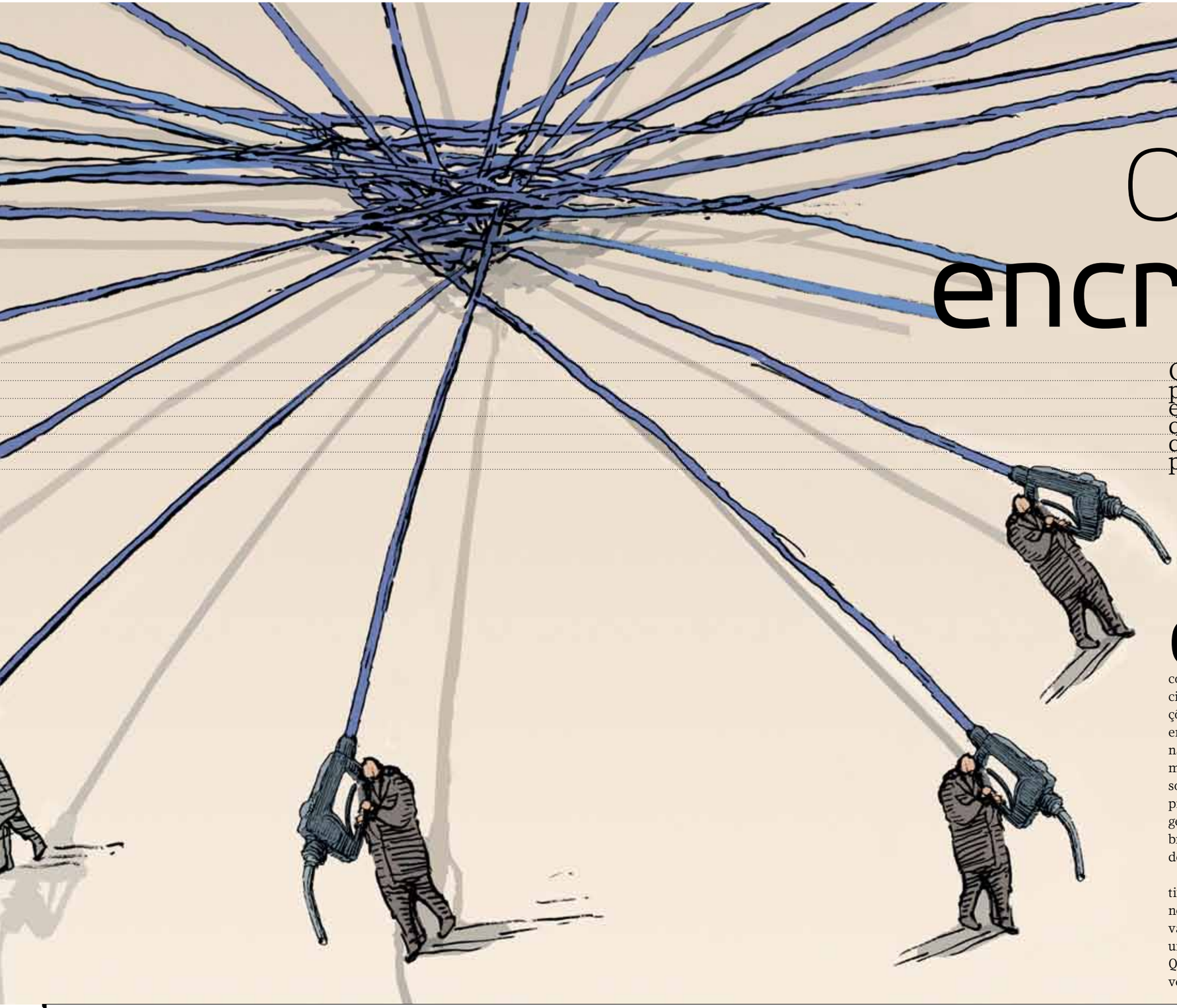


O etanol na encruzilhada

Com o pré-sal em alta, a gasolina barata nos postos, o açúcar caro lá fora e os canaviais em crise, o biocombustível brasileiro derrapa quando o mundo mais precisa de energia verde. Corrida científica por produtividade pode ajudá-lo a sair da lama

