



Disponível em
<http://www.anpad.org.br/tac>

TAC, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2,
pp. 126-151, Jul./Dez. 2013



Casos para Ensino:

O Cluster de Álcool e Açúcar em São Paulo

The Sugar and Alcohol Cluster in São Paulo

Luiz Carlos Di Serio

E-mail: luiz.diserio@fgv.br

Fundação Getulio Vargas – EAESP/FGV

Av. Nove de Julho, 2029, Bela Vista, São Paulo, SP, Brasil.

Ana Paula Fleury de Macedo Soares

E-mail: ana.fleury@gmail.br

Fundação Getulio Vargas – EAESP/FGV

Av. Nove de Julho, 2029, Bela Vista, São Paulo, SP, Brasil.

Introdução

A cana-de-açúcar faz parte da história do Brasil. Começou a ser plantada no século XVI, na região Nordeste, produzindo basicamente açúcar voltado para exportação, com o país mantendo o monopólio mundial até meados do século XVII.

Em 2012, o cenário era bem diferente, caracterizando-se por um ambiente cheio de incertezas para os produtores de cana-de-açúcar. O mercado do etanol passava por um mau momento por causa da política de preços do governo, do real valorizado, falta de investimentos e safras ruins.

João de Souza, dono de uma usina em Limeira (interior do estado de São Paulo), olha o mercado e fica em dúvida em qual dos produtos da cana-de-açúcar deve investir. Seria o açúcar? O etanol? Valeria a pena investir na diversificação de produtos, de alto valor agregado e ambientalmente amigáveis, como é o caso dos bioplásticos?

Onaga (2012) entrevista Rubens Ometto em matéria da Revista Exame, que afirma: “o governo mantém o preço da gasolina artificialmente baixo, o que é péssimo para o etanol”.

João sabe que, para o consumidor, só faz sentido abastecer com etanol se seu preço for no máximo 70% do preço da gasolina. Ele sabe, também, que os motores a gasolina, no mundo inteiro, continuam evoluindo, os veículos são mais leves e os materiais utilizados são mais eficientes, por isso, tornam-se cada vez mais eficientes no uso da gasolina. Esse fato está constatado pela afirmação do diretor da Qualidade do Inmetro, Alfredo Lobo, divulgada no jornal Novo Portal Jornal da Cana (2013): “Observamos que os ganhos de eficiência alcançados pelos motores foram muito mais significativos no uso da gasolina do que no uso de etanol”. Como consequência, as automobilísticas não têm interesse em desenvolver mais o motor do carro a álcool. Além disso, há oscilações de preço do mercado. Segundo entrevista realizada por Onaga (2012), Ometto afirmou que decidiu diversificar os negócios da Cosan: “quero negócios mais estáveis”.

João continua buscando informações para a tomada de decisões e consultou o *site* da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA). Nesse *site*, encontrou uma declaração de Farina (2012), que assumiu a Presidência Executiva da UNICA: “Estamos vivenciando o enorme desafio de restabelecer a competitividade e retomar o crescimento do setor sucroenergético. O sucesso da empreitada passa pela identificação de condições que levem à retomada dos investimentos, da ampliação da produção e dos ganhos de produtividade”.

A Cana-de-Açúcar no Brasil

Continuando o levantamento de informações sobre o setor, João descobre que, em 2012, o Brasil foi responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo (dados do Ministério da Agricultura, n.d.). Os relatórios do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC, n.d.) exterior assinalam os cinco principais produtos exportados pelo Brasil: minérios, petróleo e combustíveis, material de transporte, complexo de soja e açúcar e etanol (balança comercial de 2010). A exportação do açúcar trouxe cerca de U\$15 milhões para o país na safra de 2011/2012 (Anexo A). Para uma breve comparação, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (n.d.), no final de 2011, o total das exportações estava na casa dos U\$200 bilhões.

Como produtor de cana, João sabe que do seu suco é possível obter tanto o açúcar (por meio de tratamento) quanto o álcool, também chamado de etanol (por meio de fermentação) (Anexo B). Assim, os produtores podem alternar entre açúcar ou etanol, de acordo com os preços no mercado, isto é, quando a produção de açúcar se torna menos atrativa devido à diminuição de seu preço no mercado internacional, será mais vantajoso produzir álcool – e vice-versa. Isso pode ser considerado um ponto

positivo para os produtores. Segundo Nastari (2010), presidente da Datagro Consultoria: “a maior vantagem do Brasil continua sendo a flexibilidade de sua indústria, sua capacidade de, dentro de determinados limites, alterar a proporção dos açúcares totais direcionada para açúcar ou etanol”. Há dois tipos de etanol: o anidro, aquele que é adicionado à gasolina; e o hidratado, aquele que o consumidor compra nos postos de combustíveis.

A exportação de etanol foi responsável por US\$1.474.047 mil para o país na safra de 2011/2012. Nos últimos anos, a tendência era de aumento da produção do açúcar e diminuição da produção de etanol. Mas, na safra 2013/2014, a tendência é a inversão de *mix* nas usinas, com maior produção de etanol em relação ao açúcar.

Maior produtor mundial de cana-de-açúcar. O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo. O país produz mais de 490 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano (safra 2011/2012). O Brasil é também o 1º Produtor Mundial de Açúcar, responsável por 25% da produção mundial e 50% das exportações mundiais. E o 2º Produtor Mundial de Etanol, sendo responsável por 20% da produção mundial e 20% das exportações mundiais. (UNICA, n.d.a).

Da cana-de-açúcar é possível obter outros produtos além dos já citados. Por exemplo, com o bagaço da cana, pode-se obter energia limpa e renovável: a bioeletricidade. Considerando os dados da UNICA, no processo de fabricação do etanol, cada tonelada de cana-de-açúcar produz, em média, 250kg de bagaço e 200kg de palhas e ponta, capazes de produzir energia elétrica suficiente para abastecer as usinas durante o período da safra. Além disso, os excedentes podem ser repassados para o sistema elétrico brasileiro. Zilmar José de Souza, gerente de Bioeletricidade da União da Indústria de Cana-de-Açúcar, relatou que: “a bioeletricidade da cana tem capacidade de produzir excedentes para o setor elétrico da ordem de 12.200MW médios, ou quase três vezes a garantia física atribuída a Belo Monte” (Z. J. Souza, 2011, p. 13).

Há novas tecnologias e novos produtos surgindo no mercado: diesel, querosene de aviação, gasolina, detergentes, solventes e cosméticos. Os bioplásticos são uma das inovações para o aproveitamento do bagaço da cana, denominado de **bio**, pois é uma alternativa para os plásticos sintetizados (os que se originam do petróleo). “Há estudos que indicam que os bioplásticos se dissolvem em torno de 180 dias”, dizem os pesquisadores Neves, Trombin e Consoli (2010 como citado em E. L. L. Souza & Macedo, 2010, p. 31). Nesse caso, esses polímeros biodegradáveis podem substituir vários produtos, como os plásticos que envolvem fraldas, absorventes, materiais cujo descarte implica alto impacto ambiental (Anexo C).

O Açúcar e o Alcool: Mercado e Políticas Públicas Mundiais

João ainda não se sente seguro para tomar alguma decisão. Por outro lado, começou a interessar-se em conhecer mais do setor. Descobriu que o açúcar é produzido em vários países do mundo, podendo ser extraído da cana-de-açúcar ou da beterraba (80% da produção mundial vêm da cana).

Os países com maior consumo de açúcar do mundo são também os maiores produtores. João já sabia que o Brasil era o maior produtor de açúcar, mas não sabia que, em 2012, sua participação foi de aproximadamente 30% da produção mundial, sendo que em segundo e terceiro lugares vinham a Índia e a China, com *marketshare* de 15,5% e 6,6%, respectivamente, totalizando 57% da produção mundial (Cosan, 2012).

Ele soube ainda que, em 2012, a Copersucar havia se tornado a maior *trading* de etanol do mundo e, ao comprar o controle da empresa americana EcoEnergy, comercializou 8 milhões de toneladas de açúcar na temporada encerrada em 31 de março de 2013, cerca de 1 milhão a mais que no ciclo anterior (Novo Portal Jornal da Cana, 2013).

Os países que produzem açúcar protegem seus mercados internos com políticas governamentais para produção, seja por meio de quotas, regras e limitações para importação e exportação, subsídios, tarifas ou impostos alfandegários. Assim, os preços dos mercados domésticos dos países variam muito de um país para outro.

Consultando os dados da instituição *Renewable Fuels Association* (2012), João notou que os principais produtores de etanol no mundo são o Brasil e os Estados Unidos, sendo que a maior parte do etanol brasileiro origina-se da cana-de-açúcar, enquanto, nos Estados Unidos, do milho.

A indústria do etanol como combustível nos Estados Unidos cresce rapidamente (Anexo D). O governo dos Estados Unidos (U.S. Department of Energy, n.d.) divulgou que, em 2008, o país importava 556 milhões de galões de etanol, com valor de U\$1,25 bilhão. Entretanto, a partir de 2010, o país tem conseguido reduzir o preço de produção, gerando 2 bilhões de galões, o que atende tanto às necessidades internas quanto serve para gerar excedente que é exportado, produzindo receita na ordem de U\$825 milhões.

O Açúcar e o Álcool no Brasil

Para saber mais desse mercado no Brasil, João conversou com seu avô Marcus Pereira, que passou a vida toda trabalhando no ramo e conhece toda a história da cana. O avô contou que, entre os séculos XVI e XX, a produção de cana-de-açúcar foi se concentrando nas áreas centro-sul do país e principalmente no interior de São Paulo, que hoje é responsável pela maior parte da sua produção (Anexo E). A cana chegou ao estado de São Paulo ainda no século XVI, mas foi apenas, após a segunda metade do século XVIII, que ganhou importância como alternativa econômica para a decadência da corrida do ouro e da busca e aprisionamento de indígenas. Desta vez, estava voltada ao mercado interno e não à exportação.

