2 Panorama do Mercado Brasileiro de combustíveis

2.1 Da exploração do álcool ao surgimento do carro *Flex-fuel*

Para fundamentar o contexto da proposta nesta dissertação, o presente capítulo faz um breve histórico do uso do etanol combustível no Brasil, desde o programa de incentivação nacional, o Proálcool, até o desenvolvimento dos carros *Flex*.

2.1.1 Histórico do álcool combustível no Brasil

O estudo do álcool como combustível já havia se iniciado antes mesmo do governo implementar políticas públicas de incentivo à produção do produto na década de 70. No entanto, o baixo preço da gasolina, a resistência dos usineiros ao novo produto e o alto custo da produção de etanol não estimulavam o seu uso.

Ocorreu então, em 1973, a grande crise do petróleo, o preço barril passou de US$ 2,90 para US$ 11,95. Aliaram-se à crise, o aumento do consumo interno de gasolina e da dívida externa, o risco de desabastecimento, a poluição ambiental e a dependência a países produtores do combustível fóssil. A união desses fatores motivou o desenvolvimento de um programa governamental para a geração de combustíveis alternativos à gasolina. Para isso, seria utilizada a matéria prima já tanto conhecida e explorada no país, a cana-de-açúcar.

O Programa Nacional do álcool, o Proálcool, foi instituído no governo do presidente Ernesto Geisel, em 14 de novembro de 1975 através do decreto n^0 76.593, que visava atender as necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos. De acordo com o programa, a produção do álcool oriundo da cana-de-açúcar, da mandioca ou de qualquer outro insumo deveria ser incentivada através da expansão da oferta de matérias-primas, com especial ênfase no aumento da produção agrícola, da modernização e ampliação das destilarias existentes e da instalação de novas unidades produtoras, anexas a usinas ou autônomas, e de unidades armazenadoras.

A criação do programa do Proálcool, subsidiado pelo governo, incentivou a exploração e a pesquisa do álcool como combustível em substituição aos

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

derivados do petróleo, bem como contribuiu para o desenvolvimento do país. No início do programa o setor açucareiro apresentou resistência na compra de destilarias a álcool, sendo preciso a inserção de novos empresários no mercado. A eles eram apresentadas as imensas possibilidades associadas à nova alternativa energética. Equipes formadas pelo governo se tornaram responsáveis por fazer os projetos agrícolas, organizar empresas e captar financiamentos, sendo essa participação limitada ao início da produção.

Segundo Silva e Fischetti (2008) o plano de ação para substituir a gasolina pelo álcool através do programa Proálcool passou por cinco fases:

-**Primeira fase (1975 a 1979):** destinava-se à mistura de álcool anidro à gasolina C. Este tipo de álcool era o único produzido até então e não havia uma mistura padronizada. Esta era realizada de acordo com a região, chegando ao teor máximo de 25%. Essa ação tinha por objetivo a absorção do excedente da produção de etanol e substituição de parte da gasolina utilizada para diminuir as importações. Nesta fase eram realizados estudos para desenvolver motores específicos para o álcool e não somente adaptados aos movidos a gasolina.

-**Segunda fase (1980 a 1986):** foi motivada pela segunda crise do petróleo (1979-1980) que triplicou o preço do barril de petróleo. Começavam a surgir os carros movidos exclusivamente a álcool (etanol hidratado), que assim como qualquer nova tecnologia, apresentavam alguns problemas, os quais foram estudados e resolvidos. Campanhas publicitárias motivaram o seu grande consumo, no segundo semestre de 1983 o carro a álcool já possuía 80% das vendas do setor. Os consumidores passaram a acreditar no etanol e nos veículos produzidos com essa tecnologia, gerando um sucesso para as montadoras, usineiros, fornecedores e governo federal.

-**Terceira fase (1986 a 1995):** foi uma fase de desconfiança quanto ao produto. Em 1986, a produção de veículos a álcool chegava a 95%, enquanto a produção interna de combustível produzido não supria toda a demanda interna.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Como consequência ocorreram importações de álcool e montadoras voltaram a produzir carros movidos a gasolina.

