

# A DEMANDA DO ETANOL E SUA CARACTERIZAÇÃO NO MERCADO BRASILEIRO DE COMBUSTÍVEIS

## The demand of hydrated ethanol and its characterization in the brazilian fuel market

### RESUMO

Objetivou-se, neste estudo, caracterizar a demanda do etanol no mercado brasileiro de combustíveis, considerando os elementos setoriais econômicos e mercadológicos, no tocante à evolução, desafios e novos cenários desse setor. O estudo foi conduzido por meio de uma metodologia exploratória e documental, com uma abordagem analítica qualitativa, indutiva e interpretativa, orientada em um processo cíclico e concomitante entre a literatura e os dados do mercado levantados. O objeto principal de investigação foi a compreensão do mercado do etanol em seu surgimento no Brasil via Proálcool (Programa Nacional do Alcool), bem como, a sua ascensão e queda, os desafios e novos cenários que surgiram a partir do veículo *Flex Fuel*. Foram encontradas evidências que demonstram que a demanda de combustíveis possibilitou condições de mutação de mercado em variados momentos, desde seu surgimento até o presente, que se iniciou com as pressões econômicas decorrentes da volatilidade dos preços do petróleo até a inserção da tecnologia *Flex Fuel*, que redesenhou o cenário do mercado do etanol.

Nilton César Lima  
Universidade Federal de Uberlândia  
cesarlim@yahoo.com

Gustavo Henrique Silva de Souza  
Universidade Federal de Alagoas  
souza.g.h.s@hotmail.com.br

Recebido em 14/08/2012. Aprovado em 02/06/2014.  
Avaliado pelo sistema blind review  
Avaliador científico: Cristina Lelis Leal Calegario

### ABSTRACT

The aim of this study is characterize the demand for ethanol in the Brazilian fuel market, considering the sectoral elements (economy and market), regarding to the evolution, challenges and new scenarios of the ethanol market. The study was conducted by means of an exploratory methodology, with an analytical approach qualitative, inductive and interpretative, oriented in a cyclic and concomitant process among the literature raised and the data collected from the fuel market. The main object of investigation was the comprehension of the ethanol market in Brazil across the *Proálcool* (National Program of Alcohol), as well as, its rise and fall, challenges and new scenarios that emerged from the flex fuel vehicle. We found evidences that demonstrate that the fuel demand allowed mutation conditions in the market at various times, since its inception to the present, which began with the economic pressures arising from the volatility of oil prices till the inclusion of flex fuel technology, which redesigned the backdrop of the ethanol market.

**Palavras-chave:** Etanol, mercado de combustíveis, demanda, proálcool.

**Keywords:** Hydrated ethanol, fuel market, demand, proálcool.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde as últimas duas décadas, em todo o mundo, têm sido crescentes e acaloradas as discussões sobre o combustível etanol. Pesquisas no âmbito energético, produtivo e mercadológico vinham expondo a relevância de se obter um combustível alternativo profícuo associado a uma viabilidade econômica e ambiental, que desembocou na inserção do etanol no mercado de combustíveis mundial (GOLDEMBERG, 2007, 2009; GOLDEMBERG; GUARDABASSI, 2010).

Por sua vez, no Brasil, o Proálcool (Programa Nacional do Álcool) foi um divisor de águas no setor de combustíveis brasileiro, pois balizou os elementos críticos do mercado, visando criar um cenário propício

para o uso exclusivo do Etanol Hidratado (LIMA et al., 2013b; SHIKIDA; PEROSA, 2012; SILVA et al., 2013). A isso, diversas organizações da cadeia sucoenergética brasileira – uma das maiores cadeias produtivas do mundo –, tiveram que modificar suas estruturas e estratégias por conta da inserção desse combustível alternativo, que, atualmente, revela proposições promissoras para o setor de combustíveis (BARROS; WANKE, 2012; BRUNO JÚNIOR et al., 2014; CAMARGO JÚNIOR; OLIVEIRA, 2011; MARQUES; PAULILLO, 2012; NASCIMENTO et al., 2009).

Considerando a atual dinâmica do setor de combustíveis e os elementos setoriais do mercado do etanol, objetivou-se, no presente artigo, caracterizar a demanda do etanol no mercado brasileiro de combustíveis,

tendo-se como teor investigativo específico: (1) Apresentar a evolução do etanol no mercado brasileiro; (2) Expor os rumos, implicações e desafios do etanol; e, (3) Caracterizar a demanda do etanol no cenário brasileiro de combustíveis.

O estudo mostra-se relevante, pois, para identificar a demanda do etanol dentro de um alto nível de complexidade às condições produtivas, comerciais e distributivas, possibilita compreender a dinâmica setorial e sua relevância para o setor energético, que tem buscado intensamente soluções energéticas alternativas, especialmente de Biomassa.

Ainda, compreender os elementos contextuais e atuais do mercado de etanol é de extrema relevância socioeconômica e ambiental para o desenvolvimento de um país como o Brasil, que tem sofrido com as altas demandas energéticas e com o aumento do preço dos combustíveis fósseis (SOUZA et al., 2013). Ou seja, este trabalho versa sobre o aspecto da demanda, que se mostra, em certa medida, um elemento decisivo para o desenvolvimento, uma vez que a oferta do Etanol Hidratado só se tornou possível porque as demandas por esse combustível se tornaram notórias. Basicamente, segundo Lima et al. (2012), o crescimento do mercado do etanol hidratado no Brasil se remete à volatilidade nos preços dos combustíveis fósseis, que motivou o governo brasileiro a investir em um combustível alternativo.

O Artigo que aqui se apresenta está organizado a partir desta seção introdutória e em sequência: a apresentação da metodologia na seção 2; a evolução do mercado brasileiro de etanol na seção 3; uma breve contextualização da nova composição mercadológica do etanol na seção 4; um estudo sobre os veículos *Flex Fuel* e demais tecnologias que defrontam com a demanda por etanol na seção 5; uma discussão sobre as principais descobertas e implicações do que foi levantado (seção 6); e por fim, serão expostas as considerações finais do estudo (seção 7).

## 2 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo configura-se dentro de uma abordagem exploratória, face à temática em tela ainda estar relativamente em circundante início em investigações e pesquisas. Gil (2012, p. 27) justifica que a pesquisa exploratória deve ser desenvolvida “com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”, especialmente, quando existe a necessidade de operacionalização das informações básicas do problema investigado.

Além disso, o estudo foi procedido por meio de pesquisas documentais, no qual, os dados encontrados em fontes governamentais e no mercado foram exploradas por meio de um tratamento analítico bibliográfico. Segundo Gil (2012), a pesquisa documental se caracteriza por dois critérios: (1) os dados são coletados em documentos oficiais (organizacionais ou governamentais) e (2) estes dados ainda não receberam tratamento analítico.

