

Marcos Fava Neves
Marco Antonio Conejero

Estratégias para a cana no Brasil

Um negócio classe mundial

PREFÁCIOS

Francisco Graziano Neto
Manoel Ortolan
Marcos Sawaya Jank
Roberto Rodrigues

POSFÁCIO

Marcia Azanha Dias de Moraes

“El tiempo pasa
Nos vamos poniendo viejos
Yo el amor
No lo reflejo como ayer
En cada conversación
Cada beso cada abrazo
Se impone siempre un pedazo
De razón
Vamos viviendo
Viendo las horas
Que van pasando
Las viejas discusiones
Se van perdiendo
Entre las razones
Porque años atrás
Tomar tú mano
Robarte un beso
Sin forzar el momento
Hacía parte de una verdad
En cada conversación
Cada beso cada abrazo
Se impone siempre un pedazo
De razón
A todo dices que sí
A nada digo que no
Para poder construir
Esta tremenda armonía
Que pone viejo los corazones
Porque el tiempo pasa
Nos vamos poniendo viejos
Yo el amor
No lo reflejo como ayer
En cada conversación
Cada beso cada abrazo
Se impone siempre un pedazo
De temor”
(Pablo Milanes)

O tempo é algo fascinante. O tempo é exíguo e vai passando... vai nos deixando mais sábios, mais velhos, mais ponderados, mais positivos, mais realistas. Nosso tempo tem um fim, por isso, dedicamos este livro...

às todas as pessoas com as quais vale a pena passar nosso tempo juntos...
às pessoas com as quais trabalhar juntos é um prazer...
às pessoas que estão sempre esperançosas e positivas...
às pessoas que nos divertem...
às pessoas que são generosas...
às pessoas que sempre nos ensinam...
às pessoas que nos fazem constantemente crescer...
às pessoas que nos amam...
às pessoas que sempre... sempre... têm tempo para nós.

Sumário

Prefácio 1, xi

Prefácio 2, xiii

Prefácio 3, xv

Prefácio 4, xvii

Motivações, xxi

Introdução ao Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar no Brasil, 1

1 O desafio da produção de cana-de-açúcar, 13

Objetivo do capítulo, 13

Estrutura, 13

1.1 A produção agrícola de cana-de-açúcar no Brasil, 13

1.2 Aspectos técnicos da produção de cana-de-açúcar, 19

1.3 Sete grandes desafios: a agenda estratégica da produção agrícola, 23

1.4 Zoneamento ecológico-econômico, 31

1.5 Coordenação vertical e associativismo, 33

Conclusões, 38

2 Estratégias de suprimento de cana-de-açúcar pela indústria, 39

Objetivo do capítulo, 39

Estrutura, 39

2.1 Método PINS de desenvolvimento sustentável da sociedade, 39

2.2 A usina como um PINS, 41

2.3 Como uma usina compra cana, 45

2.4 Como são os contratos?, 49

2.5 Como é o CONSECANA – Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo?, 51

2.5.1 A liberação dos preços, 51

- 2.5.2 Organizações públicas, 52
- 2.5.3 Organizações privadas, 52
- 2.5.4 A legislação reguladora do comércio de cana anterior a 1996 , 53
- 2.5.5 Analisando o Modelo de Contrato Consecana-SP, 53

Conclusões, 56

3 Estratégias da indústria da cana-de-açúcar, 59

Objetivo do capítulo, 59

Estrutura, 59

- 3.1 O processamento da cana-de-açúcar, 59
- 3.2 Os principais grupos econômicos do SAG cana e a evolução da fronteira agrícola, 63
- 3.3 Estratégias industriais de crescimento e diversificação na indústria da cana, 67
 - 3.3.1 Crescimento horizontal e novos entrantes, 69
 - 3.3.2 Diversificação de produtos, 79
- 3.4 Verticalização das usinas em destino à distribuição de etanol, 86

Conclusões, 87

4 O negócio do açúcar no Brasil e no mundo, 89

Objetivo do capítulo, 89

Estrutura, 89

- 4.1 Os tipos de açúcar, 89
- 4.2 Os fundamentos do mercado mundial de açúcar, 91
 - 4.2.1 Os subsídios, 92
- 4.3 A produção de açúcar, 93
- 4.4 Exportações de açúcar, 99
- 4.5 Consumo de açúcar, 102
 - 4.5.1 Mercado interno brasileiro, 102
 - 4.5.2 Mercado mundial, 105
- 4.6 Tendências, 110

5 Etanol: histórico e perspectivas internacionais, 113

Objetivo do capítulo, 113

Estrutura, 113

- 5.1 Introdução, 113
- 5.2 Linha do tempo do etanol no Brasil, 115
- 5.3 Produção, exportações e o consumo internacional, 118
 - 5.3.1 Produção, 118
 - 5.3.2 Exportações, 121
 - 5.3.3 Mercados, 126
- 5.4 Perspectivas internacionais, 130
- 5.5 Conclusões, 135

6 Etanol no mercado interno, 137

Objetivo do capítulo, 137

Estrutura, 137

- 6.1 Introdução, 138

- 6.2 Desenho dos canais de distribuição de etanol, 139
 - 6.2.1 Fluxos nos canais de distribuição, 141
- 6.3 O consumo de etanol, 145
 - 6.3.1 Perspectivas do consumidor final (atitudes) ao longo do tempo, 145
 - 6.3.2 Frotas de automóveis e a participação do veículo *flex*, 150
 - 6.3.3 A matriz de consumo de combustíveis no Brasil e os volumes demandados de etanol, 154
- 6.4 O atacado (distribuição) e varejo de etanol, 158
 - 6.4.1 Ambiente institucional do mercado de combustíveis no Brasil, 158
 - 6.4.2 Características das transações de venda de etanol e mecanismos de governança, 165
 - 6.4.3 Principais empresas, participações (% *share*) e margens, 169
- 6.5 Conclusões: tendências do mercado interno de etanol, 176
 - 6.5.1 Novos motores: motos e motores grandes, 176
 - 6.5.2 Carros híbridos e elétricos precisam ser monitorados, 177
 - 6.5.3 Outros fatores críticos de sucesso, 177

- 7 O negócio da bioeletricidade da cana, 181**
 - Objetivo do capítulo, 181
 - Estrutura, 181
 - 7.1 Panorama energético mundial e nacional, 182
 - 7.2 Bioeletricidade da cana-de-açúcar, 188
 - 7.3 A cogeração de energia com o bagaço de cana, 191
 - 7.4 O quadro regulatório do setor elétrico no Brasil e os canais de distribuição, 197
 - 7.5 Conclusões: tendências da bioeletricidade da cana, 202

- 8 A sustentabilidade socioambiental da cana, 205**
 - Objetivos do capítulo, 205
 - Estrutura, 205
 - 8.1 Os impactos ambientais da cana-de-açúcar, 205
 - 8.2 O balanço de emissões de gases efeito estufa (GEE) na cana-de-açúcar, 210
 - 8.3 O trabalho com a cana-de-açúcar, 212
 - Conclusões*, 217

- 9 A indústria do etanol nos EUA e seus impactos no Brasil, 221**
 - Objetivo do capítulo, 221
 - Estrutura, 221
 - 9.1 A produção e o consumo cresceram , 222
 - 9.2 O etanol, o uso da terra e o preço do alimento, 225
 - 9.3 Novas tecnologias, novas oportunidades, 226
 - 9.4 Ambiente institucional nos EUA (leis/mandatos), 226
 - 9.5 Etanol melhora emissão de carbono, 227
 - 9.6 Plano estratégico dos EUA em etanol, 228
 - 9.7 Os EUA entram no etanol... as ondas e seus efeitos, 230
 - 9.8 Conclusões e sugestão de estratégia conjunta, 231

10 Plano estratégico da cana, 233

Objetivo, 233

Estrutura, 233

10.1 Oportunidades e expectativas, 233

10.2 Entendimento, 237

10.3 Análise externa: oportunidades e ameaças, 238

10.4 Análise interna: pontos fortes e fracos, 240

10.5 Objetivos, 242

10.6 Estratégias principais, 242

10.7 Projetos e decisões relativos à produção, produtos, pesquisa, desenvolvimento e inovações, 243

10.8 Projetos e decisões relativos a comunicações, 245

10.9 Projetos e decisões relativos à distribuição e logística, 246

10.10 Projetos e decisões relativos à capacitação, 247

10.11 Projetos e decisões relativos à coordenação e adequação ao ambiente institucional, 248

Tunel do tempo, 251

Comentário final: duas revoluções, 259

Posfácio, 263

Nota sobre o MARKESTRAT, 265

Nota sobre os autores, 267

Referências bibliográficas e fontes de informação e conhecimento no setor, 275

Prefácio 1

Este livro vem em momento extremamente oportuno. A cana-de-açúcar é uma planta extraordinária que encontrou no Brasil um ambiente muito favorável para se desenvolver. São mais de 50 os produtos originários do uso *in natura* ou industrializado da gramínea, embora ou o emprego da sua grande maioria ainda seja antieconômica. Mas cada vez mais novos produtos vão se somando à já importante contribuição que a cana deu ao agronegócio brasileiro e mundial. Agora, mesmo uma empresa americana de tecnologia de ponta, a Amyris, se prepara para produzir diesel a partir da garapa, em processo notável e barato. Mas falta estratégia! Por isso, a oportunidade do livro.

Só o etanol tem um papel a jogar tão grande que pode mudar o paradigma agrícola mundial. Mais que isso, pode mudar a geopolítica global de forma muito positiva, porque o etanol deve ser produzido nos países tropicais, onde há sol o ano inteiro. Agroenergia, biocombustível e bioeletricidade precisam de sol e amplas áreas de terra, o que existe na América Latina, na África e na Ásia mais pobre, exatamente os países em que mais cresce a população mundial e onde a renda *per capita* aumenta mais, em termos relativos.

Também são países em que o número de carros por habitante é menor, mas vai crescendo, de modo que a demanda por combustível líquido é igualmente crescente.

O Brasil, líder incontestado da tecnologia de etanol, pode ser o grande campeão desta mudança geopolítica que valorizará os países tropicais. Mas precisamos de uma clara estratégia. Temos o discurso mas não temos o recurso. Falamos muito no etanol mas nem sabemos quanto vamos produzir nos próximos cinco anos, com que modelo de produção, concentrador ou distributivista. Não definimos ainda como fica a estocagem do produto, ou a logística de seu transporte para dentro ou fora de país. Não temos uma rota tecnológica consistente, com várias instituições de pesquisa trabalhando no mesmo tema. Não temos formação de recursos humanos do tamanho que o setor demanda. Falta clareza no zoneamento, no planejamento e no financiamento à cadeia produtiva toda. Faltam regras de comércio e falta estudar a alcoolquímica.

Falta tanta coisa para termos, enfim, esta estratégia que nos permita conduzir o mundo para um modelo de segurança energética com mitigação do aquecimento global.

Marcos Fava Neves e Marco Antonio Conejero sabem de tudo isso, e com sua competência e objetividade, apontam aqui os bons caminhos. Boa leitura. Energética!

Roberto Rodrigues

Ministro da Agricultura, 2003-2006

Prefácio 2

Posso dizer que nasci num canavial, na Fazenda Santa Clementina, em Araras (SP). Mais que isso. Minha família era sócia da Usina Palmeiras, dirigida vários anos por meu pai. Passei a infância chupando cana com canivete, e minhas balas sempre foram os caroços de melado na saída do ensacamento de açúcar. O mundo sucroalcooleiro faz parte da minha vida.

Quando procurei o setor, agora em 2007, preocupado em discutir um Protocolo de ação conjunta entre governo e empresários, visando acabar com as queimadas em São Paulo e assegurar boas práticas ambientais, minhas lembranças do passado ajudaram na difícil interlocução. Realizei meu trabalho com gosto.

Não apenas me movia o dever de ofício, como Secretário de Estado de Meio Ambiente. Agrônomo, canavieiro de origem, eu sentia que a história me oferecia uma oportunidade única de contribuir para a melhoria do processo de produção no campo. Foi um sucesso.

O Etanol Verde, conforme se denominou nosso projeto conjunto, se afirma como um exemplo de política sustentável nos agronegócios. Crescem os canaviais em São Paulo e, ao mesmo tempo, caem as queimadas e aumenta a recuperação das matas ciliares. Amplia-se o uso da energia renovável, reduz-se a poluição atmosférica. Parece sonho de ecologista.

Sonhar parece também fazer parte da jornada do Prof. Marcos Fava, talvez o mais brilhante economista rural da nova geração. Somente quem vislumbra longe consegue encontrar tanta dedicação, capaz de oferecer um livro, na verdade um curso, da qualidade destas “Estratégias”. Ótima concepção, excelente conteúdo. Para quem gosta de marketing nos agronegócios, na mosca. Para o setor sucroalcooleiro, imperdível. Parabéns.

Xico Graziano

Secretário do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

Prefácio 3

Do primeiro dia em que comecei a trabalhar com a cultura da cana até hoje – e lá se vão mais de 40 anos – assisti a uma extraordinária revolução no setor. Naquela época, no início da década de 70, cana era apenas açúcar e álcool. Dispúnhamos de poucas variedades, poucos recursos eram destinados à pesquisa e o manejo carecia de novas tecnologias. O carro movido a álcool/gasolina e o mercado externo eram, àquela altura, apenas sonhos.

Foi a partir de 1975, com a implantação do Proálcool, que o cenário começou a se transformar. Para impulsionar a expansão da cana foram criados o Planalsucar e o Centro de Tecnologia Copersucar e quatro anos depois foi colocado no mercado o primeiro carro movido a álcool, um Fiat 147. Desde então, as pesquisas tomaram força, as variedades foram multiplicadas, com ganhos espetaculares em produtividade no campo e eficiência no processo industrial. Fomos ganhando competitividade.

Apesar das crises que enfrentamos – e foram várias e intensas –, o setor foi se profissionalizando. Hoje vislumbramos possibilidades que, há 40 anos, eram inimagináveis. O carro flexível é uma realidade, a mecanização no campo é crescente e os mercados interno e externo estão em franca expansão. E a cana, além de açúcar e álcool, é também energia elétrica, matéria-prima para tantos outros produtos e em breve também do *diesel*. Dela, se aproveita quase tudo e ainda surgirão muitos outros usos e derivados.

O desafio que vislumbramos de agora em diante diz respeito à sustentabilidade – produzir com competitividade, garantindo justiça social e equilíbrio ambiental. E o setor tem plena consciência disso e estratégias também. Fiquei muito lisonjeado quando o Prof. Marcos Fava Neves nos fez o convite para este prefácio. Sem dúvida esta obra é uma fantástica contribuição – além de tantas outras – que o Marcos e sua equipe oferecem ao nosso setor e a nossa identidade. Todos falamos que somos muitos, que movimentamos muito e que contribuímos muito para a economia nacional. Esta obra irá responder o quanto estes “muitos” representam. É uma espécie de RG e CPF do setor sucroenergético brasileiro.

Manoel Carlos de Azevedo Ortolan

Presidente da Canaoeste – Associação dos Plantadores
de Cana do Oeste do Estado de São Paulo

Prefácio 4

Este livro reflete muitos anos de aprimoramento conceitual e metodológico do Prof. Marcos Fava Neves e sua equipe, na área de estratégia e marketing na FEA-USP-RP e no sempre inovador Centro de Inteligência em agronegócios (PENSA), do qual tive a honra de participar durante uma década.

Acompanhei a carreira do Marcos desde ele foi meu aluno na ESALQ e vi o seu desenvolvimento na área de sistemas agroindustriais, análise de contratos e integrações, coordenação, distribuição e comunicação. Na UNICA, temos aplicado vários destes conceitos na melhoria da eficiência competitiva, da responsabilidade socioambiental e da capacidade de comunicação institucional do setor sucroenergético, no país e no exterior.

Esta obra finalmente traz a aplicação desta metodologia na cadeia sucroenergética, que Marcos Fava Neves e Marco Conejero já haviam analisado em outros sistemas agroindustriais importantes. O resultado é rico, denso e abrangente, cobrindo produção e suprimento de cana-de-açúcar, estratégias agrícolas e industriais, os negócios do açúcar, do etanol e da bioeletricidade, o desafio da sustentabilidade e as perspectivas do setor.

Trata-se de uma obra de grande utilidade para acadêmicos, profissionais do setor, formuladores de políticas e todos os interessados em novos paradigmas, que querem conhecer melhor a sólida experiência que o Brasil acumulou na transformação desta fabulosa planta chamada cana-de-açúcar em um novo paradigma de energia limpa e renovável para o mundo.

Marcos Sawaya Jank

Presidente da União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA)

Agradecimentos

Agradecemos a todas as organizações que gentilmente colaboraram na realização deste livro, por meio de seus integrantes, respondendo a entrevistas e questionários e participando de reuniões. Em especial, agradecemos àquelas organizações que deram seu apoio a esta obra com recursos financeiros e econômicos.

Apoio cultural a esta obra

Patrocínio



Apoio Institucional



Apoio Promocional



Motivações

*“A visão infantil... a visão técnica
e a visão de negócios”*

Vindo de São Paulo, mudei para Piracicaba em 1974, aos 6 anos de idade, quando meu pai passou a ser professor na ESALQ. A partir daí, respirei cana. Afinal, no Centro-Sul, se se tivesse que escolher as duas cidades mais representativas do setor, estas seriam Piracicaba e Ribeirão Preto. Desde pequeno, quando não entendia a importância dessa atividade para a economia e o desenvolvimento de Piracicaba, meu contato era com a “neve negra”, que flutuava pelos ares, inundava os quintais das casas, grudava nas roupas nos varais e gerava reclamações brutais da nossa empregada. Tomar as garapas nas Kombis e de cortar e comer cana nos canaviais pertinho de casa. Era a fase da *visão infantil da cana*.

De 1987 a 1991, fiz engenharia agrônoma na ESALQ; aí passei a respirar a *visão técnica da cana*, de solos, variedades, produtividades, máquinas, colheita, processamento, subprodutos. Ainda muito pouco da visão de negócios, pois apenas em 1990 chegava ao Brasil o conceito de agronegócios, trazido pelo saudoso Ney Bittencourt Araujo, pelo Ivan Wedekin e pelo Luiz Pinazza. Mas em técnica a ESALQ era a excelência.

De 1992 a 1996, morei novamente em São Paulo, fazendo pós-graduação, trabalhando no PENSA e tendo como orientador o Decio Zylbesztajn, na minha visão o mais importante tradutor dos agronegócios para a Universidade brasileira. Decio introduziu os conceitos de cadeias produtivas integradas e os principais corpos teóricos úteis ao agronegócio, que foram sendo pesquisados por ele e transferidos aos seus mais de 100 orientados e alunos, hoje professores em inúmeras faculdades do Brasil (entre eles, o atual presidente da UNICA).* Esse período foi de relativa perda de contato com a cana, pois no meu mestrado trabalhei com cadeias produtivas integradas na laranja, setor pelo qual também tenho enorme respeito e contribuo até hoje com sugestões de políticas e estratégias.

Em 1996, vim para a FEA-RP. Começava a terceira fase, a *visão de negócios*. Assim que cheguei em Ribeirão Preto, o fato mais marcante foi ter sido chamado pelo Maurílio Biagi para um primeiro e desafiador projeto: criar e fazer o plano estratégico para uma

* Foi Decio quem introduziu ao agronegócio brasileiro Oliver Williamson quase 20 anos antes dele ser prêmio Nobel de Economia (2009).

ideia magnífica: uma empresa comercial e *trading* que unisse a região, ideia que defendo até hoje. Fazer esse projeto, de quase um ano, colocou-me em contato e participando de difíceis discussões, com gente muito tradicional na cana, como as famílias Junqueira, Biagi, os executivos e outras não menos importantes que estavam nas sete usinas iniciais que compunham a Crystalsev.

A ideia vingou, o desafiador plano estratégico foi feito e por pelo menos dez anos funcionou muito bem. Esse projeto abriu uma avenida de oportunidades no setor. Nesses dez anos, foram muitos projetos, cursos, treinamentos, em que vivemos intensamente a cana. Passamos por crises terríveis e, como alguém que saía sempre do Brasil e já via as necessidades mundiais por alimento e energia, eu não conseguia entender como isso acontecia com a cana. No final deste livro, o leitor encontra a réplica de um artigo de 1997, onde eu dizia da importância do Proálcool para a economia brasileira, e um de 2004, no qual eu mostrava indignação pelo que acontecia com a cana.

Gostaria de destacar também a grande importância que a Nova América (Família Rezende Barbosa) trouxe ao nosso conhecimento em cana, pois pudemos organizar durante seis anos diversas turmas de pós-graduação entre seus executivos e funcionários, possibilitando a nós professores passar finais de semana imersos em Assis, visitando a usina e interagindo com seus executivos em questões estratégicas. Foram inúmeras idas, muito conhecimento.

Em 2005, motivado por um interesse crescente dos estudantes de administração pelo setor, que afinal recebe parte deles como empregados, criei uma disciplina optativa na FEA sobre negócios em cana. No final, acabou virando uma disciplina que recebe os alunos do *campus*, normalmente atendida por sete, oito cursos diferentes, e agora passa a receber também alunos internacionais. Queriam um curso que os preparasse melhor para trabalhar na imensa cadeia produtiva da cana, ou que pelo menos os fizesse entender que cana não é uma árvore! É um palco onde sempre levo executivos do setor a discutirem com os estudantes.

Dois outros momentos foram muito motivadores para nossos estudos. O primeiro, uma oportunidade de mergulhar por seis meses no bonito modelo de negócios da Zilor (antiga Zillo Lorenzetti), num projeto feito a eles (em 2007/2008), e outro, de conviver, desde 1996, na SantelisaVale, afinal, é sempre a empresa para a qual levamos os estrangeiros ou os alunos para visitarem – não vou fazer injustiça com a Pedra, que ajuda bastante também. Na SantelisaVale, também tivemos curso de pós-graduação. Outro momento foi com parte da família Biagi em 2008 e início de 2009, no momento mais crítico do setor, onde pude apoiar nas discussões, estruturação, governança e nas negociações internacionais de parcerias estratégicas nas empresas de bens de capital.

Essa história contada aqui, de 1974 a 2009, passando pelas fases infantil, técnica e de negócios na cana, nos motivou a transformar o conjunto de textos que são discutidos no curso da FEARP neste livro, abrindo-o para a comunidade. É um projeto que se inicia, que será atualizado de tempos em tempos e que visa compartilhar nosso conhecimento, mas, principalmente, nossas formas de análise e planejamento para o setor.

Ele está organizado em 10 capítulos que cabem num curso de 15 aulas, pois sempre temos palestrantes. Começa por falar da produção de cana, seus desafios (cap. 1), depois segue para explicar como se dão as transações mais importantes do setor, que são as de compra de cana (cap. 2). Fala da indústria, seus movimentos, estratégias de crescimento e diversificação, internacionalização (cap. 3), dedica um capítulo a falar dos negócios de açúcar (cap. 4), dos negócios internacionais de etanol (cap. 5), dos negócios nacionais do etanol (cap. 6), dos negócios de cogeração (cap. 7), da agenda socioambiental da cana (cap. 8), da indústria de etanol nos EUA (cap. 9), e termina com nosso plano estratégico ao setor de cana (cap. 10).

Para esse difícil desafio de traduzir em um livro nossos textos, materiais e apostilas, convidei desde o princípio da ideia meu orientado e pesquisador quase que totalmente dedicado ao setor, que vem sendo sempre parceiro na disciplina, Marco Antonio Conejero, que passou o ano de 2009 na Argentina e trabalhou intensamente. É um jovem talento que respira o setor.

Também queríamos agradecer bastante ao Rafael Oliveira do Amaral, que fez dissertação sobre o setor e durante algumas janelas pôde dar sua contribuição, como monitor da disciplina e em quadros analíticos. Importante apoio foi recebido também de Matheus Consoli, Vinicius Trombin, Bryan Manuel Julca Briceno, Gabriel Raush, José Guilherme A. Nogueira, Larissa Borges de Souza, Leandro Andrade Silva, Marina Biagi Barros.

Aí está o livro pronto, se é que pode se dizer isso, pois como ele tenta trazer informações de mercado, está sempre se desatualizando, pois mercados mudam todo dia. Com certeza, existem aspectos a serem melhorados, melhor trabalhados, e, como cientistas que somos, estamos sempre abertos a receber contribuições de nossos leitores, pois esse é um projeto que queremos manter sempre vivo.

Muito obrigado a todos os que estão citados aqui nesta introdução, que estão citados ao longo do livro, ou mesmo aos que esquecemos de citar, e os citaremos nos próximos, pois todos têm sua contribuição nesta nova obra do setor de cana no Brasil.

A vocês uma boa leitura. Os capítulos são técnicos e impessoais; portanto, me despeço de vocês agora por alguns dias ou meses, e volto a encontrá-los para uma conversa pessoal nas considerações finais do livro. Se, ao reencontrá-los lá no final, estiverem melhores que agora, teremos cumprido nosso dever e ficaremos felizes.

Marcos Fava Neves

Introdução ao Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar no Brasil

Para começar a falar de cana... é bom lembrar a estrutura de um sistema de produção típico do agronegócio (alimentos, bebidas etc.) com seus elos. Como pode ser visto na Figura 1, essa cadeia começa com as empresas produtoras de insumos (sementes, máquinas, fertilizantes etc.), que suprem os produtores agrícolas (fazendeiros: café, laranja, manga, arroz, entre outros), que por sua vez vendem seus produtos, normalmente, para uma indústria processadora (basicamente de alimentos, como Cutrale, Citrosuco, Cosan, IP, Utam etc.), que fornece o produto final para um elo distribuidor, tornando-o assim disponível ao consumidor final.



Figura 1 *Antigo sistema produtivo típico do agronegócio.*

O que mudou nos últimos anos, e deu um grande impulso no agronegócio, foi a inserção do carro na mesma cadeia, “competindo” com o consumidor final. Como pode ser visto na Figura 2, esse carro era abastecido no posto, que comprava seus produtos de uma distribuidora que, por sua vez, era suprida por empresas de petróleo (Ex.: Shell, Petrobras etc.), que extraíam seu principal insumo nos campos/reservas de petróleo. De uns anos para cá, houve uma ligação entre a cadeia típica do agronegócio e a cadeia produtiva de combustíveis, como o caso da indústria de etanol nos EUA: uma indústria processadora de milho. Recentemente, o tanque do carro passou a “competir” com o homem pelo mesmo suprimento (milho etanol ou milho *corn flakes*), abrindo um novo canal de vendas dos produtos do agronegócio.

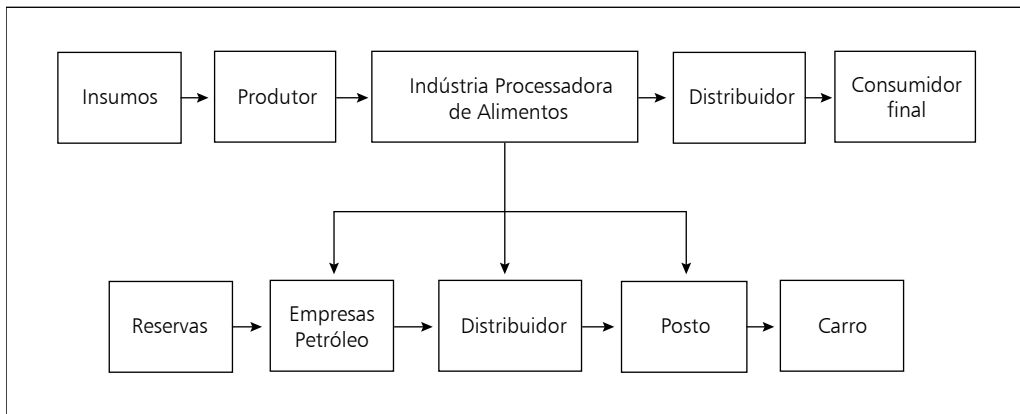
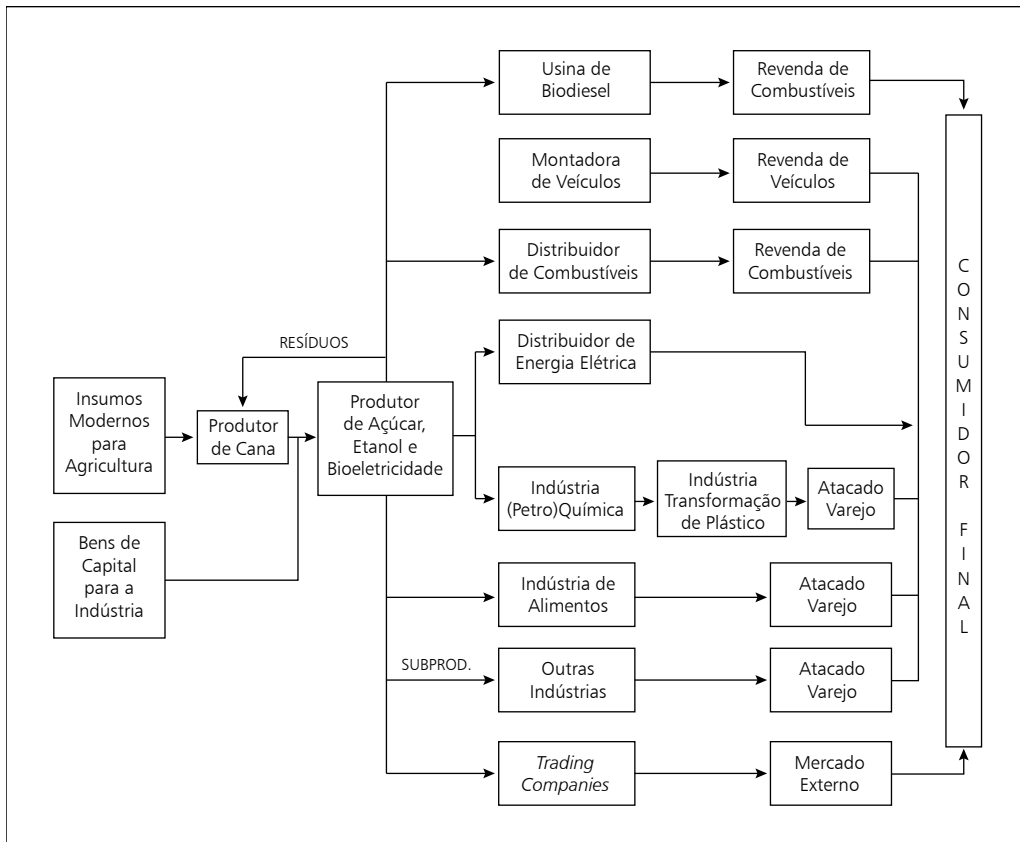


Figura 2 Atual sistema típico do agronegócio.



Fonte: Adaptada pelos autores a partir de Luiz Carlos Carvalho (2003).

Figura 3 Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar.

O Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar é complexo: as usinas produtoras dependem de fornecedores de cana e de bens de capital para sua existência. Os produtos etanol, açúcar e energia são vendidos para distribuidores de combustíveis, distribuidores de energia elétrica, indústria de alimentos, atacado e varejo e *tradings* exportadoras. Os subprodutos são destinados às indústrias, atacado e varejo, como as de suco de laranja e de ração animal, e as usinas aproveitam os resíduos, como vinhaça e torta de filtro, como biofertilizantes.

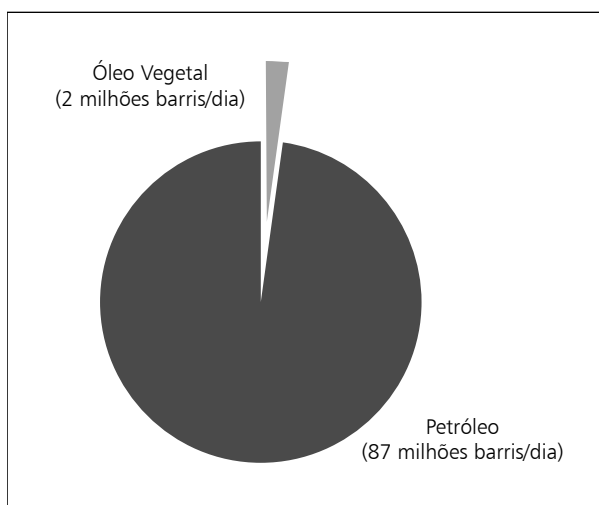
Essas mudanças interferem consideravelmente nos agronegócios. Considerando que as margens envolvidas no negócio da bioenergia sejam significativamente superiores às do negócio de alimentos, é de se esperar que com o seu crescimento no futuro, a movimentação econômica no lado energético do agronegócio também seja muito superior.

É bom saber:

- **Bioenergia:** toda e qualquer forma de energia associada a formas de energia química acumulada mediante processos fotossintéticos recentes.
- **Biomassa:** recursos naturais que dispõem de bioenergia, podendo ser processados para fornecer formas bioenergéticas mais elaboradas e adequadas para o uso final.
- **Fontes de bioenergia:** lenha e resíduos de serrarias, o carvão vegetal, o biogás resultante da decomposição anaeróbica de lixo orgânico e outros resíduos agropecuários, bem como os biocombustíveis líquidos, como o bioetanol e o biodiesel e a bioeletricidade, gerada a partir da queima de combustíveis como o bagaço e a lenha.
- **Condições fundamentais** para a produção de biomassa e, conseqüentemente, de bioenergia são a disponibilidade de radiação solar, de água e dióxido de carbono.
- Em todo o planeta, são produzidos anualmente ao redor de 114 bilhões de toneladas de biomassa, em base seca, correspondendo a aproximadamente 1,97 milhão de GJ ou 314 bilhões de barris de petróleo, cerca de dez vezes o atual consumo mundial desse combustível fóssil. Nesse contexto, a eficiência média de assimilação da energia solar é inferior a 1%, embora vegetais de maior desempenho, como a cana-de-açúcar, possam atingir 2,5% em média anual (SMIL, 1990).

Fonte: BNDES e CGEE (2008).

Em 1980, o mundo consumia, em média, 60 milhões de barris de petróleo por dia, chegando em 2009 a, aproximadamente, 87 milhões de barris por dia. Se o mundo começar a substituir petróleo por bioenergia, vai faltar capacidade produtiva e recursos (Gráfico 1). A produção mundial de óleos vegetais gira em torno de apenas 2 milhões de barris por dia, considerando diversas fontes de matérias-primas (óleo de palma, soja, canola etc.).



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Countrymark (2008).

Gráfico 1 *Comparação da produção de petróleo no mundo e produção de óleos vegetais.*

Não é tão simples prever o futuro da demanda mundial de bioenergia pela quantidade de variáveis envolvidas e pelo padrão distinto de comportamento das mesmas. No entanto, pode-se sugerir o acompanhamento da evolução da frota mundial de veículos (tanto em quantidade como em tipo de combustível utilizado (novas tecnologias), assim como do ambiente institucional (com as metas mandatórias de mistura, os incentivos à energia renovável) e da variável comportamental (pressão de consumidores, mudanças nos hábitos etc.).

Dessa maneira, a inserção da bioenergia nos agronegócios traz uma série de impactos, tanto positivos quanto negativos, que são detalhados na Figura 4.

Há uma limitação de terras agriculturáveis disponíveis no mundo e do *trade-off* entre a produção de alimentos e energia. Os países desenvolvidos estão em desvantagem porque a maioria das suas terras já foi explorada em fins agrícolas e por isso uma competição pelo recurso passa a ser inevitável. O Brasil tem potencial de crescer e suprir as necessidades mundiais por alimentos, fibras e biocombustíveis. Segundo estudo divulgado pelo Conab (2009), a cana ocupa 7,8 milhões de hectares. É uma área pequena quando comparada com as utilizadas para outras atividades rurais, como criação extensiva de gado (211 milhões de ha) e lavoura de alimentos (63 milhões de ha). Para Roberto Rodrigues, ex-ministro da Agricultura, mesmo que houvesse competição com alimentos, somente 22 milhões de hectares são aptos para a produção de cana-de-açúcar no Brasil, dadas as condições de clima e solo. Ressalta que é possível aumentar em 1,5 vez a produção de etanol usando bagaço, palha e novas variedades, chegando a uma produtividade de 15 a 16 mil litros por hectare.

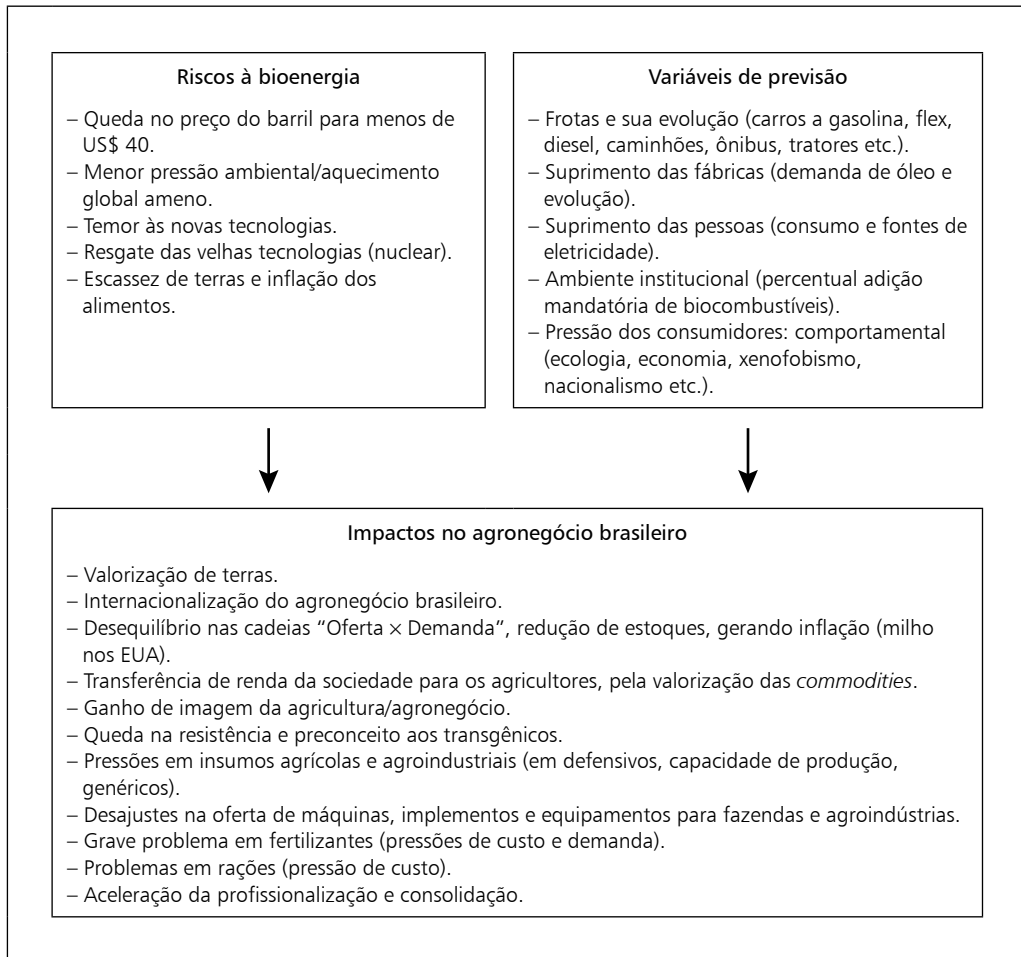
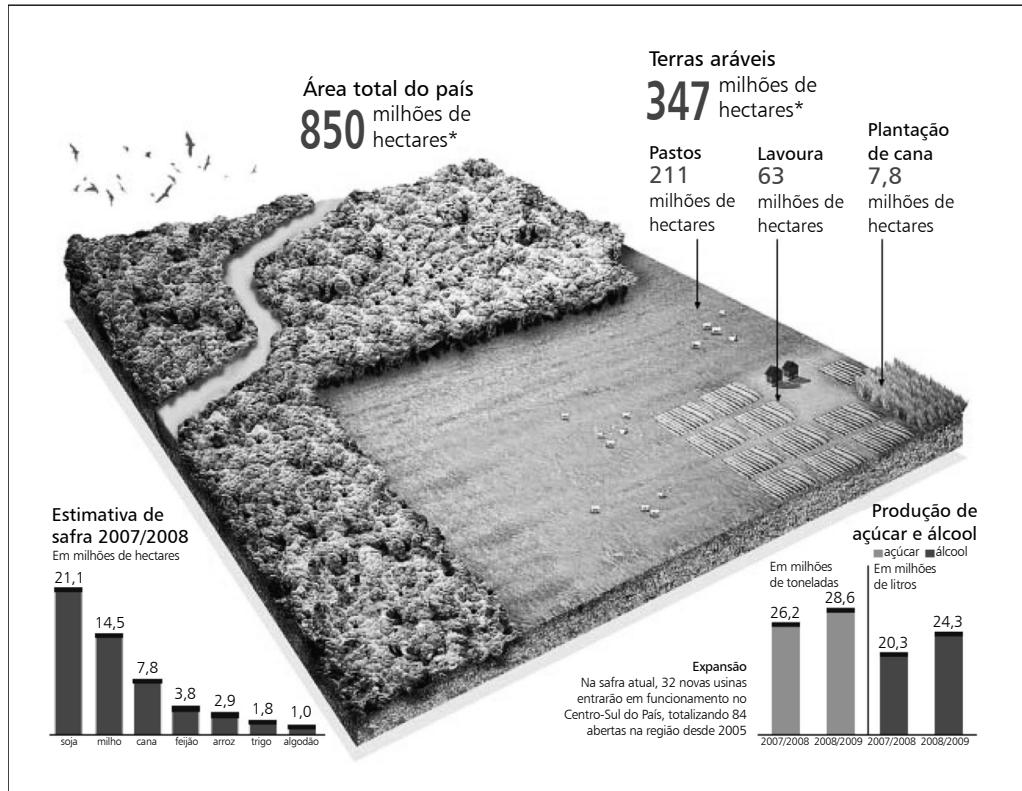


Figura 4 *Bioenergia e possíveis impactos em alimentos.*

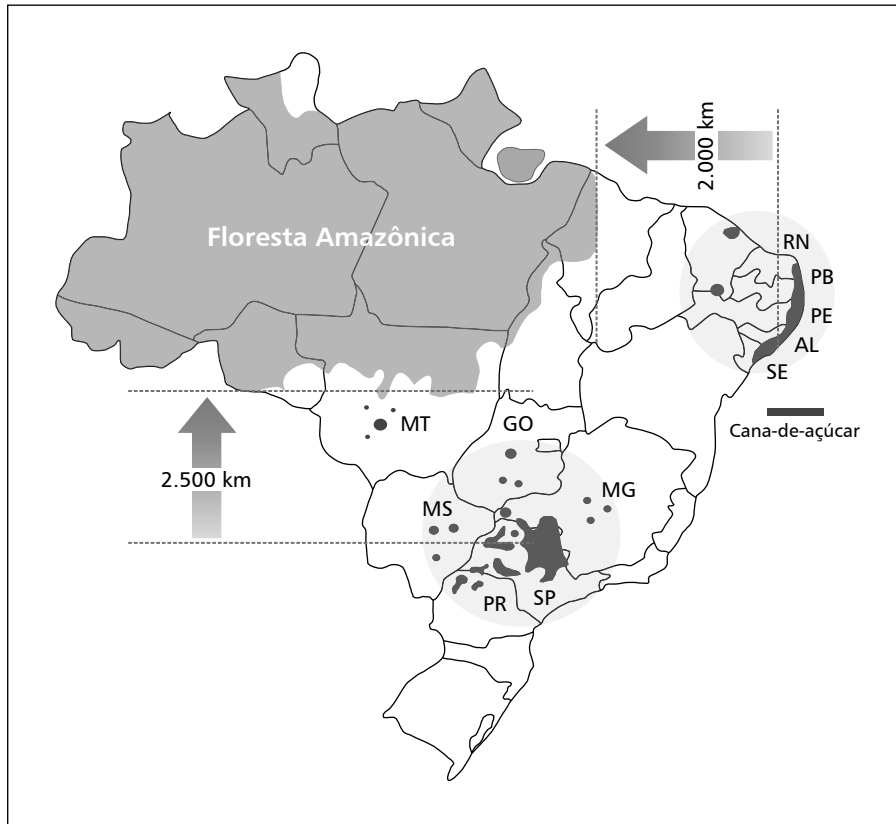
Nesse sentido, existem quatro mitos envolvendo os biocombustíveis que precisam ser esclarecidos: (1) eles contribuem para o desmatamento de florestas tropicais, como a Amazônia; (2) eles contribuem para a fome no mundo dada a competição alimentos *versus* bioenergia; (3) eles não contribuem com a redução de GEE (Gases de Efeito Estufa); e (4) eles são viáveis apenas em nichos como o Brasil.



Fonte: Unica e Conab (2008), publicado no jornal *O Estado de S. Paulo*.

Figura 5 *Uso das terras no Brasil.*

A primeira das falácias talvez seja a maior ao conhecer a realidade brasileira. O etanol brasileiro tem sofrido muitas críticas que o ligam ao desmatamento da Amazônia, mas esse tipo de pensamento é um erro agrônomo, além de a logística de escoamento ser inviável. Na Amazônia, a precipitação é muito elevada e bem distribuída o ano todo, o que compromete o plantio e colheita de cana, que necessita de um período de seca e também de frio, para fixação de açúcar. Pela Figura 6 pode-se verificar que as grandes regiões produtoras do país encontram-se de 2000 a 2500 km de distância da Amazônia, existindo apenas algumas poucas manchas de plantações isoladas, na região central do Estado do Mato Grosso, que se aproximam da floresta.



Fonte: Elaborada pela UNICA (2008) com base em NIPE-UNICAMP, IBGE e CTC.

Figura 6 Distribuição das plantações de cana-de-açúcar no Brasil.

A cultura avança, sobretudo, em terras degradadas de pastagem dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás. Assim como aconteceu no período do Proálcool, a nova onda do etanol combustível pode ser sentida principalmente em São Paulo. Segundo um estudo realizado por pesquisadores do Instituto de Economia Agrícola (CAMARGO et al., 2008), entre 2001 e 2006 a área plantada com cana-de-açúcar no Estado cresceu 37,43%. Tal avanço cobriu 67% dos 1,45 milhão de hectares cedidos por outras atividades naquele período, pelos quais a pecuária responde por 75%. Ou seja, enquanto a área de cana cresceu 965 mil hectares, as pastagens regrediram mais de 1,07 milhão de hectares.

A segunda falácia é associar o crescimento dos biocombustíveis com processos inflacionários nos preços dos alimentos, fruto de uma eventual competição por recursos na produção de um ou outro produto, e por consequência aumentar a incidência da fome na população de baixa renda. Antes de tudo, é bom lembrar que oscilações nos preços internacionais de *commodities* agrícolas fazem parte de uma dinâmica do mercado e, portanto, são normais. Existe sim uma contradição na fabricação de etanol a partir do milho

e o amplo uso do produto, tanto para consumo humano quanto na alimentação animal, surte algum efeito nos preços dos alimentos.

Por outro lado, a experiência brasileira na fabricação de etanol a partir da cana-de-açúcar demonstra claramente que os biocombustíveis não necessariamente competem por terras com os alimentos. O estado de São Paulo, onde cresce 70% da cana plantada no país, tem apresentado aumentos na produção tanto de alimentos quanto de biocombustíveis há uma década. O avanço das plantações de cana-de-açúcar majoritariamente sobre áreas de pastagens degradadas acaba favorecendo a produção de alimentos, uma vez que a rotação de cultura – necessária para renovação do solo – garante a presença permanente de 15 a 20% de leguminosas – em especial soja, feijão e amendoim – nas regiões produtoras de cana.

Mesmo com suas incoerências, a produção norte-americana de etanol não pode ser responsabilizada pela escalada dos preços dos alimentos, ainda que pressione os preços da tortilla mexicana e, em menor medida, também os da soja e da carne. Os efeitos do aumento da demanda pela indústria de etanol nos EUA são apenas causas secundárias (estimadas em apenas 15% do total da variação de preços de alimentos).

Diversos são os fatores relacionados à alta de preços, alguns velhos conhecidos, como o crescimento da população mundial (a), enquanto outros são fenômenos recentes, como o desenvolvimento e a distribuição de renda (b) em países populosos; programas governamentais (c) de assistência e acesso a alimentos; o impacto da urbanização (d) e a formação de megacidades, aumentando o consumo e mudando hábitos; os preços do petróleo (e); a posição do câmbio em dólar (f); escassez na produção devido a fatores climáticos e doenças (g) e movimentos de fundos de investimentos nas *commodities* (h). Qual é a porcentagem de responsabilidade de cada um desses fatores, que juntos trouxeram o problema da inflação? Se são apenas os biocombustíveis, por que preços de produtos não relacionados têm subido intensamente nos últimos anos (arroz, feijão, suco de laranja, por exemplo)?

O epicentro da questão inflacionária está no veloz crescimento da demanda de alimentos nas nações emergentes, sobretudo da China e da Índia, nas cotações do petróleo (insumo básico para qualquer atividade econômica) e também no maior movimento especulativo do mercado financeiro. O aumento da demanda, principalmente no mundo em desenvolvimento, visivelmente desequilibrou a relação entre oferta e demanda das principais *commodities* agrícolas, o que pode ser evidenciado pelo impacto nos níveis de estoques.

A *terceira falácia* envolve o questionamento da capacidade dos biocombustíveis em contribuir para a luta contra o aquecimento global. Investimentos globais sustentáveis em biocombustíveis têm sido severamente prejudicados por opiniões equivocadas. Um economista bem informado declarou que “mesmo políticas para biocombustíveis aparentemente positivas, como a fabricação brasileira de etanol de cana-de-açúcar, aceleram o aquecimento global ao promover desmatamento”, ignorando a geografia. Periódicos internacionais publicam artigos negativos com metodologias obscuras e generalizam os resultados de forma perigosa. A sociedade mundial deve-se perguntar quem está patro-

cinando esses “estudos” e por quais interesses. Um bom ponto de partida seria analisar quem perde margens com as mudanças.

Os biocombustíveis não podem ser colocados na mesma cesta; há grandes diferenças entre as diversas matérias-primas. A sustentabilidade do etanol brasileiro pode ser expressa em números. O etanol de cana emite 90% menos dióxido de carbono quando comparado com a gasolina, frente à redução de apenas 20% do etanol de milho dos EUA. O balanço energético do etanol combustível brasileiro é extremamente eficiente, com 9,3 unidades de energia renovável produzida para cada unidade de energia consumida. Já o balanço da produção americana flutua entre 1,3 e 1,8 (TETTI, 2005; MACEDO, 2008). Enfim, não dá para comparar.

O benefício ambiental do etanol é indiscutível. O Quadro 1 mostra estudo desenvolvido pela EMBRAPA Agrobiologia, comparando as emissões de dois veículos semelhantes, produzidos no Brasil pela mesma companhia, equipados com motores Diesel e Flex fuel. Nota-se a supremacia brutal do etanol.

Quadro 1 *Teste de desempenho e emissões de GEE do modelo S10 da General Motors.*

Emissão de gases (viagem de 100 km percorrida pelo mesmo veículo)				
Modelo	S10 cabine simples	S10 cabine simples	S10 cabine simples	S10 cabine simples
Motor	2.8 turbo	2.4 flexpower	2.4 flexpower	2.4 flexpower
Combustível	Diesel	Gasolina pura	G BR (23%)	Etanol
Rendimento	13,5 km/litro	10,4 km/litro	9,5 km/litro	7,2 km/litro
Potência máxima	140 cv	141cv	141cv	147 cv
Emissões de GEE (hg CO ₂)	29,69	35,1	28,62	9,44
Quantidade de litros gastos	7,41	9,62	10,52	13,89
Emissão evitada (%)	–	0	18	80

Fonte: Embrapa Agrobiologia.

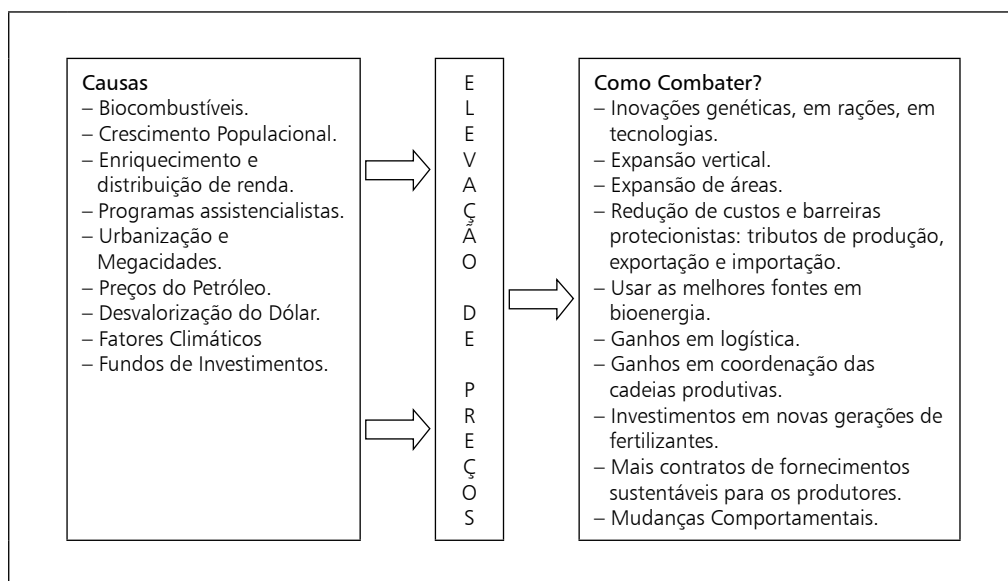
E, por fim, a *quarta e última falácia*: a viabilidade dos biocombustíveis, em especial o de cana, apenas em nichos do planeta. Com esse pensamento, ignora-se que cerca de 100 países poderiam abastecer biocombustíveis para 200 nações, enquanto hoje 20 petrolíferas fornecem combustíveis para o resto do mundo. A cana é um dos cultivos comerciais de maior importância em todo o mundo, ocupando mais de 20 milhões de hectares, onde foram produzidas 1.012 milhões de toneladas em 2005/2006. No entanto, novas fronteiras, como o continente africano, estão surgindo, inclusive com aporte de multinacionais de diversos setores econômicos (FAO, 2008).

Em síntese, as quatro falácias envolvendo os biocombustíveis foram debatidas. A cana-de-açúcar está expandindo-se sobre áreas de pastagens assim como não há viabilidade técnica para o seu cultivo na Amazônia. Quanto às emissões de GEE, o etanol de cana

apresenta um balanço energético bastante positivo e não pode ser comparado ao etanol de milho. A inflação dos alimentos ocorrida em 2008 ocorreu por conta do aumento do custo de produção das principais *commodities* agrícolas – com elevação da cotação do barril do petróleo – e principalmente pela forte demanda do mundo em desenvolvimento, como China e Índia. E, por fim, pode-se produzir cana em toda América Central, Índia, África do Sul, Moçambique e demais países na zona tropical do planeta. A área dedicada à produção de biocombustíveis é de 10 milhões de hectares, o que nem se compara com a área usada para agricultura no mundo, de 1,2 bilhão de hectares.

Existem formas mais benéficas à sociedade de se combater a inflação dos alimentos, que voltará ainda em 2010. Como contribuição para o debate sobre inflação, foi publicado artigo no jornal *Valor Econômico* defendendo uma agenda global de dez pontos como um caminho a ser percorrido, trazendo resultados à produção sustentável de alimentos e biocombustíveis, que pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 *Modelo de combate à inflação de alimentos.*



Fonte: Prof. Marcos Fava Neves.

Uma vez que o sistema agroindustrial da cana-de-açúcar está inserido no agronegócio brasileiro, vale resgatar neste final da introdução nossa visão dos pontos fortes e fracos do Agronegócio Brasileiro, ou seja, as vantagens competitivas *vis-à-vis* aos nossos pontos de melhoria. O Quadro 3 apresenta essa análise.

Quadro 3 *Azul e vermelho do agronegócio brasileiro.*

Azul	Vermelho
<ul style="list-style-type: none"> – Brasil é diversificado e competitivo no agronegócio. – Tem capacidade de responder à demanda mundial crescente, principalmente do fenômeno China e outros países. – Mercado interno consumidor grande. – Tecnologia de ponta. – Presença de Supridores e Distribuidores Internacionais. – Terra disponível. – Imagem internacional melhorando. – Praticamente não tem subsídios. – Estabilidade econômica e política conquistada em 1994 e definitivas. – Investimentos Internacionais batendo records. – Primeiro lugar no mundo em diversos produtos. – Reconhecimento internacional como principal país produtor de alimentos e bioenergia, com enorme potencial de expansão. 	<ul style="list-style-type: none"> – Custos logísticos elevados e falta de investimentos. – Falta de capacidade de investimento e agilidade por parte do Governo em fazer as coisas acontecerem. – Falta capacidade de armazenagem aos produtores. – Baixo associativismo e cooperativismo. – Pouco marketing no agronegócio. – Endividamento elevado dos produtores e de agroindústrias. – Direitos de propriedade em parte desrespeitados. – Agronegócio não é prioridade política. – Dois ministérios e a presença ainda do atrasado debate pequeno produtor <i>x</i> <i>agribusiness</i>. – Restrições ambientais severas para produtores rurais. – Nacionalismo ainda presente em parte da sociedade.

Fonte: Prof. Marcos Fava Neves.

É nesse cenário que está o sistema agroindustrial da cana. O Capítulo 1 coloca os desafios da produção de cana-de-açúcar.

O desafio da produção de cana-de-açúcar

1

“A cana ainda tem muito a dar: A produtividade média no mundo é de 84 toneladas por hectare, sendo que existem produções comerciais com 148 t/ha. Experimentos mostram ser possível produzir 212 t/ha e sua capacidade teórica é de 472 t/ha.”

José Goldemberg, físico (Ethanol Summit, 2009)

Objetivo do capítulo

O objetivo deste capítulo é apresentar a dimensão da atividade canavieira no Brasil, com destaque para técnica de produção dessa cultura agrícola, sua viabilidade econômica e também as inovações de tecnologias e processos que estão sendo incorporadas.

Estrutura

O capítulo traz, na sua estrutura, uma breve revisão da dimensão da produção agrícola de cana-de-açúcar no Brasil, aspectos técnicos relevantes, os principais insumos utilizados nos canaviais e, por fim, uma agenda estratégica com os grandes desafios na produção dessa cultura.

1.1 A produção agrícola de cana-de-açúcar no Brasil

O Brasil é o país mais significativo na produção de cana, representando 31,4% da produção mundial, de 1,3 bilhão de toneladas. Na sequência, aparecem a Índia, com 20,6% de participação, a China, com 7,4 %, e o México, com 3,7% (FAO/DATAGRO). No total são ao redor de 20 milhões de hectares cultivados com cana-de-açúcar.

Tabela 1.1 *Maiores produtores mundiais de cana-de-açúcar em área plantada (ha).*

País	Área Plantada em		País	Área Plantada em	
	2007	2009		2007	2009
Brasil	6,71	7,29	Austrália	0,42	0,39
Índia	4,90	5,04	África do Sul	0,42	0,32
China	1,20	1,59	Cuba	0,40	–
Paquistão	1,03	1,24	Filipinas	0,40	0,40
Tailândia	1,01	1,02	EUA	0,36	0,35
México	0,68	–	Indonésia	0,35	–
Colômbia	0,45	–	Argentina	0,29	–

Total: 18,95 milhões de hectares.

Fonte: FAO/DATAGRO.

Nesse contexto, a produção se concentra em duas regiões geográficas bem definidas: o Norte-Nordeste, com 15% de participação, deixando ao Centro-Sul a maior parcela (85%) (IBGE).

A quantidade de cana moída no Brasil apresentou crescimento vertiginoso nos últimos anos, sendo que na safra de 2007/2008, a moagem quase alcançou 500 milhões de toneladas de cana, crescimento de cerca de 150% em relação à safra de 1990/1991, na qual a produção foi um pouco superior a 200 milhões de toneladas. O IBGE estimou a safra 2009/2010 de cana em 692 milhões de toneladas no Brasil.

Tabela 1.2 *Evolução da produtividade da cana-de-açúcar no Brasil.*

Ano	Área (milhões de hectares)		Produção (milhões de toneladas)	Rendimento (t/ha)
	Área Plantada	Área colhida		
1975	1,90	1,90	88,92	46,82
1978	2,39	2,39	129,06	54,04
1981	2,80	2,80	153,78	54,86
1984	3,86	3,86	241,39	62,55
1987	4,35	4,31	268,58	62,31
1990	4,29	4,27	262,60	61,49
1993	3,97	3,86	244,30	63,24
1996	4,90	4,83	325,93	67,52
1999	4,86	4,85	331,71	68,41
2002	5,21	5,10	363,72	71,31
2005	5,62	5,76	419,56	72,03
2006	7,04	6,19	457,98	74,05
2007	7,37	6,56	489,96	74,73
2008	8,36	7,29	558,14	76,61
2009*	9,72	8,65	686,65	79,41

* levantamento em 07/2009.

Fonte: IBGE.

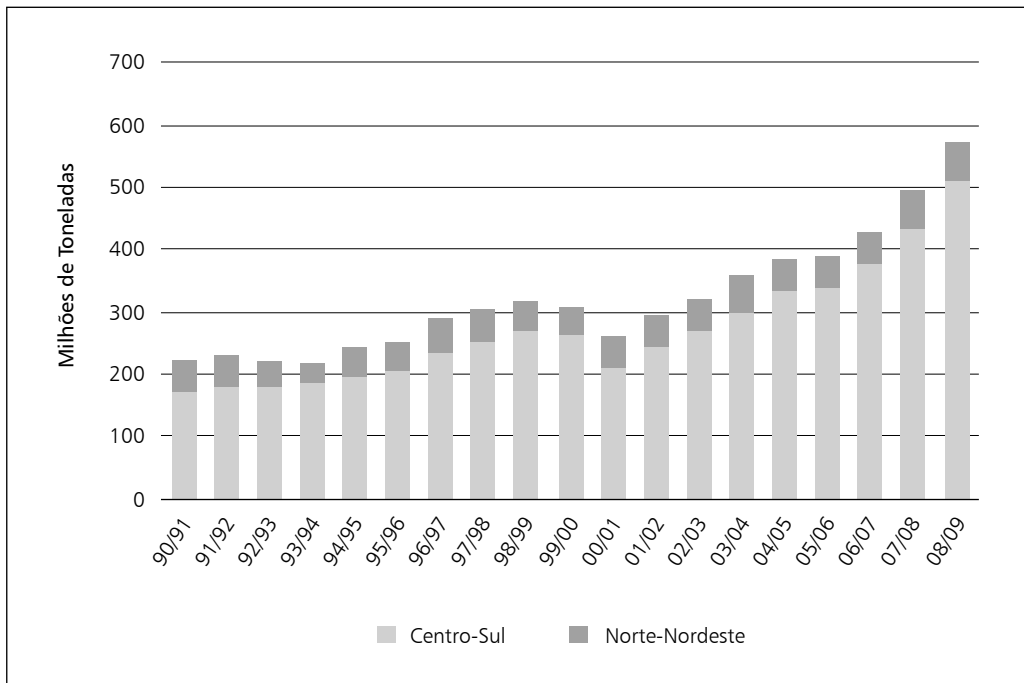
Estimativas da EMBRAPA indicam que existe, ainda, um potencial de liberação de área equivalente a 20 milhões de ha, provenientes da elevação do nível produtivo da pecuária. Portanto, no momento, não há limitações de áreas agricultáveis para serem utilizadas na produção de cana-de-açúcar.

Tabela 1.3 *Evolução do processamento de cana-de-açúcar nos estados brasileiros, em toneladas.*

ESTADOS/SAFRA							%
	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	2008/2003
AMAZONAS	250.881	267.767	252.672	224.700	318.141	303.350	27%
PARÁ	419.514	580.999	510.086	697.400	575.525	626.865	37%
TOCANTINS			95.314	179.300		55.546	
MARANHÃO	1.303.509	1.275.119	1.797.490	1.660.300	2.134.604	2.280.160	64%
PIAÚÍ	322.802	349.329	492.369	706.000	689.130	900.181	113%
CEARÁ	63.907	79.444	40.709	27.400	8.250	122.355	- 87%
R. G. NORTE	2.614.068	2.917.677	2.356.268	2.397.400	2.047.750	3.186.768	- 22%
PARAIBA	5.017.263	5.474.229	4.291.473	5.107.700	5.653.047	5.885.971	13%
PERNAMBUCO	17.003.192	16.684.867	13.858.319	15.293.700	19.844.415	18.949.517	17%
ALAGOAS	29.536.815	26.029.770	22.532.291	23.635.100	29.444.208	27.300.666	0%
SERGIPE	1.526.270	1.465.185	1.109.052	1.136.100	1.371.683	1.736.514	- 10%
BAHIA	2.136.747	2.268.369	2.391.415	2.185.600	2.522.923	2.541.516	18%
MINAS GERAIS	18.915.977	21.649.744	24.543.456	29.034.195	35.723.246	42.480.968	89%
ESPÍRITO SANTO	2.952.895	3.900.307	3.804.231	2.894.421	3.938.757	4.373.148	33%
RIO DE JANEIRO	4.577.007	5.638.063	4.799.351	3.445.154	3.831.652	4.018.840	- 16%
SÃO PAULO	207.810.964	230.280.444	243.767.347	263.870.142	296.313.957	346.292.969	43%
PARANÁ	28.485.775	28.997.547	24.808.908	31.994.581	40.369.063	44.829.652	42%
R. G. SUL	93.836	77.997	57.976	91.919	128.980	107.184	37%
MATO GROSSO	14.349.933	14.447.155	12.335.471	13.179.510	14.928.015	15.283.134	4%
MATO GROSSO DO SUL	8.892.972	9.700.048	9.037.918	11.635.096	14.869.066	18.090.388	67%
GOIÁS	13.041.232	14.006.057	14.559.760	16.140.043	21.082.012	29.486.508	62%
Centro-Sul	299.120.591	328.697.362	337.714.418	372.285.061	431.184.748		44%
Norte-Nordeste	60.194.968	57.392.755	49.727.458	53.250.700	64.609.676		7%
BRASIL	359.315.559	386.090.117	387.441.876	425.535.761	495.794.424		38%

Fonte: MAPA (2009) e UNICA (2009).

A área atualmente ocupada por essa cultura é de apenas 2 a 3% da terra arável do Brasil, sendo 1,5% desta terra arável do Brasil destinada à produção de etanol. O Gráfico 1.1 mostra a produção e moagem de cana no Brasil, de forma gráfica.



Fonte: UNICA, MAPA (2009).

Gráfico 1.1 *Moagem de cana-de-açúcar no Brasil.*

O país dispõe de mais de 400 usinas em operação. Até julho de 2008, eram 252 unidades mistas (produzem açúcar e etanol), das quais 126 produzem apenas etanol e 15 produzem somente açúcar. O panorama geral da economia da cana-de-açúcar é apresentado no Quadro 1.1, que contém dados da CONAB/MAPA, SECEX e Jornal Cana para o Brasil.

Quadro 1.1 *Panorama geral do setor sucroenergético em 2008/2009 – Brasil.*

Movimenta:	R\$ 51 bilhões
Representa:	1,76% do PIB
Geração de empregos:	4,5 milhões de empregos diretos e indiretos
Fornecedores:	14 mil fornecedores independentes vinculados à Orplana (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil) A área média de produção de cana é de 60 ha, variando de 20 a 249 ha nas diferentes regiões produtoras. 90% produzem até 10 mil toneladas 72 mil canavieiros no Brasil
Área cultivada:	8,4 milhões de ha (área plantada) 7,3 milhões de ha (área colhida)
Produtividade média:	81,5 t cana por ha 84,3 t cana por ha no Centro-Sul 65,4 t cana por ha no Nordeste
Moagem:	572,6 milhões de toneladas de cana-de-açúcar 508,6 milhões de t no Centro-Sul 63,9 milhões de t no Nordeste
Produção:	31,5 milhões de toneladas de açúcar 27,2 milhões de t no Centro-Sul 4,2 milhões de t no Nordeste
	27,6 bilhões de litros de etanol (18 bi l hidratado e 9,6 bi l anidro) 25,2 bilhões de l no Centro-Sul 2,4 bilhões de l no Nordeste
Exportações:	20,8 milhões de toneladas de açúcar (US\$ 6 bi) 17,7 milhões de t do Centro-Sul 3,1 milhões de t do Nordeste
	4,7 bilhões de litros de etanol (US\$ 2,2 bi) 4,2 bi de l do Centro-Sul 0,5 bi de l do Nordeste
Bioeletricidade:	2.700 MW médio 3% da matriz elétrica brasileira
Impostos:	R\$ 13 bilhões em impostos e taxas
Investimentos:	R\$ 6 bilhões/ano 93 novas unidades instaladas nos últimos 5 anos (84 no Centro-Sul) Expectativa entrada em operação de 23 novas unidades em 2009/2010
Agentes:	420 Unidades 248 Unidades Mistas 156 Destilarias Autônomas (Somente Etanol) 16 Usinas de Açúcar (Somente Açúcar)

Fonte: Dados do CONAB/MAPA (2009), SECEX (2009), Orplana (2009), Jornal Cana (2009), UDOP (2009).

Conforme estudo da UNICA, Copersucar (2008) e Cogen (2008), o potencial da produção de cana e seus produtos é apresentado pela Tabela 1.4.

Tabela 1.4 *Expansão da produção no Brasil.*

	2007/08e	2015/16	2020/21
Produção cana-de-açúcar (milhões t)	496	829	1.038
Área cultivada (milhões ha)	7,8	11,4	13,9
Açúcar (milhões t)	31,0	41,3	45,0
Consumo interno	12,4	11,4	12,1
Exportação	18,6	29,9	32,9
Etanol (bilhões litros)	22,5	46,9	65,3
Consumo interno	18,9	34,6	49,6
Excedente para exportação	3,6	12,3	15,7
Potencial Bioeletricidade (MWmédio)	1.800	11.500	14.400
Participação na matriz elétrica brasileira (%)	3%	15%	15%

Elaboração: UNICA, Copersucar e Cogen.