Martha San Juan França
mfranca@reitoria.unesp.br

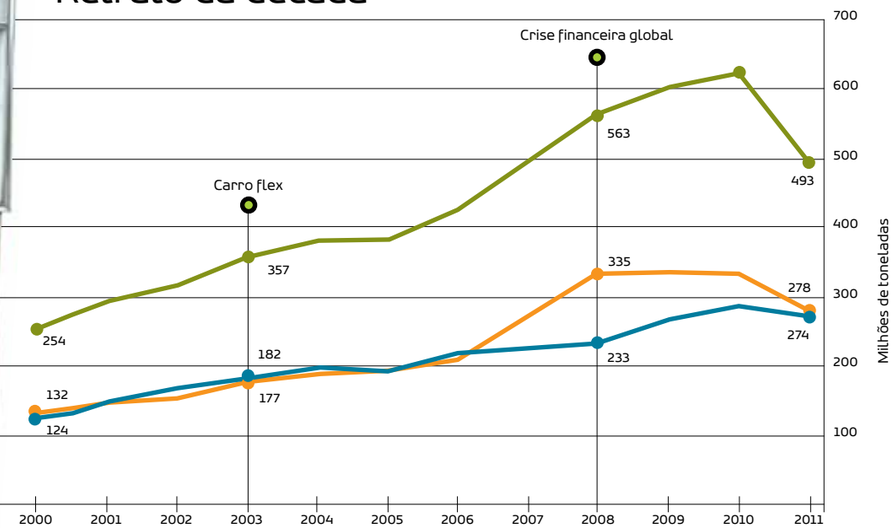
O surgimento dos automóveis flex-fuel, em 2003, foi o grande responsável pela ressurreição do etanol combustível, que quase havia desaparecido nos anos 1990. Fartos das complicações técnicas dos carros movidos a álcool, entre elas a dificuldade de dar a partida nas manhãs frias, os brasileiros haviam migrado em massa de volta à velha gasolina. A tecnologia flex resolveu vários problemas e ainda trouxe outras vantagens. E o povo aprovou. Desde então os brasileiros levaram para a garagem cerca de 15 milhões de veículos flex.

Naquele ponto da história, a perspectiva era de que o etanol se consolidasse no mercado brasileiro como fonte renovável de energia, dando o exemplo para um planeta em processo de aquecimento. Quase uma década depois, porém, a invenção brasileira derrapa feio numa das curvas mais sinuosas em sua trajetória de quase 40 anos.

A situação piorou nos últimos dois anos. De um lado, o boom nas vendas de automóveis de passeio fez a demanda por etanol disparar e, de outro, a escassa oferta da matéria-prima acabou por encarecer o produto. No mesmo período, o consumo total de álcool combustível caiu em média 3% ao ano, enquanto o da gasolina subiu mais de 17%.

Do ponto de vista dos empresários que viram no setor sucroalcooleiro uma boa oportunidade de investimentos de 2003 para cá, hoje não há o que comemorar. Imprevistos climáticos, sucessivas quebras de safra de cana-de-açúcar, encarecimento da produção e outras dificuldades financeiras são apontados como responsáveis pela encruzilhada em que está metido o negócio da cana no país.

Retrato da década



Fontes: MAPA e Unica

Se olharmos para a inserção do etanol brasileiro no cenário internacional, a história fica ainda mais irônica. Foram anos de campanha do governo brasileiro para derrubar as barreiras protecionistas que impediam nosso produto de entrar no cobiçado mercado americano, onde o etanol é adicionado à gasolina. Quando os subsídios à produção de milho, do qual os Estados Unidos tiram seu etanol, finalmente caíram no ano passado, o Brasil não só não tinha o que exportar como estava importando o produto para atender à sua própria demanda.

São basicamente dois os problemas que afetam o etanol brasileiro, na visão do engenheiro agrônomo José Giacomo Baccarin, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp em Jaboticabal, estudioso do tema. "O primeiro é o preço do açúcar fixado no mercado internacional e o segundo, a retração de investimentos para a expansão da capacidade produtiva do setor sucroalcooleiro, que por sua vez elevou a ociosidade nas instalações industriais."

Etanol e açúcar estão atrelados, esclarece o pesquisador. O preço da saca de açúcar aumentou muito nos últimos anos, pressionado por um déficit mundial do produto. Por várias razões, entre elas de origem climática, a Índia, que é ao mesmo tempo o maior produtor e consumidor da commodity, acumulou prejuízos nas últimas safras de cana-de-açúcar. O resultado é que, para o produtor brasileiro, é muito mais negócio transformar cana em açúcar, em vez de etanol.

