientais, sociais, culturais, tecnológicos, econômicos e financeiros (Brunozi Junior et al, 2012, p. 76).

As usinas brasileiras possuem flexibilidade estrutural, já que podem produzir diferentes percentuais de etanol ou açúcar, dependendo dos preços de mercado. O governo, por sua vez, pode aumentar ou diminuir a porcentagem de etanol contida na gasolina (Dantas Filho, Franco e Taioli, 2008). Além disso, o mercado crescente de carros flexfuel também contribui para o aumento do consumo de etanol. Segundo dados do Balanço Energético Nacional (BEN, 2016), houve aumento da participação do etanol (anidro+hidratado) no mercado de veículos leves de 34% em 2014 para 40% em 2015. Contudo, segundo Scaramuzzo (2017), as usinas de açúcar e álcool devem encerrar a atual safra 2016/17 com um faturamento do setor estimado em cerca de R\$ 100 bilhões a menor, de acordo com estimativas preliminares feitas por Antonio de Padua Rodrigues, diretor da União da Indústria da Cana-de-Açúcar (Unica). Segundo essa reportagem, o setor sucroenergético mergulhou em uma forte crise que provocou o fechamento de 80 unidades produtoras, levando usinas a pedir recuperação judicial.

Este trabalho de pesquisa busca analisar o mercado de etanol hidratado para identificar as variáveis que determinam sua precificação e o retorno sobre o investimento mínimo necessário para manutenção da atividade das usinas inseridas na nessa cadeia produtiva. O preço de realização do produtor representa a base na formação de preço de toda cadeia, na comercialização do etanol. Deste modo será estudado como se calcula e o que está envolvido na precificação do produtor.

## **Material e Métodos**

A metodologia utilizada neste trabalho baseia-se em levantamento bibliográfico e documental, com coleta de dados de origem primária e secundária.

## **Resultados e Discussão**

Mendonça e Leal Junior (2010), a partir de dados disponíveis em Rodrigues (2007) e USDA (2007), chegaram aos custos de cada etapa (plantio e colheita, produção e transporte) do etanol, representados na Tabela 1, sem diferenciar etanol Anidro e Hidratado para a realização dos cálculos, mas considerando a cidade de Turvelândia – GO como grande produtora e o porto de São Vicente – SP, para cálculo dos custos com transporte.

Tabela 1 – Plantio e colheita, Produção e Transporte de Etanol

	Brasil
<b>Conversões</b>	
Hectare	1
Toneladas/Hectare	71,42
Eanol (Litros/Toneladas)	90
Litros/Hectare	6427,8
Eanol (Quilos/Hectare)	5084
Toneladas/Hectare	5,084
<b>Plantio para produção de 1000Ton de etanol</b>	
Hectare	197
Tonelada de Cana	14.047
Total de litros	1.264.223
Toneladas de Etanol	1.000
<b>Custo do plantio e colheita para 1000Ton de etanol (USD)</b>	
Custo Plantio/Hectare	1.447,18
Custo Total de Plantio e Colheita	<b>284.631,63</b>
<b>Custos para produção de 1000Ton de Etanol (USD)</b>	
Prédios	1.993,32
Equipamentos	10.915,80
Mão de obra	4.935,84
Seguro, Taxas e outros	4.556,16
Matéria prima	93.021,60
Outros custos operacionais	22.021,44
Venda de subprodutos	0
subsídios do Governo	0
Custo de produção total	<b>137.444,16</b>
<b>Custo de transporte para distância de 1100 km (USD)</b>	
Dutoviário	60.793,21
Ferroviário	75.991,52
Hidroviário	45.594,91
Rodoviário	113.987,27

Fonte: Mendonça e Leal Junior (2010), elaborada a partir de dados disponíveis em RODRIGUES (2007) e USDA (2007), redigitada pela autora com dados do Brasil, excluindo-se os dados dos EUA.