Nota: e = produção do nordeste para a safra 2007/08 foi estimada a partir dos dados disponíveis em abril/08; potencial bioeletricidade → considerou-se a utilização de 75% do bagaço + 50% da palha disponíveis.

1.2 Aspectos técnicos da produção de cana-de-açúcar

O bioetanol pode ser produzido a partir de qualquer fonte de biomassa, desde que contenha quantidades significativas de amido (milho, trigo e outros cereais) ou açúcares (cana e beterraba), havendo predomínio da produção a partir do amido (53% do total). (BNDES e CGEE, 2008)

É importante fazer uma distinção entre as culturas agrícolas para bioetanol conforme o ciclo fotossintético (C-3 ou C-4, início do processo de fixação de carbono com 3 e 4 carbonos respectivamente). Pode-se afirmar que as plantas com ciclo C-4 são mais aptas para a produção bioenergética, pois apresentou uma maior taxa fotossintética (absorvem mais energia solar), alta eficiência na utilização da água, maior tolerância salina e baixo ponto de compensação para o CO₂ (ou seja, responde melhor sob menores concentrações desse gás) (BNDES, 2008). As principais fontes produtivas de açúcares e etanol, com suas vantagens e desvantagens, são apresentadas no Quadro 1.2.

Quadro 1.2 *Matérias-primas para açúcares e etanol, suas vantagens e desvantagens na produção de etanol.*

	Possíveis Vantagens	Possíveis Desvantagens
Cana-de-açúcar	<ul style="list-style-type: none"> • Planta do ciclo C-4. • Menor emissão de GEE/s (– 0,851). • Maior produtividade que as outras culturas. Produtividade etanol elevada (6,8 mil litros/ha). • Custo de produção competitivo (US\$ 0,32/litro). • Balanço energético elevado (9,3). • Necessita proporcionalmente de menos adubo. • Recebe fertirrigação com resíduos industriais, menor consumo de fertilizantes químicos. • Maior escopo – produção de açúcar, etanol, melação etc. • Flexibilidade do <i>mix</i> de produção (açúcar vs. etanol). • Processo mais enxuto (açúcar, não é amido). • Bagaço como fonte de energia para as caldeiras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Queima prévia do canavial e colheita manual. • Colheita mecânica x questões sociais. • Consumo de água (1,8 m³ por tonelada de cana processada). • Inviabilidade financeira e técnica de estocar a cana. • Elevada demanda de energia para seu processamento, porém, pode ser suprida pelo bagaço. • Planta semiperene (ciclo de seis anos ou mais, cinco cortes) com maiores barreiras à saída dos produtores.
Milho	<ul style="list-style-type: none"> • Produtividade de 9 t grãos/ha (15 t matéria seca/ha). • É uma cultura mais conhecida e pesquisada. • Adaptada ao clima norte-americano. • Não exige queimada. • Colheita totalmente mecanizada. • É estocável. • Ciclo produtivo anual, mais fácil saída do negócio. • Rotação de cultura com alfafa ou soja e safrinha com trigo. • Subproduto é um suplemento protéico para alimentação animal conhecido como DDGS (<i>distillers dried grains with solubles</i>). • Baixo consumo de água (5,6 mil m³ por hectare). 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta ciclo C-3. • Cultura mais susceptível que a cana. • Produtividade etanol relativamente baixa (3,1 mil litros/ha). • Processo mais demorado (necessidade de conversão do amido em açúcar). • Elevada demanda de fertilizantes. • Intolerância ao frio. • Balanço energético baixo (1,4). • Ausência de escopo (uma plantação de milho só gera um produto – ou etanol ou alimento). • Usado na alimentação básica. • Baixas emissões evitadas de GEE (– 0,31).
Beterraba	<ul style="list-style-type: none"> • Maior concentração de açúcar. • Processo mais enxuto (açúcar, não é amido). • Produtividade etanol boa (5,5 mil litros/ha). • Médias emissões evitadas de GEE (– 0,46). • Coprodutos utilizados na alimentação animal. • Ciclo produtivo anual. • Fácil saída do negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta ciclo C-3. • Pouca adaptabilidade ambiental. • Baixa resistência a pragas e doenças. • Reduzida resistência à deterioração após a colheita. • Alto custo de produção (US\$ 0,53/litro). • Balanço energético baixo (2).
Mandioca	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado conteúdo de amido. • Rusticidade dos cultivos. • Baixa exigência edafoclimática. • Pode ser produzido o ano todo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta ciclo C-3. • Não tem escala comercial. • Descontinuidade no fornecimento regular de raízes. • Baixa produtividade de etanol (3 mil litros/ha). • Alimentação básica em alguns países. • Processo mais demorado (necessidade de conversão do amido em açúcar). • Sem coprodutos de valor comercial.
Trigo	<ul style="list-style-type: none"> • Coprodutos utilizados na alimentação animal. • Ciclo produtivo anual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta ciclo C-3. • Alimentação básica. • Processo mais demorado (necessidade de conversão do amido em açúcar). • Alto custo de produção (US\$ 0,45/litro). • Balanço energético baixo (2). • Produtividade etanol baixa (2,5 mil litros/ha). • Baixas emissões evitadas de GEE (– 0,31).

Fonte: BNDES e CGEE (2008), Icone, Unica e F.O. Licht's (2007), World Watch Institute (WWI, 2006), International Energy Agency (IEA, 2004a), USDA (2008).

Na cana-de-açúcar, as reservas energéticas se localizam principalmente nos colmos, sob a forma de sacarose, celulose e lignina, sendo tradicionalmente empregadas na produção de etanol e bagaço, mas também as pontas e folhas da cana apresentam crescente interesse, na medida em que são desenvolvidos processos para sua utilização (BNDES e CGEE, 2008). O clima ideal para o cultivo da cana é aquele que apresenta duas estações distintas: uma quente e úmida, para proporcionar a germinação, perfilhamento e desenvolvimento vegetativo, seguido de uma estação fria e seca, para promover a maturação e consequente acúmulo de sacarose nos colmos. A cana não apresenta boa produtividade em climas como o das regiões equatoriais úmidas, existindo pouco sentido em imaginar que a Amazônia se preste a cultivos comerciais de cana-de-açúcar (BNDES e CGEE, 2008). O cultivo da cana-de-açúcar pode ser resumido pelo seguinte ciclo (Figura 1.1).

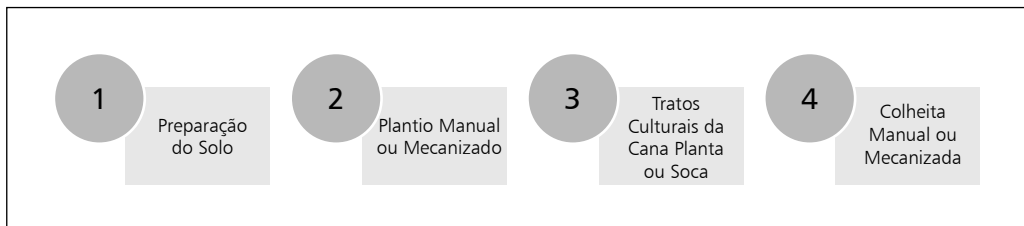
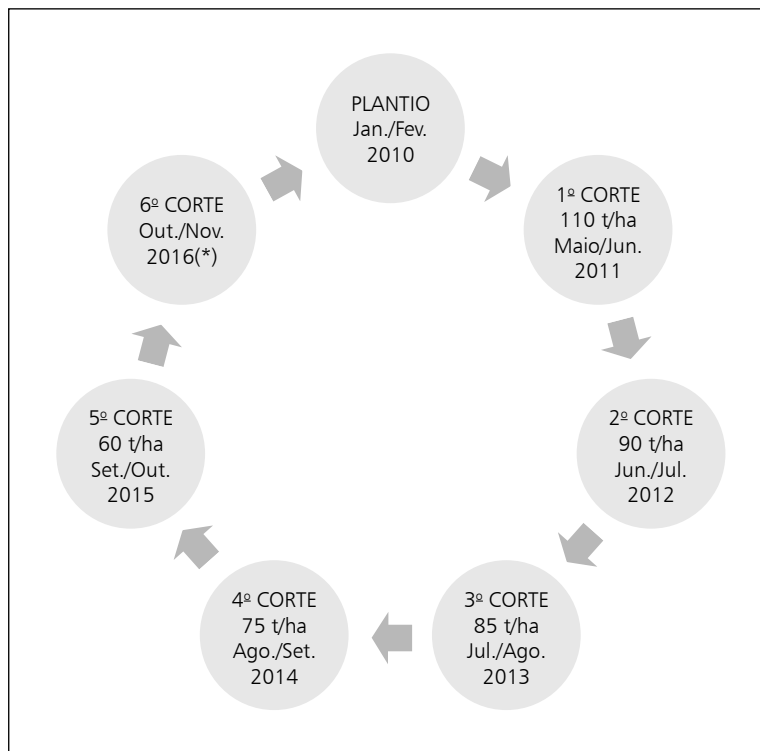


Figura 1.1 Fluxo de cultivo da cana-de-açúcar.

No Centro-Sul, o ciclo completo da cana-de-açúcar é geralmente de seis anos, dentro do qual ocorrem cinco cortes, quatro tratos culturais e uma reforma. De forma geral, o primeiro corte é feito 12 ou 18 meses após o plantio (dependendo da cana utilizada), quando se colhe a chamada cana planta. Os demais cortes, quando se colhe a chamada cana soca, são feitos uma vez por ano, ao longo dos quatro anos consecutivos, com redução gradual da produtividade. O ciclo de produção, com a respectiva produtividade média de cada corte, sem irrigação, no Centro-Sul do país, é apresentado pela Figura 1.2.

O plantio constitui a fase de maior investimento, pois há a necessidade de aquisição das mudas (cerca de 10 toneladas de cana por hectare) a um valor de aproximadamente 1,5 a tonelada cotada pelo Consecana. Após o plantio, há apenas adubações de cobertura e controle das plantas daninhas (tratos culturais).¹

¹ Existe uma nova tecnologia de plantio, sendo desenvolvida pela Syngenta, que promete reduzir muito os custos de plantio.



Fonte: Diversas visitas à empresa Zilor realizadas durante o ano de 2007.

(*) A produtividade do sexto corte é menor que 55 t/ha. O sexto corte não acontece necessariamente. Após o quinto corte é realizada uma avaliação de produtividade dos cortes anteriores para decisão da viabilidade do sexto corte. Podem ser feitos mais cortes.

Figura 1.2 *Ciclo de produção da cana com as produtividades (t /ha) no Centro-Sul.*

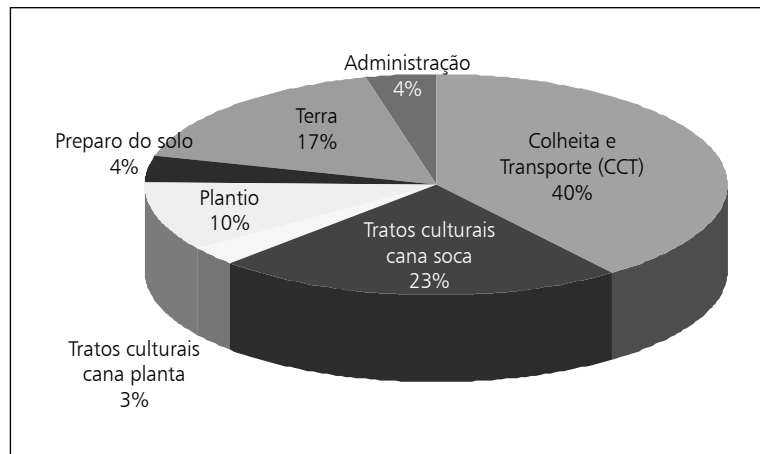
A cada corte há uma perda em produtividade de aproximadamente 10 toneladas. Quanto a produtividade é muito baixa para os padrões exigidos de retorno de investimentos, portanto, normalmente os produtores optam por renovar o plantio. Nesse sentido, há um melhor aproveitamento por hectare de cana produzida, bem como a introdução de novas variedades gerando adversidade e aumentando sustentabilidade do sistema (mais produtivas). O período da colheita da cana varia de acordo com o regime de chuvas, de modo a tornar possíveis as operações de corte e transporte, bem como considerando o melhor ponto de maturação e acúmulo de açúcares. Na Região Centro-Sul do Brasil, a colheita é de abril a dezembro, enquanto que na região Nordeste é realizada de agosto a abril.

Vale ressaltar que a cana pode ser deixada em pé para ser colhida no ano seguinte (cana “bisada”), porém apresenta menos caldo, mais fibra e maior incidência de pragas.

O sistema tradicional de colheita envolve a queima prévia do canavial e o corte manual da cana inteira. Esse modelo, no entanto, vem sendo progressivamente substituído

pela colheita mecanizada da cana crua picada (sem queima), por conta das restrições ambientais às práticas da queima e do desperdício de energia.

Olhando para o custo de produção de cana-de-açúcar no Centro-Sul, pode-se afirmar que a fase da colheita é a mais onerosa. Conforme dados do Grupo IDEA,² a colheita, carregamento e transporte – mais conhecido pela sigla CCT – representa quase 40% do custo de produção por tonelada de cana. O Gráfico 1.2 mostra a distribuição das despesas na produção de cana as quais serão objetos de discussão na próxima sessão.



Fonte: Idea Online (2008).

Gráfico 1.2 *Fases que compõem o custo de produção de uma tonelada de cana no Centro-Sul do Brasil.*

Após o corte, a cana é transportada o mais cedo possível para a usina, a fim de se evitarem perdas de sacarose. A cana pode aguardar até 48 horas para ser processada, tempo a partir do qual perdas de ordem bioquímica começam a onerar o rendimento. O sistema de transporte é inteiramente baseado em caminhões (*truck*, *romeu-julieta*, *treminhão*, *rodotrem*), cujas capacidades de carga variam de 15 a 60 toneladas. A cana na esteira (conforme jargão do mercado) representa 65% a 70% do custo de produção da usina de açúcar e etanol.

1.3 Sete grandes desafios: a agenda estratégica da produção agrícola

A nossa recomendação aos governos e organizações internacionais, como contribuição para a produção sustentável de cana-de-açúcar em outros países além do Brasil, é uma

² O grupo IDEA é um dos mais importantes provedores de informações da agroindústria canavieira brasileira, editando a Revista IDEANews e Anuários e organizando importantes eventos e seminários de interesse do setor sucroenergético. Visite o site: <<http://www.ideaonline.com.br/idea/default.asp>>.

agenda de sete pontos que seriam o caminho correto a ser percorrido pelo setor, por meio do qual atingir-se-iam melhores resultados a longo prazo.

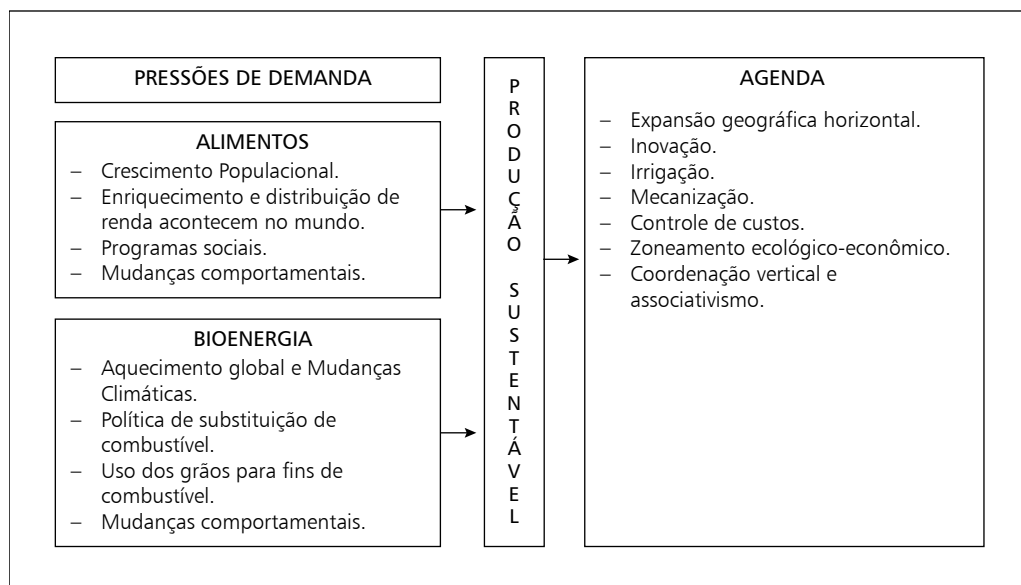


Figura 1.3 *Agenda estratégica da produção sustentável.*

a) Expansão geográfica horizontal

A proposta deste item é expandir horizontalmente a produção em novas áreas, com sustentabilidade ambiental. O exemplo do Brasil poderia ser melhor analisado, já que aqui o etanol é produzido em 3,5 milhões de hectares, usando apenas 1% das terras aráveis do país e suprimindo 50% do consumo interno de combustível para transporte, sem causar qualquer impacto na produção de alimentos.

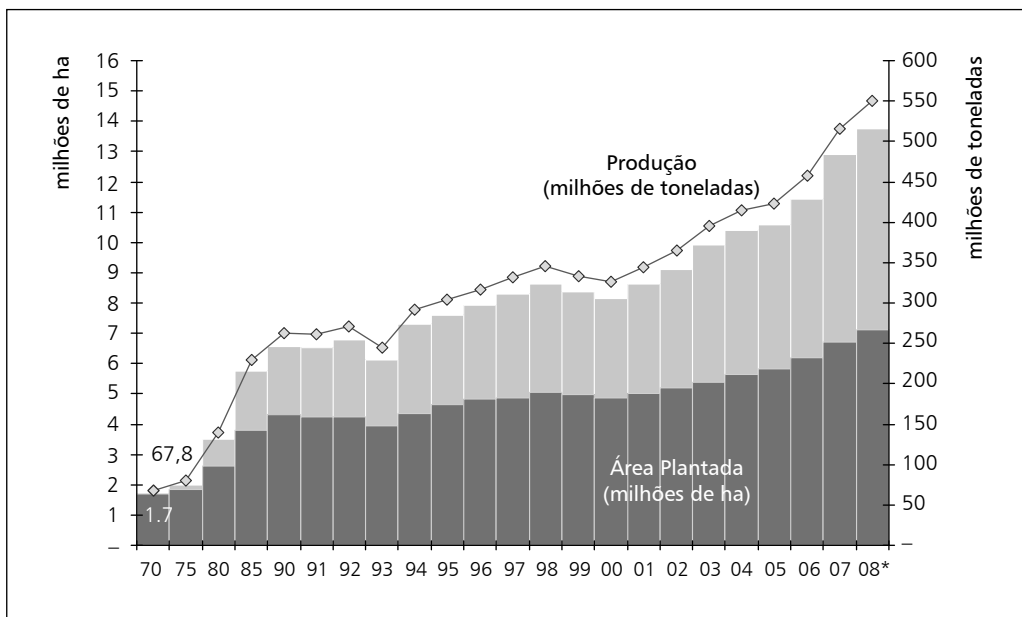
O aumento tanto da produção de alimentos quanto da de biocombustíveis no Estado de São Paulo (onde se localizam 70% das plantações de cana do país) nos últimos dez anos demonstra que é perfeitamente possível avançar na produção de ambos. Culturas para a fabricação de biocombustíveis que apresentam maiores produtividades e não competem com a produção de alimentos deveriam ser priorizadas no desenvolvimento global de combustíveis renováveis. Tal expansão pode ocorrer em vários países, notadamente na América do Sul (que usa apenas 25% de sua capacidade) e África, mas também nos demais continentes, em seus milhões de hectares subutilizados.

No Brasil, muitos estudos de reconhecidas instituições atestam a existência de mais de 100 milhões de hectares agricultáveis que podem ser utilizados para a produção de alimentos e biocombustíveis, em sua maioria tomando terras degradadas de pastagem e sem tocar em biomas frágeis. Se estimulada através de contratos bem concebidos e sustentáveis, a expansão de terras e a produção trariam novos empreendedores e have-

ria maior inclusão nas zonas rurais, criando desenvolvimento econômico e emprego em nações menos desenvolvidas, distribuindo renda e teriam, até mesmo, impactos positivos no estabelecimento e fortalecimento de democracias.

b) Inovação

Nesse item, deve-se priorizar a expansão vertical, ou otimização no uso das áreas já trabalhadas. Existem muitas terras, tanto na América do Sul quanto na África e Ásia, que poderiam produzir mais caso fossem feitos maiores investimentos em tecnologia. Se for comparada a quantidade de milho que um fazendeiro norte-americano pode produzir, em toneladas por acre, verá que sua produtividade é duas ou mesmo três vezes maior que a média de outros países, incluindo o Brasil. Com irrigação, algumas regiões dos trópicos podem prover até três safras por ano. Tudo isso pode ser feito tomando por base o caso da cana-de-açúcar no Brasil, onde, nos últimos 30 anos, 6,6 milhões de hectares foram preservados devido ao incremento na produtividade (Gráfico 1.3).



Fonte: IBGE (Censo Agropecuário: 1970-1975-1980-1985); PAM (1990 até 2006); e LSPA (2007 e 2008).

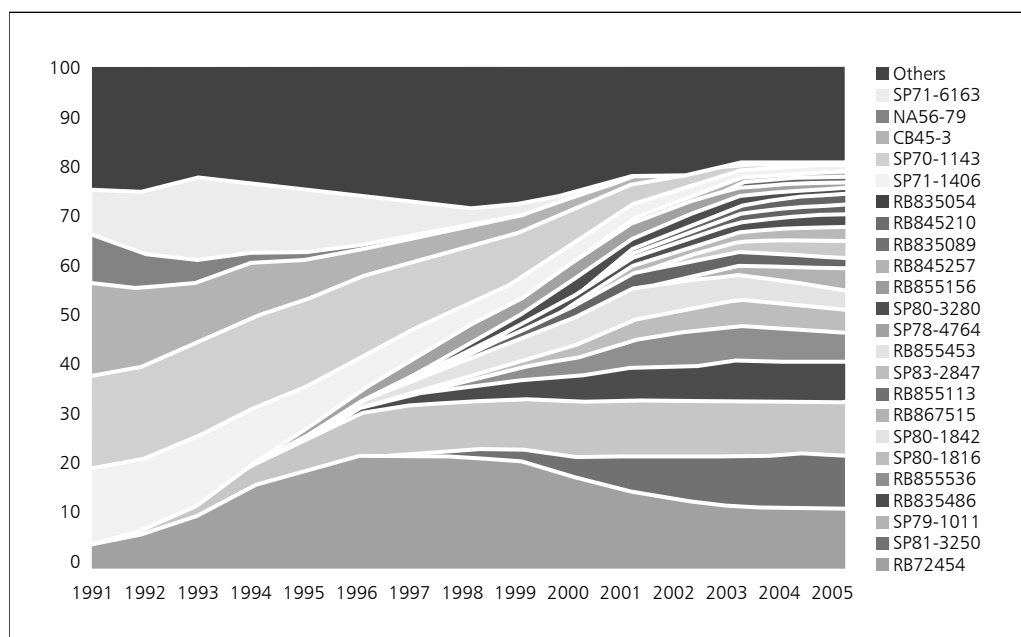
Nota: *Estimativa.

Gráfico 1.3 Comparativo da produção e área plantada de cana.

Visando à expansão vertical, é preciso estimular a pesquisa e investimentos em inovação em todas as possíveis fontes para que novas soluções sejam permanentemente levadas à produção de alimentos e biocombustíveis, tentando solucionar a equação da sustentabilidade.

Para assegurar a expansão vertical da produção de cana, com maior produção na mesma quantidade de terras e menor impacto ambiental, o desenvolvimento genético pode ser uma saída. De maneira geral, os benefícios oferecidos pelos novos cultivares são elevados teores de sacarose, maior resistência às doenças e pragas e alta adaptabilidade a diferentes condições ambientais e à colheita mecanizada. Nesse aspecto, a cana é referência para o milho e a soja, por exemplo.

A grande disponibilidade de terras no Brasil não vem a relaxar o forte investimento em P&D. O pioneirismo e a tradição brasileira no cultivo de cana-de-açúcar proporcionaram grandes avanços nos aspectos produtivos dessa gramínea. A evolução das cultivares é um exemplo disso. No início dos anos 90, seis variedades dominavam as áreas produtivas; anos mais tarde esse número praticamente triplicou (Gráfico 1.4).



Fonte: Canaplan.³

Gráfico 1.4 Porcentagem da área ocupada pelas principais variedades de cana-de-açúcar.

Além do melhoramento genético tradicional, alguns laboratórios estão investindo no desenvolvimento de variedades de cana transgênicas. O processo de transgenia consiste em utilizar os genes de interesse de um organismo e incorporá-los ao DNA do organismo foco, adicionando a ele uma dada peculiaridade (característica) e tornando-o mais competitiva.

Assim, no agronegócio sucroenergético, esse processo de desenvolvimento de novas variedades, seja por meio do melhoramento genético tradicional e/ou transgenia, é liderado

³ A Canaplan é uma das mais tradicionais empresas de consultoria no setor de cana, com destaque para Caio Carvalho, um dos mais conhecidos palestrantes do setor no Brasil. Visite: <www.canaplan.com.br>.

hoje por organizações privadas, como a Alellyx e Canavialis, do Grupo Monsanto o CTC (Centro de Tecnologia Canavieira) um *pool* de Usinas do estado de São Paulo e por institutos de pesquisa, como o paulista IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), por meio do seu Centro de Cana,⁴ e da EMBRAPA. Tem também a contribuição das universidades via Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro) no Nordeste.

Centro de Tecnologia Canavieira (CTC)

O Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) foi criado em 1970, como Centro de Tecnologia Copersucar, mas, em 2005, foi desmembrado dessa cooperativa de produtores de açúcar e bioetanol, passando a constituir uma associação civil de direito privado, sem fins lucrativos.

O CTC conta atualmente com 174 usinas e associações de fornecedores de canas com seus associados, responsáveis por 60% da cana produzida no Brasil, que garantem um orçamento anual de R\$ 45 milhões e uma equipe de mais de 300 pesquisadores.

Com mais de 70 variedades de cana lançadas (canas SP e CTC), cultivadas em mais de 50% da área em cana no país, o CTC tem sido a principal base de inovações para as usinas paulistas e importante suporte técnico em temas agrícolas e industriais.

No âmbito da biotecnologia, o CTC é pioneiro no Brasil na criação de variedades transgênicas de cana-de-açúcar. Em 1997, liderou a constituição do Consórcio Internacional de Biotecnologia de Cana-de-açúcar (ICSB), entidade que hoje congrega 17 instituições de 12 países produtores de cana, para mapeamento do genoma da cana.

Em síntese, com a introdução de suas inovações na agroindústria sucroenergética, o CTC é um dos maiores responsáveis pelos notáveis ganhos em eficiência na produção de cana, açúcar e bioetanol observados nas últimas décadas.

Fonte: BNDES e CGEE (2008).

c) Irrigação

Três são os tipos de fertirrigação (e tecnologias de irrigação) que podem ser aplicadas na cana-de-açúcar:⁵

1. Vinhaça (com autopropelido): aproximadamente 25% da área colhida na usina recebe esse tipo de aplicação de água residuária.
2. Fertirrigação Parcial (com pivô central): aplicação de 25 – 50% dos fertilizantes na água de irrigação.

⁴ No final de 2008, o Centro Cana (IAC) lançou o livro *Cana-de-Açúcar*, de autoria dos pesquisadores Leila Luci Dinardo-Miranda, Antônio Carlos Machado de Vasconcelos, Marcos Guimarães de A. Landell e outros, com informações imprescindíveis para as transformações ocorridas no setor sucroenergético e no comportamento dessa cultura. Visite o site: <<http://www.iac.sp.gov.br/UniPesquisa/Cana/Destaque/Livro.asp>>.

⁵ Um dos especialistas em fertirrigação e tecnologias de irrigação é o Prof. Dr. Rubens Duarte Coelho, do Departamento de Engenharia Rural da Esalq/USP.

3. Fertirrigação Plena (gotejamento): aplicação de 75 – 100% dos fertilizantes na água de irrigação.

Nesse sentido, uma tecnologia que cresce em importância, contribuindo para o crescimento vertical da produção agrícola canavieira e a otimização no uso de água e insumos, é a irrigação por gotejamento. O método consiste em tubulações subterrâneas dispostas logo abaixo do sistema radicular da planta a uma profundidade que permite a mecanização do corte e plantio e a queimada, se necessária.

Empresas que atuam no setor vêm mostrando experimentos em que, além da redução de custos, o gotejamento pode aumentar a quantidade de açúcar por hectare e ampliar a vida da lavoura. Segundo elas podem-se obter até 12 cortes sem reforma do canavial, com produtividade média de 110 toneladas/ha, de 12 a 13 mil litros de etanol por hectare cultivado, ante sete mil obtidos no sequeiro.

No entanto, apesar do esforço dos fornecedores, ainda a principal limitação à disseminação é o custo de implantação do equipamento e o conhecimento da tecnologia. Os custos para implantação dependem da topografia e da fonte de água e variam de R\$ 4.800,00 a R\$ 7.000,00 por hectare, incluindo todos os componentes do sistema e a supervisão de implantação, acrescidos de R\$ 800,00 a R\$ 1.200,00 para demais obras e mão de obra para implantação. Com a expansão da produção agrícola de cana para áreas com déficit hídrico ao longo do ano, e também com a elevação nos custos com arrendamento de terra e de transportes – necessitando incrementos de produtividade –, a demanda pela tecnologia deve ganhar um impulso.

d) Mecanização⁶

A mecanização elimina a necessidade de queima das folhas e ponteiros da cana-de-açúcar, um procedimento adotado para facilitar o corte manual da planta. A colheita de cana-de-açúcar crua, efetuada com o uso de colhedoras mecânicas, cresce ano após ano no Brasil. Além de aplacar as emissões de GEE's geradas pela queimada, o processo de colheita mecanizada deixa no campo uma cobertura de folhas, o que contribui ainda mais para as baixas perdas de solo e coíbe o crescimento de ervas daninhas, diminuindo o uso de herbicidas.

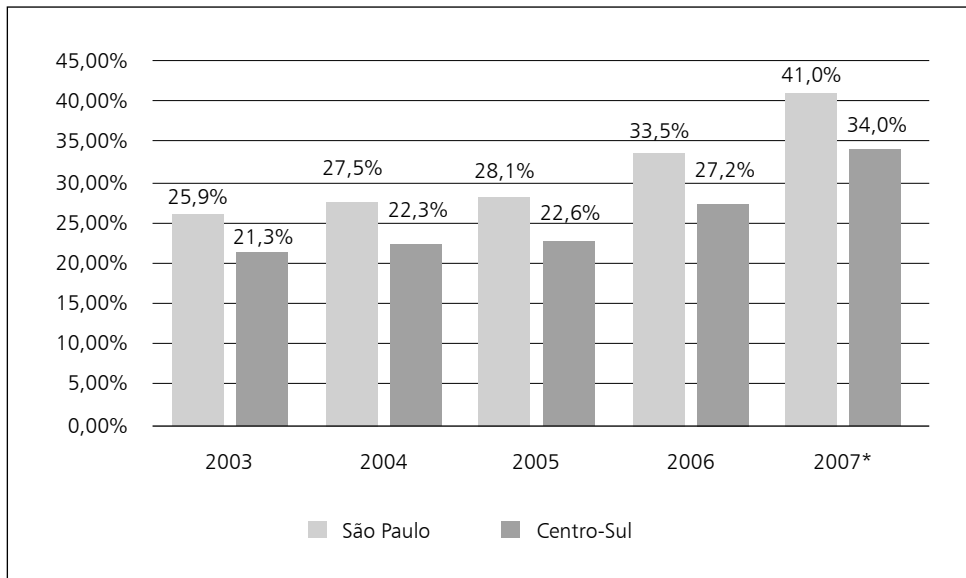
Devido às pressões ambientais, foi criada em São Paulo a Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, que dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da cana no estado. Com a eliminação da queima, torna-se necessário o uso da colheita mecanizada.

O fim da queima pode chegar até antes no estado de São Paulo. A maioria das usinas paulistas e também seus fornecedores independentes aderiu ao Protocolo Agroambiental, proposto pela UNICA e pelo governo do Estado de São Paulo.

⁶ Na área de mecanização da cana, destaca-se o trabalho de diversos pesquisadores, entre eles os Professores Tomaz Caetano Ripoli e Casimiro Gadanha, do Depto. de Engenharia Rural da ESALQ/USP além do pesquisador Marco Ripoli. Dois livros de Marco e Caetano Ripoli são recomendados: *Plantio de Cana-de-Açúcar: Estado da Arte e Biomassa de Cana-de-Açúcar: Colheita, Energia e Ambiente*.

O protocolo prevê, entre outras medidas, a antecipação do prazo final para a eliminação da queima nos terrenos com declividade até 12% de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 30% para 70%. Para as áreas com declividade maior, o prazo anterior, de 2031, foi reduzido para 2017. Em áreas de novos plantios, a queima está proibida desde o dia 1º de novembro de 2007.

Independentemente da legislação, a mecanização vem sendo adotada como padrão de produção. O Gráfico 1.5 mostra a evolução da mecanização da colheita no Estado de São Paulo, líder nesse processo, e na Região Centro-Sul.



*Área colhida até o mês de setembro.

Fonte: Elaborado pela UNICA (2007) com dados do CTC.

Gráfico 1.5 Evolução da colheita de cana-de-açúcar crua.

Segundo dados produzidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e divulgados pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), a utilização de máquinas colhedoras nos canaviais paulistas alcançou 49,1% de uma área colhida de 3,9 milhões de hectares na safra 2008/2009. Conforme dados da UNICA (2009), nas áreas das unidades processadoras de açúcar e etanol, a mecanização atingiu, em média, 60% da área colhida no mesmo período.

O protocolo agroambiental também prevê a recuperação da vegetação no entorno de nascentes de água em propriedades canavieiras, a implementação de projetos de conservação de recursos hídricos e do solo, ações para que não ocorra a queima a céu aberto do bagaço da cana ou qualquer outro subproduto, boas práticas para o descarte de embalagens vazias de agrotóxicos e para minimizar a poluição atmosférica a partir de processos industriais, além de otimizar a reciclagem e o reuso dos resíduos da produção.

Dados da Única (2009) mostram que o protocolo já foi assinado por 155 usinas instaladas no Estado, o que representa 90% das empresas paulistas do setor, e por mais 24 cooperativas de fornecedores de cana. As usinas também se comprometeram a proteger 140 mil hectares de mata ciliar, ou o equivalente a 32 mil km de rios. Segundo o secretário do meio ambiente do Estado de São Paulo, Francisco Graziano Neto (2007), até 2014, quando estarão proibidas as queimadas em todas as áreas mecanizáveis, o Estado terá 7 milhões de hectares plantados, dos quais apenas 440 mil deverão ser colhidos manualmente.

Conforme dados do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira), o sistema de colheita mecanizada da cana (sem queima):

- Aumenta a longevidade do canavial, estabilizando a produtividade em níveis elevados.
- Propicia ganhos ambientais significativos principalmente o incremento na biodiversidade, dando sustentabilidade ao sistema.
- Melhora a qualidade da lavoura pela racionalização do uso de herbicidas, menor erosão, maior atratividade microbiana depois de dois a três anos do sistema implantado, manutenção da umidade do solo, menor amplitude térmica e aumento na disponibilidade de nutrientes no perfil do solo.

Em termos econômicos, os benefícios também são visíveis. Cada colheitadeira substitui de 80 a 100 cortadores, sendo capaz de colher 500 toneladas/dia ou 6 ha/dia. Uma safra dura de 180-200 dias, portanto, cada máquina colhe de 80 a 100 mil toneladas por safra.

A despeito dos benefícios ambientais e econômicos proporcionados pela mecanização, um impacto social será gerado e representa um desafio. Muitos postos de trabalho serão eliminados e a recolocação profissional desse contingente não será uma tarefa fácil. Para quem fica, representa uma oportunidade de melhoria de condições de trabalho e renda. O cortador de cana, conforme acordo sindical, tem um piso salarial (maior que o salário-mínimo) mais um valor estabelecido por produtividade (tonelada de cana colhida/dia). Cada cortador colhe 8-10 toneladas por dia e termina por ganhar entre R\$ 800 e R\$ 1.000 no mês. Já um maquinista ganha, em média, de R\$ 1.400 a R\$ 1.500. Esse funcionário, um antigo cortador, no geral, é treinado pela própria usina.

Se, por um lado, a mecanização na colheita da cana gera melhorias nas condições de trabalho e reduz os impactos ambientais da atividade, por outro, seus custos representam um desafio ao pequeno e médio produtor. Os investimentos em colhedoras estão além da capacidade da grande maioria dos fornecedores de São Paulo, pois cada máquina custa em torno de R\$ 800 mil até R\$ 1 milhão. Além disso, outros maquinários e equipamentos são necessários para atuar em linha com as colhedoras. Para colher entre 80 e 100 mil toneladas de cana por safra são necessários dois tratores de 140 cv, com 4 transbordos de 8 toneladas por caixa, sendo duas caixas por trator, um veículo bombeiro e oito pessoas na frente de colheita.

Para que a mecanização seja economicamente viável, o produtor deve dispor de uma escala mínima de 120 mil toneladas. Considerando-se uma produção média de 90

toneladas de cana por hectare, seria necessária uma área superior a 1.300 hectares para justificar a compra de uma máquina. Caso contrário, os produtores precisam se organizar para atuação conjunta – cooperativismo.

e) Controle de custos na produção de cana

Nessa temática, a agenda é permanente. Deve-se buscar continuamente a melhoria na gestão dos custos na propriedade, com menor custo de arrendamento, compartilhamento de ativos com outros produtores, aumento de produtividade com variedades mais aptas e administração enxuta.

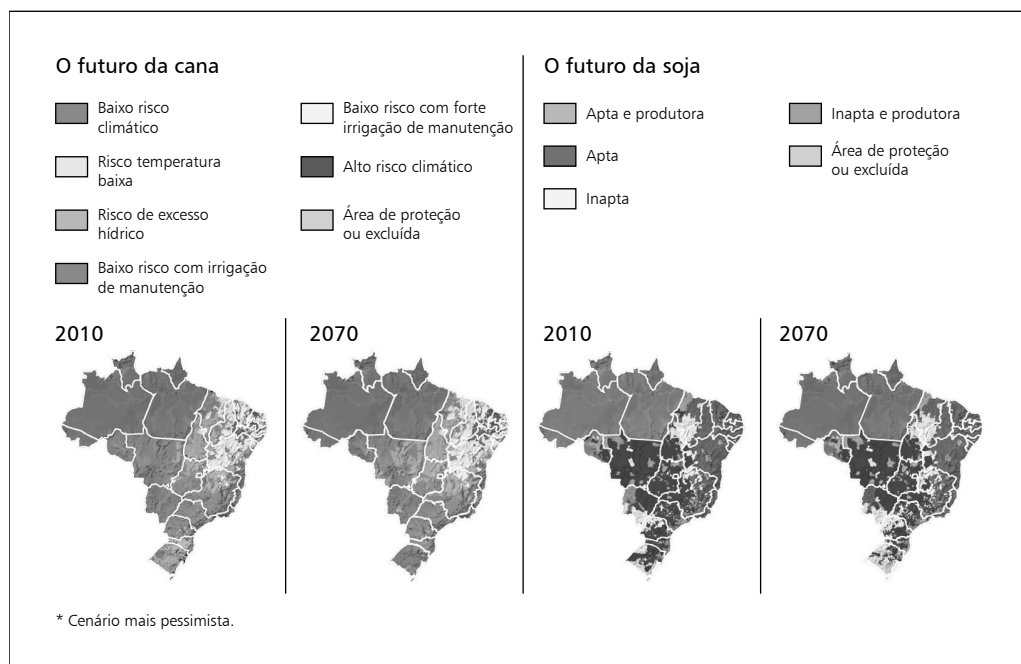
Deve-se ter *investimentos em novas gerações de fertilizantes*. É importante produzir fertilizantes a partir de fontes alternativas, plantas que absorvam maiores quantidades de energia do sol e reciclar subprodutos como fonte de fertilizantes para mitigar os enormes riscos e custos de fertilizantes no futuro, que hoje já dobraram de preço. Em linha com a participação do Brasil na produção mundial dos componentes dos fertilizantes e o peso da importação no consumo, o agronegócio brasileiro vem acompanhando as altas cotações dos fertilizantes no mercado internacional, o que pode prejudicar o setor de modo geral. O custo médio do adubo passou de R\$ 885/tonelada na safra passada (2007/2008) para R\$ 1.700/tonelada na safra 2008/2009, em Jaboticabal (aumento de 92%). De forma a reduzir os custos com adubo, os produtores acabam por diminuir a quantidade aplicada.

1.4 Zoneamento ecológico-econômico

A perspectiva de aquecimento global e as mudanças climáticas vêm a contribuir ainda mais para estimular a adaptação genética da cultura da cana a um ambiente mais seco e mais susceptível aos ataques de pragas e doenças. Conforme informa o CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e estado climático) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), em um cenário pessimista, o clima deve sofrer uma alta de 2°C a 5,4°C, enquanto que no cenário otimista, essa alta deve ser de 1,4°C a 3,8°C.

Conforme o último estudo divulgado pela Embrapa e pela Unicamp sobre o impacto das mudanças climáticas na atividade agrícola, os prejuízos podem chegar a R\$ 7,4 bilhões ao agronegócio brasileiro em 2020 e R\$ 14 bilhões, em 2070, alterando para pior a economia e a geografia da produção agrícola do país.

No entanto, não são todas as culturas agrícolas que vão sofrer com as secas e ataques de pragas e doenças. O agronegócio da cana poderá dobrar a sua área potencial de plantio até 2070. A expansão ocorreria principalmente no sul do país, onde a cana poderia substituir a soja, por causa da redução na frequência de geadas (Figura 1.3).



Fonte: Jornal *O Estado de S. Paulo*, agosto de 2008, com base no Estudo da Embrapa e Unicamp.

Figura 1.4 Os riscos das mudanças climáticas nos agronegócios.

Além do aumento da área, a cana pode ter um ganho de produtividade em decorrência dessas mudanças. Estudos revelam que o aumento da concentração de CO₂ na atmosfera tem um efeito fertilizante sobre a planta, que passa a fazer mais biomassa e produzir mais açúcar, mesmo em regiões de estresse hídrico.

No entanto, no Estado de São Paulo, as restrições à cana-de-açúcar com o Zoneamento Agroecológico vêm independentemente dos benefícios ambientais e da capacidade de resistência da cana-de-açúcar. Preocupado com o forte avanço da cana-de-açúcar, o governo de São Paulo vem restringindo a instalação de novas usinas ou ampliação das já existentes.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, os canaviais, que no início da década respondiam por menos de 50% do espaço ocupado por lavouras no território paulista, estão em 2009 por quase 70% da área plantada – excluindo as pastagens. A previsão é que a área de cana no Estado deve passar de 3,8 milhões em 2009 para 6 milhões de hectares em 2010. O Estado tem 19 milhões de hectares de terras agricultáveis, dos quais 9 milhões são ocupados por pastagens, e também responde por mais de 60% de toda a cana produzida no país.

As exigências para o licenciamento ambiental passam a ser mais fortes relativas a uma área de 14,1 milhões de hectares, equivalente a 57,8% do Estado de São Paulo (24,5 milhões de hectares), classificadas como adequadas para a atividade, mas com limitações ou restrições ambientais. Em outra área, de 6,7 milhões de hectares, não serão aceitos

pedidos de licenciamento para novos empreendimentos. Nas áreas com restrições ou limitações, os canaviais poderão avançar desde que os usineiros invistam em obras de compensação ambiental, como a formação de corredores ecológicos.

Essas restrições ao cultivo da cana não são exclusivas do Estado de São Paulo. Os Ministérios do Meio Ambiente (MMA), e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), trabalharam na confecção do novo Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar (ZAE) no Brasil. Os estudos do governo, realizados por um consórcio de cinco órgãos estatais de pesquisa, detectaram ser possível um incremento potencial em 40 milhões de hectares de pastagens degradadas e outros 4 milhões de hectares hoje dedicados a pecuária e lavouras. Assim, seria possível produzir 280 bilhões de litros de etanol apenas nas áreas recomendadas pela pesquisa.

O estudo inédito cruzou mapas e informações coletadas nos últimos 50 anos para determinar as áreas preferenciais para o cultivo da cana no Brasil. A intervenção estatal proibirá o plantio da cana em regiões consideradas inadequadas pelos pesquisadores. O consórcio sugere ainda restrições às áreas com declividade acima de 12%, temperatura média anual abaixo de 19°C e risco de geadas acima de 15%, além de prever a exclusão de regiões com baixa deficiência hídrica, superior a 120 dias entre setembro e março.

Portanto, o ZAE visa atender todos os aspectos expansionistas com responsabilidade ambiental, restringindo áreas prioritárias para conservação, áreas remanescentes de vegetação nativa, os biomas do Amazonas e Pantanal, unidades de conservação (UCs) e terras indígenas.

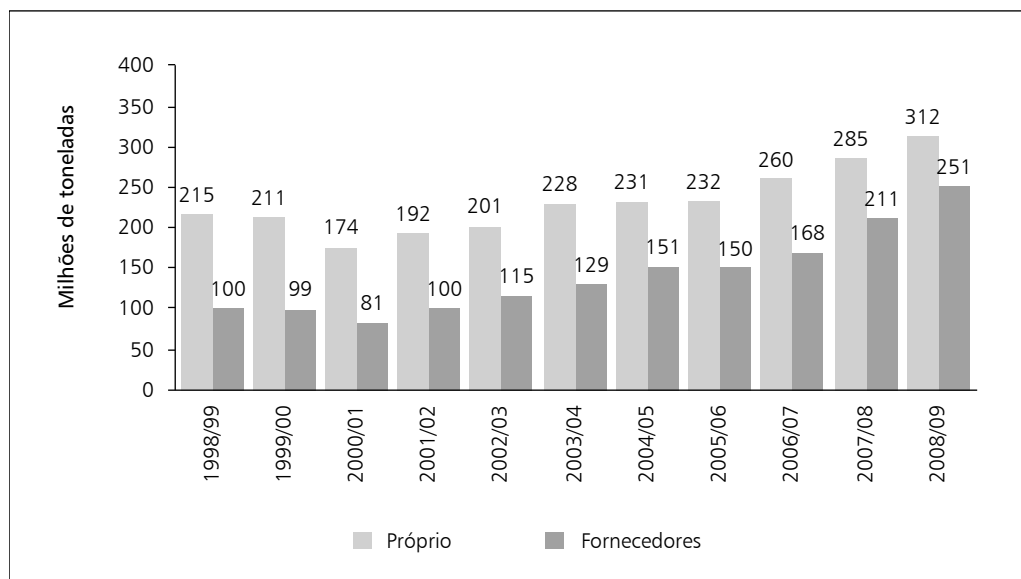
De qualquer forma, independentemente da região onde se plante a cana-de-açúcar, deve-se atentar à legislação de reserva legal (RL). Instituída pelo Código Florestal, em 1965, essa reserva se refere ao percentual de cada propriedade rural que deve ser recoberto por floresta natural, além das áreas de preservação permanente (APPs), que margeiam rios e lagos; as propriedades que não as tiverem devem reflorestar. Os percentuais foram alterados pela Medida Provisória nº 2.166/65, de 2001. Hoje, cada propriedade deverá ter 20% de sua área como reserva legal, com exceção das áreas na Amazônia Legal, com limite mínimo de 80%, e das áreas de cerrado, com 35%. Isso vem sendo revisto no novo Código Florestal, gerando diversas indisposições entre categorias (governo × ruralistas) e até mesmo dentro delas.

1.5 Coordenação vertical e associativismo

Nesse tema, a proposta é trabalhar mais em *contratos de fornecimento sustentáveis para produtores*, com investimentos e projetos integrados sustentáveis. É fundamental que as margens e a renda sejam melhor distribuídas na cadeia produtiva, abrangendo produtores rurais por todo o globo. Estímulos nos preços são o melhor incentivo econômico para o crescimento da produção com tecnologia. É sabido que a concentração em muitas indústrias retém margens que poderiam ser melhor distribuídas aos produtores rurais, estimulando o desenvolvimento econômico.

O sistema agroindustrial da cana-de-açúcar tem, por característica histórica, tendência em ser um sistema verticalizado, onde o grupo industrial (usineiro) é proprietário das terras ou arrendatário, do canavial, de todo maquinário etc. Como o parque industrial exige grandes investimentos, os usineiros procuram garantir a entrega de boa parte da matéria-prima, evitando qualquer subutilização da estrutura física, e essa garantia é feita através da verticalização do negócio.

O Gráfico 1.6 mostra uma reversão dessa tendência, no qual a coluna azul representa o total pertencente ao próprio grupo usineiro e a coluna vermelha o total de cana proveniente de fornecedores terceiros. A cana oriunda de fornecedores oscilou sempre entre 30-40% de participação no total. A partir da safra 2000/2001 muito do crescimento da produção ocorreu calcado na cana de fornecedores.



Fonte: Orplana.

Gráfico 1.6 *Evolução do fornecimento de cana-de-açúcar no Brasil.*

A cana-de-açúcar é uma matéria-prima em que o produtor necessita de grandes volumes para obtenção de uma boa renda. Grandes volumes implicam em grandes áreas, e a concentração do volume em poucos grupos reflete negativamente na renda de uma região produtiva, sendo, portanto, um ponto fraco dessa cultura agrícola.

O aumento nos custos de produção da cana-de-açúcar também é uma realidade que estimula o processo de concentração. Ao mesmo tempo, a valorização da terra, decorrente da competição das diferentes culturas por área e pelos preços mais elevados das *commodities*, também contribui para que as empresas optem pela realização de arrendamentos, ou contratos de parceria na compra da cana e fornecimento em substituição aos investimentos fixos. O estado de São Paulo registrou aumento acumulado de 131% nos últimos

anos, contra os 27,3% nacionais, mostrando a direta influência do setor sucroenergético nesse processo.

O fornecedor de cana-de-açúcar começa a crescer em relevância, garantindo a participação de um maior número de agentes em toda a cadeia, fomentando uma maior distribuição de renda. Dados da Única mostram que, desde 1992, a cana-de-açúcar oriunda de fornecedores, no Estado de São Paulo, cresceu 156%, passando de pouco mais de 40 milhões de toneladas para aproximadamente 90 milhões.

Aqui se procura ilustrar o perfil dos produtores de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Nota-se que a grande maioria dos produtores (44,2%) produz menos de 1.000 toneladas, quantidade que os caracteriza como pequenos produtores. Produtores com 1.000 a 3.000 toneladas (pequeno-médio produtor) representam 27% do total. Os produtores com 24.000 a 50.000 toneladas de cana-de-açúcar somam 2,3% do total e apenas 0,4% possuem mais de 100.000 toneladas.

Apesar de ser uma minoria (aproximadamente 3%), os produtores que possuem de 24.000 a 50.000 toneladas e os que possuem mais de 100.000 toneladas respondem, juntos, por 33% do total de cana-de-açúcar entregue no Estado. Isso demonstra que a grande maioria da cana-de-açúcar do estado é controlada pelas mãos de poucos, caracterizando uma concentração da atividade.

Tabela 1.5 Distribuição da produção do estado de São Paulo por estado – safra 2006/2007.

Estrato da produção (T)	Nº de Produtores	% de Produtores	% Acumulada	Cana (t) entregue	% da Produção	% Acumulada
< 1.000 (t)	6.188	44,2	44,2	2.686.969	3,9	3,9
De 1.000 a 3.000 (t)	3.863	27,6	71,8	6.899.801	10,1	14,0
De 3.000 a 6.000 (t)	1.693	12,1	83,9	7.226.395	10,5	24,5
De 6.000 a 9.000 (t)	696	5,0	88,8	5.119.820	7,5	31,9
De 9.000 a 12.000 (t)	402	2,9	91,7	4.152.146	6,0	38,0
De 12.000 a 18.000 (t)	438	3,1	94,8	6.444.326	9,4	47,4
De 18.000 a 24.000 (t)	219	1,6	96,4	4.563.827	6,6	54,0
De 24.000 a 50.000 (t)	317	2,3	98,7	10.650.625	15,5	69,5
De 50.000 a 75.000 (t)	88	0,6	99,3	5.342.629	7,8	77,3
De 75.000 a 100.000 (t)	41	0,3	99,6	3.533.475	5,1	82,5
> 100.000 (t)	59	0,4	100,0	12.028.979	17,5	100,0
TOTAL	14.004	100		68.648.992	100	

Fonte: Orplana.

Segundo a Orplana (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil), 90% dos 14 mil fornecedores independentes produzem até 10 mil toneladas de cana numa área média de 60 ha, variando de 20 a 249 ha nas diferentes regiões produtoras. Com a proibição da queima, esses fornecedores viram-se obrigados a se organizar em consórcios e condomínios de mão de obra para que possam sobreviver na atividade e contar com maquinários e mão de obra dentro dos parâmetros legais.

Os condomínios de mão de obra são uma instituição jurídica aprovada pelo Ministério do Trabalho que permite o compartilhamento de recursos humanos e de equipamentos agrícolas. O Quadro 1.4 apresenta os objetivos e vantagens desse instrumento jurídico.

Quadro 1.4 *Principais objetivos e as vantagens de um condomínio de mão de obra.*

Condomínio de mão de obra:	
Principais objetivos	Vantagens
Maximizar a alocação de trabalho e colheita mecanizada.	Otimização dos recursos, possibilitando a utilização nas áreas dos participantes.
Manter a geração de emprego.	Possibilita a renovação tecnológica dos recursos comuns.
Aperfeiçoar as relações trabalhistas (*), com maior garantia aos trabalhadores rurais.	Viabiliza os fatores sazonais da própria cultura: áreas com diferentes condições geográficas de solo.
(*) Atender a todas as necessidades exigidas pela lei trabalhista durante o corte, como: boa qualidade de transporte, presença de banheiro feminino e masculino em cada ônibus, fornecimento do material de segurança, o EPI (Equipamento de Proteção Individual), entre outras exigências.	Redução dos custos de produção, melhorando a renda de cada produtor participante do condomínio.

Além dos consórcios ou condomínios de produtores, as cooperativas e associações podem ser um importante meio para viabilizar a compra de um equipamento de alto valor, como é o caso da colhedora de cana. No processo de desverticalização, o associativismo e o cooperativismo serão duas ferramentas muito utilizadas na busca de competitividade e sobrevivência no setor. Atualmente, existem várias organizações de produtores de cana-de-açúcar que buscam, através da união, encontrar soluções para problemas em comum. Além das já tradicionais Orplana, Copercana, que são de extrema relevância e conhecidas do setor, a seguir, têm-se três outros casos que podem também servir de exemplo para a formação de cooperativas ou associações que visem viabilizar a modernização de pequenas e médias propriedades de cana.⁷

Cooperativa Pindorama: a cooperativa do interior alagoano possui cerca de 15 mil hectares em plantações de cana-de-açúcar, os quais são cultivados sob contratos de colonato, por pequenos produtores, em glebas que variam de 5 a 25 hectares, cedidas gratuitamente aos colonos. Toda a produção é destinada à unidade industrial de açúcar e

⁷ Esses três minicase foram feitos a partir de visitas dos autores a essas organizações nos anos de 2006 a 2008.

etanol da própria cooperativa, considerada uma das mais modernas do país, que apesar das condições adversas de cultivo, consegue obter bons patamares de produção graças à tecnologia empregada na extração do caldo e nos processos internos de produção de açúcar e etanol. Por essa gestão focada na qualidade dos processos, o açúcar e o etanol produzidos são exportados para países como Japão e Rússia, destacando ainda mais o sistema cooperativista empregado.

Usina Coruripe: também alagoana, a Coruripe Açúcar e Álcool S.A. aceitou, no ano de 2000, a proposta de seis produtores rurais de Campo Florido (MG) que queriam atrair uma indústria sucroenergética e ingressar na atividade canavieira dos produtores. O modelo escolhido foi o de fornecedores de cana e não de verticalização, o que à época representou uma iniciativa pioneira na região. Com o passar do tempo, a produção da usina, que inicialmente ocupava 8 mil hectares e engajava 50 fornecedores, cresceu até um ponto em que os produtores sentiram a necessidade de se unirem para, em conjunto, solucionar os problemas com a indústria, facilitando técnica e economicamente a atividade. Com a criação da Associação dos Fornecedores de Cana da Região de Campo Florido (CanaCampo), hoje formada por 75 fornecedores e 240 arrendatários de terra, os produtores passaram a obter vantagens como melhores preços de insumos através de compras conjuntas, maior acesso a investimentos em tecnologia e apoio de uma equipe de técnicos especializados nos diversos aspectos da produção, logística e administração.

Os associados fornecem 100% de cana para a usina de açúcar e etanol Coruripe numa parceria “ganha-ganha” que se mostra bem-sucedido. Todos residem e desenvolvem seus negócios numa distância de cerca de 100 quilômetros da usina. Movimentam, aquecem e fortalecem a economia da região. Atualmente, a usina possui 83 fornecedores, sendo 77 desses associados à CanaCampo.

ASCANA: a Associação dos Plantadores de Cana do Médio Tietê (ASCANA) é uma importante associação sediada em Lençóis Paulista, mas que abrange outros 23 municípios do interior paulista. Juntos, correspondem a uma área de cana-de-açúcar plantada de 133 km² quadrados entre Avaré e Boracéia e mais 77 km² entre Bauru e São Manuel. A ASCANA instrui a implantação e a manutenção das lavouras de cana dos seus 1.020 associados, responsáveis por 500 contratos de fornecimento, que no ano de 2007 entregaram cerca de 7,4 milhões de toneladas de cana. Os associados em sua maioria são pequenos produtores, 55%, com área de até 30 hectares, e outros 20% têm propriedades que variam entre 31 e 50 hectares. Os grandes produtores representam 25%, e destes, 11% têm área de cana maior que 1001 hectares. Sua produção é destinada às usinas São José, Barra Grande (pertencentes à Zilor), Santa Maria, São Manuel e também Manduri. A Associação é filiada da ORPLANA (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil), que possui membros na CONSECANA (Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo), que zela pela organização sistemática da cadeia produtiva da cana do Estado de São Paulo, e permite maior representatividade política aos membros da ASCANA, além de esse convênio entre as entidades possibilitar um importante intercâmbio de experiências e informações.

Conclusões

A contribuição desse capítulo foi de organizar e propor algumas sugestões para esse importante debate da produção sustentável de cana. Eles não são nenhuma novidade e já por um bom tempo fazem parte das agendas de muitas organizações com excelentes resultados. Nesse sentido, é importante as orientações dos agentes governamentais para planejar o avanço da cana-de-açúcar em novas fronteiras agrícolas. Desde que embasado em critérios técnicos e científicos bem definidos, como as condições edafoclimáticas ideais para cultivo da cana, a aceitação do setor é fácil e rápida.

No Estado de São Paulo, o Zoneamento econômico-ambiental já demarcou as regiões onde a chance de sucesso do cultivo é maior. No Brasil, o Ministério da Agricultura também seguiu o exemplo do Estado Paulista e reservou 65 milhões de hectares para plantio de cana, dos quais 37 milhões são áreas de pastagem degradadas. Ficaram de fora as áreas na Amazônia e no Pantanal, além de outras que apresentam declividade superior a 12 graus e que integram unidades de proteção legal.

O Capítulo 2 fala das relações entre produtores e indústrias de cana.

Estratégias de suprimento de cana-de-açúcar pela indústria

2

“Relacionamentos interorganizacionais é uma das áreas mais fascinantes no estudo da administração. A cadeia sucroenergética é um campo fértil a estes estudos, pela riqueza de suas relações.”

Objetivo do capítulo

Este capítulo tem como objetivo discutir as estratégias de suprimento de cana-de-açúcar pela indústria e a tendência para o uso dos arranjos contratuais complexos nessa transação (agricultura de contratos). Aqui, também se discute que o Modelo PINS pode servir de referência para a expansão do setor sucroenergético não só no Brasil, mas também em outros mercados, principalmente na África.

Estrutura

O capítulo traz na sua estrutura uma apresentação inicial do método PINS. A partir daí, podem-se identificar as características da transação de cana e a tendência de verticalização do suprimento de cana-de-açúcar à indústria. Mostra-se com isso os fatores que devem ser considerados na decisão de governança do suprimento de cana-de-açúcar, bem como os mecanismos de incentivos e controle que podem ser utilizados para coordenação da produção em arranjos contratuais complexos. O modelo CONSECANA, como mecanismo transparente de determinação do preço da cana, é defendido por facilitar a “terceirização” da produção de cana. Por fim, apresenta-se em um Box o modelo Zilor de produção integrada de cana-de-açúcar.

2.1 Método PINS de desenvolvimento sustentável da sociedade

Com a ótica de desconcentração, inclusão social e distribuição de renda, o modelo PINS (Projeto Integrado de Negócio Sustentável) pode servir como referência para a expansão do setor sucroenergético para novas fronteiras agrícolas.

O Projeto Integrado de Negócio Sustentável (PINS) é um modelo desenvolvido por Marcos Fava Neves no âmbito dos projetos do PENSA e MARKESTRAT,¹ aprovado internacionalmente pela Associação Internacional de Agronegócios (*IAMA – International Food and Agribusiness Management Association*) e pela Universidade de Wageningen da Holanda no Congresso Internacional de Planejamento e Gestão de Cadeias e Redes Agroindustriais (*International Conference on Management in Agri-Food Chains and Networks*) e publicado no livro *Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável: uma Agenda para a Liderança Mundial em Alimentos e Bioenergia*, da Editora Atlas (2007).

No *P de Projetos*, as análises técnicas e de viabilidade econômica e financeira são desenvolvidos para empresas candidatas, no *I de Integração*, mecanismos privados de contratos e relacionamentos entre agroindústrias e produtores são sugeridos, no *N de Negócios*, taxas interessantes de retorno às agroindústrias âncoras são calculadas, bem como uma renda interessante ao produtor familiar e, finalmente, no *S de Sustentáveis*, o apelo para a sustentabilidade social, ambiental e econômica desses projetos vinculando-os a selos de *fair trade* (comércio justo), orgânicos ou baixo uso de agroquímicos, baixos níveis de emissões de CO₂, condições adequadas de trabalho e sustentabilidade econômica.

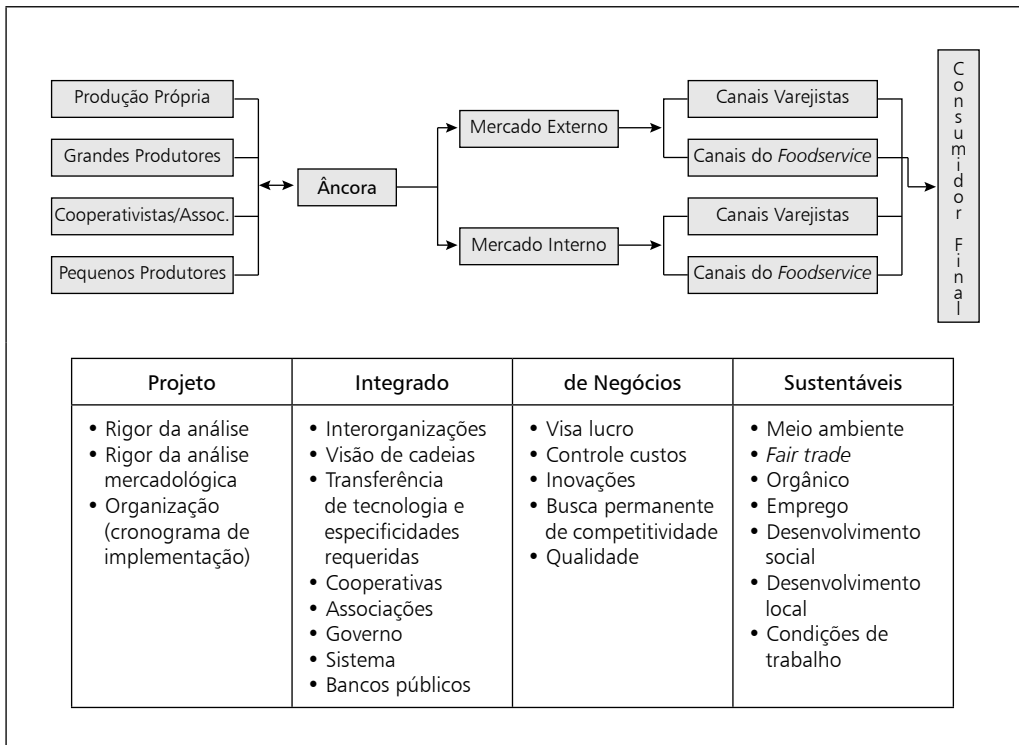
O modelo PINS se inicia com base em uma empresa âncora que tenha capacidade de atuação no mercado, puxando os negócios, e compõe o chamado centro estratégico. Seu papel é criar valor para seus parceiros, definir regras e construir competências ao mesmo tempo em que estabelece e organiza uma estratégia de rede. Esses papéis ajudam a identificar quem é o centro estratégico em uma *network*, ou âncora. Uma usina sucroenergética pode ser considerada uma âncora agroindustrial, sendo que é ela que fará os negócios com as petrolíferas ou *tradings* de açúcar e etanol, garantindo o ritmo da produção com planejamento. A Figura 2.1 apresenta esquematicamente o PINS que em seguida será detalhado.

Por tudo isso, a pergunta central desse modelo é: *como incentivar o desenvolvimento sustentável na atividade da cadeia produtiva existente (cana-de-açúcar)?* Algumas sugestões são colocadas nos tópicos a seguir:

- Certificações unificadas e uniformes para garantir a produção sustentável.
- Preocupação com a preservação e proteção do meio ambiente.
- Ecoeficiência com aproveitamento de subprodutos e resíduos industriais.
- Geração de empregos diretos e indiretos, com efeito multiplicador (renda).
- Valorização do corpo funcional e cuidados com a saúde dos empregados.
- Monitoramento da gestão da força de trabalho pelos fornecedores e distribuidores.
- Investimento pela empresa em infraestrutura social nas comunidades onde está inserida.

¹ Grupos de pesquisa registrados no CNPq, coordenados pelo Prof. Marcos Fava Neves (<www.markestrat.org>).

- Práticas de responsabilidade social integradas e aliadas na formação de uma sociedade mais consciente, educada e preparada para o desenvolvimento sustentável.
- Arrecadação de impostos ao município e Estado.



Fonte: Elaborada por NEVES; CASTRO (2007).

Figura 2.1 Modelo do projeto integrado de negócios sustentáveis.

2.2 A usina como um PINS

O modelo teórico de rede da empresa (*network* da empresa) procura analisar uma empresa e seu conjunto de fornecedores e distribuidores, as relações existentes entre estes e a relação com o ambiente. É na essência uma abordagem de interação e relacionamentos (NEVES, 2003; FORD, 1998). A seguir, na Figura 2.2, é apresentado o modelo da rede de contratos de uma usina de açúcar e etanol.

Aqui cabem alguns conceitos teóricos relevantes no entendimento do relacionamento entre fornecedores de cana e a usina. Transação é a transformação de um determinado produto através de interfaces tecnologicamente separáveis. A compra da cana feita pela indústria para processamento é um exemplo de transação. Não se trata da produção de

cana ou do seu processamento, mas da relação de compra e venda entre esses dois agentes, que é a transação. Com as contribuições do Prêmio Nobel em Economia, Ronald Coase (1937, 1960), e de diversos trabalhos de Oliver Williamson (1985, 1996), o conceito de custos de transação, ou seja, existem custos em se usar o mercado, passou a fazer parte do pensamento econômico na segunda metade do século XX.

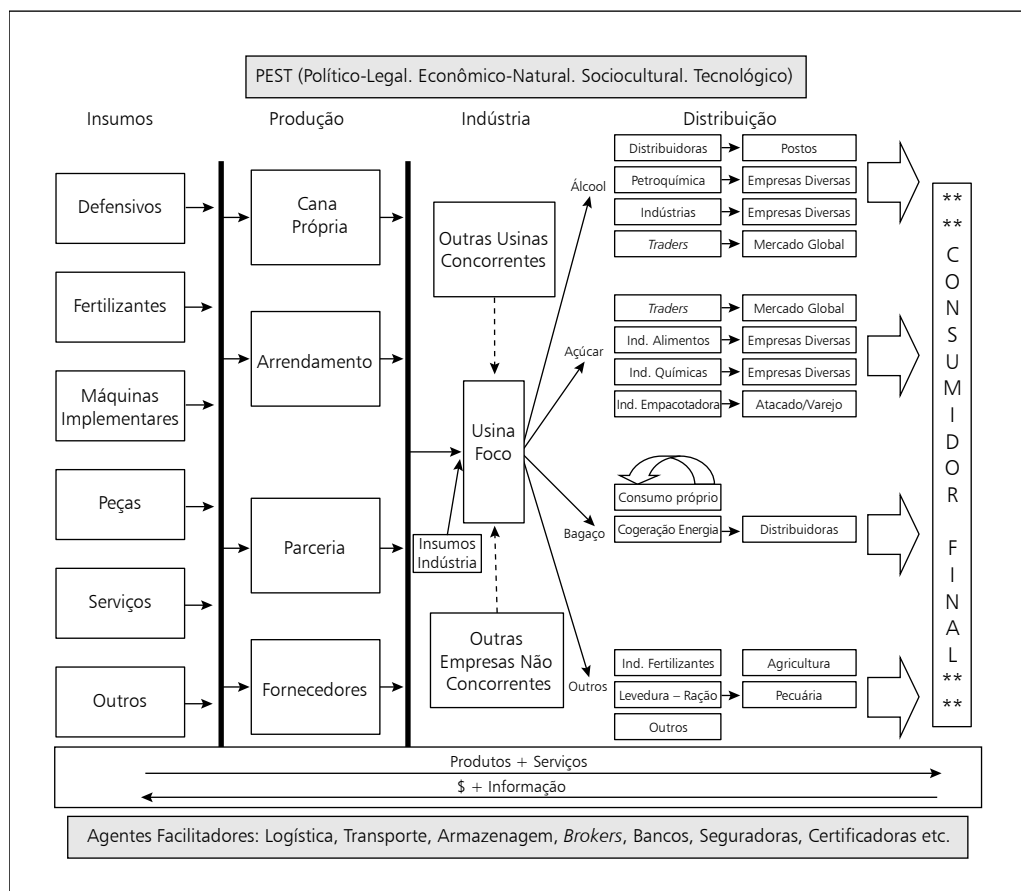


Figura 2.2 Rede de uma usina típica.