A partir de 1986, o cenário internacional petrolífero é alterado, o preço do barril de petróleo cai de US$30 a 40 para US$ 12 a 20. Esta situação é agravada no Brasil em 1988 quando ocorre escassez de recursos públicos para subsidiar projetos de combustíveis alternativos. Como havia uma política pública de associar o preço do etanol ao da gasolina, os produtores passaram a receber pouco pela produção de etanol. No entanto, este combustível mantinha seu preço atrativo frente à gasolina para os consumidores, bem como eram conservadas políticas nacionais de impostos reduzidos para automóveis com essa tecnologia. A grande demanda pelo consumo de etanol e escassez de oferta, pelos fatores de mercado e a intervenção governamental, geraram em 1989-90 a crise do abastecimento da entressafra. Estes fatores afetaram a credibilidade do Proálcool, que juntamente com a redução de estímulos do seu uso, provocaram anos seguintes, um significativo decréscimo da demanda e na produção de automóveis movidos a álcool.

-**Quarta fase (1995 a 2000):** foi marcada pela liberação dos mercados de álcool, anidro e hidratado, em todas as suas fases: produção, distribuição e revenda. Os preços a partir desse período passaram a ser determinados pelas condições de oferta e demanda, sem que houvesse intervenção do estado. O preço de venda do açúcar no mercado internacional era mais atrativo, sendo mais vantajoso para o usineiro produzir açúcar ao combustível. Por esse motivo, começou a faltar álcool combustível para os consumidores, os quais não tinham opção de consumo. Sucessivas crises de desabastecimento, associadas ao menor preço da gasolina, levaram ao declínio do programa.

-**Quinta fase (a partir de 2001):** ocorre uma nova expansão de canaviais além de áreas tradicionais do interior paulista e do Nordeste, a fim de fornecer, em grande escala, o combustível alternativo. Dessa vez diferentemente do ocorrido nas décadas de 70 e 80 com o programa Proálcool, não há intervenção subsidiária do governo. Agora se trata de uma decisão da iniciativa privada que acredita na expansão do álcool combustível, no Brasil e no mundo.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

2.1.2 A nova geração de motores Flex-fuel

A tecnologia *Flex-fuel* surgiu nos EUA nas décadas de 80 e 90 quando o governo criou uma legislação obrigando a adaptação da frota para combustíveis alternativos. Segundo Alfredo Szwarc[4], o motor convencional à gasolina foi transformado em um motor "inteligente", capaz de fazer um ajuste automático de sua operação para responder adequadamente à mistura de álcool com gasolina. Nos EUA a mistura de álcool foi limitada em 85% para facilitar a partida do motor em condições de frio, comum em regiões dos EUA. Isso se tornou mais tarde uma concepção mais simples que a brasileira, por não possuir um sistema auxiliar de partida a frio, o que não permitia que os motores funcionassem com etanol puro.

No Brasil, a experiência de produzir automóveis movidos exclusivamente a álcool possibilitou o desenvolvimento da tecnologia *flex*, superior à americana, com melhor desempenho e economia, além da possibilidade de utilizar 100% de etanol. O automóvel *Flex-fuel* foi lançado no mercado interno em março de 2003, pela Volkswagen, através do modelo Gol Total *Flex*, que podia funcionar com gasolina C (com uma porcentagem de etanol anidro), etanol hidratado ou qualquer mistura desses dois combustíveis em qualquer proporção no mesmo tanque.

Como pode ser observado na Figura 2.1, desde seu lançamento em 2003, os veículos *Flex-fuel* apresentam um constante crescimento em suas vendas. Em 2005 já representavam aproximadamente a metade das vendas no ano, 50,2%, superando a partir de 2006 carros a gasolina e diesel. Em 2010, mais de 86% dos carros leves comercializados no Brasil possuíam a tecnologia *Flex*. O sucesso dos veículos *Flex* trouxe benefícios não só para os consumidores, mas também para a economia brasileira, tanto na geração de empregos quanto na economia dos gastos com combustíveis fósseis.