Com base na Tabela 1, elaborada por Mendonça e Leal Junior (2010) e utilizando-se do valor de conversão de R\$ 1,8748 para 1.00 USD, de 29 de janeiro de 2010, este trabalho chegou aos valores demonstrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Custo de plantio, colheita e de produção em Reais para 1000 toneladas de etanol produzidas em 2010

Taxa de conversão: R\$ 1,8748 para 1 USD (cotação dólar em 29/01/2010)	USD	R\$
Custo do plantio e colheita para 1000 ton	284.631,63	533.627,38
Custos para produção de 1000 ton	137.444,16	449.992,18
Custo total para 1000 ton		983.619,56
Custo unitário por quilo		0,984
Custo unitário por litro (R\$ 1,352 x 5084 kg / 6427,8 l) por hectare		0,778

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados de Mendonça e Leal Junior (2010).

Considerando-se apenas os custos do plantio, colheita e de produção, sem incluir o custo de transporte, chegou-se ao montante de R\$ 983.619,56 para 1000 toneladas de etanol ou R\$ 0,984/kg. Como o volume de litros por hectare é maior do que a quantidade de quilos por hectare (Mendonça e Leal Junior, 2010), o custo por litro obtido foi de R\$ 0,778, considerando a taxa de conversão mencionada no parágrafo anterior e utilizada nos cálculos da Tabela 2.

O próximo passo foi atualizar o custo de R\$ 0,778, por litro de etanol, até setembro de 2017. Optou-se por utilizar dois indicadores: o Índice de Preços ao Produtor por Atacado (IPA-DI) de 2008 e 2009, e o Índice de Preços ao Produtor (IPP) a partir de 2010, chegando-se ao valor de R\$ 1,294/l (Tabela 3).

**Tabela 3 – Custo unitário em Reais por litro por hectare  
Atualizado até setembro de 2017**

Indicador	Fonte	%	Custo por litro por hectare (R\$)
	Tabela 2		0,778
2008 (IPA-DI)	PortalBrasil	9,7963	0,854
2009 (IPA-DI)	PortalBrasil	4,0858	0,889
2010 (IPP)	IBGE	8,04	0,961
2011 (IPP)	IBGE	2,6	0,986
2012 (IPP)	IBGE	7,28	1,057
2013 (IPP)	IBGE	5,69	1,117
2014 (IPP)	IBGE	4,46	1,167
2015 (IPP)	IBGE	9,43	1,277
2016 (IPP)	IBGE	0,79	1,267
até set/2017 (IPP)	IBGE	2,1	1,294

Fonte: Elaborado pela autora.

O IPP é um índice publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2017) e foi lançado em 2010 com o objetivo de substituir, gradativamente, o Índice de Preços ao Produtor por Atacado (IPA-DI), divulgado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2017). Embora o IPA continue sendo utilizado para registrar as variações de preços de produtos agropecuários e industriais nos estágios de comercialização anteriores ao consumo final, o IPP é da mesma família do PPI americano (Índice de Preços ao Produtor em inglês), segundo declarações do então gerente de Análise e Metodologia da Coordenação da Indústria do IBGE, Alexandre Brandão, à Agência Estado em 28 de agosto de 2009. Brandão ainda complementou que ambos são muito similares, com a coleta de dados feita quase da mesma maneira (IBGE, 2017).

Procurando validar as informações de Mendonça e Leal Junior (2010) e os cálculos e atualizações efetuadas neste trabalho, buscou-se comparar os dados da Tabela 3 com os do Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (Pecege, 2016), que considera, para apuração de custos, os custos de matéria-prima, industrial, administrativo e total de três grandes regiões: Tradicional, Expansão e Nordeste, sendo que a região Tradicional inclui SP e PR; a região Expansão abrange MG, GO, MS e MT; e a região Nordeste, AL, PE e PB.

A Tabela 4 apresenta os custos, preços e margens do etanol Anidro e Hidratado por região na safra 2014/2015, informados pelo Pecege em junho de 2016 com base na seguinte metodologia (Pecege, 2016):

Custo Operacional Efetivo (EOC): refere-se à quantidade monetária efetivamente desembolsada nas atividades de produção diretas ao longo da safra.