Ronald Coase, em seu trabalho seminal de 1937, falava que a empresa é um conjunto de contratos e que a fronteira de cada empresa (até onde ele deve ir com suas atividades) é resultante de uma análise de custos de produção e de custos de transação. Conforme a magnitude desses custos, às vezes, é preferível adquirir um insumo do mercado (por exemplo, a cana) que produzi-lo internamente (usina produzindo a própria cana).

Williamson (1985, p. 20) oferece uma definição bem completa de custos de transação:

“Os custos *ex-ante* de preparar, negociar e salvaguardar um acordo, bem como os custos *ex-post* dos ajustamentos e adaptações que resultam, quando a execução de

um contrato é afetada por falhas, erros, omissões e alterações inesperadas. Em suma, são os custos de conduzir o sistema econômico.”

Oliver Williamson (1993, 1985) coloca que formas eficientes de governança (como uma usina obtém cana) se desenvolvem dentro dos limites impostos pelo ambiente institucional, pelos pressupostos comportamentais dos indivíduos e pelas características das transações. Todos esses fatores irão interferir na forma de governança (mercado, hierarquia ou híbrida/contratos) mais adequada às condições reinantes.

Especificidade de ativos refere-se a quanto o investimento (ativo) é específico para a atividade e quão custosa é a sua realocação para outro uso (WILLIAMSON, 1985) ou à perda de valor do ativo na segunda opção (KLEIN et al., 1978). Segundo Neves et al. (1998) e Moraes (2000), na cadeia da cana, o atributo especificidade assume importância para a análise, uma vez que existem especificidades já conhecidas:

- A **especificidade locacional** é um insumo que não pode ser transportado a longas distâncias. Idealmente, o raio de transporte de cana não deve ultrapassar 50 km, dados os custos desse transporte.
- A **especificidade temporal** é decorrente do excesso de oferta em algumas fases do ano. A cana deverá estar disponível para o processamento durante oito meses do ano. Outro fator é a perecibilidade da cana após o corte (48 horas).
- A **especificidade física** é grande por conta da indústria (equipamentos) e por ser a cana uma cultura de longo prazo, já que os investimentos realizados na cultura pressupõem retornos em seis anos de exploração, cinco cortes.

Os custos de transação se diluem com o aumento da *frequência* das transações. Como a maior parte das transações é recorrente, justifica-se então a construção de um mecanismo complexo de governança dessas transações, como por exemplo, um contrato de longo prazo (FARINA et al., 1997; WILLIAMSON, 1985). No caso da frequência, a transação de cana à indústria é recorrente e sazonal durante a safra.

Por fim, o fator incerteza, segundo Williamson (1996), relaciona-se com a falta de conhecimento quanto a possíveis acontecimentos que podem influenciar a transação. O fator incerteza, associado à existência de possibilidades de oportunismo, implica a adição de custos às transações que ocorrem via mercado, motivando a estruturação de formas de governança alternativas (ZYLBERSZTAJN, 1995).

Pensando na estrutura de governança, uma agroindústria pode estabelecer produção própria agrícola (integração vertical ou produção verticalizada), estabelecer contratos com produtores (sendo esses contratos de diferentes formas, variando de mais ou menos complexos em termos de prazos, descrição de padrões de produto, mecanismos de preço, entre outros) e simplesmente comprar no mercado *spot*. Essa compra de produtos agrícolas pode advir de grandes produtores, ou compra de cooperativas de pequenos produtores ou até mesmo de pequenos produtores isolados. O Quadro 2.1 sintetiza o explicado até aqui.

Quadro 2.1 Alternativas de governar transação produtor e âncora agrícola (usina).

- **Integração Vertical:** empresa dona dos ativos envolvidos no processo de produção da matéria-prima, relações de emprego.
- **Contratos:**
 - Empresa adquire o direito sobre produção de fornecedores, que vai de mais a menos complexos (prazo, detalhes de procedimentos, preços etc.).
 - Podem ser com grandes produtores.
 - Podem ser com pequenos produtores.
 - Podem ser com cooperativas ou associações.
 - Pode ser um formato de contrato de integração ou parceria (quase integração).
- **Mercado Spot:** Compra e venda simples, sem planejamento prévio.

Fonte: Os autores.

É preciso entender as vantagens e desvantagens de cada modelo utilizado do ponto de vista da sociedade. O Quadro 2.2 sintetiza esta discussão. A integração vertical (produção própria de cana) gera empregos, salários, impostos, exportações e, além disso, gera a transferência do conhecimento aos seus empregados, que podem virar empreendedores (indução de polos de tecnologia no entorno). Uma desvantagem é ter, ao invés de uma cadeia produtiva forte, uma empresa forte, a usina. Comprar de grandes produtores também gera benefícios como os listados acima, além de uma mais rápida transferência tecnológica, podendo gerar rapidamente novos empreendedores na região. Comprar de pequenos produtores e cooperativas pode ser ainda melhor em termos de distribuição de renda e desenvolvimento, pois se têm mais famílias envolvidas na produção, que terão renda, consumo regional, levando a mais desenvolvimento.

Em outro extremo, têm-se produtores vendendo seus produtos em mercados a vista, sem contratos. Isso pode ser interessante ao produtor por deixá-lo livre para negociar seu produto, mas em função das especificidades temporais e da presença de perecibilidade o produtor, muito frequentemente, fica em uma situação de baixo poder de negociação e acaba por vender o produto por um preço muito próximo ou mesmo abaixo do seu custo de produção. Isso é ruim, pois torna o setor produtivo muito exposto a situações de crise por excesso de oferta.

Quadro 2.2 *Análise de opções contratuais e vantagens e desvantagens do ponto de vista da sociedade.*

Como obter a cana	Vantagens do Ponto de Vista da Sociedade	Desvantagens do Ponto de Vista da Sociedade
Verticalização	<ul style="list-style-type: none"> – Impostos. – Empregos. – Movimentação Econômica (insumos, distribuição). 	<ul style="list-style-type: none"> – Concentração do ganho. – Menor número de empresários. – Risco concentrado em uma empresa.
Contratos com grandes produtores	<ul style="list-style-type: none"> – Impostos. – Empregos. – Transferência tecnológica. – Movimentação Econômica. – Geração de empreendedores e o consequente efeito multiplicador. 	
Contratos com pequenos produtores	<ul style="list-style-type: none"> – Impostos. – Empregos. – Transferência tecnológica. – Movimentação Econômica. – Distribuição de Renda. 	
Compras de Cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> – Coordenação da produção. – Melhor uso de ativos. – Transferência tecnológica. – Movimentação Econômica. – Distribuição de Renda. 	
Mercado <i>Spot</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Liberdade total das partes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Alto risco de crises e quebras generalizadas.

Fonte: Adaptado pelos autores de Neves; Castro et al. (2007).

2.3 Como uma usina compra cana

Cabe ressaltar que muitas usinas de açúcar surgiram da integração vertical à jusante dos produtores de cana. Assim, o padrão dominante de governança dessa transação até recentemente foi o da integração vertical, sendo que as necessidades extras de matéria-prima eram supridas por meio da compra de terceiros. Segundo dados do NIPE-UNICAMP (2008), estima-se que hoje, em média, 65% das áreas cultivadas com cana pertencem às usinas (propriedade e arrendamento) e 35% a produtores independentes (cerca de 70.000).

Como visto, essa predominância da verticalização tem uma série de razões defendidas pela teoria econômica. Pode-se citar a necessidade de fluxo constante no fornecimento da matéria-prima, dado que a maior parte (cerca de 70%) do custo de produção industrial provém da cana-de-açúcar. Além disso, tem-se a especificidade de ativos, como o peso do transporte no custo da cana-de-açúcar (locacional) e a perecibilidade do produto após 24 h do corte feito (temporal), que cria uma relação de intimidade da área agrícola com a industrial.

O Quadro 2.3 sintetiza os modos de governança da transação de cana à indústria, com as vantagens e riscos associados. O aumento geral dos custos e redução nas margens de lucro pressiona pela busca por maior eficiência na produção de cana-de-açúcar. Se isso vai ser feito dentro ou fora da unidade produtiva, vai depender das particularidades de cada usina e sua capacidade de gerenciar relacionamentos.

Quadro 2.3 *Modelo de suprimento de cana pelas usinas.*

Tipo de estratégia de suprimento	Descrição de como é realizada	Possíveis vantagens da estratégia	Riscos da estratégia
Integração Vertical (cana própria)	A usina é proprietária do ativo produtivo "terra", sendo responsável por todo o plantio, tratamentos culturais e CCT.	<ul style="list-style-type: none"> – Controla integralmente o suprimento de cana. – Planejamento da produção e flexibilidade nas decisões (variedades, época de colheita, otimização da usina e do transporte). – Resultados da atividade agrícola. – Questões de equilíbrio fiscal entre a usina e a produção, pelos preços de transferência. 	<ul style="list-style-type: none"> – Elevada imobilização. – Rentabilidade questionável dependendo dos custos da área (preço do ha). – Riscos fitossanitários e climáticos. – Invasões de áreas. – Custos administrativos e operacionais.
Arrendamento	<ul style="list-style-type: none"> – A usina arrenda por no mínimo cinco anos uma área e gerencia o plantio, tratamentos culturais e CCT. – Paga o produtor em toneladas de cana. 	<ul style="list-style-type: none"> – Não necessita imobilizar em terras. – Controla integralmente o suprimento de cana, possibilitando o planejamento. – Captura valor em cima do custo do hectare na região e no valor pago. 	<ul style="list-style-type: none"> – Rompimento do contrato de arrendamento. – Oscilações de mercado e viabilidade maior de outras culturas concorrentes. – Vulnerabilidade nas renegociações de contratos. – Riscos sanitários, invasão e custos administrativos.
Parceria Minoritária	<ul style="list-style-type: none"> – A usina cede a terra que está em sua posse (própria ou arrendada) para um produtor parceiro gerir a atividade agrícola. – A usina recebe participação minoritária na receita da cana em parceria. – Contrato de cinco anos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usina não imobiliza. – Divisão dos riscos naturais. – Maior poder para seleção de produtores. – Por repassar a responsabilidade do plantio, tratamentos culturais e CCT a um parceiro, a usina recebe uma participação minoritária no resultado obtido com a terra. 	<ul style="list-style-type: none"> – Rompimento do contrato de arrendamento. – Vulnerabilidade nas renegociações de contratos. – Parceiro agrícola não cumprir o contrato. – Maior dificuldade do planejamento de moagem.

Parceria intermediária	<ul style="list-style-type: none"> – O proprietário deixa a terra pronta e a usina faz plantio e CCT. – O proprietário faz os tratos culturais. – Contrato de cinco anos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usina não imobiliza. – Reduz custos com preparo de solo e tratos culturais. – Divisão dos riscos econômicos. – Divisão dos riscos naturais. – Crescer em produção ao redor da usina. 	<ul style="list-style-type: none"> – A usina não tem 100% de controle dos tratos culturais. – Dificuldades de relacionamento e confiança. – Riscos de ele migrar para outras culturas.
Parceria Majoritária	<ul style="list-style-type: none"> – O proprietário cede a terra por uma porcentagem da cana plantada e a usina faz o plantio, tratos culturais e CCT. – A usina recebe uma participação majoritária na receita da cana em parceria. – Contrato de cinco anos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Usina não imobiliza. – Controle total sobre a produção. – Maior facilidade no planejamento da moagem. – Remuneração do proprietário da terra fica atrelada ao resultado da safra colhida na área. – Por fazer o plantio, tratos culturais e CCT, a usina recebe uma participação maior no resultado obtido com a terra. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesmos do arrendamento.
Fornecedor Parceiro	<ul style="list-style-type: none"> – Fornecedor realiza o plantio e tratos culturais. – CCT realizado pela usina. – A usina firma contrato anual de compra e venda. 	<ul style="list-style-type: none"> – As mesmas da parceria. – Otimização da estrutura da usina. 	<ul style="list-style-type: none"> – Mesmos da parceria; – Riscos de concorrer com a usina em arrendamento de terras de terceiros.
Fornecedor Tradicional	<ul style="list-style-type: none"> – Produtores plantam em terras próprias ou arrendadas. – Plantio e tratos culturais realizados pelos próprios produtores. CCT pode ser próprio ou terceirizado. – Fornecedor entrega a cana direto na usina. 	<ul style="list-style-type: none"> – Imobilização zero das usinas. – Redução de custos administrativos e operacionais. – Todos os riscos da produção estão com o fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> – Garantia de fornecimento. – Dificulta o planejamento da usina. – A usina fica sem o resultado da atividade agrícola. – Perde os benefícios da integração vertical listados acima.
Cana Spot (portão)	<ul style="list-style-type: none"> – São produtores que não fazem contratos e seguram a cana para vender na safra, correndo riscos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Comprar de produtores sem alternativas, ao preço proposto pela usina. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ficar sem cana para o suprimento. – Dificuldades de planejar a produção.

No entanto, a determinação da governança eficiente será feita considerando a necessidade de integração vertical, em decorrência das características de especificidade de ativos expostas, a concorrência existente na região de atuação da usina, a aptidão agrícola dos produtores da região, a rentabilidade do capital investido em terra, entre outros. Os principais fatores de decisão nesse processo são listados no Quadro 2.4.

Quadro 2.4 *Fatores que são considerados na decisão de governança dos suprimentos (compra de cana).*

Fatores	Por quê?
Presença de outras usinas na região de atuação	– Gera competição por cana entre usinas e conseqüentemente alternativas de venda ao fornecedor. Com isso a usina tem que buscar formas que deem maior controle a ela.
Custo do hectare e tendências de preços de terras	– Quanto mais barato for o custo do hectare na região, mais interessante é a produção própria, e quanto mais alto o custo do hectare, mais interessante é a produção de terceiros. – Deve-se considerar imobilização de capital e perspectivas de valorização da terra. – A presença da usina na região tende a aumentar o valor do arrendamento com o tempo.
Presença de fornecedores qualificados	– Disponibilidade de experiência técnica no manejo do canavial na região. – Investimento em assistência técnica.
Capacidade agrícola da usina	– Se a usina tem capacidade interna para produzir.
Capacidade financeira da usina	– Se a usina tem capacidade financeira para produzir. – Se consegue obter crédito ou garantias.
Presença de outras culturas na região	– Longevidade do canavial é um limitante para mudança para outras culturas. – Gera competição com grãos.
Tendências de preços dos produtos	– Operações de <i>hedge</i> – a cana própria é atrelada ao custo de produção, a cana de terceiros depende dos preços de açúcar e etanol.
Riscos da produção de cana	– Riscos climáticos. – Segurança de fornecimento. – Riscos ambientais recaem sobre o responsável pela atividade agrícola.
Capacidade de coordenação (fornecedores, contratos e outros)	– Competência para gerir contratos e relacionamentos. – Cana: margens reduzidas. – Sazonalidade da produção.
Obtenção de vantagens de operações integradas	– Ganhos fiscais. – Economia de escala e escopo.
Aspectos culturais e capacidade de associativismo	– Pressões políticas e sociais devido ao número e condição dos trabalhadores envolvidos. – Maior facilidade de associativismo por aspectos culturais.
Logística	– Melhor aproveitamento de tempo entre corte e transporte. – Maior racionalização de operações.
Custos dos insumos	– Acesso e proximidade de fornecedores e capacidade de negociação.

O aumento geral dos custos e redução nas margens de lucro torna obrigatória a busca por maior eficiência na produção de cana. A desverticalização surge com esse propósito: transpor o controle de cada um (ou um grupo) dos elos a um determinado grupo especializado, que buscará maior eficiência produtiva, melhor controle operacional e redução de custos.

Não se pode afirmar que exista uma única e melhor forma de estrutura de governança para o suprimento da cana-de-açúcar. Como mostrado acima, são vários os fatores que determinam qual estratégia de aquisição de cana utilizar. Portanto, para cada realidade existe uma forma de governança adequada.

2.4 Como são os contratos?

Nos Quadros 2.5 e 2.6, um contrato padrão do fornecimento de cana à indústria é apresentado, bem como as responsabilidades dos agentes.

Quadro 2.5 *Contrato padrão da cultura da cana.*

Cláusulas Tradicionais em Contratos de Fornecimento de Cana
<ul style="list-style-type: none"> • Informações cadastrais do comprador, do vendedor e do anuente (quem explora a propriedade do vendedor). • Informações da propriedade do vendedor, como localização e quanto a lavoura de cana-de-açúcar está apta a produzir na safra. • É de responsabilidade dos vendedores o corte, carregamento e transporte do produto agrícola até a empresa compradora. • O vendedor tem a obrigação de vender tudo, bem como o comprador de comprar tudo o que está especificado no contrato. • Preço da tonelada somente fixado após a comercialização dos produtos industrializados e de acordo com critério estabelecido pelo CONSECANA-SP. • Pagamento da tonelada de cana-de-açúcar baseado no ATR (Açúcar Total Recuperável). • Condições de pagamento e dos fluxos de pagamentos: adiantamentos ao vendedor, por conta do preço futuro, são apurados mediante fórmula: <p>Valor do Adiantamento = (toneladas de cana fornecidas no mês × 136,00 kg/t × vATR) – (toneladas de cana fornecidas no mês × R\$ 2,00), onde:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 136,00 kg/t – padrão de ATR (Açúcar Total Recuperável) na tonelada de cana; – vATR – valor do ATR divulgado pela Consecana, vigente para o mês de fornecimento de cana-de-açúcar na usina; e – R\$ 2,00 – fator de ajuste do preço final da cana-de-açúcar, a ser considerado no encerramento da safra, segundo sistema Consecana. <ul style="list-style-type: none"> • O pagamento da liquidação do preço final é estabelecido para um dia certo. • Condições gerais, parte do contrato que contém um maior número de particularidades entre os agentes, tais como: a quantidade de ATR em 136,00 kg/t, ajustes no valor do adiantamento caso o ATR (vATR) mude, garantia mínima de preço por tonelada.

Fonte: Neves et al. (2007), apresentado para o Banco Mundial.

Quadro 2.6 Responsabilidades em contratos de fornecimento de cana.

Comprador (usina)	Produtor de cana
<ul style="list-style-type: none"> • Compromete-se a adquirir, com absoluta exclusividade, na condição PVU (Posto-Veículo-Usina), a totalidade da produção de cana-de-açúcar relativa a sua participação. • Obriga-se a receber e moer a quantidade de cana-de-açúcar ajustada no contrato. • A usina, no ato da entrega, procederá às pesagens e às análises das canas-de-açúcar do vendedor, de forma a determinar o ATR, emitindo comprovantes de pesagens. • Pagar, no quinto dia útil do mês, um adiantamento ao vendedor. • Numa data fixada, a usina deve efetuar o pagamento da liquidação do preço final da cana-de-açúcar relativo à safra. • Obriga-se a descontar do vendedor e recolher à associação dos plantadores de cana do Oeste do Estado de São Paulo (CanaOeste) um percentual \times incidente sobre o preço de comercialização da tonelada de cana-de-açúcar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromete-se em vender para a usina toda a produção de cana-de-açúcar. • O vendedor autoriza a usina a descontar e recolher à associação dos plantadores de cana do Oeste do Estado de São Paulo (CanaOeste) um percentual \times incidente sobre o preço de comercialização da tonelada de cana-de-açúcar.
Anuente	
O Anuente obriga-se a entregar, de forma linear distribuída ao longo da safra _____, a cana-de-açúcar compromissada no contrato.	

Fonte: Neves et al. (2007), apresentado para o Banco Mundial.

Em qualquer relação de troca, os mecanismos de incentivos (motivação) são importantes para fazer com que seus membros caminhem num sentido desejado e os mecanismos de controle são importantes para gerenciar suas ações (ZYLBERSZTAJN; FARINA, 1999). Conforme o estudo feito por NEVES et al. (2007) para o Banco Mundial, apresenta-se nos Quadros 2.7 e 2.8 uma análise de potenciais incentivos e salvaguardas necessárias no desenho dos contratos envolvendo a compra de cana pela usina.

Quadro 2.7 O que uma usina pode oferecer para estimular a coordenação contratual?

<ul style="list-style-type: none"> • Suporte para desenvolvimento e utilização de tecnologia: insumos, sementes, técnicas de produção, levantamento e controle de custos. • Contratos com garantia de aquisição de produção. • Contratos com possibilidade de financiamento antecipado. • Sistemas de troca (produto \times insumos). • Estímulo à formação de cooperativa e/ou associação de produtores. • Possibilidade de participação acionária de associação de produtores na indústria. • Fidelização do fornecedor: bonificação na aquisição de insumos ou preço prêmio no cumprimento do contrato. • Atuação conjunta no CCT (corte, colheita e transporte) com companhia agrícola. • Prêmio produtividade (quantidade de ATR na cana e cana por hectare). • Fórmula de precificação: média ponderada dos preços açúcar e etanol nos mercados externos e internos, participação da cana no custo de produção de cada produto e <i>mix</i> industrial (Modelo Consecana). • Estímulo ao uso de rotação de culturas: mamona, gergelim, amendoim, girassol, milho. • Facilitação nos trâmites burocráticos para obtenção de seguro-safra. • Aproveitamento da vinhaça como fertilizante na produção dos integrados.
--

Fonte: Neves et al. (2007), apresentado para o Banco Mundial.

Quadro 2.8 *Que salvaguardas uma usina deve pensar ao estabelecer uma relação contratual com fornecedor de cana?*

- Avaliação da reputação do produtor.
- Concessão de crédito ou insumos proporcional ao capital investido na associação ou cooperativa e ao volume comercializado no passado.
- Monitoramento da produção por técnicos agrícolas.
- Cláusula contratual ressaltando a obediência às recomendações do técnico agrícola, permitindo quebra unilateral por parte da indústria.
- Execução de garantias e multas contratuais: obrigatoriedade de entrega de produção própria ou adquirida de terceiros.
- Fiscalização na aplicação de recursos para a produção.
- Divulgação de uma lista pública contendo os nomes dos responsáveis por quebras contratuais.
- Contrato de suprimento de variedades com o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), Instituto Agronômico de Campinas (IAC), Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroacoleiro) ou Embrapa.

Fonte: Neves et al. (2007), apresentado para o Banco Mundial.

Um aspecto fundamental na análise de transações é o da remuneração das partes envolvidas. Nesse caso, o setor sucroenergético possui um mecanismo de remuneração diferenciado quando comparado a outros setores, o modelo CONSECANA.

2.5 Como é o CONSECANA – Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo?²

Nesta seção, pretende-se recapitular os fatos relevantes que aconteceram ao SAG da cana-de-açúcar desde o processo de desregulamentação até os dias atuais, focalizando o processo de liberalização dos preços, principal mudança institucional, e o surgimento das organizações públicas e privadas que passaram a atuar como os principais agentes econômicos do setor, até culminar na explicação do Consecana.

2.5.1 A liberação dos preços

Pode-se dizer que o processo de desregulamentação teve início com a Constituição de 1988, à medida que o papel interventor do Estado foi alterado para um papel de caráter indicativo, enfraquecendo o Instituto do Açúcar e do Etanol (IAA). O IAA, criado no governo de Getúlio Vargas, tinha a função de controlar a produção de cana-de-açúcar para manter os preços em um nível adequado.

A Lei nº 8.178, de março de 1991, estabeleceu regras sobre preços e salários. Apesar de não ser específica para o setor sucroenergético, ela conferiu ao Ministro da Economia, Fazenda e Planejamento o poder de baixar, em caráter especial, normas que liberem,

² Elaborado com base em informações da UNICA (União da Indústria de Cana-de-Açúcar) e da ORPLANA (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil).

total ou parcialmente, os preços de qualquer setor. Em março de 1996, o então Ministro da Fazenda Pedro Malan emitiu a Portaria nº 64, estabelecendo que ficassem sujeitos ao regime de preços liberados a cana-de-açúcar, do açúcar cristal *standard*, de todos os tipos de etanol e do mel residual. A data estabelecida para que a Portaria entrasse em vigor seria 1º janeiro de 1997. Seguiram-se sucessivos adiamentos da liberação. O primeiro deles em dezembro de 1996, pela portaria do Ministério da Fazenda nº 294. O segundo, de abril de 1998, pela Portaria do Ministério da Fazenda nº 102, e ainda um terceiro adiamento, em outubro de 1998, pela Portaria do Ministério da Fazenda nº 275. Por fim, em fevereiro de 1999, instalou-se o sistema de preços liberados para a cana e todos os outros produtos dessa cadeia (MORAES, 2000).

2.5.2 Organizações públicas

Uma das principais mudanças organizacionais no setor público foi a extinção do já enfraquecido IAA. Em 15 de março de 1990, várias entidades da Administração Pública Federal foram extintas, conforme a Medida Provisória nº 151, dentre elas o IAA (MORAES, 2000). Em dezembro de 1995, foi instituída a Câmara Paulista do Setor Sucroenergético, como parte do Programa de Desenvolvimento e Competitividade do Estado de São Paulo, com o objetivo de discutir as questões econômicas, ambientais e sociais relativas a esse setor. Em agosto de 1997, foi criado o Conselho Interministerial do Açúcar e do Etanol (CIMA), com o objetivo de analisar e propor políticas relativas ao setor sucroenergético, procurando-se centralizar as ações governamentais referentes ao setor e foi promulgada a Lei nº 9.478, criando a Agência Nacional do Petróleo (ANP), com a finalidade de garantir o funcionamento do Sistema Nacional de Estoques de Combustíveis e do Plano Anual de Estoque Estratégico de Combustíveis. Além disso, a ANP ficou encarregada de regular as atividades de abastecimento nacional de combustíveis. Em novembro de 1997, foi criada a Associação dos Municípios Sucroenergéticos do Estado de São Paulo (AMCESP), iniciativa dos prefeitos dos municípios sucroenergéticos que tiveram o apoio dos fornecedores e produtores de açúcar e etanol (MORAES, 2000).

2.5.3 Organizações privadas

Uma alteração importante ocorrida no ambiente organizacional das empresas no Estado de São Paulo foi a criação, em abril de 1997, de uma nova entidade de produtores industriais, denominada União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (UNICA), que substituiu a Associação das Indústrias de Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo (AIAA) (MORAES; SHIKIDA, 2002). Buscando também uma maior união dos produtores, procurando consolidar os interesses dos diversos estados produtores, de modo a conciliar os interesses e lidar com o novo ambiente desregulamentado, foi criada, em 1999, a Coligação das Entidades Produtoras de Açúcar e Etanol (CEPAAL) (MORAES, 2000).

Em janeiro de 1999, é criada a Brasil Etanol S.A., uma empresa formada com a finalidade de retirar do mercado o excedente de etanol. A empresa, além de promover as exportações do produto, pode funcionar como um fundo privado regulador de mercado,

sendo os estoques administrados de forma a equilibrar tal mercado. Dentre os grupos que aderiram à empresa estão Copersucar, Cosan e Crystalsev (MORAES, 2000).

Apesar de ser anterior à desregulamentação, é importante citar a Orplana, organização fundada em junho de 1976. A Orplana (Organização dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo) foi fundamental no processo de criação do Consecana-SP. Com essa nova sistemática, passa a vigorar um modelo de autogestão em substituição à antiga tutela intervencionista do governo (MORAES, 2000; MORAES; SHIKIDA, 2002).

2.5.4 A legislação reguladora do comércio de cana anterior a 1996

O Estatuto da Lavoura Canavieira (Decreto-Lei nº 3855, de 21 de novembro de 1941) disciplinou rígida e sistematicamente as relações entre fornecedores de cana e produtores, estabelecendo a forma e a fixação das cotas de fornecimento dos fornecedores junto às usinas, de forma a assegurar a moagem das canas pelas usinas e o seu recebimento pelas mesmas. A Lei nº 4.870, de 1965, revigorou as disposições do Estatuto e estabeleceu a participação dos fornecedores na valorização dos estoques e o pagamento da cana pelo teor de sacarose, chamado de ATR, fazendo com que a comercialização do produto estivesse legalmente regulamentada. A medida do ATR (Açúcar Total Reversível) identifica a capacidade da cana entregue de gerar etanol e açúcar. Anteriormente pagava-se pela tonelada de cana entregue à usina. Ao longo do tempo, os rígidos dispositivos legais do Estatuto foram perdendo força diante da nova realidade, na qual os volumes produzidos cresceram exponencialmente a partir do Proalcool, sem que o IAA tivesse reajustado as cotas oficiais de açúcar, de etanol e, conseqüentemente, de cana. Dessa forma, é interessante observar que a mudança no ambiente institucional, iniciada com a Constituição Federal de 1988, e acentuada com a desregulamentação do setor, implicou em mudanças profundas no relacionamento entre as partes, principalmente quando se considera a falta de aplicabilidade da legislação existente (MORAES, 2000).

2.5.5 Analisando o Modelo de Contrato Consecana-SP

O Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Etanol do Estado de São Paulo – CONSECANA é uma associação civil sem fins lucrativos cujo objetivo é zelar pelo relacionamento da cadeia produtiva da agroindústria canavieira do Estado de São Paulo. Para manter esse objetivo, o órgão assessora os produtores de açúcar e etanol na realização dos contratos de fornecimento da matéria-prima para as usinas, divulgando critérios apropriados para a determinação da qualidade da cana-de-açúcar e para a apuração do preço da tonelada. Hoje, esse modelo serve como padrão nas contratações para fornecimento de cana nos Estados de São Paulo e Paraná.

O CONSECANA é formado pela ORPLANA – Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil e pela UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar, sendo composta por uma Diretoria com dez membros, dos quais cinco são indicados pela ORPLANA e cinco pela UNICA. Para auxiliar a Diretoria do CONSECANA, existe a Câmara Técnica e Econômica, a CANATEC, formada por especialistas do Setor Sucroenergético,

onde seis membros são indicados pela UNICA e seis pela ORPLANA. A função da CANATEC é dar respaldo técnico e econômico nas decisões da Diretoria.

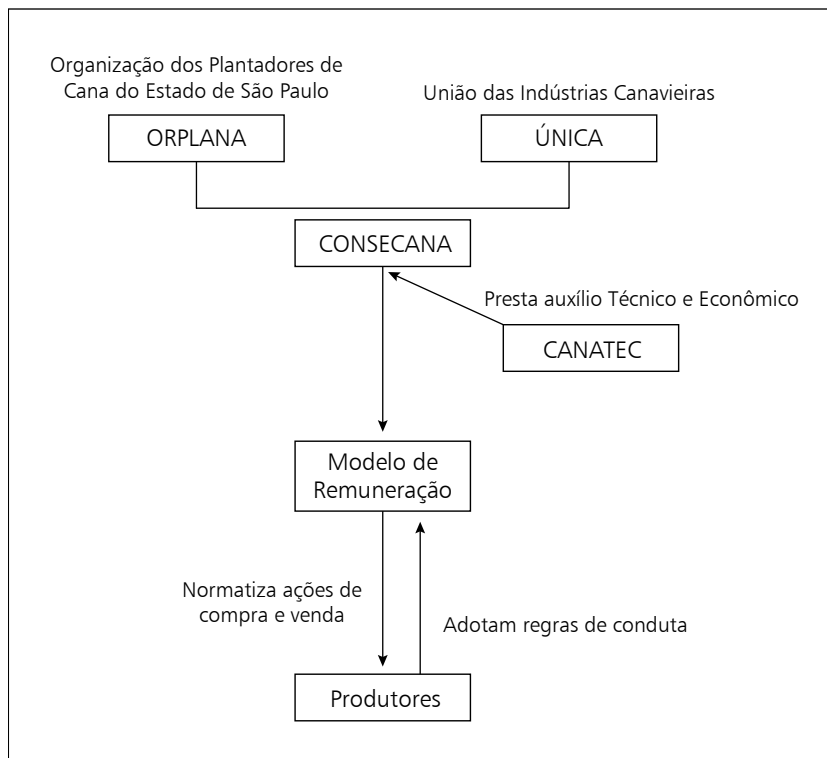


Figura 2.3 Rede de relacionamentos do modelo CONSECANA.

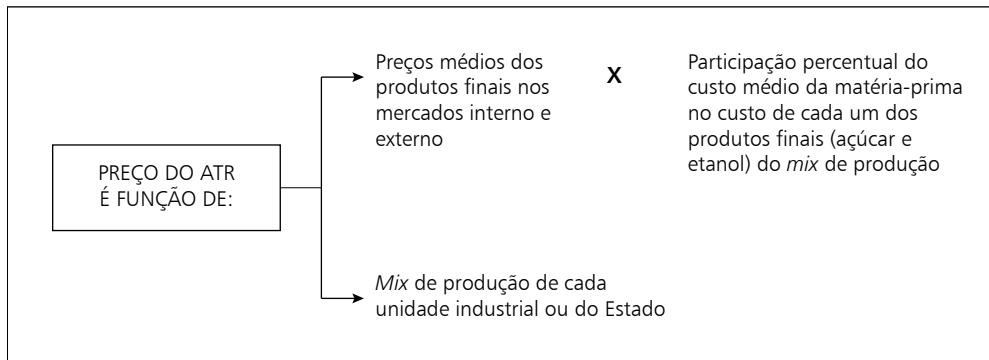
O primeiro aspecto, e talvez um dos mais relevantes desse modelo, seja a elaboração das “Normas Operacionais de Determinação da Qualidade da Cana-de-Açúcar”³ pelo Conselho. A metodologia contida nesse documento discorre sobre um dos assuntos inovadores negociados a partir de então pelos adeptos do CONSECANA-SP: o ATR. O conselho propõe que a medida de quantidade de cana comercializada seja referente ao Açúcar Total Reversível (ATR) contido na cana entregue à usina. Essa mudança da forma de avaliar a quantidade entregue define com maior precisão um atributo de real valor nessa transação, a capacidade da cana entregue de gerar etanol e açúcar.

O Conselho também elaborou uma metodologia para a “Formação do Preço da Cana-de-açúcar e a Forma de Pagamento”.⁴ Nesse caso, o preço da cana pago pela usina ao produtor rural será o resultado da quantidade de ATR entregue e do valor da ATR. O

³ Disponível em: <<http://www.unica.com.br/pages/consecana.asp>>.

⁴ Disponível em: <<http://www.unica.com.br/pages/consecana.asp>>.

valor da ATR será vinculado aos preços médios dos produtos acabados (açúcar e etanol), à participação do custo da matéria-prima (cana) no custo do açúcar e do etanol e no *mix* de produção do ano-safra de cada unidade industrial.



Fonte: UNICA.

Figura 2.4 Formação do preço da cana.

Seguindo o modelo Consecana-SP a vigência do contrato de fornecimento é definida até a última colheita técnica e economicamente viável a ser feita na área plantada com cana-de-açúcar. A adoção desse modelo diminuiu bastante os conflitos entre usinas e produtores rurais quanto ao número de cortes acordado à medida que acomoda melhor as possibilidades *ex post* quanto ao tamanho do ciclo de cultivo. A melhor definição desses direitos de propriedade contribuiu diretamente à diminuição dos custos de transação desse relacionamento.

O Contrato CONSECANA-SP também estabelece parâmetros para a entrega da cana, fixando o momento da entrega, que deverá ser dentro do período de moagem, estabelecendo que o vendedor entregará a cana-de-açúcar na unidade industrial da compradora, assumindo as despesas referentes à entrega (corte, carregamento e transporte). Todas essas definições diminuem eventuais conflitos por estabelecerem como deverá ser feito o fornecimento. Essas definições acordadas *ex ante* diminuem a incerteza do processo, minimizam conflitos e, conseqüentemente, diminuem os custos de transação. Além disso, tem-se maior coordenação horizontal.

Caso surjam eventuais conflitos entre os agentes, o contrato indica que esses conflitos deverão ser resolvidos utilizando-se inicialmente o próprio Conselho como agente conciliador. Não sendo resolvida a questão no âmbito do Conselho, as partes deverão encaminhar o conflito diretamente ao Juízo Arbitral da BM&F (Bolsa de Mercadorias e Futuros). A escolha desse caminho para resolver eventuais conflitos dá uma enorme agilidade ao processo, pois evita o desgaste de se utilizar o Sistema Judiciário. Nesse caso, o ganho de agilidade pode ser lido como diminuição de custos de transação.

Portanto, os produtores que fazem a opção por utilizar o modelo CONSECANA adotam regras contratuais mínimas previamente estabelecidas pela organização nas operações de compra e venda. Os objetivos do sistema são de:

- Criar um fórum para tratar tecnicamente do relacionamento indústria × fornecedor, inclusive como um mecanismo de solução de disputas.
- Apresentar parâmetros técnicos que equilibrem o relacionamento indústria × fornecedor.
- Atuar como um órgão “vivo” em constante aprimoramento.
- Adesão não compulsória.
- Servir de referência ao mercado.

Como qualquer modelo, ele precisa de melhoria. Apesar de ser a forma mais moderna de pagamento existente (por um atributo de qualidade), o setor tem demonstrado insatisfação a esta, principalmente dada a baixa remuneração observada no último ano. Desde a sua criação, em 1998, o modelo não sofre mudanças significativas na sua estrutura, apesar de o teor de sacarose (ATR – Açúcar Total Recuperável) na cana e o preço da tonelada de cana serem atualizados a cada safra. A evolução da fórmula de pagamento para considerar o valor da gama de produtos e subprodutos proveniente da matéria-prima cana-de-açúcar desponta como uma oportunidade remunerativa adicional aos agentes do setor.

Conclusões

Este capítulo procurou mostrar como se dão as transações na cadeia sucroenergética, entre os elos produtor e industrial. Defende cada vez mais integração na cadeia produtiva e o uso de mecanismos de crescimento sustentável, tal como o PINS. O caso a seguir ilustra uma possível tendência.

Caso: O Modelo Zilor de produção integrada de cana-de-açúcar

O caso que se segue funciona como *benchmarking* para a constituição de um arranjo institucional complexo na transação de cana à indústria. O caso mostra como as usinas de açúcar e etanol do Centro-Sul estão preocupadas em aumentar a base de fornecedores integrados em um subsistema estritamente coordenado. O nível de integração depende de caso a caso. O Quadro 2.9 apresenta uma síntese das características do grupo analisado.

A ZILOR vem há alguns anos reestruturando seu fornecimento de cana-de-açúcar de uma maneira um pouco distinta das usuais praticadas por outras usinas no setor. A Parceria Agrícola estruturada pela ZILOR está fundamentada em promover melhores resultados para os Parceiros Agrícolas e para a ZILOR, por meio do foco na atividade central de cada elo da cadeia produtiva, de forma a promover maior eficiência de produção por parte dos parceiros, melhorando a escala para a operação, reduzindo a estrutura para a produção e ampliando a capacidade de cooperação. Além do incremento da competitividade, esse modelo possibilita uma maior dinamização dos negócios e melhor distribuição de renda nas regiões onde estão inseridas as usinas do grupo.

Quadro 2.9 Síntese das características da Zilor.

Localização Sede	Lençóis Paulista, SP
Unidades	Três São José, Barra Grande e Quatá
Capacidade de Moagem Total	11,4 milhões de toneladas
Empregos	3.500 diretos 18.000 indiretos
Origem	Familiar
Estrutura Societária	Capital Fechado
Estratégia de Crescimento	– Novas unidades de negócio (Bioeletricidade e Levedura) – Aumento da capacidade produtiva atual
Produção Etanol (09/10)	552 milhões de litros
Produção Açúcar (09/10)	675 mil toneladas
Produção Energia (09/10)	1 milhão de MWh (total)
Produção Levedura (09/10)	36,6 mil toneladas

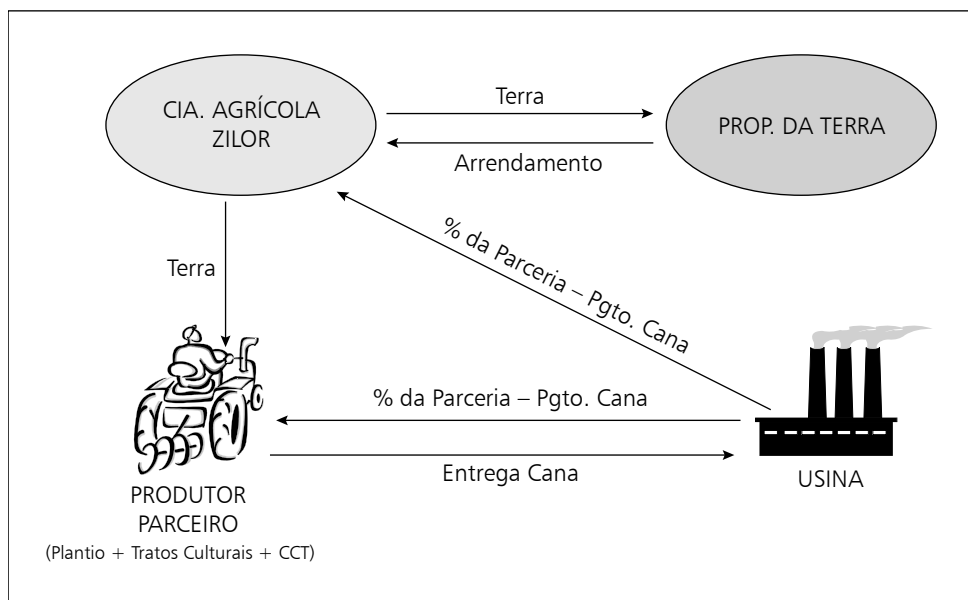
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de entrevista realizada na ZILOR Energia e Alimentos.

No sistema contratual da Parceria Agrícola, podem ser identificados três agentes distintos: os proprietários de terra, os parceiros agrícolas e a ZILOR, nas pessoas jurídicas da Cia. Agrícola e da Usina propriamente dita. As terras sob o controle da Cia. Agrícola são de origem própria e também de arrendamentos realizados com proprietários de terra da região. No caso do arrendamento, a Cia. Agrícola remunera os proprietários com um valor fixo de toneladas de cana por hectare (t/ha) de área arrendada.

Através dessa Cia. Agrícola a ZILOR repassa, formalmente, através de contrato de parceria agrícola, o direito de uso das terras aos parceiros agrícolas, os quais ficam responsáveis pelo plantio, tratos culturais e CCT da cana na área. Concomitantemente, os parceiros estabelecem contratos de compra e venda da cana produzida nas áreas diretamente com as usinas do grupo.

Dessa forma, para cada caminhão entregue nas usinas da ZILOR um determinado volume de cana – maior parte – será faturado em nome do parceiro e outro volume – menor parcela – em nome de uma das companhias agrícolas, de acordo com os percentuais acordados no contrato de parceria agrícola. A Figura 2.5 apresenta visualmente como é organizada essa estrutura.

Além das terras cedidas pelas companhias agrícolas, alguns parceiros agrícolas possuem terras próprias e/ou arrendam-se de terceiros, e também fornecem a produção para as usinas da ZILOR, por meio da formalização de contrato de compra e venda. Nesses casos, os parceiros também podem comercializar a cana dessas áreas para outras usinas da região.



Fonte: Zilor (2008).

Figura 2.5 Representação das principais transações de cana à ZILOR.

Portanto, é pertinente diferenciar o relacionamento da parceria agrícola do relacionamento de fornecimento de cana. O contrato de parceria agrícola é similar ao “contrato social” de qualquer organização, qual seja, ele define os sócios e suas participações no negócio. Por outro lado, o contrato de fornecimento de cana é similar a um “contrato de venda” de um produto qualquer a um cliente qualquer, ou seja, ele define as especificações do produto, a sua data de entrega e as condições de pagamento. Nos contratos de fornecimento de cana, a remuneração do parceiro é calculada com base no preço do ATR, conforme o padrão ditado pelo CONSECANA.

A busca pela redução nos custos da transação no suprimento de cana conta muito com a experiência adquirida pelos anos de atuação no setor como pelo perfil empresarial do grupo. Ao repassar a produção agrícola aos parceiros, a ZILOR procurou maior eficiência, com a especialização de atividades, mas precisou de grande competência para manter os custos de transação baixos. Apesar de parte dos parceiros serem ex-funcionários da área industrial, portanto, sem tradição agrícola, a empresa teve a atitude e a confiança necessária para capacitá-los e profissionalizá-los para essa nova atividade. Nesse caso, a empresa levou mais de cinco anos para que seu projeto piloto de parceria agrícola substituísse a estrutura verticalizada utilizada anteriormente.

Estratégias da indústria da cana-de-açúcar

3

Objetivo do capítulo

O capítulo tem por objetivo apresentar o processo de produção do açúcar, etanol e bioeletricidade e, a partir da cana-de-açúcar, os principais grupos econômicos tradicionais e os novos entrantes desse sistema agroindustrial e suas estratégias de crescimento e diversificação.

Estrutura























A estrutura proposta começa com uma breve explicação do processo produtivo do açúcar, etanol e energia. Na sequência, apresentam-se os principais grupos de açúcar e etanol no Brasil, bem como os novos participantes. Por fim, pretende-se apresentar a tendência ao uso de novas tecnologias, como a hidrólise, para produção de etanol, e a transformação das usinas em biorrefinarias, principalmente com o advento da alcoolquímica.

3.1 O processamento da cana-de-açúcar

A produção da cana-de-açúcar no Brasil se intensificou a partir do século XVI. Era destinada exclusivamente à produção de açúcar, um produto de grande aceitação e valor na Europa. Nascia então o ciclo do açúcar, que durou 150 anos. Apesar de grande produtor desde a fase colonial, a expansão da cultura se deu a partir de 1970, com a criação do Proálcool – programa do governo que substituiu parte do consumo da gasolina por etanol (provindo da cana-de-açúcar), sendo esse uso em larga escala, pioneiro em nível mundial.

De acordo com o MAPA, em agosto de 2009, existiam 423 usinas no Brasil, sendo 248 produtoras de açúcar e etanol (mistas), 159 produtoras de etanol (destilaria) e 16 produtoras de açúcar. A tabela a seguir apresenta o número de usinas por Estado e produto.

Tabela 3.1 *Número de usinas por Estado e produto.*

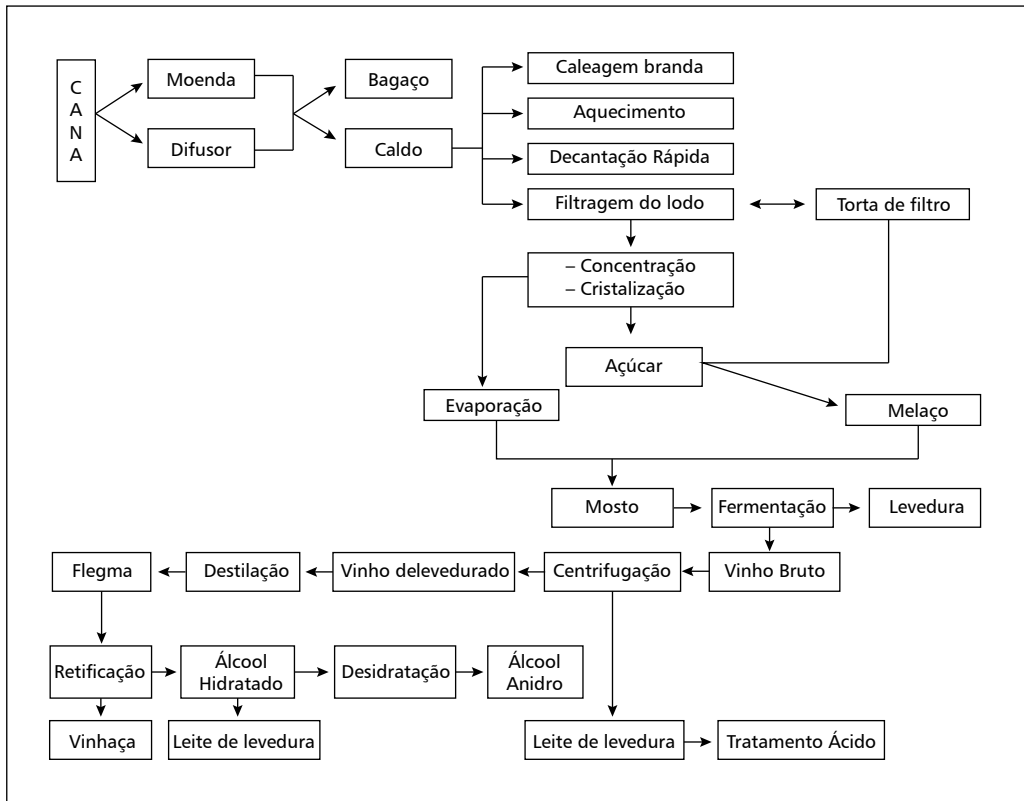
Estado (UF)	Açúcar	Álcool	Mistas	Estado (UF)	Açúcar	Álcool	Mistas	Estado (UF)	Açúcar	Álcool	Mistas
SP 	8	61	129	PB 	1	6	2	RS 	0	2	0
MG 	1	17	20	RJ 	0	2	5	AM 	0	0	1
GO 	0	21	11	ES 	0	4	2	RO 	0	0	1
PR 	0	12	20	BA 	0	1	2	PA 	0	0	1
AL 	4	2	18	MA 	0	3	1	PI 	0	0	1
PE 	3	5	16	SE 	0	5	1	TO 	0	1	0
MS 	0	8	11	RN 	0	2	2				
MT 	1	5	4	CE 	0	2	0				
								Total	16	159	248

Fonte: Markestrat a partir de dados do MAPA.

A cana pode ser dividida da seguinte maneira: 33% de pontas e palhas, 33% de bagaço e 33% de caldo (matéria-prima para açúcar e etanol). As pontas e palhas contêm água, celulose, hemicelulose e lignina, enquanto o colmo (caule) é composto por 70% de água, 15% de sacarose (açúcar comum) e 15% de bagaço (celulose, hemicelulose e lignina). Na Figura 3.1, é apresentado um modelo esquemático do processamento da cana-de-açúcar em uma usina.

Na fabricação do açúcar, a cana colhida é lavada e depois processada com a retirada do colmo (caule), que é esmagado, liberando o caldo, que é concentrado por fervura, resultando no mel, a partir do qual o açúcar é cristalizado, tendo como subproduto o melaço ou mel final. O sistema de extração do caldo, no Brasil, ainda é essencialmente baseado no sistema de moendas, em que o caldo é extraído sob pressão de rolos. No entanto, existe uma tecnologia alternativa que aos poucos ganha espaço no país: a extração através da difusão, na qual o método é similar ao do preparo de um chá.

Após a extração o caldo é filtrado (dando origem à torta de filtro, utilizada posteriormente como biofertilizante), tratado, concentrado e cristalizado já na forma de açúcar. Como nem toda a sacarose é cristalizada, o resíduo, chamado de melaço, pode retornar mais uma vez ao processo para se retirar mais açúcar. Assim que tratado, o caldo é evaporado e misturado com o melaço, resultando em uma solução com alto teor de açúcar denominada mosto, pronta para ser fermentada (BNDES, 2008).



Fonte: Elaborada pelos autores com base em BNDES e CGEE (2008).

Figura 3.1 Fluxo de processamento da cana-de-açúcar em uma usina.

O mosto segue para a fermentação, onde é adicionado de leveduras (da espécie *saccharomyces cerevisae*) e fermentado por um período de 8 a 12 horas, resultando em uma solução chamada de vinho. O vinho (com uma concentração de 7 a 10% de etanol) é centrifugado, para a recuperação das leveduras, e enviado para as colunas de destilação (BNDES, 2008).

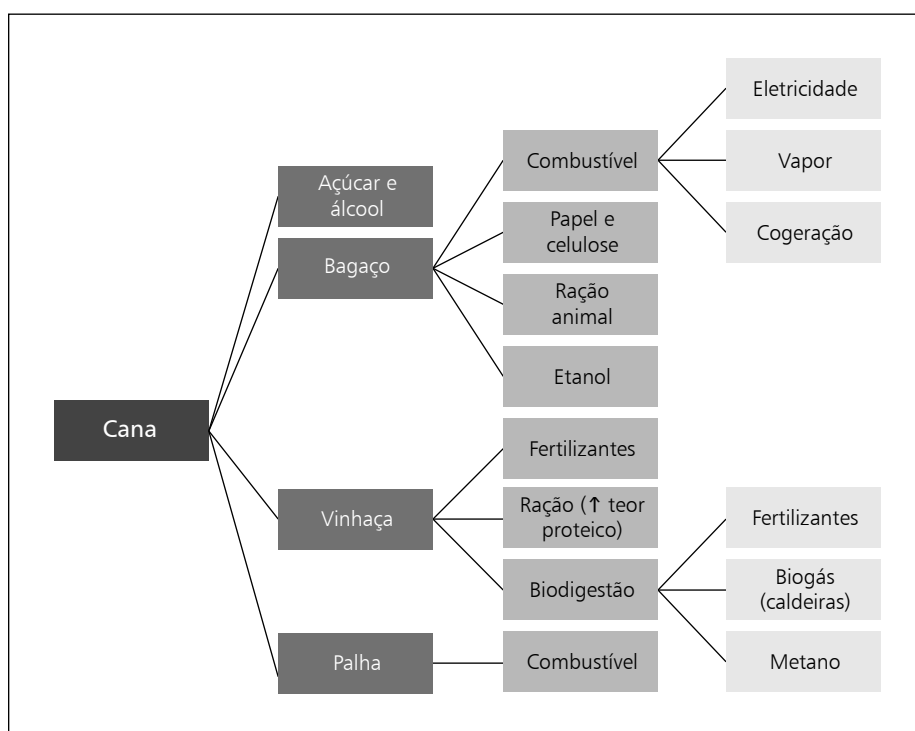
O etanol recuperado após a destilação encontra-se na forma hidratada, com uma concentração de 96° de GL, deixando a vinhaça ou vinhoto como resíduo, que pode ser utilizado posteriormente para fertirrigação (BNDES, 2008).

O caldo também pode ser utilizado na produção de etanol, através de processo fermentativo, além de bebidas como cachaça ou rum e outras bebidas alcoólicas, enquanto as fibras, principais componentes do bagaço, podem ser usadas como matéria-prima para produção de energia elétrica, através de queima e produção de vapor em caldeiras que tocam turbinas, e etanol, através de hidrólise enzimática ou por outros processos que transformam a celulose em açúcares fermentáveis.

Praticamente todos os resíduos da agroindústria canavieira são reaproveitados. A torta de filtro, formada pelo lodo advindo da clarificação do caldo e bagacilho, é rica em

fósforo e é utilizada como adubo para a lavoura de cana-de-açúcar. A vinhaça, que é o subproduto da produção de etanol, contém elevados teores de potássio, água e outros nutrientes, sendo utilizada para irrigar e fertilizar o campo.

Atualmente, os processos industriais produzem etanol e açúcar de todo caldo extraído da matéria-prima e estes são os dois principais produtos considerados (Figura 3.2). No entanto, novos projetos já aproveitam a nova tecnologia disponível no mercado. A indústria começa a utilizar, além do caldo e do bagaço, também as pontas e palhas para as mais diversas finalidades, por isso elas são chamadas biorefinarias. Algumas dessas novas tecnologias empregadas no processo industrial são apresentadas na Figura 3.2.



Fonte: Roberto Rodrigues.

Figura 3.2 *Produtos derivados da cana-de-açúcar.*

As usinas brasileiras costumam moer a safra de cana-de-açúcar entre os meses de março e novembro. Em um ano, em cerca de 20% do tempo as usinas ficam sem gerar produção de açúcar e etanol. Isso acaba por se tornar um período muito difícil para as usinas, visto que a geração de caixa fica comprometida. Pensando nesse aspecto de melhor aproveitamento do parque industrial, os pesquisadores Signorini, Rasmussen, Martines-Filho e Goldsmith (2008) estudaram a implementação de usinas que possuam a capacidade de produzir etanol a partir do milho no período de entressafra da cana-de-açúcar.

A usina entraria em operação através da queima do bagaço excedente durante o período de safra, com isso ela continuaria autossuficiente no que tange à necessidade por energia elétrica. Essa produção de etanol do milho nessas usinas é capaz de gerar outro subproduto relevante, o DDGS, da sigla em inglês de *dried distillers grains with solubles*. Esse produto pode ser utilizado como um excelente suplemento animal, podendo ser de relevância em áreas que possuam produção pecuária próxima à usina.

3.2 Os principais grupos econômicos do SAG cana e a evolução da fronteira agrícola

Alguns anuários, como o da revista *Exame* ou do jornal *Valor Econômico*, mostram as maiores empresas do setor sucroenergético por vendas geradas. No entanto, deve-se cruzar esse *ranking* de faturamento com o *ranking* de moagem da Unica (2008) e demais associações setoriais. Uma vez que a usina tem o seu valor de mercado atrelado a sua capacidade de moagem, limita-se aqui a apresentar o Quadro 3.1, que traz o *ranking* geral dos grupos de açúcar e etanol.

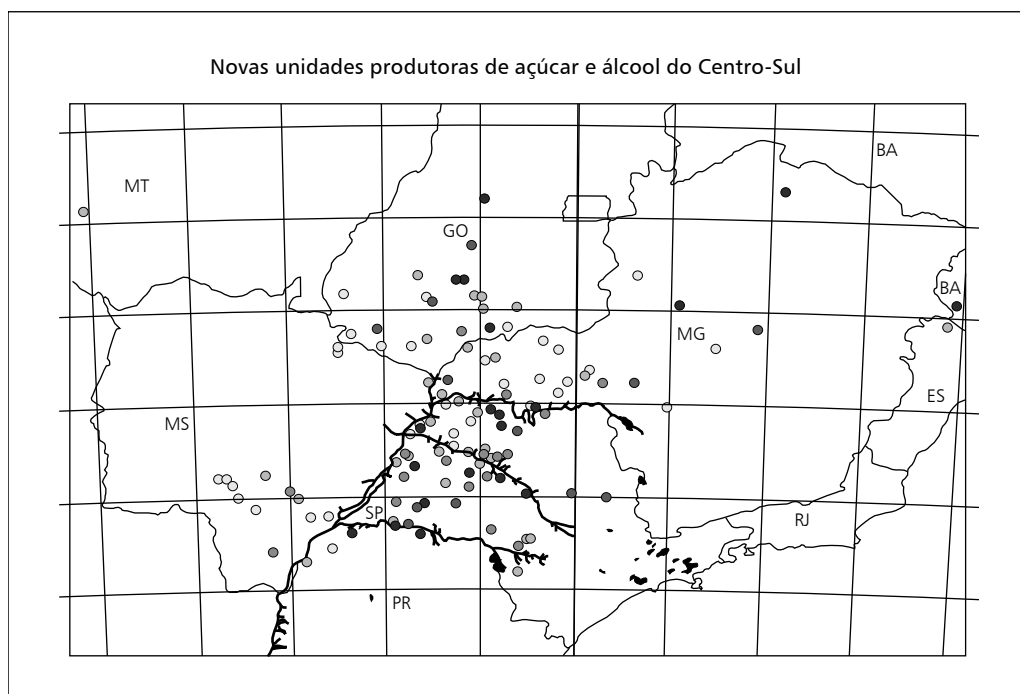
Quadro 3.1 Ranking de produção por grupos – safra 2007/2008.

RK	Grupos	Moagem (t)	Açúcar (t)	Etanol (m³)		
				Anidro	Hidratado	Total
1	Cosan	39.973.064	3.221.215	704.341	806.272	1.510.612
2	Santelisa Vale	16.715.872	1.103.964	324.833	399.415	724.248
3	Carlos Lyra	12.363.470	630.006	239.732	168.461	480.193
4	Tereos (Guarani)	12.133.680	1.079.249	76.043	318.328	394.371
5	Louis Dreyfus Commodities	11.478.519	698.326	140.887	245.721	386.608
6	Santa Terezinha	11.282.949	1.075.315	0	348.761	348.961
7	Coruripe	10.434.219	792.412	268.551	169.042	437.592
8	São Martinho	9.484.042	488.925	279.058	202.742	481.800
9	Zilor	8.980.985	579.031	244.666	198.194	442.860
10	Moema	8.381.370	489.966	116.990	308.984	425.974
11	Moreno	7.347.955	380.985	363.003	16.794	379.797
12	Pedra Agroindustrial	6.946.264	271.047	156.969	272.799	429.768
13	João Lyra	6.870.112	357.498	33.157	181.233	214.390
14	Nova América	6.829.939	575.397	197.797	74.793	272.770
15	Virgulino de Oliveira	6.602.855	390.897	137.490	175.533	313.023

Fonte: UDOP/UNICA/SINDACUCAR – AL.

Mais da metade da expansão do cultivo da cana-de-açúcar da safra 2007/2008 ocorreu no Estado de São Paulo. O estado responde por 53,8% das novas áreas plantadas e também é onde estão localizadas as usinas com maior capacidade de moagem. Mesmo assim, a maior parte das usinas do Estado, 40%, moeu menos de 1 milhão de tonelada na safra 2007/2008. As maiores taxas de crescimento em área plantada foram encontradas em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. Ou seja, esses três Estados são as novas fronteiras da cana-de-açúcar (CONAB/MAPA, 2009).

Nesses Estados predominam usinas com menor volume de cana moída. Isso pode ser explicado pelo fato de essas plantas operarem abaixo da capacidade produtiva total. A disposição das usinas de açúcar e etanol, apresentada na Figura 3.3, mostra esse caminho.

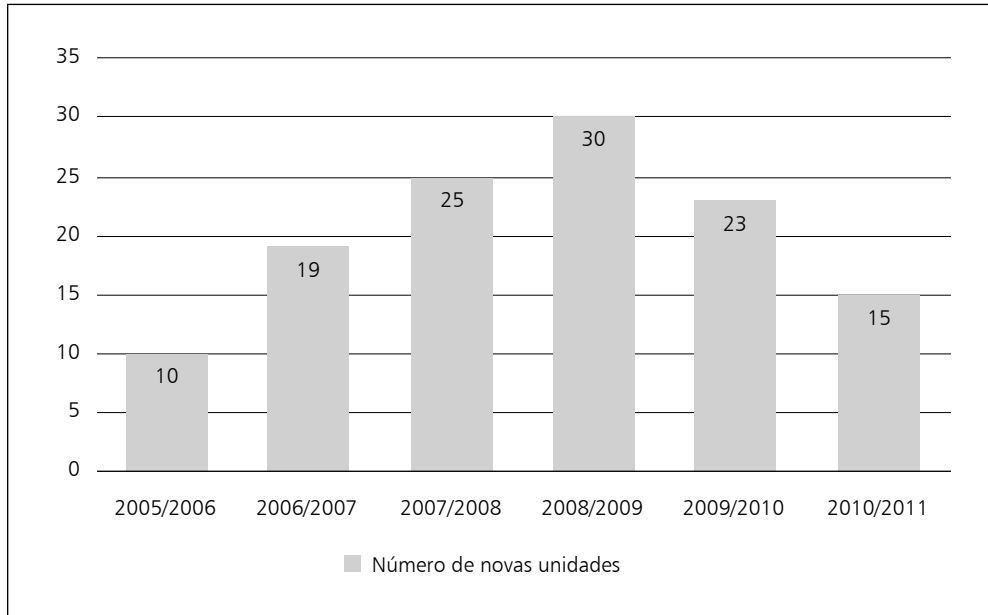


Fonte: UNICA (2008).

Figura 3.3 Mapa da expansão da cana.

Têm existido grandes investimentos no setor, que se direcionam, entre outras coisas, para a ampliação da estrutura produtiva (horizontal), incremento da produtividade (vertical) e melhoria logística para escoamento e estocagem. De 2008 a 2012, estima-se que sejam investidos US\$ 23 bilhões em 76 projetos de construção de novas usinas de etanol e açúcar que já se encontram em fase de implantação e mais US\$ 10 bilhões na produção de cana-de-açúcar (UNICA, 2008). A atual crise econômica financeira representa um desafio para que esses investimentos se materializem.

De qualquer forma, os dados da UNICA (2009) revelam que nos últimos cinco anos 84 novas unidades entraram em operação no Centro-Sul do país e que para a safra 2009/2010 23 novas unidades são esperadas.



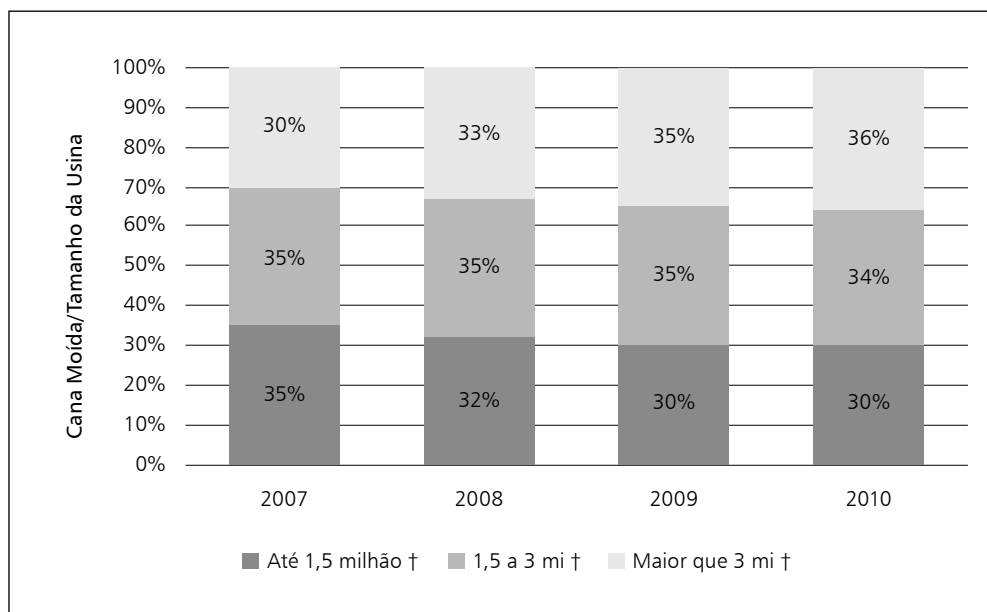
Fonte: UNICA (2009).

Gráfico 3.1 *Evolução de novas usinas produtoras na região Centro-Sul.*

A capacidade de moagem das usinas apresenta uma tendência de aumento, conforme tabela a seguir, onde consta o perfil das usinas existentes em 2007 e das novas que devem entrar em operação até 2010. A participação de usinas com capacidade de moagem inferior a 1,5 milhão de toneladas tende a reduzir-se, enquanto a participação das usinas que moem mais que 3 milhões de toneladas tende a crescer.

O Gráfico 3.2 demonstra o efeito da entrada em operação das usinas de maior capacidade de moagem até 2010. Verifica-se que as usinas de grande porte, acima de 3 milhões de toneladas anuais, aumentam sua participação em 6% na moagem de cana total do país, no período de 2007 a 2010.

Junto com o crescimento do número de unidades vem também a introdução de sistemas mais eficientes de produção. Isso é traduzido em alguns números, como, por exemplo: a capacidade de moagem diária que saltou de 5.500 toneladas de cana para 13.000 toneladas e a eficiência na extração do caldo da cana, que era próxima de 93% e agora chega a alcançar 98%, auxiliada pelo uso de novas tecnologias de extração, como o difusor (AGROANALYSIS, 2008).



Fonte: CONAB, UNICA, UDOP e CTC apud EPE (2008).

Gráfico 3.2 Cana moída por capacidade de moagem (%).

Além disso, com a crise financeira internacional e a crise de preços do setor, cresce o movimento de aquisição das usinas já instaladas e produzindo, chamadas de *brownfields*, ao invés do investimento na montagem de novas usinas, chamadas de *greenfields*.

Em 2008, segundo Procknor Engenharia, o investimento médio para montagem de uma usina era de US\$ 85/tonelada de cana (considerando a sua capacidade de moagem) e de US\$ 75/t de cana para montagem de uma destilaria. Deste montante cerca de 55 a 60% são gastos em equipamentos, 7% com serviços de montagem eletromecânica, 13% com construção civil (incluindo terraplanagem e pavimentação) 2% com instrumentação e automação, 8% com instalações elétricas (incluindo subestação elevatória e linha de transmissão) e de 5% a 10% com outros serviços. Em relação aos equipamentos, a Tabela 3.2 a seguir apresenta o percentual do investimento por tipo de equipamento.

Em 2009, a construção de uma usina nova custa o equivalente a US\$ 70 por tonelada de cana (considerando a sua capacidade de moagem). Se a usina tiver capacidade de moagem igual a 1,5 milhão de toneladas, então somente a parte industrial custará US\$ 105 milhões. Até 2007, o preço para compra de uma usina em operação no Brasil era superior a US\$ 100 por tonelada de cana moída. Agora, já é possível comprar essa mesma usina por menos de US\$ 70/tonelada.

Um bom termômetro para medir a efervescência do setor sucroenergético é a escalada do número de fusões e aquisições nos últimos anos.

Tabela 3.2 *Percentual do investimento em equipamentos por tipo.*

Tipo de equipamento	Usina	Destilaria
Sistema de recepção/extração	20%	25%
Gerador de vapor	25%	20%
Indústria de açúcar	15%	–
Destilaria	15%	30%
Turbina/gerador de energia	10%	10%
Serviços de engenharia, isolamento térmico e pintura	15%	15%

Fonte: Markestrat a partir de dados da Procknor Engenharia.

3.3 Estratégias industriais de crescimento e diversificação na indústria da cana

O aprofundamento da especialização na produção de açúcar e etanol é uma característica presente nas estratégias das grandes unidades, na qual foi posta em prática a automatização e padronização da produção industrial, mecanização da agricultura, melhoria da logística do transporte e da produção da cana, terceirização agrícola e industrial e criação de programas de qualidade. Outras optaram pela diferenciação de produtos, estratégia que exige um enorme controle de processos e da qualidade de fabricação. Passaram a desenvolver novas marcas de açúcar refinado, embalagens de vários tamanhos, descartáveis, e a criação dos açúcares do tipo líquido, orgânico, *light* e cristal especial, em busca de nichos de mercado de baixa demanda e altos preços (MORAES; SHIKIDA, 2002).