[4]Alfred Szwarc, consultor de emissões e tecnologia da UNICA, é engenheiro, MSc. em Controle da Poluição Ambiental, diretor da ADS Tecnologia e Desenvolvimento Sustentável e membro do Conselho Diretor da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

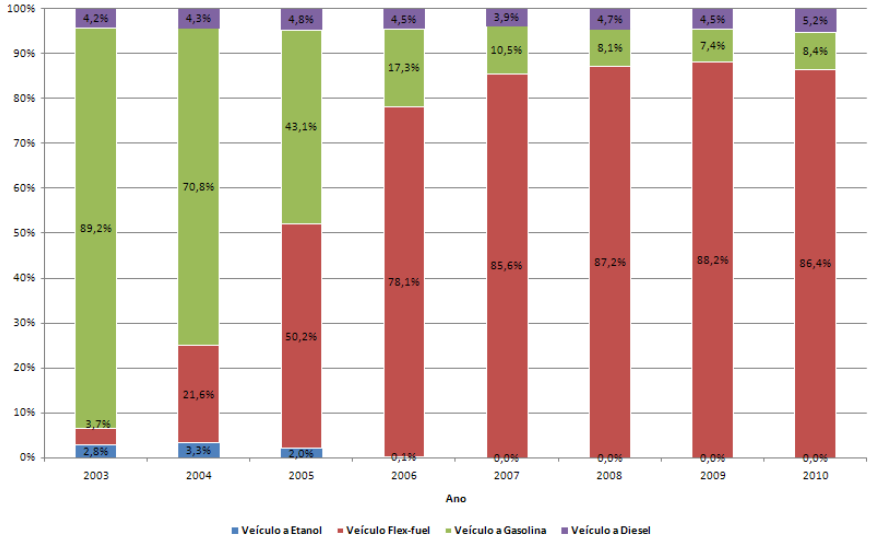

Figura 2.1: Participação de veículos leves por tipo de combustível nas vendas internas.

Fonte: ANFAVEA.

A entrada do carro *Flex-fuel* no mercado impulsionou o consumo do álcool hidratado no Brasil. Conforme pode ser visto na Figura 2.2, o consumo passou de 3,7 bilhões de litros em 2003 para mais de 16 bilhões em 2009. Desta forma, o *Flex-fuel* possibilitou que o etanol hidratado pudesse competir com a gasolina C em todo o Brasil, permitindo ao consumidor a opção de migrar para gasolina caso seu preço do litro nos postos revendedores ultrapasse cerca de 70%[5] do litro da gasolina C. Segundo o Ministério de Minas e Energia (MME) [6], em junho de 2008, o álcool hidratado era o combustível mais viável economicamente em 19 estados do Brasil.

[5] Valor sugerido pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, CEPEA-USP.

[6] Dados dos Cadernos de Energia EPE (Empresa de Pesquisa Energética) - Perspectivas para o Etanol no Brasil, 2008.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