“Em 1920, com a **Grande Depressão** e com a expansão da atividade nas décadas anteriores, houve excesso de suprimento de açúcar, acompanhado de declínio dos seus preços” (Barreto, Kojima, Moraes, Zaitseva, & Di Serio, 2007 como citado em Di Serio, 2007, p. 128). Nesse momento, o Presidente Getúlio Vargas anunciou medidas de intervenção direta e criou o Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA), definindo preços, controle de produção, cotas para determinados fornecedores etc.

Com a Revolução Cubana, o Brasil ganhou o mercado de exportação para os Estados Unidos, e São Paulo foi líder na produção nacional de açúcar em 1950/1951. A situação permaneceu favorável para o setor nas décadas de 1960 e começo de 1970, sendo que o IAA promoveu políticas para modernização e para manter as exportações competitivas.

Nos anos de 1973/74, houve excesso de suprimento e o mercado deixou de ser tão favorável. Entretanto, nos anos 1973 e 1979, veio a **crise do petróleo**, quando a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) aumentou o preço do petróleo, o que favoreceu o mercado do álcool.

Buscando substituir o petróleo importado pelo álcool, a ser produzido no Brasil, o governo federal criou, em 1975, o Programa Nacional do Álcool (PROÁLCOOL), que buscava produzir grandes quantidades de energia alternativa renovável. Essa política também foi decorrente da contínua queda nos preços do açúcar no mercado internacional. E, para incentivar a produção de álcool, o governo investiu na ampliação da produção agrícola, na modernização e melhoria das destilarias existentes, bem como na instalação de novas unidades produtoras e armazenadoras.

“O álcool poderia ser usado como energia alternativa de duas formas: como aditivo (na proporção de 20% - 25%) em carros movidos a gasolina (anidro) ou como fonte exclusiva de combustível (hidratado)” (Di Serio *et al.*, 2007 como citado em Di Serio, 2007, p. 129).

O Centro Técnico Aeroespacial (CTA), instituição de pesquisa localizada em São José dos Campos, interior de São Paulo, desenvolveu uma nova linha de motores de carros, movidos apenas a álcool, e, em 1986, os carros movidos exclusivamente a álcool corresponderam a 96% da venda de todos os carros novos no país.

Na segunda metade dos anos de 1980, os preços da gasolina baixaram e houve políticas fiscais federais de combate à inflação, as quais resultaram na redução do suporte ao Programa PROÁLCOOL. Dessa forma, não foi possível abastecer o mercado e o consumidor teve sua confiança reduzida no etanol como alternativa de combustível. Como consequência, as vendas de carros movidos exclusivamente a álcool caíram bastante.

Em 1990, a política econômica vigente foi de redução da intervenção do Estado, com o fechamento de muitas instituições, entre elas, o Instituto do Álcool e Açúcar (IAA), sendo que suas atribuições foram transferidas para outras instituições.

Entre 1988 e 1994, houve estabilidade na produção de álcool, sendo que, logo a seguir, ocorreu aumento na produção do álcool anidro (que é misturado na gasolina) em função do aumento da frota de carros a gasolina.

Desde 1990, o Brasil tem aumentado sua presença no mercado internacional, ocupando o espaço deixado pela liberalização dos mercados internacionais, que se seguiram à abertura dos mercados do leste europeu e colapso do sistema cubano de produção.

Em 1999, o governo retirou o apoio e o controle de preços no momento em que os estoques eram altos e as colheitas atingiam altos níveis históricos. Isso aconteceu em um contexto em que o preço decaía e, por isso, as terras de plantio não foram tratadas e a produção de cana-de-açúcar, em 2000/2001, assim, caindo 16% em comparação a 1999/2000. O evento de 1999 evidenciou a necessidade da presença do Estado no setor de álcool e açúcar.

Para evitar os problemas ocorridos em 1999 e criar mecanismos de estabilização do mercado, foram tomadas as seguintes iniciativas:

- . O governo criou uma Assembleia Setorial, contando com representantes de toda a cadeia de cana-de-açúcar, para apoiar a formulação de políticas em nível macroeconômico.
- . O Conselho dos Produtores de Cana-de-açúcar, Açúcar e Álcool do estado de São Paulo (CONSECANA) foi criado para definir regras estáveis para o preço da cana-de-açúcar (de acordo com o teor de açúcar) e os preços de açúcar e de álcool.
- . União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA): uma organização privada dos produtores de açúcar e álcool do estado de São Paulo aumentou sua presença dentro do setor e pode ser considerada a mais forte representação dos produtores em âmbito nacional.

Nos 30 anos seguintes, a indústria da cana-de-açúcar seguiu contínuo e crescente desenvolvimento tecnológico. A colheita dos anos 2007/08 chegou ao recorde de cerca de 490 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em todo o território, sendo que a área centro-sul do país era responsável por 85% da produção. A safra de 2007/2008 gerou renda bruta de US\$20 bilhões, sendo que 44% desse total vinha da venda de açúcar e 54% do etanol.

O potencial mercadológico do etanol atraiu as multinacionais Shell, British Petroleum e Bunge. Nesses anos, os investimentos em novas usinas giraram em torno de 10 bilhões de dólares - e o volume de etanol vendido foi maior que o da gasolina. A situação voltou a se inverter após o período de 2007/08, piorando ano a ano (Anexo F).

No final de 2008, a Petrobras começou a pesquisar petróleo na camada do pré-sal e o cenário mudou completamente: o foco dos investimentos deixou de ser o etanol e passou a ser o petróleo. Para controlar a inflação, os impostos da gasolina caíram de 47% para 35% (Brandão, 2012), para que o

aumento da gasolina não afetasse o cidadão. Como resultado, o produtor de etanol foi prejudicado, pois esse produto só tem preço competitivo se seu valor para o consumidor for, no máximo, 70% do preço da gasolina.

A atual política econômica tem incentivado o aumento da produção de carros. Entretanto, como é desvantajoso para o consumidor abastecer com etanol, o que ocorre é o aumento do consumo da gasolina, com aumento na importação. O consumo de gasolina cresceu em torno de 20%, em 2011, em contraposição à queda de 30% de etanol. O Brasil chegou a importar quase 1 bilhão de litros, principalmente dos Estados Unidos.

O Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo

Tendo conhecido mais da história da cana no Brasil, João se interessou em conhecer mais sobre o setor no estado de São Paulo, onde se situa a maioria das usinas de cana. O estado de São Paulo é responsável por grande parte da dinâmica econômica do país, segundo a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade, n.d.), em 2012, possuía 41,2 milhões de habitantes, o mais populoso do Brasil (21,6% do total).

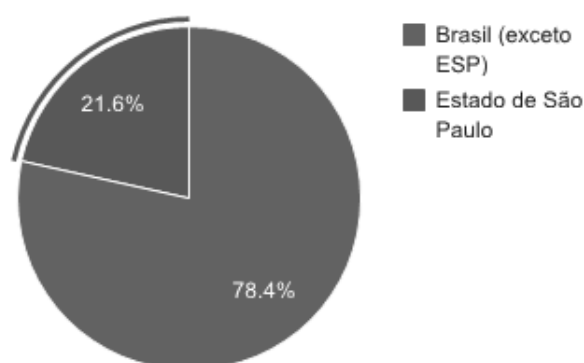


Figura 1. Distribuição da População Residente no Estado de São Paulo.

Nota. Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (n.d.). *Distribuição da população residente do Estado de São Paulo 2010*. Recuperado de <http://www.seade.gov.br/produtos/retratosdesp/view/>

Segundo dados do *site* do Governo do Estado de São Paulo (n.d.), em 2012 São Paulo estava em terceiro lugar no *ranking* do Índice de Desenvolvimento Humano do Brasil, seguindo Santa Catarina e o Distrito Federal. Detinha cerca de 30% do PIB do país, contando com boa infraestrutura, mão de obra qualificada, capacidade de fabricação de produtos de alta tecnologia, abrigando um importante parque industrial. Além disso, dos 260 *shoppings centers* existentes no país, 80 estavam em São Paulo, sendo responsáveis por mais de 200 mil empregos.

A Tabela 1 mostra dados referentes à capacidade produtiva de cana-de-açúcar e de comercialização do etanol no interior do estado. São Paulo produz metade do etanol produzido do país.