Para as empresas que adotaram a estratégia de diversificar a produção, estenderam suas atividades no setor como destilarias que passaram a ser usinas, cogeração de energia elétrica, fornecimento de garapa para a produção de ciclamato monossódico ou passaram a atuar em outras atividades como produção de suco de laranja, confinamento de gado bovino. Com relação aos grupos de comercialização, estruturaram sistemas comuns de comercialização e compra e realizaram parcerias. Algumas optaram pela fusão por sinergia e aquisições para expansão e para entrada em novas regiões do Brasil (MORAES; SHIKIDA, 2002).

Todas essas estratégias podem ser aprofundadas teoricamente, conforme literatura de administração estratégica. Para Ansoff (1965), a empresa pode desenvolver seu produto dentro do mesmo mercado, pode desenvolver o mercado via novos segmentos, canais ou área geográfica, ou pode simplesmente impulsionar os mesmos produtos de maneira mais vigorosa no mesmo mercado. Caso as estratégias de penetração não sejam suficientes para alavancar as vendas da empresa, ela pode optar por crescer por meio de integrações. Ela pode incorporar um ou mais de seus fornecedores (integração para trás), comprar distribuidores (integração para frente) ou ainda incorporar concorrentes, caso não haja

restrições legais (integração horizontal). O Quadro 3.2 sintetiza as possíveis estratégias de crescimento e diversificação disponíveis ao setor sucroenergético.

Quadro 3.2 *Matriz síntese de tipos de crescimento de grupos empresariais em cana.*

Tipo de Estratégia de Crescimento	O que é?	As possibilidades para o setor
Estratégias de penetração de mercado	Estimular os consumidores atuais a comprarem maiores quantidades de produtos, realizando comunicações e divulgando os benefícios dos produtos, atrair consumidores dos concorrentes, estimulando a mudança de marcas e converter não usuários em usuários.	Instalação de novas plantas industriais no Triângulo Mineiro e Centro-Oeste
Estratégias de desenvolvimento de mercado	Novos mercados para os produtos que possui, sejam novos grupos de clientes potenciais em sua área de atuação, outros canais de distribuição em seus mercados atuais ou expandir sua área de atuação para outras regiões ainda não exploradas.	Exportações de Etanol para os EUA via Caribe
Estratégias de desenvolvimento de produto	Novos produtos para os mercados em que ela já atua, podendo criar modelos diferentes, níveis de qualidade diferenciados, versões ou inovações.	Açúcar Líquido, Açúcar Orgânico, Sachês de Açúcar
Diversificação concêntrica	É a estratégia em que a empresa procura por novos produtos ou oportunidades que tenham sinergias em termos de tecnologia e marketing com os produtos atuais, mesmo que esses produtos venham a atender às necessidades de clientes diferentes.	Entrada na produção de bioplásticos
Diversificação horizontal	Nesse caso, a empresa pode procurar por novos produtos que atendam ao mesmo segmento de consumidores que ela atende atualmente, mas cujos produtos não estão relacionados tecnologicamente com as linhas atuais de produtos.	Produção de Diesel de Cana
Diversificação conglomerada	Essa é a situação na qual a empresa procura ou desenvolve novos negócios que não estão relacionados com sua tecnologia, produtos e mercados atuais.	Entrada das Petroleiras e Grupos de Construção Civil no setor
Integração para trás	A empresa adquire um fornecedor como estratégia de suprimento	Aquisição de terras ou Arrendamento para produção de Cana própria
Integração para frente	A empresa adquire um distribuidor ou etapa produtiva seguinte com estratégia de avanço na cadeia de valor	Compra de Distribuidoras de combustíveis
Integração horizontal	A empresa cresce através da compra de concorrentes	Formação de Grupos de Comercialização e <i>Tradings</i>

Fonte: Adaptado de Neves (2005).

A seguir, são comentadas algumas das estratégias que vêm sendo tomadas no setor, visando o crescimento.

3.3.1 Crescimento horizontal e novos entrantes

Um movimento interessante no setor é a entrada de empresas que, tradicionalmente, atuam em outras atividades e buscam diversificação e agregação de valor. Essas empresas buscam associar-se a grupos já atuantes no setor ou até mesmo constituir novos grupos. A seguir, o Quadro 3.3 foi construído para se ter ideia do perfil, local dos investimentos e principais objetivos pretendidos por esses novos entrantes no setor sucroenergético.

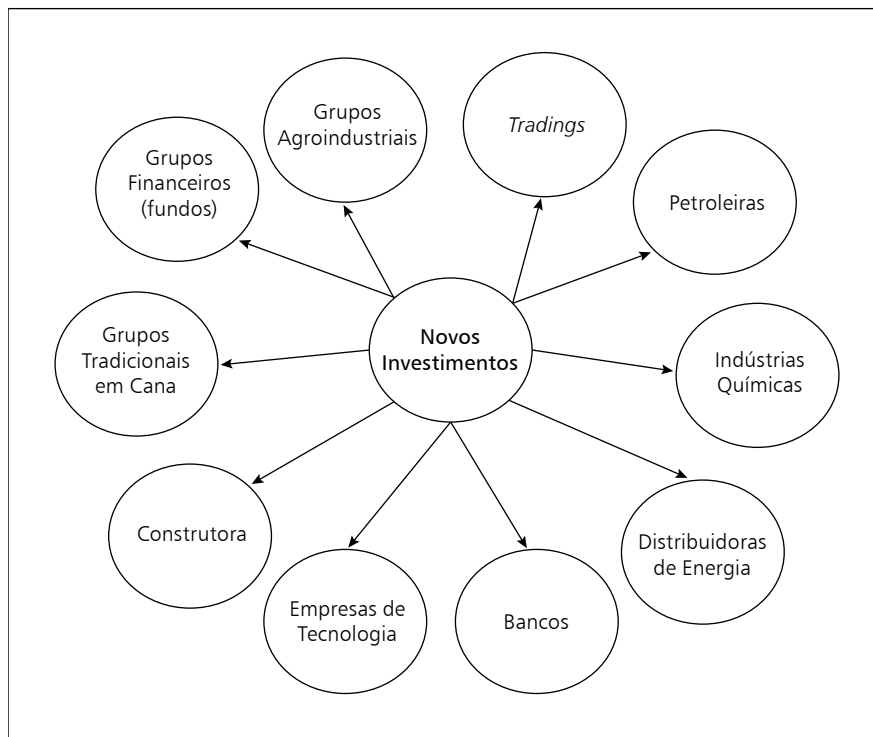


Figura 3.4 *Satélite dos novos investimentos no setor sucroenergético.*

Quadro 3.3 *Resumo do perfil e investimentos dos novos entrantes no negócio cana-de-açúcar:*

Setor	Empresa	Região de atuação	Observações	Principais objetivos
Grupos tradicionais em cana	Brenco (Brasileira)	Novos investimentos no Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Investimento em projeto de construção de etanolduto.	Dez unidades bioenergéticas em implantação no Centro-Oeste brasileiro.	<ul style="list-style-type: none"> • Crescer • Escala (enxugamento da estrutura administrativa e maquinários) • Capacidade para investimento • Otimização da logística interna
	Santelisa Vale (Brasileira)	Construção de novas usinas em Goiás e Minas Gerais. Parceria com a Dow Química Criação do primeiro polo alcoolquímico do país, em Minas Gerais. Acordo com Amyris Biotech para produzir diesel de cana.	Já possui cinco usinas em operação em São Paulo. Produção de plástico verde a partir do etanol. O diesel é compatível com os motores atuais e pode ser misturado ao diesel tradicional em uma proporção de até 80%.	
	Moema (Brasileira)	Expansão das cinco usinas do grupo em São Paulo.	Expectativa de quadruplicar a cogeração de energia.	
	Cosam (Brasileira)	Expandir o fornecimento de bioenergia no Estado de São Paulo. Constituição da Uniduto Logística S. A., em conjunto com a Copersucar e a Crystalsev. Aquisição da distribuidora Esso. Parceria com a LDC Bioenergia e com a sueca Svensk Etanol kemi para plantação de cana em Moçambique.	Dezessete unidades produtoras e dois terminais portuários, em São Paulo.	
	Copersucar (Brasileira)	Investimentos de US\$ 1 bilhão para os próximos três anos, sobretudo em logística. Aumentar a capacidade.	2008 Copersucar S. A. – maior empresa sucroenergética do país.	
	Equipav (Brasileira)	Novas unidades industriais no Centro-Oeste.	Grupo Equipav possui mais de 20 empresas distintas, com atuação nos Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e São Paulo.	
	NovAmérica (Brasileira)	Dois projetos greenfield, em MS.	Atualmente, a NovAmérica processa cerca de 9,5 milhões de toneladas.	
	São Martinho (Brasileira)	Investimento de R\$ 700 milhões em usina recém inaugurada em Goiás.	Usina dedicada integralmente à produção de etanol.	

Grupos Financeiros Fundos	Infinity Bioenergia (Capital brasileiro e americano)	Controle de destilaria em São Paulo.	Já opera em seis usinas alcooleiras em Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Espírito Santo.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxas de retorno atraentes • Portfólio
	Cluster de Bioenergia (Brasileira)	Usinas em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Bahia.	Investimento de R\$ 3 bilhões.	
	Goiás Agroenergia (90% de capital americano)	Novas unidades produtoras em Goiás.	A expectativa é de que até 2015 todas as unidades estejam operando e, no total, deverão moer 10 milhões de toneladas de cana-de-açúcar.	
Grupos Agroindustriais	Multigrain: JV da PMG Trading (brasileira), a Mitsui (japonesa) e a CHS (americana).	Unidade industrial, em construção, no Oeste da Bahia.	O objetivo é ter 30 mil hectares dedicados à cultura.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificar • Taxas de retorno
	International Paper (Americana)	Contrato de longo prazo para compra de bioenergia da Equipav.	Usina fornecedora é pioneira na cogeração com palha e pontas em grande escala.	
	LDC (Louis Dreyfus Commodities) (Francesa)	Oitava usina em Rio Brilhante (MS).	Investimento de R\$ 700 milhões.	
	ADM (Archer Daniels Midland) (Americana)	Novo complexo industrial em Jataí (GO).	Capacidade inicial de esmagamento de 3 milhões de toneladas.	
<i>Tradings</i>	Noble Group (Chinesa)	Nova usina de açúcar e etanol em São Paulo. Construção de um terminal no porto de Santos (SP).	Compra, em 2007, da Usina Petribu Paulista, localizada no interior de São Paulo.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de retorno • Garantia de suprimento
	Toyota Tsusho (Japonesa)	Construção de uma usina no sudoeste de Goiás.	Parceria com a Petrobras e produtores de cana da região.	
	Cargill (Americana)	Participação na usina Bom Jardim, junto com Moema, em Itapagipe (MG). Ampliação e diversificação da usina Cevasa (SP), controlada pelo grupo desde 2006.	Investimento de mais de R\$ 500 milhões.	
	Bunge (Americana)	Compra de usina em Ponta Porã (MS). Aliança com a japonesa Itochu para o desenvolvimento de projetos no setor sucroenergético.	A usina de Ponta Porã está em fase final de construção e começará a operar em maio de 2009. A primeira <i>joint venture</i> com o grupo japonês envolve a usina Santa Juliana, em MG.	

Petroleiras	Petrobras (Brasileira)	Criação da Petrobras Biocombustíveis. Busca parceria com uma petrolífera americana para produzir etanol no Brasil e exportá-lo para os EUA. Uma destilaria de etanol no Centro-Oeste, com a japonesa Mitsui. Investimentos em projetos de construção de etanoldutos. Acordos de cooperação com a italiana Eni, nas áreas de biocombustíveis e petróleo pesado. Entrada na produção de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar. Pesquisas para produção de etanol de segunda geração.	A meta é ser líder na produção nacional de biodiesel e ampliar a participação no negócio de etanol, com foco no mercado internacional. Criação da Brazilian Ethanol, em parceria com a Nippon Alcohol Hanbai, que será responsável por comercializar o etanol brasileiro ao Japão. O objetivo do etanolduto é exportar etanol do Centro-Oeste e do Triângulo Mineiro. A Eni desenvolverá projetos de biocombustíveis com a Petrobras ao redor do mundo. Pretende construir pelo menos 15 usinas de etanol até 2012, em parceria com grandes empresas.	<ul style="list-style-type: none"> • Garantia de Suprimento de Aditivo • Conceito Green/Renovável • Sobrevivência • Novo posicionamento – energia
	Royal Dutch Shell (Britânica)	Está avaliando a possibilidade de investir no etanol de cana-de-açúcar no Brasil.	Investimentos em duas unidades produtoras de etanol de segunda geração.	
Químicas	DuPont (Americana)	Tecnologia para produção de etanol de segunda geração nos EUA.	O investimento inicial será de US\$ 140 milhões.	<ul style="list-style-type: none"> • Suprimento alternativo ao petróleo • Tecnologia
Energia	Clean Energy Brazil (CEB) (Brasileira)	Participação acionária em grupos no Pará e Mato Grosso do Sul.	Já investiu US\$ 214 milhões no setor sucroenergético do Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • Construção da planta de cogeração e linhas de transmissão • Garantia de suprimento • Complementaridade com energia hidráulica
	CPFL (Brasileira)	Aquisição de bioeletricidade em São Paulo. Parceria com Irmãos Baldin para cogeração. CPFL Bioenergia.	R\$ 500 milhões em bioeletricidade da Cosan.	
	Tractebel Energia (Franco-Belga)	Parceria com a Guarani Açúcar na geração e venda de energia a partir do bagaço da cana-de-açúcar.	A multinacional francesa Areva Koblitz vai construir a usina termelétrica, em São Paulo, que usará o bagaço como combustível.	
Bancos	Morgan Stanley (Americana)	O banco está definindo aonde aloca seus investimentos no Brasil, mas deve ser próximo de portos, como o de Santos (SP).	A área de <i>commodities</i> do banco deve ser responsável em 2008 por 10% a 15% das exportações brasileiras de etanol.	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de Retorno
	Monsanto (Americana)	Compra da Alellyx e da CanaVialis da Votorantim. Novos Negócios.	Empresas do setor sucroenergético voltadas para desenvolvimento de novas variedades de cana.	
Construtoras	Odebrecht – ETH Bioenergia S. A. (Brasileira)	Construção de pelo menos nove novas usinas de açúcar e etanol, em Mato Grosso do Sul, Goiás e São Paulo. Construção de usina em Angola.	Visa estar entre os três maiores produtores de açúcar e etanol no Brasil. Contratação da CanaVialis para desenvolvimento de variedades de cana específicas para aquela região.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificação de Negócio • Investimento em infraestrutura.

Fonte: Baseado em diversas fontes, com destaque para o jornal *Valor Econômico* (2008) e Boletim UNICA (2008).

A Internacionalização do setor de cana

O *Biofuels Country Attractiveness Indices*, elaborado pela Ernest & Young (2008), coloca o Brasil no topo da lista dos países para se investir em etanol. O índice, o qual ranqueia os mercados globais mais atrativos para investimentos em biocombustíveis, analisa a infraestrutura existente (risco regulatório, infraestrutura de apoio e acesso ao crédito) e alguns critérios específicos dos biocombustíveis (incentivos à demanda, ambiente fiscal, garantias e empréstimo bonificado, tamanho dos projetos existentes, capacidade corrente-mente instalada, crescimento do mercado doméstico, potencial para exportação e questões relacionadas ao tipo de matéria-prima, como a volatilidade dos preços, a produtividade e o balanço energético). Ainda segundo o relatório, o Brasil lidera a globalização do mercado de etanol devido ao volume de capital estrangeiro que entrou no setor nos últimos anos e à crescente capacidade de exportação.

Nesse cenário, um volume cada vez mais significativo dos investimentos realizados no setor sucroenergético brasileiro tem sua origem fora do país. A primeira empresa transnacional a produzir etanol no Brasil foi a francesa Louis Dreyfus Commodities (LDC), que em 2000 adquiriu duas usinas no Estado de São Paulo e uma em Minas Gerais. Em 2007, a LDC se tornou um dos maiores grupos do setor após a aquisição de cinco unidades do grupo Tavares de Melo (SCARAMUZZO, 2008). Recentemente, o grupo está em processo de fusão com a Santelisa Vale, segunda maior produtora de açúcar e etanol do país.

Segundo um levantamento realizado pelo Sindicato da Indústria da Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais (SIAMIG) e pelo Sindicato da Indústria do Açúcar no Estado de Minas Gerais (SINDAÇÚCAR-MG), na safra 2007/2008 os grupos estrangeiros estavam presentes em 31 usinas em operação e em outras 34 em construção, em participações que iam de menos de 2% a 100% do capital dessas usinas. Nessa safra, o capital estrangeiro foi responsável por 57.136.670 toneladas de cana moída, ou 11,63% da safra nacional (SINDAMIG, SINDAÇUCAR-MG, 2009).

O Quadro 3.4 ilustra a presença do capital estrangeiro na safra brasileira de cana-de-açúcar de 2007/2008.

Quadro 3.4 Participação de capital estrangeiro na indústria sucroenergética.

Grupo	Usinas	Participação	Estado	Condição em 2007/2008	Moagem 2007/2008 (t)
Louis Dreyfus (França) (Trading)	São Carlos	100%	SP	Em operação	194.844
	Cresciumal		SP	Em operação	1.804.234
	Luciânia		MG	Em operação	1.311.110
	Santa Helena		MS	Em operação	1.906.447
	Maracajú		MS	Em operação	1.708.280
	Estivs		RN	Em operação	1.705.001
	Giasa		PB	Em operação	1.129.467
	Rio Brilhante		MS	2008/2009	0
Total					9.759.383
Tereos (França) (Setor sucroenergético)	Guarani	62,4%	SP	Em operação	2.508.131
	Cruz Alta		SP	Em operação	4.168.067
	Guarani Tanabi		SP	Em operação	422.949
	Andrade		SP	Em operação	3.018.926
	Cia. Energética São José		SP	Em operação	2.015.606
	Cardoso		SP	Greenfield	0
Total					12.133.679
Anbegoa (Espanha) (Setor energético)	São Luiz	100%	SP	Em operação	2.996.198
	São João da Boa Vista		SP	Em operação	2.672.918
Total					5.669.116
Infinity Bioenergy (Inglaterra e outros) (Fundo de investimentos)	Usinaví	98,8%	MS	Em operação	2.210.099
	DISA	97%	ES	Em operação	1,053,309
	Cridasa	57,3%	ES	Em operação	723.995
	Alcana	100%	MG	Em operação	904.386
	Paraíso		MG	2008/2009	0
	Ibirácool		BA	Greenfield	0
	Laranjaí		MS	Greenfield	0
Total					4.891.789
Goldman Sachs (EUA) (Fundo de investimentos)	Santelisa Vale	15%	SP	Em operação	16.715.872
Kuok (China) (Conglomerado)	Cosan	5,9%	SP	Em operação	39.973.062

Cargill (EUA) (Trading)	Cevasa	100%	SP	Em operação	1.267.374
	Itapagipe	44%	MG	Em operação	1.404.577
	Total				2.671.951
Noble (China) (Trading)	Petribu Paulista	100%	SP	Em operação	1.790.308
	Meridiano		SP	Greenfield	0
	Total				1.790.308
Brazil Ethanol (EUA)	Usina Leão	100%	AL	Em operação	1.377.267
Sucden (França) (Fabricante de açúcar)	Cosan	1,80%	SP	Em operação	39.973.062
	Guarani	5,02%	SP	Em operação	12.133.679
	Total				52.106.741
Clean Energy Brazil (Inglaterra/Brazil) (Fundo de investimentos)	Usaciga	49%	PR	Em operação	1.701.665
	Alcoovale	33%	MS	Em operação	1.477.579
	Total				3.179.244
Sojitz Corporation (Japão) (Trading)	Alcídia	33%	SP	Em operação	1.153.024
	Eldorado		MS	Em operação	1.956.163
	Conquista do Pontal		SP	Greenfield	0
	Euclídes da Cunha		SP	Greenfield	0
	Presidente Epitácio		SP	Greenfield	0
	Rio Claro 1		GO	Greenfield	0
	Itarumã		GO	Greenfield	0
	Rio Claro 2		GO	Greenfield	0
	Santa Luiza 1		MS	Greenfield	0
	Santa Luiza 2		MS	Greenfield	0
Total				3.109.187	
Adeco Agro (Argentina/ EUA) (Fundo de investimentos)	Monte Alegre	100%	MG	Em operação	891.147
	Angélica		MS	2008/2009	0
	Total				891.147
Bunge (EUA) (Trading)	Santa Juliana	100%	MG	Em operação	864.994
	Pedro Afonso		TO	Greenfield	0
	Monte Verde	60%	MS	Greenfield	0
	Total				864.994
UMO E (Noruega) (Fundo de investimentos)	Destilaria Paranapanema	95%	SP	Em operação	88.000

Brenco (EUA/Brasil) (Fundo de investimentos)	Alto Taquari	100%	MT	Greenfield	0
	Paranaíba 1		MS	Greenfield	0
	Paranaíba 2		MS	Greenfield	0
	Costa Rica		MS	Greenfield	0
	Mineiros 1		GO	Greenfield	0
	Mineiros 2		GO	Greenfield	0
	Perolândia		GO	Greenfield	0
	Itajaí		GO	Greenfield	0
Sugar and Alcohol Investment and Participation Fund (EUA) (Fundo de investimentos)	CNAA – Ituiutaba	72%	MG	2008/2009	0
	CNAA – Itumbiara		GO	2008/2009	0
	CNAA – Campina Verde		MG	Greenfield	0
	CNAA – Platina		MG	Greenfield	0
ADM (EUA) (Trading)	Limeira do Oeste	50%	MG	Greenfield	0
	Jataí		GO	Greenfield	0
British Petroleum (England) (Setor petrolífero)	Tropical Bioenergia	50%	GO	Greenfield	0
Mitsui (Japão) (Trading)	Itarumã	20%	GO	Greenfield	0
Mitsubishi Corporation (Conglomerado)	Boa Vista (São Martinho)	10%	GO	2008/2009	0
Free Float* (Setor sucroenergético)	Cosan	24,18%	SP	Em operação	39.973.062
	São Martinho	23,08%	SP	Em operação	9.484.042
	Guarani	19,18%	SP	Em operação	12.133.679
Total					112.599.041
Moagem brasileira					491.370.000
Participação de capital estrangeiro					22,92%

*Estimativas

Fonte: Adaptado de SIAMIG; SINDAÇUCAR 2009.

Essa maciça entrada de investimentos internacionais no Brasil nos últimos anos, e também nos próximos, deve ser fonte de análise. No geral, existem diversos benefícios da entrada desses investimentos, e num país com poucos recursos, no momento esses investimentos devem ser estimulados. Os benefícios estão organizados no Quadro 3.5, que mostra os tipos de aportes que podem ser feitos e os possíveis impactos regionais desses aportes.

Quadro 3.5 *Entrada de investidores internacionais e possíveis impactos regionais.*

Aportes de Empresas Internacionais (TNC)	Possíveis Impactos Regionais advindos deste Investimento
Realização de Investimentos Financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de investimentos, entrada de capital na região. • Conseguir abertura de linhas de crédito (fornecendo a garantia necessária para produtores). • Pode conseguir acesso a crédito oficial do governo. • Pode agregar conhecimento de operações de crédito. • Acesso a crédito internacional. • O investimento traz contribuição à reputação da região e do país. • Investimento vai gerar divisas com as exportações. • Geração de empregos na região.
Auxílio no Fornecimento de Insumos para Produtores	<ul style="list-style-type: none"> • Mudas. • Maquinários. • Genética. • Fertilizantes/Agroquímicos.
Aporte de Assistência Técnica aos Fornecedores Contratados	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de pacote tecnológico produtivo (<i>How to do package</i>). • Apoio na produção agrícola (assistência <i>in loco</i>). • Apoio em ações de sustentabilidade (ambiente). • Realização de pesquisa e desenvolvimento (P&D). • Auxílio em Normas/Padronizações (ISO). • Fornecimento de produtos para mercado interno, com padrões mais exigentes.
Assistência em Gerenciamento e Disponibilidade de Serviços a Fornecedores e Contratados	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência em Controles Financeiros/Econômicos. • Treinamento e Gerenciamento da fazenda. • Transporte e Estoque. • Comunicação. • Certificações. • Resultados/Lucro da fazenda. • Auxílio em pressão para investimentos públicos em logística e infraestrutura.
Auxílio no Acesso a Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Conseguir contratos de venda dos produtos produzidos. • Propiciar acesso a canais de marketing. • Ajuda em vendas para nichos de mercado – orgânico/<i>fair trade</i>/outros. • Mais informações nas tendências de mercado, auxiliando em decisões do que produzir e com possível redução de volatilidade de preços.
Possível Auxílio na Formação de Organizações de Produtores	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de organizações locais. • Estimular formação de cooperativas. • Rede de Produtores locais. • Incentivos de cooperação.

Fonte: Prof. Marcos Fava Neves, baseado em discussões na UNCTAD/ONU, em Genebra, 2009.

A preocupação do setor público e da sociedade em relação aos investimentos internacionais, sejam nas unidades industriais, como em fazendas, pode ser mitigada através de um sistema de regulação e incentivos moderno e dinâmico, que possa disciplinar as ações das empresas transnacionais e elevar o padrão para as empresas nacionais. O Quadro 3.6 resume pontos de política pública e as sugestões, incentivos e outros que podem ser realizados pelas diversas instituições reguladoras.

Quadro 3.6 *Sugestões de políticas públicas e incentivos para investimentos internacionais no agronegócio da cana-de-açúcar.*

Dimensão da Política Pública	Sugestões de Políticas Públicas, Incentivos para Investimentos Internacionais no Agronegócio
Em relação à Estrutura de Governança	<ul style="list-style-type: none"> • Como será o investimento direto e as formas de propriedade dos ativos (terra, indústria, entre outros). • Condições de entrada dos recursos no país (fluxo do dinheiro). • Como serão as políticas de promoção para investimentos internacionais. • Como serão as salvaguardas para proteção de riscos (invasões, expropriações, taxas, entre outros). • Como será o pacote de estímulo para o investimento (energia/logística/e outros ligados a infraestrutura) e como remover os obstáculos para atrair investimentos.
Aspectos de Preservação Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de uso da água. • Políticas de práticas agrícolas (preservação de solo, colheita, entre outros). • Padrões internacionais e certificações que serão exigidas. • Políticas de controle de poluição. • Políticas sanitárias. • Políticas de preservação e direitos sobre a biodiversidade.
Aspectos Relacionados a Recursos Humanos (Pessoas e trabalho)	<ul style="list-style-type: none"> • Mão de obra rural e salário. • Condições de trabalho. • Benefícios. • Relações comunidade. • Trabalho infantil. • Responsabilidade social empresarial. • Ética e Códigos de Conduta. • Mão de obra internacional.
Impostos	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura e políticas de impostos. • Políticas e impostos de exportação. • Impostos de compra e compensação tributária. • Incentivos temporários de impostos.
P&D (Ciência e Tecnologia)	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de conhecimento local e incentivos para desenvolvimento local de P&D. • Direitos de propriedade e outras formas de proteção, licenciamentos de contratos, <i>royalties</i> e patentes. • Ligações com organizações locais/instituições como um incentivo.
Ações Coletivas para Produtores e Fornecedores Contratados (Compromisso)	<ul style="list-style-type: none"> • Ligações com organizações locais. • Incentivos para formação e sustentabilidade de cooperativas/associações. • Preparação de produtores/cooperativas/organizações para a relação. • Contratos de fornecimento sustentáveis. • Mecanismos de disputas e arbitragem privada.
Financiamentos e Recursos Públicos	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso a fontes públicas de financiamento. • Acesso a bancos estatais e linhas de crédito.
Políticas de acesso a mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de compra governamentais a acesso a estas pelos investidores. • Acordos internacionais para acesso a mercado. • Políticas de concorrência. • Políticas de segurança alimentar para acesso a mercado.

Fonte: Prof. Marcos Fava Neves, baseado em discussões na UNCTAD/ONU realizadas em Genebra, 2009.

3.3.2 Diversificação de produtos

Outra estratégia importante do setor industrial vem sendo a diversificação de produtos. Isso permitirá que além dos produtos considerados tradicionais, as usinas possam produzir um grande leque de outros produtos, reduzindo seus riscos e aumentando as margens. O Quadro 3.7 apresenta uma síntese dos principais novos negócios da cana, destacando como é o processo, qual seu potencial de mercado, vantagens que esses novos negócios proporcionam para as usinas e quais as principais empresas que atuam ou investem nesses segmentos.

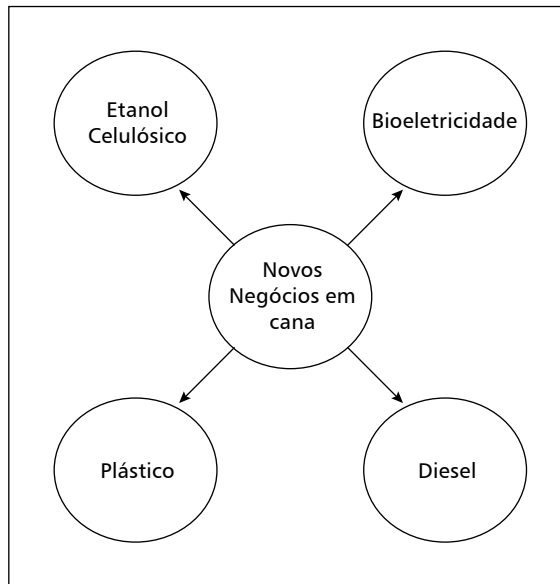


Figura 3.5 *Satélite de novos negócios no setor sucroenergético.*

Quadro 3.7 Principais novos negócios para o setor sucroenergético.

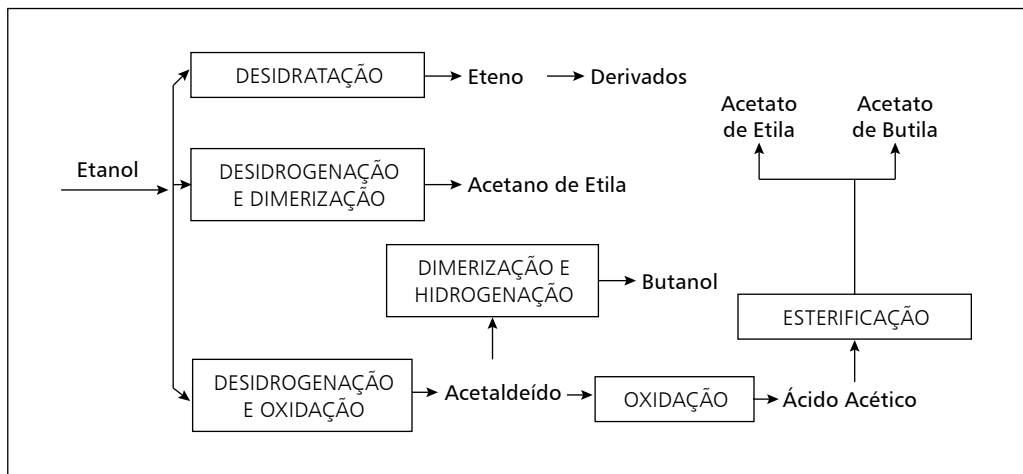
	Como é o processo	Potencial de mercado	Vantagens	Empresas
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de Etanol. • Desidratação. • Polimerização. 	<ul style="list-style-type: none"> • Viável com preço do barril de petróleo maior que US\$ 45,00. • 4 milhões de toneladas de Polietileno em 2015. • Mercado total de 68 milhões de toneladas de polietileno (2007). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados Preços de Petróleo. • Renovabilidade. • Baixo consumo de água. • Reciclável. 	<ul style="list-style-type: none"> • Braskem. • Dow. • Cargill. • Du Pont. • Solvay.
Hidrólise/ Etanol Celulósico	<ul style="list-style-type: none"> • Ácida (Padrão). • Enzimática (mais eficiente). • Quebra da molécula de celulose em açúcares, que posteriormente sofrem fermentação, produzindo o etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1/3 da cana representa pontas e palha. • 140 milhões de toneladas de bagaço (2007/08). • 1 bilhão de litros de etanol (10% de excedente do bagaço que não é queimado). 	<ul style="list-style-type: none"> • Maior produtividade, incremento de 50 a 100%. • Melhor aproveitamento de recursos, redução do uso de terras. • Custo de oportunidade do uso do bagaço na geração de Bioeletricidade. • Redução em 50% do GEE. • Utilização de matéria-prima não alimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Novozymes. • DuPont e Genencor. • Dedini. • CTC. • Shell. • Petrobras.
Bioeletricidade	<ul style="list-style-type: none"> • Caldeiras de Alta Pressão e temperatura. • Queima do Bagaço. • Queima da Palha (Tendência). • Pesquisa para o bagaço ser transformado em <i>pellets</i> (blocos). 	<ul style="list-style-type: none"> • De cada tonelada de cana sobram 250 quilos de bagaço. • Capacidade do setor hoje é de 5.300 MW. • 3.000 MW são injetados na rede (3% da matriz). • No Centro-Sul, há 210 empreendimentos com capacidade potencial de 14.800 MW e de exportação de 10.000 MW (equivale a uma Itaipu). • Caso a palha seja destinada cada vez mais à geração de bioenergia, juntamente com o bagaço, entre 2020 e 2021 o potencial energético do setor passará para 28.760 megawatts/hora (duas Itaipu). 	<ul style="list-style-type: none"> • Complementar a Hidroeletricidade. • Proximidade de Centros Consumidores. • Baixo Investimento. • Tempo de Construção Reduzido. • Baixo Impacto Ambiental. • Concorre com a geração de Etanol Celulósico. • Geração descentralizada. • Venda de créditos de carbono. • Autossuficiência energética das usinas. 	<p>Todas as Usinas de Autoabastecimento (400).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Algumas Usinas com venda de excedente (210). • Apenas uma com uso de palha (Equipav).
Diesel	<p>Utiliza leveduras, geneticamente modificadas, para fermentar os açúcares presentes na cana e secretar diesel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O Brasil consome cerca de 45 bilhões de litros de diesel, dos quais 5 bilhões precisam ser importados. • A meta é produzir 400 milhões de litros no primeiro ano e 1 bilhão de litros, em 2012. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tem todas as propriedades essenciais do diesel de petróleo, mas nenhuma das indesejadas, como a mistura de enxofre – um poluente altamente prejudicial à saúde. • Renovável em relação ao carbono que emite para a atmosfera, o que reduz o impacto sobre o aquecimento global. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amyris. • Monsanto. • Santelisa Vale.

Fonte: Baseado em diversas fontes, entrevistas e notícias dos jornais *Valor Econômico* e *O Estado de S. Paulo*.

3.3.2.1 Bioplásticos

A alcoolquímica desponta no horizonte de novas possibilidades aos produtos provinidos da cana-de-açúcar. Com isso a competitividade do país pode se alavancar, permitindo redução dos custos produtivos do açúcar e etanol, além da abertura de um leque de oportunidades para a produção de produtos químicos e de fontes renováveis.

O esquema da Figura 3.6 representa os produtos que podem ser obtidos da conversão do etanol para químicos (alcoolquímica) e estão disponíveis comercialmente. São grandes possibilidades de diversas finalidades que atendem a uma gama de mercados.



Fonte: Oxiteno.

Figura 3.6 Produtos obtidos a partir do etanol.

Um dos principais produtos dessa tecnologia é o eteno. Produto da desidratação catalítica do etanol, o processo já é conhecido há praticamente 100 anos. Foi importante em países como EUA e Reino Unido na década de 30 e 40, porém, ofuscado posteriormente pela queda do preço do petróleo. O eteno, C_2H_4 , é matéria-prima para a produção de polímeros como o polietileno tereftalado (PET) e o policloreto de vinila (PVC), que por sua vez são fornecidos para as indústrias transformadoras de plástico, para as mais diversas aplicações, e é obtido originalmente a partir do petróleo. Com a perspectiva de escassez e, conseqüentemente, aumento do preço do petróleo, cada vez mais a alcoolquímica aparece como uma alternativa viável.

Outra possibilidade que surge nesse horizonte de inovação industrial é a fabricação de bioplásticos. O plástico de etanol de cana-de-açúcar é geralmente chamado de plástico orgânico ou bioplástico por ser feito de uma planta. Há também o tipo biodegradável, desenvolvido pela Usina da Pedra, localizada em Serrana, Estado de São Paulo.

O bioplástico (polihidroxialcanoatos – PHA) pode ser produzido de um subproduto da refinaria de açúcar: o melaço de cana-de-açúcar por culturas microbianas mistas. O uso de culturas microbianas mistas, associado à utilização de substratos de baixo custo,

obtidos a partir de resíduos ou subprodutos agrícolas ou industriais, poderão contribuir para reduzir significativamente os custos de produção dos PHAs (ALBUQUERQUE; REIS et al., 2007).

Hoje, cerca de 9% da produção mundial de petróleo é destinada à fabricação de plásticos, o que representa um negócio de US\$ 350 bilhões por ano. O bioplástico passa a ser viável quando a cotação do barril de petróleo está imediatamente acima de US\$ 45, ou seja, apenas 1/3 do preço atual. Um analista da Beacon Equity Research, em São Francisco, EUA, acredita que os bioplásticos devem ter ao redor de 20% do mercado se os preços do petróleo continuarem sua trajetória de alta. A Braskem tem uma visão mais conservadora, acreditando que os bioplásticos representarão 10% do mercado em 2020. O Brasil é o oitavo maior produtor mundial de plásticos derivados de petróleo e deve tornar-se, em breve, o maior produtor de plásticos orgânicos, de acordo com as empresas Dow e Braskem. Para 2012, cerca de 10% do plástico brasileiro virá da cana-de-açúcar. A Dow planeja inaugurar sua primeira fábrica de plástico orgânico em 2011. O investimento foi de US\$ 500 milhões (L\$ 253 milhões) e empregará 3.000 pessoas, produzindo 350 mil toneladas por ano. A Braskem, empresa do grupo Odebrecht, um dos maiores fabricantes de plásticos da América Latina, também está construindo sua própria fábrica para 2010, com expectativas de produzir 200 mil toneladas de polietileno por ano (*Business Week*, 23-6-2008).

Dow e Braskem planejam produzir mais de 500 milhões de quilos de bioplásticos no Brasil em 2012, atendendo menos de 1% da demanda mundial de plásticos, que por sua vez está crescendo 5% ao ano. Outros concorrentes globais também planejam construir plantas de bioplásticos, como a belga Solvay – que anunciou uma parceria com a Copersucar para criar a SOLB.br –, a canadense Nova Chemicals (NCX), a brasileira Petrobras e a americana NatureWorks (uma subsidiária da Cargill).

Boxe 3.1 Copersucar

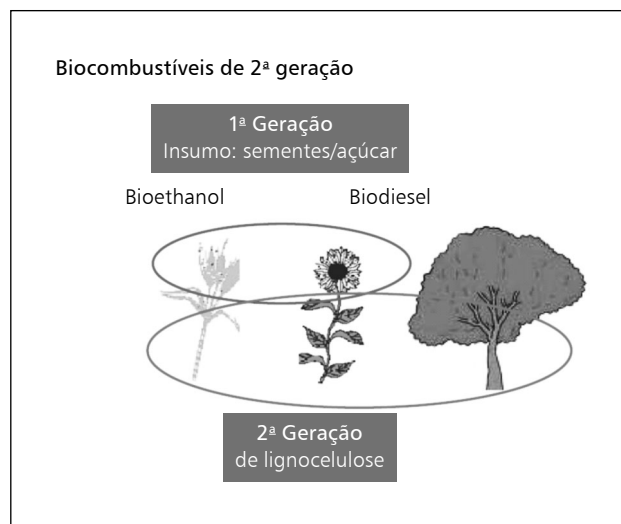
Com faturamento de quase US\$ 2,5 bilhões, a Copersucar será a fornecedora exclusiva de etanol para a multinacional Solvay do Brasil. O contrato, fechado por um período de dez anos, prevê a entrega de cerca de 150 milhões de litros por ano para que a indústria substitua o nafta, derivado do petróleo, na produção de PVC. É a primeira vez que a Copersucar faz um contrato tão longo para o etanol – e com o preço atrelado ao petróleo.

Com 35 usinas associadas para essa nova safra, a 2008/09, ante 31 do ciclo passado, a Copersucar está crescendo cerca de 20%. Na safra 2007/08, a moagem de cana ficou em torno de 65 milhões de toneladas. Para esse ano, deve ficar em torno de 80 milhões de toneladas de cana. Fundada em 1959, como uma cooperativa privada de usinas, a Copersucar prepara-se para comemorar 50 anos em 2009, com um crescimento médio anual de 20%. As usinas associadas à Copersucar investiram nos últimos anos cerca de US\$ 2 bilhões em novas unidades. A capacidade de produção é de 4,26 milhões de toneladas de açúcar e 4,26 bilhões de litros de etanol na safra 2008/09.

As oportunidades são inúmeras e o setor industrial terá grandes desafios nos próximos anos. Os responsáveis industriais devem estar atentos a todas as tendências e mudanças, uma vez que a decisão por uma ou outra tecnologia poderá influenciar todo o processo, afetando diretamente o futuro do negócio.

3.3.2.2 Etanol celulósico (hidrólise)

Os processos desenvolvidos nas biorrefinarias visam à conversão de biomassa em açúcar, à conversão dos açúcares em etanol e este, por sua vez, em químicos. Os biocombustíveis de 1ª geração – ou convencionais – fazem uso das sementes para produção da energia renovável. Os biocombustíveis de 2ª geração (ou celulósico) podem ser produzidos da lignocelulose extraída de diferentes tipos de biomassa, como palha de milho, lascas de madeira, capim, bagaço de cana e algas. No entanto, a tecnologia ainda está em processo de evolução. A lignocelulose é o nome dado a um conjunto de três polímeros que são: celulose, hemicelulose e lignina.



Fonte: Shell – Cristiano Borges.

Figura 3.7 *Biocombustíveis de 1ª geração versus 2ª geração.*

Atualmente, para cada três toneladas de cana é gerada uma tonelada de bagaço, quantidade mais que suficiente para obtenção de outros novos produtos, além das novas tecnologias de cogeração de energia lançadas no mercado que requerem uma menor quantidade de bagaço para produzir maior quantidade de vapor. Novas tecnologias permitem o aproveitamento da lignocelulose contida no bagaço da cana para produção de etanol. Na implantação dessa nova tecnologia, a colheita irá priorizar cana integral, além de otimizar o balanço energético da usina de forma a aumentar a biomassa excedente (CRUZ, 2008; BONOMI et al., 2008).

Uma dessas tecnologias já desenvolvidas e em fase de implantação é a hidrólise. O processo produtivo refere-se à incorporação de água à celulose e hemicelulose para aumento da produção de etanol sem aumento da área plantada. Industrialmente, a hidrólise pode ser realizada pelo processo enzimático e químico.

O processo enzimático é uma tecnologia em desenvolvimento que requer elevados investimentos, custo operacional e ainda não está disponibilizado em escala comercial. As enzimas são substâncias, normalmente proteínas, que catalizam uma reação química,

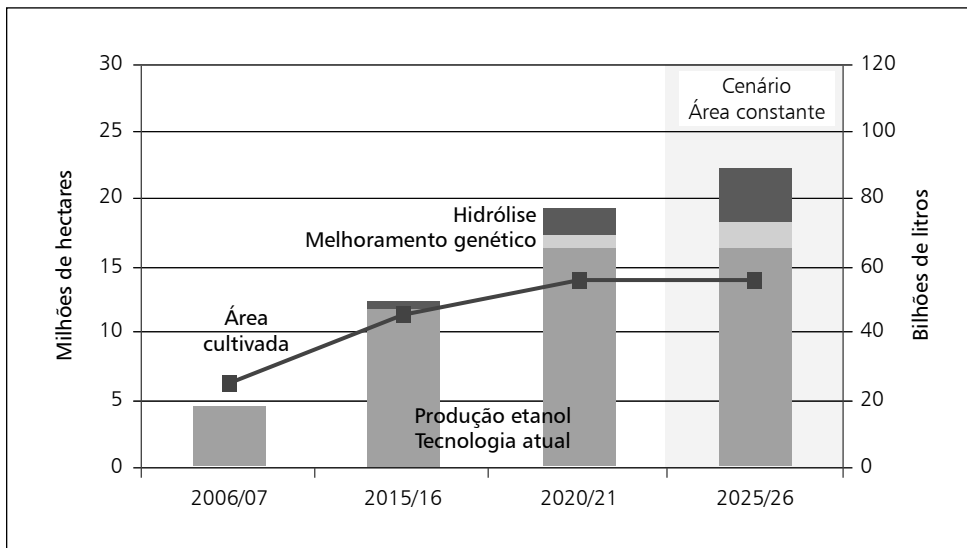
permitindo que ela ocorra em condições diferentes das normais (mais rapidamente ou em temperatura mais baixa). Segundo a empresa Novozymes, dinamarquesa líder na produção de enzimas, com 45% do mercado global, para se produzir um galão de etanol gasta-se US\$ 1,2 só em enzimas, o que torna o custo proibitivo. No Brasil, a pernambucana Bioenzima trabalha em estudos voltados para o etanol celulósico. Além do bagaço e do sabugo do milho, a Bioenzima também foca a bananeira e o cacto.

O processo químico é considerado um processo mais competitivo, requer menores investimentos, porém, apesar de já estarem disponíveis plantas para demonstração, o processo requer desenvolvimentos adicionais.

Isso permite a produção a partir de qualquer fonte de celulose. No caso de milho e cana-de-açúcar, o processo de hidrólise será completado pelo uso de resíduos, como folhas, palha e bagaço (de cana-de-açúcar). Além disso, alguns países, como o Brasil, têm o costume de aproveitar resíduos da lavoura como fonte de energia (bagaço e palha) e biofertilizantes (vinhaça). Esse processo de uso de resíduos agrícolas acarreta uma redução no custo de produção dos biocombustíveis e incremento de produtividade.

A tecnologia da hidrólise aumentaria em muito a produção de etanol utilizando-se a mesma quantidade de terras agrícolas. Em 2005, a produção de etanol convencional no Brasil era de 85 litros/tonelada de cana-de-açúcar ou 6.000 litros/ha. Em 2015, a produção convencional será 100 litros/tonelada ou 8.200 litros/ha e a produção através de hidrólise será de 14 litros/tonelada e 1.100 litros/ha. Para 2025, a expectativa é que se possam obter 109 litros/tonelada ou 10.400 litros/ha com o processo tradicional mais 37 litros/tonelada ou 3.500 litros/ha com a hidrólise (LEAL, 2006).

O Gráfico 3.3 representa o potencial da hidrólise do bagaço, no qual somente a produção complementar de etanol economizaria cerca de 3,2 milhões de hectares de cana em todo o Brasil.



Fonte: Unica.

Gráfico 3.3 Impacto do avanço tecnológico para produção de etanol.

Nos EUA, há um potencial estimado de 1,17 bilhão de toneladas de biomassa por ano. O governo americano está investindo pesado na tecnologia do etanol celulósico para começar a produção de etanol dessa origem em escala comercial já a partir de 2010 ou 2011. Um programa de US\$ 1,1 bilhão para construir as seis primeiras refinarias em escala comercial, cada uma capaz de produzir 80 milhões de litros de etanol por ano, está sendo tocado por seis empresas, contando com uma parcela de US\$ 400 milhões do Departamento de Energia dos EUA.

Duas plantas experimentais da NREL (National Renewable Energy Laboratory), ligadas ao governo americano, já produzem etanol de celulose pelos métodos bioquímico (fermentação) e termoquímico (gaseificação). A meta do governo é reduzir o custo do etanol de US\$ 0,52 (milho) para US\$ 0,34 (celulose) por litro até 2012 e atender a 30% da demanda doméstica total por combustíveis em 2030 – ou 226,8 bilhões de litros por ano.

Boxe 3.2 Diesel, combustível de aviação e gasolina de cana

A Amyris, empresa de biotecnologia do Vale do Silício, e a CrystalSev, segunda maior comerciadora de etanol e açúcar do país, anunciaram a criação de uma *joint-venture* para produzir diesel, querosene de aviação (*jet fuel*) e biogasolina a partir da cana-de-açúcar no Brasil. O objetivo é ter uma unidade teste funcionando até 2010, com a produção em escala comercial começando um ou dois anos mais tarde. A Santa Elisa, principal Usina da Santelisa Vale, será a primeira cliente da nova companhia, disponibilizando 2 milhões de toneladas de cana ao projeto. Para produzir o diesel renovável, porém, ela terá que fazer adaptações à sua estrutura. O Brasil importa diesel e estima-se que o consumo do produto suba de 45 bilhões de litros, em 2007, para 80 bilhões de litros, em 2020. A tecnologia para os novos produtos foi desenvolvida por quatro pesquisadores-fundadores da Amyris, nascida na Universidade de Berkeley, na Califórnia, em 2003, com o objetivo de produzir um medicamento para a malária. Há dois anos, eles descobriram que os micro-organismos utilizados para desenvolver a tecnologia contra a doença tinham propriedades parecidas com as do diesel convencional. Desde então, passaram a estudar sua aplicação na produção do novo biocombustível.

Tecnicamente, não é diesel, pois não se trata de uma mistura de alcanos e aromáticos (*alkanes and aromatics*). A Amyris trabalha com uma classe de hidrocarbonetos conhecidos como isoprenos (subprodutos que resultam da quebra da nafta ou petróleo). Os hidrocarbonetos da Amyris apresentam a mesma estrutura molecular de seus equivalentes provindos do petróleo, sendo assim substitutos imediatos dos combustíveis atuais. Os motores não notam diferença, a não ser pela maior consistência do diesel sintético e pela redução de 80% nas emissões, comparado ao diesel advindo do petróleo.

No Brasil, as plantas de etanol costumam produzir cerca de nove quilowatts/hora de energia para cada tonelada de cana esmagada. De acordo com a revista *The Economist*, o processo da Amyris poderá multiplicar esse índice em até 20 vezes.

Fonte: *Estado*, 24-4-08; *Business Week*; *The Economist*, 2-5-2008.

3.4 Verticalização das usinas em destino à distribuição de etanol

O passo recente de usinas rumo à distribuição de combustíveis é um marco importante na história do setor sucroenergético. Isso significa um avanço na cadeia de valor e deve trazer inicialmente desafios às empresas, mas se bem administrados, muitos benefícios no médio e longo prazo. É uma bandeira há muito defendida pelos autores deste livro.

Ao mesmo tempo, vale a pena lembrar a diferença de concentração industrial entre o elo das usinas e o elo das distribuidoras. No primeiro semestre de 2008, havia 410 usinas cadastradas na ANP e 232 distribuidoras associadas. Portanto, a distribuição de combustíveis aparece para as usinas como uma oportunidade de crescimento integrado na cadeia produtiva dos biocombustíveis, aproveitando a tendência de crescimento da frota *flex-fuel* e maior uso do etanol como combustível.

É importante dizer que enquanto o sucesso no negócio da produção de etanol depende da capacidade agrícola da unidade, da capacidade de moagem do grupo econômico e da logística de distribuição para manter os custos de produção baixos, o sucesso do negócio distribuição de combustíveis depende da capilaridade da rede de revendedores e também da capacidade de atração de novos pontos de venda para a bandeira.

De mais de 35 mil postos no Brasil, a BR fica com 19%, a Ipiranga (propriedade da BR no Norte, Nordeste e Centro-Oeste e do Grupo Ultra no Sul e Sudeste) com 11,6%, a Shell com 5,3%, a Texaco/Chevron com 6,6% (hoje do Grupo Ultra), a Esso (hoje da Cosan) com 5,2% e os postos de bandeira branca com 39%. Por isso, vale a pena lembrar que o peso da BR Distribuidora e do Grupo Ultra é muito grande em termos de número de postos de venda frente à concorrência.

Quadro 3.8 *Pontos a serem considerados numa decisão de verticalização das usinas em destino à distribuição de etanol.*

Possíveis vantagens	Possíveis riscos a serem considerados
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizado/conhecimento da operação. • Acesso a informações. • Controle de preços de transferência. • Proximidade com o consumidor. • Integração de estoques e racionalização de transporte (proximidade). • Garantia de compra num setor cada vez mais concentrado (em 2007, os cinco maiores tinham 76%). • Aumento do poder de negociação com outros distribuidores. • Pode aumentar as barreiras à entrada na cadeia produtiva. • Implosão de cartéis municipais de postos. • Possíveis vantagens tributárias. • Possibilidade de captura de valor nas compras de etanol das pequenas usinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • São negócios distintos, podem não ter sinergia administrativa. • Custos da integração podem ser maiores que as margens. • Clientes viram concorrentes. • Aumento da barreira à saída. • Fora do <i>Core Business</i>. • Risco de fechamento de canais. • Concorrentes têm petróleo e gasolina.

Da mesma forma que se observa no Brasil o início de um movimento irreversível de avanço das usinas com destino à distribuição, também se observa o caminho contrário. Com o crescimento da participação do etanol na matriz de combustíveis do Brasil e do mundo, empresas petroleiras anunciam investimentos em usinas, como já foi discutido anteriormente neste capítulo, e partem também para investir cada vez mais numa matriz de produção sustentável. Em outras palavras, uma versão ecológica da gasolina ou do óleo diesel. O Quadro 3.9 resume alguns dos investimentos das principais petrolíferas do mundo (Chevron, BP, Marathon e Conoco-Phillips) em um combustível alternativo.

Quadro 3.9 *Combustíveis renováveis que estão sendo pesquisados nos EUA e as petrolíferas envolvidas.*

Combustível	Empresa	O que é
Etanol	Marathon BP	Etanol fabricado a partir da cana-de-açúcar, milho e outros grãos. Testando Biocombustíveis com a empresa Jennings em Massachusets.
Biobutanol	BP e Dupont	Etanol parecido com o etanol produzido a partir do milho, apresentando a vantagem de ser compatível com oleodutos e motores a gasolina. Esperam produzir em grande escala em 2013.
Biodiesel	Chevron	Um equivalente do diesel derivado de óleos vegetais. Também formou <i>joint venture</i> com a Weyerhouser para produzir biocombustíveis a partir da sobra da madeira.
Diesel renovável	Conoco-Phillips	Um equivalente do diesel derivado de gordura animal e hidrocarbonetos.
Etanol	Shell e Iogen	Fabricação de etanol a partir de sobras vegetais.
Etanol	Valero	Maior refinadora de petróleo dos EUA, comprou sete usinas de etanol da Verasun Energy.

Fonte: Baseado em *Wall Street Journal Brasil*, 29-10-07, e notícias do *Valor Econômico*.

Na verdade, esse investimento feito pelas petrolíferas em combustíveis alternativos ainda é uma parte minúscula de seu orçamento. No caso da BP é menos de 3% da despesa de capital anual, que foi de US\$ 17,2 bilhões em 2006. A Exxon Mobil, por sua vez, não abraçou os biocombustíveis como a concorrência, e preferiu investir na pesquisa para veículos de célula de hidrogênio e outras tecnologias. Mas é um sinal importante.

Conclusões

A indústria canavieira no Brasil é, sem sombra de dúvidas, a mais avançada dentre todas no mundo. O fato de a cultura ser uma das mais tradicionais no país, com ações

governamentais de incentivo – como Proálcool – e investimentos em pesquisa conjunta de universidades e da iniciativa privada, faz do Brasil um exemplo a ser seguido por outros países que pretendem incrementar sua produção de biocombustíveis.

O etanol de cana-de-açúcar destoa como uma das melhores alternativas em biocombustíveis para investidores de todo o mundo. Isso possibilita uma aceleração na profissionalização do setor, como o fato de abertura de capital das empresas e substituição da gestão familiar nos tradicionais grupos do setor.

A cana-de-açúcar que, outrora, tinha como fonte de receita majoritária apenas a venda de açúcar e etanol, apresenta atualmente perspectivas como insumo para as mais diversas utilidades. No entanto, muitas dessas novas tecnologias utilizam a mesma fonte de matéria-prima, a celulose, como a que está presente no bagaço que pode ser utilizado tanto para a produção de bioeletricidade como de etanol de segunda geração.

Portanto, dificilmente apenas uma das alternativas de negócios se tornará viável. O mais provável é que um *mix* seja adotado para essas diversas finalidades, gerando o maior retorno possível.

O negócio do açúcar no Brasil e no mundo

4

*“Decepar a cana
Recolher a garapa da cana
Roubar da cana a doçura do mel
Se lembrar de mel.”*

Milton Nascimento / Chico Buarque

Objetivo do capítulo

Este capítulo tem como objetivo apresentar e analisar os grandes produtores e consumidores mundiais de açúcar, descrever o regime de subsídios e seus impactos no comércio internacional de açúcar, mapear e quantificar o negócio do açúcar no mercado interno, apresentando a produção brasileira, o modo como os preços são formados, os principais segmentos de consumo e suas tendências. Trata-se de um produto de fundamental importância ao Brasil. As exportações de açúcar estão representando quase 50% de participação nas exportações mundiais em 2009, com exportações de 25 milhões de toneladas. Estimativas indicam não ser difícil o Brasil chegar a 60-65% do mercado mundial de açúcar nos próximos dez anos, tornando-se o principal fornecedor.

Estrutura

Este capítulo diferencia os tipos de açúcar para diferenciação de produtos e apresentação da gama de diferentes usos possíveis com o açúcar. Em seguida, mostram-se os fundamentos do mercado mundial do açúcar, com as variáveis determinantes da oferta e da demanda. Os maiores países produtores e a necessidade de subsídios para sobrevivência da produção na maior parte deles é alvo das sessões intermediárias. Vêm-se então apresentar os maiores consumidores mundiais e o posicionamento brasileiro no atendimento dessa demanda. Por fim, apresenta-se o movimento cíclico de preços no mercado (*spot* e futuros) se correlacionado com o movimento dos estoques mundiais.

4.1 Os tipos de açúcar

O açúcar foi por muito tempo uma especiaria extremamente valiosa e durante centenas de anos consumido apenas pela nobreza e realeza europeia. A Europa conhecia o

doce apenas do mel e da cana-de-açúcar. No Brasil, foi a primeira atividade econômica e no período em que sua produção foi iniciada tinha na Europa o apelido de “ouro branco”. Com o advento das grandes navegações e com a descoberta de novas terras propícias ao cultivo da cana-de-açúcar, o volume de produção do açúcar aumentou e, consequentemente, o preço caiu, tornando-o acessível a uma população maior.

Existem diversos tipos de açúcar transacionados no mercado, e o Quadro 4.1 mostra os tipos, as características principais, os mercados onde são mais usados e algumas tendências.

Quadro 4.1 *Tipos de açúcar, seus usos e consumidores.*

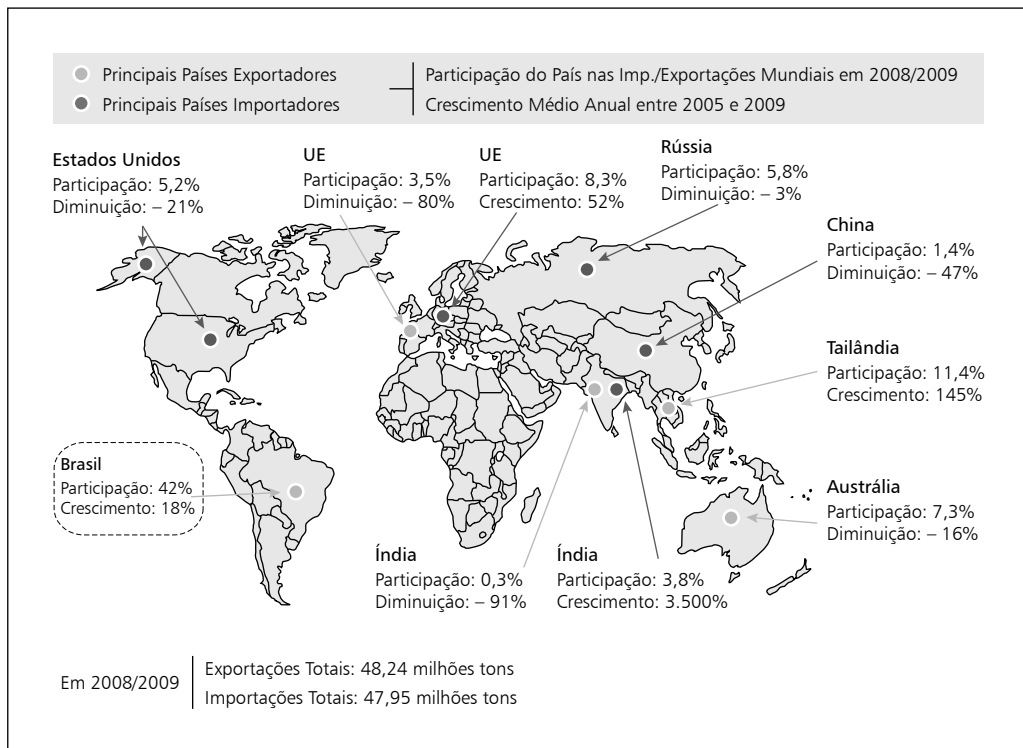
Tipos	Características	Mercados principais	Tendências do crescimento do mercado
Refinado amorfo	Branca Granulação fina Dissolução rápida	Bolos Confeitos Doméstico (ensacado)	Panificação – 3,5% a. a. Marketing de marcas Canais de distribuição Comunicação
Refinado granulado	Cristais definidos Puro Granulometria homogênea Sem corantes	Bebidas Farmacêutica Confeitos e xaropes	Sucos – crescimento de 7% a.a. Lácteos, biscoitos e refrescos – crescimento de 5% a. a. Relação B2B
VHP	Cristais mais amarelados Mais claro que o demerara	Exportação Matéria-prima refinarias	Embalagens <i>big bags</i> de 1.200 kg Logística Internacional
Branco (tipo exportação)	Baixa cor e sem refino Branco para reprocessamento	Exportação Consumo Final e Refinarias	
Cristal	Sem refino	Sucos em pó Confeitos Bebidas Massas Biscoitos Indústria Alimentícia	Doces – 3,5% Balas e Chocolates – 2% a. a. Sucos – crescimento 7% a. a. Lácteos, biscoitos e refrescos – crescimento 5% a. a. Panificação – 3,5% a. a. Ações de B2B/relacionamento
Demerara	Produto de cor escura, que não passou pelo refino	Uso indústria menos existente Exportação	Vantagens de custos
Confeiteiro	Grânulos finos, cristalinos Produzido na refinaria	Consumo Humano Final Indústria alimentícia (bolos/ glacês)	Ações de B2B/relacionamento
Líquido Invertido	1/3 glicose, 1/3 sacarose 1/3 frutose Umectante Resistente à contaminação Anticristalizante	Refrigerantes Sucos Biscoitos Sorvetes Balas Massa Bebidas	<i>Foodservice</i> Doces – 3,5% Balas e Chocolates – 2% a. a. Sucos – crescimento 7% a. a. Lácteos, biscoitos e refrescos – crescimento de 5% a. a. Panificação – 3,5% a. a. Constância suprimento Veículos tanques
Líquido Simples	Solução aquosa	Sucos Refrigerantes Laticínios Bebidas Balas	<i>Just in time/ sem estoques</i> Granel <i>containers</i> Custo fixo em variável Logística
Mascavo	Úmido castanho Não cristalizado e não refinado Sem transparência	Consumo Humano Final Doces	Segmentação de marketing
Orgânico	Granulação uniforme Sem aditivo químico agrícola ou industrial	Consumo Humano Final	Marketing sofisticado Intimidade com cliente

Fonte: Adaptado pelos autores a partir de CrystalSev (2008) e Unica (2008).

4.2 Os fundamentos do mercado mundial de açúcar

O açúcar é uma *commodity* global estratégica da qual toda a indústria alimentícia e de bebidas é dependente, além de ser reconhecida como uma fonte energética de consumo básico. Dessa maneira, praticamente todos os países do mundo produzem açúcar, seja da cana-de-açúcar ou da beterraba. O Brasil é o principal protagonista, pois é o maior produtor e exportador de açúcar, praticamente sem contar com nenhum tipo de subsídio.

A Figura 4.1 apresenta o fluxo de comércio de açúcar em todo o mundo. Em 2008/2009, o total de exportações foi de 48,2 milhões de toneladas, enquanto o total de importações foi de 48 milhões de toneladas. A União Europeia importou 3,9 milhões de toneladas de açúcar, o que representa 8,3% do total importado em todo o mundo.



Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados da USDA (2009).

Figura 4.1 Fluxo internacional de comércio – principais exportadores e importadores de açúcar.

Feito esse painel inicial do mercado, percebe-se que são diversas as variáveis, ou fundamentos, que afetam a produção, o consumo e, conseqüentemente, os preços. Essas variáveis estão agrupadas em componentes da oferta, onde se destacam as produções dos diversos países, e componentes da demanda, ao lado direito do Quadro 4.2.

Quadro 4.2 Conjunto de variáveis que afetam os preços do açúcar.

Lado da oferta de açúcar	Lado da demanda por açúcar
Estoques mundiais de açúcar	Crescimento médio do consumo no mundo
Safras e produção no Brasil	– crescimento populacional
– destino da cana (etanol ou açúcar)	– crescimento da renda
– condições edafoclimáticas	– demografia
– área plantada	– produtos substitutos
– expansão de capacidade	– tarifas e outros
Safras e produção na Austrália	– preços do açúcar
– condições edafoclimáticas	– consumo de produtos que usam açúcar
– área plantada	Fator consumo da China
– evolução dos aspectos estruturais	Fator consumo da Índia
Safras e produção na Índia	Fator consumo nos EUA
– área plantada	– políticas de importação
– condições edafoclimáticas	– uso de açúcar para etanol
– evolução dos aspectos estruturais	Fator Consumo na União Europeia
Safras e produção na União Europeia	
– área plantada	
– condições edafoclimáticas	
– evolução dos aspectos estruturais	
– destino do açúcar (etanol)	
Safras e produção na Tailândia	
– área plantada	
– condições edafoclimáticas	
– evolução dos aspectos estruturais	
Safras e produção na África	
– área plantada	
– condições edafoclimáticas	
– evolução dos aspectos estruturais	
– destino do açúcar (etanol)	
Safras e produção em outros países	
– área plantada	
– condições edafoclimáticas	
– evolução dos aspectos estruturais	
– destino do açúcar (etanol)	

4.2.1 Os subsídios

Praticamente todos os países produzem açúcar, e essa é a *commodity* mais protegida do mundo. Estudos da USDA (Departamento de Agricultura dos EUA) também apontam como a mais volátil. Esse subsídio é dado por meio de proteção ao mercado local, principalmente. Essa proteção é dada por tarifas de importação, quotas tarifárias e subsídios às exportações.

Os governos têm diversas maneiras de intervir no mercado (ver Quadro 4.3). Nos Estados Unidos, por exemplo, são definidas cotas fixas de exportação de certos países. Assim, o país que é um dos principais importadores de açúcar no mundo, consegue controlar os preços e até mesmo tornar viável a produção dos *HCPS* (*High Fructose Corn Syrups*), substitutos do açúcar produzidos a partir do milho que sem o embargo sobre as importações não seriam rentáveis.

Quadro 4.3 *Medidas governamentais.*

Apoiar e/ou melhorar os preços dos produtos agrícolas	Medidas para reduzir/segurar os preços
<ul style="list-style-type: none"> – Comprar/Aquisições de produtos – Empréstimos subsidiados – Garantia de preços mínimos – Subsídios diretos e indiretos às exportações – Tarifas, taxas variáveis, restrições às importações 	<ul style="list-style-type: none"> – Embargos sobre exportações – Diminuir as taxas sobre importações – Liberação estoques em posse do governo – Estabelecimento de limites máximos de preço

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de WASHINGTON STATE UNIVERSITY (2009).

Nos EUA, o preço do açúcar no mercado interno, em 2004, era de 23,5 centavos de dólar cada 450 gramas de açúcar, enquanto que o valor internacional era de 10,9 centavos de dólar. Essa dissonância entre o preço real (mercado) e o preço artificial (subsidiado) sustenta a produção de grande volume de açúcar e HCPS a custos elevados. Segundo o Departamento de Comércio dos EUA, esse alto custo do açúcar tem levado a indústria de alimentos, dependente dessa matéria-prima, a importar o produto de outros países, onde o açúcar é menos protegido e conseqüentemente mais barato, apesar de impostos na importação.

A União Europeia (UE), principal produtora mundial de açúcar extraído da beterraba, mantinha altos preços domésticos para o açúcar, por meio de restrições às importações e subsídios aos seus produtores. Como consequência, passou de importadora até 1970 a exportadora de açúcar líquido nas décadas seguintes. No entanto, em 2005, a OMC (Organização Mundial do Comércio) arbitrou a favor de Austrália, Brasil e Tailândia e impôs um corte nos subsídios pagos pela União Europeia às exportações, da ordem de aproximadamente US\$ 1,3 bilhão. Motivada pela decisão da OMC, o bloco confirmou, no início de 2006, a ampla reforma do setor, a qual tem reduzido, gradativamente, o preço pago pela tonelada do açúcar. Tendo-se em conta que cerca de 80% do açúcar produzido no continente é oriundo de países membros da UE, as duas medidas supracitadas implicam em uma redução considerável tanto no suprimento interno quanto externo. Até o fim dessa década a produção dentro da UE cairá outros 30% – 35% e as importações, que hoje são um pouco superiores a 2 milhões de toneladas/ano, devem saltar para 3 a 5 milhões.