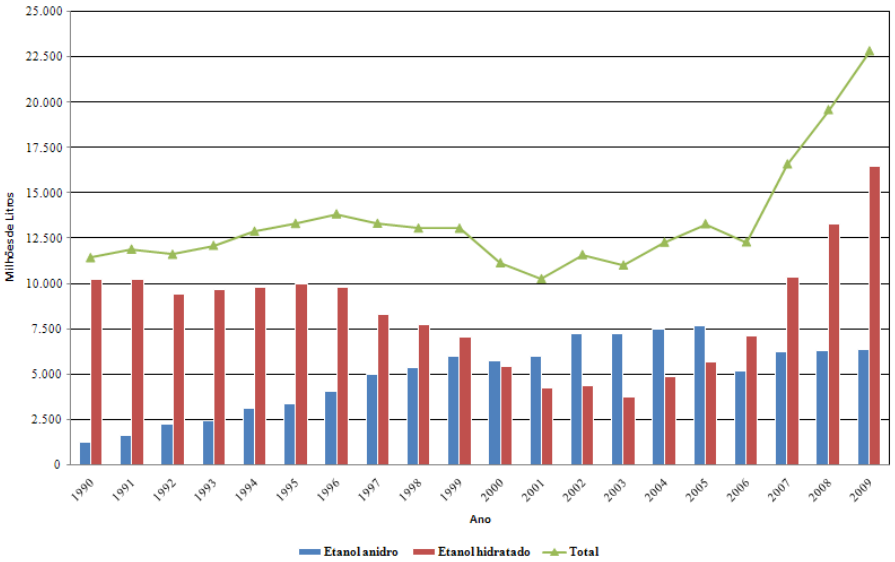

Figura 2.2: Consumo Brasileiro de etanol - em milhões de litros.

Fonte: MME.

De acordo com dados divulgados pela UNICA[7], até a safra de 2009/10 a produção interna de etanol hidratado acompanhou o crescimento do seu novo mercado, ao contrário do que foi descrito na terceira e quarta fase do programa Proálcool nas décadas de 80 e 90, subindo de 5,8 bilhões de litros na safra de 2003/04 para 18,7 bilhões de litros em 2009/10. Já o etanol anidro, que é uma mistura obrigatória à gasolina, anteriormente a 2011 fixado entre 20% e 25%[8] (hoje fixada no intervalo de 18% e 20% de acordo com a Lei n^0 8.723 de 28 de outubro de 1993), apresentou uma pequena queda de 7,2 bilhões de litros em 2003/04 para 6,3 bilhões em 2009/10 (dados que podem ser observados na Figura 2.3). Estes números indicam uma demanda potencial no curto prazo e perspectiva de crescimento no longo prazo, com a substituição gradativa de automóveis movidos a gasolina pelos *Flex-fuel* no Brasil.

[7] A UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar) é a maior organização representativa do setor de açúcar e bioetanol do Brasil. A instituição que foi criada em 1997 se expressa e atua em sintonia com interesses dos produtores de açúcar, etanol e bioeletricidade tanto no Brasil como ao redor do mundo.

[8] A medida provisória n° 532, aplicada em abril de 2001, fixou o valor entre 18% e 25%, no entanto o contínuo aumento do combustível no mercado e falta para abastecimento interno motivou a criação de uma nova medida provisória, aplicada em outubro de 2011, reduzindo a porcentagem máxima de mistura do etanol anidro à gasolina, 18% a 20%.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

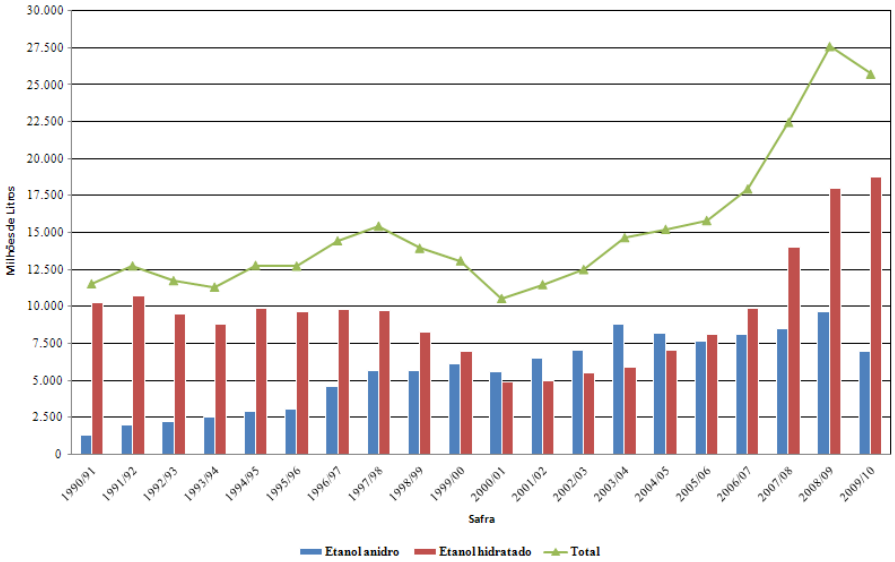

Figura 2.3: Produção Brasileira de etanol - em milhões de litros.