Partindo-se dessa prerrogativa, o estudo adotou um formato de análise qualitativa, indutiva e interpretativa, que segundo Malhotra (2011), orienta-se em um processo cíclico e concomitante à coleta de dados. Ou seja, ao ponto que se inicia a coleta de dados sobre os aspectos mercadológicos do etanol, inicia-se simultaneamente a análise da demanda do etanol no mercado brasileiro de combustíveis. Esta metodologia se alicerça no alcance do objetivo explicitado para que o contorno teórico acerca da referida demanda possibilite a compreensão dos elementos críticos a serem analisados.

Ainda segundo Ghauri e Gronhaug (1995), a pesquisa qualitativa é adequada para compreender temáticas fundamentadas em fatores complexos, tal como o comportamento de economias ou de organizações, permitindo ao pesquisador obter informações mais detalhadas que possam dar base para estudos futuros. Similarmente, Godoy (1995) pontua que o método qualitativo proporciona uma grande diversidade de procedimentos de trabalho, estilos de análise e diferentes considerações quanto aos resultados.

Neste sentido, cabe explicitar que foram realizadas explorações em fontes organizacionais e governamentais sobre os elementos concernentes ao mercado do etanol e, a partir do momento em que eram encontrados evidências e dados relevantes para o estudo, esses foram configurando um recorte de informações que foram dispostos de modo a caracterizar o mercado brasileiro do etanol.

## 3 EVOLUÇÃO DO MERCADO BRASILEIRO DE ETANOL

### 3.1 Contextualização do Proálcool

Para compreender a dinâmica atual do mercado brasileiro do etanol, cabe pontuar os cenários que culminaram na inserção desse combustível no mercado brasileiro, a partir da criação do Proálcool em 1975 [Decreto Lei nº 76.593 de 14 de Novembro de 1975] (SANTOS, 1993). Assim como as necessidades recentes por combustíveis alternativos devem-se ao aumento do preço dos combustíveis fósseis e a uma visão socioambiental das novas gerações (LIMA et al., 2013a;

SOUZA et al., 2013), a criação de um mercado específico no Brasil para o etanol deve-se à primeira crise mundial do petróleo ocorrida em 1973, em que os preços do combustível quadruplicaram emergindo um cenário de prejuízo e crise para a balança comercial brasileira, uma vez que, à época, 80% do petróleo consumido no Brasil era importado (SCANDIFFIO, 2005; TEIXEIRA, 2005).

Mais especificamente, Scandiffio (2005) destaca que a inserção do etanol hidratado no mercado brasileiro, por meio do Proálcool, também se deve à crise de exportação de açúcar, em 1974. Na época, o mundo passava por dificuldades financeiras, ainda remanescentes da segunda guerra mundial, que provocou a diminuição de investimentos estrangeiros no Brasil, inclusive na exportação de açúcar, que culminou em um excesso de produção de cana-de-açúcar sem o devido escoamento produtivo.

Inicialmente, o Proálcool teve o objetivo de centralizar os insumos da cana-de-açúcar para a produção do Álcool Etilico Anidro Carburante (AEAC), para ser utilizado como mistura à gasolina comum, em motores do ciclo Otto, na proporção de 20%. Nesse sentido, o governo brasileiro priorizou investimentos na produção de etanol (álcool) e de automóveis movidos a etanol, incluindo ações que obrigavam os postos de gasolina no Brasil a comercializarem o etanol. Esse procedimento do governo brasileiro foi decisivo para o desenvolvimento do primeiro veículo movido a etanol e constituiu o passo principal para a consolidação do mercado do etanol hidratado.

Embora o estabelecimento do Proálcool tenha sido algo arbitrário a nível mercadológico e econômico, esse programa representa um marco no mercado brasileiro de etanol hidratado, pois deu ao País autonomia energética, que caracterizou um mercado demandante (SANTOS, 1993; SCANDIFFIO, 2005; TEIXEIRA, 2005).

Ademais, em seu postulado histórico, o Proálcool é subdividido em 3 etapas, cabendo ressaltar cada uma delas.

Na primeira etapa do Proálcool (1975-1979), houve a expansão da produção do etanol hidratado, que segundo Santos (1993), acabou passando por dois problemas significativos: (1) o preço pago aos produtores, e (2) a estocagem do combustível. Esses problemas demarcaram a principal dificuldade de expansão do álcool na época (SZMRECSÁNYI, 1979; TEIXEIRA, 2005).

Em relação ao preço pago aos produtores (um valor muito baixo), o apoio intervencionista por parte do governo (representado pela estatal – Petrobras) deu uma solução ao problema, subsidiando os fretes do etanol hidratado – o que atualmente já não ocorre mais. Por sua

vez, em relação à estocagem do etanol, medidas mais drásticas foram tomadas, que mudaram o setor até os dias atuais. Uma vez que, nem os usineiros, nem o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), nem o Conselho Nacional do Petróleo (CNP) queriam assumir a responsabilidade por estocar, distribuir ou mesmo comercializar o etanol produzido, as próprias distribuidoras passaram a adquirir o etanol hidratado diretamente das usinas, conforme as cotas fixadas pelo Conselho Nacional do Petróleo e transportá-lo para os centros de mistura, as refinarias. Esse cenário desembocou na constituição da base secundária do mercado do combustível etanol (LIMA et al., 2013a; TEIXEIRA, 2005).

A segunda etapa do Proálcool (1980-1990) foi marcada pelo lançamento dos veículos a álcool – automóveis com motores ciclo Otto que foram modificados para receber 100% de etanol hidratado. Nessa etapa, a grande vitória foi a adesão ao Proálcool pela indústria automobilística, que até aquele momento, mostrava-se resistente ao programa. Entretanto, a solução para esse problema surgiu inesperadamente. Isso porque, a guerra entre o Irã e o Iraque, em setembro de 1980, cortou 50% das importações diárias de petróleo para o Brasil, impelindo o uso imediato dos carros movidos a etanol (MELO; FONSECA, 1981).

### **3.2 Ascensão e Queda do Etanol no Mercado Brasileiro**

Segundo Santos (1993), provavelmente, a ascensão do etanol no mercado brasileiro se deu a partir da segunda etapa do Proálcool. Isso porque é nesse período que os veículos a etanol hidratado passaram a ser produzidos em ritmo acelerado, uma vez que os veículos com os motores anteriores apresentavam problemas para iniciar seu funcionamento às baixas temperaturas. Assim, a necessidade do etanol hidratado exigiu o desenvolvimento de um novo motor, com uma taxa de compressão mais elevada e também o desenvolvimento de novos materiais resistentes à corrosão. Mudando, basicamente, todo o mercado de automóveis brasileiro. De acordo com o autor, o comércio de veículos movido à etanol, que era de 0,4% em 1979, foi para 25% em 1980, e essa trajetória foi ascendente até 1986.

Dentro desse cenário, os incentivos ao etanol hidratado só prosseguiram. Conforme aponta Moraes (2000), o governo estimulou a demanda por carros movidos a etanol hidratado, com vários benefícios fiscais para a fabricação em escala dos novos veículos. Além disso, fixou-se o preço do etanol hidratado a uma relação

de 65% do valor da gasolina, prazos mais longos de financiamento para a compra de carros a etanol e a abertura de postos de abastecimento exclusivo para carros a etanol hidratado.