4.3 A produção de açúcar

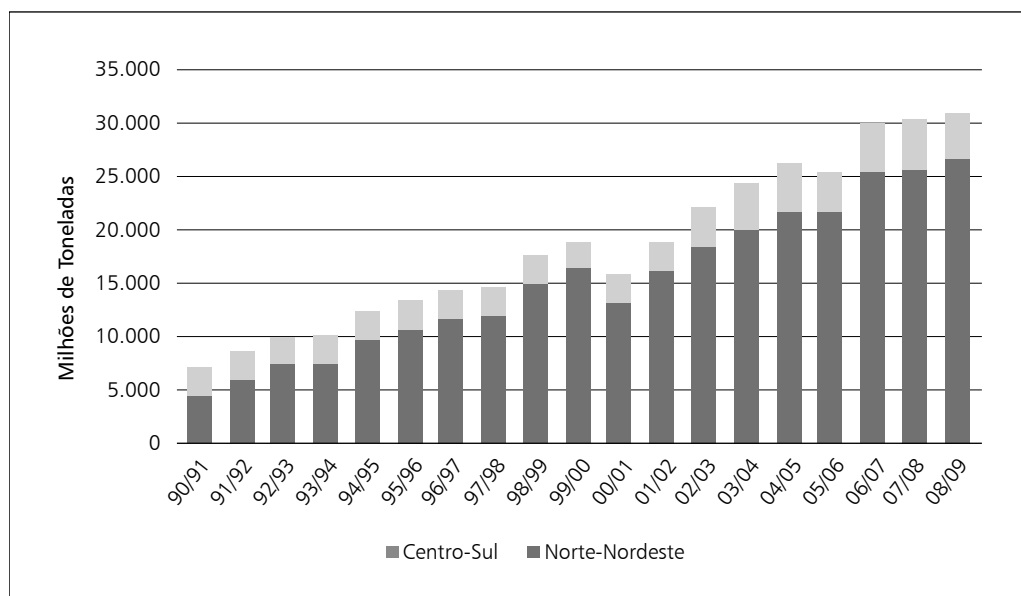
Segundo o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA, 2009) e a Organização Internacional do Açúcar, a produção mundial de açúcar, em toneladas, entre 2000 e 2008, cresceu 14%, chegando a 156,6 milhões de toneladas.

Os principais países produtores são: Brasil, União Europeia, Índia, China, Tailândia, Estados Unidos e Austrália. A produção brasileira chegou a 31,0 milhões de toneladas, o que representa 18% de toda a produção mundial. A União Europeia, composta por 27

países, produz 16,9 milhões de toneladas, 11% do total produzido em todo o mundo. E a produção da Índia, terceira maior do mundo (11%), é de 16,8 milhões de toneladas (USDA, 2009).

A safra mundial de açúcar no ciclo 2008/2009 registrou queda de 6% em relação ao volume produzido na safra anterior (167,3 milhões), levando a relação estoque-consumo a uma forte redução. A retração de produção se deu nos principais *players* exportadores, destacando-se a União Europeia, – 5%, Índia, – 41%, Tailândia, – 8%, e Austrália – 2%. Já no Brasil, que é o maior exportador mundial, a produção ficou estável e nos países importadores também houve recuo de produção: China, – 15%, e EUA, – 7%. Salvo problemas climáticos que afetaram a produção nos principais *players*, a queda de produção na Índia derivou tanto da estiagem como da destinação de área para o plantio de grãos e na União Europeia foi resultante do fim dos subsídios à produção e à exportação após acordo na OMC (USDA, 2009).

O Brasil teve um crescimento vertiginoso na produção de açúcar nos últimos 20 anos. A crise do Proálcool, a desregulamentação do setor e os altos preços do açúcar no mercado internacional fizeram com que muitas das usinas deslocassem seu *mix* de produção em favor do açúcar no começo dos anos 90. Mais recentemente, os investimentos na produção de etanol, juntamente com o lançamento dos carros *flex-fuel* e o crescimento do mercado internacional, também beneficiaram a produção de açúcar, dado que muitas unidades produzem ambos os produtos. O Gráfico 4.1 mostra esse crescimento.

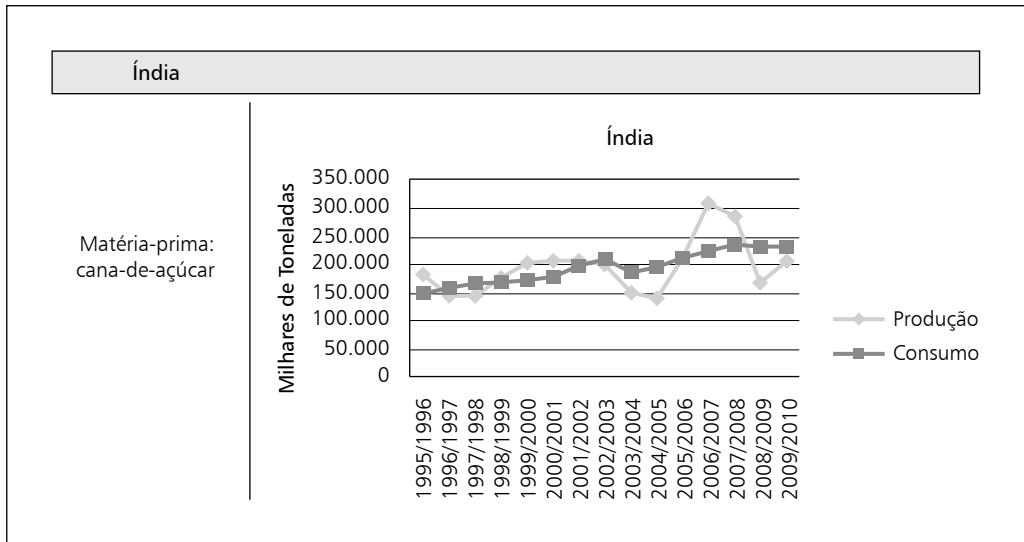


Fonte: Elaborado pelos autores a partir de MAPA (2009).

Gráfico 4.1 Evolução da produção de açúcar no Brasil.

A Índia é o segundo maior produtor e, atualmente, aquele que mais interfere nos preços, pois é o país mais populoso e apresenta as maiores taxas de crescimento populacional do mundo. Essa característica, aliada ao desenvolvimento econômico apresentado nos últimos anos, a torna muito importante para o mercado de alimentos em geral. Na safra 2003/2004, a produção indiana de açúcar caiu 31,6% em relação à safra anterior, o que diminuiu os estoques mundiais e conseqüentemente provocou uma alta nos preços. Puxada pelos melhores preços, as safras 2005/2006 e 2006/2007 cresceram 50% e 45%, respectivamente, o que puxou fortemente o preço do açúcar para baixo no ano seguinte.

O Gráfico 4.2 mostra a evolução da produção e do consumo de açúcar na Índia entre 1995/1996 e 2009/2010. O consumo aumenta de maneira constante, enquanto a produção sofre grandes variações.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da USDA.

Gráfico 4.2 Evolução da produção e do consumo de açúcar na Índia.

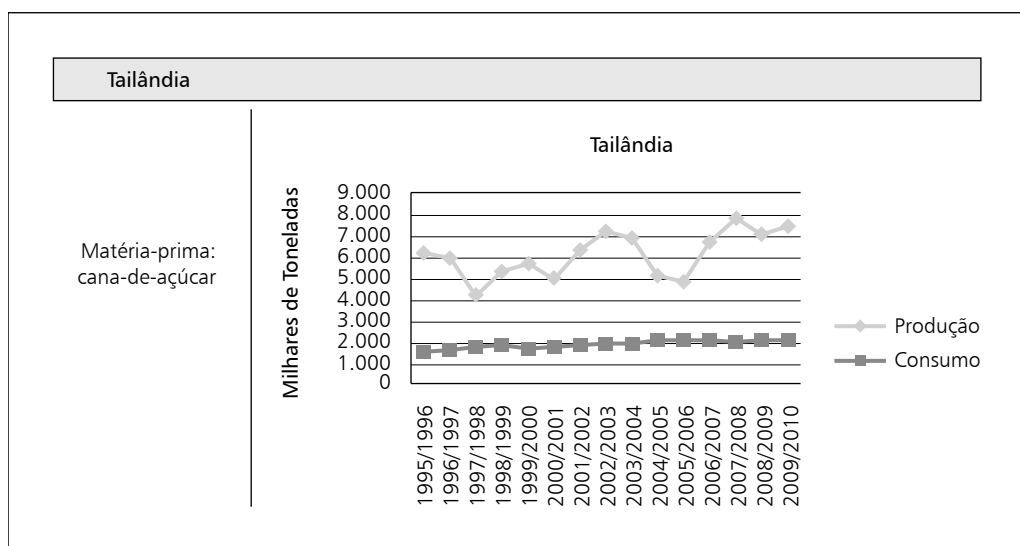
A Índia apresenta sérios problemas com relação a sua futura produção de açúcar. Esses problemas vão desde a estrutura agrária do país, que tem áreas muito pequenas, dificultando a mecanização e ganhos de escala, baixa eficiência agrícola, quando comparada ao Brasil, subsídios nos preços de fertilizantes, um sistema de transações ainda totalmente regulamentado e controlado pelo Governo e unidades industriais mais antigas, um pouco menos eficientes. Tirando os fatos ligados à produção, a Índia tem grande crescimento de população e de renda e tem chances ainda de adotar um programa de etanol a partir de cana, o que pode mudar radicalmente esse balanço de oferta e demanda. É um mercado a ser observado de perto.

A Tailândia é outro importante produtor de açúcar e o maior exportador da Ásia, apresentando boas condições climáticas para produção de cana-de-açúcar (1 milhão de

hectares cultivados, sem irrigação) a um custo competitivo, um consumo doméstico ainda pequeno (30% da produção) e proximidade dos mercados consumidores asiáticos.

As áreas de expansão com cana-de-açúcar na Tailândia estão nas regiões Norte e Nordeste do país. Existem mais de 100 mil pequenos produtores de cana-de-açúcar. As usinas não têm cana própria, mas somente contratos com os produtores. A cana-de-açúcar é colhida entre os meses de novembro e março, uma safra de cinco meses no total.

Tailândia produziu 7,2 milhões de toneladas de açúcar na safra 2008/2009, uma queda de 8% em comparação à safra passada (7,8 milhões de toneladas). Para tanto, produziu 66,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, 9,4% menos que na safra 2007/2008 (73,3 milhões de toneladas) (Ver Gráfico 4.3).



Fonte: Elaborado com base em dados da USDA.

Gráfico 4.3 Evolução da produção e do consumo de açúcar na Tailândia.

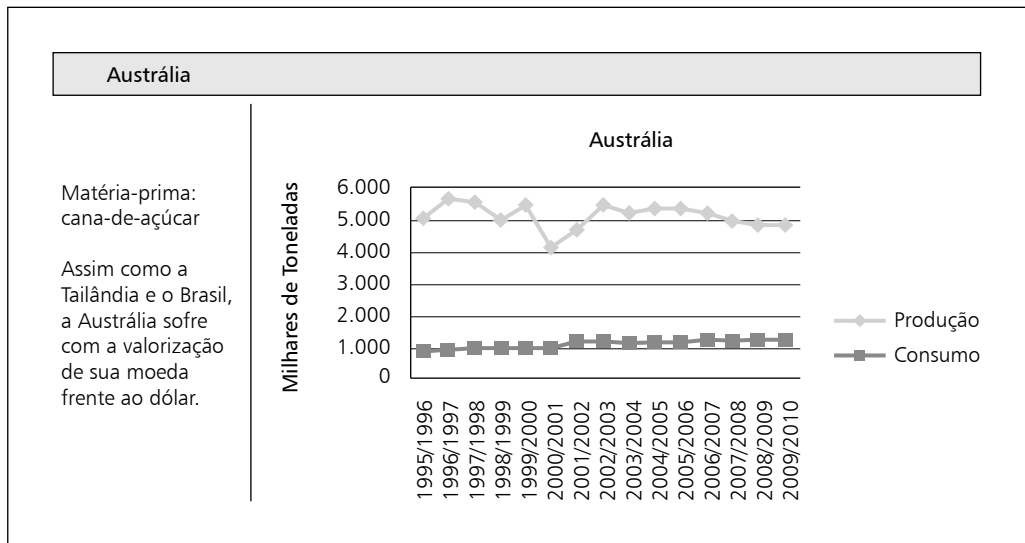
Atualmente, existem aproximadamente 50 usinas de açúcar em operação na Tailândia. O setor açucareiro é composto por um *mix* de grupos governamentais, independentes e privados. O Estado possui três usinas e existem 15 usinas independentes. Há também nove grupos empresariais que possuem duas ou mais unidades.

Anualmente, o Ministério da Indústria aloca quotas de produção às usinas, tomando por base uma estimativa de produção, as necessidades internas e os excedentes para exportação. Existem três tipos de quotas: (A) demanda doméstica, com venda de açúcar refinado a um preço fixo; (B) contratos de longo prazo, controlados pela Thailand Cane and Sugar Corporation (TCSC), uma espécie de associação dos produtores e usinas, que precifica o açúcar cru exportado; (C) por fim, o excedente exportável, o qual as usinas podem negociar livremente o preço de venda, tomando o preço da quota B como piso e após atender às metas para as quotas A e B.

O Governo diretamente negocia preços anuais da cana-de-açúcar com produtores e usinas. A Lei do Açúcar de 1984 introduziu um esquema de pagamento para produtores e usinas. Sob esse esquema, produtores recebem 70% da receita de vendas domésticas e exportações de açúcar e melado, menos os custos e impostos, e as usinas ganham os 30% remanescentes. No momento da entrega da cana na usina, os produtores já recebem um pagamento inicial calculado com base no preço negociado pelo governo. Se o preço médio da safra corrente é diferente do preço base pago, a diferença é ajustada na safra seguinte.

A indústria tailandesa está convenientemente situada próxima aos mercados importadores asiáticos, com vantagens de um frete mais barato. O açúcar tailandês é vendido para os principais consumidores regionais como China, Japão, Coreia do Sul e Malásia. Enquanto Tailândia e Austrália competem pelo posto de maior exportador de açúcar cru (VHP) na Ásia e região Pacífica, a Coreia do Sul é o maior exportador de açúcar refinado da Ásia. Malásia, Singapura e China também exportam açúcar refinado.

Outro produtor interessante é a Austrália, que também é grande exportador. Essa indústria também é muito importante, gerando 10.000 empregos. Apesar de ser o oitavo produtor mundial (3,6% de participação na produção), é o terceiro maior exportador, com 9% de participação no mercado mundial. 76% da produção australiana é exportada, representando US\$ 2 bilhões em faturamento (Gráfico 4.4).



Fonte: Elaborado com base em dados da USDA.

Gráfico 4.4 Evolução da produção e do consumo de açúcar na Austrália.

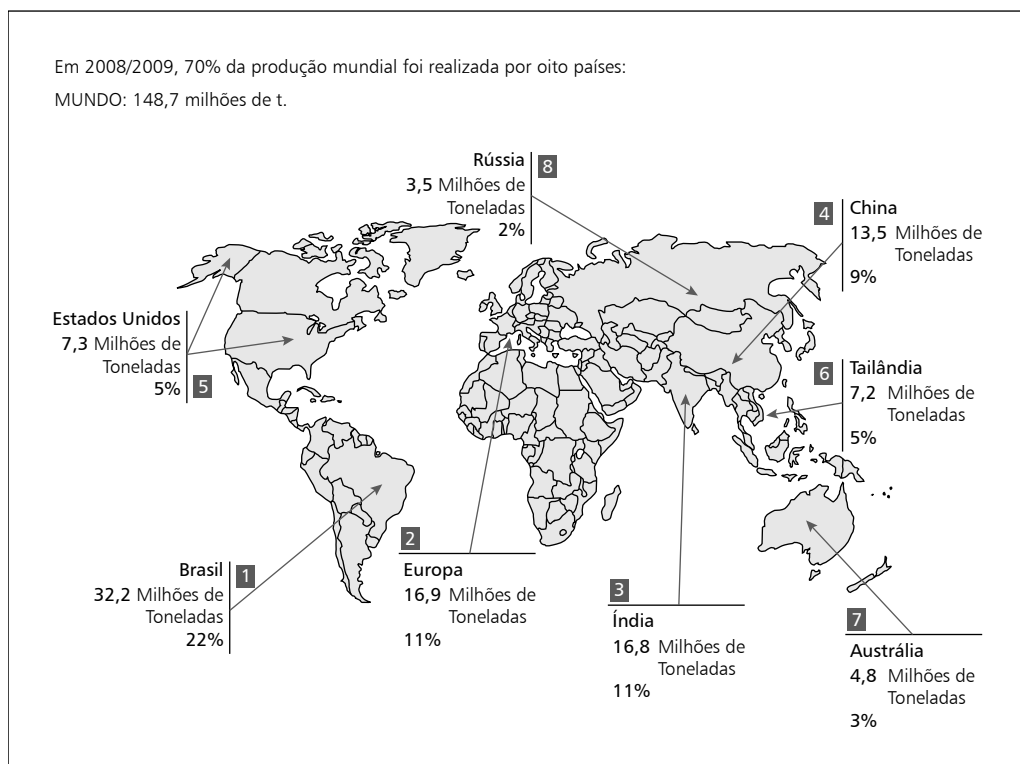
O setor é composto por 23 usinas, boa parte delas muito antigas e reunidas em dez grupos empresariais com 4.000 produtores. São 400.000 mil ha com cana, e toda a produção se dá via contratos. Na média, cada unidade industrial administra 20.000 ha com

cana e opera sete meses. Tradicionalmente, o produtor fica com 2/3 e a indústria com 1/3 do preço final de venda do açúcar.

Foi feita a liberalização do mercado em 2000 para comercialização da produção, seguida da criação de uma *trading* (associação das in' visando cooperação para racionalizar escala produtiva, onde existiu a adesão de oito das dez empresas). Existe grande movimento de concentração, devido a problemas estruturais da indústria, como problemas climáticos (furacões), disputa de terras com outras culturas, problemas de falta d'água e mudanças sociais (migração dos filhos para cidades).

A Austrália foca as ações de *business to business* para a Ásia, com exportação do açúcar cru (VHP), manutenção de estoques para operar as vendas o ano todo, em contratos onde os clientes compram com seis a oito meses de antecedência, e entregas programadas. Mantém forte relacionamento com compradores (refinarias e indústria de alimentos da Ásia) e faz redução de riscos com *hedge* nos futuros de NY. É uma indústria que faz segmentação do mercado asiático e diferenciação da oferta, procurando entender as necessidades do cliente intermediário e focar-se em qualidade da oferta e entrega de serviços.

Em síntese, um quadro representativo dos maiores produtores mundiais de açúcar e sua participação relativa na produção mundial (Figura 4.2).



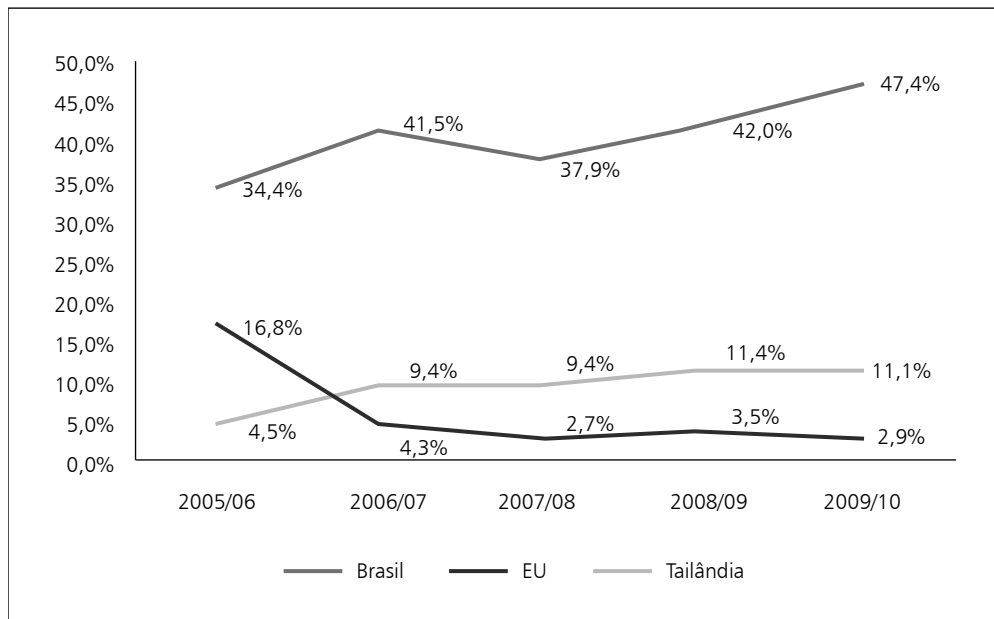
Fonte: USDA (2009).

Figura 4.2 Principais produtores mundiais de açúcar – 2008/2009.

4.4 Exportações de açúcar

A despeito da queda da produção mundial na safra 2008/2009, os países exportadores mantiveram o volume exportado por meio de consumo de estoques, com exceção da Índia, que saiu do mercado de exportação e precisou importar para atender à demanda interna. Com a falta de oferta da Índia, o volume global de açúcar disponível para exportação em 2008 registrou déficit de quase 4 milhões de toneladas, quase 7% do volume total comercializado internacionalmente (USDA, 2009).

É importante destacar que, nesse cenário, apenas o Brasil terá significativo incremento de excedente exportável e deverá ganhar parte do espaço deixado pela Índia e pela União Europeia, que estão saindo do mercado de exportação e chegando inclusive a ampliar as importações para atender ao mercado doméstico. Então, as unidades industriais brasileiras, que produzem tanto etanol quanto açúcar, podem compensar os baixos preços do etanol com os ganhos nas vendas de açúcar, de maneira a ter fluxo de caixa para operar independentemente de crédito externo (USDA, 2009).



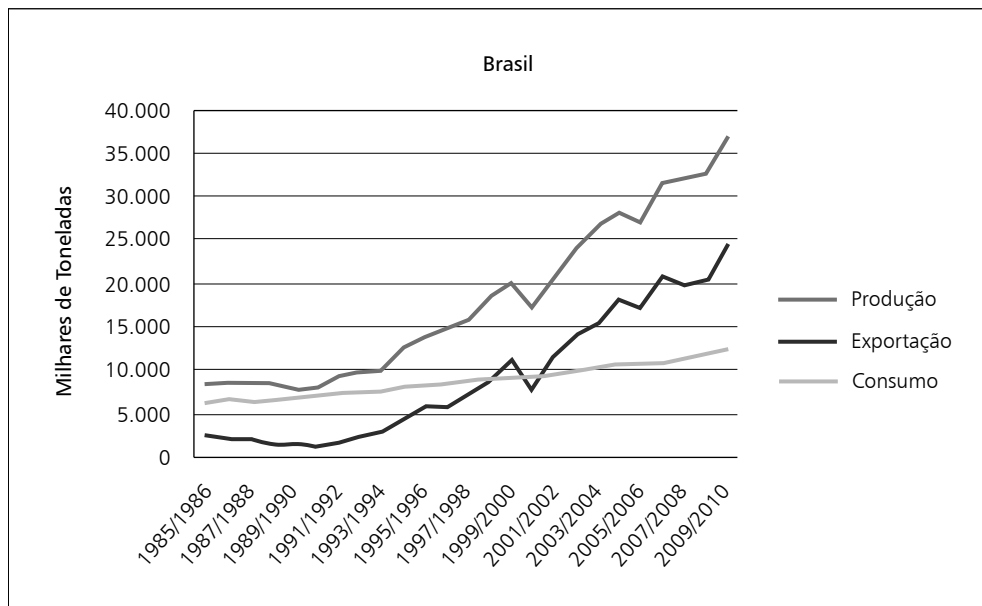
Fonte: Elaborado com base em USDA (2009).

Gráfico 4.5 *Evolução da participação dos maiores exportadores de açúcar na exportação mundial – 2006-2010.*

O Brasil, além de ser líder mundial na produção de açúcar, respondendo por 20% da produção global, também é o maior exportador da espécie, comercializando 19,5 milhões de toneladas, o que representa 42% do mercado internacional. O açúcar representa uma

fonte de renda importante para o país, contribuindo com mais de R\$ 50 bilhões de dólares em divisas nos últimos 30 anos (USDA, 2009). Estima-se que na safra 2009/2010 o Brasil exportará 26 milhões de toneladas, um crescimento de quase 25% em relação à safra anterior. A participação do Brasil deve subir para 50% do mercado mundial.

O Gráfico 4.6 mostra a evolução da produção e das exportações brasileiras de açúcar. Enquanto a produção cresceu 278%, as exportações cresceram 1.377% nos últimos 20 anos.



Fonte: Elaborado com base em USDA (2009).

Gráfico 4.6 *Evolução da produção e exportações brasileiras de açúcar – 1985/1986 a 2008/2009.*

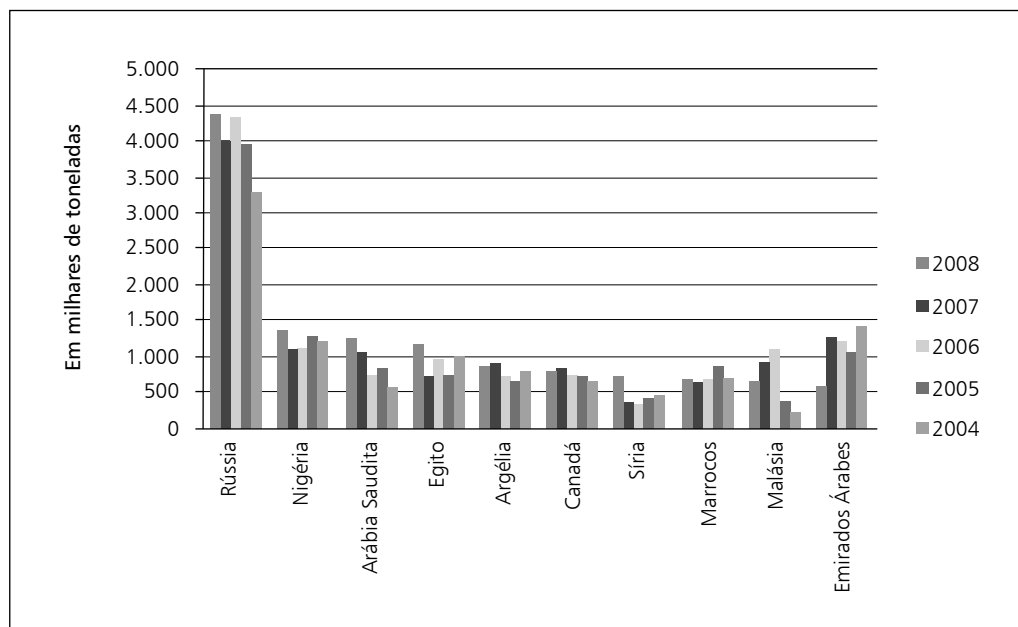
Os principais importadores do açúcar brasileiro são Rússia, Nigéria, Arábia Saudita e Egito e Argélia, responsáveis por 46,5% do mercado consumidor em 2008. Apenas a Rússia consumiu 22,5% do açúcar total exportado nesse período.

Tabela 4.1 Dez principais destinos das exportações brasileiras de açúcar no período 1997-2007 (em milhões de toneladas).

Nº	País	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998
1	Rússia, Fed. Da	4.384	4.010	4.346	3.973	3.286	4.397	3.521	3.679	1.859	4.262	1.719
2	Nigéria	1.358	1.119	1.126	1.301	1.229	948	1.118	1.021	560	646	825
3	Arábia Saudita	1.260	1.072	765	844	592	339	318	269	314	211	177
4	Egito	1.177	722	968	753	1.008	614	871	727	284	890	772
5	Argélia	875	927	723	647	809	511	312	139	143	201	100
6	Canadá	815	854	756	728	648	763	608	341	207	431	120
7	Síria, Rep. Árabe	729	368	349	423	483	163	344	108	0	88	0
8	Marrocos	682	656	692	864	706	584	671	441	300	241	453
9	Malásia	674	919	1.116	386	243	79	276	192	99	339	144
10	Emir. Árabes Unidos	605	1.283	1.231	1.088	1.436	938	989	775	577	438	429
Total Anual		19.472	19.343	18.870	18.147	15.673	12.914	13.344	11.168	6.502	13.090	8.371

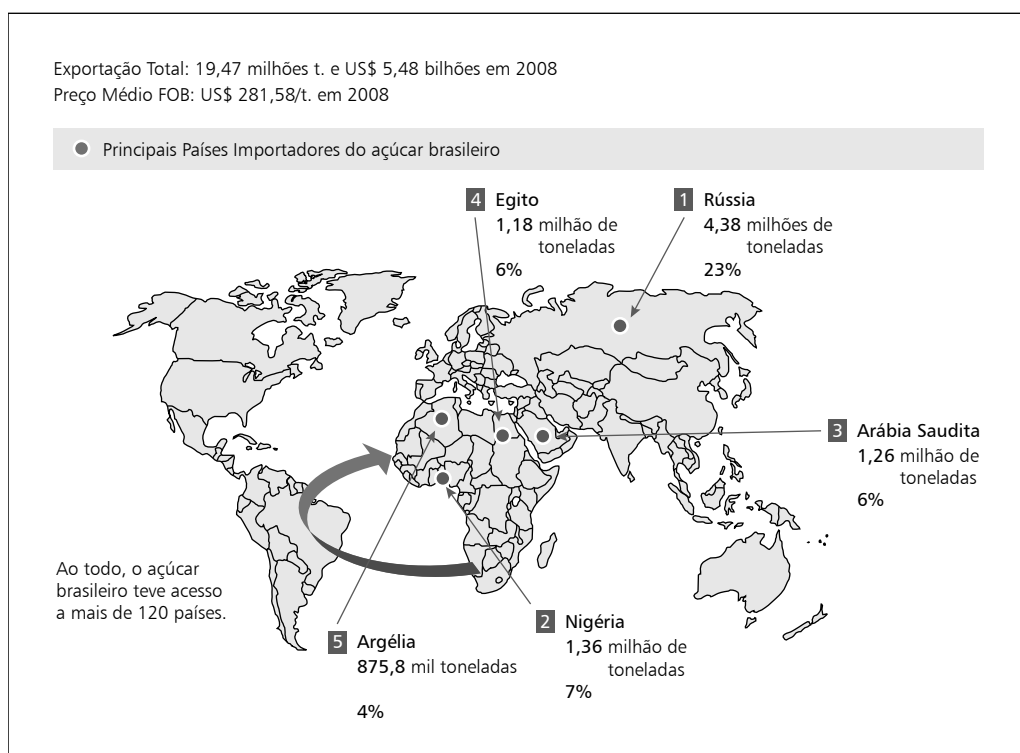
Fonte: Elaborado com base em Secex (Sistema Alice).

Obs.: Código NCM: 1701.11.00 E 1701.99.00.



Fonte: Elaborado com base em SECEX/MIDC.

Gráfico 4.7 Principais destinos das exportações brasileiras de açúcar.



Fonte: Elaborado com base em SECEX/MIDC.

Figura 4.3 Os principais destinos das exportações brasileiras de açúcar.

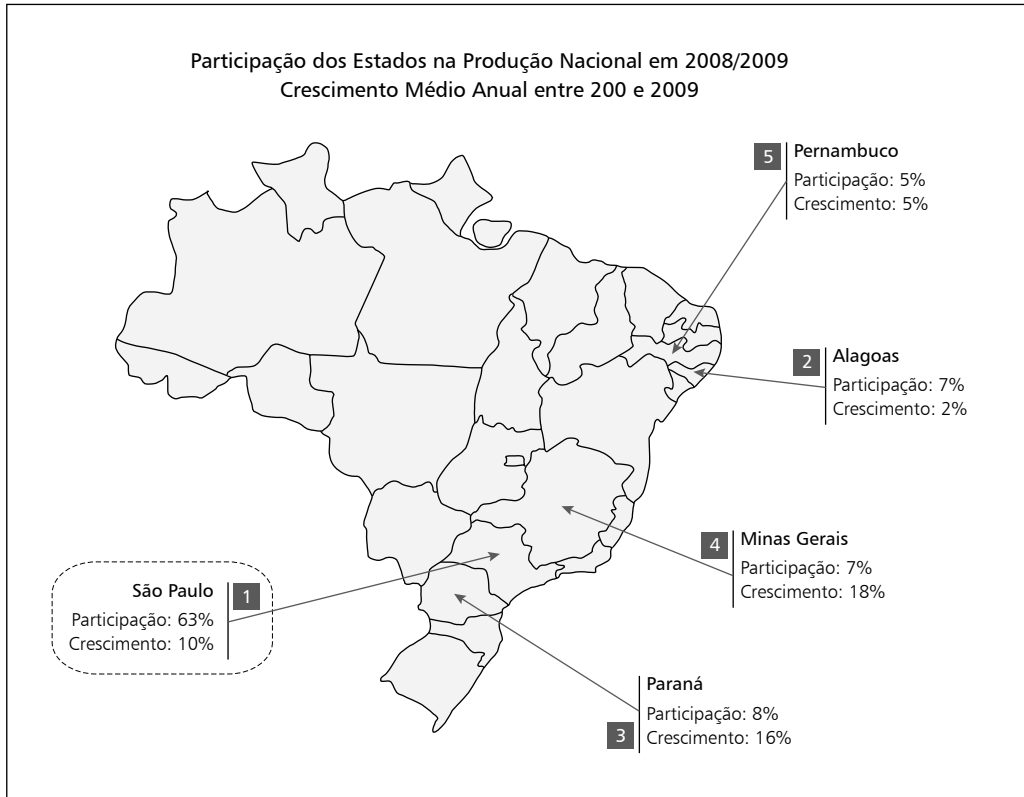
4.5 Consumo de açúcar

4.5.1 Mercado interno brasileiro

Com o objetivo de controlar a produção brasileira e garantir um bom preço foi criado em 1933 o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), cuja principal ferramenta era um sistema rígido de cotas de produção, que eram distribuídas entre as diferentes unidades produtoras (usinas). Dessa maneira, a intervenção estatal passou a fazer parte da própria história do setor e a determinar sua estrutura.

Em 1990, a política econômica nacional passou a ser norteada por uma menor intervenção estatal e o setor sucroenergético foi inserido em um contexto de livre mercado. Esse novo contexto criou oportunidades para o negócio do açúcar, cuja exportação passou a ser permitida em 1994. No entanto, isso exigiu uma forte reorganização do setor em decorrência de um mercado mais competitivo. A produção de açúcar, no país, apresentou crescimento vigoroso nos últimos anos. A produção anual, em 1990, foi inferior a 10 milhões de toneladas, ante 30 milhões produzidas na safra de 2007/2008.

Na Figura 4.4, são apresentados os cinco principais estados produtores de açúcar de acordo com a UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar). O Estado de São Paulo é o maior produtor brasileiro, com uma participação de 62% do total produzido.

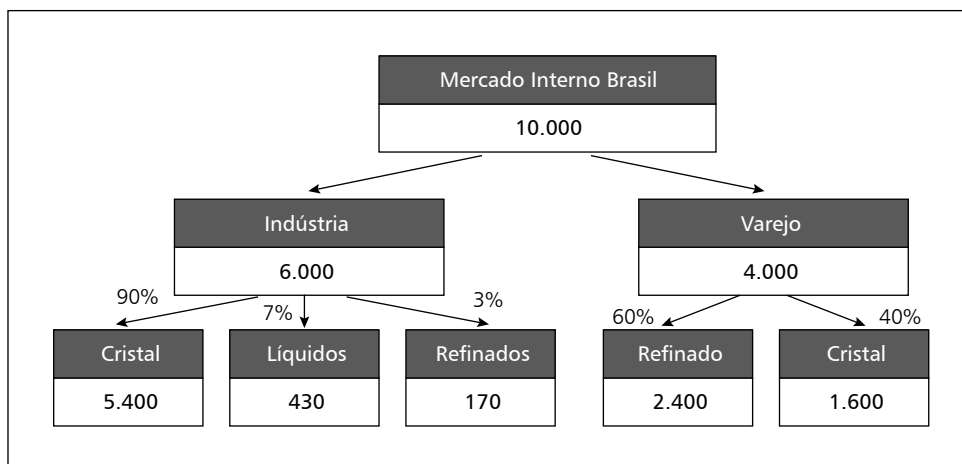


Fonte: Elaborado com base em dados do MAPA (2009) e UNICA (2009).

Figura 4.4 Participação dos estados na produção nacional de açúcar em 2008/2009.

A safra 2007/2008 apresentou o maior aumento do consumo de açúcar dos últimos dez anos. Um grande impacto veio das políticas do governo federal de redistribuição de renda, como o Fome Zero e o Bolsa Família. Segundo o especialista Plínio Nastari, presidente da Datagro, esses programas estão fazendo com que as famílias de baixa renda consumam mais produtos industrializados. E a indústria de alimentos e bebidas é o principal consumidor de açúcar no Brasil.

Conforme dados do USDA, o mercado interno de açúcar consumiu, na safra 2008/2009, cerca de 11,9 milhões de toneladas, um crescimento de 4,4% comparado à safra anterior. O destino do açúcar pode ser dividido entre dois setores: indústria e varejo. O varejo responde por 40% do total consumido, com 4,0 milhões de toneladas, sendo o açúcar refinado a forma mais consumida, com 2,4 milhões. Para a indústria são destinados 60% do total consumido. Esse setor é composto por diferentes segmentos que juntos consomem 6,0 milhões de toneladas. As principais formas de consumo são: cristal (5,4 milhões de toneladas), líquida (0,43 tonelada) e a refinada (0,17 milhão de toneladas). Os segmentos do mercado (indústria e varejo) do açúcar no Brasil estão representados na Figura 4.5.



Fonte: Copersucar.

Figura 4.5 Mercado de açúcar no Brasil – safra 2007/2008 (em mil t/ano).

No mercado interno, o consumo de açúcar cresce principalmente por meio dos produtos industrializados, cada vez mais acessíveis à população de maneira geral. Apesar desse aumento, o consumo *per capita* desses produtos pelos brasileiros ainda é muito pequeno se comparado ao consumo dos países desenvolvidos. O consumo *per capita* de chocolates no Brasil, por exemplo, é 15 vezes menor do que o consumo na Suécia e 10 vezes menor do que o consumo nos EUA. O consumo de refrigerantes é 4 vezes maior nos Estados Unidos do que no Brasil, por exemplo. Por esse motivo, há espaço para crescimento no consumo de açúcar via produtos industrializados, caso a taxa de crescimento do nosso PIB se mantenha, elevando a renda dos brasileiros.

A Tabela 4.2 ilustra a expectativa de evolução do consumo do açúcar nos principais segmentos do mercado industrial brasileiro até o ano de 2015/2016. Segundo dados da Copersucar, o mercado interno de açúcar deve crescer anualmente a uma taxa de 2,3% até 2015. Nesse período, o consumo no varejo deve crescer 1,6% ao ano, passando de 4,01 milhões de toneladas para 4,54 milhões, enquanto que o consumo no setor industrial pode crescer 2,8% ao ano, passando de 6,01 milhões de toneladas para 7,49 milhões.

Dentro do setor industrial, os refrigerantes respondem por 20% da demanda total, sendo que em segundo e terceiro lugar estão as indústrias de balas/chocolates e as indústrias químicas, com 10% cada. Os segmentos industriais que mais devem crescer são os de sucos e chás e o de achocolatados.

Tabela 4.2 Principais segmentos do mercado interno brasileiro (milhões de toneladas).

Ramo de atividade	Participação da categoria	Tamanho de Mercado					Crescimento % anual
		11/12	12/12	13/12	14/12	15/16	
Cristal Varejo		2,57	2,61	2,65	2,69	2,73	1,6%
Refinado Varejo		1,71	1,74	1,77	1,79	1,82	1,6%
Varejo		4,28	4,35	4,41	4,48	4,54	1,6%
Refrigerantes	20%	1,27	1,28	1,30	1,32	1,33	1,3%
Balas e Choc.	10%	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	2,0%
Químico	10%	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	1,6%
Lácteos	7%	0,51	0,54	0,56	0,59	0,62	5,0%
Biscoitos	6%	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	5,0%
Refrescos	5%	0,37	0,38	0,40	0,42	0,44	5,0%
Panificação	4%	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	3,5%
Sucos e Chás	4%	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	7,0%
Doces	3%	0,21	0,21	0,22	0,23	0,24	3,5%
Achocolatados	3%	0,20	0,21	0,23	0,24	0,26	7,0%
Outros	29%	1,83	1,85	1,88	1,91	1,95	1,6%
Indústria	100%	6,69	6,88	7,08	7,28	7,49	2,8%
Brasil		10,98	11,23	11,49	11,76	12,03	2,3%

Fonte: Copersucar.

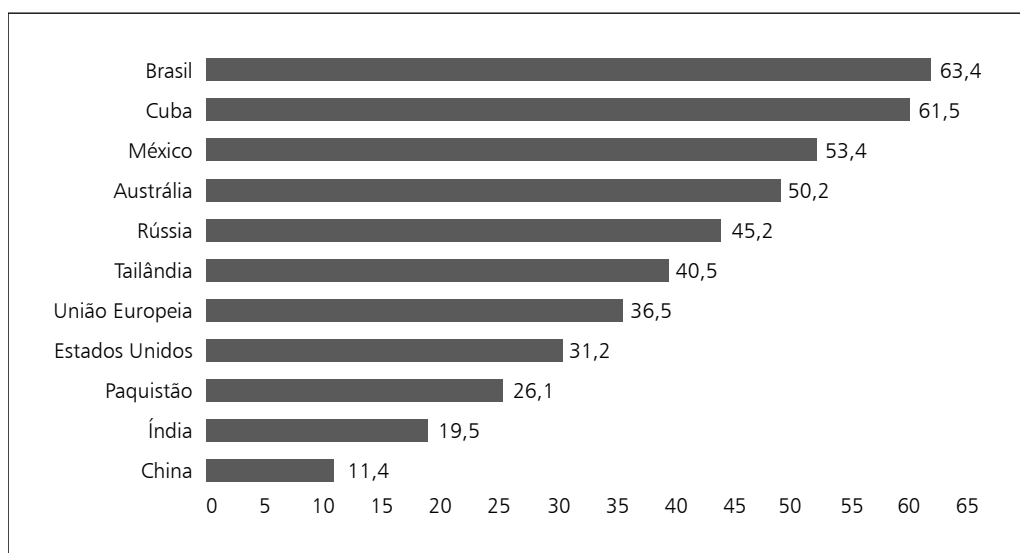
Outro segmento que merece destaque é o de produtos orgânicos, onde segundo as estatísticas do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) o açúcar responde por dois terços do valor exportado em produtos orgânicos.

Em síntese, o Brasil apresenta um mercado interno bastante grande, mas não são esperados grandes incrementos no consumo de açúcar para consumo final, mas sim é esperado um crescimento grande nos mercados industriais, que utilizam o açúcar.

4.5.2 Mercado mundial

O consumo de açúcar é influenciado principalmente pelo crescimento populacional e da renda. O mundo vem crescendo nos últimos anos a uma taxa média de 5% a. a., sendo que países como a China e Índia vêm crescendo a uma taxa de 10% a. a. nos últimos cinco anos. O mesmo deve ocorrer com o incremento de renda. Atualmente, 200 milhões de

peças nos países emergentes ganham mais de US\$ 3 mil dólares por ano e em 20 anos deverão ser 2 bilhões de pessoas. O Brasil vem ganhando espaço ao atender os mercados dos países em desenvolvimento, onde são observados os maiores crescimentos. O Gráfico 4.8 apresenta o consumo *per capita* de açúcar nos países e o potencial de crescimento das vendas.



Fonte: Elaborado com base em ISO (2009).

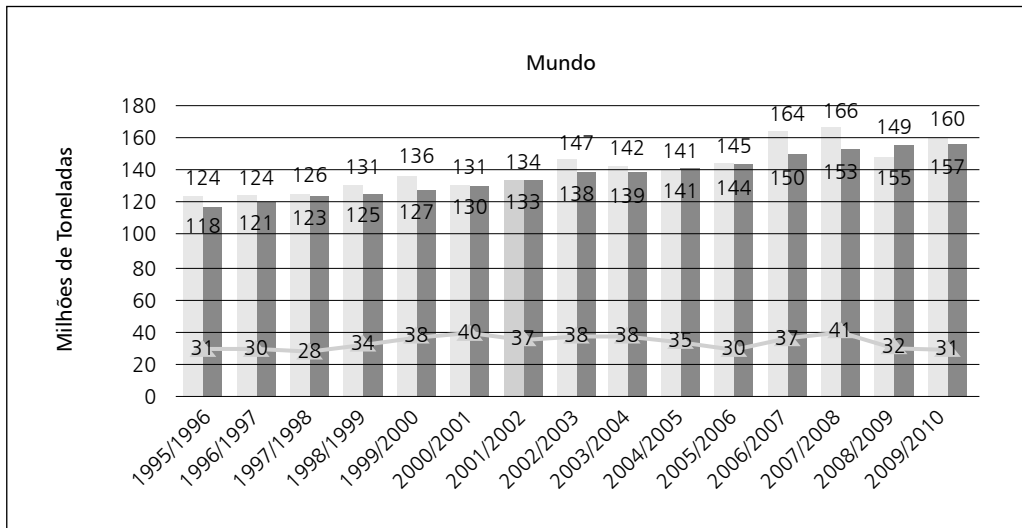
Gráfico 4.8 Consumo per capita de açúcar 2008/2009 – kg/habitante.

Nesse contexto de grande potencial para o consumo de alimentos processados por populações cada vez maiores e melhores financeiramente, o consumo de açúcar deve continuar crescendo, inclusive a taxas mais altas que as atuais, principalmente nos países em desenvolvimento. Existem ainda outras variáveis, mais ligadas aos aspectos de renda e comportamentais, que explicam as diferenças no consumo *per capita* de açúcar nos diferentes países.

Em relação ao comportamento do consumo mundial, nos últimos dez anos, o crescimento foi de 24%, atingindo 155,1 milhões de toneladas em 2008/2009 (USDA, 2009). Segundo a F. O. Licht's, em 2014, o consumo mundial de açúcar deve chegar à casa dos 180 milhões de toneladas, um crescimento de 17,8%. A Índia será a maior consumidora do mundo (15% do total consumido), seguida pela China (12%), pelo Brasil (9%) e pelos EUA (6%).

O USDA estima um leve aumento no consumo mundial de açúcar apesar da crise financeira internacional. Na safra 2009/2010, pode-se esperar um consumo de 156,6 milhões de toneladas de açúcar. Por outro lado, a combinação de baixos preços internacionais do açúcar nos últimos anos, restrições climáticas enfrentadas por grandes produtores

(Índia, Tailândia e Austrália) e o final dos subsídios à produção e às exportações na União Europeia (depois do acordo na OMC) resultou em uma redução de 10,7% na produção mundial em 2008/2009, quando comparada à safra anterior (USDA, 2009). O Gráfico 4.9 mostra o consumo e a produção de açúcar no mundo.



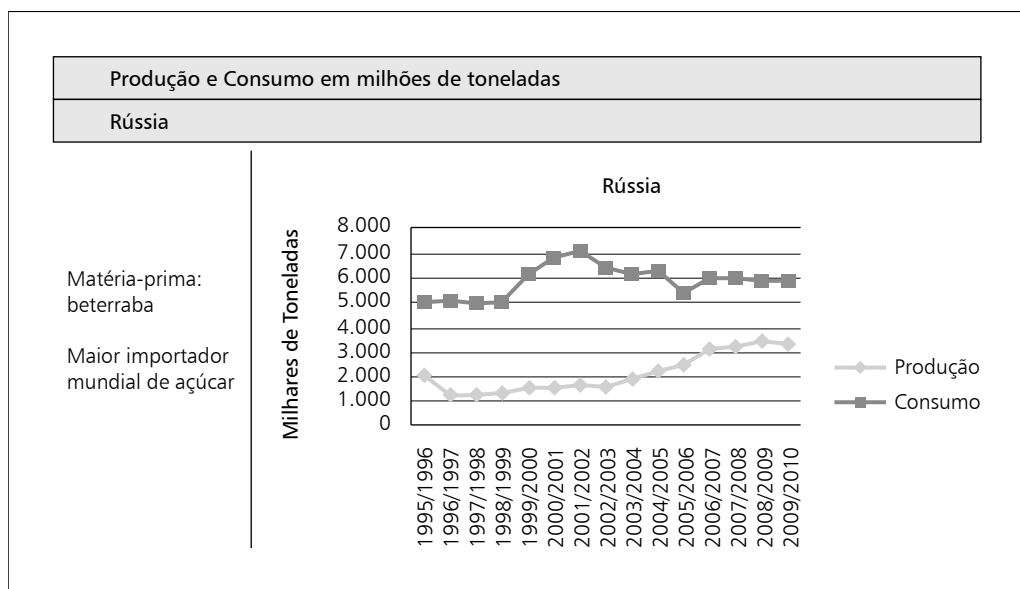
Fonte: Elaborado com base em USDA (2009).

Gráfico 4.9 Produção mundial × consumo mundial de açúcar 1997- 2010.

O consumo mundial cresce sem grandes variações. Já a produção é fortemente influenciada pelos estoques, que por sua vez são os grandes responsáveis pelas flutuações nos preços. Quando os estoques estão baixos, há um aumento dos preços que acaba por estimular a produção e a formação de estoques. Um comportamento cíclico.

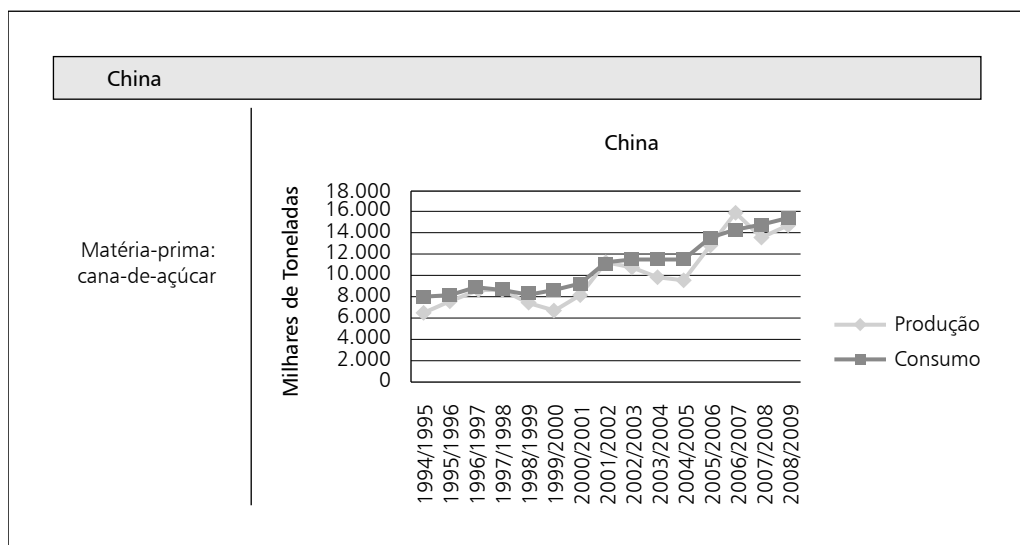
De maneira geral, o consumo de açúcar é influenciado pelo preço do açúcar e de adoçantes alternativos, pela disponibilidade de estoques de açúcar, pela preferência dos consumidores, pelos avanços tecnológicos e pelas políticas governamentais. No entanto, a renda *per capita* e o crescimento da população são os dois fatores mais importantes, sendo que o último explica 85% do crescimento do consumo (F. O. Litch's).

A seguir serão analisados dois grandes agentes mundiais, um que já é grande consumidor e outro que tem potencial para o ser em curto espaço de tempo: Rússia e China (Gráficos 4.10 e 4.11).



Fonte: Elaborado com base em dados da USDA.

Gráfico 4.10 Evolução da produção e do consumo de açúcar na Rússia.



Fonte: Elaborado com base em dados da USDA.

Gráfico 4.11 Evolução da produção e do consumo de açúcar na China.

Por fim, a seguinte tabela apresenta os padrões de produção, consumo, exportações e importações nos principais países (*players*) do açúcar (Tabela 4.3).

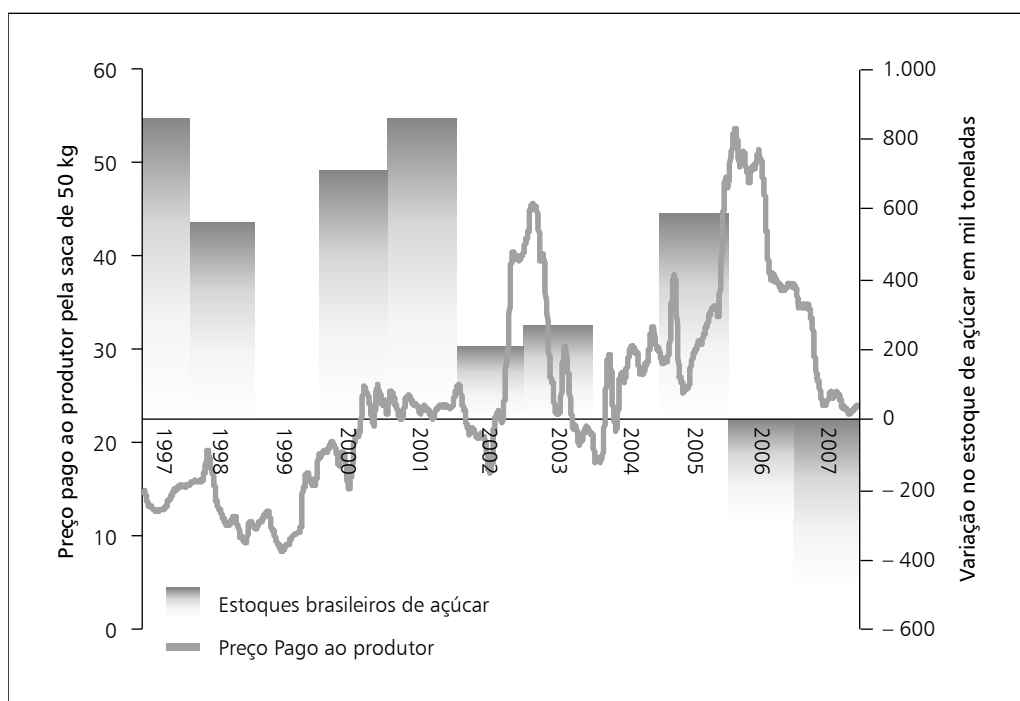
Tabela 4.3 Oferta e demanda de açúcar por país – 2006 a 2010.

		2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	Var. % 08/09 – 09/10
Produção		26.850	31.450	32.100	32.350	36.850	13,90%
Consumo		10.630	10.800	11.400	11.900	12.250	2,90%
Exportações		17.090	20.850	19.750	20.250	24.300	20,00%
Importações	Brasil	0	0	0	0	0	0,00%
Produção		21.373	17.757	17.740	16.900	17.000	0,60%
Consumo		16.824	21.016	19.240	20.300	20.300	0,00%
Exportações		8.345	2.162	1.386	1.695	1.505	- 11,20%
Importações	UE	2.630	4.338	3.650	3.994	4.500	12,70%
Produção		21.140	30.780	28.630	16.780	20.750	23,70%
Consumo		19.785	22.425	23.550	23.000	23.000	0,00%
Exportações		1.510	2.680	5.830	140	20	- 85,70%
Importações	Índia	50	0	0	1.800	2.500	38,90%
Produção		4.835	6.270	7.820	7.200	7.500	4,20%
Consumo		2.050	2.030	2.000	200	2.100	950,00%
Exportações		2.242	4.705	4.914	5500	5.700	3,60%
Importações	Tailândia	0	0	0	0	0	0,00%
Produção		5.297	5.212	4.939	4.834	4.834	0,00%
Consumo		1.150	1.250	1.250	1.250	1.250	0,0%
Exportações		4.208	3.860	3.700	3.544	3.600	1,6%
Importações	Austrália	0	0	0	0	0	0,0%
Produção		9.446	12.855	15.898	13.500	14.500	7,4%
Consumo		11.500	13.500	14.250	14.677	15.410	5,0%
Exportações		0	0	0	0	0	0,0%
Importações	China	1.234	1.465	972	650	900	38,5%
Produção		2.500	3.150	3.200	3.480	3.350	- 3,7%
Consumo		5.400	5.950	5.990	5.880	5.850	- 0,5%
Exportações		110	180	200	200	200	0,0%
Importações	Rússia	2.900	2.950	3.100	2.800	2.400	- 14,3%
Produção		6.713	7.663	7.396	6.900	7.326	6,2%
Consumo		9.320	9.075	9.715	9.685	9.603	- 0,8%
Exportações		184	383	184	118	181	53%
Importações	EUA	3.123	1.887	2.377	2.478	1.639	- 33,9%
Produção Mundial		144.666	164.470	166.48	148.732	159.924	7,5%
Consumo Mundial		143.639	150.301	152.822	155.129	156.650	1,0%
Estoques Mundiais		30.244	36.916	41.061	31.971	31.210	- 2,4%

Fonte: USDA (2009).

4.6 Tendências

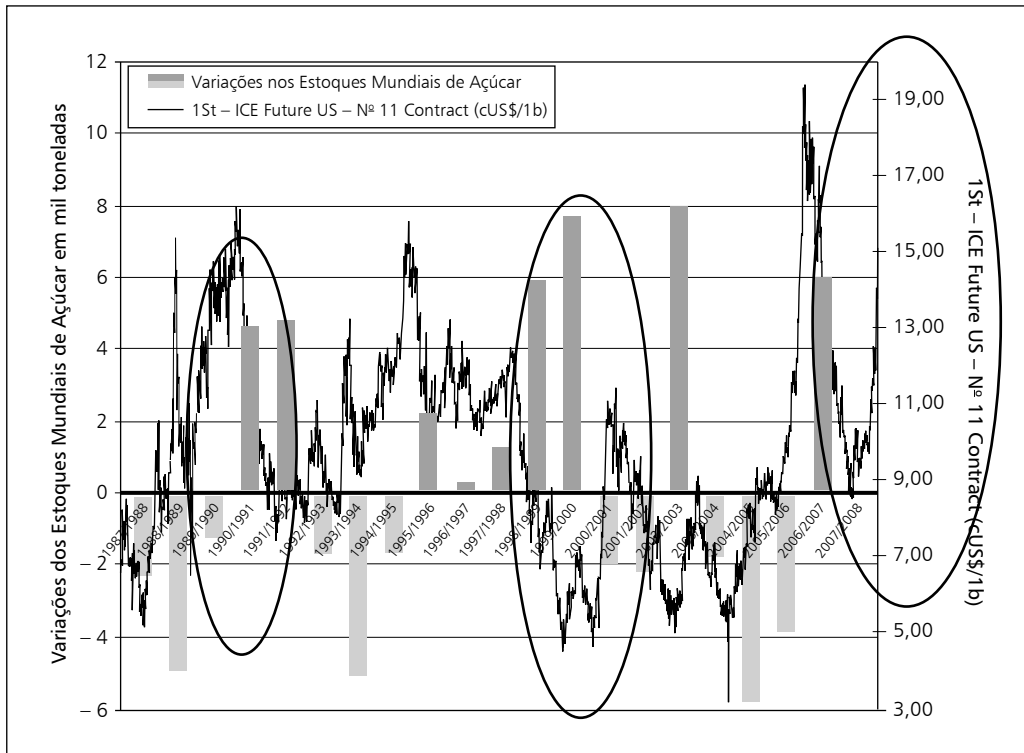
Flutuação de preços é algo comum ao setor. Em 1997, o estoque brasileiro de açúcar aumentou 860 mil toneladas e o preço médio pago ao produtor naquele ano foi de R\$ 14,00 por saca de 50 kg. Em 2007, os estoques apresentaram uma variação negativa de 485 mil toneladas e o preço médio pago ao produtor foi de R\$ 28,00, o dobro do valor pago dez anos atrás. O Gráfico 4.12 mostra as grandes variações que ocorreram tanto no estoque brasileiro de açúcar quanto no preço pago ao produtor. Segundo o CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) da ESALQ/USP, o maior valor pago ao produtor foi de R\$ 53,00 no mês de março de 2006.



Fonte: Elaborado com base em dados da USDA e da CEPEA/ESALQ.

Gráfico 4.12 Evolução do preço pago ao produtor e dos estoques brasileiros de açúcar.

Apesar da influência dos estoques brasileiros no preço pago ao produtor, ele sozinho não é capaz de explicar o preço final do açúcar, pois cerca de 65% da produção nacional é destinada ao mercado externo que gira em torno das Bolsas de *Commodities* de Nova York e de Londres, onde são cotados os preços base para as negociações. O Gráfico 4.13 apresenta o comportamento histórico do preço do açúcar no mercado internacional. Nele é possível identificar que nos últimos 20 anos houve ciclos de sete anos de crise (queda nos preços) e euforia (alta nos preços), sempre com movimentos antagônicos entre estoques e preço do açúcar.



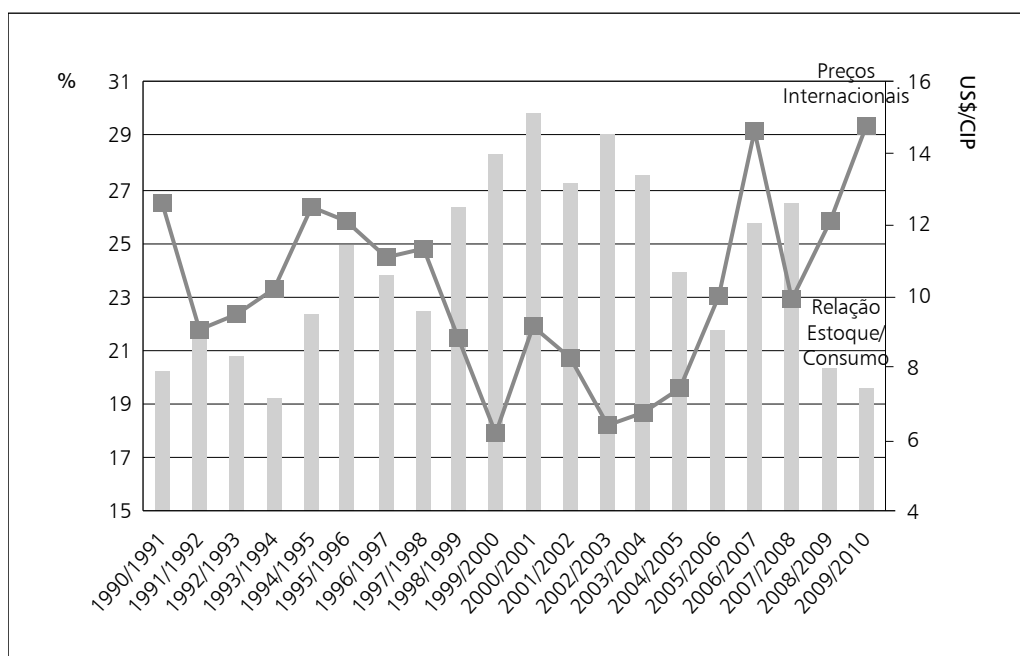
Fonte: Czarnikow Sugar – variação nos estoques entre 1987 e 1992 (F. O. Licht).

Gráfico 4.13 Comportamento histórico do preço do açúcar e o excedente e déficit mundial.

A relação entre a variação do estoque mundial e o preço pago pelo açúcar é bastante clara, sendo que o comportamento do preço na safra seguinte está diretamente relacionado ao estoque do ano anterior. No entanto, no início de 2008 houve um movimento de alta nos preços, contrariando a lógica de excesso no estoque de passagem. Esse movimento é resultado de um fluxo inédito no mercado do açúcar, ocasionado pela correção positiva dos portfólios dos fundos de índices (Index Funds)¹ para os contratos de açúcar.

De qualquer forma, com o aperto no suprimento mundial de açúcar, os preços da commodity passaram a registrar alta durante 2008, incentivando o investimento no plantio na safra 2009/2010, que deverá crescer 7,5% segundo as projeções do USDA (2009). Em que pese o aumento de produção e de excedente exportável de açúcar na safra 2009/2010, os estoques de passagem previstos pelo USDA deverão ser menores, em razão do aumento do consumo esperado a partir do final de 2009. A redução da relação estoque consumo vem-se refletindo nas cotações futuras do açúcar, que estão apontando para continuidade de alta em 2010.

¹ Fundo de investimento coletivo em que as regras e prioridades definidas são seguidas por todos os investidores.



- Projeção de estoque e consumo: USDA.
- Projeção de preço: média dos preços futuros.

Fonte: USDA e NYBOT.

Gráfico 4.14 *Relação estoque consumo mundial de açúcar 1991- 2010.*

Quanto aos subsídios, há espaço para sua redução. Em caso de acordo na Rodada de Doha, os EUA devem abrir cotas de açúcar por volta de 350 mil toneladas para o Brasil. Ao mesmo tempo, a UNICA diz que cerca de 1,825 milhão de toneladas de açúcar de beterraba deixaram de ser produzidas nas safras 2005/2006 e 2006/2007 na União Europeia, sendo que o objetivo é de uma redução de 6 milhões de toneladas, o que vai elevar as importações realizadas pelo bloco europeu.

Enfim, o açúcar é um mercado com horizonte limpo pela frente ao produtor brasileiro. O país é o mais competitivo produtor de açúcar, num mundo onde nossos concorrentes enfrentam os mais variados problemas ligados a água, terra, estrutura agrária. Como o Brasil tem ampla produção de açúcar, capacidade de resposta a maior demanda mundial, exporta sem riscos aos seus compradores, o açúcar deve deixar cada vez mais de ser produzido em muitos países, para que se compre do Brasil. Isso não se observa tanto para os outros produtos alimentares, onde cada vez mais os países têm buscado fornecimento próprio, ou até mesmo o recente movimento de se comprarem terras produtivas em outros países para seu próprio abastecimento.

Etanol: histórico e perspectivas internacionais

5

“Quando o mundo despertou para o etanol como combustível, descobriu o Brasil mais uma vez...”

Objetivo do capítulo

O objetivo deste capítulo é apresentar o histórico de criação do Proálcool, as origens e implicações do primeiro *boom* durante as décadas de 1970 e 1980, e assim desmistificar o processo de introdução do etanol na matriz energética brasileira.

Além disso, a intenção é apresentar ao leitor os principais números e tendências do mercado internacional de etanol combustível, as metas compulsórias de adição de combustíveis pelos países e outros vetores que impulsionam a atual demanda externa, analisando de que forma as exportações brasileiras têm correspondido a essa demanda.

Estrutura

Este capítulo apresenta inicialmente a linha do tempo do Proálcool até a revolução do carro *flex-fuel*. Traz na sequência uma série de números dos maiores produtores mundiais, o mercado consumidor internacional latente e o fluxo comercial decorrente. Os programas dos países de adição de biocombustíveis nas suas matrizes energéticas são apresentados junto com cenários possíveis de crescimento.

5.1 Introdução

O novo mercado internacional de biocombustíveis tem-se desenvolvido, em primeiro lugar, na esteira das crescentes preocupações relacionadas ao aquecimento global e ao encarecimento da principal fonte energética do mundo, o petróleo. Nesse cenário, o etanol

se apresenta como uma fonte renovável e menos poluente de energia, com o potencial tanto de complementar como até mesmo de substituir parte dos combustíveis fósseis na matriz energética dos países, sobretudo no setor de transportes.

O etanol entrou na agenda mundial à medida que se começa a sentir efetivamente algo que, na verdade, há muito já havia sido constatado: o uso dos combustíveis fósseis não é um caminho sustentável rumo ao desenvolvimento. Nesse sentido, a ratificação do Protocolo de Kyoto, em fevereiro de 2005, foi um marco que impulsionou o mercado de biocombustíveis. Segundo o trato internacional que leva o nome da cidade japonesa onde suas negociações ocorreram, os países signatários se comprometem a tomar medidas que visam reduzir a emissão dos chamados gases do efeito estufa (GEE). A conscientização de parte da sociedade internacional sobre os efeitos das ações antropogênicas no clima gerou uma onda em prol das fontes não poluentes de energia.

Como as emissões resultantes do uso de combustíveis fósseis no setor de transportes são, reconhecidamente, uma das grandes causas da poluição atmosférica e do aquecimento global, um número crescente de países tem adotado medidas para mitigar essas emissões, sendo a adição de etanol à gasolina uma delas.

Somam-se a isso as preocupações ligadas à segurança energética, aos déficits de balança comercial e pressões inflacionárias aos países importadores dessa *commodity* energética, decorrente dos seguidos recordes de preço alcançados pelo barril de petróleo, além do fato de grande parte das reservas petrolíferas se encontrarem em regiões politicamente instáveis, como o Oriente Médio. Nesse sentido, o grande atrativo do etanol é ser uma fonte renovável, proveniente de regiões pacíficas.

Com a exceção do Brasil, o mundo utiliza o etanol combustível exclusivamente em misturas com a gasolina, portanto, na versão anidro.¹ Mesmo a frota de automóveis *flex* de países como os EUA e a Suécia possui outro conceito da tecnologia bicombustível e consome o chamado E85 – 85% de etanol e 15% de gasolina. Qualquer que seja o teor de mistura, o etanol funciona como um aditivo oxigenante, reduzindo a quantidade de hidrocarbonetos, monóxido de carbono e óxidos de nitrogênio nas emissões veiculares. No Brasil, uma lei de 1993 estabelece uma faixa de adição de etanol anidro que varia entre 20 e 25% de acordo com as diretrizes da ANP. No entanto, por melhorar a octanagem da gasolina, na maior parte do mundo o etanol é utilizado para substituir outros aditivos antidetonantes, como o chumbo tetraetila (TEC) e o MTBE, comprovadamente tóxicos. Para essa finalidade, o etanol é adicionado à gasolina em um teor que normalmente não ultrapassa 10%.

Se consumir biocombustíveis gera benefícios ambientais e maior segurança energética, produzi-los significa desenvolvimento regional e geração de emprego e renda.² Em poucos anos os investimentos em produção cresceram significativamente em todo o mundo. Estimativas do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (IDB, 2007) apontam que

¹ Etanol utilizado em misturas com a gasolina, que por ser desidratado, não causa separação de fases aquosas. No Brasil, os veículos *flex* podem utilizar 100% de etanol hidratado.