De outro lado, prossegue Baccarin, parte dos investidores que apostou na expansão do cultivo da cana começou a enfrentar problemas de crédito após a crise financeira mundial de 2008. Assim, para reforçar o caixa, muitas empresas menores tiveram que vender etanol barato no auge da safra, o que acabou reduzindo o lucro e os investimentos.

A dificuldade dessas empresas foi vista como oportunidade por investidores, que passaram a comprá-las, em vez de colocar dinheiro na construção de novas usinas ou na ampliação das antigas. A renovação do canavial, recomendada a cada 2,5 anos, deixou de ser feita – e canavial velho perde produtividade. Para piorar, estações excessivamente chuvosas ou secas no Centro-Sul prejudicaram muito as últimas três safras de cana. Com tudo isso, a crescimento do setor, que no início da década vinha num ritmo de 9% ao ano, caiu para 3%.

"O custo da usina que processa cana-de-açúcar cresceu com a falta de matéria-prima para a moenda, porque a produção foi menor", afirma Marcelo Moreira, pesquisador do Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais (Icone), que é financiado por empresários do setor agroindustrial. "Estas usinas poderiam estar processando cerca de 150 milhões de toneladas de cana a mais por ano, caso houvesse oferta de matéria-prima", acrescenta. Segundo cálculos do Icone, para atender às demandas da frota flex e do mercado mundial de açúcar e de etanol, seria necessário implantar 120 novas usinas no país até 2020.

Estudo realizado pela entidade mostra que o desafio do momento é fazer o negócio sucroalcooleiro crescer novamente, de forma regular e sustentável, fugindo da volatilidade e do vaivém do mercado global de commodities. "O governo precisa adotar políticas públicas que estimulem a produção, que hoje tem um PIB de US$ 48 bilhões, exporta US$ 15 bilhões e gera milhares de empregos", defende Marcos Jank, presidente da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica).

Para Jank, essas políticas públicas têm de ser de longo prazo, para que não sejam afetadas por circunstâncias que desviam a atenção para outros setores, como foi o caso da descoberta de petróleo do pré-sal, na qual o governo passou a apostar boa parte das fichas em um momento em que o etanol já começava a patinar. "Um país que teve a coragem de investir na diversificação energética, como o Brasil fez, não pode abrir mão de continuar nessa trajetória", afirma ele.

Sua principal crítica vai para a manutenção da política anti-inflacionária adotada pelo governo, que mantém congelado o preço da gasolina na bomba há seis anos, tirando a competitividade do etanol. Diante da crise econômica internacional, o Planalto tem evitado repassar os custos da alta do barril de petróleo aos consumidores, para que a inflação não ultrapasse a meta anual. Este artifício só é possível porque a Petrobras é controlada pelo governo.

> Usinas poderiam estar processando 150 milhões de toneladas a mais de cana, se houvesse oferta da matéria-prima. Segundo cálculos do Icone, para atender à demanda da frota flex e ao mercado mundial seria necessário implantar 120 novas unidades até 2020

Gasolina congelada

O preço do etanol, por sua vez, é definido pela oferta e pela demanda, pelo resultado das safras e pela competição de quase 400 usinas. Além disso, segundo Jank, o peso dos impostos sobre a gasolina, que já foi de 47%, caiu para 35%. Já o álcool paga 31% em tributos. "Parece menos, mas na verdade não é, porque o etanol tem conteúdo energético menor e, considerando o custo por quilômetro rodado, a gasolina acaba sendo menos tributada", acrescenta. Segundo o dirigente da Unica, esta é uma das principais razões pelas quais tanta gente opta pela gasolina.

Mas a injusta competição entre etanol e gasolina não deve durar para sempre. "A tendência de crise pode ser passageira e as perspectivas ainda são favoráveis, embora não no quadro de euforia anterior", opina o economista José Marangoni Camargo, da Faculdade de Filosofia e Ciências da Unesp de Marília, autor de estudos sobre o impacto das transformações tecnológicas e produtivas na agricultura paulista no período que coincide com a ascensão da cana-de-açúcar.