Tabela 1

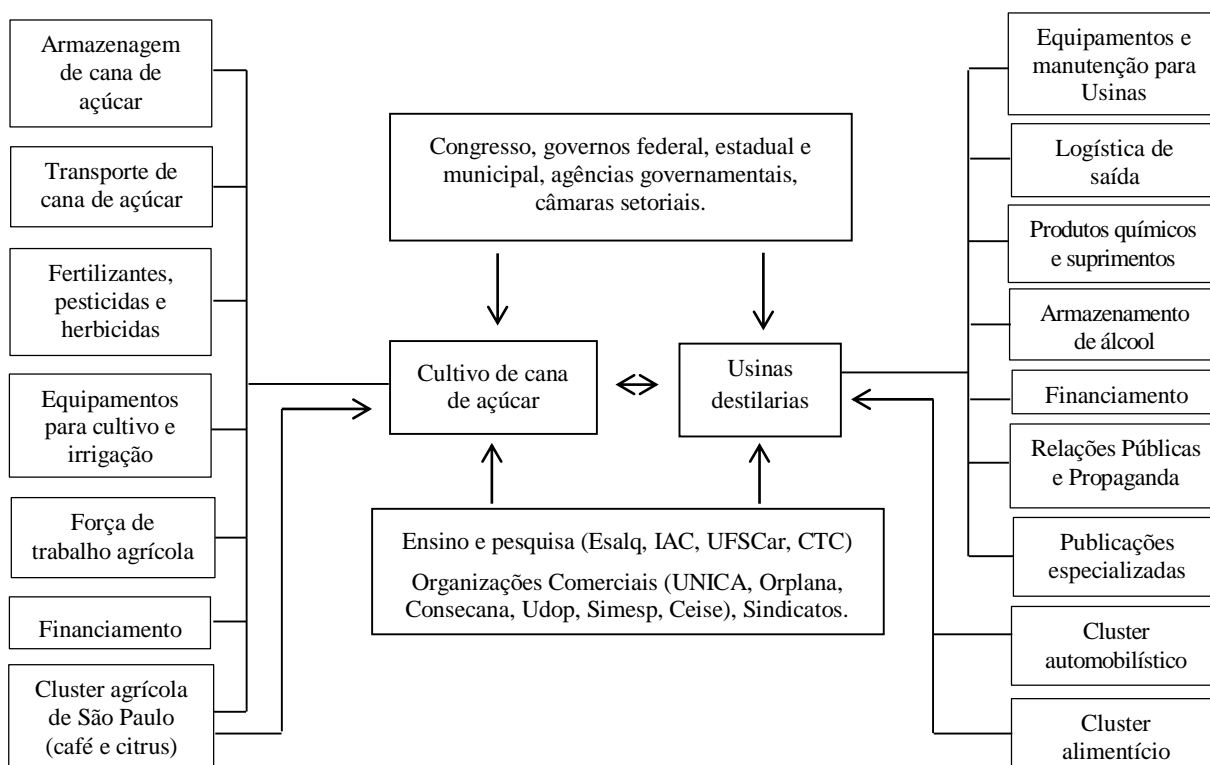
Moagem de Cana-de-açúcar e Produção de Açúcar e Etanol – Safra 2011/2012 em Nível Estadual, Regional e Nacional

Estado/ Região/ País	Cana-de-açúcar	Açúcar	Etanol (mil m ³)		
	Mil toneladas	Mil toneladas	Anidro	Hidratado	Total
São Paulo	304.230	21.068	4.755	6.842	11.598
Região Centro-Sul	493.264	31.308	7.466	13.080	20.546
Região Norte-Nordeste	65.519	4.614	1.127	976	2.103
Brasil	558.784	35.922	8.593	14.056	22.649

Nota. Fonte: União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (n. d.b). *Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol - safra 2011/2012.* Recuperado de <http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4&acao=visualizar&idTabela=1424&safr=2011%2F2012&estado=RS%2CSC%2CPR%2CSP%2CRJ%2CMG%2CES%2CMS%2CMT%2CGO%2CDF%2CBA%2CSE%2CAL%2CPE%2CPB%2CRN%2CCE%2CPI%2CMA%2CTO%2CPA%2CAP%2CRO%2CAM%2CAC%2CRR>

Formação do *cluster* sucroalcooleiro no Estado de São Paulo

A concentração da cana no interior de São Paulo formou um conglomerado de instituições, o *cluster* do setor sucroalcooleiro, que inclui as usinas de açúcar, seus fornecedores, além de outras organizações que dão suporte, como montadoras de automóveis e institutos de pesquisa. A Figura 2 ilustra essas instituições.

**Figura 2.** *Cluster* em São Paulo.

Nota. Fonte: elaboração dos autores.

Os trabalhos de suporte referem-se a toda a cadeia produtiva do setor, seja nas fazendas ou nas usinas.

Analisando a Figura 2, nota-se que as atividades diretamente ligadas às fazendas são: estocagem da cana-de-açúcar; transporte da cana-de-açúcar; produção e distribuição dos fertilizantes, pesticidas e herbicidas; produção e distribuição de equipamentos para cultivo e irrigação; instituições voltadas ao financiamento das atividades.

Os *clusters* do café e da citricultura pertencem à mesma região.

Por sua vez, estão diretamente relacionados às usinas: atividades de produção de equipamentos e de manutenção para usinas, de logística de transporte, distribuição de produtos químicos e suprimentos, armazenamento de álcool, financiamento, comunicação e propaganda. No mesmo local, encontram-se os *clusters* do setor automotivo e do setor alimentício.

Insumos produtivos

O estado como um todo conta com condições que favorecem o desenvolvimento do *cluster* do açúcar e do álcool: terras aráveis, de boa qualidade e boas condições climáticas, recursos humanos passando por intensa capacitação profissional, fontes de investimento e suporte de logística consolidada.

Terra

O potencial de terras em São Paulo para agricultura é estimado em 250 milhões de hectares, dos quais 65 milhões são cultivados, sendo aproximadamente entre 4,5 e 5 milhões com cana-de-açúcar. Em São Paulo, entre 2,3 e 2,4 milhões de hectares são cultivados com esse tipo de plantação, o que representa 15% do total de terras do estado.

Recursos humanos

O corte manual no canavial sempre foi considerado trabalho exaustivo. Dessa forma, foi iniciado um programa para modernização da colheita, com a eliminação da queima da cana e introdução de maquinário moderno, incluindo programas de qualificação para o operador.

A Lei Estadual n.º 11.241/02 do Governo do Estado de São Paulo instituiu a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar, estipulando o fim desta prática até 2021, para as áreas que são mecanizáveis. (UNICA, n. d.c)

Capital

A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep, 2012) anunciou o lançamento do Plano de Apoio à Inovação dos Setores Sucoalcooleiroenergético e Sucoalcooleiroquímico (PAISS). O PAISS é uma parceria entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a FINEP para seleção de planos de negócios e fomento a projetos para o desenvolvimento, produção e a comercialização de novas tecnologias industriais destinadas ao processamento da biomassa oriunda da cana-de-açúcar. Além disso, a Finep também conta com recursos da ordem de ordem de R\$2 bilhões para projetos ambientais.

Logística e produção

A malha viária pavimentada do estado de São Paulo tem 35 mil km de estradas pavimentadas: 22 mil estaduais, 1.050 federais e cerca de 10 mil vicinais. Com isso, mais de 90% da população do estado está a menos de 5km de uma rodovia pavimentada. A pesquisa realizada em 2012, pela

Confederação Nacional do Transporte (CNT), indicou que São Paulo possui a melhor malha rodoviária do país, possuindo as 18 melhores estradas brasileiras.

Segundo a Secretaria de Logística e Transportes do Governo do Estado de São Paulo (n.d.), o sistema hidroviário chamado de Tietê-Paraná possui 2.400 quilômetros de vias navegáveis em São Paulo. Esse sistema liga o estado com Goiás e Minas Gerais (ao norte) e Mato Grosso do Sul, Paraná e Paraguai (ao sul). Em outras palavras, integra cinco dos maiores estados produtores de soja do país e é considerada a hidrovia do Mercosul.

No tocante ao sistema portuário, destacam-se Santos e São Sebastião. Santos é responsável por grande parte do escoamento das exportações nacionais. Por sua vez, o porto de São Sebastião tem recebido investimentos para criar um novo corredor de exportação que compreende as regiões de Campinas, Vale do Paraíba e Litoral Norte.

Nos últimos anos, houve mudanças significativas na logística do setor, com utilização da ferrovia para o escoamento do etanol em consonância com o projeto de um alcoolduto, que é o transporte de etanol através de dutos, sistema com menor custo em relação a todos os outros.

Em janeiro de 2013, o primeiro trecho do duto ficou pronto, que vai de Ribeirão Preto (SP) a Paulínia (SP). Esse trecho vai transportar etanol entre grandes centros produtores, ligando cinco estados do país. O duto ligará 45 municípios, passando pelos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Minas Gerais até chegar aos portos de São Sebastião (SP) e do Rio de Janeiro, onde o combustível será exportado em navios (O Globo, 2013).

Quanto ao transporte ferroviário, houve investimentos que resultaram na implantação da “Pera Ferroviária”, que melhorou o escoamento em larga escala da produção, com a eliminação de manobras dos vagões para o carregamento (Copersucar, n.d.). Em 2012, na Copersucar, o modal ferroviário correspondeu a 50% do transporte de carga.

Indústrias do setor e de suporte

Usinas

No Brasil, há um total de 430 usinas, sendo a maioria situada na região centro-sul. No estado de São Paulo, encontram-se entre 120 e 130 unidades industriais, sendo que os seguintes grupos e usinas são associados à UNICA: Água Bonita, Alcidia, Andrade, Aralco, Barra Grande, Batatais, Bazan, Bela Vista, Biosev, Central Paulista Açúcar e Alcool, Cevasa, Cocal, Colombo, Da Pedra, Della Coletta Bioenergia, Energética São José, Ester, Ferrari, Furlan, Generalco, Guarani, Guariroba, Ipiranga, Iracema, Irmãos Malosso, Mandú, Moema, Nardini, NG Bioenergia S/A, Noble Brasil, Ouroeste, Paraíso Bioenergia, Pioneiros, Pitangueiras, Quatá, Raízen, Renuka, Revati, Rio Vermelho Açúcar e Alcool, Santa Adélia Jaboticabal, Santa Adélia Pereira Barreto (Interlagos), Santa Cruz, Santa Inês, Santa Lúcia, Santa Maria, Santa Rosa, Santo Antonio, São Domingos, São Francisco, São João Araras, São José, São José da Estiva, São Luiz, São Manoel, São Martinho, Tanabi, UmoeBioenergy II, Usina Conquista, Usina Rio Pardo, Vertente, Viralcool e Virgolino de Oliveira.

Segundo dados da Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo (n.d.), havia, em 2012, 159 unidades agroindustriais do setor sucroenergético certificadas, isto é, operando com selo de certificação ambiental.

Fornecedores

Entre os fornecedores, estão empresas com serviços diversos, como soluções agrícolas, caldeiras e turbinas para usinas, destilarias, plantas de cogeração de energia através de biomassa, usinas de biodiesel, peças de reposição e assessorios para usinas.