² O Capítulo 8 traz os efeitos econômicos e sociais da produção brasileira de etanol.

em 2005 foram investidos, no mundo, US\$ 2,66 bilhões em bioenergia (etanol, biodiesel, biomassa para produção de energia etc.), sendo que esse investimento saltou para US\$ 21 bilhões no ano de 2006 (7,9 vezes mais). Ou seja, um aumento de incríveis 690% em um período de apenas um ano. Nesse contexto, o Brasil terá que investir algo entre US\$ 40 e US\$ 60 bilhões em aumento de capacidade produtiva, pesquisas e infraestrutura se quiser triplicar sua produção de etanol até o ano 2020.

Com essa visão em mente, serão analisados os passos que transformaram o Proálcool no maior programa de uso de biocombustíveis no mundo.

5.2 Linha do tempo do etanol no Brasil

Na criação e implementação do Proálcool como o “único programa de substituição em larga escala dos derivados de petróleo”, vale destacar três particularidades.

A primeira delas foi a visão e persistência do então general Ernesto Geisel para, durante o primeiro choque do petróleo, introduzir fontes não convencionais de energia na matriz energética brasileira de forma a preservar as principais metas do 2º Plano Nacional de Desenvolvimento – conter a inflação, manter o crescimento acelerado e conservar o equilíbrio do balanço de pagamentos (ALCARDE, 2008).

O segundo aspecto a considerar foi que os maiores avanços nas tecnologias de produção do etanol se deram dentro de uma instituição privada, com benefício indireto do Proálcool. Reunidos na Copersucar, maior conglomerado de usinas do país, grandes usineiros beneficiados pelo programa investiram na criação do Centro de Tecnologia da Cana (CTC).

E o terceiro aspecto foi que a Petrobras teve um importante papel no sucesso do Proálcool. Foi ela a primeira companhia a instalar bombas de etanol em postos de combustível. Também auxiliou nos investimentos, ao construir centros coletores de etanol em diversas áreas do Brasil. Também ajudou a exportar parte do excedente do etanol produzido no país, principalmente para os EUA (QUEIROZ, 2006).

Além do histórico institucional do setor sucroenergético apresentado a seguir (Quadro 5.1), é importante citar algumas leis que foram criadas e que influenciam o processo de comercialização de etanol.

Quadro 5.1 *Histórico do Proálcool.*

Período	Acontecimentos
Até 1973 Primórdios	<p>1905 a 1925 – Testes pioneiros com o etanol combustível realizados pelo Instituto Nacional de Tecnologia (INT).</p> <p>1931 – Decreto nº 19.717, de Getúlio Vargas. O governo brasileiro decretou a obrigação da mistura de 5% de etanol na gasolina importada pelo país. Início da produção industrial do etanol combustível.</p> <p>1931 – O assinado decreto pelo então Presidente da República, Getúlio Vargas, exigia uma adição mínima de 5% de etanol a toda gasolina importada. Todos os automóveis do serviço público deveriam rodar com uma mistura de 10% de etanol.</p> <p>1938 – O Decreto-Lei nº 737 estendeu a obrigatoriedade da mistura de 5% de etanol também à gasolina produzida internamente.</p> <p>– Com o IAA (Instituto de Açúcar e Álcool), a agroindústria canaveira passou a estar sujeita a intervenção do Estado. Mecanismos de regulação da atividade produtiva com estabelecimento de quotas de produção, fixação de preços e concessão de subsídios.</p>
1973/1985 Explosão	<p>1973 – Primeira crise do petróleo – elevada dependência das importações e risco de inflação. À época, o Brasil importava 77% da demanda nacional por petróleo (753.000 b/d) e no período de apenas um ano – 1973 a 1974 – o valor das importações de combustíveis saltou de US\$ 760 milhões para incriveis US\$ 2,9 bilhões.</p> <p>1974 – Fóruns de debate sobre a crise do Petróleo resultaram no documento intitulado “Fotossíntese como fonte de energia”, entregue ao Conselho Nacional de Petróleo e que se tornaria a semente do Programa Nacional do Álcool (Proálcool).</p> <p>1975 – A dependência de petróleo importado passou para 80% de uma demanda total de 874.000 b/d. Lançamento do Decreto nº 76.593, cujo empenho inicial era produzir etanol para adição à gasolina.</p> <p>– Pacote de incentivos: preço ao consumidor do etanol 25% menor que o da gasolina, redução de impostos (3%) para os veículos movidos a etanol hidratado e regulamentos do CNP (Conselho Nacional do Petróleo) e IAA (Instituto do Açúcar e do Álcool) que concederam garantia de remuneração ao produtor, abertura de linhas de crédito ao produtor para expansão da capacidade produtiva, obrigatoriedade dos postos revendedores na venda do etanol e formação de estoques estratégicos de etanol.</p> <p>– Era uma época marcada por grandes investimentos estatais. Consumo vai de 1% para 9% da matriz de combustíveis. Produção vai de 600 milhões de l/ano (1975/1976) para 3,4 bilhões l/ano (1979/1980).</p> <p>1978 – Produção dos primeiros carros movidos exclusivamente a etanol (Fiat). O arranjo para viabilizar o Proálcool englobou os empresários das usinas e destilarias, o Estado, o setor de máquinas e equipamentos e a indústria automobilística.</p> <p>1979 – 2ª choque do petróleo – 46% das importações brasileiras. Criação do Conselho Nacional do Álcool (CNAAL) e da Comissão Executiva Nacional do Álcool (Cenal), com o objetivo de agilizar o programa.</p> <p>– O arranjo para viabilizar o Proálcool englobou os empresários das usinas e destilarias, o Estado, o setor de máquinas e equipamentos e a indústria automobilística.</p>
1986/2000 Fase Crítica	<p>1986 – A produção de etanol atinge 12,3 bilhões de litros, superando em 15% a meta inicial do governo (10,7 bilhões de litros por ano). A proporção de carro a etanol na frota aumentaria de 0,46% em 1979 para 26,8% em 1980, atingindo um teto de 76,1% em 1986. Carros a etanol eram 95,8% das vendas de 0 km.</p> <p>1988 – O chamado “contra-choque do petróleo” (queda significativa nos preços) coloca em risco o programa. Os preços internacionais do petróleo caíram para US\$ 15,00 o barril (1988) contra US\$ 35,00 em 1980. Período coincide com escassez de recursos (crédito) para subsidiar o programa.</p> <p>1990 – Proálcool entra em crise. Produção estabilizada em 11 a 12 bilhões de litros por safra durante 1985 a 1990. Preços do açúcar sobem, produtor destina maior parte da capacidade produtiva para produção de açúcar, ocorre desabastecimento e aumento dos preços do etanol. Escassez do combustível ocorreu em um momento em que o carro a etanol representava 88% da frota. A crise só foi superada com a introdução no mercado da “mistura MEG” (60% de etanol hidratado, 34% de metanol e 6% de gasolina), que substituiu o etanol hidratado.</p> <p>1991 – Início da desregulamentação do setor com fim dos subsídios. A indústria automobilística opta pela fabricação de modelos e motores padronizados mundialmente, na versão a gasolina e diesel. Introdução da política de incentivos para o “carro popular”, de até 1.000 cilindradas, desenvolvido para ser movido a gasolina.</p> <p>1993 – A Lei nº 8.732 obriga o uso de etanol anidro como aditivo da gasolina na faixa de 20% a 25%. Desajustes macroeconômicos e abertura da economia brasileira.</p>

1986/2000 Fase Crítica	<p>1994 – Plano Real – controle da inflação e estabilidade monetária.</p> <p>1995 – Os mercados de etanol combustível, tanto anidro quanto hidratado, encontraram-se liberados em todas as suas fases de produção, distribuição e revenda, sendo os seus preços determinados pelas condições de oferta e demanda.</p> <p>1997 – Desregulamentação total do setor. Criação do Conselho Interministerial do Açúcar e do Etanol (Cima) devido principalmente ao aumento das exportações de açúcar. Introdução do gás natural veicular (GNV) no mercado de combustíveis automotivos, incentivada pelo excedente temporário de oferta com a importação do gás boliviano e pelos preços baixos.</p> <p>1998 – O governo eleva % de etanol na gasolina obrigatório de 22 a 24%.</p> <p>2000 – Preço do etanol passa a ser metade do preço da gasolina. Normalidade do suprimento de etanol. Preocupações ambientais do governo. As vendas de carros a etanol permaneceram em cerca de 3%. Usuários de veículos a gasolina abasteciam com etanol (“rabo-de-galo”).</p>
2001 – Hoje Renascimento Nova Explosão	<p>2002 – Eleição de um novo governante, Presidente Lula. Manutenção da estabilidade econômica e política no país. Os produtores passaram a desenvolver competências visando aumentar a eficiência técnica da produção, reformulando a estrutura organizacional das usinas e buscando maior coordenação setorial – por exemplo: na Unica, em São Paulo, e na Alcopar, no Paraná.</p> <p>2003 – A Volkswagen lança o motor <i>flex fuel</i> (bicombustível), com sistema desenvolvido pela Bosch. A tecnologia rapidamente se populariza e eleva significativamente o consumo de etanol. Estudos indicam que se o preço do etanol hidratado cai abaixo de 70% do preço da gasolina, é mais vantajoso o abastecimento com etanol. Aumento do poder de escolha do consumidor, que agora está protegido de qualquer interrupção no fornecimento do combustível verde. Mudança do <i>mix</i> de produção entre anidro e hidratado.</p> <p>2005 – Veículos <i>flex fuel</i> são 60% das vendas. Produção de etanol e mandatos internacionais de adição de etanol na matriz de combustíveis proliferam. Os 30 anos de Proálcool (1975-2005) contribuíram para uma significativa economia de reservas monetárias. De 1976 a 2005, 275 bilhões de litros de etanol foram consumidos apenas para fins combustíveis, equivalente a 240,8 bilhões de litros de gasolina, ou 1,51 bilhão de barris, o que representa 11,6% das reservas atuais provadas de petróleo no Brasil. O consumo de etanol combustível no período 1976/2005, valorizado pelo preço da gasolina no mercado mundial, a cada ano, permitiu uma economia de divisas de US\$ 69,1 bilhões em importações evitadas.</p> <p>2006 – São vendidos cerca de 1,4 milhão de carros <i>flex</i>, 78% do total comercializado no ano. A Cide tem contribuído para garantir a competitividade do etanol em relação à gasolina.</p> <p>2007 – A participação do <i>flex</i> nas vendas sobe para 85,6%, registrando pouco mais de 2 milhões de veículos bicombustíveis. O aparato institucional de pesquisa tem dado suporte à capacitação tecnológica para a produção agrícola e industrial.</p> <p>2008 – Petróleo volta a subir, chegando a US\$ 147. Etanol supera gasolina no consumo mensal dos veículos leves.</p> <p>2009 – Preço do petróleo cai para patamar de US\$ 40-50. Veículos <i>flex fuel</i> são 93% das vendas de carros 0 km.</p> <p>Petróleo volta a subir no mercado internacional; espera-se que se estabilize ao redor de US\$ 75/85 o barril.</p>

Fonte: Elaborado com base em Carvalho (2004), Alcarde (2008), Sauer (2005), MME (2005), Nastari (2005), Rodrigues; Rodrigues (2008), Queiroz (2006), Lopes (2009), Paulillo et al. (2008) e Shikida (1998).

O salto da produção com a implementação do Proálcool foi possibilitado com um grande desenvolvimento tecnológico para a produção, logística e uso final e com um intenso relacionamento entre a indústria sucroenergética, fornecedores de equipamentos e insumos, fabricantes de veículos, agentes do governo e mesmo – e muito importante – com setores competidores, como é a indústria do petróleo. Dessa forma, o país construiu um *know-how* sem paralelo em todo o mundo.

5.3 Produção, exportações e o consumo internacional

5.3.1 Produção

De acordo com dados da LMC International, a produção mundial total cresceu de 40,5 para 81,01 bilhões de litros entre 2003 e 2008 (PETROBRAS, 2008), sendo que a grande maioria dos investimentos se concentra nos dois maiores produtores mundiais: EUA e Brasil. A produção mundial de etanol representou cerca de 5% dos 1,3 trilhão de litros de gasolina consumidos no planeta no mesmo ano.

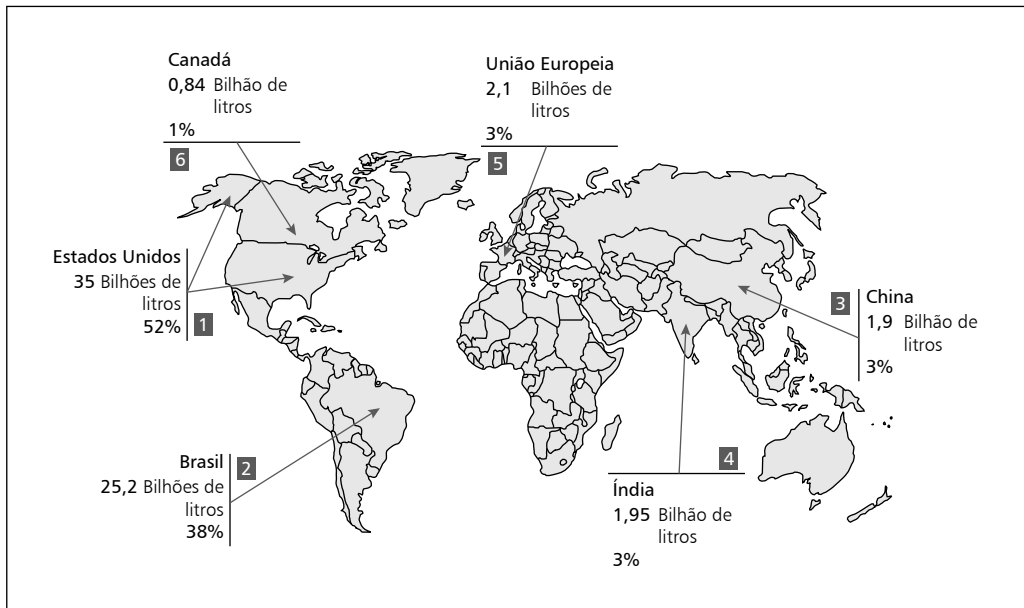
O Brasil liderou o *ranking* dos países produtores até o ano de 2004, quando foi ultrapassado pelos EUA, que desde então se mantém como principal produtor mundial. Juntas, a produção americana (35 bilhões de litros) e a brasileira (25,2 bilhões de litros) responderam por 90% da produção mundial de etanol combustível em 2008. Muito aquém, seguem China com quase 4 bilhões e a Índia com quase 2 bilhões de litros.

Embora não seja significativa em termos mundiais, diferentemente dos dois gigantes asiáticos, a produção da União Europeia tem crescido nos últimos anos. Em 2008, o bloco produziu 5,5 bilhões, sendo os maiores produtores a França, Alemanha, Espanha e Polônia (LMC, ver Tabela 5.1).

Tabela 5.1 Principais países produtores de etanol (Milhões de litros).

PAÍS	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Estados Unidos	12.045	14.307	16.237	19.832	26.028	35.918
Brasil	14.674	15.302	15.982	17.704	22.281	25.408
União Europeia	2.571	2.576	2.941	3.951	4.154	5.497
China	3.522	3.673	3.438	3.509	3.679	3.964
Índia	1.697	1.178	1.120	1.664	2.007	1.800
Canadá	370	391	397	729	744	1.122
Rússia	734	777	749	534	560	532
Colômbia	15	21	94	321	400	514
África do Sul	352	388	387	425	380	475
Paquistão	82	97	144	141	289	358
Outros	4.417	4.340	4.250	4.536	5.018	5.421
Total Mundo	40.479	43.050	45.739	53.346	65.540	81.009

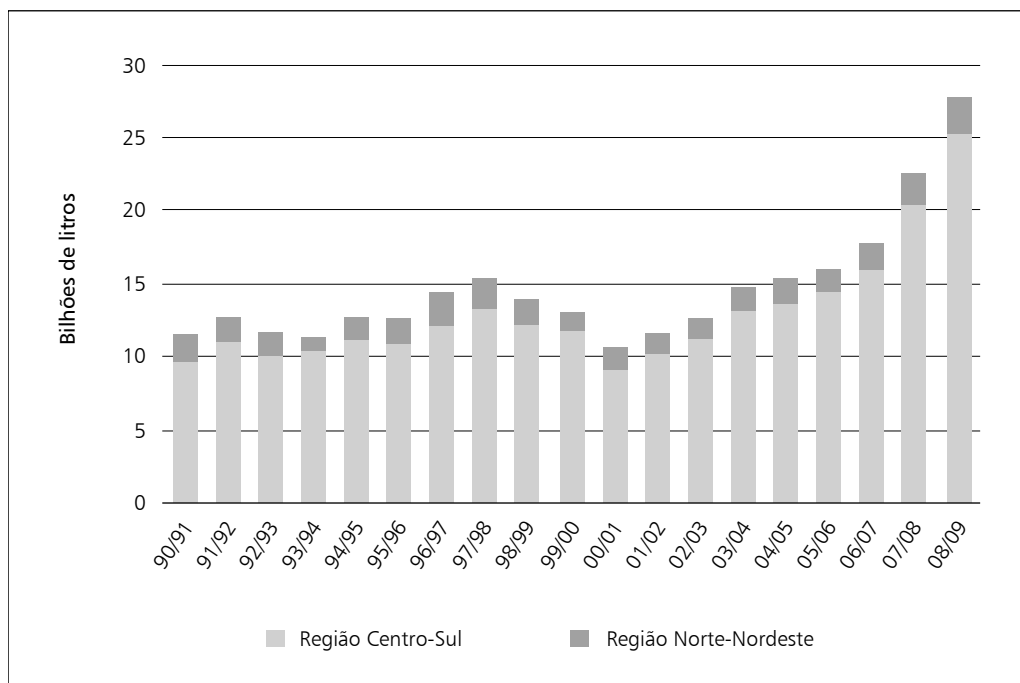
Fonte: LMC International (2008).



Fonte: Fapri (2009) – World Food and Energy Outlook.

Figura 5.1 Principais produtores mundiais de Etanol – 2008.

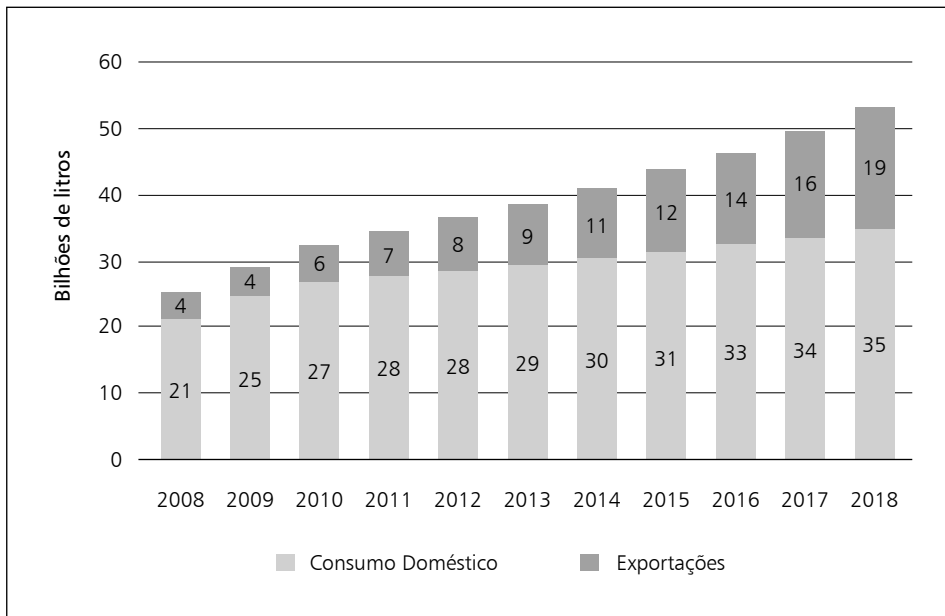
Assim como o açúcar, a produção brasileira de etanol cresceu a ritmos acelerados nos últimos anos. O lançamento da tecnologia *flex-fuel*, em 2003/2004, impulsionou o mercado de etanol e, unido ao início das exportações do combustível, em 2006/2007, provocou um salto na quantidade produzida, a qual evoluiu mais de 80% até 2008/2009, com produção de 27,7 bilhões de litros (MAPA, 2009).



Fonte: UNICA, MAPA.

Gráfico 5.1 Evolução da produção de etanol no Brasil.

A produção nacional de etanol vem crescendo exponencialmente (ver Quadro 5.1). A expectativa é que em 2018 o nível da produção atinja 53 bilhões de litros, um aumento de mais de 100% em relação a 2008. Com a força dos carros *flex-fuel*, o volume destinado ao consumo interno continuará sendo a maior parcela (35 bilhões de litros em 2018), com crescimento de 67% no período analisado. Mas o destaque fica mesmo às exportações, que apesar de hoje representar uma parcela ínfima da demanda, deve crescer 320% nesse tempo, para chegar a 19 bilhões de litros em 2018 (Gráfico 5.2).



Fonte: Fapri (2009) – World Agricultural Outlook.

Gráfico 5.2 *Perspectiva de produção de etanol no Brasil e seus destinos.*

5.3.2 Exportações

O primeiro passo do processo de exportação é a negociação. As partes discutem as especificações, preços, quantidades e formas de pagamento da transação através de *e-mail* ou telefone. Nessa etapa, ocorre a confirmação do negócio. Finalizada a negociação, o contrato é estruturado contendo o que foi acordado. Dentre os documentos envolvidos na transação estão os documentos de embarque, cartas de cobrança e fechamento de câmbio.

Ainda no tanque das usinas, é realizada a análise do etanol para verificar se a qualidade e a quantidade do produto estão condizentes com as especificações contidas no contrato. A partir da análise, emite-se um certificado e inicia-se o transporte. O etanol é transportado para o porto. Para tanto, negocia-se o frete. Nessa fase, há controle dos caminhões e emissão de relatórios de carregamento, para evitar possíveis fraudes no processo. O etanol é estocado no terminal para aguardar o início do bombeamento, onde há o controle do descarregamento e novas análises para ratificação das especificações. Finalmente, o etanol é embarcado no navio e novas inspeções são feitas a bordo. O produto é recebido no seu destino, junto com os certificados de quantidade e qualidade emitidos.

Assim como os EUA, o Brasil também apresenta um grande consumo interno, mas é único entre os maiores produtores que conseguem suprir sua própria demanda e produzir excedentes para exportação. Ademais, o faz sem a ajuda de subsídios. A Tabela 5.2 mostra claramente que o Brasil concentra cada vez mais as exportações e que por conta de sua produção o comércio internacional de etanol tem aumentado.

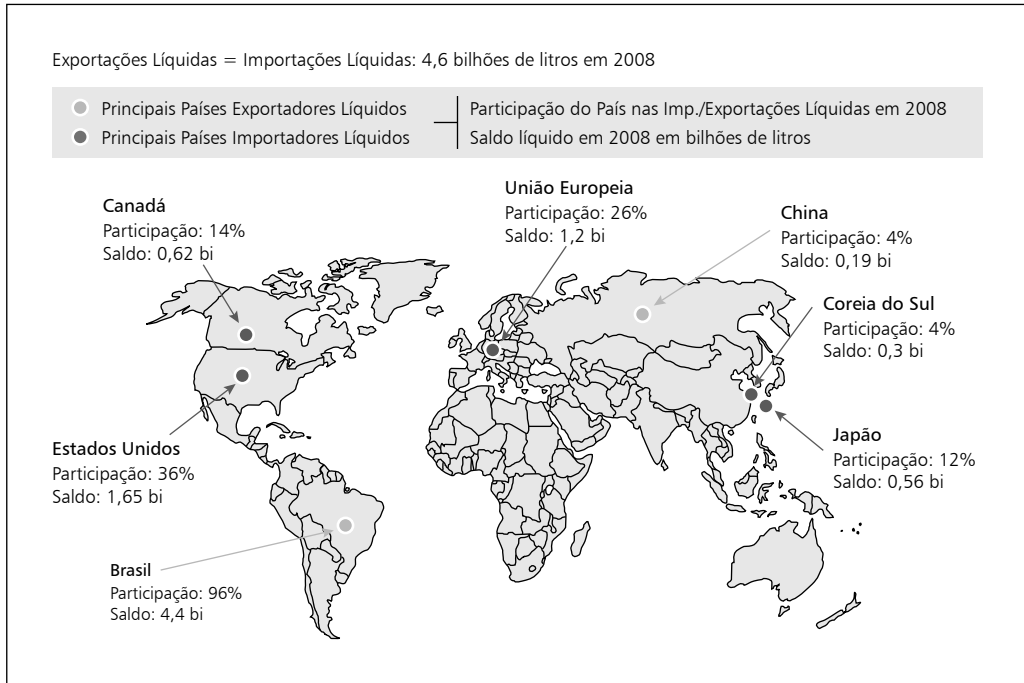
Tabela 5.2 *Evolução das exportações mundiais de etanol por país – 2001/2006/2008.*

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Brasil	321	761	769	2.403	2.592	3.428	3.505	5.377
UE	135	88	139	94	72	71	117	121
EUA	440	341	339	266	339	207	584	744
África do Sul	226	160	177	147	330	202	373	328
Costa Rica e Jamaica	157	144	212	246	282	415	529	349
China	249	115	284	97	162	127	224	189
Arábia Saudita	338	241	339	143	156	298	44	32
Outros	599	538	578	634	749	796	2.011	1.927
Total	2.465	2.388	2.837	4.046	4.655	5.275	6.858	8.718

Fonte: Unica (2008) e LMC International (2008).

Entre 2001 e 2008, o crescimento das exportações brasileiras foi de quase 16 vezes. Em 2001, a participação brasileira era de 13% e ficava aquém das vendas externas dos EUA e da Arábia Saudita. Neste último ano, o Brasil exportou 5,4 bilhões de litros, ou seja: 62% das trocas mundiais naquele ano partiram do país. Enquanto isso, as já pequenas exportações americanas declinaram ano após ano devido à crescente demanda interna.

O mapa a seguir (Figura 5.2) representa o comércio líquido de etanol no mundo em 2008. O exportador líquido é aquele que produz mais do que o seu consumo interno, permitindo a geração de excedentes. Nessa situação estão somente Brasil e China (ainda que por pouco tempo). Por outro lado, o importador líquido pode até ser um grande produtor, como é o caso dos EUA, mas o consumo doméstico é ainda maior. Além disso, na sua concepção, a figura exclui os países que atuam como canais intermediários do destino final do etanol importado, como os países do Caribe e da América Central fazem para os EUA.

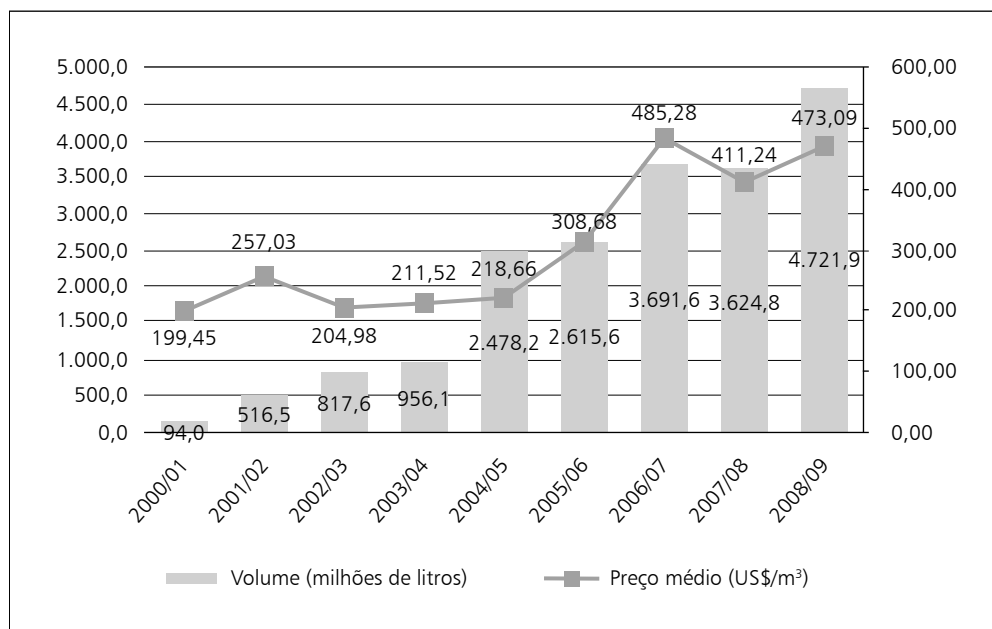


Fonte: Fapri (2009) – World Agricultural Outlook.

Figura 5.2 Fluxo internacional de comércio – principais exportadores e importadores de açúcar.

A quantidade de etanol destinada ao mercado externo, mesmo que em ritmo lento, vem crescendo (Gráfico 5.3). De 2003 a 2009, as exportações de etanol subiram quase 400%. Na safra 2008/2009, foram exportados 4,7 bilhões de litros, ante 3,6 bilhões exportados na safra 2007/2008, o que representa um crescimento de 30%. No ano inteiro de 2008, superamos a barreira dos 5 bilhões de litros exportados.

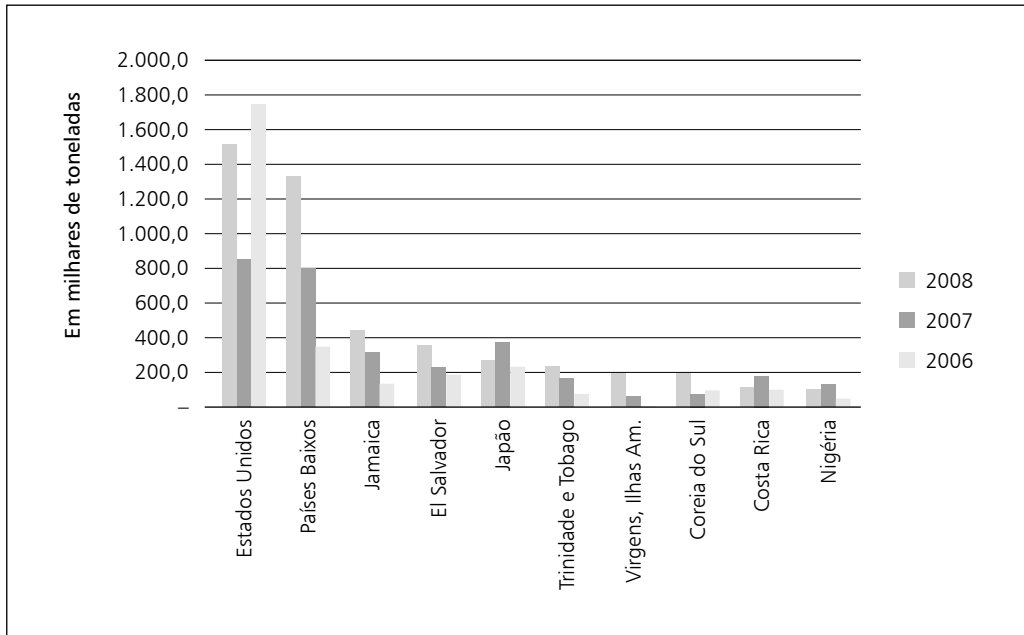
No Brasil, grandes grupos exportadores de etanol começaram a atrelar, há pelo menos dois anos, o preço do produto ao da gasolina, seguindo o mesmo raciocínio do petróleo. Os preços evoluíram positivamente, saindo de US\$ 211,5 o m³ de etanol na safra 2003/2004 para US\$ 473 na safra 2008/2009. Até há pouco tempo, as cotações do etanol – combustível e industrial – estavam atrelados ao açúcar no mercado internacional. Essa relação se inverteu. A commodity açúcar está relacionada com energia por conta do etanol. A boa cotação do açúcar deve reduzir a produção brasileira de etanol na atual safra.



Fonte: SECEX/MDIC.

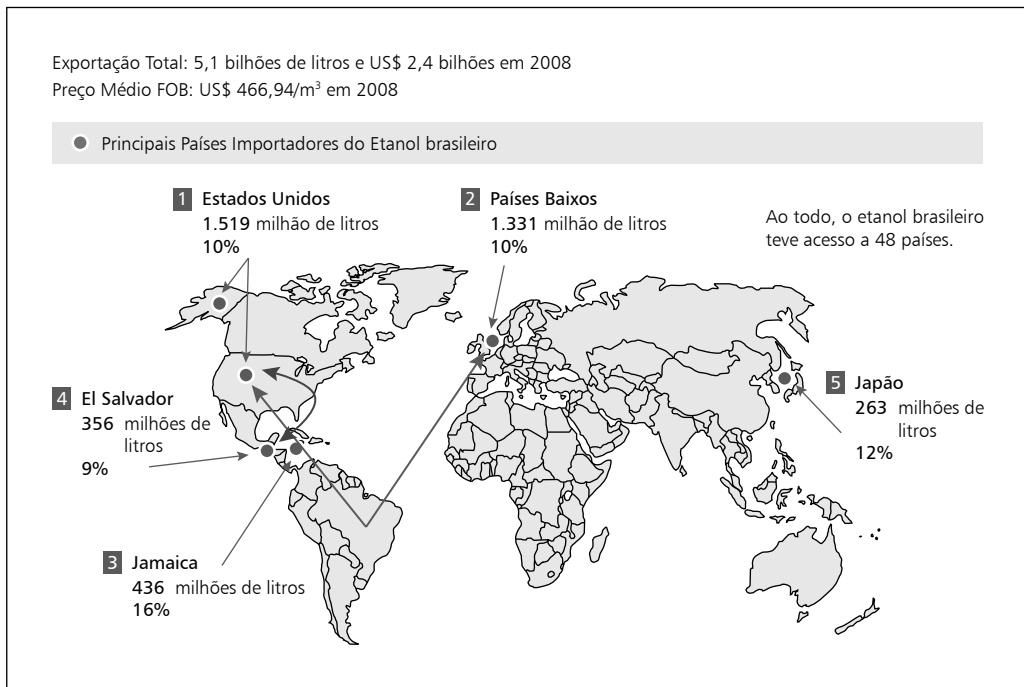
Gráfico 5.3 Exportações de etanol pelo Brasil.

A incapacidade dos EUA em suprir sua enorme demanda faz com que, apesar das barreiras, sejam eles os maiores compradores do produto brasileiro. Segundo levantamento da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), os portos americanos foram o destino da maior parte do etanol produzido nas últimas safras (Gráfico 5.4). Contudo, também faz parte da estratégia de exportadores brasileiros enviar etanol hidratado para países da América Central e Caribe para que seja transformado em anidro e de lá exportado aos EUA, assim esquivam-se da tarifa de importação (US\$ 0,54 o galão). Portanto, a grande maioria do etanol enviado para países da América Central e Caribe tem, na verdade, os EUA como destino (Figura 5.3).



Fonte: Elaborado com base em SECEX/MIDC.

Gráfico 5.4 Principais destinos das exportações brasileiras de etanol.



Fonte: Elaborado com base em SECEX/MIDC.

Figura 5.3 Os principais destinos das exportações brasileiras de etanol.

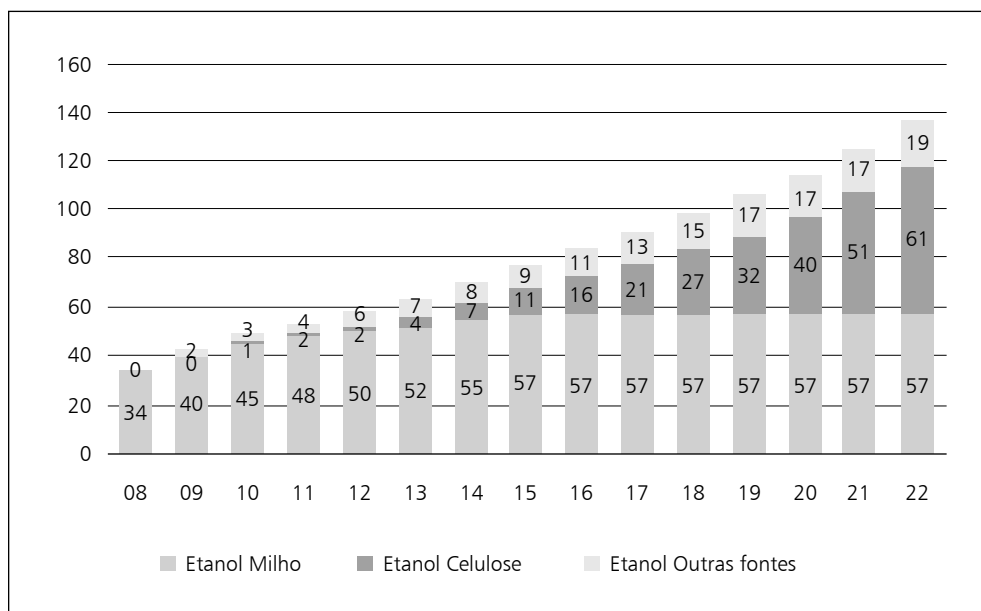
5.3.3 Mercados

A seguir apresenta-se um panorama dos principais mercados para o etanol combustível no mundo, sintetizando o contexto atual dos países e suas perspectivas futuras.

Estados Unidos

O mercado americano de etanol foi o que mais cresceu nos últimos anos em função da substituição do Metil Tércio Butil Éter (MTBE) pelo etanol como oxigenador da gasolina em vários Estados. Além disso, a nova lei de segurança e independência energética (Energy Independence and Security Act of 2007), de 19 de dezembro de 2007, determinou que a quantidade de combustível renovável consumido no país, a partir de 2022, deverá ser da ordem de 136 bilhões de litros por ano, sendo que apenas 57 bilhões de litros poderão ser supridos pelo etanol derivado de milho. Para muitos especialistas, esse é o máximo que as usinas americanas podem produzir sem gerar complicações como um colapso na oferta de milho para outros setores da economia (ver Capítulo 9).

O etanol celulósico, biodiesel e outros combustíveis que o projeto classifica como “avançados” poderão representar 80 bilhões de litros (ver Gráfico 5.5). É nessa categoria que se enquadra o etanol feito de cana-de-açúcar, como o produzido no Brasil. O projeto permite que o consumo de etanol de cana atinja 15 bilhões de litros por ano. Isso tudo vem pressionando a produção e o preço do milho nos EUA.

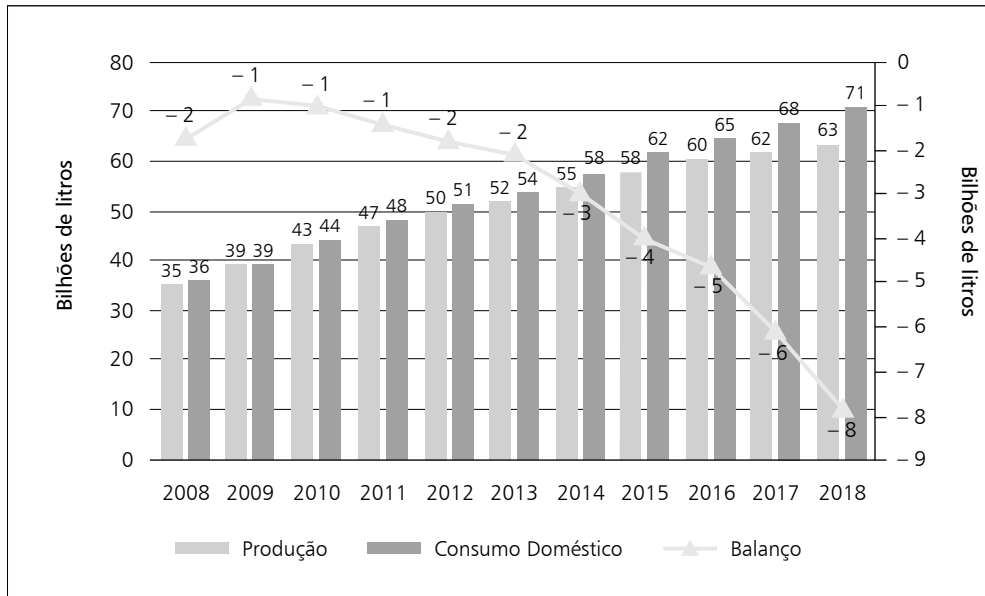


Fonte: USDA (2008).

Gráfico 5.5 *Perspectiva do consumo de etanol nos EUA.*

Segundo a Renewable Fuels Association (RFA), em 2009, a capacidade instalada americana chegou a 38 bilhões de litros (marca histórica de 10 bilhões de galões) que, somada à capacidade das novas usinas em construção, poderá alcançar mais de 50 bilhões de litros anuais. Comparada ao volume produzido em 2000, 6 bilhões de litros, a produção apresentou um crescimento de quase 500% até 2008. Porém, o consumo sempre foi superior à produção, sendo necessário completar o fornecimento com a importação.

Atualmente, os EUA importam quase 2 bilhões de litros. As projeções da FAPRI, *Food and Agriculture Policy and Research Institute*, centro de pesquisa ligado a duas universidades americanas (*Iowa State University e University of Missouri-Columbia*), publicado no seu relatório anual *World Agricultural Outlook* (2009), indicam que, nos próximos anos, a quantidade importada deverá crescer gradativamente, como necessidade de atendimento da demanda interna. O déficit entre produção e consumo pode chegar a 8 bilhões em 2018 (Gráfico 5.6).



Fonte: Fapri (2009) – World Agricultural Outlook.

Gráfico 5.6 Perspectiva de importação de etanol pelos EUA.

Mais informações sobre os EUA estão no Capítulo 9.

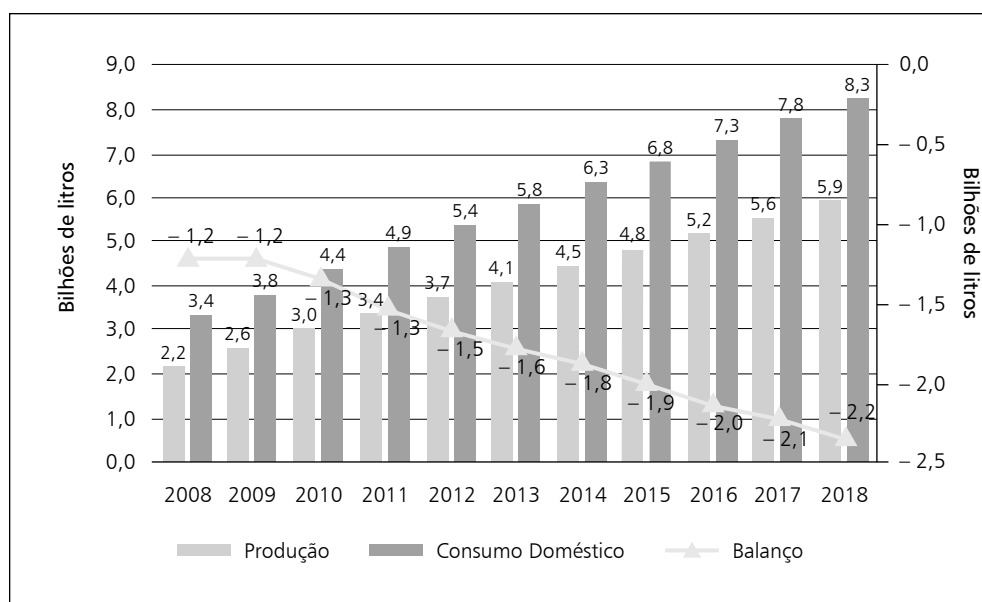
União Europeia

Em 2008, a produção de etanol combustível na Europa foi de 2,8 bilhões de litros, ante 528 milhões produzidos em 2004, segundo dados do *European Bioethanol Fuel Association* (EBIO). Em 2007, a França alcançou a posição de líder com 1 bilhão de litros anuais contra

568 milhões produzidos na Alemanha e 317 na Espanha. A produção, nesses três países, é advinda predominantemente da beterraba, cereais e excedentes de produção de vinho.

O Parlamento Europeu, em conjunto com o Conselho da União Europeia, estabeleceu, através da Diretriz para Combustíveis Renováveis de 2003, a meta de participação destes em 2% do total de gasolina e diesel consumidos em cada país a partir de 2006. Para 2011, a meta é de 5,75%. Já em 2020, a participação das fontes renováveis será de 10% da matriz energética da área de transportes, o que poderá demandar 30 bilhões de litros de combustíveis em 2016.

As projeções definidas pela FAPRI (*Food and Agriculture Policy and Research Institute*) indicam a necessidade do crescimento gradual do volume importado de etanol pela União Europeia. Em 2018, espera-se que o bloco importe 2,2 bilhões de litros, contra 1,2 bilhão importados atualmente (Gráfico 5.7).



Fonte: Fapri (2009) – World Agricultural Outlook.

Gráfico 5.7 *Perspectiva de importação de etanol pela União Europeia.*

Japão

O Japão produz cerca de 115 milhões de litros anuais de etanol sintético (de etileno) ou oriundo de fermentação do arroz. O principal destino do etanol no país é a indústria química. Em termos de etanol combustível, importou em 2008 149 milhões de litros (FAPRI, 2009).

Em 2003, o governo permitiu a adição de 3% (E-3) de etanol à gasolina em caráter experimental, a qual foi adotada por algumas cidades e, no momento, analisa a ampliação desse percentual como forma de atender às exigências do Protocolo de Kyoto. Uma das

propostas que podem ser adotadas pelo governo consiste na elevação do percentual da mistura etanol/gasolina dos atuais 3% para 10% em 2012. Por conseguinte, o país poderá representar um mercado potencial de aproximadamente 6 bilhões de litros/ano de etanol.

Atualmente, a tarifa de importação sobre o etanol combustível corresponde a 23,8% (alíquota OMC) e será reduzida gradativamente até o patamar de 10%, em 2010.

A Petrobras, em parceria com a Mitsui, tem planos de exportar até três bilhões de litros de etanol por ano, durante 20 anos. Tal volume representaria cerca de 5% do total de gasolina consumida pelo Japão, embora o permitido por lei desde 2003 seja de 3%.

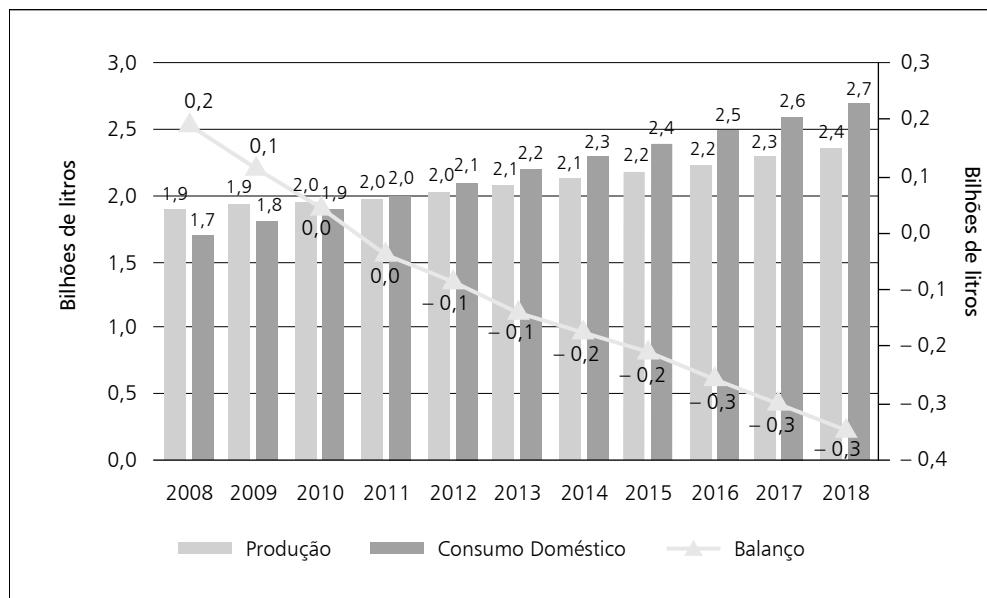
Outros mercados

A China é o terceiro maior produtor de etanol combustível do mundo e o primeiro do continente asiático, com cerca de 1,9 bilhão de litros em 2008 (FAPRI, 2009).

O governo chinês decretou, em 2005, a Lei de Energias Renováveis, que estabelece como objetivo principal a ampliação da participação das fontes renováveis de 7% para 10% da matriz energética do país até 2020.

Com o consumo anual de gasolina na China e as metas estabelecidas pelo governo, o consumo de etanol alcançará o volume de 3,78 bilhões de litros quando o programa E10 estiver implantado nas províncias selecionadas.

Conforme o estudo da FAPRI (*Food and Agriculture Policy and Research Institute*), com os programas de adição de etanol na matriz energética, rapidamente a China passará de exportador líquido para importador líquido, podendo demandar 300 milhões de litros importados em 2018 (Gráfico 5.8).



Fonte: Fapri (2009) – World Agricultural Outlook.

Gráfico 5.8 *Perspectiva de importação de etanol pela China.*

5.4 Perspectivas internacionais

Para o etanol, é correto dizer que a produção dos países reflete a demanda interna de cada um deles. Trata-se de um mercado notadamente subsidiado e protegido da competição externa, com algumas exceções. O objetivo da grande maioria dos países ao produzir etanol é suprir a demanda interna gerada pelos programas de adição à gasolina e, em menor grau, caso exista, pela frota de veículos *flex*. Assim, a maioria dos países consumidores são também produtores e os volumes comercializados entre países são consideravelmente baixos.

Comparativamente a outros países, o açúcar e o etanol brasileiro não são produtos subsidiados. Conforme dados da OCDE (2005), média 2002/2004, os países que mais apoiam os seus produtores são o Japão (58%), a União Europeia (34%), Canadá (22%), México (21%), EUA (17%). O Brasil tem apenas 3% de apoio por conta da renegociação de dívidas agrícolas, com juros subsidiados.

Os países ricos destinam quase US\$ 1 bilhão em subsídios à produção de etanol por mês, afetando o mercado internacional, segundo dados da Global Subsidies Initiative. O valor atinge US\$ 11 bilhões em apenas 12 meses e inclui os recursos distribuídos aos produtores de milho nos Estados Unidos e aos demais produtores na Europa, Austrália e Canadá.

Os entraves ao comércio são evidentes quando analisamos o caso emblemático do maior mercado consumidor, o americano. Apesar do maior consumidor e importador do mundo, há uma tarifa ao etanol proveniente de países de fora do Caribe de US\$ 0,54 por galão (3,785 litros). Como os dados do IEA (2004b) revelam, a Austrália, um forte produtor de etanol de cana-de-açúcar, tem uma tarifa específica para importação de US\$ 0,24 por litro de etanol. A União Europeia cobra tarifa de US\$ 0,10/L (perspectiva de requerimento de certificação socioambiental), enquanto que os canadenses exigem US\$ 0,07/L (forte produtor de etanol de milho), o mesmo valor por litro encontrado no Brasil.

Os EUA, que tem a maior frota de veículos no mundo (cerca de 250 milhões), apresentam vendas anuais de 15,5 milhões de veículos leves (RFA, 2008). Nesse contexto, a produção e venda de veículos *flex* que usam E85 (combustível com 85% de etanol e 15% de gasolina) cresce mais que a produção dos demais. Somente em 2005, a produção de *flex* com E85 cresceu 16%, enquanto que a produção de veículos que usam somente combustíveis fósseis cresceu apenas 5% (OICA, 2007). Segundo a Renewable Fuels Association (RFA, 2008), os EUA têm uma frota de 7 milhões de veículos *flex* E85, sendo 40% da GM.

No entanto, o maior entrave à disseminação da tecnologia está na indisponibilidade de postos de abastecimento que oferecem o produto. Menos de 1% dos 170 mil postos de gasolina tem bombas E85 (RFA, 2008). Recentemente houve grande comemoração, pois chegaram a 2.000 postos com bombas E85%.

A Suécia, por sua vez, tem o programa mais avançado de utilização do etanol com combustível da Europa. O país usa o E85 e isso se deve ao clima frio, sendo que a gasolina visa facilitar a partida do motor dos carros. Além disso, o país já mistura 5% de etanol na gasolina. Além disso, há 43 mil veículos a etanol na Suécia, entre eles centenas de ônibus

produzidos pela Scania. No fim de 2006, o país tinha 632 bombas de etanol em postos pelo país. Esse número deve crescer 20% este ano.

Devido à baixa disseminação dos automóveis bicompostíveis, a melhor maneira de estimar a demanda potencial é através da análise das metas de mistura de etanol anidro à gasolina estipuladas pelos governos. O Quadro 5.2 traz os programas que definem grande parte do consumo atual e as principais metas de adição existentes. Fica claro que a produção local não poderá sustentar a demanda, o que poderia abrir um grande espaço para o crescimento do mercado internacional.

Quadro 5.2 Principais programas e metas de adição de etanol à gasolina.

País/Região	Consumo de Gasolina (bilhão de litros)	% de adição até 2020	Demanda potencial até 2020 (bilhão de litros)	Produção/ Capacidade (bilhão de litros) 2006/2007	Observações
EUA	530 bi L	RFS requer 7,5 bilhões de galões em 2012 (28,5 bi L) A nova lei requer 36 bilhões de galões em 2022 (136,2 bi L)	136 bi L	Produção: 26,5 bi L Capacidade instalada: 34 bi L (126 unidades) Em construção: 66 bi L (100 unidades)	– EUA precisa substituir o MTBE, um aditivo que oxigena a gasolina, sendo o etanol um substituto natural. – São necessários 6,2 bilhões de galões (23,5 bilhões de litros) para substituir todo o MTBE. – Matérias-primas: milho e celulose.
UE	148 bi L	5,75% (2010) 10% (2020)	8,51 bi L	Produção: 2,3 bi L Capacidade instalada: 3,5 bi L (38 unidades) Em construção: 3,8 bi L (30 unidades)	– Isenção fiscal nos estados-membros. – Matérias-primas: trigo, outros grãos, beterraba, vinho.
China	54 bi L	10% 15% (2010) esperado	5,4 bi L	Produção: 1,2 bi L Capacidade instalada: 1,5 bi L	– Metas obrigatórias de adição em cinco províncias, carros flex cerca de 16% da frota de veículos. – Matérias-primas: milho, trigo, mandioca, sorgo.
Japão	60 bi L	3% autorizado 20% esperado em 2030	1,8 bi L	0,1 bi L	– Expectativa de substituição do MTBE pelo etanol combustível e não pelo ETBE.
Canadá	39 bi L	5% (2010)	1,95 bi L	Produção: 0,7 bi L Capacidade instalada: 1,6 bi L	– Matérias-primas: milho, trigo.
Reino Unido	26 bi L	5% (2010)	1,3 bi L	Produção: 0,03 bi L	
Austrália	20 bi L	10%	2,0 bi L	Produção: 0,075 bi L Capacidade instalada: 0,605 bi L	– Matéria-prima: cana-de-açúcar.

Brasil	25,2 bi L (2008)	25%	6,3 bi L (somente com metas obrigatórias de adição) 13,3 bi L (etanol hidratado para carros flex)	Produção: 20,5 bi L (336 unidades) Em construção: 15 bi L (76 unidades)	– Isenção fiscal de R\$ 0, 28/litro (CIDE). – Matéria-prima: cana-de-açúcar. – Etanol representa atualmente mais de 50% do consumo de combustíveis em veículos leves.
África do Sul	11,3 bi L	8%	0,9 bi L	Produção: 0,12 bi L	Matéria-prima: cana-de-açúcar.
Índia	13,6 bi L	5% 10% (2012)	0,68 bi L	Produção: 0,25 bi L Capacidade instalada: 3,2 bi	Matérias-primas: melão, cana-de-açúcar.
Tailândia	7,2 bi L	10%	0,07 bi L	Produção: 0,1 bi L Capacidade instalada: 0,2 bi L	Matérias-primas: mandioca, melão, cana-de-açúcar.
Argentina	5 bi L	5% (2010)	0,25 bi L	Produção: 0,2 bi L Capacidade instalada: 0,25 bi L	Matérias-primas: cana-de-açúcar.
Filipinas	5,1 bi L	5% (2009) 10% (2011)	0,26 bi L	Produção: 0,08 bi L	
TOTAL	943,2 bi L		178,7 bi L	52,2 + 92,2 bi L 144,3 bi L	

Fonte: Elaborado com base em diversas fontes.

Portanto, a demanda mundial poderá alcançar 179 bilhões de litros até 2020. Isso significaria que o mundo teria que produzir três vezes mais etanol do que produziu em 2007 apenas para suprir a demanda de etanol combustível, ou 34 bilhões de litros a mais que o total da capacidade produtiva ao somarmos a capacidade instalada e os projetos industriais anunciados até 2007. No entanto, de acordo com estimativa, quase 75% da demanda viria do mercado americano. Consequentemente, os fluxos comerciais dependeriam enormemente das políticas americanas de incentivo à produção local.

De qualquer forma, os volumes comercializados devem subir expressivamente. A maioria dos países e mesmo os EUA teriam gigantescas dificuldades em suprir uma demanda nesse nível simplesmente com produção doméstica, pelo simples fato de não disporem de terras agricultáveis suficientes para produção de matéria-prima agrícola.

Por possuir tanto extensão de terras³ quanto produtividade inigualável, caberá ao Brasil suprir grande parte da demanda mundial caso esse cenário se concretize. O Quadro 5.3 procura sintetizar os cenários pós-2020 para adoção de metas obrigatórias de adição de biocombustíveis pelos países.

³ Mais informações sobre a capacidade de expansão da fronteira agrícola podem ser encontradas no Capítulo 12.

Quadro 5.3 Cenários para metas obrigatórias de adição de etanol na gasolina.

Intensidade – Metas obrigatórias de adição de biocombustíveis – pós 2020			
Forças-chaves que devem ser analisadas	Cenário “Pessimista” Países reduzem suas metas atuais EUA (metas de adição 17% → 10%) e China (metas de adição 15% → 10%)	Cenário “Esperado” Países mantêm as metas atuais	Cenário “Otimista” Aumento das metas atuais + adoção por novos países como Rússia e Japão
1 <u>Preços do petróleo:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Descoberta de novos poços de petróleo. • Crescimento da produção. • Barril a US\$ 40. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produção estabilizada (nível dos últimos anos). • Poucos investimentos em prospecção de novos poços. • Barril a US\$ 80. 	<ul style="list-style-type: none"> • Queda da produção dos principais fornecedores que estão em ambientes instáveis (produção abaixo do nível histórico). • Pouco investimento na descoberta de novos poços. • Barril a US\$ 120.
2 <u>Dependência de petróleo no Setor de Transportes</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Crises econômicas consecutivas. • Diminuição do crédito. • Fortalecimento do transporte público limpo com menor uso de veículos leves. • Fortalecimento do transporte ferroviário, hidroviário e aéreo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção da prosperidade econômica, mas com menor taxa de crescimento econômico que a apresentada nos últimos anos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da prosperidade econômica. • Manutenção da atual taxa de crescimento econômico e de venda de veículos leves e comerciais.
3 <u>Incentivos governamentais aos biocombustíveis</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Países com metas de adição sem subsídios e incentivos fiscais. • Cuidam apenas da regulação doméstica do tema (sem padronização internacional). • Priorização da produção de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção dos incentivos fiscais e subsídios atuais. • Movimento de padronização. • Certificação e regulação para transformar etanol e biodiesel em <i>commodities</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento dos subsídios e isenção fiscal. • Grande aumento dos esforços de padronização. • Certificação socioambiental e regulação.
4 <u>Restrições governamentais aos biocombustíveis</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do protecionismo. • Forte reação internacional aos biocombustíveis de 1ª geração dos países em desenvolvimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção do protecionismo agrícola visando ao desenvolvimento da agricultura doméstica. • Crescimento dos mercados preferenciais (EUA com CBI – Caribbean Basin Initiative, EU com Acordo EBA (British Sugar/Illovo, investimentos na África) e o Acordo SD&G (14 países, principalmente da América Latina). • EUA mantêm tarifa de importação do etanol. • Alguns países da União Europeia quebrarão as regras e as barreiras não tarifárias seguidas pelo bloco, para atingir objetivos próprios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentração da produção em países mais competitivos (Sul). • Países do norte priorizando alimentos. • Forte crescimento do mercado livre.

<p>5 <u>Adoção do Veículo Limpo</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Predomínio na venda de veículos limpos e sem combustão (hidrogênio + elétrico). • Menos de 50% da frota <i>flex-fuel</i> ou híbrido. <p>• Grande aumento da população mundial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menor impacto das mudanças climáticas (1º C). • Tecnologia da semente sem grandes avanços (queda da taxa histórica de crescimento da produtividade agrícola). 	<p>Predomínio na venda de veículos mistos (<i>flex-fuel</i> e híbrido).</p> <p>50% da frota <i>flex-fuel</i> ou híbrido.</p> <p>Melhoria na tecnologia com misto de <i>flex-fuel</i> e híbridos (maior eficiência na queima).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento da população mundial conforme taxa histórica. • Manutenção da taxa de crescimento histórico da produtividade agrícola. • Impacto esperado das mudanças climáticas (3º C). • Avanço da tecnologia da semente (tecnologia consegue suprir a queda de produtividade decorrente das mudanças climáticas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Predomínio da venda de veículos <i>flex-fuel</i>. • Mais de 50% da frota <i>flex</i> e híbrido. • Melhoria na tecnologia <i>flex</i> (maior eficiência na queima). <ul style="list-style-type: none"> • Pequeno aumento da população mundial. • Forte impacto das mudanças climáticas (3-5º C). • Forte avanço da tecnologia da semente (GMO's, biofertilizantes, variedades mais resistentes) com grande salto em produtividade (além do impacto das mudanças climáticas).
<p>6 <u>Capacidade de produção de matérias-primas para biocombustíveis</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indústria de máquinas e equipamentos como gargalo. • Estabilização do parque industrial. • Queda brusca da taxa de crescimento de novas unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fim do gargalo relacionado à indústria de base. • Manutenção da taxa de crescimento de novas unidades. • Introdução da produção via hidrólise e produção compartilhada (tecnologia convencional + hidrólise). 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande salto tecnológico (viabilidade do etanol celulose). • Aumento da taxa de crescimento de novas unidades.
<p>8 <u>Melhorias Sociais</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Denucias de trabalho escravo e infantil nos países em desenvolvimento. • Concentração da propriedade rural (latifúndios). 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem riscos relacionados a trabalho escravo e infantil. • Convivência do modelo extensionista-technicista com o modelo de integração da agricultura familiar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada pressão de organismos internacionais para redistribuição da renda agrícola. • Fortalecimento da agricultura de contratos. • Foco total nos modelos de integração com agricultura familiar.
<p>9 <u>Melhorias Ambientais</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fracasso do Protocolo de Kyoto, dificuldades em atingir novos acordos, enfraquecimento dos esforços nacionais e regionais no combate às mudanças climáticas. • Novos estudos eliminam as vantagens comparativas dos biocombustíveis de cana e palma em termos de balanço energético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os países cumprem as metas do Protocolo de Kyoto, novos acordos incluindo os países em desenvolvimento (China, Índia e Brasil), acordos regionais de controle de emissões e sucesso de bolsas ambientais no mercado voluntário. • Mantém vantagens comparativas dos biocombustíveis de cana e palma em termos de balanço energético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada dos EUA em acordos globais de redução de emissões, metas mais rígidas de redução com cálculo em contribuição histórica, todos os países com metas, mas diferenciadas. • Melhoria do balanço energético de todos os biocombustíveis (cana, palma, milho, beterraba, mandioca, trigo, pinhão manso) com modelos de produção sustentáveis e hidrólise.

Nesse sentido, a formação da Comissão Interamericana de Etanol, com a participação ativa do líder brasileiro Roberto Rodrigues, atual coordenador do GVAgro, Jeb Bush, ex-governador da Flórida nos EUA, e mais Luis Alberto Moreno, presidente do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), é uma proposta excepcional para tratar de temas relevantes como:

- Expandir a demanda de etanol no mercado mundial.
- Desenvolver a capacidade de produção entre os países.
- Transformar o produto em real *commodity* padrão, volume e referência de preços.
- Criar acesso aos mercados.
- Acelerar os investimentos em pesquisa e o desenvolvimento da agroenergia.

Para Jeb Bush, cerca de 2/3 da oferta de petróleo nos EUA vêm do exterior, de regiões que são fontes instáveis e sem estabilidade própria de crescimento. Para ele é contestável o fato de o petróleo importado do Canadá, da Arábia Saudita e da Venezuela não ser tributado e o etanol brasileiro o ser. A tarifa de US\$ 0,14 por litro de etanol brasileiro vendido no mercado americano, além de 2,5% sobre o preço, tem vigência até 2009. Sua recomendação é que o dinheiro arrecado com a taxa da importação do etanol brasileiro poderia ser utilizado para financiar a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de biocombustível no Brasil e nos EUA. Nos últimos dois anos, a sobretaxa rendeu US\$ 270 milhões aos EUA.

5.5 Conclusões

É importante ressaltar que o cenário de adição de combustíveis na matriz energética mundial depende da manutenção das metas e, portanto, é passível de grandes mudanças, dependendo fundamentalmente dos incentivos que os países encontrarem para mantê-las, elevá-las ou mesmo suprimi-las. Felizmente, o governo e a indústria brasileira parecem entender o papel de protagonista do país nesse processo. Contudo, o episódio recente no qual mesmo importantes formadores de opinião ligaram os biocombustíveis à crise de alimentos mostra que ainda existe muito a se fazer.

No quesito de comunicação e negociação internacional, o trabalho da UNICA (União da Indústria da Cana-de-açúcar) merece destaque. A entidade montou escritórios de representação em Washington (EUA), Bruxelas (Bélgica) e na Ásia. O objetivo dessa internacionalização é trabalhar a abertura para o etanol e o açúcar nos países mais protecionistas. Ao mesmo tempo, outro objetivo da UNICA é aumentar a adesão de usinas na entidade. Atualmente, são quase 100 associados, que respondem por 86% da cana de São Paulo.

Além do trabalho de negociação do governo nacional e da chancelaria brasileira, é preciso que o mundo se convença de que é viável apostar suas fichas no etanol. Em primeiro lugar, os mercados consumidores querem a garantia de que os produtores con-

sigam entregar o que prometem: combustível de qualidade, ecologicamente correto e socialmente responsável.

A grande maioria da produção brasileira de etanol já apresenta essas qualidades, como será visto no capítulo sobre sustentabilidade. Contudo, é preciso que as boas práticas, largamente difundidas no Estado de São Paulo (onde 2/3 da cana são produzidos), sejam asseguradas na totalidade das propriedades produtoras de cana – e isso é o que vem acontecendo.

É preciso também que o Brasil exporte a verdadeira imagem de seu produto, destruindo os mitos que o cercam. Nesse caso, é primordial que seja desvencilhada a imagem do etanol de cana-de-açúcar da dos demais. Isso provavelmente ameaçaria a aliança que os governos do Brasil e dos EUA vêm ensaiando, mas, sobretudo frente à indisposição dos americanos em retirar suas tarifas de importação, o resultado seria muito positivo.

De qualquer forma, o mercado brasileiro de etanol ainda tem muito espaço para crescer, mas é necessário que nos atentemos para que esse crescimento se dê de forma sustentável. Um estudo da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), intitulado “Perspectiva Agrícola 2007-2016” (ou em inglês, Agricultural Outlook: 2007-2016), revela que a produção brasileira de etanol deve continuar crescendo a taxas cada vez maiores, atingindo cerca de 44 bilhões de litros em 2016, 145% a mais do que em 2006 (FAO, 2007; OECD, 2007).

Questões energéticas, como é o caso do avanço dos biocombustíveis, estão relacionadas à segurança do Estado. A expansão do mercado de etanol significa não somente oportunidades de desenvolvimento econômico e social, mas também um alento à soberania nacional à medida que desenvolvemos uma matriz energética cada vez mais diversificada, renovável, limpa e própria.

Mas de nada adianta vencer a batalha da comunicação se nada for feito para resolver tanto o problema das distorções no mercado geradas pelas tarifas de importação e subsídios quanto à necessidade de padronização do produto. O etanol brasileiro é o único competitivo no setor se os subsídios e proteções forem retirados. A transformação do etanol em uma *commodity* global depende de padrões mundiais específicos de produção e de qualidade. Uma primeira alternativa já ensaiada é o contrato padrão para o comércio internacional de etanol, desenvolvido pela International Ethanol Trade Association (IETHA).

O Capítulo 6 tratará do etanol no mercado interno brasileiro.

Etanol no mercado interno

6

“Feliz o consumidor brasileiro, que pode usar um combustível renovável, mais limpo e que foi feito na sua região, por sua gente.”

Objetivo do capítulo

O objetivo deste capítulo é apresentar a importância do etanol no Brasil enquanto combustível dos veículos leves. Para isso, serão revistos os canais de distribuição do etanol até as bombas dos postos de combustíveis, a mudança de atitude do consumidor com a introdução do veículo *flex*, a estrutura do mercado de combustíveis no Brasil e as inovações tecnológicas que estão por vir nos grandes motores e motocicletas para crescimento do etanol para novos mercados.

Como será visto, o mercado do etanol passa, novamente, por um crescimento exponencial que, dessa vez, porém, parece se encontrar bem mais maduro, amparado por pilares muito mais sólidos. Seu grande potencial cria generosas oportunidades, mas também nos coloca frente a uma série de desafios (com a infraestrutura para logística, só para citar um exemplo) aos quais devemos estar atentos uma vez que o rápido avanço dos biocombustíveis na matriz energética nacional transforma as bases da segurança energética de nosso país.

Estrutura

Este capítulo apresenta inicialmente o desenho dos canais de distribuição do etanol combustível. Começando com um detalhamento da matriz de combustíveis no Brasil e a representatividade do etanol hidratado, o trabalho evolui para detalhar o ambiente institucional que rege o mercado de combustíveis no Brasil e uma pauta de trabalho em termos de políticas públicas. Procura-se também detalhar todos os agentes envolvidos na distribuição e comercialização de combustíveis, inclusive os grupos de comercialização

das usinas. Encerra-se o capítulo com as principais tendências no mercado interno do etanol e seus fatores críticos de sucesso.