Segundo ele, o fortalecimento do etanol nos últimos trinta anos, em que pese a volatilidade da política governamental, provocou uma reviravolta na agricultura

Da economia do engenho ao biocombustível avançado

1525
ORIGEM ASIÁTICA
Vinte e cinco anos depois da chegada da esquadra de Pedro Álvares Cabral ao Brasil, o nobre Martim Afonso de Souza trouxe mudas de cana da Ásia para o Novo Mundo

séc. 16 a 18
MÃO DE OBRA NEGRA
Baseados na força dos escravos trazidos da África, os engenhos de açúcar se expandem pela Região Nordeste e constituem a principal atividade econômica do Brasil Colônia

1880
CONCORRÊNCIA
Desenvolvimento tecnológico melhora o açúcar de beterraba ao mesmo tempo que cresce a produção de cana nas Antilhas. O açúcar passa de 24% para 10% das exportações brasileiras

início do séc. 20
MAU COMEÇO
Começam experiências com motores a combustão, em alguns casos movidos a etanol. Mas a abundância de petróleo, recém-descoberta nos EUA, fecha o mercado para os biocombustíveis

1933
O MAIS RÁPIDO
É criado o Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), que tinha o controle do mercado de açúcar. Nos anos 1930 e 1940, o piloto Chico Landi ganha corridas com carro a etanol; seus concorrentes usavam metanol

1945-1955
O PETRÓLEO É NOSSO
Pesquisa e produção de etanol de cana-de-açúcar são relegadas ao segundo plano depois da decisão do governo em investir nas indústrias petrolífera e automobilística. Em 1953, é fundada a Petrobras

Imagens: Wikimedia Commons e Folhapress

do Centro-Sul, graças à modernização das técnicas de produção.

"Para se ter uma ideia, uma colhedora de cana realiza hoje a tarefa que antes ocupava cerca de cem trabalhadores", compara Marangoni. E se a mecanização da lavoura produziu um encolhimento do mercado de trabalho, em contrapartida, aumentou a demanda por qualificação técnica, criou vínculos empregatícios mais estáveis e reduziu o número de trabalhadores temporários.

Por outro lado, as mudanças no setor levaram à concentração fundiária e ao predomínio das monoculturas, continua o pesquisador. "A evolução da tecnologia no campo e a mecanização diminuíram o espaço da produção em pequena escala", diz o pesquisador de Marília.

Como consequência, nos últimos trinta anos, o número de proprietários de terras no Estado de São Paulo caiu praticamente à metade – de 470 mil para 233 mil. Para Marangoni, a cana é a primeira monocultura do século 21. "Além de São Paulo, o cultivo expande-se para os Estados vizinhos, como Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, empurrando a soja e a pecuária."

Em compensação, os canaviais do Nordeste, elemento central da economia do período colonial do Brasil, estão perdendo a concorrência para as terras mais férteis do Sudeste e do Centro-Oeste. Mas esse deslocamento contou também com uma boa ajuda do BNDES, como constata a economista Ana Claudia Giannini Borges, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. Ela acaba de concluir um estudo apoiado pela Fapesp sobre os programas de financiamento do banco de 2001 a 2008, que mostram o papel do investimento estatal no negócio sucroalcooleiro.

"Houve um desembolso direto de R$ 20,3 bilhões para o setor nesse período", afirma a pesquisadora. Do total, 73% dos recursos foram obtidos por usinas do Centro-Sul, sendo a maior parte empregada na compra de máquinas e serviços e na implantação e expansão de novas unidades. "Os desembolsos do BNDES favoreceram também o crescimento da produção de cana-de-açúcar no Paraná e em Minas Gerais, consolidando a presença deste setor nesses Estados e nos novos centros produtores, como Goiás e Mato Grosso do Sul."

Segundo Ana Claudia, do total de recursos que o banco liberou para empresas do Norte e Nordeste, menos de 5% foram usados na expansão das usinas e apenas 0,10% foi para a implantação de novas unidades. Com terrenos acidentados e sem chuvas regulares, os usineiros nordestinos enfrentam dificuldades para expandir a produção.

Assim, a participação da região no boom da produção nacional de cana-de-açúcar decresce a cada ano, revela o estudo. Em 1990, por exemplo, o Nordeste representava 23% da produção nacional de cana, enquanto hoje a região é responsável por apenas 14%. "Os números comprovam que os investimentos do BNDES acabaram certificando e mantendo a diferença econômica entre as regiões", diz Ana Claudia.