Há uma grande relação de fornecedores, como mostram alguns exemplos a seguir. A Agricorte atua na fabricação de peças e partes para vários segmentos, como compressores de refrigeração, motores elétricos, fundição, ração animal e outros. A ABM Brasil é exportadora de equipamentos para a Indústria do Açúcar e Álcool, a Açoforja serve mercados de bens industriais de capital de vários setores. A Big Tecnologia é uma indústria metalúrgica especializada em clientes dos setores sucroalcooleiro, químico e alimentício. A Caldema é uma empresa fabricante de equipamentos industriais, principalmente para o setor sucroalcooleiro e energético (cogeração de energia elétrica). A Dedini é uma indústria de base, fabricante de bens de capital, que atua com ênfase no setor de bioenergia - bioetanol, bioeletricidade, biodiesel e possui mais de 60% de *marketshare* do mercado de etanol no Brasil. A Fermentec é uma companhia que gera e transfere tecnologia em todas as fases da produção de álcool, açúcar e destilados. A Marchesan fornece implementos e máquinas agrícolas, a Sermatec Zanini é empresa especializada na montagem eletromecânica de equipamentos industriais para o setor sucroalcooleiro.

Montadoras

Além das fornecedoras, as montadoras de veículos representam um papel importante no *cluster* do setor sucroalcooleiro. Trata-se das montadoras de veículos que cresceram, em grande parte, por causa do desenvolvimento do carro a álcool e dos motores *flex*.

Os veículos *Flex Fuel* foram lançados no mercado brasileiro em 2003. Em 2012, havia 10 montadoras (Peugeot-Citroen, Fiat, Ford, General Motors, Volkswagen, Renault, Mitsubishi, Toyota, Honda e Nissan), comercializando 114 modelos de veículos *Flex Fuel* no Brasil. A Kia Motors também comercializa, no Brasil, veículos *Flex Fuel* produzidos na Coreia do Sul.

Institutos de pesquisa

As organizações do *cluster* se beneficiam de um grupo de instituições de pesquisa localizado no interior de São Paulo. São institutos que pesquisam desde variedades da cana-de-açúcar até novas tecnologias para desenvolvimento de produtos da cana-de-açúcar, como o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), a Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), a Universidade de Campinas (Unicamp), a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), entre outras.

Relação entre as usinas

Di Serio (2007, p. 133) demonstra que “as usinas mantêm relações de competição e de cooperação. Em 2012, o *cluster* se destacava pela concentração de usinas por grupos. Destacava-se ainda pela existência de estratégias de competição baseadas na diferenciação e diversificação de produtos”.

Fusões, aquisições e joint ventures

O *cluster* de açúcar e álcool em São Paulo tem sido marcado por muitas fusões e aquisições. A existência de muitas diferenças quanto à estrutura produtiva, à tecnologia, à gestão, à infraestrutura e ao conhecimento administrativo financeiro gerou oportunidades de investimentos para grandes grupos. Entre eles, o grupo Cosan. Trata-se de investimentos principalmente no aumento da produtividade, promovendo a automação, a modernização dos processos, o *outsourcing*, mudanças na logística, etc.

O grupo Cosan é um exemplo do uso dessa estratégia: investiu em aquisições, modernização das plantas, logística, vendas, tendo realizado compras em regiões que já contavam com infraestrutura e logística. Em entrevista dada a Isto É Dinheiro, Ometto afirmou: “Sou persistente. Tem usina que eu demorei dez anos para comprar. Só sosseguei quando comprei” (Sambrana, 2010).

Diferenciação

O açúcar é um produto cuja demanda aumenta basicamente apenas com o aumento da população. Entretanto as firmas têm investido de forma a aumentar sua qualidade e também oferecer novos produtos.

Por muitos anos, a Copersucar foi líder de mercado. No entanto muitos competidores investiram na inovação de produto, no *branding* e na distribuição, visando disputar o *marketshare* da Copersucar. Por exemplo, a Usina Albertina desenvolveu um pacote de açúcar em 250g para pequenas famílias, cafeterias e restaurantes.

Diversificação

O mercado de álcool e açúcar sofre com a inconstância de preços. Como consequência, algumas empresas têm investido em linhas alternativas de produtos, como o uso de bagaço e sobras, seja para ração para animais ou para geração de energia, que podem ser vendidas quando houver excesso de produção. Alguns moinhos investiram em produção de álcool natural para bebidas e cosméticos.

Grupos de cooperação

Até o ano de 1999, os produtores de álcool negociavam com as 6 maiores distribuidoras: Petrobras, Ipiranga, Shell, Esso, Texaco e Agip, sendo que seu poder de negociação era muito baixo. No ano de 1999, foi criado o Brasil Álcool (BBA) para organizar os produtores e viabilizar melhores preços. Como resultado quase imediato, o preço do álcool subiu em 66,7%, sendo que, pouco depois, o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) fechou o BBA. Essa instituição também se dissolveu pela dificuldade de obtenção de consenso entre os produtores.

Fatores que influenciam a demanda nacional e internacional

Segundo Nastari (2011) a demanda por açúcar tende a crescer, sendo que a produção mundial precisará aumentar cerca de 50 milhões de toneladas até 2020 para atender essa demanda.

Por sua vez, a demanda por etanol surge do fato de o petróleo ser uma fonte de energia não renovável e bastante poluente. A produção do etanol tem sido estimulada por acordos nacionais e internacionais em prol de combustíveis menos poluentes e renováveis.

Um exemplo é o Protocolo de Quioto, acordo sobre o aquecimento global assinado na Conferência das Nações Unidas sobre a Mudança Climática em Quioto, Japão, segundo o qual os países industrializados se comprometem com a redução das suas emissões de dióxido de carbono e outros gases que causam efeito estufa. Contudo a demanda interna por etanol tem sido prejudicada pelo fato de sua desvantagem em relação ao preço da gasolina.

Tendências Futuras, Perspectivas e Limites

Após todo esse levantamento de dados, João se pergunta: Quais são as condições para que investir na cana-de-açúcar seja atrativo para produtores?

O Brasil foi, em 2012, o primeiro produtor mundial e responsável por metade das exportações mundiais. Seria essa a melhor possibilidade de investimento para produtores considerando as condições de 2012? Ou há outras perspectivas a serem exploradas?

Quais seriam as condições para valer a pena investir na produção de etanol? Por que colocar recursos e esforços no setor?

Em seu *site*, a Cosan divulga que, embora o mundo tenha dobrado a produção global de etanol entre os anos de 2000 e 2011, o mercado ainda está em estágio inicial de desenvolvimento.

Segundo Brandão (2012)

para o Brasil se tornar uma potência em energia renovável, vai precisar dobrar sua produção de etanol até 2020, segundo estimativas de especialistas da área. Para isso é preciso construir ao menos 120 usinas e a moagem anual de 1,2 bilhão de toneladas de cana.

Brandão (2012) apresenta a visão de Pedro Parente, presidente da Bunge Brasil, empresa do setor, que afirma haver um problema estrutural no setor, pois a produção de etanol está com a margem de lucro nula ou negativa. Dessa forma, não é possível haver investimentos do setor privado. Na mesma reportagem, Brandão destacou as considerações de Miguel Rossetto, presidente da Petrobras Biocombustível, segundo o qual não se pode aceitar que o etanol seja reduzido à mera condição de aditivo da gasolina.

Quais seriam as condições para valer a pena investir em novas tecnologias, como o mercado do bioplástico? Os pesquisadores Neves *et al.* (2010 como citado em E. L. L. Souza & Macedo, 2010) divulgaram dados do Instituto de Bioplástico da Europa, segundo o qual, a demanda mundial por bioplásticos é da ordem de 600 mil toneladas anuais. São produzidas 331 mil toneladas de bioplásticos, índice correspondente a menos de 1% dos plásticos sintetizados produzidos anualmente, sendo que a produção brasileira ainda não tem escala para comercializar o produto no mercado. Esse produto é entre 15% a 30% mais caro que o plástico convencional.

Por fim, questiona João, quais as condições favoreceriam ou não o direcionamento de recursos e esforços para a bioeletricidade? Segundo a UNICA (n. d.d) a bioeletricidade, é a segunda maior fonte de energia do país. Em 2008, a bioeletricidade gerou receita anual em torno de US\$400 milhões para as usinas (Neves *et al.*, 2010 como citado em E. L. L. Souza & Macedo, 2010).

Em matéria realizada pela União da Indústria de Cana de Açúcar (UNICA, 2012), Zilmar de Souza, gerente em Bioeletricidade da UNICA, afirmou que:

Sem uma definição governamental do papel desta fonte na matriz de energia elétrica do Brasil, abre-se espaço para o gás natural, por exemplo, cuja origem não é renovável como o bagaço de cana, concentrando a contratação de energia em poucas fontes de geração.

Considerando ainda os dados da UNICA (2012), existem mais de 300 usinas de cana que podem ser reformadas, passando pelo **retrofit**, processo que aumenta a eficiência da transformação do bagaço em eletricidade. Com esses investimentos, as empresas passariam a exportar seus excedentes de energia para a rede elétrica nacional, e a geração de energia chegaria a mais do que aquela gerada por três usinas hidroelétricas do porte de Belo Monte. Em 2012, a energia elétrica obtida a partir da queima da cana correspondia a cerca de 1.000MW médios, isto é, 6,5% de seu potencial.