Com tais incentivos, a produção de carros a etanol hidratado, que teve seu início com 4.614 unidades em 1979, saltou para 254.001 em 1980. E, em 1985, atingiu 697.731 unidades, chegando a representar 66,4% da produção total de veículos nacionais (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES - ANFAVEA, 2010). Em paralelo, Teixeira (2005) ressalta que as vendas de automóveis movidos a etanol hidratado chegaram a um ponto que, entre 1985 e 1986, a produção atingiu 90% de todos os veículos novos comercializados no país, dado a credibilidade do consumidor pela tecnologia do motor movido a etanol e ao baixo preço do combustível pago na revenda.

Embora Scandiffio (2005) demarque que o Proálcool apresentou seu auge por volta de 1989, quando atingiu 37,8% da frota brasileira de automóveis e comerciais leves, chegando, nesse ano, a um consumo de 10,8 bilhões de litros de etanol hidratado. Santos (1993), por outro lado, destaca o biênio 1985-1986 como o início do declínio do Proálcool.

Segundo Santos (1993), o declínio do Proálcool foi provocado por deficiência de planejamento, o que levou a um desajuste entre a oferta do combustível alternativo e a produção de carros a etanol, implicando em um problema grave de superdemanda. Isto é, a demanda por etanol hidratado crescia regularmente, devido à alta produção de veículos a etanol, mas a produção (oferta) do etanol hidratado parou de crescer a partir de 1985-1986.

Além disso, para Santos (1993), é possível reportar o declínio do Proálcool à estabilização do mercado mundial do petróleo em 1986 e a queda do preço da gasolina. Uma vez que o preço do etanol não podia ser superior a 65% do preço da gasolina, e que muitos produtores não puderam manter essa queda de preço, houve uma drástica diminuição da competitividade do combustível alternativo e da demanda por veículos a etanol. O que agravou, pois a gasolina mostrou-se mais eficiente a um preço acessível.

A Petrobras também contribuiu para o declínio do Proálcool, pois, embora o controle da estatal através da distribuição do etanol tivesse servido aos interesses dela própria, a partir de 1986, esse controle passou a ter custos excessivamente altos, visto que a frota de etanol no país havia aumentado, ou seja, os subsídios dados aos fretes, por conseguinte, oneravam os custos da Petrobras

– responsável pela distribuição do combustível etanol na época (LIMA et al., 2013a).

Entre outros fatores que contribuíram para queda da produção e demanda do etanol no mercado brasileiro, Castro, Koster e Franieck (1994) apontam que o congelamento dos preços de venda ao consumidor durante cinco meses, em 1985, em decorrência de medidas anti-inflacionárias, era diferente ao preço de aquisição junto ao produtor. Esse era determinado, independentemente, pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), de acordo com os custos de produção. O efeito de todos esses fatores juntos foi tal que, após 1986, a participação do veículo a etanol hidratado no mercado nacional reduziu-se gradualmente. Esse cenário se agravou quando os preços do açúcar no mercado internacional tornaram-se atraentes e motivavam as usinas a aumentarem a produção de açúcar para exportação, enfraquecendo, assim, o mercado nacional da produção de etanol. Isso demarcou um momento cuja demanda pelo combustível etanol não acompanhava a oferta de etanol que se constituía.

Conforme dados da ANFAVEA (2012), a consequente falta do produto nas usinas produtoras de etanol destruiu a imagem positiva gerada pelo combustível alternativo, acarretando uma queda acentuada em sua demanda. Como resultado, a produção de veículos a etanol sofreu reduções. Os subsídios também foram reduzidos e o etanol hidratado perdeu competitividade.

Em consequência, Teixeira (2005) revela que o agravante maior era devido ao valor que o veículo a etanol perdia no mercado secundário (veículos usados). Isto é, veículos à etanol tiveram seu valor perdido no mercado secundário, pois apresentavam rápidos problemas de corrosão e um motor mais fraco que os novos veículos do mercado. Diante desse quadro, os veículos a etanol praticamente desapareceram das linhas de montagem no final dos anos 1980.

Scandiffio (2005) ressalta ainda que, entre 1989-1990, cerca de 28 destilarias de etanol, financiadas pelo Proálcool, tinham decretado estado de insolvência, e findaram em falência. Em consonância à crise instalada, destacam-se as greves e os boicotes dos canavieiros e fornecedores independentes de cana-de-açúcar, inclusive ameaça dos próprios produtores de parar a produção de etanol, além de denúncias de comercialização clandestina de etanol.

### 3.3 A Terceira Etapa do Proálcool: Estagnação e Fim

Com o início da década de 1990, o Proálcool chega a sua terceira etapa (1990-2003), que é marcada pelo



neoliberalismo instalado pelo governo brasileiro, cujo objetivo convergia em uma drástica redução do papel do Estado na economia e na abertura às importações de bens e serviços e à entrada de capital de risco no País (MARJOTTA-MAISTRO, 2002; SCANDIFFIO, 2005).

Estas mudanças se traduziram em uma maior internacionalização da produção e das finanças da economia brasileira, que se instituiu na desregulamentação do setor sucroenergético, mesmo os custos do etanol tendo diminuído (GOLDEMBERG, 1996). Santos e Burity (2002) constatam que a abertura do mercado brasileiro, por meio da liberalização das importações de veículos, forçou a indústria a buscar maior qualidade e melhores níveis de produtividade.

Esta etapa do Proálcool mostrou uma estagnação generalizada, que, posteriormente, levou ao fim do programa. Não havia crescimento em declínio do mercado brasileiro do etanol hidratado. O que forçou a extinção do Instituto do Álcool e do Açúcar (IAA), que atuava sobre o controle da produção, dos preços e do destino do açúcar no Brasil (SCANDIFFIO, 2005). Segundo Moraes (2000), as atribuições do Instituto do Álcool e do Açúcar (IAA) foram transferidas para a Comissão Consultiva Nacional de Açúcar e Álcool, o que cancelou a desregulamentação do setor sucroenergético e encerrou o monopólio público da comercialização do combustível etanol, cujo domínio se fazia tanto do lado da oferta (fixação de cotas e preços), quanto da demanda pelo controle da exportação, do mercado interno, dos estoques etc.

### 3.4 A Nova Composição Mercadológica do Etanol

Dada a desregulamentação, o mercado brasileiro do etanol foi impelido a buscar demanda no exterior. Nesse aspecto, Moraes (2000) destaca que o Brasil gerou em torno de 1,2 bilhões de litros excedentes do combustível etanol em 1999, o que deu vazão ao surgimento da Brasil Álcool S/A, em que uma de suas funções era comercializar o combustível etanol no mercado externo. Segundo o autor, além da necessidade de exportação do combustível etanol excedente, a desregulamentação também afetou o preço do etanol. Uma vez que o governo brasileiro deixou de fixar os preços do etanol anidro e hidratado e do açúcar, o mercado do etanol tornou-se impreciso e descontrolado.