Fonte: MAPA e UNICA.

Alfredo Szwarc destaca vantagens da inserção dos automóveis *Flex-fuel* não só para o consumidor. O autor salienta que para as montadoras representa economia no desenvolvimento de projetos e, para os produtores de etanol, maior flexibilidade na oferta do combustível em função das variações de safra e oportunidades no mercado de açúcar.

Sob o ponto de vista do proprietário, o benefício de possuir um carro com esta tecnologia pode ser visto no momento do abastecimento, pois é permitido ao consumidor escolher o combustível de acordo com o preço, a disponibilidade, o desempenho e o consumo do automóvel. Quando foi introduzido no mercado, em 2003, a opção de escolha de combustível não cobrava um prêmio, sendo o seu preço equivalente ao de um carro movido somente a gasolina, além disso, possuía isenções fiscais (IPI reduzido). Tais medidas impulsionaram sua venda e produção. Desde seu lançamento houve um salto na participação na produção nacional, que subiu de 2,9% em 2003 para 84% em 2009, conforme Figura 2.4 que segue.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

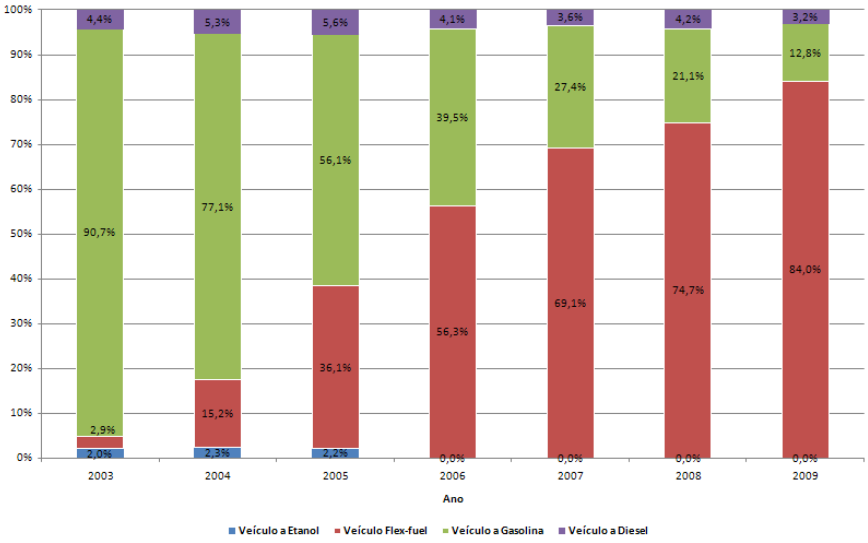

Figura 2.4: Produção interna de veículos leves por tipo de combustível.

Fonte: ANFAVEA - Anuário da Indústria Automobilística Brasileira (2010).

2.2 O preço dos combustíveis no Brasil em 2011

Nesta seção são feitas algumas reflexões quanto à formação dos preços dos combustíveis no ano 2011. Para este fim são consideradas informações de alguns artigos produzidos pelos produtores de etanol, dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis e notícias disponíveis em jornais.

2.2.1 A formação dos preços dos combustíveis

Desde 2002, de acordo com a Lei n° 9.478/1997, alterada pela Lei n° 9.990/2000, vigora o regime de liberdade de preços dos combustíveis no Brasil. Assim, na cadeia de produção e comercialização não há qualquer tabelamento, participação governamental na formação dos preços ou autorização prévia para o ajuste de combustíveis. O órgão brasileiro regulador desse mercado é a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a ANP, que possui entre suas atribuições o estabelecimento de regras por meio de resoluções, portarias e instruções normativas, bem como a fiscalização das indústrias reguladas.