O BNDES desembolsou R$ 20 bilhões para o setor sucroalcooleiro entre 2001 e 2008 e 73% desses recursos foram para o Centro-Sul. "O investimento estatal acabou mantendo a diferença econômica entre as regiões", diz pesquisadora de Jaboticabal

Na contramão da história

Preterido de um lado pelo produtor, que ganha mais dinheiro vendendo açúcar, e de outro pelos motoristas, para quem é mais econômico abastecer com gasolina, o etanol brasileiro tem de enfrentar ainda a concorrência do pré-sal para o lugar de fonte energética queridinha do governo.

Até 2010, o ex-presidente Lula era o principal garoto-propaganda do etanol brasileiro, levando-o para todas as partes do mundo e enfatizando sua cor verde, isto é, suas vantagens ambientais, que incluem a redução das emissões de gás carbônico, em comparação aos combustíveis fósseis. Também defendia em seus discursos o fim das medidas protecionistas de vários países desenvolvidos, mas sobretudo dos Estados Unidos, que mantinham pesados subsídios à produção do etanol de milho nacional.

O ex-presidente desafiava assim um poderoso lobby de produtores de milho que controlava essa pauta no Congresso americano. Ganhar essa briga, em muitos momentos, parecia impossível.

"O lobby do etanol de milho utilizou seus recursos financeiros e seus canais de influência para pressionar os membros do Congresso americano a aprovar leis que concedessem benefícios setoriais", explica Laís Forti Thomaz, graduada em Relações Internacionais pela Unesp de Marília. Ela foi ganhadora do Prêmio Top Etanol em 2010 pela pesquisa que desenvolveu como bolsista de iniciação científica, na qual analisou a interlocução dos lobbistas com as instituições governamentais americanas.

No mestrado recém-defendido, Laís se aprofundou no tema. Doações a campanhas eleitorais de candidatos que defendessem a agenda e os interesses da cadeia de produção de etanol de milho, contratação de lobistas e indicação de seus representantes em agências governamentais foram algumas das táticas dos produtores de etanol de milho. Sua atuação articulada levou o Congresso dos Estados Unidos a manter, durante mais de três décadas, subsídios da ordem de US$ 6 bilhões anuais, além de uma tarifa de importação sobre o etanol brasileiro que impedia o livre comércio entre os dois países.

O orientador de Laís, Marcelo Fernandes de Oliveira, também do câmpus de Marília, ressalta que o contra-ataque do Brasil a esse movimento foi a criação da Unica (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), em 1997, por meio da fusão de diversas organizações setoriais do Estado de São Paulo. A entidade criou estratégias de defesa internacional de sua commodity, entre elas a abertura de escritórios nos Estados Unidos e na Bélgica, para levar a outros países informações científicas sobre as contribuições socioeconômicas e ambientais do álcool brasileiro.

"A entidade representa os interesses dos produtores não apenas contra as barreiras internacionais que impedem o etanol de ter uma dimensão maior como gerador de riqueza, mas também para demandar novos incentivos governamentais no cenário doméstico", avalia Oliveira.

A Unica deu passos importantes. Por exemplo, quando conseguiu, por meio de estudos científicos, refutar as acusações dos mercados em potencial no exterior para retaliar o etanol brasileiro. Baseada em modelos desenvolvidos pelo Icone, em parceria com o Instituto de Política Agrícola e Alimentos da Universidade de Iowa (EUA), a entidade demonstrou, em 2010, que o combustível de cana era capaz de reduzir as emissões de gás carbônico em 61%, em comparação à gasolina. Desde então, a Agência de Proteção Ambiental americana classificou o etanol de cana como um "biocombustível avançado", de baixo impacto ambiental.

Estudos científicos financiados pela Unica comprovaram também a excelente produtividade do combustível brasileiro. Enquanto um hectare de cana-de-açúcar rende 7 mil litros de etanol, a mesma área semeada com milho produz 4 mil litros de álcool. Essa demonstração foi importante para que o Congresso americano acabasse não prorrogando os subsídios e desse fim à tarifa de importação no final do ano passado.