Esta situação promoveu o surgimento de uma nova composição mercadológica para o setor do etanol, em que houve relevantes mudanças no relacionamento entre os produtores de cana-de-açúcar, usineiros do setor sucroenergético, refinarias e distribuidoras. Nesse novo

modelo, prevaleciam as regras do livre mercado, que perduram até os dias atuais (LIMA et al., 2013a).

Além disso, segundo Lima et al. (2013a), esse novo modelo de comercialização admitiu que o preço da cana-de-açúcar pago aos produtores (plantadores) passasse a ser fixado a partir de dois fatores: quantidade de Açúcar Total Recuperável (ATR) e os preços dos derivados (etanol anidro e hidratado), na condição Posto-Veículo-Usina (P.V.U.), para o mercado interno e externo. Ou seja, as usinas compravam ATR e vendiam ATR modificado, em forma de açúcar e etanol. Por sua vez, no caso do PVU, uma empresa distribuidora de etanol contratava uma transportadora para retirar o produto na usina que lhe vendera.

Com efeito, a desregulamentação do setor sucroenergético gerou várias alterações no mercado etanol hidratado, dentre as quais estão a privatização do processo de exportação de açúcar e combustível, o fim das cotas de produção e a liberação dos preços do etanol. Segundo Moraes (2000), a medida compensatória para as usinas de cana-de-açúcar com a desregulamentação do setor, com vistas a suprimir as reduções na demanda de etanol foi com a rolagem de suas dívidas em condições favoráveis, além de vantagens tributárias para o setor automobilísticos na venda de carros a etanol, como o IPI diferenciado. Cabe enfatizar que, com o processo de desregulamentação, a comercialização não obedecia mais os planos de safra, mas sim, a disponibilidade de etanol programada entre os produtores, que já não contavam mais com os mecanismos de complementação de preços. A disponibilidade em atender aos pedidos das distribuidoras era calculada considerando a velocidade de produção de cada unidade no decorrer da safra.

### 3.5 O Etanol Hidratado na Dinâmica Atual do Setor Sucroenergético Brasileiro

Conforme ressaltam Lima et al. (2013a), apesar das dificuldades enfrentadas pelo mercado do etanol, este seguimento sucroenergético se manteve forte no mercado brasileiro de combustíveis durante os anos que sucederam a sua crise. Isso porque, segundo Neves, Trombin e Consoli (2009), a cadeia produtiva do etanol exerce no setor sucroenergético uma movimentação de capital de, aproximadamente, US\$ 80 bilhões por ano, além de suprir os produtos tradicionais de maneira sustentável, relevante como energia mais limpa e utilizada proficuamente dentre os veículos nacionais. Ainda, Neves, Trombin e Consoli (2009) estimam que, do total de combustíveis consumidos no Brasil por veículos leves em 2015, 80% já será o etanol,

o que já se mostra uma realidade segundo dados recentes de Silva et al. (2013).

De modo a sistematizar tal perspectiva de análise, Neves, Trombin e Consoli (2009) apresentam na Tabela 1 o potencial produtivo do setor sucroenergético com tributos e sem os impostos estimados sobre as vendas (IPI, ICMS, PIS e COFINS). Conforme pode ser visto, o etanol foi o principal produto na cadeia sucroenergética no ano de 2008, representando cerca de 60% do setor.

Além disso, Neves, Trombin e Consoli (2009) apontam que, no ano de 2008, a comercialização do etanol gerou um faturamento nas usinas de US\$ 12.417,36 milhões (incluindo as vendas para o mercado externo e interno); nas distribuidoras de combustível de US\$ 8.624,05 milhões e nos postos de revenda de US\$ 10.346,70 milhões. Isto é, o faturamento nesses respectivos segmentos foi superior à comercialização do açúcar, que gerou uma movimentação financeira nas usinas de US\$ 9.765,08 milhões (mercado externo e interno). Contudo, mesmo que seja favorável a venda de etanol pelos produtores, é necessário avaliar a rentabilidade e cenários pertinentes ao momento analisado, como, por exemplo, as quebras de safra da produção do açúcar no exterior e a volatilidade cambial, devido às crises mundiais recentes, a estadunidense 2007/2008 (*subprime*), que conturbaram o mercado mundial, refletindo à rebarba

no cenário mercadológico e econômico brasileiro, segundo Miura et al. (2013).

O cenário foi tal, que mesmo com a necessidade de exportação de açúcar, a produção e comercialização do etanol foram maiores. Não apenas a crise interferiu no mercado do etanol, mas alguns fatores adicionais podem ser elencados, de modo que caracterize o mercado do etanol neste momento vindouro de reestabelecimento. Primeiro, no que compete aos contratos de venda de bioeletricidade, gerada a partir do bagaço da cana-de-açúcar (segunda geração) – negociado em 2008 –, o setor sucroenergético gerou um faturamento anual de US\$ 389,63 milhões. Isso porque a segunda geração de etanol (produção baseada no bagaço – *lignocelulose*) tem sido considerada um subproduto que agrega valor ao produtor em níveis rentáveis, além dos ganhos mercadológicos e os ganhos associados às questões socioambientais. Segundo, o combustível etanol é altamente representativo em volume de vendas no mercado interno. No ano de 2008 foram consumidos 14,08 bilhões de litros de etanol hidratado no Brasil e o principal motivo desse crescimento foi a introdução de carros com motores *flex fuel*, que voltou a recharacterizar o mercado do etanol, uma vez que, em 2008, já respondiam por 90% da produção dos veículos comerciais leves no Brasil.

**TABELA 1** – Estimativa do Produto Interno Bruto do Setor Sucroenergético (2008)

Produto	Mercado Interno USD (milhões)		Mercado Externo USD (milhões)	Total (MI + ME) USD (milhões)		
	Com impostos	Sem impostos	Isento de impostos	Com impostos	Sem impostos	
Etanol	Hidratado	11.114,50 <sup>a</sup>	9.105,10	23,78	11.138,28	9.128,88
	Anidro	2.972,89 <sup>b</sup>	2.250,88	2.366,33	5.339,22	4.617,21
	Não energético	438,78 <sup>c</sup>	351,57	n.d.	438,78	351,57
Açúcar	5.297,14 <sup>d</sup>	4.455,83	5.482,96	10.780,10	9.938,79	
Bioeletricidade	389,63 <sup>e</sup>	242,87	n.d.	389,63	242,87	
Levedura e Aditivo	21,41	19,43	42,20	63,61	61,63	
Crédito de Carbono	n.d.	n.d.	3,48	3,48	3,48	
Total	20.234,35	16.425,68	7.918,75	28.153,10	24.344,43	

Fonte: Neves, Trombin e Consoli (2009, p. 2). Notas: **a**- venda dos postos considerando os mercados formal e informal; **b**- venda das usinas para as distribuidoras considerando os mercados formal e informal; **c**- soma das vendas de açúcar das usinas para a indústria e as vendas do varejo; **d**- soma das vendas de açúcar das usinas para a indústria e as vendas do varejo; **e**- venda das usinas nos leilões de energia

Com esta contextualização, é possível compreender que o mercado brasileiro do etanol hidratado sempre se apresentou sensível às mudanças que ocorrem dentro dos diversos cenários: mercadológico, socioambiental, político e econômico. Associado ao setor de energia, o mercado do etanol hidratado acaba sofrendo influência especial das questões socioambientais e econômicas. Por um lado, o etanol hidratado se mostra como um combustível alternativo menos poluente do que os combustíveis fósseis, por outro lado, fica à mercê de altas demandas por combustíveis, e ainda, necessita de cenários políticos estáveis para que conflua em ascendência no mercado, da mesma forma que outros setores energéticos, como os da energia eólica e solar. Assim, a relevância de se apresentar a dinâmica do mercado do etanol hidratado em seu postulado histórico está em compreender quais os fatores têm sido decisivos para esse mercado, podendo, assim, se ter maior base empírica para chegar ao objetivo proposto neste trabalho: caracterizar a demanda do etanol hidratado no mercado brasileiro de combustíveis.