Assim sendo, a definição do preço ao consumidor tanto do etanol hidratado quanto da gasolina C, apresenta-se como um fator de instabilidade no mercado. O preço dos combustíveis na bomba pode ser dividido basicamente em

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

quatro componentes: preço de realização, impostos, logística e margem. O primeiro é o preço de venda da mercadoria na usina ou refinaria sem impostos e fretes às distribuidoras de combustíveis, o segundo é o imposto federal, PIS/PASEP[9] e COFINS[10], e estadual, ICMS[11], que incide sobre o produtor e a distribuidora, e a CIDE[12], de competência exclusiva da União, que incide somente sobre o produtor. Já a logística é composta pelo frete da usina/refinaria ao distribuidor e do distribuidor ao posto de revenda do combustível. E, por último, a margem, que é formada por uma parcela do distribuidor e outra do revendedor. Esses componentes podem ser melhor observados por tipo de combustível, etanol hidratado e gasolina C, na Tabela 2.1:

Preço do etanol hidratado	**Preço da gasolina C**
Preço de realização	Preço de realização da gasolina A e etanol anidro
CIDE (sobre o produtor)	CIDE (sobre o produtor)
PIS/PASEP e COFINS (sobre o produtor e distribuidora)	PIS/PASEP e COFINS (sobre o produtor e distribuidora)
ICMS (sobre o produtor e distribuidora)	ICMS (sobre o produtor e distribuidora)
Frete (até a distribuidora e até o revendedor)	Frete (até a distribuidora da gasolina A e do etanol anidro, e da gasolina C até o revendedor)
Margem (da distribuidora e do posto revendedor)	Margem (da distribuidora e do posto revendedor)

Tabela 2.1: Estrutura de Formação de Preço do etanol hidratado e gasolina C.

Fonte: Elaboração própria com base na informação da ANP.

[9] O PIS\PASEP (Programa de Integração Social) foi instituído em 1970 é uma contribuição das pessoas jurídicas com o objetivo de financiar o pagamento do seguro-desemprego e do abono para os trabalhadores que ganham até dois salários mínimos.

[10] A Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) foi instituída em 1991 e incide sobre a receita bruta das empresas, é destinada a financiar a seguridade social.

[11] O ICMS (Imposto sobre circulação de Mercadorias e Serviços) é um imposto que cada um dos Estados e o Distrito Federal podem instituir, como determina a Constituição Federal de 1988.

[12] A Contribuição Social de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) foi instituída em 2003, incide sobre a importação e comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool etílico combustível ou etanol combustível.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Deve-se dar especial destaque ao Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, o ICMS, que não é fixo nem por estado nem por tipo de combustível. O estado de São Paulo, por exemplo, tributa o etanol em 12%[13] e a gasolina em 25%, o mesmo não ocorre no estado do Paraná, que tributa o biocombustível nacional em 18% e o fóssil em 28%, já no Pará a impostação sobre o etanol chega a ser até mesmo de 30%.

Outros fatores podem ser destacados como determinantes nas diferenças dos preços dos combustíveis ao consumidor. Como por exemplo, a variação do custo da logística de acordo com distância do estado produtor e o tamanho do mercado.

2.2.2 A competição entre etanol e gasolina

Em 2011 o consumo do etanol até então motivado pelo baixo preço no mercado nacional decaiu devido à alta de seu preço e, em decorrência desse fato, a gasolina C conseguiu mais espaço. Assim, usuários do carro *Flex* migraram para a gasolina e, o aumento da demanda da gasolina C, provocou o aumento do preço do etanol anidro. O Jornal Folha de SP divulgou em agosto de 2011, período de safra da cana-de-açúcar, que o preço do etanol (tanto para etanol hidratado quanto anidro) atingiu seu maior valor desde o mesmo período no ano de 2003 (dados do CEPEA-USP). Em anos anteriores, em período de safra, seus valores foram bem mais baixos, devido à grande oferta do produto. Para alguns meios jornalísticos, isso ocorreu porque faltou cana-de-açúcar para a produção de álcool, e também porque a seca e as temperaturas baixas prejudicaram a safra. E, ainda, muitos produtores preferiram produzir açúcar a etanol, já que a produção de açúcar em 2011 tem maiores incentivos fiscais e preço elevado no mercado mundial. Sílvio Porto, diretor de política agrícola da Conab, afirmou que "na relação econômica entre preço de açúcar e preço de álcool, as usinas acabaram destinando mais cana para a produção de açúcar, em função tanto para atendimento do mercado nacional como das exportações".