Abriu-se, assim,. a possibilidade da entrada do etanol em um mercado fabuloso,

História antiga

O uso do álcool combustível é antigo no Brasil. Desde o início do século 20, o país já usava o produto extraído da cana-de-açúcar para fins energéticos. Mas foi só em 1975, com o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), criado para enfrentar a primeira crise do petróleo, que o governo criou as condições para o país assumir essa vanguarda.

Havia aqui diversas condições favoráveis para investir no programa: um expressivo setor açucareiro e usinas com capacidade ociosa. Faltava apenas investir no aperfeiçoamento da tecnologia. O que de fato ocorreu, mas com altos e baixos, dependendo da produção interna, das finanças e do preço do petróleo.

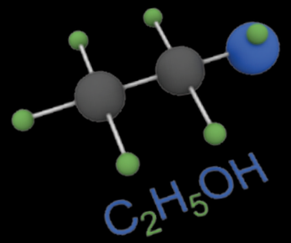
Na década de 1990, com o fim dos subsídios a usinas e consumidores, o uso do álcool hidratado foi reduzido até quase desaparecer das bombas. Porém, a mistura do álcool anidro à gasolina passou a ser obrigatória, revigorando o setor. O etanol ganhou novo alento em 2003, com a chegada dos carros flex. A tecnologia e a preocupação com o aquecimento global reacenderam o programa.

1960
MIGRAÇÃO
Destinada a suprir a demanda de açúcar, a cana, antes historicamente concentrada na Região Nordeste, desloca-se aos poucos pelas terras do Centro-Sul

1973
CONFUSÃO NO ORIENTE MÉDIO
Primeira crise do petróleo eleva o preço do barril em de 223% em um ano. O Brasil depende da importação e não tem plano alternativo para evitar a escassez

1975
MUDANÇA ESTRATÉGICA
A importação do petróleo consome 47% das divisas de exportações. Governo militar lança o Proálcool para criar alternativa ao derivado de petróleo

1977
MISTURA MAIS SAUDÁVEL
Tem início a adição de etanol anidro à gasolina. O objetivo é substituir o chumbo tetraetila, que durante a combustão libera partículas tóxicas no ar



1979
FIAT 147
Segunda crise do petróleo. Valor do barril praticamente dobra. É lançado o primeiro carro movido a etanol fabricado no Brasil, que começa a ser vendido em grande escala

1980-1985
FROTA CONVERTIDA
Governo estabelece meta de produção de 900 mil carros a álcool e a conversão de 270 mil. Em 1985, a maior parte dos automóveis vendidos no país rodava com etanol hidratado

1986
CANSADOS DO AFOGADOR
Preço do petróleo desaba. País passa por graves dificuldades econômicas. Proálcool é desativado em meio a queixas da população sobre problemas dos veículos

Imagens: Wikimedia Commons e Shutterstock

calculado em 136 bilhões de litros anuais. E uma medida anunciada por Obama em 2009 permitiu a oferta de combustível que mistura 85% de etanol e 15% de gasolina em veículos novos (nos Estados Unidos não há carros flex). Parte desse volume, segundo a legislação, deve ser reservada para a categoria dos "biocombustíveis avançados", como é o caso da cana.

Alguns Estados, como a Califórnia, já pagam bônus pelo etanol de cana, como forma de estimular a redução de emissões de carbono. A medida recupera a competitividade do produto brasileiro e garante a demanda pelo produto, já que o etanol de milho não se enquadra na regra.

Ocorre, porém, que se o Brasil não produz etanol suficiente para o consumo interno, quanto menos dispõe para exportação. Algumas empresas têm exportado o produto, mas apenas para honrar contratos. E para não faltar álcool nas bombas daqui, o país ainda precisou importar etanol de milho.

Corrida científica

Mas as armadilhas político-econômicas nas quais o etanol brasileiro está enroscado não parecem comprometer o ritmo das pesquisas na área, nas quais o combustível brasileiro está com a bola toda.

"O etanol brasileiro participa em pé de igualdade da competição mundial pelo uso de energia limpa", diz Gláucia Souza, do Instituto de Química da USP, coordenadora do Programa Fapesp de Pesquisa em Bioenergia (Bioen), um dos maiores projetos científicos em curso no país. Foi como parte do Bioen que as pesquisas do Icone demonstraram as vantagens da cana como fonte de energia renovável.