#### 4 A DEMANDA ATUAL E AS NOVAS PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS PARA O MERCADO DO ETANOL

No início dos anos de 1990, o mercado brasileiro do etanol teve uma queda significativa, em especial, devido à baixa dos preços da gasolina – que se mantém como combustível mais eficiente que o etanol –, e devido à desvalorização do veículo a etanol – que se deteriorava mais rápido que o veículo a gasolina (TEIXEIRA, 2005).

No entanto, devido às pressões tecnológicas, socioambientais e econômicas, o mercado do etanol voltou a fazer parte essencial da demanda de combustíveis. À luz da uma inovação tecnológica, houve o surgimento do veículo *Flex Fuel*. O objetivo do veículo *Flex Fuel* era comportar ambos os combustíveis etanol e gasolina, superando algumas das dificuldades enfrentadas pelos veículos a etanol, do período 1988-1990 (MARQUES, 2010; NASCIMENTO et al., 2009; TEIXEIRA, 2005).

Além disso, segundo Robertson et al. (2008, p. 49), “a sustentabilidade dos biocombustíveis tem facetas ambientais, econômicas e sociais, e todas interconectadas”. O etanol hidratado, a exemplo de modelo sustentável, se mostra menos poluente do que a gasolina e é um combustível alternativo. De modo global, a busca por combustíveis de fontes renováveis – em especial, os advindos da agricultura – tem se tornado uma tendência de anos recentes.

Por sua vez, em termos econômicos, a comercialização de etanol mostrou-se relevante para as empresas produtoras, uma vez que, de acordo com ANFAVEA (2010), a tecnologia *Flex Fuel*, que teve sua introdução efetiva no mercado brasileiro a partir de 2003, já em 2009 representava 92% de toda frota comercializada de veículos leves.

Estes cenários permitem analisar que a consolidação no mercado nacional de veículos *Flex Fuel* impulsionou a demanda por etanol hidratado no País. Cabe ainda destacar, segundo Neves, Trombin e Consoli (2009), que o mercado interno de etanol anidro movimentou um faturamento na ordem de US\$ 2.972,89 milhões com a venda de 6,48 bilhões de litros em 2008. O consumo no Brasil destina-se à mistura na gasolina, atualmente, na proporção de 25%. Para um país que comercializou, em 2009, 26 bilhões de litros de etanol hidratado, conforme Agência Nacional de Petróleo - ANP (2010), essa adição por etanol anidro apresenta-se significativa para o setor de combustíveis, que se depara com um mercado que comporta uma quantidade de veículos movidos a etanol e *Flex* em torno de 15 milhões.

A demanda por combustíveis, tal como apontado pela Empresa de Pesquisa Energética (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE, 2009), apresentou sua projeção por etanol hidratado, para o período de 2008 a 2017, na ordem de 53,2 bilhões de litros somente no mercado brasileiro. Essa estimativa condiciona-se pelo sucesso obtido nas vendas dos veículos *Flex*, tendo atingido 2,6 milhões de unidades em 2009. Segundo o mesmo estudo, para o ano de 2017 projeta-se um número de 37,1 milhões de frota de veículos leves. Estima-se que a produção na indústria automobilística seja de 95% veículos *Flex*, uma vez que sua ascendência revela que, a partir de 2003, a participação dessa categoria nas vendas no mercado interno tem aumentado exponencialmente: 3% em 2003, 22% em 2004, 53% em 2005, 82% em 2006 e 91,3% em 2007.

Este cenário se admite devido à consolidação dos veículos *Flex* no mercado automotivo brasileiro. Uma vez que os veículos importados são a gasolina, correspondendo algo em torno de 5% das vendas, restam, portanto, 95% na modalidade *Flex Fuel* (EPE, 2009). Isso significa que a venda do veículo a etanol será praticamente inexistente, visto que toda a frota nacional será *Flex*. Como pode ser observado na Tabela 2, em uma projeção até 2017 da frota de veículos leves por tipo de combustível, basicamente, há uma predominância por veículos *Flex*.

**TABELA 2** – Projeção da frota de veículos leves por tipo de combustível (2008 x 2017)

Discriminação	2008	2017
Gasolina	63,4%	24,8%
Etanol	7,0%	1,6%
<i>Flex Fuel</i>	29,6%	73,6%

Fonte: EPE (2009, p. 8)

Conforme estimada pela EPE (2009) a frota de 37,1 milhões de veículos leves para 2017, sendo 73,6% veículos *Flex*, oferece ao consumidor final autonomia decisória por qual combustível abastecer – a etanol ou a gasolina –, pois, à primeira vista não é claro o estabelecimento da alta demanda por etanol hidratado. A isso, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010) constata que desde 2007, 75,51% da energia consumida pelos veículos leves *Flex Fuel* foram supridas pelo etanol hidratado.

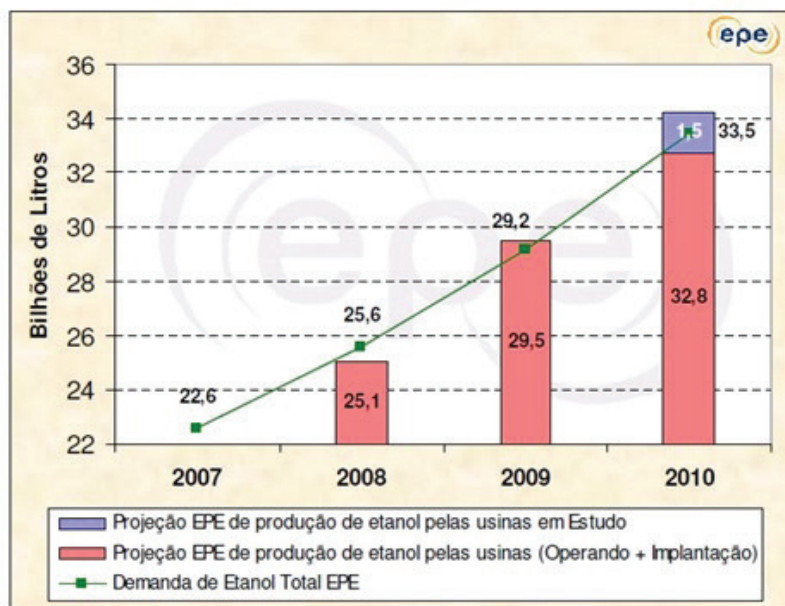
Comparando-se a demanda total do etanol hidratado (carburante, exportação e outros usos) estimada pela EPE (2009) para 2008 e 2017, verifica-se que as projeções de oferta, respectivamente, estão entre 55 e 54 bilhões de litros, mostrando-se aquém da demanda estimada, que

se encontra em sua totalidade na ordem dos 64 bilhões de litros para o ano de 2017, sinalizando à longo prazo, uma necessidade de expansão da capacidade produtiva brasileira de etanol, podendo implicar diretamente nos preços do etanol, uma vez que a demanda será maior que a oferta.