[13] Para maiores informações de tributação de ICMS por estado brasileiro consulte o Mapa do Consumidor da ÚNICA, disponível em:
<http://english.unica.com.br/dadosCotacao/mapaConsumidor/>.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Diante disso, o governo brasileiro adotou políticas mais agressivas para o controle do etanol, visando diminuir o seu preço, garantir o abastecimento e estimular o seu consumo interno. Entre as medidas tomadas foi reduzida a porcentagem de etanol anidro na gasolina, o que já aconteceu duas vezes somente no ano de 2011. A primeira, em abril de 2011, período de entressafra da cana-de-açúcar, reduziu através de uma Media Provisória o percentual que estava até então entre 20% e 25% para 18% e 25%. A segunda redução, ocorrida no período de safra de outubro de 2011, tornou o patamar vigente entre 18% e 20%. Ambas as decisões foram tomadas a fim de evitar a falta do produto no mercado. O governo esperava que essas ações implicassem em mais álcool no mercado - já que o percentual de mistura na gasolina é menor e as fontes de etanol foram liberadas -, e como resultado haveria um menor risco de desabastecimento e o preço do combustível iria diminuir, o mesmo se esperava da gasolina ao reduzir o componente de álcool em sua composição. No entanto, essa decisão poderia provocar outro efeito, que seria o aumento da importação de gasolina para fazer frente ao consumo nacional, o que na teoria aumentaria o valor da gasolina no país. Nem todos os setores concordaram com essa ação do governo, a UNICA (União da Indústria de Cana) não acreditava na queda dos preços, e disse em nota que a medida "não melhoraria oferta de hidratado nem solucionaria reais problemas". Para a entidade[14] o governo deveria tomar outras ações em curto prazo, como financiamento da lavoura de cana e dos estoques, que ajudariam na produtividade agrícola e ampliação da área de plantio.

Além de reduzir a mistura de álcool na gasolina, outra estratégia foi anunciada pelo governo para conter o avanço do preço do etanol: importar mais álcool dos EUA. O aumento das importações, não foi visto pela UNICA como um bom negócio, já que com a redução de álcool anidro na gasolina há uma queda na demanda do bicombustível e se menos etanol é necessário, menor quantidade deveria ser importada.

Em um futuro próximo o governo deseja tomar mais ações visando reduzir os custos na produção de álcool, para isso será oferecido mais crédito a juros menores aos produtores, e, aos usineiros, impostos serão reduzidos. Segundo o secretário de Produção e Agroenergia do Ministério da Agricultura, Manoel

[14] Informação da Agência Brasil em 30 de agosto de 2011.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Bertone[15], "O Ministério da Fazenda está preparando essas medidas e devem ser anunciadas em breve. Envolvem medidas de cunho fiscal, como o PIS/COFINS, financiamento para renovação e tratamento dos canaviais detidos pelas usinas. Serão recursos do BNDES e a taxa de juros será diferenciada".

Espera-se que as políticas adotadas realmente assegurem o desenvolvimento de um mercado competitivo entre o etanol e a gasolina, já que a falta de competitividade pode vir a provocar o consumo de somente um combustível, deixando de ser valiosa a opção de troca de insumo. E, com o tempo a procura por carros *Flex* pode vir a diminuir, já que veículos movidos a um só combustível tendem a ser mais eficientes, provocando o fracasso dos carros *Flex*.