O Bioen teve como desdobramento a criação do Centro Paulista de Pesquisa em Bioenergia, esforço articulado pelas três universidades paulistas, que visa estimular a pesquisa interdisciplinar e ampliar o número de cientistas envolvidos com o tema da bioenergia. Por meio de convênio assinado em 2010 com o governo paulista, Unesp, Unicamp e USP recebem recursos para a construção de laboratórios, reformas e compra de equipamentos. E incumbem-se, por sua vez, de contratar mais pesquisadores para projetos selecionados e financiados pela Fapesp.

"Cada universidade está encontrando seu próprio caminho para estimular as pesquisas e a formação de pesquisadores", afirma Nelson Ramos Stradiotto, do Instituto de Química de Araraquara, um dos representantes da Unesp no conselho que organiza o centro.

No caso da Unesp, a proposta é criar um instituto de estudos avançados em bioenergia no câmpus de Rio Claro, para atuar como unidade complementar a outros laboratórios que já integram o programa. Segundo Stradiotto, o centro vai dar o empurrão que faltava às pesquisas. Mas tão importante quanto isso, na opinião dele, será a criação de um programa de pós-graduação conjunta das três universidades, com gerência compartilhada. "Será a primeira experiência de um sistema dinâmico e multidisciplinar, com um programa virtual e sem uma sede fixa", afirma.

Um dos objetivos do programa é superar os entraves tecnológicos e ampliar a produtividade do etanol de primeira geração, feito a partir da fermentação da sacarose ou caldo da cana. Hoje, a possibilidade de reciclar leveduras no processo fermentativo representa um grande diferencial – a duração desse processo nas usinas brasileiras já é de cerca de nove horas, um quarto do tempo necessário para produzir etanol de milho nos Estados Unidos.

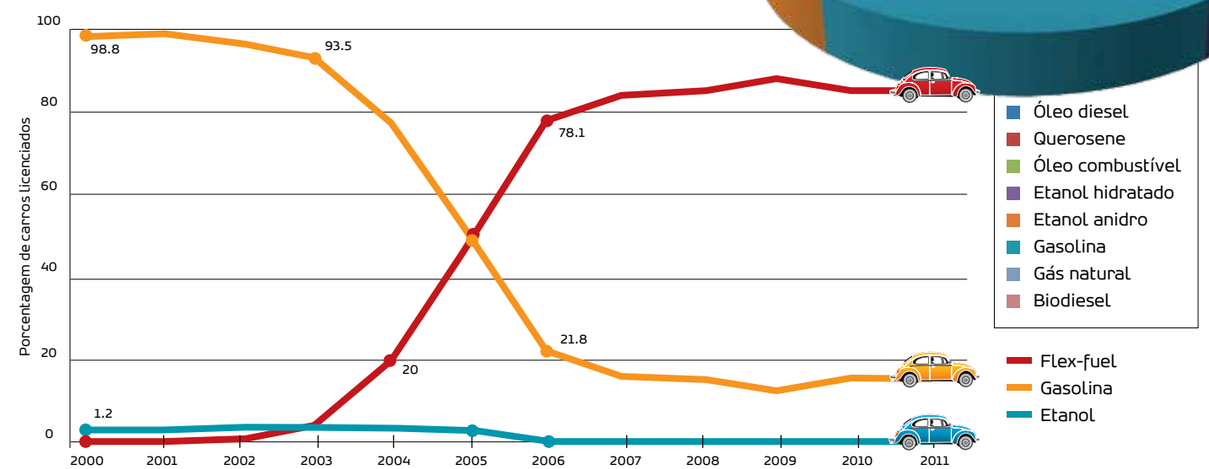
Os pesquisadores buscam também alguns genes relativos ao conteúdo de sacarose, o que pode tornar a produção ainda mais eficiente. E preveem a possibilidade de selecionar plantas mais resistentes à seca, considerando que a expansão do cultivo no Brasil deverá ocorrer em áreas de pastagens com pouca disponibilidade de água.