Custo Total da Operação (TOC): abrange os custos de depreciação (segundo uma vida útil pré-determinada), do maquinário, dos equipamentos e do capital investido na empresa/colheita.

Custo Total (TC): que adiciona no custo total da operação (TOC), a remuneração do capital e da terra, que são conhecidos como custo de oportunidade.

Tabela 4 – Custos, preços e margens do etanol Anidro e Hidratado por região na safra 2014/15

	Etanol Anidro			Etanol Hidratado		
	R\$/m <sup>3</sup>					
	Tradicional	Expansão	Nordeste	Tradicional	Expansão	Nordeste
LR+CR	212,98	220,62	245,92	202,13	209,39	233,4
DEP	220,87	264,45	243,63	209,63	250,99	231,23
EOC	1.145,21	1.119,74	1.249,99	1.070,59	1.052,11	1.186,35
TOC	1.366,08	1.384,20	1493,62	1.280,21	1.303,10	1.417,58
TC	1.579,06	1.604,81	1.739,54	1.482,35	1.512,49	1.650,98
Preço	1.391,51	1.378,78	1.539,97	1.248,08	1.236,35	1.439,11
Margem	-11,90%	-14,10%	-11,50%	-15,80%	-18,30%	-12,80%

LR = Remuneração da terra; CR = Remuneração do capital; DEP = Depreciação; EOC = Custo Operacional Efetivo;  
TOC = Custo Total da Operação; TC = Custo Total

Fonte: PECEGE/CNA (2015, citado por PECEGE, 2016), traduzido e adaptado pela autora

Com base nos dados publicados em 2016, nota-se que os preços praticados não foram suficientes para obter uma margem econômica positiva. O Custo Total (TC) em todas as regiões e em ambos os etanóis foi menor que o preço de venda, com margem negativa. Por conseguinte, à época do levantamento efetuado pelo Pecege, os produtores não conseguiam reinvestir no negócio, modernizar os processos e renovar as plantações (Pecege, 2016).

Porém, por se tratarem de dados de 2016, optou-se por reutilizar o IPP para atualização da Tabela 4, considerando apenas a variação no acumulado de janeiro a setembro de 2017, de 2,19% (Tabela 5).

Tabela 5 – Custos do etanol Anidro e Hidratado nas três regiões atualizados até setembro de 2017 com base no IPP

IPP de jan a set/2017: 2,19%	Etanol Anidro			Etanol Hidratado		
	R\$/m <sup>3</sup>					
	Tradicional	Expansão	Nordeste	Tradicional	Expansão	Nordeste
LR+CR	217,64	225,45	251,31	206,56	213,98	238,51
DEP	225,71	270,24	248,97	214,22	256,49	236,29
EOC	1170,29	1144,26	1277,36	1094,04	1075,15	1212,33
TOC	1396,00	1414,51	1526,33	1308,25	1331,64	1448,63

Fonte: Elaborado pela autora

Para comparação entre os dados obtidos na Tabela 3 e Tabela 5, faz-se necessário destacar que:

- Mendonça e Leal Junior (2010) tomaram como base a cidade de Turvelândia como grande produtora no estado de Goiás e este estado está inserido na região Expansão.
- A região Expansão e a região Tradicional pertencem à região Centro-Sul, onde se concentram quase 80% do total das unidades industriais de moagem de cana-de-açúcar do setor sucroenérgetico (Conab, 2017).

Com base nessas considerações, este trabalho optou por utilizar os resultados do etanol hidratado da Tabela 5 das regiões Tradicional (onde se insere o estado de São Paulo), e Expansão (onde se insere o estado de Goiás), para validação do custo unitário obtido na Tabela 3.