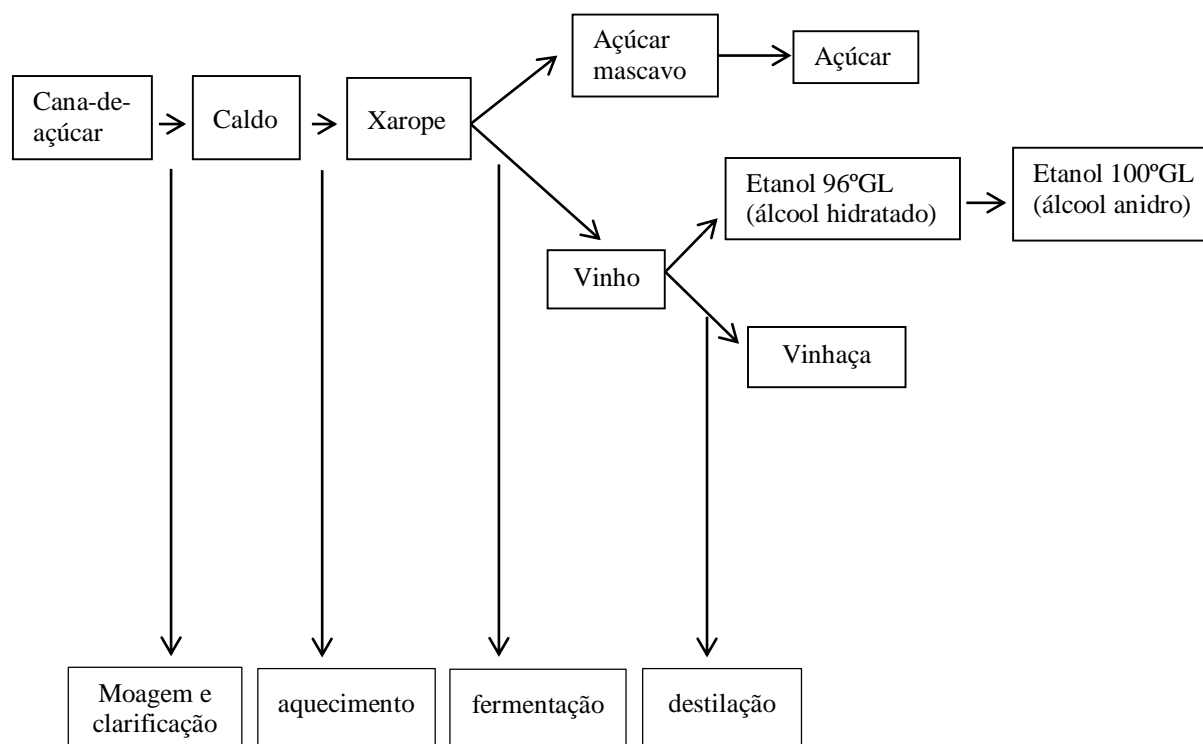
Entre tantas opções e um cenário de incertezas, qual decisão tomar?

ANEXO A**Total de Exportações de Açúcar Brasil 2011/2012**

Mês	2011/2012	
	Qtd. (t)	Valor (US\$ mil)
Abr	1.302.695	811.025
Mai	1.599.524	906.483
Jun	2.487.021	1.401.115
Jul	3.061.255	1.788.586
Ago	3.302.703	1.946.707
Set	2.797.610	1.649.502
Out	2.512.420	1.479.057
Nov	2.483.491	1.528.699
Dez	1.833.207	1.127.415
Jan	1.231.077	745.048
Fev	1.340.434	796.477
Mar	994.264	589.342
Subtotal*	5.389.241	3.118.624
Total	24.945.701	14.769.456

Nota. Fonte: União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (2012, agosto 24). Para UNICA, custos de conexão à rede limitam expansão da bioeletricidade no país (Entrevista com Zilmar José de Souza). *UNICA Notícias*. Recuperado de <http://www.unica.com.br/noticia/7813915920335416218/para-unica-por-cento2C-custos-de-conexao-a-rede-limitam-expansao-da-bioeletricidade-no-pais/>

ANEXO B

**Figura B1.** Processo de Produção de Açúcar e de Álcool.

Nota. Fonte: Di Serio, L. C., Pedra, A., Favato, V., & Figueiredo, J. (2008). *The sugar and alcohol cluster in São Paulo* [Mimeo]. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP.

ANEXO C

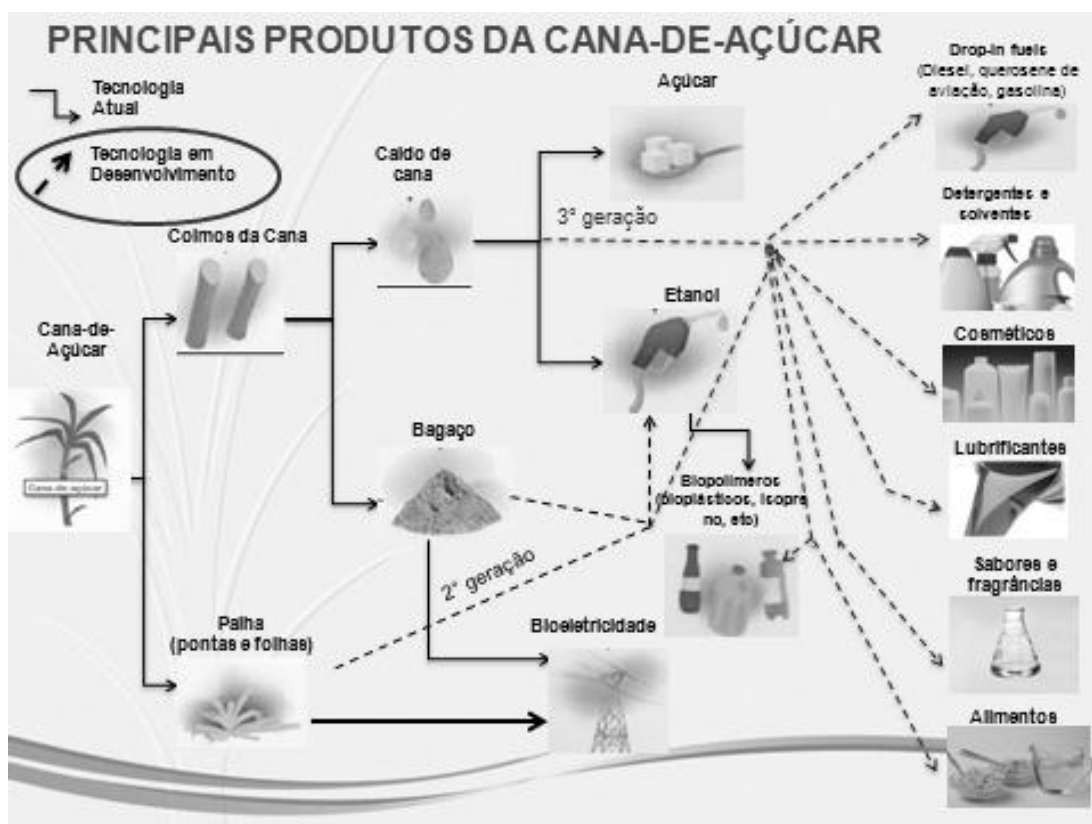


Figura C1. Possibilidades de Novas Tecnologias.

Nota. Fonte: Jank, M. S. (2012, março). Sugarcane ethanol: producing sustainable food and fuel. *Anais do Congresso Internacional Londres*, Londres, Inglaterra.

ANEXO D

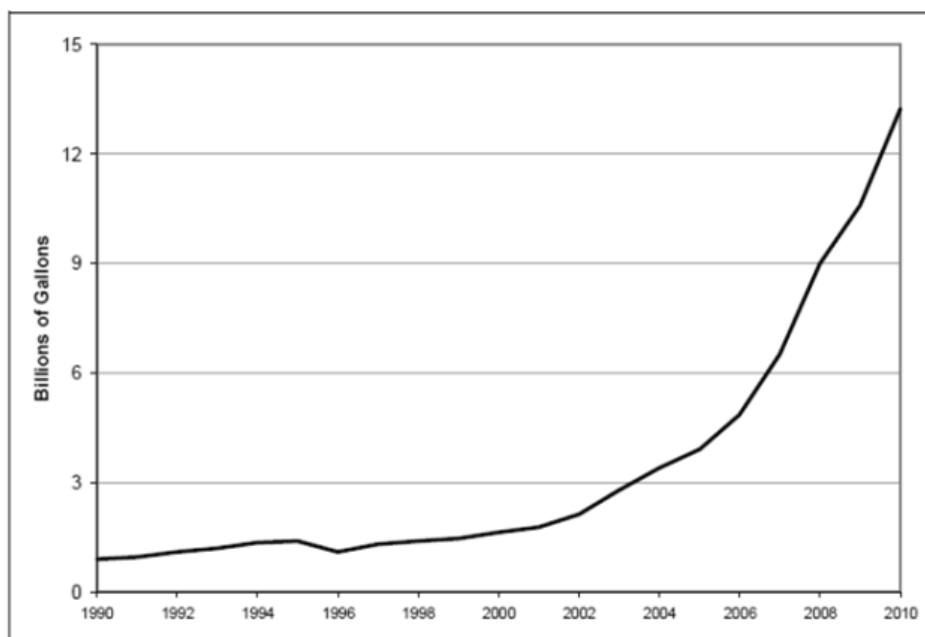


Figura D1. Produção de Etanol nos Estados Unidos 1990-2010.