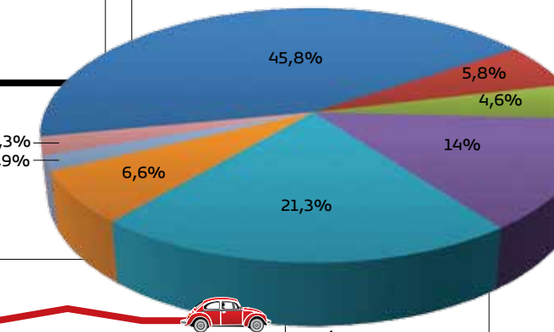
Outro objetivo importante do Bioen é participar da corrida em busca do santo graal dos programas de energia limpa: o etanol de segunda geração. Produzido a partir do bagaço da planta (celulose), sua grande vantagem é disponibilizar mais matéria-prima sem a necessidade de expandir a área de cultivo. Em tese, o etanol celulósico é a principal alternativa verde aos derivados do petróleo. E aí vale o bagaço de qualquer planta, mesmo aquelas que não tenham alto teor de açúcar, amido ou óleo. Os Estados Unidos, por exemplo, investem na segunda geração considerando que o seu milho, nesse caso, será tão viável quanto a cana.

> O santo graal das pesquisas na área é o etanol de segunda geração. Produzido com o bagaço da cana, sua grande vantagem é aumentar a matéria-prima sem a necessidade de expandir as áreas de cultivo. Tecnologia serviria para as fibras de outras plantas

A parte de cada um

Hoje mais de 80% da frota é flex (*abaixo*). Participação do etanol hidratado no mercado total é de apenas de 14% (*ao lado, dados de 2010*)





Fontes: Anfavea e ANP

No Brasil, a maior parte do bagaço da cana é queimada para gerar vapor e, depois, bioeletricidade que abastece as próprias usinas. Para que essa biomassa possa ser aproveitada também como biocombustível, o bagaço precisa passar por um tratamento que separa a celulose da lignina, essa última uma espécie de cola que mantém as fibras juntas e faz a planta ficar em pé. Eis o pulo do gato, e um dos passos mais caros para a produção do etanol de segunda geração. Mas não é o único. Depois, ainda é preciso submeter a celulose à ação de enzimas que vão quebrá-la em várias moléculas de glicose que, uma vez fermentadas, transformam-se em etanol.

"Estamos tentando vários métodos", diz a pesquisadora Eleni Gomes, do Instituto de Biociências da Unesp de São José do Rio Preto, que também participa do conselho que organiza o Centro Paulista de Pesquisa em Bioenergia. "Cada grupo dedicado nas três universidades e em outras instituições busca uma linha de pesquisa: com fungos modificados geneticamente, modificando a parte química e física do bagaço e utilizando a genética clássica para obtenção de um híbrido a partir de leveduras selecionadas."

Para citar um exemplo, no Instituto de Química da Unesp de Araraquara, a equipe da pesquisadora Cecília Laluce patenteou uma nova cepa de levedura capaz de fermentar açúcar e celulose em álcool. A pesquisa agora visa adaptar a levedura aos caldos em que terá de trabalhar, para que seja mais resistente e produtiva.

Ainda há muito trabalho pela frente em todos os sentidos, mas o fato é que, seja de primeira ou de segunda geração, o etanol é uma opção importante no mapa energético mundial do futuro. O Brasil tem enorme potencial para ocupar posição de destaque nesse mapa, mas para isso terá de superar as diversas encruzilhadas em que está metido.

1990
LIBEROU GERAL
Extinção do Instituto do Açúcar e do Álcool e liberação do controle de todos os preços e serviços do setor sucroalcooleiro

1992
RIO 92
Ganha força o debate sobre o aquecimento global. Signatários do Protocolo de Kyoto, de 1997, comprometem-se a reduzir as emissões de gases do efeito estufa

1993
UM QUARTO DE ETANOL
A adição de 25% de álcool anidro à gasolina torna-se obrigatória em todo o país e contribui para reduzir emissões de gás carbônico

2003
O QUE VALER MAIS A PENA
Chegam os carros flex, que aceitam tanto etanol quanto gasolina, isoladamente ou em misturas de qualquer proporção

2009
ZONAS DE EXCLUSÃO
Aprovado o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar, que proibe o cultivo na Amazônia, no Pantanal e na Bacia do Alto Paraguai

2010 -2011
OPORTUNIDADE PERDIDA
Agência de Proteção Ambiental dos EUA confirma que o etanol de cana é um biocombustível avançado, que pode contribuir para a redução das emissões de gases do efeito estufa. Em dezembro de 2011, cai o subsídio para o etanol de milho. No Brasil, quebra da safra de cana obriga o país a importar etanol

Imagens: Unica e Shutterstock