6.1 Introdução

A cotação do petróleo superior a US\$ 125 o barril despertou um alerta para a possibilidade de estarmos vivendo o terceiro choque do petróleo. Um relatório da Goldman Sachs, divulgado em maio de 2008, agitou o mercado ao prever que a cotação poderia bater os US\$ 200 nos próximos 6 a 24 meses. Os investidores prestaram atenção ao alarme porque esse mesmo time publicou um relatório em 2005 segundo o qual as cotações podiam alcançar US\$ 105 nos anos seguintes – o que de fato ocorreu.

E a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês) procurou oferecer algumas explicações para isso. A primeira, e mais importante, diz respeito a oferta e demanda. A procura por petróleo em 2008 encontrava-se, em média, em 87,2 milhões de barris diários. A oferta, por sua vez, era de 87,3 milhões de barris/dia. A demanda estava em crescimento, apesar de taxas decrescentes, puxada fortemente pelo consumo chinês de 8,1 milhões de barris/dia, o que era 6,4 milhões de barris/dia em 2004. A produção, por sua vez, manteve-se estável pela falta de descobertas de novos poços petrolíferos e pela atitude do cartel da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), a qual responde por 40% da oferta e 77% das reservas mundiais, que não demonstrou muita disposição em elevar sua produção (BP, 2006).

A segunda razão do salto das cotações estava relacionada com o câmbio mundial. O petróleo tem referência em dólar, que em 2008 se desvalorizou fortemente ante outras moedas. E a terceira razão diz respeito à especulação financeira. Com a crise das hipotecas de alto risco (subprime) nos EUA, muitos investidores migraram suas carteiras para o mercado de *commodities*, principalmente energia e alimentos.

Quadro 6.1 Fatores de estímulo ao consumo de etanol.

- Substituição da frota de veículos por *flex fuel* (incentivos tributários).
- 20 a 25% de adição de etanol anidro na gasolina (medidas governamentais).
- Preço da gasolina (regulação governamental, mecanismo de controle inflacionário).
- Tributação (ICMS no hidratado, governos estaduais).
- Preço do petróleo (variável externa).
- Consciência do consumidor (econômica, ambiental, regional) (comunicação).
- Aceitabilidade do consumidor (comunicação).
- Renda e crescimento da economia (variável externa, políticas macroeconômicas).
- Infraestrutura (dutos) (parceria público-privada).
- Presença canais/revendedores/postos adaptados (estratégias privadas, políticas públicas).
- Mandatos de mistura no mundo (adição obrigatória) (variável externa).
- Preços das *commodities* agrícolas (milho, variável externa).
- Produção americana de etanol de milho (variável externa).
- Tecnologias substitutas, como carro elétrico e movido a hidrogênio (a depender de P&D).

O Brasil tem baixa dependência do petróleo importado, muito em virtude dos esforços da Petrobras em elevar a exploração doméstica e refino do produto, mas também devido à forte inserção da cana-de-açúcar na nossa matriz energética. Hoje, o consumo diário é de 1,751 milhão de barris frente a uma oferta diária de 1,727 milhão de barris.

A seguir apresenta-se que os estímulos ao consumo de etanol são muitos, a depender do contexto (macroeconômico ou setorial) e ator responsável pela tomada de decisão (governo, usinas, agentes da cadeia produtiva, consumidor final).

6.2 Desenho dos canais de distribuição de etanol

Antes do desenho dos canais de distribuição do etanol, vale a pena fazer uma breve apresentação dos agentes institucionais envolvidos nesse subsistema do SAG cana-de-açúcar. Os principais agentes institucionais são: ANP, Unica, Sindicom e Sincopetro.

A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, que foi implantada pelo Decreto nº 2.455, de 14 de janeiro de 1998. Seu objetivo é atuar como órgão regulador da execução da política nacional para o setor energético do petróleo, gás natural e biocombustíveis, de acordo com a Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/97). Dentre as suas funções, a ANP autoriza e fiscaliza as atividades de produção, estocagem, importação e exportação de etanol e biodiesel. Além disso, autoriza e fiscaliza as operações das empresas que distribuem e revendem derivados de petróleo, etanol e biodiesel, monitorando a qualidade dos produtos nos pontos-de-venda e evitando problemas de evasão fiscal.

A União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) é a maior organização representativa do setor de açúcar, etanol e bioeletricidade do Brasil. Sua criação, em 1997, resultou da fusão de diversas organizações setoriais do Estado de São Paulo, após a desregulamentação do setor no país. As 118 companhias associadas à UNICA são responsáveis por mais de 50% do etanol e 60% do açúcar produzidos no Brasil.

Dentre as suas funções, as prioridades atuais da UNICA são:

- Consolidar o etanol como uma *commodity* global no setor de combustíveis.
- Promover a demanda mundial do etanol como um combustível veicular limpo e expandir seu uso em outros setores.
- Fomentar a inserção e produção em larga escala da bioeletricidade no mercado brasileiro.
- Auxiliar as empresas associadas a se tornarem modelos de sustentabilidade socioambiental.
- Divulgar dados científicos críveis relacionados aos avanços competitivos da cana-de-açúcar e do etanol.

Fundado em 1941, o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (Sindicom) representa as principais companhias distribuidoras

de combustíveis e de lubrificantes: BP, Ale, Castrol, Chevron, Esso, Ipiranga, Petrobras Distribuidora, Petronas Lubrificantes, Repsol e Shell. Suas associadas representam mais de 80% do volume de distribuição de combustíveis e lubrificantes no Brasil. A entidade faz a representação da categoria junto ao governo e também ao fórum para discussões de assuntos jurídicos, fiscais, operacionais, de suprimentos, de transportes, entre outros que sejam comuns às suas associadas. Os principais números estão no Quadro 6.2.

Quadro 6.2 *Números do SINDICOM.*

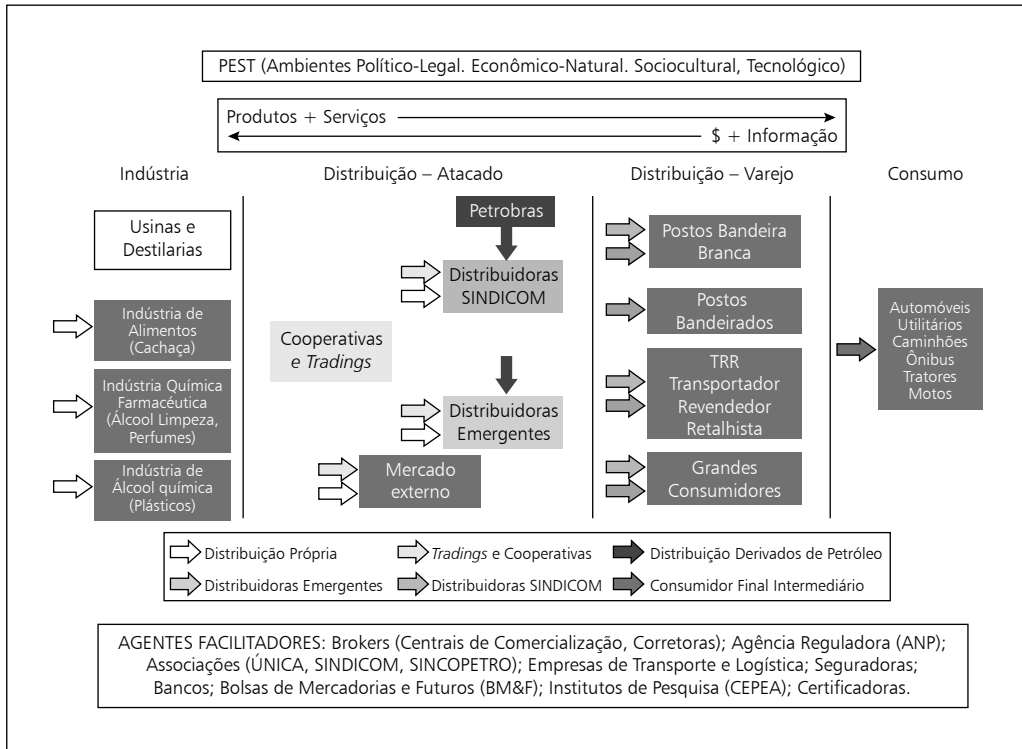
Mercado Combustíveis SINDICOM
Principal Associação Setorial
80% do mercado de distribuição de combustíveis automotivos no Brasil
Faturamento de mais de R\$ 135 bilhões/ano
Arrecadação de tributos na ordem de R\$ 43 bilhões/ano
77,4 bilhões de litros de combustíveis automotivos, industriais, de aviação e lubrificantes em 2008
Investimentos de R\$ 800 milhões/ano
Gerador de mais de 340 mil empregos diretos e indiretos.

Fonte: SINDICOM (2009).

O Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo (Sincopetro) foi fundado em 1944, é o maior sindicato de revendedores de combustíveis do país, representando os revendedores do Estado de São Paulo, onde estão quase 30% dos postos de abastecimento do Brasil (quase 38 mil unidades). O Sincopetro tem 60% dos revendedores do Estado associados a ele. Tem um importante papel de interlocução dos associados junto ao Estado. Assim como o Sindicom, o sindicato busca auxiliar o governo do Estado de São Paulo na criação de meios que permitam melhorar a fiscalização e diminuir a evasão fiscal no setor de revenda de combustíveis.

Após essa breve caracterização dos agentes instrucionais presentes no mercado brasileiro de combustíveis, a Figura 6.1 apresenta os canais de distribuição da cadeia produtiva do etanol no Brasil, detalhando seus respectivos agentes e elos.

O etanol produzido nas usinas pode passar por quatro canais principais: combustível, fabricação de bebidas, uso industrial e plásticos. Em termos mundiais, o uso como combustível aumentou a participação para 73% em 2005 (era de 60% nos anos 1990), seja para mistura no petróleo e derivados ou para uso exclusivo nos veículos automotores (destaque para o Brasil). Do volume mundial produzido em 2005 (46 bilhões de litros), 15% foi utilizado na fabricação de bebidas e os 10% restantes na indústria processadora de cosméticos, produtos químicos e farmacêuticos, conforme dados da Renewable Fuels Associations (2005, apud BUANAIN; BATALHA, 2007).



Fonte: Elaborado com base em Lopes (2009), Donilkoff (2008) e SINDICOM (2009).

Figura 6.1 Canais de distribuição de etanol combustível no Brasil.

Concentrando esforços no entendimento do canal de distribuição do etanol combustível, as próximas sessões trazem o debate do consumo final e também o atacado e varejo de combustíveis.

6.2.1 Fluxos nos canais de distribuição

Um ponto crítico é a disponibilidade de estoques estratégicos. Nem as usinas nem as distribuidoras se sentem responsáveis por arcar com os custos financeiros necessários para montagem dos estoques e garantir uma oferta de etanol estável sem grandes oscilações de preços, em especial na entressafra.

A distribuição do etanol é feita utilizando três tipos de estruturas físicas para estocar e encaminhar esse produto: os centros coletores, as bases de distribuição primárias e as bases de distribuição secundárias. A distinção entre bases primárias e secundárias está no ponto de origem do produto, sendo que a primeira está mais próxima dos produtores de combustíveis e a segunda dos consumidores. O Quadro 6.3 sintetiza a infraestrutura disponível e seus aspectos centrais.

Quadro 6.3 *Infraestrutura de distribuição de combustíveis no Brasil.*

Tipo de estrutura	Função	Localização	Quantidade	Propriedade
Centro Coletor	<ul style="list-style-type: none"> – Receber, armazenar e encaminhar o etanol. – Interligar as regiões produtoras de etanol e as bases de distribuição. – Não pode enviar diretamente ao mercado consumidor. 	Próximo dos produtores de etanol.	18 centros coletores – Estado São Paulo: 5	BR Distribuidora
Base Primária	<ul style="list-style-type: none"> – Armazenamento e transferência de combustíveis das distribuidoras e de outros agentes prestadores de serviços, como a Transpetro. – As bases primárias foram construídas inicialmente para interligar as refinarias de petróleo e as estruturas de extração e importação de óleo cru. 	Próxima da refinaria de petróleo	570 bases de distribuição – Sudeste: 241 – Sul: 119 – Centro-Oeste: 70 – Nordeste: 75 – Norte: 65 357 bases que movimentam etanol	Distribuidoras
Base Secundária	<ul style="list-style-type: none"> – Aproximar os estoques dos mercados consumidores. 	Próxima aos centros consumidores	Capacidade nominal total: – 3 bilhões de L derivados de petróleo – 700 milhões de L etanol	

Fonte: Lopes (2009), Dolnikoff (2008) e ANP (2009).

Deve-se atentar ao fato que a mistura de etanol anidro à gasolina A, transformando-a em gasolina C, ocorre somente nas bases de distribuição, antes que o produto seja entregue aos postos revendedores. A localização precisa das bases de distribuição dos centros coletores e dos sistemas de transporte utilizados pode ser vistas na Figura 6.2.



Fonte: SINDICOM (2009).

Figura 6.2 *Distribuição da infraestrutura de armazenagem e transporte de combustíveis no Brasil.*

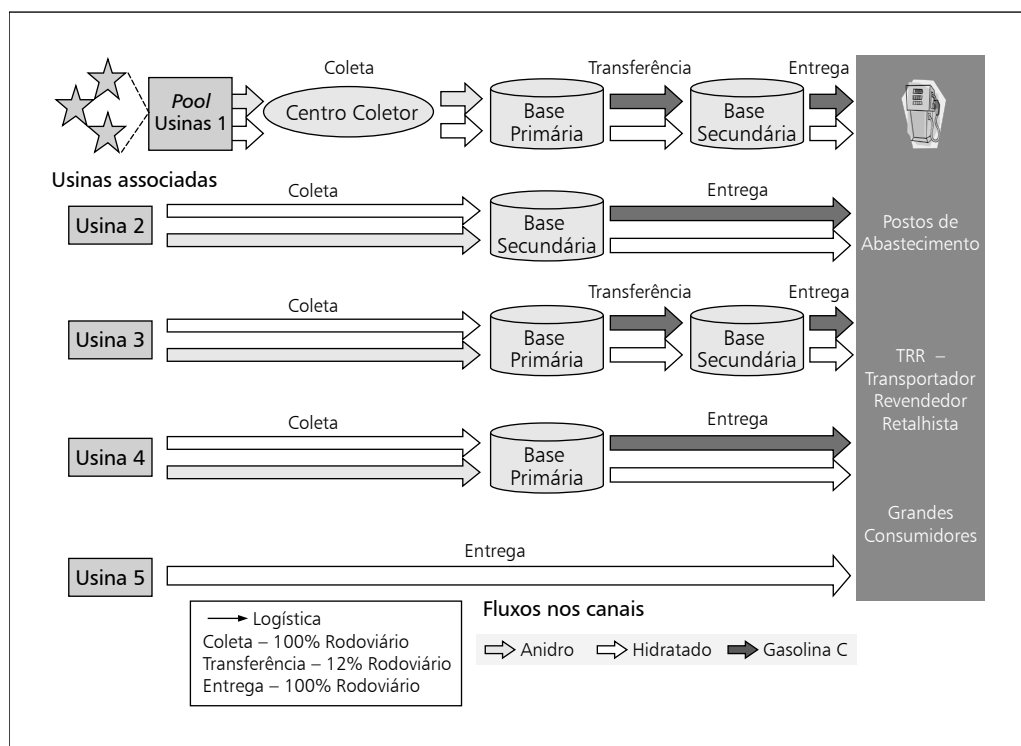
No processo de distribuição do etanol, a legislação brasileira proíbe que sejam realizadas vendas diretas das usinas e destilarias para os postos revendedores, por isso as vendas ocorrem por intermédio das distribuidoras autorizadas.

Em termos de fluxo financeiro, prevalece a venda do tipo FOB (do termo em inglês *Free On Board*), em que o frete e o seguro são por conta do comprador. Logo, a distribuidora se encarrega de buscar o produto nas usinas, leva-o para suas bases primárias ou secundárias e depois distribui esse produto para os postos revendedores. A venda do tipo CIF (do termo em inglês *Cost, Insurance and Freight*), em que o frete e o seguro são por conta do fornecedor, também ocorre, apesar de ser mais rara. Para aproveitamento logístico, usinas que dispõem de caminhões optam por levar o etanol até a base da distribuidora e, assim, podem retornar com diesel para abastecer sua frota (tratores e caminhões).

Na maioria das vezes, as distribuidoras buscam o etanol nas usinas em caminhões com um único tanque com capacidade para 30 mil litros (chegando a ter 65 mil litros de capacidade). Já para transportar esse produto até os postos revendedores são utilizados caminhões com tanques fracionados, onde se forma o *mix* de produtos (etanol hidratado, gasolina e óleo diesel) para abastecer os postos.

Em geral, as distribuidoras independentes ou “emergentes”, por comprar o etanol em menor escala, enviam caminhões compartimentados às usinas e, dessa forma, entregam o produto diretamente para os revendedores, evitando assim o retorno à base, o que proporciona economia no transporte do produto. O valor do frete entre uma usina e uma base de distribuição tem um impacto direto sobre o preço final negociado entre os agentes e pago à usina. Convencionou-se chamar a posição em Ribeirão Preto de “Frete Zero”, devido à sua proximidade da cidade de São Paulo e sua grande capacidade produtiva. Sendo assim, o desconto logístico passa a ser um atributo relevante na composição do preço dessa transação, devido ao peso que confere ao preço do produto final.

Para um melhor entendimento dos fluxos nos canais de distribuição de etanol combustível, construiu-se a representação gráfica que se segue. Na Figura 6.3, podem-se verificar cinco diferentes fluxos físicos de etanol das usinas aos pontos de venda.



Fonte: Elaborada com base em Figueiredo (2006) (apud DOLNIKOFF, 2008) e Sindicom (2009).

Figura 6.3 Fluxos nos canais de distribuição de combustíveis no Brasil.

No fluxo 1, as usinas estão reunidas em um *pool* de comercialização, entregam o etanol em um centro coletor da BR distribuidora, que por sua vez repassa-o para uma base primária própria ou de outras distribuidoras. É o caso do etanol produzido em novas fronteiras agrícolas, como Mato Grosso. O fluxo entre a usina e uma base de distribuição é chamado de “coleta”. Da base primária, o etanol segue para uma base secundária, fluxo chamado de “transferência”. Por fim, o etanol vai da base secundária para o ponto de venda, como um posto de abastecimento. Esse último fluxo se chama “entrega”.

No fluxo 2, a diferença é que a usina entrega-o diretamente na base secundária. No fluxo 3, novamente tem-se uma base primária e uma base secundária. No fluxo 4, a entrega ocorre diretamente na base primária, e essa, pela proximidade do centro consumidor, não necessitando a remessa a uma base secundária. Esse último fluxo ocorre, por exemplo, no Estado de São Paulo pela concentração da produção, bases primárias e consumidores.

E, por fim, no fluxo 5, para economia de custos logísticos, a distribuidora retira o etanol na usina e entrega-o diretamente para o consumo nas proximidades desse centro produtor, como ocorre na região de São José do Rio Preto. A distribuição direta do etanol hidratado é realizada pelo processo de venda à ordem, que ocorre quando a distribuidora compra o etanol hidratado na usina e emite uma nota fiscal a esta, para que ela, por sua vez, emita nova nota fiscal para a entrega do produto a terceiros (revendedores), sendo esse um procedimento legal.

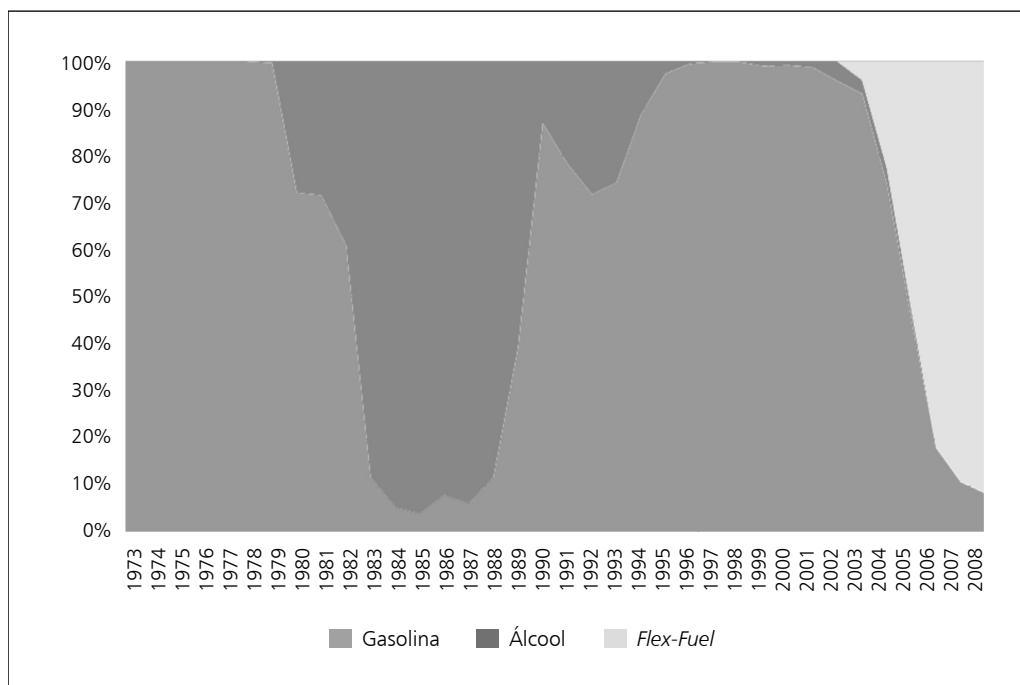
Os fluxos de informação e promocional também são muito importantes. Os maiores responsáveis por estes são as próprias distribuidoras com suas redes de postos, já que são elas que desenvolvem a divulgação da marca e criam promoções e serviços para seus revendedores bandeirados. O combustível pode ser visto como um produto quase homogêneo, no entanto, comporta algumas dimensões de diferenciação que estão associadas aos pontos de venda onde é vendido. As características do posto revendedor, como presença de uma marca conhecida, boa localização e a agregação de serviços na própria área do estabelecimento – com as lojas de conveniência, por exemplo, – são variáveis cruciais para o sucesso do negócio.

6.3 O consumo de etanol

6.3.1 *Perspectivas do consumidor final (atitudes) ao longo do tempo*

No início da década de 90, com a disparidade de preços entre o etanol e a gasolina no mercado brasileiro, muitos usuários de veículos a gasolina começaram a abastecer seus carros também com etanol, independentemente do impacto negativo sobre o bom funcionamento do veículo. Faziam o chamado “rabo-de-galo”. No entanto, as montadoras de veículos tinham receio em retomar a produção de novos carros a etanol. Ao mesmo tempo em que o consumidor elogiava a tecnologia do etanol, indiretamente pelo orgulho de ser brasileira, pela economia e pelo desempenho durabilidade, ele não tinha confiança em adquiri-la novamente em decorrência do período da falta de etanol no mercado interno nos tempos do Proálcool.

Entretanto, visualizando esse comportamento do consumidor como oportunidade para introdução da tecnologia dos motores bicombustíveis, em março de 2003 foi lançado pela Volkswagen o primeiro veículo *flex-fuel* no Brasil. A partir de então, as vendas dos carros *flex-fuel* cresceram vertiginosamente, devido principalmente ao aumento do poder de escolha do consumidor, protegido de qualquer interrupção no fornecimento do combustível verde. O Gráfico 6.1 revela o predomínio do *flex-fuel* nas vendas de veículos leves no Brasil.



Fonte: Elaborado com base em dados da ANFAVEA (2009).

Gráfico 6.1 Evolução das vendas dos veículos com diferentes combustíveis.

Atitude dos consumidores do etanol combustível no período de 1999 a 2003

A década de 90 representa o extremo de análise do comportamento do consumidor com relação ao etanol combustível. Decorridas duas décadas após o Proálcool, o mercado brasileiro tem como resultado um combustível alternativo viável, mas também ainda crença depreciativa por parte do mercado. A crise de abastecimento que ocorreu em 1989 deixou graves sequelas no consumidor, que passou a associar o combustível etanol com um sentimento negativo. As montadoras, em resposta, diminuíram a produção dos veículos a etanol, construindo internamente um forte receio.

Em outubro de 2002, objetivando entender o comportamento reativo dos consumidores, a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) encomendou uma pesquisa ao

Instituto de Pesquisa de Mercado IBOPE *Solution* para analisar qual era a imagem do etanol combustível. Essa pesquisa confirmou sensações tão generalizadas entre os consumidores que ilustraram, entre os próprios respondentes, variadas emoções qualitativas (UNICA, 2002).

A amostra da pesquisa foi composta de 1.200 entrevistas pessoais. Entre as respostas obtidas, as atitudes dos entrevistados chamam a atenção. Essas atitudes, quando subdivididas em grupos de pessoas que tiveram o carro a etanol, e assim podem realmente opinar sobre o combustível, e grupos de pessoas que não tiveram o carro, portanto não possuem condições de opinar sobre o combustível, a porcentagem de opiniões depreciativas do grupo que não teve nenhuma experiência é muito superior ao grupo que já teve (UNICA, 2002). Portanto, nos anos de 1999 a 2002, houve uma falsa ilusão depreciativa do comportamento do consumidor com relação ao combustível etanol, concluindo que o mercado brasileiro estava sim em plenas condições de receber uma inovação do tipo *flex-fuel*.

Tabela 6.1 *Pesquisa com os consumidores de carros à etanol.*

Aspectos Positivos e Negativos do carro a etanol	Nunca tiveram carro a etanol	Possuem/já possuíram carro a etanol
Aspectos Positivos	504	696
Economia	42%	59%
Etanol é mais barato	37%	44%
Não tem desgaste de peças/motor	4%	18%
Faz boa quilometragem por litro	7%	13%
Preço do carro é mais barato	2%	3%
Desempenho	10%	19%
Carro é mais potente/bom desempenho	9%	18%
Carro não engasga	2%	2%
Combustível	9%	5%
Não é/Pouco Poluente	9%	4%
Não dá problema de ignição	7%	13%
Com a injeção não dá problema	7%	5%
Aspectos Negativos		
Problemas na Partida	56%	34%
Demora muito para pegar	55%	32%
Não é econômico	23%	13%
O desgaste das peças/corrosão é maior	18%	9%
Desempenho Ruim	16%	13%
Carro não anda bem/sem potência	9%	4%
Carro engasga/falha	7%	3%

Fonte: IBOPE *Solution* (2002) apud UNICA (2002).

Atitude dos consumidores de etanol combustível no período posterior a 2003

O cenário mudou depois de 2003. Para entender o comportamento do consumidor nos anos posteriores a 2003 é preciso considerar a apresentação e a sedimentação do motor *flex-fuel*, que alterou não apenas a base tecnológica da indústria automobilística brasileira dos carros de passeio, mas também a (des)crença desse mesmo consumidor com relação ao etanol. A apresentação do motor *flex-fuel* ao consumidor brasileiro foi feita pela montadora de origem alemã Volkswagen do Brasil, em São Bernardo do Campo, São Paulo, em comemoração ao seu 50^a aniversário no Brasil. A montadora apresentou pela primeira vez o motor *Total Flex* em um dos modelos que recebia um dos maiores volumes de venda: o Gol 1.6. O pioneirismo da montadora valeu-lhe a liderança no mercado brasileiro de veículos bicompostíveis, com 31,8% de participação no segmento entre março de 2003, data de lançamento, e fevereiro de 2007. Nesse período, a marca alemã comercializou 920.915 carros *flex-fuel*. O modelo Gol, que foi o primeiro a receber a nova tecnologia pela montadora, tornou-se o mais vendido entre os flexíveis, com 423.627 unidades e detendo 14,6% de participação de mercado (VOLKSWAGEN DO BRASIL, 2007).

Ainda em 2003, outras montadoras aderiram à tecnologia *flex-fuel* e realizaram a implementação tecnológica necessária em seus respectivos modelos. Porém, a visão da atitude depreciativa do consumidor com relação ao etanol não foi superada por muitas das montadoras quase que de imediato mesmo com a tecnologia *flex-fuel*. Um exemplo que personifica a existência de uma forte descrença do consumidor com relação ao etanol e do receio de uma montadora em fazer pleno uso dessa nova tecnologia é ilustrado pela montadora Ford do Brasil (ANFAVEA, 2007).

No ano de 2005, a Ford do Brasil apresenta um novo *design* para o modelo popular Fiesta em duas versões, New e Sedan, e o utilitário EcoSport, todos na versão *flex-fuel*. Com uma estratégia de analisar o impacto de um novo produto, sem desconsiderar a experiência negativa vivida anteriormente, os modelos foram produzidos procurando mensurar a aceitação pelo consumidor. Esses três modelos foram alternados em volume de produção durante um período de 12 meses, sendo que ao final dele, ao comprovar a mudança de atitude do consumidor com relação ao etanol, os modelos a gasolina foram descontinuados na linha de montagem, priorizando a partir de então a produção e venda da nova tecnologia. Em fevereiro de 2007, os modelos citados possuíam os seguintes volumes de venda acumulados no ano: Fiesta New *Flex-fuel*: 12.114 unidades; Fiesta New Gasolina: 1.068 unidades; Fiesta Sedan *Flex-fuel*: 7.922 unidades; Fiesta Sedan Gasolina: 3.957 unidades; EcoSport *Flex-fuel*: 4.499 unidades; e EcoSport Gasolina: 585 unidades. Uma mudança na base tecnológica do setor automobilístico brasileiro para o motor *flex-fuel* é confirmada (ANFAVEA, 2007).

Gradativamente, a atitude dos consumidores com relação ao etanol vem mudando com uma percepção favorável à tecnologia *flex-fuel*. Mas não é só isso que está se alterando. A linha de produção de diversas montadoras também, com adesão à nova tecnologia, posicionando-a como inovação bem-sucedida. A (re)aceitação pelo consumidor ao etanol é uma hipótese quando se olha os índices de venda dos carros *flex-fuel* nos diversos estados brasileiros. Porém, qual a real taxa de uso do etanol por parte do consumidor? Se for

evidente que a nova tecnologia está sendo recebida como um novo estilo, quantos dos consumidores que adquirem um veículo com a tecnologia *flex-fuel* realmente o abastece com o combustível etanol?

Para responder a essas perguntas, a UNICA encomendou novamente uma pesquisa ao IBOPE *Solution* (UNICA, 2006). Numa amostra quantitativa composta de 1.200 entrevistas pessoais, foram levantadas as bases que respondessem às seguintes questões: (i) avaliação da imagem do consumidor brasileiro ao motor *flex-fuel* e sua tendência de compra e (ii) comportamento de abastecimento desses mesmos consumidores e o uso do combustível (UNICA, 2006).

Tabela 6.2 Resultado da pesquisa com o consumidor de carros *flex-fuel*.

	PROPRIETÁRIOS DE FLEX					TAXISTAS	
	Total	NE	SUL	CO	ESP	RJ + BH	SP
Base amostra	884	124	192	96	272	200	100
Não usam etanol	30	37	40	28	12	41	15
Usam etanol	70	63	60	72	88	59	85
Usam SÓ etanol	29	14	19	26	58	11	46
Alternam com Gasolina	24	37	26	27	14	27	17
Misturam com Gasolina	17	12	16	19	17	22	22

Fonte: IBOPE *Solution* (2006) apud UNICA (2006).

Na análise dos resultados, tornou-se evidente que com a aceitação pelo consumidor brasileiro da tecnologia *flex-fuel*, houve também uma mudança significativa de atitude com relação ao combustível etanol. Pode-se verificar uma maior adesão ao combustível etanol no estado de São Paulo (88%) quando comparada às regiões Nordeste (63%) e Sul (60%). Nessas duas regiões, constatou-se que 30% dos proprietários de um veículo *flex-fuel* não utilizam o etanol como combustível principal.

Um avanço nesses dados tende a revelar que o consumidor brasileiro utiliza-se do critério “preço do combustível × quilômetros percorridos” para fazer a sua opção na bomba. Além disso, apesar do apelo, é certo que o consumidor brasileiro não faz uso de combustível que resulta em um baixo índice de poluição por ter uma atitude ambientalmente correta (UNICA, 2006). Portanto, a baixa adoção ao etanol em alguns estados brasileiros mostra que os preços são elevados o suficiente para não compensar o seu uso frente à gasolina.

Apesar de o Brasil ser um dos maiores produtores de cana-de-açúcar e líder mundial na produção do etanol, os veículos *flex-fuel* que são abastecidos com etanol estão concentrados nas regiões em que há menor incidência tributária e nos estados com maior produção de cana. A atitude do consumidor com relação ao etanol deixou de ser básica-

mente de crença, a do “combustível prejudicial ao carro”, para se tornar financeira, a do “compensa ou não compensa” (UNICA, 2006).

Tabela 6.3 Valor do combustível na bomba (R\$) – referência 1ª quinzena de setembro de 2006.

	Total	Salvador	Recife	P. Alegre	Curitiba	Brasília	Goiânia	SP	RJ	BH	ISP
Gasolina	2,55	2,61	2,71	2,69	2,34	2,64	2,6	2,37	2,52	2,29	2,34
Álcool	1,67	1,65	1,78	1,89	1,41	1,76	1,44	1,33	1,69	1,79	1,13
Relação	65%	63%	66%	70%	60%	67%	55%	56%	67%	78%	48%

Fonte: IBOPE Solution (2006) apud UNICA (2006).

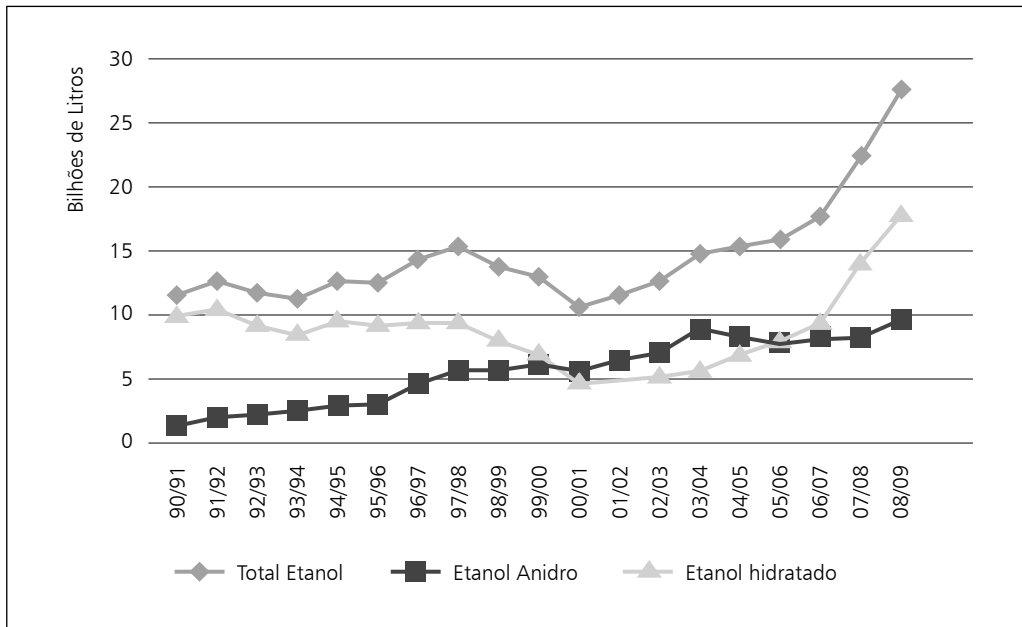
6.3.2 Frotas de automóveis e a participação do veículo flex

São duas as maneiras nas quais o etanol, ou etanol etílico – como também é chamado –, é comercializado no Brasil para fins carburantes, conforme as especificações da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). O Etanol Etílico Anidro Combustível (AEAC) é o produto desidratado que apresenta teor alcoólico mínimo de 99,3° INPM e é misturado à gasolina A (100% gasolina) para a obtenção da gasolina C, ou gasool, que por sua vez pode ser utilizada em motores a gasolina convencionais sem que haja quaisquer adaptações. No país, o etanol anidro é adicionado à gasolina em um volume que pode variar de 20 a 25%. O Etanol Etílico Hidratado Combustível (AEHC) apresenta teor alcoólico que varia de 92,6° a 93,8° INPM e, por ser utilizado sem qualquer proporção de gasolina, em motores ciclo Otto desenvolvidos especialmente para o uso desse combustível, é também conhecido como etanol hidratado puro.

A safra de 2008/2009 foi de recordes para o setor de etanol do Brasil. Segundo os valores divulgados pelo MAPA e UNICA, as usinas brasileiras produziram 27,7 bilhões de litros, o que representa um acréscimo de 23% em relação à safra anterior, quando foram produzidos 22,5 bilhões de litros. O etanol hidratado continua ditando o ritmo da produção, chegando a 18 bilhões de litros contra 9,6 bilhões de anidro. O Gráfico 6.2 resgata como foi essa evolução.

De maneira geral, o preço na bomba do etanol é influenciado pelo preço ao produtor, misturas exigidas por lei (etanol anidro na gasolina – 25%), custo da logística de distribuição e carga tributária. No entanto, o que influencia efetivamente o consumo são os preços relativos dos diferentes tipos de combustíveis, o consumo por Km do veículo e a frota (lançamento dos veículos flex, proibição de veículos leves a diesel etc.). Nesse contexto, parte do avanço recente do etanol no mercado interno é resultado das últimas resoluções da ANP, que estipularam o aumento do teor de etanol anidro na gasolina C, passando de 20% em março de 2006 para 23% em novembro do mesmo ano e 25% já

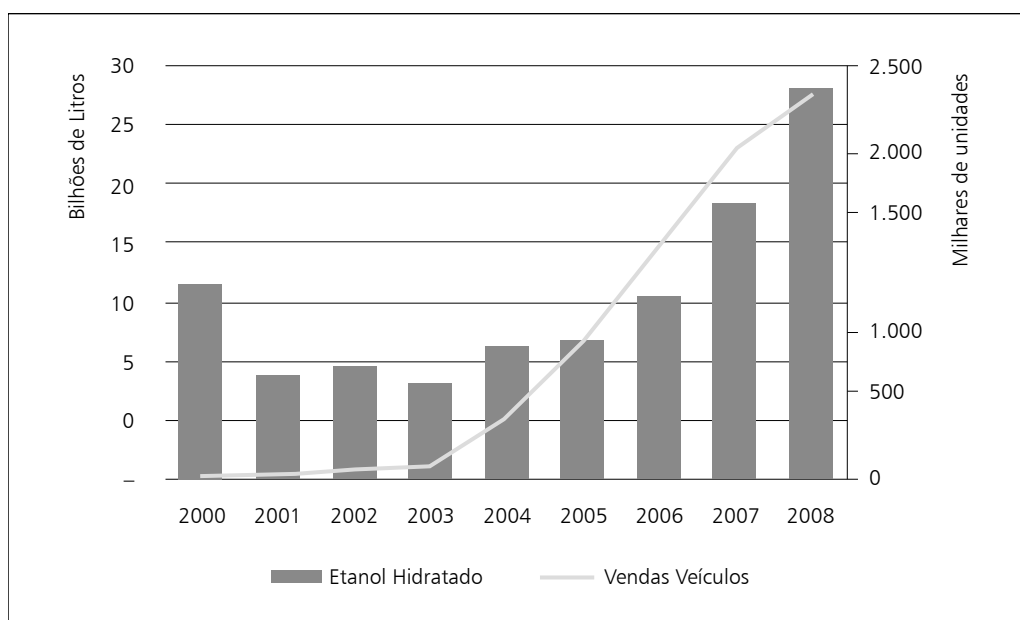
em julho de 2007. Com isso, mesmo com o aumento do consumo de gasolina C da ordem de 1,06% entre 2006 e 2007, o volume de gasolina A comercializado retrocedeu 3,83%, enquanto o de etanol anidro avançou 19,3% no mesmo período (ANP, 2008).



Fonte: MAPA e UNICA.

Gráfico 6.2 Evolução da produção de etanol no Brasil.

A grande contribuição para o mercado de etanol vem do crescimento da frota nacional de veículos *flex-fuel*. A tecnologia *flex-fuel* funciona da seguinte forma: através da comparação das informações dos sensores existentes no veículo com um banco de dados, o computador de bordo reconhece qual combustível está sendo usado e ajusta os parâmetros de combustão, sem qualquer necessidade de interferência do motorista (ANFAVEA, 2008). O Gráfico 6.3 demonstra o relacionamento das vendas de etanol com as de veículos *flex*. Pode-se inferir que o aumento da procura por veículos *flex* estimulou as vendas de etanol no país.



Fonte: ANP e ANFAVEA.

Gráfico 6.3 Vendas etanol hidratado Brasil × vendas veículos flex + etanol.

Reflexo do crescimento econômico, do aumento da renda das famílias brasileiras e do maior acesso destas ao crédito, a pressão da demanda induziu a indústria automobilística brasileira a produzir e vender já em 2007 mais de 2 milhões de veículos *flex* (ANFAVEA, 2009). A seguir acompanhe a revolução das vendas.

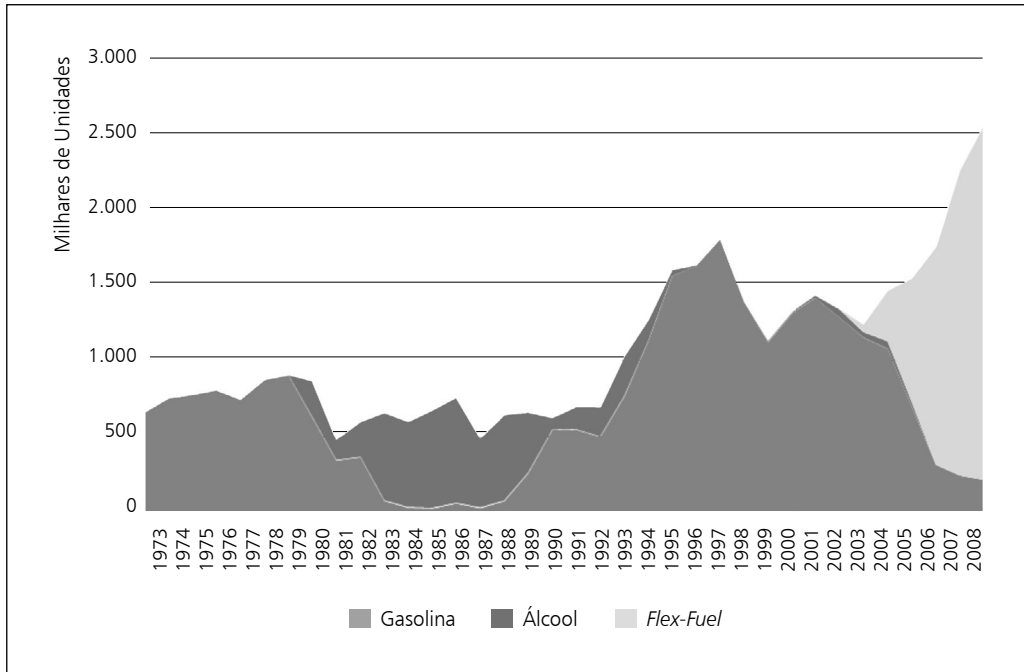
Tabela 6.4 Vendas domésticas de veículos movidos a etanol (flex e etanol) vs gasolina.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
GASOLINA	1.152.463	1.077.945	697.033	316.561	245.660	217.021
FLEX-FUEL + ETANOL	84.558	379.329	844.461	1.432.197	2.003.197	2.329.331

Fonte: ANFAVEA.

Os carros *flex* (e também exclusivos a etanol) passaram de 7% de participação nas vendas de carros novos em 2003 para 91% em 2008 (ANFAVEA, 2009). Já nos três primeiros meses de 2009, 93% das unidades vendidas foram *flex-fuel*. As vendas deste automóvel no Brasil vêm apresentando resultados impressionantes. No primeiro semestre de 2009 foram comercializados 1,231 milhão de unidades, representando 5% a mais que em 2008. Mantidos estes números, em 2009 quase 2,5 milhão de novos carros *flex* entrarão no mercado. O resultado da preferência do consumidor, seis anos após seu lançamento, é o número de 8 milhões de veículos *flex* comercializados, de uma frota total de 23 mi-

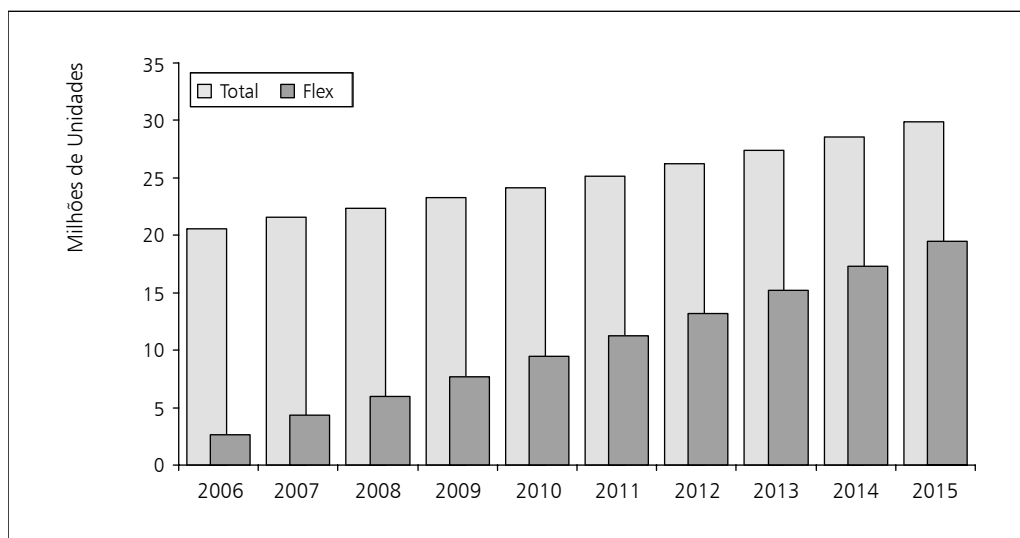
lhões de veículos leves (ANFAVEA, 2009). O Gráfico 6.4 mostra essa evolução desde os tempos de Pro-Álcool.



Fonte: Anfaeva (2009).

Gráfico 6.4 Vendas de automóveis e veículos leves – ciclo Otto – por combustível.

Segundo as projeções da UNICA e Copersucar, em 2015 (Gráfico 6.5), a expectativa é que 19 milhões de veículos *flex* estejam rodando dentro um total de 30 milhões de veículos. Uma participação de 65% dos veículos *flex* na frota total de veículos leves, ante 34% em 2008.



Fonte: UNICA e Copersucar.

Gráfico 6.5 *Brasil: frota estimada de automóveis e veículos leves – Ciclo Otto.*

Nota: Ciclo Otto refere-se aos veículos movidos a gasolina e/ou a etanol (não inclui os veículos movidos a diesel).

Contudo, o crescimento exponencial da frota de veículos *flex* não assegura, por si só, a grande expansão do consumo interno de etanol, uma vez que cabe ao motorista optar pelo combustível com o qual deseja encher o tanque de seu carro, seja ele gasolina C ou etanol hidratado. Como o consumo de combustível pelo veículo *flex* cresce por volta de 25 a 30% quando abastecido com etanol, o consumidor tende a optar por esse combustível a partir do momento em que seu preço na bomba encontra-se no máximo a 70% do preço da gasolina.

6.3.3 A matriz de consumo de combustíveis no Brasil e os volumes demandados de etanol

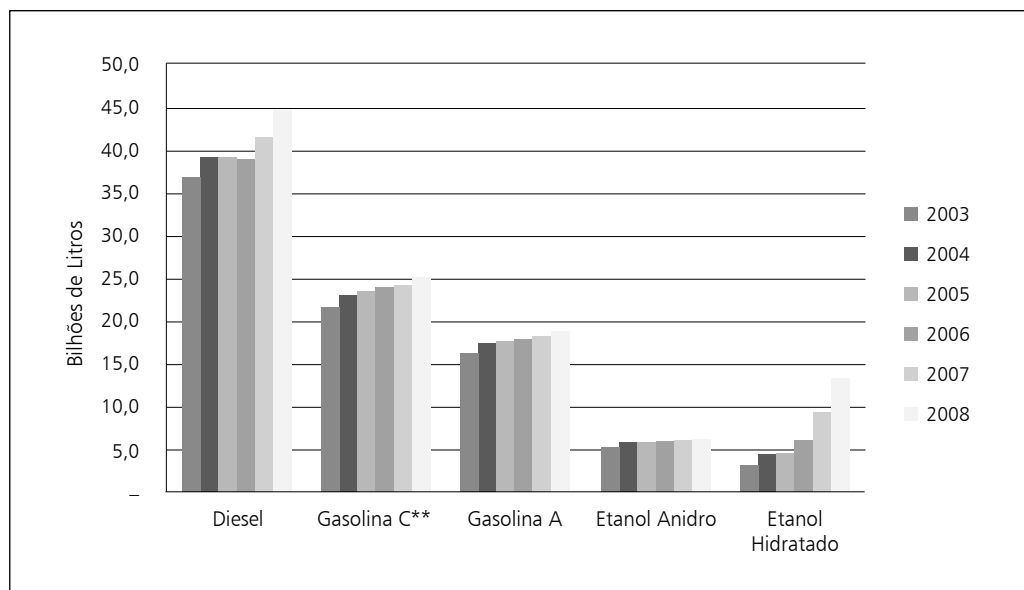
Desde o lançamento da tecnologia *flex fuel*, a fatia do etanol na matriz brasileira de combustíveis tem avançado rapidamente e, em fevereiro de 2008, o consumo de etanol superou o de gasolina pela primeira vez desde o apogeu do Próalcool, na segunda metade da década de 1980. Segundo a ANP (2008), os motoristas brasileiros consumiram 1,432 bilhão de litros de etanol contra 1,411 bilhão de litros de gasolina no mês. Muita dessa situação ímpar deve-se à conveniência e disponibilidade do produto ao consumidor final. No Brasil, existem quase 38 mil postos de abastecimento, sendo que 92% deles dispõem de bombas de etanol. O consumo nacional de combustíveis cresceu a uma taxa média de 8%, de 2007 para 2008, segundo dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). A Tabela 6.5 e o Gráfico 6.6 mostram como evoluiu o consumo no mercado doméstico de combustíveis, seja ele etanol, gasolina e diesel.

Tabela 6.5 *Evolução do consumo doméstico de 2003 a 2008 (bilhões de litros).*

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	variação 08/07
Diesel	36,9	39,2	39,2	39,0	41,6	44,8	8%
Gasolina C*	21,8	23,2	23,6	24,0	24,3	25,2	3%
Gasolina A	16,3	17,4	17,7	18,0	18,2	18,9	3%
Etanol Anidro	5,4	5,8	5,9	6,0	6,1	6,3	3%
Etanol Hidratado	3,2	4,5	4,7	6,2	9,4	13,3	42%
GLP	11,4	11,7	11,6	11,8	12,0	12,3	2%
Querosene de Aviação	4,0	4,2	4,4	4,5	4,9	5,2	7%
Óleo Combustível	6,2	5,4	5,2	5,1	5,5	5,2	-6%
Querosene Iluminante	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-21%
Gasolina de Aviação	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	11%
Total	83,7	88,4	88,8	90,7	97,8	106,0	8%

Fonte: ANP

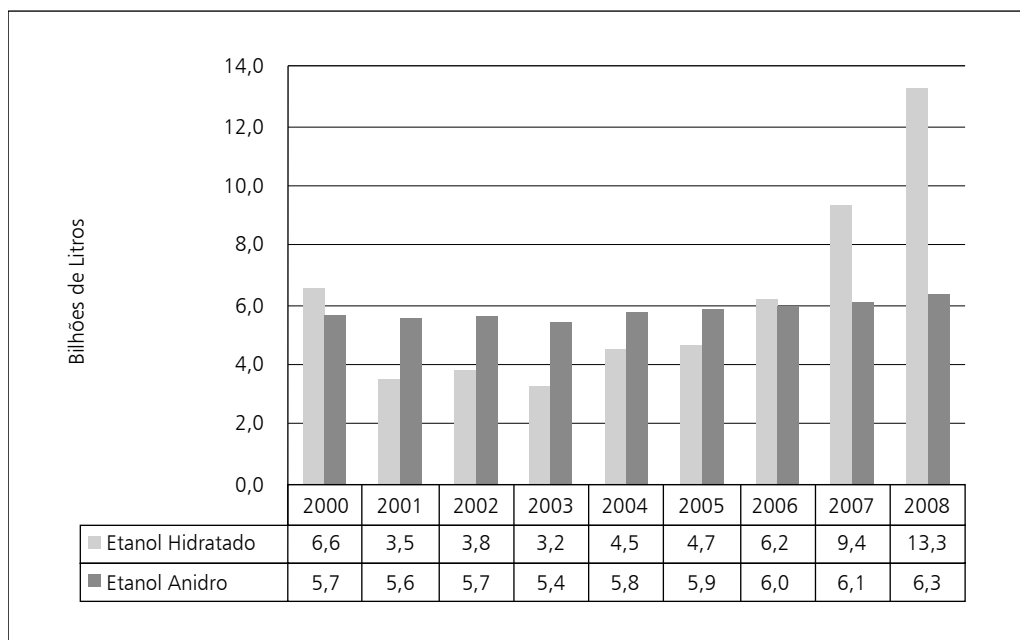
* Inclui 25% de etanol anidro.



Fonte: Elaborado com base em dados da ANP.

Gráfico 6.6 *Evolução da matriz de combustíveis veiculares 2003-2008.*

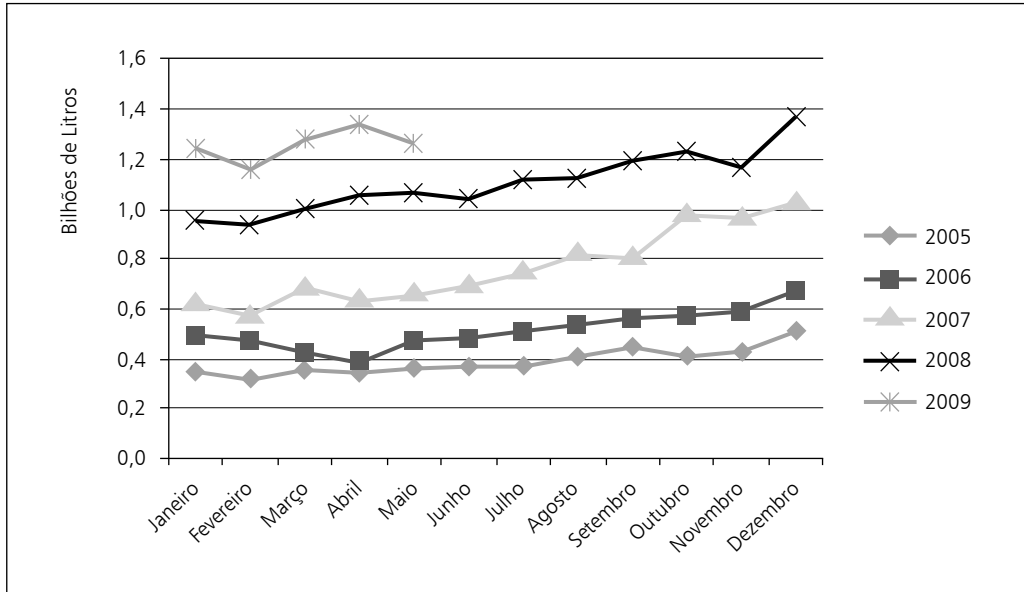
O consumo de etanol hidratado, impulsionado pela expansão das vendas de carros com tecnologia *flex fuel*, pela queda nos preços reais do etanol, pelo aumento da renda e pela redução do mercado informal, cresceu vertiginosamente, chegando a 13,3 bilhões de litros, um aumento de 42% em relação a 2007 (Gráfico 6.7).



Fonte: ANP

Gráfico 6.7 Evolução do consumo de etanol – hidratado (AEHC) e anidro (AEAC).

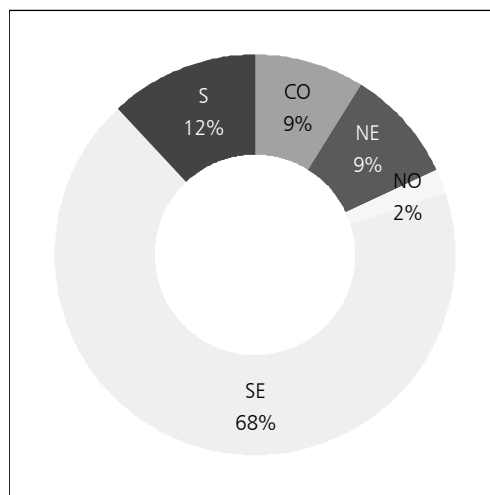
A venda do hidratado pelas distribuidoras aumentou ano após ano, dando saltos de 200 milhões de litros/mês (praticamente a produção anual de uma destilaria de elevada capacidade) até chegar ao volume mensal de 1,2 bilhão de litros (Gráfico 6.8).



Fonte: ANP.

Gráfico 6.8 Venda de etanol hidratado pelas distribuidoras.

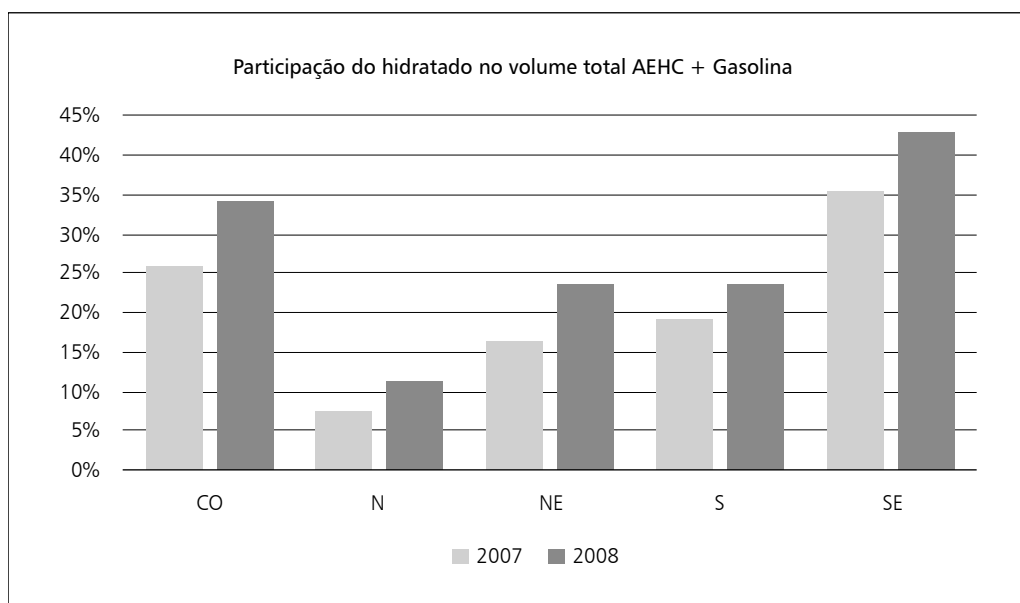
No entanto, apesar das diferenças de desenvolvimento econômico e tamanhos das frotas, as vendas de etanol hidratado ainda estão muito concentradas no Centro-Sul do país, em especial na região Sudeste (Gráfico 6.9). Existem muitas razões para isso, muito além do fato de a produção estar concentrada nessa principal região consumidora. A tributação, logística, controle governamental de preços são fontes de explicação.



Fonte: ANP.

Gráfico 6.9 Vendas de etanol hidratado por região.

De qualquer forma, a participação do etanol no volume consumido pelo conjunto hidratado (AEHC) mais gasolina ampliou-se em todas as regiões do Brasil. Deve-se dar um destaque especial às regiões Centro-Oeste e Nordeste. A primeira pelo crescimento da produção e redução da tributação e a segunda pela pujança econômica recente (Gráfico 6.10).



Fonte: ANP

Gráfico 6.10 Participação do hidratado no volume total AEHC + gasolina.

6.4 O atacado (distribuição) e varejo de etanol

6.4.1 Ambiente institucional do mercado de combustíveis no Brasil

Diversas leis, normas e regulamentos (inclusive tributos) que foram criados no passado recente influenciam no processo de comercialização de etanol. O Quadro 6.4 sintetiza os principais elementos desse ambiente institucional e descreve a forma como eles têm afetado a dinâmica e a competitividade do etanol nacional no mercado de combustíveis.

Quadro 6.4 Normas e regulamentos que regem o mercado de combustíveis no Brasil, a partir da década de 1990.

Leis, normas e regras	Como afetam o mercado de combustíveis no Brasil
Portaria MME nº 362: Autorização para operação de postos bandeira branca. Portaria MME nº 258, de 29/7/1993: Atuação de distribuidoras de pequeno porte	Contribuição direta para o aumento da competição no setor de distribuição.
Decreto S/N de 21/8/1997: Criação do CIMA (Conselho Interministerial do Açúcar e do Etanol) Atualmente Decreto nº 3.546, de 17/7/2000 – DOU 18/7/2000	Delibera sobre política de: – participação da cana na Matriz Energética Brasileira; – mecanismos econômicos para a autossustentação do setor; – desenvolvimento científico e tecnológico; e – mistura anidro/gasolina nos limites da lei, por delegação.
Lei nº 9.478/97, de 6/8/1997: Criação da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)	A ANP é responsável por regular o mercado de combustíveis no Brasil. Ainda em 1997, uma importante organização não governamental de representação setorial é criada, a UNICA, União da Indústria de Cana-de-açúcar.
Decreto Federal nº 2.607/98: Adição de etanol anidro	Fixa entre 20 e 25% o percentual de mistura do etanol anidro na gasolina, sendo uma reserva de mercado para o etanol anidro produzido internamente. A fixação da porcentagem fica a cargo do CIMA.
Emenda Constitucional nº 33 (11/12/2001): Modelo tributário sobre os combustíveis	Instituição da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), um mecanismo de subsídio cruzado, sobretaxa a importação e comercialização de derivados do petróleo para subsidiar o etanol e outros biocombustíveis.
Portaria MF nº 59, de 29/3/1996; Portaria MF nº 294/96, de 13/12/1996; Portaria MF/MME nº 28/99, de 9/3/1999; Dispõem sobre a liberação total de preços no setor	Liberação dos preços de venda do etanol anidro, etanol hidratado e gasolina C por todos os agentes da cadeia produtiva em praticamente todo o território nacional. Em 2002, a gasolina A passou a não ser mais precificada pelo governo federal, ficando a cargo da Petrobras, o único produtor.
Portaria ANP nº 202, de 30/12/1999 (Artigos 7º, 8º e 10º): Acesso à atividade de distribuição de combustíveis no Brasil	Requisitos: – pessoa jurídica com capital social integralizado de, no mínimo, R\$ 1 milhão. – deve comprovar capacidade financeira às operações de compra e venda de produtos, inclusive os tributos envolvidos. – possuir base própria, ou alugada, de armazenamento e distribuição dos seus combustíveis, com capacidade mínima de 750 mil litros.
Lei Estadual nº 11.593 de 4/12/2003: Nova alíquota do ICMS sobre etanol no Estado de São Paulo	– O Governo do Estado de São Paulo baixou a alíquota do ICMS do estado para 12%, a menor alíquota da federação.

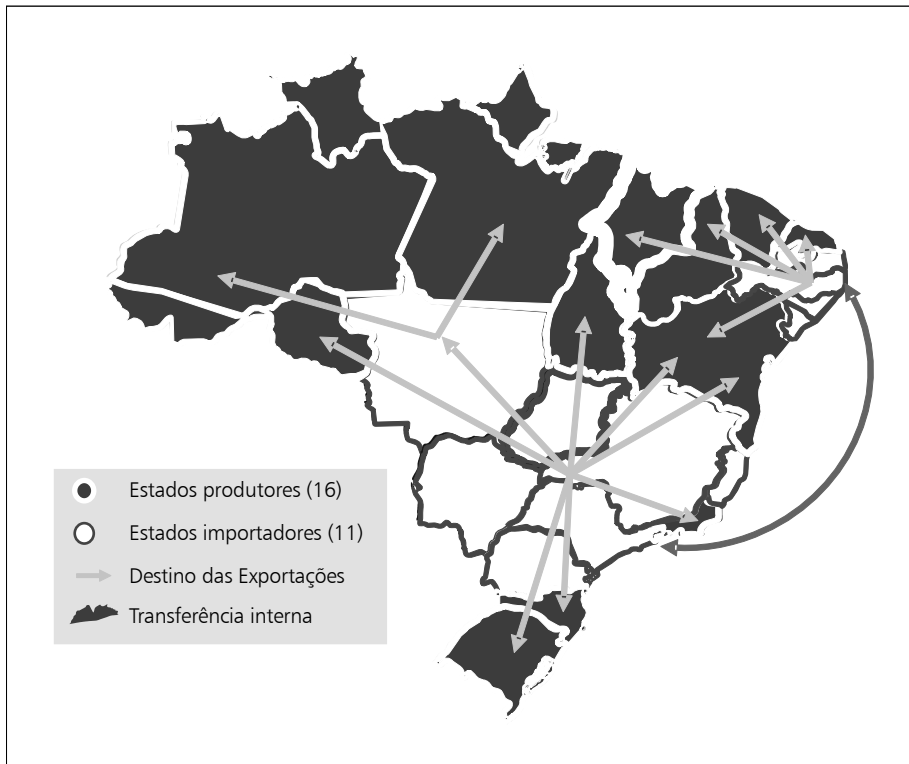
Resolução ANP nº 36, de 6/12/2005: Especificação de etanol carburante de acordo com a ANP	<ul style="list-style-type: none"> – Estabelece as especificações do etanol carburante (cor, graduação alcoólica, acidez, pH etc.). – Cria a obrigação da adição do corante laranja ao anidro para evitar a fraude do “etanol molhado”. Como o etanol hidratado é transparente, quando é acrescentado etanol anidro colorido no produto sua cor é alterada, o que denuncia a adulteração.
Resolução ANP nº 5, de 13/2/2006: Comercialização e repasse de informações.	<ul style="list-style-type: none"> – Exige o cadastramento do produtor de etanol na ANP. – Cria a obrigação de envio de informações à ANP mediante o SIMP (Sistema de Informações de Movimentação de Produtos). – Venda do produtor exclusivamente para a distribuidora no mercado interno. – Distribuidora pode vender a outra distribuidora, para posto revendedor e para exportação.
Portaria ANP nº 116/2000 (Arts. 8º e 11, § 2º): Normas para comercialização de etanol carburante	<ul style="list-style-type: none"> – Postos revendedores somente podem adquirir combustíveis, inclusive etanol, de distribuidoras. – Postos revendedores que exibam marca comercial somente podem adquirir combustíveis, inclusive etanol, da distribuidora detentora da marca (relação de exclusividade). – Postos revendedores que não exibam marca comercial devem identificar, em cada bomba, a distribuidora que forneceu o combustível (origem).
Resolução ANP nº 7, de 7/3/2007: “Nova regra do embandeiramento”	<ul style="list-style-type: none"> – Distribuidoras não podem comercializar combustíveis, inclusive etanol, a postos revendedores que exibam marca comercial de outra distribuidora. – Distribuidoras somente podem comercializar combustíveis, inclusive etanol, para outras distribuidoras até o limite de 5% do volume médio mensal de cada combustível adquirido nos três meses anteriores.
Lei nº 9478/1997 e Portaria ANP nº 116/2000: Proibição do comércio varejista pelas distribuidoras	Vedam às distribuidoras o exercício da atividade de varejista de combustíveis (exceto nos casos de posto escola), mas não o direito à propriedade de postos de combustíveis.
Criação do Codif (sistema de controle do deferimento de imposto nas operações com AEAC), em 1/1/2008	<p>Dificulta a adulteração da gasolina com o acréscimo acima do permitido (25%) de etanol anidro (AEAC).</p> <p>A Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo passou a exigir que as distribuidoras fornecessem o dado de seu volume de compra e as usinas de seu volume de venda de etanol anidro, para que, dessa forma, fosse reduzido esse tipo de adulteração.</p>
MP nº 425, 30/4/2008: Altera a divisão no recolhimento de PIS e COFINS por usinas e distribuidoras	Acordo entre a Única e o Sindicom e aprovação de medida provisória para aumento na fatia do recolhimento dos tributos de 25% para 40% nas usinas e redução de 75% para 60% nas distribuidoras.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Lopes (2009), ANP/LEGISLAÇÃO (2009), Dolnikoff (2008), Buainain; Batalha (2007).

Agora um crescimento sustentável da oferta de etanol não depende somente dos agentes produtivos. O governo pode atuar não somente como agente regulador e exercer a sua função de executor de políticas públicas. Nesse sentido, de três maneiras o governo pode trabalhar: (1) realizando um zoneamento ecológico-econômico das melhores regiões do país para produção de cana; (2) reformando o sistema tributário para garantir isonomia tributária entre os estados e entre os diferentes combustíveis; (3) estruturando e estimulando investimentos por meios próprios, ou com parcerias, em uma logística de escoamento mais racional seja por meio de dutos ou ferrovias/hidroviárias.

Detalhando a primeira das políticas públicas, pode-se dizer que o governo já está avançado nesse sentido com um mapeamento das condições edafoclimáticas no país que são boas para a cana, além de proibir o plantio em zonas de proteção ambiental. Tanto o governo federal quanto o Estado de São Paulo já lançaram suas normativas. Isso é importante para desconcentrar a produção.