### Custo Total da Operação (TOC)

Observa-se que o Custo Total da Operação (TOC) unitário do etanol hidratado, informado pelo Pecege (2016) e atualizado até setembro de 2017 (Tabela 5), foi de R\$ 1,308/l na região Tradicional e de R\$ 1,331/l na região Expansão, resultados próximos do valor de custo de R\$ 1,294/l, apurado na Tabela 3, com uma variação de cerca de 1% e 2,8% respectivamente. Destaca-se que são valores sem a remuneração do capital e da terra.

Esses resultados, embora com diferenças entre eles, demonstram que as atualizações realizadas chegaram a valores semelhantes do TOC, com variações entre R\$ 1,294 e R\$ 1,331 por litro.

### Custo Total (TC)

Já, para o cálculo do Custo Total (TC), informado apenas pelo Pecege (2016), deve-se considerar que a Tabela 4 foi elaborada em junho de 2016, quando a taxa SELIC estava em 14,25%, o que implica na atualização desse custo (Tabela 6).

Para sua atualização e comparação com os preços praticados para os produtores, optou-se por manter apenas as regiões Tradicional (São Paulo) e Expansão (Goiás) e utilizou-se a taxa SELIC de 8,25% de setembro de 2017, calculada sobre o Custo Total de Operação (TOC).

O preço médio praticado em setembro de 2017 foi obtido calculando-se a média dos preços das 5 semanas divulgados pelo CEPEA (2017).

Para o cálculo das margens, considerou-se a diferença entre o preço médio praticado no período pesquisado e o Custo Total (TC) correspondente.

Tabela 6 – Custos, preços e margens do etanol Anidro e Hidratado por região na safra 2014/15

IPP de jan a set/2017:	Etanol Hidratado		
	R\$/m <sup>3</sup>	R\$/m <sup>3</sup>	R\$/m <sup>3</sup>
	Tradisional (SP)	Expansão (GO)	Expansão (GO)
LR+CR	206,56	213,98	213,98
DEP	214,22	256,49	256,49
EOC	1094,04	1075,15	1075,15
TOC	1308,25	1331,64	1331,64
TC em set/2017 (SELIC 8,25%)	1416,18	1441,50	1441,50
Preço médio praticado em set/2017	1.437,18	1.260,40	1.393,02
		(vendas internas)	(vendas p/outros estados)
Margem	1,48%	-12,56%	-3,36%

Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se que em São Paulo, o preço médio praticado em setembro de 2017 cobria a taxa SELIC de 8,25%. Porém, em Goiás, quando se tratou de vendas para outros estados, a margem ficou negativa em 3,36%. No caso de vendas internas, a situação foi mais alarmante, com margem negativa de 12,56%.

Contudo, mesmo que, em São Paulo, a margem tenha superado a SELIC em 1,48%, há que se considerar os riscos do investidor produtivo: “riscos financeiros, tendências políticas, frequência das mudanças tributárias, frequência de mudanças na atividade econômica, evolução da oferta de infraestrutura, qualidade da regulação setorial e ambiental e mudanças tarifárias e acordos comerciais” (Allain e Turolla, 2005, p. 28) que acabam por desestimular o investimento na produção.

## Conclusões

Embora a estabilidade econômica seja fator essencial ao risco do investidor financeiro, a política econômica do Brasil precisa caminhar no sentido de diminuir os riscos enfrentados pelo investidor produtivo que, geralmente, são empresas com projetos de ampliação de novos negócios, tendo como objetivo uma taxa de retorno sobre o capital investido que esteja atrelada ao risco do setor. Esse investidor, também chamado de investidor direto, tem menores chances de escapar ou contornar os riscos, quando comparado com o investidor financeiro, pois, diferentemente do segundo, o primeiro não consegue, rapidamente, liquidar suas posições e sair do país quando ocorrem eventos que lhe causem danos (Allain e TUrolla, 2005).