Nota. Fonte: Behrens, C. E., & Glover, C. (2012). *U.S. energy: overview and key statistics* (p. 30). (CRS Report for Congress). Congressional Research Service. Recuperado de <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R40187.pdf>

ANEXO E

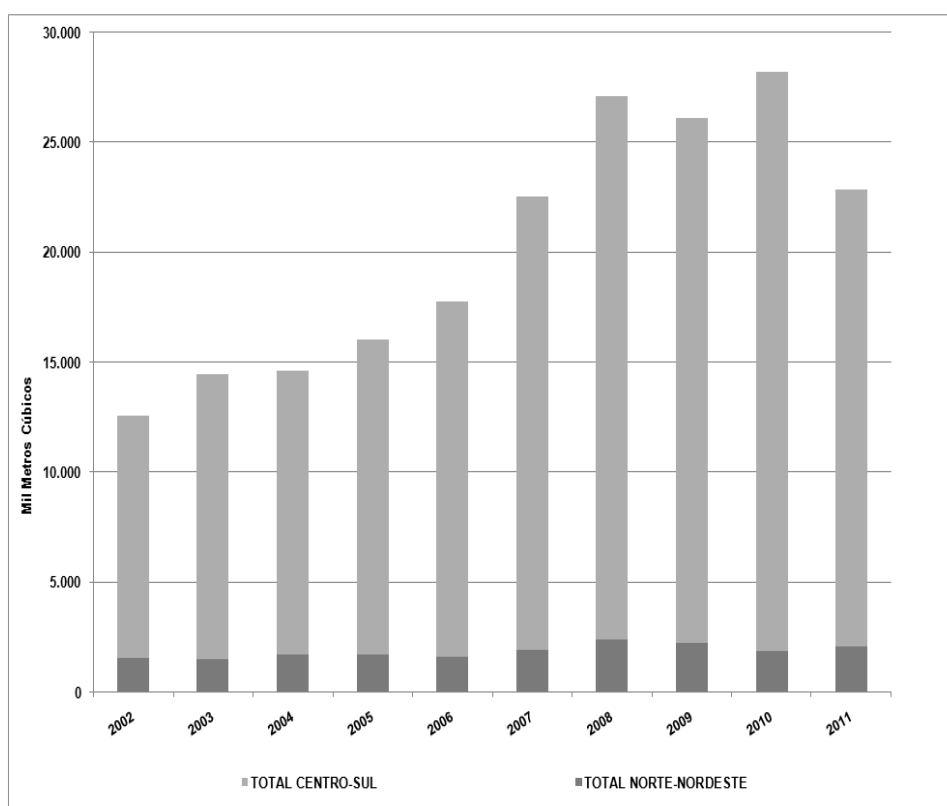


Figura E1. Produção Total de Etanol 2002 - 2011 por Região.

Nota. Fonte: Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2012, maio 28). *Biocombustíveis*. Recuperado de <http://www.anp.gov.br/?id=470>

ANEXO F

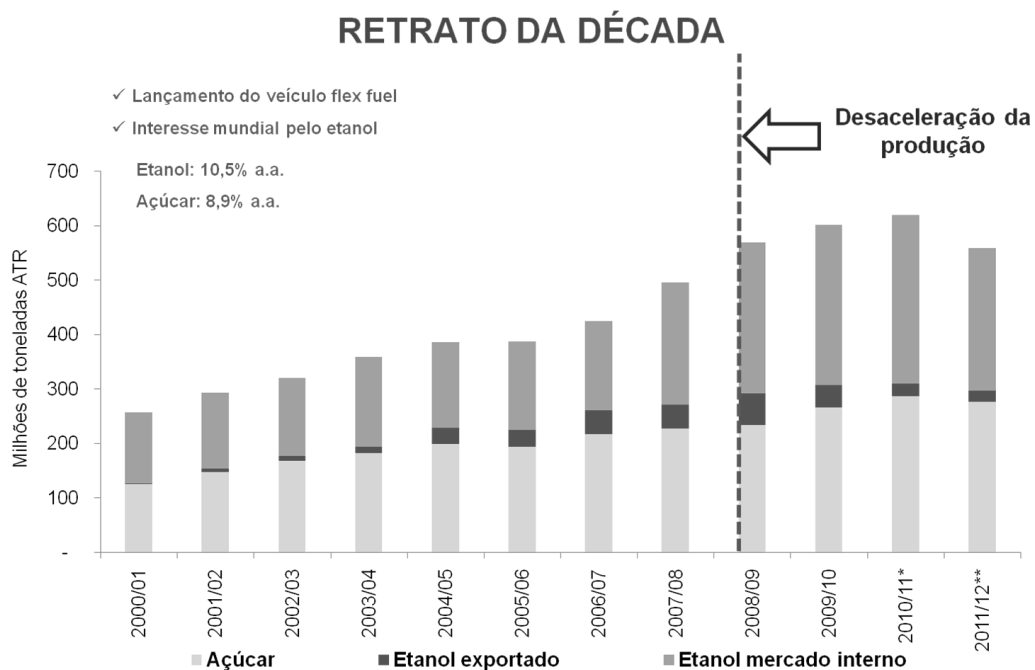


Figura F1. Produção de Açúcar e Etanol - Safras de 2000 a 2012.

Nota. Fonte: Jank, M. S. (2012, março). Sugarcane ethanol: producing sustainable food and fuel. *Anais do Congresso Internacional Londres*, Londres, Inglaterra.

Notas de Ensino

Resumo

Este Caso de Ensino tem por objetivo explorar as perspectivas do *cluster* do setor sucroalcooleiro no interior de São Paulo em 2012, com foco nas perspectivas relativas às flutuações de mercado e como isso afeta o desenvolvimento de um portfólio de produtos de alta tecnologia. Os dados apresentados foram obtidos junto a instituições de pesquisa especializadas no tema, e constituem um cenário do setor. A proposta didática é que com os dados do caso, estudantes possam fazer uma análise das perspectivas de investimentos contínuos, seja por parte da iniciativa privada, seja por parte do setor público. O dilema apresentado consiste em colocar os estudantes na posição dos usineiros, que devem decidir em qual dos produtos oriundos da cana de açúcar investir: açúcar, etanol, bioeletricidade ou diversificação de produtos, de alto valor agregado e ambientalmente amigável, como é o caso dos bioplásticos. Como resultado, espera-se que os alunos possam fazer uma análise sobre as condições de vantagem competitiva e posicionamento estratégico com base no modelo do Diamante de Porter e em outras teorias que discutem *Clusters* e Arranjos Produtivos Locais.

Palavras chave: *cluster*; setor sucroalcooleiro; vantagem competitiva.

Abstract

This Teaching Case aims to explore the prospects of a sugar and alcohol cluster in São Paulo in 2012, focusing on perspectives relating to market fluctuations and how they affect the development of high-tech product portfolios. The data presented were obtained from research institutions that specialize in the subject, and constitute a scenario of the sector. The proposal is to enable students to analyze prospects for continued investment, either from the private or public sector. The dilemma presented puts students in the position of mill owners, who must decide in which of the products derived from sugar cane to invest: sugar, ethanol, bioelectricity or product diversification, higher value-added and/or environmentally friendly, as in the case of bioplastics. As a result, it is expected that students can perform an analysis of the conditions of competitive advantage and strategic positioning based on Porter's Diamond model and other theories about Clusters.

Key words: cluster, sugar and alcohol sector; competitive advantage.

Objetivos didáticos

Os temas a serem trabalhados em uma aula seção são:

- . Análise de ambiente da indústria;
- . Análise e seleção de estratégias de competição e crescimento.

Mais especificamente, devem ser tratados os seguintes temas em uma aula/seção:

- . Modelo do Diamante segundo Michael Porter;
- . Conceito de *Cluster* e de Arranjo Produtivo Local;
- . Conceito de vantagem competitiva.

Os temas em questão devem ser explorados em disciplinas de economia, administração e contabilidade. Podem ser aplicados a alunos de graduação e pós-graduação, tanto *strictu sensu* quanto *latu sensu*.

São objetivos educacionais:

1. Propiciar aos alunos instrumentos de análise sobre condições de vantagem competitiva e posicionamento estratégico com base no modelo do Diamante de Porter, *Clusters* e Arranjos Produtivos Locais.
2. Assegurar que os alunos sejam capazes de avaliar questões que estão no campo do processo decisório de produção de produtos, compreendendo um setor.
3. Conhecer as possibilidades de inovação para sustentabilidade.

Questões para discussão

1. O que é um *cluster* segundo Michael Porter? Quais características o setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo apresenta para ser caracterizado como tal?
2. Caracterize o Modelo do Diamante de Michael Porter com os dados do caso. Identifique e descreva, segundo o Modelo do Diamante, o que são os fatores de produção, as indústrias relacionadas e de suporte, as estratégias de rivalidade e as condições de demanda com os dados do texto.
3. Faça uma avaliação do ambiente da indústria, com análises sobre as possíveis estratégias de competição e crescimento, considerando os fatores de produção, as indústrias relacionadas e de suporte, as estratégias de rivalidade e as condições de demanda.
4. Discorra sobre o foco da competitividade: se ele concentra-se na empresa individualmente ou se está ligado à interação entre empresas.
5. Discuta o papel do ambiente, suas certezas e incertezas para a tomada de decisões.

Sugestão para um plano de ensino

O plano de ensino consiste na discussão do dilema. Assim, a dinâmica desenvolve-se em colocar os estudantes na posição de usineiros que devem decidir em qual dos produtos oriundos da cana-de-açúcar investir: açúcar, etanol, bioeletricidade ou diversificação de produtos, de alto valor agregado e ambientalmente amigável, como é o caso dos bioplásticos.

Possíveis soluções:

1. Investir na produção de açúcar.
2. Investir na produção de etanol.
3. Investir na produção de bioeletricidade.
4. Investir na produção de bioplásticos.
5. Investir em um portfólio de produtos (vários produtos).

Para que os alunos possam discutir sobre o dilema, é importante que identifiquem no texto os conceitos de estratégia e de vantagem competitiva, segundo o Modelo do Diamante de Michael Porter, levando em consideração os fatores de produção, as indústrias relacionadas e de suporte, as estratégias de rivalidade e as condições de demanda.

Também é importante que os alunos relacionem as possibilidades de investimento à luz das condições dinâmicas que conduzem à vantagem competitiva, analisando como se forma um ambiente institucional propício à melhoria e inovação produtiva por parte das empresas. Nesse caso, eles devem avaliar a importância de um ambiente institucional consolidado, com regras claras, que facilita a tomada de decisões dos *players* (por exemplo, os usineiros).