A situação de desajuste entre demanda e oferta, segundo a EPE (2009), já são perceptíveis nos anos recentes. Conforme pode ser visualizado na Figura 1, já é **possível constatar** diferenças entre demanda e oferta no período de 2007 a 2010.

Apesar de, superficialmente, haver certo equilíbrio entre as demandas e ofertas do etanol, uma análise de maior profundidade revela, por exemplo, que a demanda menor que a oferta de 0,3% ocorre pela mudança de direcionamento do uso da cana-de-açúcar para a produção do açúcar, devido às quebras de safra da produção do açúcar no exterior, durante e após a crise estadunidense 2007/2008 (*subprime*), conforme constatado por Miura et al. (2013). Por outro lado, após esse período, já é possível notar que, em 2010, a demanda já se mostra mais alta que a oferta.

Apesar disso, de acordo como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2010), particularmente por conta da expansão dos veículos *Flex* no mercado brasileiro de automóveis, caso as perspectivas

**FIGURA 1** – Projeções de demanda total e da capacidade industrial de produção de etanol

Fonte: EPE (2009, p. 40)



de crescimento da demanda interna de etanol mostrar de fato o que vem sendo estimado, provavelmente não haverá problemas em relação à distribuição do combustível. Isso se deve ao fato de que o maior mercado consumidor do combustível está localizado na região Centro-Sul do país, onde estão situadas a grande maioria das unidades produtoras de etanol e os novos projetos em implantação.

Outro fator que tem desajustado a equação demanda-oferta do etanol é a produção de eteno. O eteno tem sido utilizado em produtos petroquímicos na composição de resinas termoplásticas e polímeros (plástico verde) e tem suprido uma demanda socioambiental com o uso do etanol (matéria-prima alternativa e menos poluente), além de competir diretamente com os preços do petróleo na produção do plástico comum (MARQUES, 2010). Como Bosco (2008) já havia constatado, o aumento do preço do petróleo seria decisivo na motivação para a utilização do etanol na produção de plástico, bem como, seria incentivado tal uso pela busca por novos insumos ambientalmente sustentáveis. A isso, a EPE (2009) estima que a demanda de etanol para a produção de polímeros na indústria alcoolquímica no Brasil será em torno de 1,95 bilhões de litros, no período compreendido entre 2011 e 2017.

Além disso, outro fator que pode vir a desajustar a equação demanda-oferta do etanol é a produção de biodiesel. Também considerada uma inovação no uso do etanol para a produção de farneseno, essa tecnologia permite obter o óleo diesel a partir da cana-de-açúcar. O biodiesel assume um relevante papel para a economia brasileira, uma vez que o mercado tem se encontrado inconstante, preocupando não só o Brasil, mas países como os Estados Unidos e a China – que também tem desenvolvido tecnologias para a produção de biodiesel em larga escala (MASIERO; LOPES, 2008). Não obstante, a Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2010), assume que, nos próximos anos, haverá um cenário promissor em relação à produção de biodiesel, pois, o consumo interno de diesel no Brasil está em torno de 44,3 bilhões de litros por ano, cerca de 3,5% da demanda mundial (1,25 trilhões de litros por ano), o que, notoriamente, se apresentará como uma oportunidade para as produtoras brasileiras investirem na produção do biodiesel por meio do etanol.

Logo, diante de uma perspectiva de aumento da produtividade e redução de custos de produção por meio de ganhos tecnológicos e larga escala produtiva para o etanol, a EPE (2009) pontua que o preço do etanol ao consumidor final não deverá ter aumentos, o que pode tornar o mercado do etanol ainda mais atrativo. Apesar disso, a EPE (2009)

levanta uma ressalva: pela sazonalidade na produção da cana-de-açúcar, associada à disparidade entre oferta e demanda, que vem sendo estimada, é possível ter cenários no mercado brasileiro em que, nos períodos de maior oferta os preços do etanol caíam, e nos períodos de menor oferta os preços do etanol subam.

Marques (2010) corrobora as estimativas apontadas pela Empresa de Pesquisa Energética, e complementa que o combustível etanol irá demandar uma enorme produção de etanol, podendo se configurar como uma oportunidade mercadológica, visto que o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, ou uma grande perda de capital e investimentos para o mercado brasileiro. Salvo o desequilíbrio no preço do etanol *versus* o preço da gasolina, é provável, segundo o autor, que devido ao veículo *Flex Fuel* e devido ao uso do etanol como aditivo à gasolina, conforme a legislação de alguns países, como os Estados Unidos, novas rotas de produção serão necessárias para o Brasil, ou o país corre o risco de ter um aumento nos preços do etanol e uma queda indesejável do mercado do etanol.

Especificamente, em relação ao uso do etanol como insumo para a alcoolquímica, Marques (2010) alega que o Brasil possui um grande potencial de obter ganhos mercadológicos significativos se suplantarem as demandas por etanol hidratado e focar novas estratégias à produção de seus derivados. O país responde por cerca de 2,8% no *ranking* da produção mundial de eteno, e sendo o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, fica claro quanto é significativo o potencial do país para suprir a demanda alternativa de plástico e biodiesel.

Ademais, nos anos mais recentes, a Petrobrás (2014) divulgou que o Cenpes (Centro de Pesquisas da Petrobras) tem trabalhado, desde 2006, no desenvolvimento de uma tecnologia para a produção de etanol por meio do bagaço da cana-de-açúcar chamada “Etanol 2G” (segunda geração). Embora o objetivo da Petrobras seja congregar a alta produtividade com o baixo consumo de insumos e com uma visão socioambiental associada, é notório que a pressão mercadológica de alta demanda de etanol tem estimulado esse tipo de atividade inovadora por parte da Petrobras, que estima o início da produção de Etanol 2G, em larga escala, a partir de 2015.

## 5 DISCUSSÃO

Em relação ao que foi levantado neste estudo, é perceptível que o mercado brasileiro do etanol está em um paradigma diferenciado de modelo de mercado, uma vez que as tradicionais problemáticas que afetam outros setores de combustíveis tendem a ser irrelevantes para o mercado

do etanol, como a falta de matéria-prima e o decorrido aumento dos preços ou políticas socioambientais.