No caso do setor sucroenérgico, como o açúcar e o etanol derivam da mesma matéria-prima, os níveis de produção e precificação do etanol e do açúcar estão intimamente ligados. Porém, o açúcar é apenas um dos fatores que definem a precificação do etanol. Deve-se considerar, ainda, o processo produtivo das usinas, as condições climáticas e as políticas públicas existentes para o mercado do etanol como fatores que também interferem na competitividade desse biocombustível.

Apesar do sucesso da tecnologia empregada nos veículos flex e dos aportes de capital estrangeiro realizados entre 2003 e 2010 (Scaramuzzo, 2017), esses investidores não tiveram o resultado esperado na produção de açúcar e etanol. E, enquanto o rendimento do etanol não concorrer de forma mais agressiva com o rendimento da gasolina, as margens para os investidores continuarão oscilando de acordo com as políticas públicas brasileiras.

Para que o etanol seja a primeira opção de consumo, faz-se necessário um maior investimento em pesquisa e desenvolvimento por meio de decisões políticas de longo prazo que incentivem a inovação. Já, em relação aos produtores e investidores, estes necessitam de segurança política para investir em processos produtivos inovadores.

Se as políticas públicas atuarem de forma efetiva, apoiando pesquisa e desenvolvimento, produção e investimento no setor sucroenergético, não há dúvida de que o etanol passará a ser o combustível preferido do consumidor brasileiro, pois, além dos fatores tecnológicos, geração de empregos, investimento interno, o fator preponderante no uso do biocombustível está associado ao aspecto ambiental.

## Referências Bibliográficas

- ALLAIN, M., TUROLLA, F. A. (2005). Riscos do Brasil. *Finanças, GV Executivo*, v. 4(3), p. 25-29.
- ANP – AGENCIA NACIONAL DO PETROLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (2016). Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/etanol>>. Acesso em: 14 abril 2017.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (2017). *Taxa SELIC*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/#!n/SELICTAXA>>. Acesso em 06 de novembro de 2017.
- BEN (2015). *Consumo de energia nos transportes – destaque*. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/1143895/2.12+-+S%C3%ADntese+do+Relat%C3%B3rio+Final+-+BEN+2016+%28PDF%29/19dcba07-6c6a-4f63-931c-2bef35442b5?version=1.1>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- BIOENERGIA (2004). *Manual sobre tecnologias, projeto e instalação*. Portugal, 242 p.