Outro fator a ser analisado é como o uso do conhecimento disponível está associado ao estágio de desenvolvimento da indústria, ao grau de utilização das bases existentes de tecnologia e de exploração econômica dessas bases.

Feito isso, o professor deve dividir a turma em quatro grupos, os quais terão de analisar as alternativas potenciais de decisão, considerando as seguintes questões:

1. Setor governo – perspectivas de políticas públicas de investimento.
2. Usinas que produziram mais açúcar que etanol em 2012: fazer uma análise do cenário para 2013 e apresentar. Construir um cenário com base em dados de pesquisa em *sites* do setor. Fazer uma proposta de investimento para o setor público.
3. Usinas que produziram mais etanol que açúcar em 2012: fazer uma análise do cenário para 2013 e apresentar. Construir um cenário com base em dados de pesquisa em *sites* do setor. Fazer uma proposta de investimento para o setor público.
4. Usinas que pretendem investir em novas tecnologias: fazer uma análise do cenário para 2013 e apresentar. Construir um cenário com base em dados de pesquisa em *sites* do setor. Fazer uma proposta de investimento para o setor público.

Deve-se enfatizar que as possíveis decisões em discussão devem incluir uma análise do ambiente no qual as empresas se inserem. Não é necessário esgotar todas as possibilidades de tomada de decisão para investimento.

Análise do caso

O caso deve ser analisado com base na reflexão teórica dos conceitos de estratégia, vantagem competitiva, Modelo do Diamante de Michael Porter, Arranjos Produtivos Locais e estágio de desenvolvimento do *cluster* e ciclo de vida da indústria.

O dilema apresentado no caso discute escolhas, estratégias adotadas que podem levar a indústria sucroalcooleira a obter e ampliar sua vantagem competitiva.

Quais são os fatores que levam determinada indústria a ter capacidade de competir no mercado nacional e internacional? Qual modelo explicativo pode servir para a análise da vantagem competitiva?

Porter (1993) apresenta o Modelo do **Diamante** para analisar a vantagem competitiva. O novo paradigma introduzido por Porter supõe que os fatores de produção não são os únicos elementos a explicar os padrões de comércio. O paradigma anterior fundamentava-se na concepção de que todas as nações têm “tecnologia equivalente, mas diferem na disponibilidade dos chamados fatores de produção, como terra, mão de obra, recursos naturais e capital” (Porter, 1993, p. 12).

Dessa forma, os países (e respectivas indústrias) ganhariam vantagem competitiva se fizessem uso dos fatores que têm em abundância para produção e comercialização. Por exemplo, a Coreia exportaria produtos que usam muita mão de obra, pois é um fator de produção barato no país, conferindo vantagens.

Entretanto, notou-se que parte significativa do comércio mundial se dá entre países com os mesmos fatores de produção, o que contraria a teoria adotada até então. Porter (1993, p. 13) critica também o fato de que essa teoria pressupõe que “não há economias de escala, que as tecnologias são idênticas em toda parte, que os produtos não são diferenciados e que o conjunto dos fatores nacionais é fixo”.

Assim, Porter (1998) conclui que há condições dinâmicas de um país que conduzem à vantagem competitiva. A questão é explicar por quais motivos um país proporciona um ambiente propício à

melhoria e inovação produtiva por parte das empresas. O substantivo é identificar os fatores que conduzem determinadas empresas a atingirem altos níveis tecnológicos, produzindo artigos mais diferenciados ou de melhor qualidade e atendimento às necessidades dos clientes.

Para Porter (1993), a explicação pode ser dada pela identificação de quatro atributos que modelam o ambiente no qual as empresas se inserem, favorecendo a criação ou ampliação de vantagem competitiva. Esses quatro atributos são: os fatores de produção, as indústrias relacionadas e de suporte, as estratégias de rivalidade e as condições de demanda. Eles formam um sistema que cria um ambiente favorável ao desenvolvimento e ampliação de vantagens competitivas. Esse sistema é denominado o Modelo de Diamante de Porter.

Os elementos do diamante de Porter

Fatores de produção são os insumos básicos (por exemplo, trabalho, terra cultivável, recursos naturais, capital e infraestrutura) e representam elemento importante para a obtenção de vantagem competitiva. Neste caso de ensino, eles estão descritos no tópico insumos produtivos. Os fatores de produção podem ser naturais ao país, isto é, existirem naturalmente no país ou serem constituídos, criados. E, conforme Porter (1993), a criação de fatores é mais relevante que a existência natural de fatores de produção na formação de vantagem competitiva.

As condições de demanda são basicamente as necessidades de clientes e compradores, o que impulsiona a produção no sentido de sua melhoria, inovação e maior adaptação às necessidades do mercado. Segundo Porter (1993, p. 103), “as condições de demanda determinam o rumo e o caráter da melhoria e inovação pelas empresas do país”.

Por sua vez, a presença de indústrias de apoio e correlatas é mais um elemento de vantagem competitiva. A proximidade de fornecedores implica ganhos de gastos com logística. Mas o que mais favorece a vantagem competitiva é a influência das indústrias abastecedoras nos processos de inovação e aperfeiçoamento, que se dá por meio das relações de trabalho conjunto. Para Porter (1993, p. 121) “as empresas têm acesso fácil à informação, às novas ideias e conhecimentos e às inovações do fornecedor. Têm a oportunidade de influenciar os esforços técnicos dos fornecedores, bem como de servir como local de testes para o trabalho de desenvolvimento”.

O contexto em que as empresas estão inseridas é o quarto elemento da vantagem competitiva para Porter e diz respeito a como as empresas são criadas, organizadas e dirigidas, como também se refere à existência de rivalidade entre as empresas. As empresas são organizadas e dirigidas de acordo com diversos padrões. Por exemplo, na Itália, a tendência é haver empresas pequenas ou médias administradas de maneira familiar. Essas empresas têm como característica a capacidade de produzir rapidamente novos produtos e adaptar-se às mudanças do mercado (essa é sua vantagem competitiva). Por sua vez, nas empresas alemãs, observa-se uma administração mais disciplinada e burocrática, o que confere vantagens para a melhoria metódica de produtos e processos (essa é sua vantagem competitiva). Não há um modelo superior ao outro, o importante é que os modelos administrativos e de organização estejam em conformidade com a vantagem competitiva da indústria.

A rivalidade entre as diferentes indústrias estimula a competição e a busca por inovação e vantagem competitiva. Para que haja um ambiente favorável à criação e ampliação da vantagem competitiva da indústria é necessária a existência de uma relação dinâmica entre os quatro elementos do Modelo do Diamante, um fortalecendo o outro. Pode-se explicar o êxito de um país compreendendo-se a organização entre grupos de indústrias que se encontram articuladas por relações verticais e horizontais.

Nesse caso de ensino, não se estuda o êxito de um país, mas o êxito do *cluster* sucroalcooleiro, considerando a relação dinâmica entre os fatores de produção, as indústrias relacionadas e de suporte, as estratégias de rivalidade e as condições de demanda.

O caso do *cluster* do álcool e açúcar pode ser analisado à luz do Modelo do Diamante, sendo pertinente perguntar se esse *cluster* pode ser fonte de vantagem competitiva para a nação. Porter é o **pai** da teoria de *cluster*. Conforme afirmam Siqueira, Serrano, Rimonato, Silveira e Tartareli (2009, p. 5) “Embora não exista um conceito de *cluster* universalmente aceito, provavelmente a concepção de Porter seja a mais conhecida”.

Mesmo assim, há outros autores que desenvolveram questões que acrescentaram concepções a essa teoria. Segundo Britto (2004), a concepção de Arranjo Produtivo Local assume como premissa que o desempenho competitivo de empresas não se concentra na sua atividade individual, mas na sua articulação com outras empresas, instituições e o ambiente de negócios locais, quando em sinergia.

Para Souza e Arica (2006 como citado em Pinto & Costa, 2008), o nível de utilização das bases existentes de tecnologia e de exploração econômica dessas mesmas bases representa papel fundamental no desempenho econômico de empresas, regiões ou países.

Outro fator de destaque é onde a inovação ganha espaço. O local onde ocorre a inovação é importante, pois reflete a maximização do uso do conhecimento disponível. Audretsch e Feldman (1996) afirmam que a relação entre a capacidade de uso do conhecimento disponível em um *cluster* é modelada pelo estágio do ciclo de vida da indústria, que está diretamente ligada ao nível de desenvolvimento da qualidade da força de trabalho responsável por pesquisa e desenvolvimento. Quanto maior é esse desenvolvimento, maiores são os ganhos de experiência e produtividade. A maturidade das indústrias também depende da concentração de instituições de pesquisa e desenvolvimento e da qualidade do capital humano local.

O instrutor deve relacionar os dados apresentados no caso com os quatro elementos do Modelo do Diamante de Porter, com o Arranjo Produtivo Local, com os *clusters* e com a maturidade das indústrias. Por exemplo, segundo Brandão (2012), para o Brasil se tornar uma potência em energia renovável, vai ser necessário dobrar sua produção de etanol até 2020. Para isso, é preciso construir, ao menos, 120 usinas, e atingir a moagem anual de 1,2 bilhão de tonelada de cana. Considerando que os problemas estruturais tornam o setor sucroalcooleiro pouco atrativo para investimentos por parte do setor privado, haverá contínuas deficiências nos fatores de produção do *cluster*.

Uma questão importante a ser explorada pelo instrutor refere-se ao fato de que os fatores de produção criados são mais importantes que os herdados. Souza e Arica (2006 como citado em Pinto & Costa, 2008) chamam a atenção para o fato de que o nível de utilização da tecnologia e de sua exploração econômica constitui um elemento fundamental no desempenho econômico seja de empresas, regiões ou países. Nesse caso, vale a pena investigar se há investimentos para a criação de fatores de produção e para aumento do nível de utilização da tecnologia e de sua exploração econômica.