Em uma análise temporal, compreende-se que a introdução do etanol no mercado de combustíveis foi o grande estopim sensacionalista por alternativas supra-ambientais, que proporcionou a criação de linhas de veículos movidos somente a etanol, puxando consigo uma elevada demanda. Em seguida, o veículo a etanol não se mostrou adequado ao mercado de automóveis, muito menos ao consumidor, isso é, o problema não era o etanol, mas a tecnologia já defasada do veículo, que fez com que o veículo tivesse uma queda de vendas. Por sua vez, o forte retorno do etanol se dá quando surge o motor *Flex*, que a partir de um único alimentador híbrido, aceita tanto a gasolina quanto o etanol hidratado, perfazendo um novo cenário de demanda pelo combustível etanol.

Embora improvável, é possível que o desenvolvimento de veículos movidos a energia elétrica e a gás natural, poder-se-á afetar diretamente a demanda do etanol. Contudo, dada às circunstâncias estruturais das tecnologias, atualmente estabelecidas nas indústrias automotivas, sobretudo em relação ao canal de distribuição, o etanol está em situação de potencial crescimento. Considerando-se seu aspecto ambiental (caracterizado como uma energia limpa), o etanol surge como uma alternativa importante no mercado de combustíveis, que à luz do suporte provido pelo Proálcool, hoje o etanol é comportado por qualquer distribuidora ou ponto comercial de combustível.

Outro aspecto que emerge diz respeito ao aumento do consumo do etanol hidratado frente à gasolina aditivada com o etanol anidro (gasolina C), que se deveu ao aumento dos carros *Flex Fuel*. Nesse contexto, devem-se considerar os esforços que as usinas/destilarias, inclusive os fornecedores de cana-de-açúcar, máquinas, equipamentos e insumos, tiveram de realizar para se adaptarem a um novo ambiente de mercado, cujo uso da cana-de-açúcar como matéria-prima para fabricação do etanol anidro ou hidratado passou a demonstrar sua retomada no crescimento da demanda no mercado interno.

Mais recentemente, com a perspectiva de aumento de produtividade de etanol, outras discussões se tornam mais determinadas a caracterizar o mercado do etanol. Embora o setor sucroenergético dependa das expectativas ao preço internacional de açúcar e dos combustíveis fósseis, as principais vias de discussão versam sobre as inovações tecnológicas que vêm tornando o etanol uma prioridade no mercado, e não mais como uma opção.

Os estudos não conseguem prever com precisão a elevação na produtividade de etanol frente à demanda

vindoura sinalizada, por conta dos efeitos sazonais da economia, a cotação do açúcar no mercado internacional e os usos alternativos que o etano tem proporcionado atualmente para a produção de plástico e diesel. Por essa razão, para atender mercados internos e externos, admite-se a possibilidade de ocorrer uma situação de escassez temporária e, por conseguinte, uma elevação nos preços do etanol decorrente de uma possível elevação na demanda. O sucesso do *Flex* e os usos alternativos (eteno para fazer plásticos; farneceno usado para produzir diesel), promovem um cenário de demanda elevada e, ao mesmo tempo, oferecem desafios de produtividade e expansão agrícola como alternativas de superação competitiva pelo etanol.

Todas as tecnologias relacionadas ao etanol têm mostrado um horizonte promissor, porém, até o presente momento, é a frota verde de veículos leves no país (*Flex Fuel*) que suga a maior parte do etanol, e tem sido o principal divisor competitivo no uso principal da cana-de-açúcar, especialmente, no tocante à formação dos preços do etanol, que segundo Lima et al. (2012), está muito mais relacionado à questão dos custos agrícolas de produção, do que às situações idiossincráticas que se apresentam ao mercado do etanol.

Ademais, é possível afirmar que a tecnologia *Flex Fuel* proporcionou a elevação da demanda do combustível etanol hidratado, mas à mercê de uma vantagem competitiva relativa aos preços pagos pela gasolina. A flexibilidade na escolha do combustível e a existência de alternativas de consumo agregam valor ao automóvel, uma vez que o consumidor pode escolher o combustível mais barato. Essa autonomia, no entanto, é totalmente orientada pela diferença de preços do etanol. Assim, caso o mercado do etanol passe por crises de produção e de alocação de demandas, é possível que o etanol deixe de ser atrativo para o consumidor final.

Logo, o que aqui se analisa é que há uma séria necessidade de implantação de projetos que viabilizem um aumento na produção de etanol. Com efeito, o principal legado do setor sucroalcooleiro está em sua capacidade de modificar economias paralelas como os setores de automóveis, as indústrias químicas, as usinas e destilarias e por fim, os produtores de cana-de-açúcar. Nesse sentido, esse aglomerado deve ser coordenado em sua amplitude para conceder o pleno atendimento às projeções de demanda futura.

Apresenta-se, então, a produção de segunda geração do etanol (produção por meio do bagaço da cana-de-açúcar) como uma das alternativas para o aumento da produção do etanol no Brasil. Logicamente, essa inovação

não suplantar a demanda a que se apresenta. Shikida e Perosa (2012) e Silva et al. (2013) incitam, por exemplo, que haja a adoção de políticas públicas que incentivem a produção do etanol, assim como houve no período do Proálcool, com reformulações fiscais e linhas de crédito para produtores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve o objetivo de caracterizar a demanda do etanol no mercado brasileiro de combustíveis. Por meio de uma análise histórica, intraeconômica e mercadológica foi possível concluir que a demanda do etanol pode ser caracterizada por 3 fatores-chave: (1) Inovações Tecnológicas; (2) Ganhos econômicos; e (3) Benefício Socioambiental.

Quanto às Inovações Tecnológicas, compreende-se que as tecnologias produzidas e introduzidas no mercado do etanol têm sido catalisadores de demanda, como o desenvolvimento do veículo *Flex Fuel*, do plástico através do eteno, do biodiesel através do farneseno e, mais recentemente, da segunda geração de etanol por meio do bagaço da cana-de-açúcar.

Quanto aos Ganhos Econômicos, compreende-se que as perspectivas de rentabilidade, maior produtividade e aumento de capital têm sido motivadores para os produtores agrícolas investirem na produção de cana-de-açúcar. **Não à toa, o Brasil é** hoje o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. Além disso, com vistas à obtenção das novas tecnologias e dos usos alternativos do etanol, as perspectivas de produtividade e rentabilidade associadas **são altíssimas**. É provável, que a Petrobras tenha introduzido as novas tecnologias para a segunda geração de etanol por uma pressão puramente mercadológica de alta demanda.

Quanto ao Benefício Socioambiental, compreende-se que questões como sustentabilidade, energia limpa, fontes renováveis de energia e diminuição da poluição têm sido grandes incentivos para a utilização do etanol. No Brasil, já é possível visualizar um mercado de combustível autossustentável, uma vez que a produção do etanol ainda consegue segurar a demanda respectiva. Por outro lado, as campanhas de marketing verde estão entranhadas nas discussões sobre a sobrevivência do planeta e o aquecimento global, que embora distantes do contexto brasileiro, repercutem na significação socioambiental do etanol. Isto é, devido ao benefício ambiental, o uso do etanol passou a ser incentivado em diversos países do mundo, resultando em uma alta demanda. Essa demanda, por sua vez, precisa ser suplantada pelos grandes

produtores, sendo o Brasil o centro das atenções dessa realidade mercadológica.