- BIOETANOL* de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável (2008). BNDES e CGEE. Rio de Janeiro, BNDES, 316 p.
- BRUNOZI JUNIOR, A. C.; ABRANTES, L. A.; GOMES, A. P.; GONÇALVES, R. M. L. (2012). Eficiência produtiva e análise econômica e financeira de usinas de cana-de-açúcar do estado de São Paulo. *Revista Ambiente Contábil – UFRN*, v. 4, n. 2, p. 74-92.
- CEPEA (2017). *Indicador semanal do etanol hidratado combustível*. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/etanol.aspx>>. Acesso em 21 de setembro de 2017.
- CONAB (2017). *Perfil do setor do açúcar e do etanol no Brasil. Edição para a safra 2012/13*. Brasília. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17\\_01\\_05\\_15\\_02\\_45\\_perfil\\_sucr\\_oalcool2012e13.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_01_05_15_02_45_perfil_sucr_oalcool2012e13.pdf). Acesso em: 10 de novembro de 2017.
- CONSECANA – Conselho dos Produtores de Cana de Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (2010). Disponível em: <<https://www.consecana.com.br/>>. Acesso em 18 jul. 2017.
- DANTAS FILHO, P. L.; FRANCO, E. G.; TAIOLI, F. (2008). *A logística do etanol para automóveis com células a combustível no Brasil e nos Estados Unidos*. Anais do SIMPOI. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/sites/default/files/biblioteca/producao/2008/Trabalhos/DantasFilhoLogistica.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2017.
- FGV (2017). *Índice de Preços por Atacado - IPA-DI*. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumPageId=402880811D8E34B9011D984D9EE23590>>. Acesso em: 21 de setembro de 2017.
- IBGE (2017). *IBGE prepara novo índice de preços*. Matéria veiculada no jornal o Estado de São Paulo em 28 de agosto de 2009, Agência Estado. Disponível em: <[http://www.ipp.ibge.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=129&Itemid=1](http://www.ipp.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=129&Itemid=1)>. Acesso em: 21 de setembro de 2017.
- IEA (2014). CO<sub>2</sub> Emissions overview. Recent trends in CO<sub>2</sub> emissions from fuel combustion. *CO<sub>2</sub> Emissions From Fuel Combustion*, p. 1-12.
- IEA (2017). *About clean energy technologies*. Disponível em: <https://www.iea.org/topics/cleanenergytechnologies/>. Acesso em 10 jul. 2017.
- LEITE, R. C. C.; LEAL, M. R. L. V. (2007). O biocombustível no Brasil. *Novos Estudos – CEBRAP*, n. 78, São Paulo, p. 15-21.
- LIMA, N. C. (2011). *A formação dos preços do etanol hidratado no mercado brasileiro de combustíveis*. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MARJOTTA-MAISTRO, M.C. (2002). *Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de desregulamentação*. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MENDONÇA, J. F.; LEAL JUNIOR, I. C. (2010). *Comparação dos custos de produção e transporte de etanol entre Brasil e Estados Unidos*. VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Disponível em: <[https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/272\\_ETANOL%20BR%20X%20EUA%20SEGET2010%20rev01.pdf](https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos10/272_ETANOL%20BR%20X%20EUA%20SEGET2010%20rev01.pdf)>. Acesso em 18 de setembro de 2017.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (2017). *Preços médios mensais do etanol hidratado combustível – São Paulo*. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-precos/copy10\\_of\\_10\\_etanolmensalSP.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/arquivos-precos/copy10_of_10_etanolmensalSP.pdf)>. Acesso em 21 de setembro de 2017.

- NOVACANA (2017). *Logística: Infraestrutura e transporte para exportação de etanol*. Disponível em: <<https://www.novacana.com/etanol/logistica-infraestrutura-transporte/>>. Acesso em 20 de setembro de 2017.
- PECEGE (2016). *Production costs of sugarcane, sugar, ethanol and bioelectricity in Brazil*. PECEGE, USP. 2ª edição.
- PINTO, C. L. B. (2009). *Modelagem de opções reais com processos de reversão à média em tempo discreto: uma aplicação na indústria brasileira de etanol*. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Departamento de Administração, Tese de doutorado. Disponível em: <http://pct.capes.gov.br/teses/2009/31005012019P6/TES.PDF>. Acesso em: 15 de setembro de 2017.
- PORTALGRASIL (2017). Índice de Preços por Atacado - IPA-DI. Disponível em: <[http://www.portalbrasil.net/ipa\\_di.htm](http://www.portalbrasil.net/ipa_di.htm)>. Acesso em: 21 de setembro de 2017.
- PROÁLCOOL 40 anos: universidades e empresas, 40 anos de ciência e tecnologia para o etanol brasileiro (2016). Coordenador: Luís A. B. Cortez. São Paulo: Blucher, 223 p.
- SCARAMUZZO, M. (2017). *Após ‘boom’ de investimentos, setor sucroalcooleiro continua fora do radar das multinacionais*. Reportagem publicada em 12 de janeiro de 2017. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/industria/investimento/apos-investimentos-setor-sucroalcooleiro-sai-radar-multinacionais-120117/>>. Acesso em 18 de setembro de 2017.
- TEIXEIRA, M.; GOMES, J. R. (2017). *Análise: RenovaBio, nova política de etanol no Brasil, deve elevar demanda e estimular fusões e aquisições*. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/etanol/mercado/regulacao/analise-renovabio-nova-politica-etanol-brasil-elevar-demanda-estimular-fusoes-aquisicoes-140817/>. Acesso em 20 ago 2017.
- UNICA (2017). Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>. Acesso em 15 jul 2017.