Quanto às condições de demanda, é relevante lembrar a afirmação do presidente da Petrobras, na entrevista concedida a Brandão (2012), em que se reforça a inviabilidade de produzir etanol apenas como condição de aditivo da gasolina. Como o etanol é menos lucrativo para o consumidor, as condições de demanda são prejudicadas.

Por sua vez, o *cluster* apresenta uma estrutura consistente de indústrias correlatas e de suporte, com a presença de várias montadoras e fornecedores. As montadoras de veículos cresceram, em grande parte, por causa do desenvolvimento do carro a álcool e dos motores *flex*. Além disso, as organizações do *cluster* contam com instituições científicas que estudam desde variedades da cana-de-açúcar até novas tecnologias para desenvolvimento de seus produtos.

Considerando que a capacidade de uso do conhecimento disponível está diretamente ligada ao nível de desenvolvimento da qualidade da força de trabalho voltada à realização de pesquisas, aos ganhos de experiência e produtividade, à concentração de centros de pesquisa e desenvolvimento e da qualidade do capital humano local, é possível investigar o grau de maturidade do *cluster* quanto ao desenvolvimento tecnológico, comparando-o com outros *clusters* (nacionais e internacionais).

Por fim, o instrutor pode explorar se a organização e estrutura das empresas estão em conformidade com as estratégias de vantagem competitiva apresentadas por Porter (1986). É importante lembrar que o *cluster* se caracteriza por diversas fusões e aquisições, sendo que a existência de muitas diferenças na estrutura produtiva, na tecnologia, na gestão, na infraestrutura e conhecimento administrativo financeiro geraram oportunidades de investimentos para grandes grupos, tais como o grupo Cosan. Esses investimentos se orientaram para o aumento da produtividade, promovendo a automação, a modernização dos processos, o *outsourcing*, mudanças na logística, etc.

Quanto à rivalidade entre as empresas, nota-se a existência de estratégias de competição baseadas na diferenciação e diversificação de produtos. Nesse caso, é preciso analisar o desempenho competitivo das empresas, para tanto, considerando sua articulação com outras empresas, instituições e o ambiente no qual estão inseridas.

Referências

- Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. (2012, maio 28). *Biocombustíveis*. Recuperado de <http://www.anp.gov.br/?id=470>
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1996). Innovative clusters and the industry life cycle. *Review of Industrial Organization*, 11(2), 253-273. doi: 10.1007/BF00157670
- Behrens, C. E., & Glover, C. (2012). *U.S. energy: overview and key statistics* (p. 30). (CRS Report for Congress). Congressional Research Service. Recuperado de <http://www.fas.org/sgp/crs/misc/R40187.pdf>
- Brandão, V. (2012, julho 13). O que afundou o etanol? *Revista Exame*, Agronegócios. Recuperado de <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/101902/noticias/o-que-afundou-o-etanol?page=2>
- Britto, J. (2004). *Arranjos produtivos locais: perfil das concentrações de atividades econômicas no Estado do Rio de Janeiro* (Série Estudos). Rio de Janeiro: SEBRAE.
- Copersucar. (n.d.). *Terminais multimodais*. Logística. Recuperado de http://www.copersucar.com.br/index_br.html
- Cosan. (2012). *Mercados de açúcar e de etanol*. Recuperado de http://www.cosan.com.br/cosan2011/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=38336
- Di Serio, L. C. (Org.). (2007). *Clusters empresariais no Brasil*. São Paulo: Editora Saraiva.
- Di Serio, L. C., Pedra, A., Favato, V., & Figueiredo, J. (2008). *The sugar and alcohol cluster in São Paulo* [Mimeo]. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP.
- Farina, E. (2012, dezembro 19). *Um futuro promissor*. Opinião – Palavra da Presidência. Recuperado de <http://www.unica.com.br/palavra-do-presidente/18631428920319334644/um-futuro-promissor/>
- Financiadora de Estudos e Projetos. (2012). *Plano BNDES-FINEP de apoio à inovação dos setores sucroenergético e sucroquímico*. Recuperado de <http://www.finep.gov.br/pagina.asp?pag=25.11>
- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. (n.d.). *Distribuição da população residente do Estado de São Paulo 2010*. Recuperado de <http://www.seade.gov.br/produtos/retratosdesp/view/>
- Governo do Estado de São Paulo. (n.d.). *Uma potência chamada São Paulo*. Recuperado de http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/principal_conheca

- Jank, M. S. (2012, março). Sugarcane ethanol: producing sustainable food and fuel. *Anais do Congresso Internacional Londres*, Londres, Inglaterra.
- Ministério da Agricultura. (n.d.). *Cana de açúcar*. Recuperado de <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. (n.d.). *Principais produtos exportados*. Recuperado de http://www.comexbrasil.gov.br/conteudo/ver/chave/60_principais_produtos_exportados
- Nastari, P. M. (2010, fevereiro). Açúcar e etanol. Saindo da crise com responsabilidade. *Agro Analysis. A Revista de Agronegócios da FGV*. Recuperado de http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=787
- Nastari, P. M. (2011, fevereiro). Açúcar demanda mundial em crescimento. *Agro Analysis. A Revista de Agronegócios da FGV*. Recuperado em 7 outubro, 2013, de http://www.agroanalysis.com.br/materia_detalhe.php?idMateria=1000
- Novo Portal Jornal da Cana. (2013, janeiro). *Eficiência do etanol equivale a 68% da gasolina*. Recuperado de <http://www.jornalcana.com.br/noticia/Jornal-Cana/51449+Eficiencia-do-etanol-equivale-a-68-da-gasolina>
- O Globo. (2013, janeiro 17). *Duto que transportará etanol de Ribeirão para Paulínia é concluído*. Recuperado de <http://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2013/01/duto-que-transportara-etanol-de-ribeirao-para-paulinia-e-concluido.html>
- Onaga, M. (2012, maio 16). Adeus, etanol, diz Rubens Ometto. *Revista Exame*, Energia. Recuperado de <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1016/noticias/adeus-etanol-diz-rubens-ometto>
- Pinto, H. S., & Costa, H. G. (2008, julho/agosto). Arranjos produtivos locais e competitividade. *Anais do Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, Niterói, RJ, Brasil, 4.
- Porter, M. E. (1986). *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e de concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.
- Porter, M. E. (1993). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.
- Porter, M. E. (1998). *On competition*. Boston: Harvard Business Review Book.
- Renewable Fuels Association. (2012). *Accelerating industry innovation 2012 ethanol industry outlook*. Recuperado de http://ethanolrfa.3cdn.net/d4ad995ffb7ae8fbfe_1vm62ypzd.pdf
- Sambrana, C. (2010, dezembro 15). Empreendedor do ano 2010 (Entrevista com Rubens Ometto). *Revista Isto é Dinheiro*, Edição nº 689. Recuperado de http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/43953_RUBENS+OMETTO
- Secretaria de Logística e Transportes do Governo do Estado de São Paulo. (n.d.). *Infraestrutura*. Recuperado em 10, julho, 2012, de http://www.transportes.sp.gov.br/infraestrutura/_hidroviario.asp
- Secretaria do Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo. (n.d.). *Lista das unidades agroindustriais do setor sucroenergético certificadas – 2011*. Recuperado de <http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/files/2011/10/listausinas.pdf>
- Siqueira, J. P. L., Serrano, D. P., Rimonato, I. P. O. S., Silveira, L. M. E. C., & Tartareli, R. (2009, agosto). Uma avaliação da produção acadêmica brasileira recente sobre clusters de negócios. *Anais dos Seminários em Administração*, São Paulo, SP, Brasil, 12.

- Souza, E. L. L., & Macedo, I. C. (2010). *Etanol e bioeletricidade: a cana de açúcar no futuro da matriz energética*. São Paulo: LUC Projetos de Comunicação.
- Souza, Z. J. (2011, setembro). A energia elétrica que vem da cana: o desafio de tirar três Usinas Belo Monte do campo. *Swisscam Brasil - Magazine da Câmara de Comércio Suíço-Brasileira*, 13-15. Recuperado de http://www.swisscam.com.br/assets/files/magazine/magazine_66.pdf
- União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (n.d.d). *Conquistas do setor sucroenergético na matriz energética brasileira*. Recuperado de <http://www.unica.com.br/faq>
- União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (n. d.a). *Maior produtor mundial de cana-de-açúcar*. Recuperado de <http://www.unica.com.br/faq>
- União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (n.d.b). *Moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e etanol - safra 2011/2012*. Recuperado de <http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4&acao=visualizar&idTabela=1424&safra=2011%2F2012&estado=RS%2CSC%2CPR%2CSP%2CRJ%2CMG%2CES%2CMS%2CMT%2CGO%2CDF%2CBA%2CSE%2CAL%2CPE%2CPB%2CRN%2CCE%2CPI%2CMA%2CTO%2CPA%2CAP%2CRO%2CAM%2CAC%2CRR>
- União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (n.d.c.). *Projeto renovação*. Recuperado de <http://www.unica.com.br/projeto-renovacao/>
- União da Indústria de Cana-de-Açúcar. (2012, agosto 24). Para UNICA, custos de conexão à rede limitam expansão da bioeletricidade no país (Entrevista com Zilmar José de Souza). *UNICA Notícias*. Recuperado de <http://www.unica.com.br/noticia/7813915920335416218/para-unica-por-cento2C-custos-de-conexao-a-rede-limitam-expansao-da-bioeletricidade-no-pais/>
- U.S. Department of Energy. (n.d.). *Alternative fuels data center*. Recuperado de <http://www.afdc.energy.gov/>