2.3 As vantagens ambientais do etanol frente à gasolina

Apesar do cenário desfavorável para o consumo do etanol no ano de 2011, ainda há um apelo ambiental associado a sua utilização. O etanol combustível é visto como uma das principais formas de combate ao aquecimento global, dada a substituição a combustíveis fósseis que lançam dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera durante a sua queima e agravam cada vez mais o Efeito Estufa. O etanol apresenta baixos índices de emissão do gás poluente, suas características possibilitam uma combustão mais limpa, com melhor desempenho dos motores e, além disso, a cana-de-açúcar, matéria prima do etanol, retira CO_2 da atmosfera durante o seu cultivo através do processo da fotossíntese. Considerando todo o processo do etanol, do plantio da cana à produção de etanol e seu uso como combustível, há uma redução de mais de 80%[16] de emissão de gases do efeito estufa em comparação direta ao uso de gasolina.

Apesar da grande vantagem em relação ao efeito estufa, outros temas estão associados aos impactos ambientais da produção de cana-de-açúcar e etanol, os principais podem ser resumidos no Quadro 2.1 que segue:

[15] Informação do Jornal Folha de São Paulo online em 30 de agosto de 2011.
[16] Informação UNICA, http://www.unica.com.br/FAQ/ .

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Problemas	Soluções
Queimada da lavoura antes da colheita.	Há uma forte disposição dos órgãos brasileiros de restringir essa prática, no estado de São Paulo ela será totalmente abolida até 2017.
A vinhaça, o principal rejeito industrial da fabricação do etanol, precisa ter destinação adequada para não contaminar os mananciais.	Algumas usinas já a utilizam a vinhaça como adubo natural na lavoura de cana – não apenas por consciência ambiental, mas porque há uma redução de custos com fertilizantes.
O plantio da cana degrada o solo.	Realização de rodízio com a cultura de leguminosas, como feijão, amendoim e soja. A cana é semi-perene, pois pode ser colhida sem necessidade de replantio por cinco a sete safras anuais consecutivas. Após esse período, pode ser feita a alternância por outro tipo de cultura pelo período de uma safra, voltando-se a plantar cana em seguida.
Risco de que a produção de etanol prejudique a produção de alimentos.	A área ocupada pela cana-de-açúcar é de apenas 0,6% do território (0,3% para o etanol). Portanto, não há como no Brasil haver conflitos entre usos de terra para alimentos (no qual o Brasil é exportador) e energia.
A plantação de cana-de-açúcar pode consumir água a ponto de afetar os mananciais.	É necessário adotar mecanismos de reciclagem da água empregada no processo de fabricação. A produção de etanol em usinas mais ultrapassadas consome 21.000 litros de água por tonelada de cana. Hoje, as melhores usinas, que são a maioria, usam entre 5.000 e 10.000 litros.
Destinação dos rejeitos da produção de cana.	Além da vinhaça, usada na fertilização do solo, há o bagaço. Parte dele é empregada nas caldeiras para gerar energia. O que sobra é vendido às indústrias.
O crescimento da demanda por álcool combustível pode ameaçar a floresta amazônica.	As entidades de produtores de etanol alegam que, apesar do solo ser adequado, o regime de chuvas da Região Norte é incompatível para o plantio da cana. Mesmo assim, não se pode garantir que o crescimento das lavouras de cana não desloque outras culturas para a região amazônica.

Quadro 2.1: Problemas e Soluções para a exploração de cana.

Fonte: Veja (2008) e UNICA (2007).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

Há, ainda, muito que fazer e muitos desafios a serem superados para a exploração mais eficaz de etanol, no entanto no quesito poluição, seu uso ainda é mais vantajoso do que o da gasolina. Todavia, o caráter ambiental não possui um papel significativo na a escolha do combustível para os usuários de carros *Flex*[17], são os benefícios financeiros, escopo desta pesquisa, que pesam na escolha no momento do abastecimento.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1012706/CA

[17] Informação site UNICA.