Assim, a contribuição deste estudo está em identificar os fatores que compõem a demanda do etanol no mercado brasileiro de combustíveis. Considera-se aqui a relevância do etanol para o mercado brasileiro e as necessidades que surgem com as novas características mercadológicas, tecnológicas e sociais para uma maior demanda de etanol. Logo, este estudo incentiva que outros estudos sejam realizados, investigando sobre:

As inovações tecnológicas no âmbito das energias renováveis e dos combustíveis alternativos;

As possibilidades de ganhos econômicos reais com a produção e comercialização de produtos do etanol;

Os principais aspectos do marketing verde que está presente no surgimento de novas tecnologias e no incentivo à utilização de energia e combustíveis renováveis.

Por fim, cabe destacar que o estudo que aqui se apresenta possui limitações, pois não levam em consideração alguns aspectos que influem indiretamente no mercado do etanol, como as demandas por outros tipos de energias e combustíveis. Também, devido ao modo como foi conduzido o estudo, de forma bibliográfica e documental, e pela enorme carga indutiva existente sobre a análise realizada, torna-se difícil obter conclusões mais pontuais ou de tomada de decisão. É possível que em estudos transversais se possam obter resultados que sejam explicados à luz do que é levantado aqui. Assim, mesmo admitindo tais limitações, este estudo traz contribuições significativas para o desenvolvimento de pesquisas nesse âmbito.

## 7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO. **Biocombustíveis**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br>>. Acesso em: 12 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 2010.

BARROS, C. C. C.; WANKE, P. F. Logística de distribuição de etanol: uma proposta de avaliação para a viabilidade na construção de alcooldutos a partir do Centro Oeste do Brasil. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 14, n. 3, p. 343-355, 2012.

- BOSCO, F. Tecnologia verde e amarela. **Petro & Química**, São Paulo, v. 307, p. 1-3, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano nacional de agroenergia 2006-2011**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>. Acesso em: 4 Ago. 2012.
- BRUNO JÚNIOR, V. et al. Measuring the economic cost of hydrated ethanol by the EVA: a case study in the São Martinho Mill, in Brazil. **International Business Research**, Toronto, v. 7, n. 5, p. 174-183, 2014.
- CAMARGO JÚNIOR, A. S.; OLIVEIRA, M. M. B. Eficiência econômica no setor sucroalcooleiro: uma análise de algumas usinas do Estado de São Paulo. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 330-343, 2011.
- CASTRO, A. C.; KOSTER, C. H.; FRANIECK, E. K. Flexible ethanol otto engine management system. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAIS DE TECNOLOGIA DA MOBILIDADE, 3., 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SAE Brasil, 1994. 1 CD-ROM.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco energético nacional 2009: ano base 2008: resultados preliminares**. Rio de Janeiro: EPE, 2009.
- GHAURI, P. N.; GRONHAUG, K. **Research methods in business studies: practical guide**. New York: Prentice Hall, 1995.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.
- GOLDEMBERG, J. Biomassa e energia. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 582-587, 2009.
- \_\_\_\_\_. Ethanol for a sustainable energy future. **Science**, New York, v. 315, n. 5813, p. 808-810, 2007.
- \_\_\_\_\_. The evolution of ethanol costs in Brazil. **Energy Policy**, New York, v. 24, n. 12, p. 1127-1128, 1996.
- GOLDEMBERG, J.; GUARDABASSI, P. The potential for first-generation ethanol production from sugarcane. **Biofuels, Bioproducts & Biorefining**, New York, v. 4, n. 1, p. 17-24, 2010.
- LIMA, N. C. et al. Considerações tributárias do combustível etanol hidratado. **Revista de Administração e Ciências Contábeis do IDEAU**, Getúlio Vargas, v. 7, p. 1-15, 2013a.
- \_\_\_\_\_. Formation of the hydrated ethanol's prices in the combustible Brazilian market. **Asian Journal of Business and Management Sciences**, Islamabad, v. 2, n. 4, p. 23-32, 2012.
- \_\_\_\_\_. Regional differences in prices of ethanol in the Brazilian market hydrated fuel. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Brasília, v. 15, n. 4, p. 349-364, 2013b.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: foco na decisão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- MARJOTTA-MAISTRO, M. C. **Ajustes nos mercados de álcool e gasolina no processo de desregulamentação**. 2002. 180 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2002.
- MARQUES, D. S. P.; PAULILLO, L. F. de O. Coordenação e coesão em grupos de comercialização de etanol da região Centro-Sul do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 4, p. 611-630, 2012.
- MARQUES, J. J. O. **"plástico verde" e o mercado brasileiro de etanol**. 2010. 143 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- MASIERO, G.; LOPES, H. Etanol e biodiesel como recursos energéticos alternativos: perspectivas da América Latina e da Ásia. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v. 51, n. 2, p. 60-79, 2008.
- MELO, F. H.; FONSECA, E. G. **Proálcool, energia e transportes**. São Paulo: Pioneira, 1981.



- MIURA, M. N. et al. The global crisis and its impact on the index performance of BM&FBOVESPA. **Asian Journal of Business and Management Sciences**, Islamabad, v. 2, n. 12, p. 1-12, 2013.
- MORAES, M. A. F. D. **A desregulamentação do setor sucroenergético do Brasil**. Americana: Caminho, 2000.
- NASCIMENTO, P. T. de S. et al. Exogenous factors in the development of flexible fuel cars as a local dominant technology. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 4, n. 4, p. 110-119, 2009.
- NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; CONSOLI, M. A. **Mapeamento e quantificação do setor sucroenergético**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2009.
- PETROBRÁS. **Plano estratégico 2030 e plano de negócios e gestão 2014-2018**. Brasília, 2014.
- ROBERTSON, G. P. et al. Agriculture: sustainable biofuels redux. **Science**, New York, v. 322, n. 5898, p. 49-50, 2008.
- SANTOS, A. M. M. M.; BURITY, P. **O complexo automotivo: BNDES: 50 anos histórias setoriais**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.
- SANTOS, M. H. de C. **Política e políticas de uma energia alternativa: o caso do proálcool**. Rio de Janeiro: Notrya, 1993.
- SCANDIFFIO, M. I. G. **Análise prospectiva do álcool combustível no Brasil: cenários de 2004 a 2024**. 2005. 182 p. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- SHIKIDA, P. F. A.; PEROSA, B. B. **Álcool combustível no Brasil e path dependence**. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 2, p. 243-262, 2012.
- SILVA, A. T. B. et al. Cenários prospectivos para o comércio internacional de etanol em 2020. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 727-738, 2013.
- SOUZA, G. H. S. et al. Marketing approach of Brazilian wind energy sector. **Journal of Technology Management & Innovation**, Santiago, v. 8, n. 4, p. 46-58, 2013.
- SZMRECSÁNYI, T. **O Planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975)**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- TEIXEIRA, E. C. **O desenvolvimento da tecnologia flex fuel no Brasil**. São Paulo: Instituto DNA Brasil, 2005.