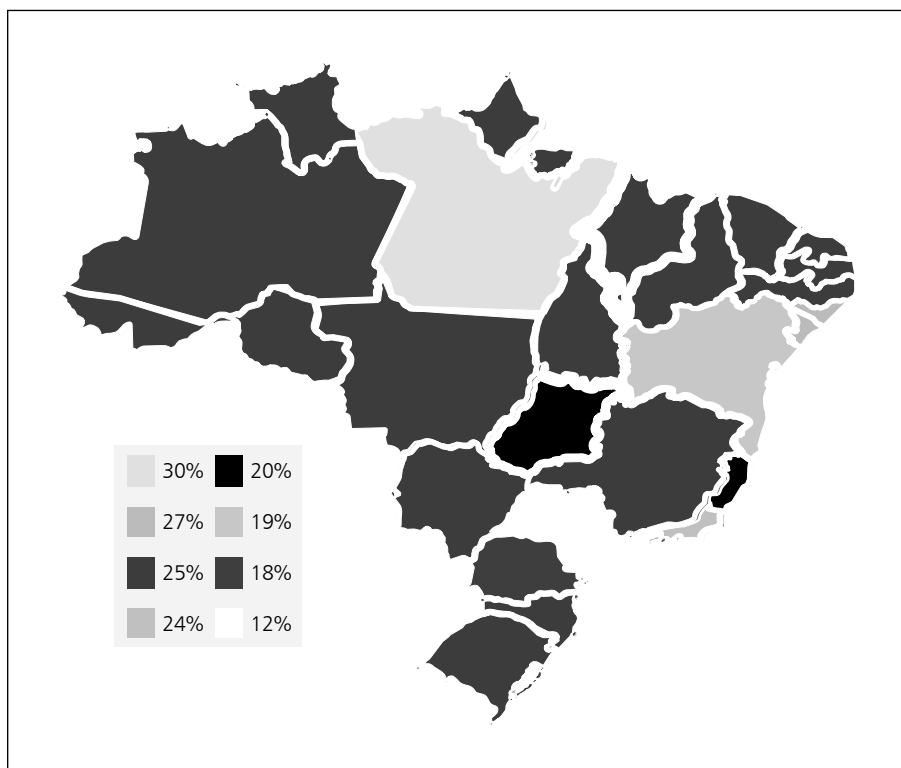
Apesar de ser conhecido como maior produtor mundial de cana-de-açúcar, matéria-prima base do etanol brasileiro, o Brasil pode ser dividido em (1) estados produtores (Produção > Consumo interno) e (2) estados importadores (Produção < Consumo interno). Dos 27 estados brasileiros, praticamente 16 são importadores e somente 11 são produtores de etanol.



Fonte: MAPA e ANP

Gráfico 6.11 Situação dos estados quanto à produção de etanol para consumo interno.

Outra medida de política pública comentada é a isonomia tributária entre os Estados. Uma variável que afeta tanto o comportamento do consumidor quanto o do produtor é a alíquota de ICMS para o etanol, que difere entre os estados. Isso traz muita diferença ao preço final do litro do etanol em distintos pontos de venda no país e também altera a viabilidade do consumo. Os tributos estaduais que incidem sobre o valor final do etanol combustível variam de 12% (São Paulo) até 30% (Pará) (SINDICOM, 2009).

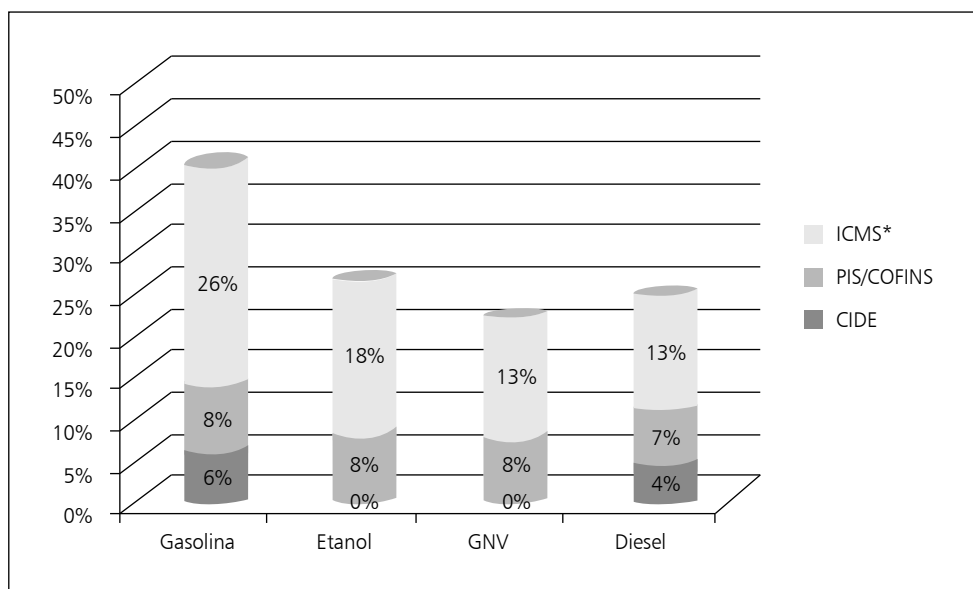


Fonte: SINDICOM (2009).

Gráfico 6.12 Tributação do etanol hidratado nos estados – diferencial do ICMS.

Por outro lado, se não bastasse o diferencial de ICMS, é preciso trabalhar a isonomia tributária entre os combustíveis líquidos oferecidos ao consumidor, em especial diferenciar aqueles que são renováveis dos não renováveis. A incidência tributária total sobre o etanol é maior do que o GNV (que é um derivado fóssil e em sua maioria importado da Bolívia), levando o consumidor a priorizar o consumo deste último em grandes centros, como São Paulo e Rio de Janeiro. Enquanto sobre o etanol, a carga tributária é de 26% do preço final do produto, no caso do GNV, é de 21%.

Como resultado destas políticas tributárias e do maior consumo interno de etanol, o volume arrecadado de ICMS e PIS/COFINS subiu 47% em 2008, atingindo R\$ 5,1 bilhões.

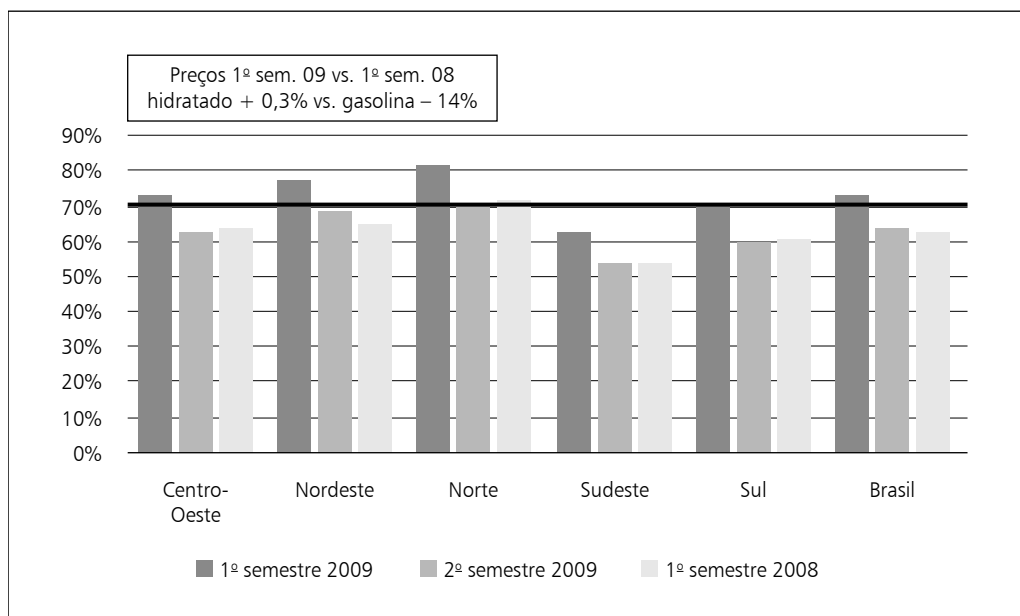


Fonte: SINDICOM (2009).

Gráfico 6.13 Carga tributária: % preço bomba.

Por fim, tem-se uma demanda que não é só do setor sucroenergético, mas do capital produtivo como um todo, qual seja, melhoria da infraestrutura de transportes no nosso país, que interfere diretamente no chamado “Custo Brasil”. De acordo com a ANP (2009), os custos logísticos respondem por 2,4% do faturamento bruto do setor de combustíveis no Brasil, podendo ser alocados da seguinte forma: 10% com os custos operacionais das bases, 23% com o custo financeiro de se manterem os estoques (custo de oportunidade) e os 67% restantes com o transporte efetivo dos combustíveis.

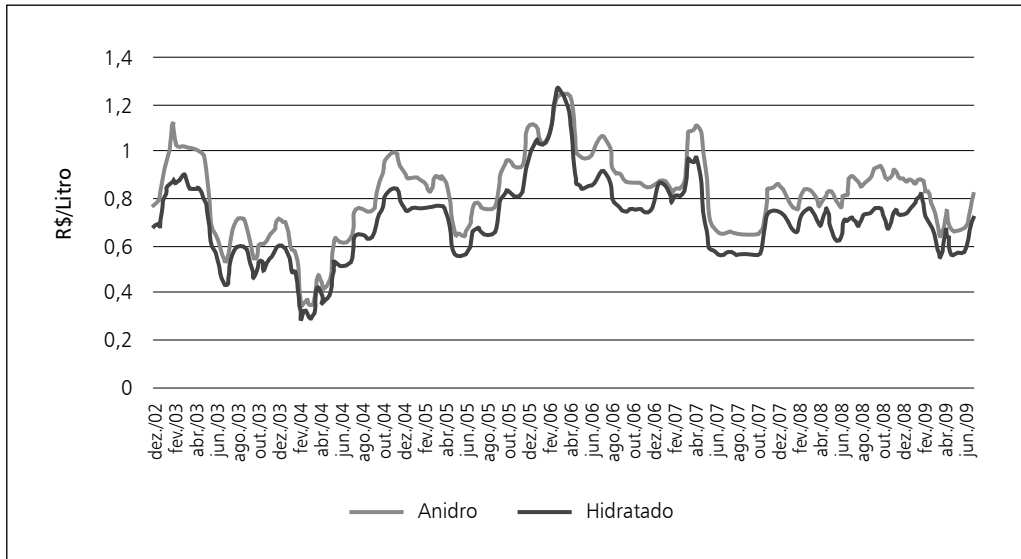
Tudo isso vai impactar no preço final do combustível na bomba e pode ser inviável ao consumidor, apesar de todos os benefícios socioambientais. As regiões que não possuem produção significativa do etanol e alta carga tributária, principalmente o Norte do país, não conseguem atender a essa condição, o que torna inviável para o consumidor optar pelo consumo do etanol hidratado. O Gráfico 6.14 apresenta a situação de preços nas regiões do país. Pode-se verificar que em 2009 a paridade de preços foi superada em algumas partes. Muito disso ocorre não pelo aumento do preço do etanol (que ficou estável em todo o período analisado), mas pela queda do preço da gasolina C com a diminuição do preço do barril do petróleo no exterior (- 14% no período analisado).



Fonte: ANP

Gráfico 6.14 Paridade de preços etanol hidratado/gasolina nas regiões do Brasil (preço médio, R\$/litro).

Apesar de todos os fatores que podem fazer com que o preço do etanol na bomba seja menos atrativo do que o da gasolina, como a distância das regiões produtoras e a diferença tributária, é durante a entressafra de cana-de-açúcar que as oscilações de preços são maiores. O consumo/mês de etanol passou a ser de 2 bilhões de litros. Assim, durante toda a entressafra, a demanda é de 10 bilhões de litros. Conforme adiantado, não há interesse das partes em arcar com o ônus da formação de estoques estratégicos e por isso o debate continua e a solução, longe de ser alcançada. O Gráfico 6.15 detalha a evolução dos preços pagos às usinas e mostra que em todo começo de ano, que coincide com a entressafra, os preços são superiores.



Fonte: CEPEA/ESALQ.

Gráfico 6.15 Evolução mensal dos preços do etanol hidratado nas usinas – Centro-Sul.

Além disso, embora o governo ainda tenha dificuldade, tenta combater as práticas ilegais de concorrência. As principais práticas informais no mercado de etanol combustível são: “etanol molhado” (transformação do etanol anidro em hidratado por meio de adição de água); venda clandestina (venda direta das usinas às distribuidoras ou aos postos, sem recolhimento de tributos); adulteração (adição na gasolina de etanol ou “etanol molhado” acima da porcentagem permitida por lei) e contrabando (compra de etanol num estado com alíquota de ICMS menor e simulação de venda para estados com alíquota maior).

O etanol é o produto da matriz energética brasileira mais afetado pela sonegação de tributos. Em 2007, estimou-se que 10% do volume de etanol hidratado foi clandestino e que mais de 25% do volume comercializado (cerca de 2,5 bilhões de litros) não teve seus impostos recolhidos integralmente. Nesse ano, a sonegação do etanol anidro atingiu 3%.

Em 2008, existem diferenças na estimativa do volume de etanol hidratado sonegado, assim a ANP fala em 6% do mercado, o Sindicom estima 11% do mercado e a FECOMBUSTIVEIS indica 22%.

6.4.2 Características das transações de venda de etanol e mecanismos de governança

O negócio do etanol é um negócio de produção industrial, cuja lucratividade está na capacidade da empresa de manter seus custos baixos e muito bem gerenciados. Isso está diretamente ligado a um bom planejamento agrícola, dado que o custo do etanol está diretamente relacionado ao custo de produção da cana-de-açúcar. Por outro lado, o negócio de distribuição é um negócio de altos volumes e baixas margens, enxuto, onde

as distribuidoras devem comprar o combustível em condições de preço adequadas para garantir a competitividade do franqueado e mantê-lo interessado em continuar trabalhando sob a bandeira da distribuidora. Passa-se agora a detalhar as características da transação de etanol às distribuidoras, bem como a estrutura de governança que melhor se molda às particularidades do negócio (Quadro 6.5).

Quadro 6.5 *Características da transação USINA – DISTRIBUIDORA e a estrutura de governança mais eficiente.*

Características da Transação	Descrição	Estrutura de Governança	Características do Contrato
Especificidade de Ativos	Locacional: proximidade das bases de distribuição, descontos sobre Valor Esalq é menor (frete é menor).	Etanol anidro: 70% é comercializado via contrato e 30% via mercado <i>spot</i> .	Em geral, os contratos têm um ano de vigência (um ano-safra).
	Física: tanques dedicados ao armazenamento de etanol.	Etanol hidratado: 35% é comercializado via contrato e 65% via mercado <i>spot</i> .	No contrato são fixados o volume, o prazo de retirada e o desconto obtido pela compra do combustível, sem que haja fixação do preço.
	Temporal: – A produção de etanol é sazonal, conforme a safra (abril-dezembro). – Para garantir fluxo de caixa adequado, vendas devem ocorrer ao longo da safra.		Conforme localização da usina e a logística de distribuição do etanol, as distribuidoras aplicam um desconto, que gira em torno de menos 1 ou 2% sobre o preço do produto semanal (conhecido como "Valor Esalq") lançado pelo CEPEA/Esalq.
Frequência	Transações recorrentes, retiradas semanais ou mensais, quando há contrato com distribuidora. Pode ser ocasional quando se usa o mercado <i>spot</i> .	As distribuidoras emergentes normalmente compram no mercado <i>spot</i> e pagam adiantado pelo produto.	– O contrato estipula um volume mensal comercializado entre as partes. – Apesar de haver um cronograma de retiradas mensais ou semanais, geralmente existe uma cláusula, que permite flexibilizar as datas dentro do mês, para ajustar às necessidades das distribuidoras. – As distribuidoras do Sindicom têm um prazo para efetuar o pagamento, normalmente decendial mais dez (exemplo: retira o combustível no dia 10 e paga no dia 20).
Incerteza	– As distribuidoras não têm interesse em <i>hedge</i> (proteger contra oscilações de preço), já que podem repassar as variações de preço para os postos revendedores. – Transações assumem preço variável conforme o momento de entrega. – Para garantir um equilíbrio no fluxo de caixa, usinas precisam de alguma previsibilidade de vendas de etanol.	Explicação da diferença de estrutura de governança: as distribuidoras não podem correr o risco de que falte etanol anidro para misturar à gasolina A.	O contrato dá às usinas um fluxo de caixa mais garantido e contínuo para que a distribuidora possa planejar melhor sua logística e desenvolver uma negociação de frete diferenciada.

Fonte: Elaborado com base em Lopes (2009) e Dolnikoff (2008).

Aqui vale uma discussão sobre o avanço das usinas na comercialização de combustíveis. Será que a integração vertical até a distribuição própria com revendedores afiliados a uma marca da usina é uma tendência ou as usinas só estão avançando na formação de grupos de comercialização para melhorar seu poder de barganha? Os dois movimentos podem ser vistos com a compra da rede Esso no Brasil pelo grupo Cosan e pela diversidade de *pools* de comercialização hoje existente. Usinas podem:

1. Competir nacionalmente com as distribuidoras ligadas ao Sindicom, que já têm suas marcas estabelecidas no mercado, alta participação de mercado, contam com uma forte infraestrutura de distribuição (bases primárias e secundárias) e grandes redes de postos bandeirados, sob o sistema de franquias.
2. Competir com distribuidoras independentes ou “emergentes”, em um mercado com alto índice de informalidade, baixa participação de mercado, foco no curto prazo, atuando regionalmente, com volumes menores, para atender os postos de bandeira branca.

Independentemente do caminho escolhido, ao optar pela entrada na distribuição, uma usina precisa investir em bases de distribuição (própria ou alugada), em logística para abastecimento dos postos, e aumentar seu *mix* de produtos (já que uma distribuidora de grande porte trabalha com uma variedade de produtos como gasolina C, gasolina aditivada, óleo diesel, lubrificantes, e não apenas com o etanol hidratado).

Ao optar pelo caminho 1, os volumes são maiores e as margens melhores, só que há um forte investimento em ativos específicos, que é a montagem de uma rede de postos de combustíveis, a ser gerida por terceiros. Uma vez que a legislação proíbe as distribuidoras do comércio varejista, é preciso estabelecer contratos com terceiros para instalação e operação dos postos e, geralmente, esses empreendedores precisam de assessoria administrativa, financiamento para o completo estabelecimento do seu negócio, comodato de equipamentos, bem como prazos para o pagamento pelo combustível adquirido.

As distribuidoras do Sindicom desenvolvem para os postos da sua rede o planejamento de marketing, com promoções, treinamento da mão de obra, definição do *mix* de produtos e serviços, desenvolvimento do *layout* de loja e divulgação da marca. Existem, portanto, diferentes tipos de contratos firmados entre as distribuidoras e os postos bandeirados, que valem um detalhamento no Quadro 6.6.

Quadro 6.6 *Tipos de contratos firmados entre as distribuidoras e postos revendedores.*

Tipo de Contrato	Características
Contrato de CVM (Contrato de Venda Mercantil)	Contrato entre o posto revendedor e a distribuidora. Promessa de compra de produtos por um período de tempo. Geralmente, dá ao revendedor o direito de uso da marca da distribuidora. Benefícios ao revendedor: financiamento, valor a fundo perdido, substituição de equipamentos ou comodato de equipamentos e imagem (marca).
Contrato de Locação	Contrato entre o posto revendedor e a distribuidora, sendo a distribuidora proprietária do imóvel. Ou entre o proprietário do imóvel e a distribuidora.
Contrato de Sublocação	Contrato quando o imóvel pertence a uma pessoa particular que o aluga à distribuidora, a qual transfere a locação para o posto.
Contrato de comodato	Contrato quando a distribuidora fornece algum equipamento ao posto, a título de empréstimo.

Fonte: Elaborado com base em Lopes (2009) e Dolnikoff (2008).

Mesmo sem a entrada direta na comercialização de combustíveis, muitas das usinas estão formando, utilizando ou simplesmente subcontratando os chamados *pools* ou grupos de comercialização. Isso deixa de ser tendência e passa a ser padrão de concorrência. Percebem que dessa forma podem usufruir de economias de escala, além de aumentar seu poder de negociação frente às distribuidoras, durante as negociações do etanol. Atuando coletivamente, as usinas podem focar a eficiência operacional das suas unidades fabris, deixando a uma terceira parte, com capital humano e outros recursos especializados, à gestão da atividade comercial. O Quadro 6.7 detalha os quatro arranjos organizacionais possíveis.

Quando a usina não possui contrato de venda total de sua produção com um grupo de comercialização, pode vender seu produto por meio de mais de um sistema. Por exemplo, a usina pode vender parte de sua produção de forma independente e o restante por meio de uma corretora, ou então, vender uma parte de sua produção no mercado interno por meio de uma corretora e exportar o restante por meio de uma *trading* (exportadora). Essa escolha vai depender das estratégias adotadas pelas usinas, que normalmente buscam vender maior volume, pelo melhor preço, com menor custo. Outra tendência é a concentração de mercado. Além da compra da Esso pela Cosan, houve a compra da rede Ipiranga pelo Grupo Ultra em parceria com Petrobras e Braskem. O grupo Ultra também comprou a rede da Texaco e passou assim a ser a segunda maior rede de distribuição de combustíveis no Brasil, ficando atrás apenas da BR Distribuidora.

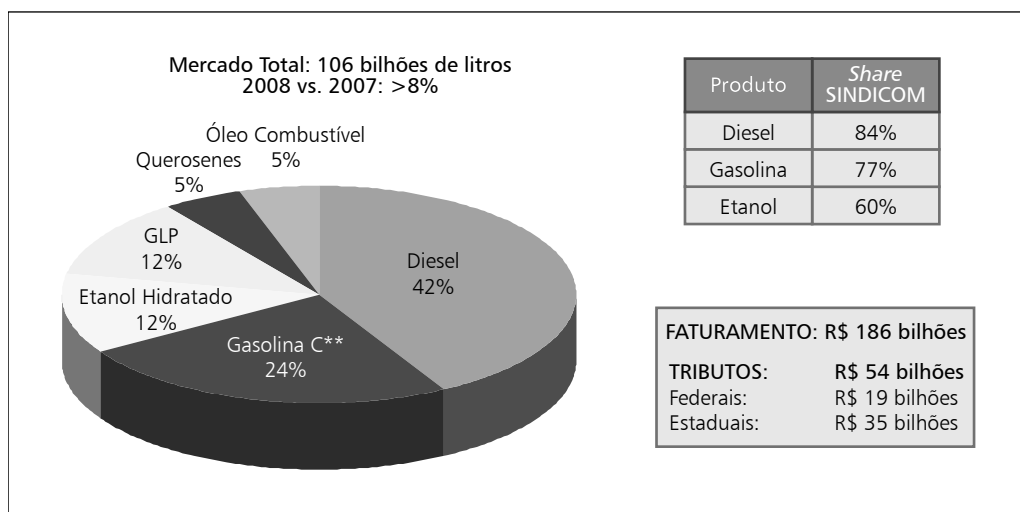
Quadro 6.7 Tipos de grupos de comercialização existentes no setor sucroenergético.

Tipos de agrupamentos	Características
Filiais de comercialização	<ul style="list-style-type: none"> – Exclusividade de venda do etanol produzido por suas usinas. – Fazem pesquisa de mercado, logística, e fornecem assessoria comercial e também tributária para suas associadas. – Também podem atuar como uma corretora, pois além de vender os produtos das usinas acionistas, também prestam serviços para outras usinas que não estão diretamente ligadas a elas.
Corretoras	<ul style="list-style-type: none"> – Os acionistas das corretoras não são donos de usinas. – Fazem apenas a intermediação das negociações entre a usina e a distribuidora. – Recebem uma porcentagem do valor da compra ou venda do etanol. – Não há exclusividade total nem parcial da venda do combustível das usinas clientes.
Cooperativas	<ul style="list-style-type: none"> – Toda a produção das usinas ligadas à cooperativa é repassada a esta em comodato. – Realizam a venda do produto e posteriormente repassam para as usinas o valor recebido. – Diariamente a usina cooperada recebe um valor proporcional a sua produção estimada (de acordo com o preço da venda do etanol), independentemente da distância que está da base da distribuidora e se seu produto está ou não sendo vendido. – No final da safra, ocorre um ajuste referente ao diferencial logístico, ou seja, quanto mais próximo a usina estiver de uma base da distribuidora, melhor será sua remuneração.
<i>Trading Companies</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Adquirem efetivamente o produto para revendê-lo no mercado externo. – Podem adquirir o etanol de outro grupo de comercialização. – Algumas <i>trading companies</i> também detêm a produção das <i>commodities</i> agrícolas que comercializam (ex.: Louis Dreyfus).

Fonte: Elaborado com base em Lopes (2009) e Dolnikoff (2008).

6.4.3 Principais empresas, participações (% share) e margens

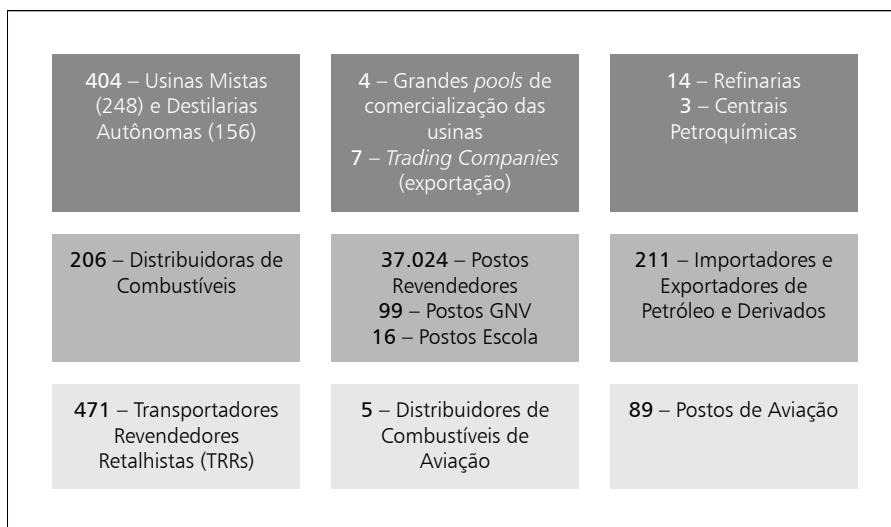
A comercialização de diesel, gasolina C (gasolina A + etanol anidro), etanol hidratado e GLP (gás de cozinha) foi responsável por um faturamento anual, em 2008, de R\$ 186 bilhões. A arrecadação oriunda da comercialização desses combustíveis consiste em uma das principais fontes de receita dos Estados e do país. Em 2008, a contribuição foi de R\$ 54 bilhões. O Gráfico 6.16 traz o tamanho total do mercado de combustíveis no Brasil, a fatia das associadas do Sindicom, e destaca um crescimento de 8% no volume de 2007 a 2008.



Fonte: ANP e SINDICOM.

Gráfico 6.16 Mercado de combustíveis em 2008.

A concentração do elo da distribuição de combustível é mais visível quando comparado com as usinas instaladas no país. Segundo a ANP, o número de usinas cadastradas é de 420 unidades, já o número de distribuidoras é de 206. O número de distribuidoras vem diminuindo com a maior fiscalização da ANP para evitar irregularidades no suprimento. Por outro lado, as usinas comercializam sua produção por meio de *pools*. Um mapa geral de todos os atores envolvidos na distribuição nacional de combustíveis pode ser visto no Gráfico 6.17.



Fonte: ANP

Gráfico 6.17 Número de atores nos elos de produção e comercialização de combustíveis.

No Centro-Sul, os principais grupos de comercialização são: Copersucar, Sociedade Corretora de Álcool (SCA), Crystalsev, Bioagência e a CPA Trading (Corretora Paranaense de Álcool). O Quadro 6.8 resume a região de atuação, o número de unidades produtivas e o volume de etanol representado, bem como as participações (*share*) de mercado dos grupos.

Quadro 6.8 Grupos de comercialização de etanol no Centro-Sul do país – safra 2006/2007.

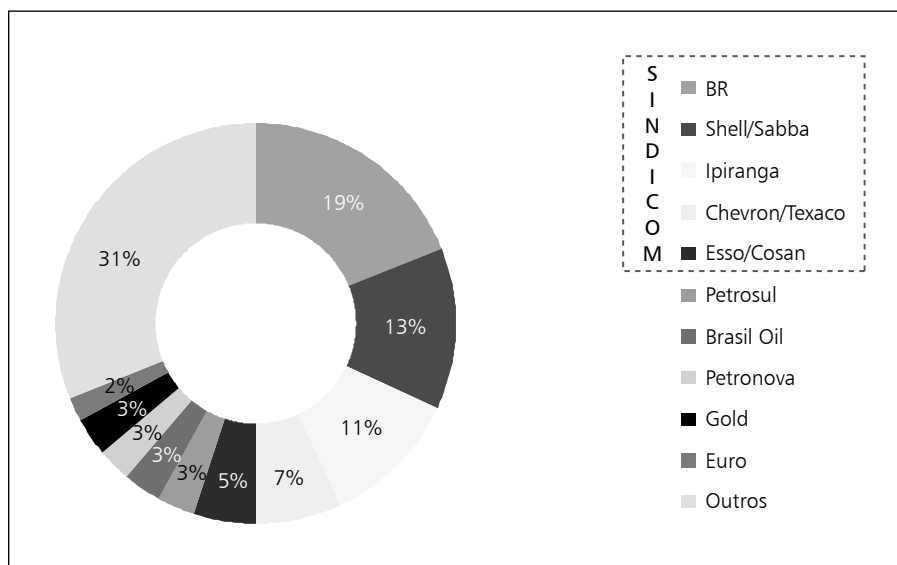
Canal de comercialização	Região de atuação	UF	Unidades	Volume total etanol (bi L)	Share
Bioagência (Corretora)	Sudeste e Sul	SP, PR e MG	16 Ex.: Carlos Lyra e Viralcool	1 bi	6,8%
Copersucar (Cooperativa)	Sudeste e Sul	SP, PR e MG	28 Ex.: Balbo, Ipiranga, Pedra Industrial, São Martinho, Virgolino Oliveira e Zilor	2,7 bi	17%
CPA Trading (Filial)	Sul e Sudeste	PR e MG	14 Ex.: Santa Terezinha e Vale do Ivaí	0,65 bi	4,2%
CrystalSev (Filial)	Sudeste	SP	9 Ex.: Santelisa Vale e Moema	1,15 bi	7,15%
SCA (Corretora)	Sudeste, Centro-Oeste e Sul	SP, GO, MG e PR	37 Ex.: Cosan, Tereos (Guarani), Petribu, Albertina e a própria Crystalsev	2,6 bi	16,35%
SCA + Crystalsev			46	3,8 bi	23,5%
Total em Pool			104	8,2 bi	51,5%
Usinas não organizadas			145	7,8 bi	48,5%
Total		Centro-Sul	249	16 bi	100%

Fonte: Dolnikoff (2008).

Praticamente, 8,2 bilhões de litros de etanol, quase 52% de toda a produção do Centro-Sul em 2007 (16 bilhões de litros), foram comercializados por meio dos *pools*. Devido a isso, conclui-se que, na prática, devido à forma como se organiza a comercialização, as usinas estão estruturadas num oligopólio com franja competitiva.

Na exportação, as *trading companies* que mais se destacam com atuação no Brasil são: Cargill, ED&F Man, Coimex, Noble Group, Glencore, Archer Daniels Midland Company (ADM) e LDC Commodities (Dreyfus). Essas empresas adquirem o etanol no Brasil e o vendem para empresas distribuidoras de combustíveis como: Shell, Exxon, Chevron. Um caso de exportação direta é da Shell. A empresa, que atua como distribuidora de combustíveis no Brasil e no resto do mundo, atende boa parte da sua demanda externa de etanol por meio da sua filial brasileira. A companhia comercializa 5 bilhões de litros de etanol nos mercados da Europa e Ásia. No Brasil, a Shell compra anualmente 1,8 bilhão de litros de etanol diretamente de grandes usinas.

Quanto às distribuidoras de combustíveis, apesar de a desregulamentação do setor ter acarretado um aumento do número de distribuidoras independentes ou “emergentes”, boa parte do mercado de distribuição de etanol está concentrada nas mãos de um número reduzido de empresas. No caso do etanol hidratado, nas mãos das cinco distribuidoras líderes, todas elas filiadas ao Sindicom,¹ detendo 55% das vendas (Gráfico 6.18). Essa concentração é ainda maior ao se pensar na Gasolina C, pelo vínculo contratual das usinas com as distribuidoras no fornecimento de etanol anidro.



Fonte: ANP.

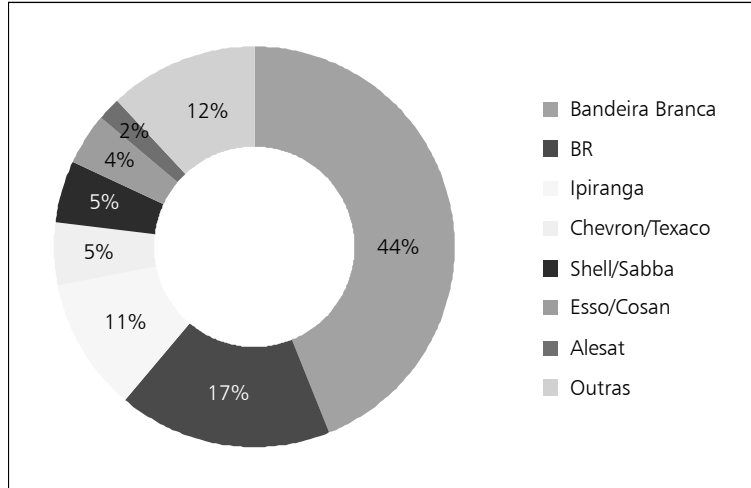
Gráfico 6.18 Market share por volume de vendas de etanol hidratado.

Da mesma forma que as usinas, entende-se que a estrutura de comercialização formada pelas distribuidoras é de um oligopólio com franja competitiva, ou de outro ponto de vista, um oligopsônio, ao se pensar exclusivamente na venda de etanol pelas usinas. A seguir, tem-se a concentração do mercado conforme o número de postos de combustíveis no Brasil filiados ou não às distribuidoras. Percebe-se que uma porcentagem considerável, 44% dos postos, é de bandeira branca. A BR, da Petrobras, é a distribuidora com o maior número de postos, 17% do total. Ipiranga² e Shell são a segunda e terceira colocadas, respectivamente, nesse *ranking*, com 11,6% e 5,3% do total.

¹ De acordo com dados do Sindicom (2009), as distribuidoras que fazem parte dessa associação são: AirBP, Ale, Castrol, Chevron (Texaco no Brasil), Esso, Ipiranga, BR Distribuidora, Petronas Lubrificantes, Repsol e Shell. Vale frisar que hoje existem distribuidoras emergentes, como a Ale, que também fazem parte do Sindicom.

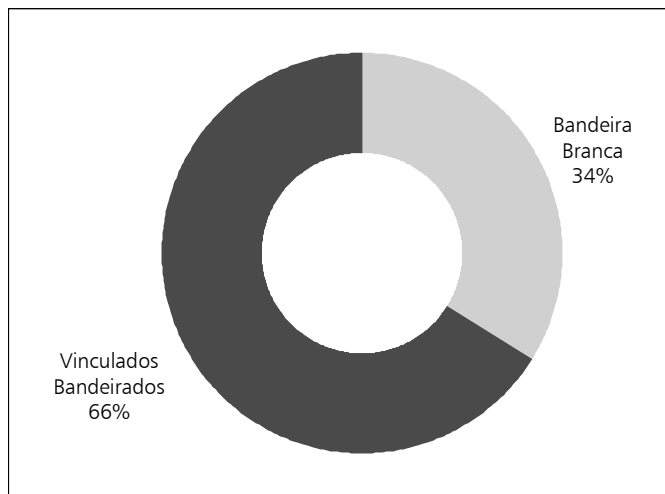
² O grupo Ipiranga foi vendido e dividido entre BR/Petrobras, que ficou com os postos do Norte e Nordeste, e Grupo Ultra, que ficou com os postos do Sul e Sudeste. Ao mesmo tempo, os postos da Bandeira Texaco são hoje também de propriedade do Grupo Ultra, assumindo-se assim a 2ª colocação no mercado.

Pode-se ver também que os postos de bandeira são a maioria em número, porém a minoria em vendas. 66% das vendas de etanol hidratado estão nos postos bandeirados (Figura 6.19 e 6.20).



Fonte: ANP.

Gráfico 6.19 Market share por número de postos de revenda.

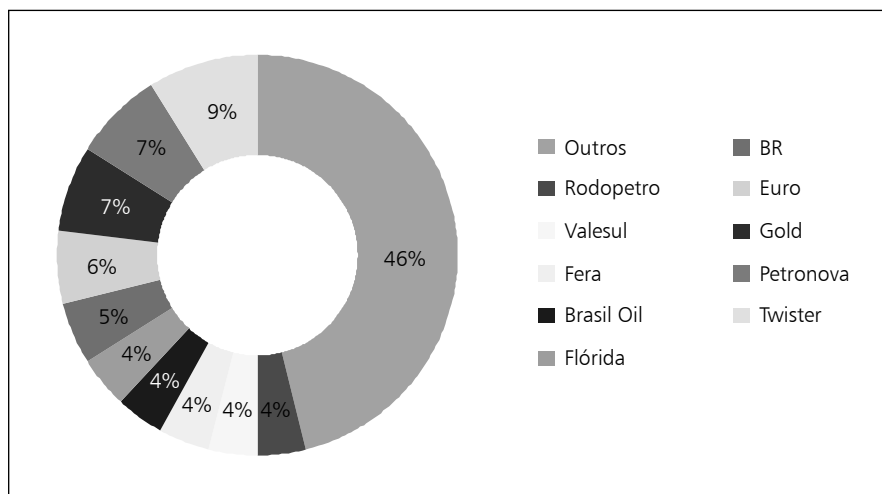


Fonte: ANP.

Gráfico 6.20 Vendas das distribuidoras para postos de revenda – etanol hidratado.

Porém, as usinas que queiram entrar na distribuição do etanol e atender os postos de bandeira branca devem ter a consciência de que terão a concorrência com outras dis-

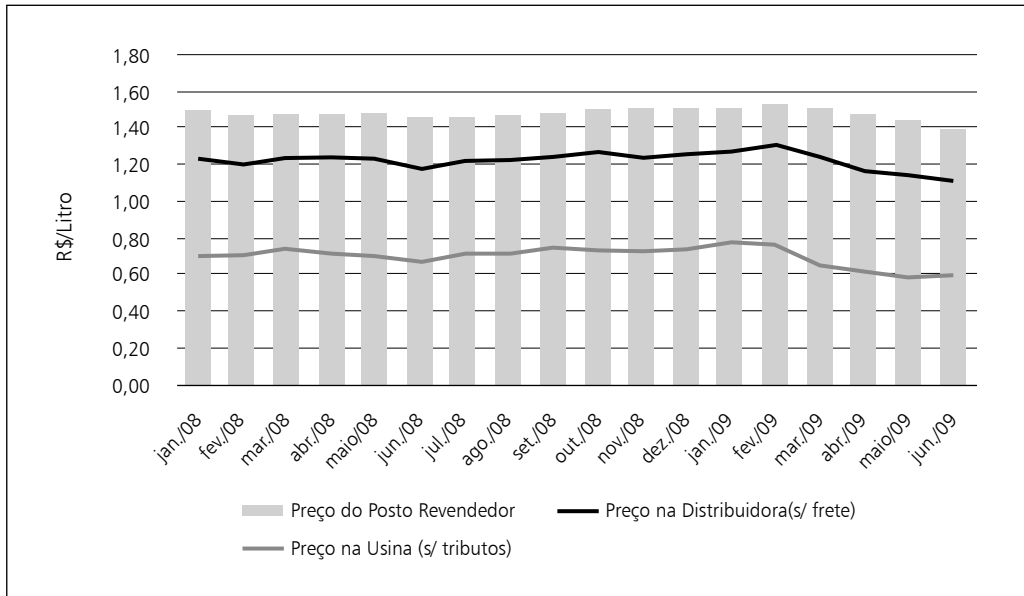
tribuidoras “emergentes” ou filiadas ao Sindicom. O Gráfico 6.21 traz a perspectiva que 46% desse segmento está pulverizado nas mãos de centenas de distribuidoras, que nem sempre usam meios lícitos de competição.



Fonte: ANP

Gráfico 6.21 *Vendas das distribuidoras para postos bandeira branca – etanol hidratado.*

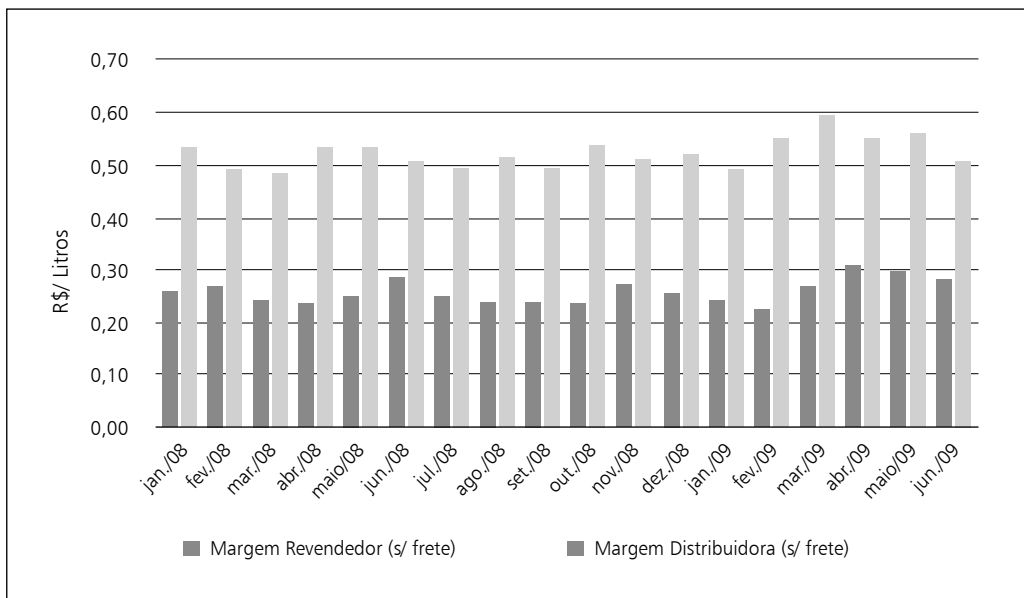
Apesar de quantitativamente menor, o controle dos preços passados ao consumidor e as maiores margens obtidas pela comercialização são das distribuidoras. O preço do etanol caiu para os três atores da comercialização: produtor, distribuidor e consumidor. No entanto, dentre os atores da cadeia, o grande distribuidor é o que está em melhor situação, conforme sinaliza o Gráfico 6.22.



Fonte: ANP e CEPEA/Esalq.

Gráfico 6.22 Evolução de preços do etanol hidratado – Brasil.

Em 2008, a margem média obtida pelo distribuidor na comercialização de etanol foi de cerca de R\$ 0,50/litro de etanol hidratado. O revendedor, por sua vez, ficou com uma margem média de R\$ 0,25/litro (Figura 6.23).



Fonte: ANP e CEPEA/ESALQ.

Gráfico 6.23 Evolução das margens do etanol hidratado – Brasil.

6.5 Conclusões: tendências do mercado interno de etanol

6.5.1 Novos motores: motos e motores grandes

Os comentários feitos até o momento mostram a potencialidade do mercado interno de combustíveis para veículos leves, onde se acredita que, em poucos anos, 80% do consumo interno será etanol puro. Porém, o grande mercado ainda a ser conquistado é o do diesel, que representa 42,2% do total de consumo de combustíveis no país. São os caminhões, ônibus, tratores, colhedoras, entre outros, que utilizam esse combustível.

Ônibus: o Centro Nacional de Referência em Biomassa (Cenbio), ligado à Universidade de São Paulo (USP), vem realizando um experimento na cidade de São Paulo com um ônibus movido a etanol. O ônibus foi fabricado pela Scania, o chassi e o motor vêm da Suécia. Na Suécia, isso não é novo, pois em Estocolmo circulam 600 ônibus a etanol, há muitos anos. A carroceria foi construída pela Marcopolo, de Caxias do Sul (RS). A Scania tem capacidade para produzir 20 mil motores por ano no Brasil e a introdução do novo modelo exigiria poucos investimentos nas linhas atuais.

Resultados preliminares foram apresentados pelo Prof. José Roberto Moreira no Ethanol Summit 2009, mostrando que foram reduzidos em mais de 90% os materiais particulados emitidos. Além disso, o ônibus apresenta um custo operacional 20% maior do que o de um similar a diesel (apenas a análise econômica). Necessita-se de 1,7 litros de uma mistura de 95% de etanol e 5% de detonante para substituir 1 litro de diesel. Foi recomendado no evento que a cidade de São Paulo, que tem uma frota de 8 mil veículos, tivesse apenas ônibus a etanol até a Copa do Mundo de 2014.

Tratores e Caminhões: a Fiat Powertrain Technologies (FPT), empresa formada pela Iveco, Case, Fiat, Lancia, entre outras, presente em 8 países, com 16 fábricas e 11 centros de engenharia, vem desenvolvendo fortemente a parte de combustíveis alternativos. A empresa vendeu em 2008 R\$ 3,2 bilhões na América Latina, num total de 1,5 milhão de motores e transmissões. Lançou o motor do ciclo diesel movido a etanol, visando principalmente o segmento sucroalcooleiro. Esse motor tem 243 kw e leva o nome de cursor 8. De acordo com a FPT, testes mostram que esse motor emite menos particulados, menos CO₂ e NOX, é 100% movido a combustível renovável, ajudará as usinas a melhorarem a taxa de conversão de energia fóssil em renovável (substituindo o diesel), além de apresentar um menor custo por peça e menor emissão de ruídos.³

Uso em caldeiras industriais: o etanol também pode ser usado em caldeiras industriais, através de um processo de gaseificação, ganhando um mercado hoje ocupado pelo gás, para uso em indústrias, hotéis, hospitais, entre outros que necessitam de sistema de aquecimento. Um equipamento desenvolvido em Piracicaba, e que vem sendo usado no Hospital dos Plantadores de Cana há mais de cinco anos, permite, através de um mecanismo *flex*, alterar do gás para o etanol, dependendo do consumo. Cada hospital pode consumir cerca de 8 a 10 mil litros mensais de etanol, representando importante mercado para crescimento.

³ Informações passadas por João Medeiros, Diretor de Engenharia de Produto, durante o Ethanol Summit, 2009.

6.5.2 Carros híbridos e elétricos precisam ser monitorados

O híbrido tem um sistema inteligente que alterna o uso de baterias e gasolina. Numa velocidade mais baixa, as baterias entram em ação. Quando o veículo demanda mais potência do motor para aumentar a velocidade, a gasolina é usada. Esse movimento serve, inclusive, para recarregar as baterias. Desde o lançamento do Prius, em 1997, um carro de tamanho médio, produzido no Japão, sucesso de vendas nos EUA, a Toyota já vendeu um milhão de carros híbridos. Como meta, a empresa pretende chegar em 2010 com uma produção anual de 1 milhão de unidades de híbridos.

O carro elétrico, por sua vez, encontra problemas de autonomia, abastecimento e desempenho, mesmo contando com o interesse das companhias de energia, que têm estudado a questão do abastecimento a fundo. É o caso da Eletropaulo, a maior distribuidora da América Latina, subsidiária da empresa americana AES.

A Eletropaulo firmou uma parceria com a Universidade de Campinas (Unicamp) para desenvolver medidores de energia elétrica. O medidor será responsável pelo carregamento das baterias que vão servir de combustível para movimentar motos e também automóveis. É quase uma bomba de combustível que ao invés de ter etanol, gasolina ou diesel, terá energia. A tecnologia deve estar tecnologicamente pronta em breve.

A Fiat, por sua vez, avança nos testes do carro elétrico para o mercado brasileiro. Montou uma parceria com a Itaipu Binacional e outras concessionárias de energia e produziu 21 unidades do Palio Weekend elétrico para testes. O tempo de recarga é de oito horas se a bateria estiver totalmente descarregada. Ao final da vida útil, depois de mais de 300 recargas, a bateria pode ser descartada sem problemas ao meio ambiente. A autonomia do veículo é de 120 km.

6.5.3 Outros fatores críticos de sucesso

As projeções da EPE apresentam quatro principais forças motoras do etanol brasileiro: (a) a manutenção da cotação do petróleo em um patamar elevado (US\$ 85); (b) manutenção da taxa de crescimento da economia brasileira (5% ao ano); (c) aumento da frota brasileira de veículos para 37 milhões em 2017, sendo 74% carros *flex-fuel*; e (d) continuidade das metas compulsórias de adição de etanol na gasolina. Com isso, as projeções indicam um aumento de 150% na demanda total por etanol no período de 2008-2017, principalmente para uso interno, como combustível (Tabela 6.6).

Tabela 6.6 Projeções de demanda do etanol brasileiro.

Projeções	2008	2017
Demanda	25,6	63,9
Etanol para veículos	20,3	53,2
Exportação	4,2	8,2
Outros	1,1	2,4

Fonte: EPE.

Mesmo com a atual crise financeira mundial, espera-se que muito dessas projeções se concretizem. Para isso, deve-se fazer o “dever de casa”. Há uma série de fatores críticos de sucesso, já discutidos neste capítulo, e que para fechamento serão recordados. É preciso melhorar ou mudar esses pontos para que a competitividade do etanol não seja limitada ao campo e à agroindústria:

- Oferta segura, constante e estável, com a coordenação setorial, dentre outros mecanismos, como a criação de estoques estratégicos ou de segurança. Da mesma forma que os demais produtos agrícolas, o etanol é produzido durante alguns meses (safra), mas seu consumo ocorre durante todo o ano. Assim, a formação de estoques se torna fundamental, demandando capital de giro para isso, objetivando minimizar os riscos de flutuação de preços e de desabastecimento do mercado no final da entressafra.
- Minimizar os custos de logística no preço final do etanol. Têm-se as iniciativas da Petrobras e de outras empresas privadas para construção de alcooldutos. O projeto de expansão dos dutos existentes pela Petrobras deve ficar pronto em 2012, com capacidade de exportação de 8 bilhões por ano. Há também o anúncio recente de um investimento de US\$ 1 bilhão para construção de um alcoolduto com capacidade para transportar 4 bilhões de litros por ano.
- A carga tributária também pode constituir um fator crítico para a expansão da demanda interna de etanol. Isso porque, atualmente, os Estados brasileiros têm uma carga tributária diferente, o que torna o etanol pouco competitivo em relação à gasolina em algumas localidades. Os demais estados da federação deveriam seguir o exemplo de São Paulo, que reduziu o ICMS sobre o etanol para 12% e aumentou a sua arrecadação por conta do aumento do consumo.
- Continuidade no crescimento das vendas dos veículos *flex-fuel*. A Petrobras acredita que em 2020 75% da frota brasileira será *flex*, 17%, gasolina, 7%, diesel, e 1,% etanol.
- A prática de adulteração por distribuidoras também é um problema que pode afetar a credibilidade do consumidor em relação ao etanol. O governo deve punir essas práticas ilegais, mas a isonomia tributária entre os Estados e entre os combustíveis já desestimularia essa prática.
- Continuidade na formação de *pools* de comercialização para obter economia de escala, melhor poder de negociação e melhores preços.
- Fortalecimento dos mercados futuros e da demanda por *hedge*. Foi criado pela BM&F (Bolsa de Mercadorias e Futuros) um novo contrato futuro de etanol, voltado para o mercado interno e cuja liquidação poderá ser feita por outros tipos de empresas e por pessoas físicas. Para isso, falta resolver dois entraves. Um é modificar a legislação para permitir que outros agentes possam entregar o etanol. Outro é fazer com que a Receita Federal isente o contrato de entrega do pagamento de PIS/Cofins, hoje em 8,02%.
- Mercado livre para distribuição do etanol.

- As Petroleiras também têm um papel relevante no mercado do etanol. O investimento de grandes grupos petroleiros, como BP, Shell e Chevron, com o etanol brasileiro é um sinal de que há espaço para o produto no mercado internacional. A Petrobras criou uma subsidiária, Petrobras Biocombustível, para ter participações acionárias em complexos bioenergéticos, em conjunto com grandes *tradings* internacionais.

O Capítulo 7 abordará outro produto do setor sucroenergético, de enorme potencial de crescimento: a energia elétrica.

O negócio da bioeletricidade da cana

7

“O sol incide na cana. Ela gentilmente o recebe e o acumula. Após um tempo, ela nos dá toda esta energia, toda esta eletricidade.”

Objetivo do capítulo

As plantas também são grandes conversoras de energia solar. Por meio da fotossíntese, elas transformam energia solar em energia química e são como verdadeiras fábricas, que trabalham sem parar, enquanto houver sol, água e nutrientes. Dessas plantas, um grande destaque é a cana-de-açúcar brasileira, que realiza essa conversão de maneira muito eficiente. Nela, a energia solar absorvida é fixada e distribuída, quase que de maneira uniforme, na forma de caldo, de bagaço e de palha. O suco é transformado em etanol ou açúcar. Já o bagaço e a palha são usados na cogeração de energia para os processos industriais da cana, fornecendo energia térmica, elétrica e mecânica, e futuramente podem ser utilizados na fabricação de etanol celulósico.

O objetivo deste capítulo é justamente discutir a produção de bioeletricidade por meio da utilização do bagaço e da palha da cana-de-açúcar, trazendo as potencialidades, mas também os entraves, para o crescimento da oferta dessa energia renovável. A forma como está estruturado o setor brasileiro de energia elétrica é apresentada em linhas gerais para que o leitor possa assim compreender a nova arena em que o setor sucroenergético está se inserindo.

Estrutura

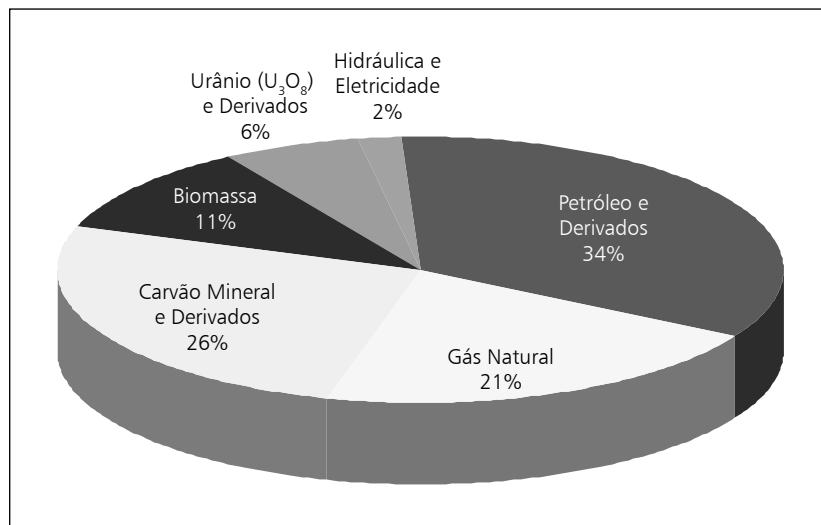
O capítulo traz uma breve introdução, onde é apresentado o panorama energético mundial e nacional, seguida por uma explicação sobre o processo de cogeração de energia nas usinas. Uma apresentação genérica do ambiente institucional do setor elétrico

brasileiro também é objeto deste capítulo. Por fim, apresenta-se uma análise das ameaças e oportunidades desse setor.

7.1 Panorama energético mundial e nacional

Assim como o corpo humano precisa de alimento para poder sobreviver, a economia mundial depende de energia para poder crescer. O gasto com energia está intimamente ligado com o desenvolvimento das nações. Como exemplo, os Estados Unidos são responsáveis pelo consumo de 25% de toda a energia que há na terra. Atualmente, a população mundial consome cerca de 15 terawatts de energia. É um mercado de US\$ 6 trilhões por ano. Até 2050 o número deve passar para 30 terawatts. Isso evidencia a importância econômica e política atribuída ao setor energético.

As principais fontes de energia utilizadas em larga escala nos últimos séculos são: petróleo para transporte, aquecimento e motores em geral; gás natural e carvão para alimentar as indústrias; além de energia nuclear para eletricidade. O petróleo é a principal fonte de energia desde o final do século 19 até os dias de hoje. O Gráfico 7.1 mostra a oferta mundial de energia por fonte em 2006. Nele é possível identificar a grande dependência do mundo de fontes de energia não renováveis, o que gera consequências e riscos à oferta dessas fontes.



Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

Gráfico 7.1 *Oferta mundial de energia por fonte (2006).*

Não é difícil perceber que quaisquer tentativas de alteração no paradigma atual de consumo energético, baseado em fontes fósseis, acabam sendo dificultadas por suas implicações econômicas. O Petróleo, por ser uma fonte de energia não renovável, terá

que ser substituído por outras fontes. O que determina o momento e a intensidade dessa substituição é a situação em que se encontra a oferta e os preços do petróleo. Os grandes poços de petróleo estão localizados em regiões de instabilidade governamental, comprometendo as garantias de fornecimento para o resto do mundo. Em 2008, o preço do barril do petróleo atingiu patamares próximos a US\$ 130,00, enquanto em 1999 era cotado a US\$ 25,00, um aumento de 520%.

Dentro desse contexto, a mudança de preços relativos das energias fósseis vs. renováveis, as evidências científicas a respeito dos vínculos do efeito estufa com as mudanças climáticas, a conseqüente necessidade de redução das emissões de CO₂ e, ainda, as crescentes demandas da sociedade por qualidade ambiental e por maior sustentabilidade do processo produtivo levam para o mesmo caminho: o crescimento da prospecção e uso de fontes renováveis e menos poluentes de energia. O Quadro 7.1 apresenta uma síntese sobre as características das principais energias utilizadas atualmente e outras que despontam como alternativas.

Quadro 7.1 *Síntese das principais fontes energéticas.*

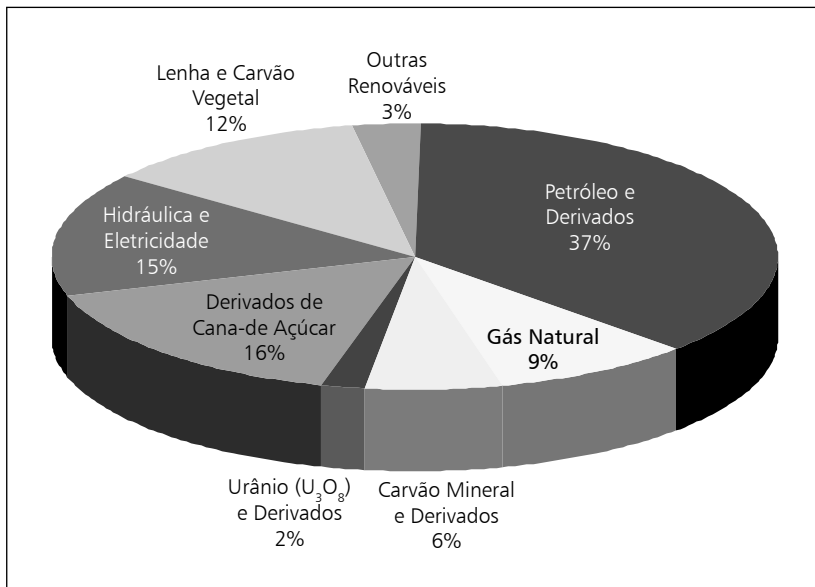
Fonte	Principais Usos	Grandes Produtores	Vantagens	Desvantagens
Petróleo	<ul style="list-style-type: none"> • Matéria-prima da gasolina e do diesel. • Fabricação de plástico, borracha sintética, ceras, tintas, gás e asfalto. • Produção de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Arábia Saudita • Rússia • EUA • Irã • Emirados Árabes Unidos • Venezuela 	<ul style="list-style-type: none"> • Domínio da tecnologia para exploração e refino. • Maior poder calorífero que o do carvão. • Facilidade de transporte e distribuição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso esgotável. • Obsolescência das plantas de geração de eletricidade. • Emissão de gases de efeito estufa (GEE). • Preços elevados.
Gás Natural	<ul style="list-style-type: none"> • Aquecimento. • Geração de eletricidade. • Combustível para veículos, indústrias e residências. • Caldeiras e fornos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Venezuela • Argélia • Catar • Irã • Rússia 	<ul style="list-style-type: none"> • Pode ser utilizado nas formas gasosa e líquida. • Existe um grande número de reservas. • Baixo impacto ambiental. • Segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso esgotável. • Altos investimentos para construção de gasodutos para distribuição. • Influencia na alteração climática.
Carvão	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de energia elétrica. • Aquecimento. • Matéria-prima para fertilizantes. • Fonte de matéria-prima para muitas indústrias químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • China • EUA • Índia • África do Sul • Austrália • Rússia • Indonésia 	<ul style="list-style-type: none"> • Domínio da tecnologia de aproveitamento. • Facilidade de transporte e distribuição. 	<ul style="list-style-type: none"> • Influencia na formação da chuva ácida. • Liberação de poluentes como dióxido de carbono (CO₂) e enxofre (SO₂) e óxidos de nitrogênio durante a combustão.

Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • EUA • França • Japão • Rússia • Coreia do Sul 	<ul style="list-style-type: none"> • Não utiliza combustíveis fósseis. • Não emite poluentes que influem sobre o efeito estufa. • Não depende de fatores climáticos (chuva, vento etc.) para o seu funcionamento. • Baixo custo do Urânio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não há tecnologia para tratar o lixo nuclear. • A construção dessas usinas é cara e demorada. • Há riscos de contaminação nuclear.
Hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canadá • EUA • Brasil • China • Rússia • Noruega 	<ul style="list-style-type: none"> • Não emite poluentes. • A produção é controlada. • Não influencia no efeito estufa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inundação de grandes áreas. • Deslocamento de populações. • A construção da usina demanda altos investimentos e tempo.
Biomassa	<ul style="list-style-type: none"> • Aquecimento. • Produção de energia elétrica. • Produção de biogás ou gás natural (metano); • Produção de combustível. • Biomassa é a matéria orgânica utilizada na produção de energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Brasil • China • Suécia • Grão-Bretanha • Ilhas Maurício 	<ul style="list-style-type: none"> • Fonte renovável. • Sua ação sobre o efeito estufa pode ser equilibrada. • Permite o reaproveitamento de resíduos. • Baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige investimentos iniciais para o seu aproveitamento. • Exige controle sobre as áreas desmatadas.
Solar	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de energia elétrica. • Aquecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Japão • Alemanha • EUA 	<ul style="list-style-type: none"> • Não é poluente. Não influi no efeito estufa. • Não precisa de turbinas ou geradores para a produção de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige altos investimentos iniciais.
Eólica	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de energia elétrica. • Movimentação de moinhos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alemanha • EUA • Espanha • Dinamarca 	<ul style="list-style-type: none"> • Grande potencial para geração de energia elétrica. • Não influi no efeito estufa. • Não ocupa áreas de produção agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exige investimentos para transmissão da energia gerada. • Produz poluição sonora. • Interfere nas transmissões de rádio e TV.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Brasil está um passo à frente, sendo reconhecido internacionalmente por possuir uma das matrizes energéticas mais “limpas” e renováveis do mundo. Por ter sua oferta energética baseada na hidroeletricidade e por possuir um importante programa de uso de combustível alternativo aos derivados de petróleo (etanol) e também de biomassa (bagaço da cana) – dentre os países que apresentam níveis equivalentes de desenvolvimento e de dimensão econômica, e histórico energético que o qualifica positivamente. Os gráficos a seguir apresentam a composição da matriz brasileira e a sua comparação com o mundo, em termos de participação de fontes renováveis. Em 2007, 45,9% da Oferta Interna de Energia (OIE) foi de energia renovável, enquanto a média mundial foi de 12,9%, e nos países da OECD foi de apenas 6,7% (valores de 2006), conforme informações do Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

O destaque em 2007 é a cana-de-açúcar (etanol combustível + bioeletricidade do bagaço), que ultrapassou a energia hidrelétrica, pela primeira vez, ficando atrás somente do Petróleo e Derivados. O cálculo contabiliza energia em geral, incluindo o setor de combustíveis, não somente a geração elétrica.



Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

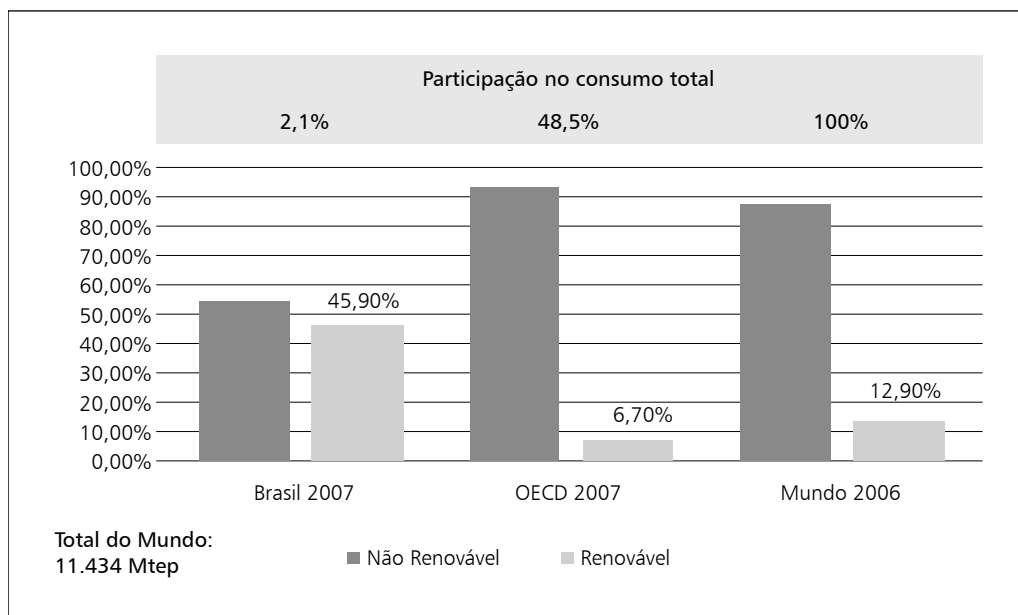
Gráfico 7.2 Oferta brasileira de energia por fonte (2007).

Tabela 7.1 *Oferta brasileira de energia por fonte.*

	UNIDADE		
	10 ⁶ tep		
	2007	2006	% 2007/2006
Oferta Total	238,8	226,1	5,60%
Energia Não Renovável	129,1	124,2	3,90%
Petróleo e Derivados	89,2	85,3	4,60%
Gás Natural	22,2	21,7	2,20%
Carvão Mineral e Derivados	14,4	13,5	6,10%
Urânio (U ₃ O ₈) e Derivados	3,3	3,7	-9,80%
Energia Renovável	109,7	101,9	7,60%
Derivados de Cana-de-Açúcar	37,8	33	14,70%
Hidráulica e Eletricidade	35,5	33,5	5,90%
Lenha e Carvão Vegetal	28,6	28,6	0,10%
Outras Renováveis	7,7	6,8	13,70%

(*) 1 kWh = 860 kcal

Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

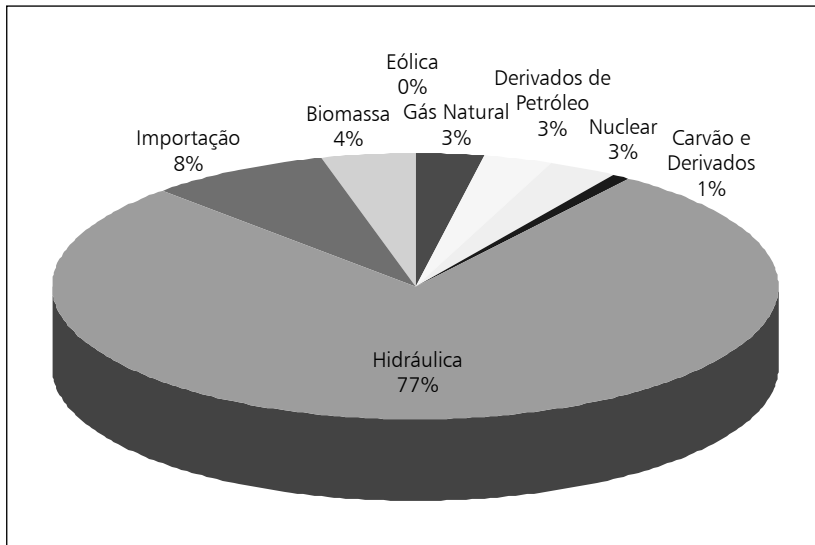


Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

Gráfico 7.3 *Estrutura de participação das fontes renováveis e não renováveis no Brasil, países da OCDE e mundo – 2006 e 2007.*

A estrutura de participação no consumo total de energias renováveis e não renováveis é apresentada no Gráfico 7.3.

As fontes de energia elétrica no Brasil são representadas no Gráfico 7.4 e na Tabela 7.2. Nele é possível observar a importância da energia hidráulica e a baixa participação das outras fontes de energia. O crescimento da oferta de energia hidráulica apresenta muitos entraves, diferentemente da energia da cana.



Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

Gráfico 7.4 *Oferta interna de energia elétrica por fonte (2007).*

Tem-se como consenso entre os especialistas que, independentemente do regime político, desde 1900, o crescimento e o desenvolvimento de uma nação estão fortemente relacionados à oferta e ao uso de energia. Dessa maneira, é fundamental a busca por fontes energéticas e estratégicas que contribuam para a satisfação da demanda no longo prazo.

Segundo dados do IBGE, o PIB brasileiro cresceu 5,4% em 2007. Apesar da atual crise financeira mundial, a perspectiva para os próximos anos também é de crescimento, o que demandará uma oferta energética cada vez maior, em especial a energia elétrica. Um estudo realizado pela FGV, em 2006, revela que se for mantida a tendência de elevação nos preços da energia elétrica, o país pode perder o equivalente a R\$ 214 bilhões em investimentos até 2015. A eletricidade é insumo básico para os fabricantes de aço, minério, papel e celulose, cimento, alumínio, vidro e petroquímicos. Dados da Embrapa Monitoramento por Satélite (2007) revelam que enquanto o setor agrícola consome 9,1 milhões de TEP (toneladas equivalentes de petróleo), ele também produz 68,3 milhões de TEP. E a energia do agronegócio é uma energia sustentável.

Tabela 7.2 *Oferta brasileira de energia elétrica por fonte.*

	UNIDADE		TWh	% 2007/2006
	2007	2006		
Oferta Total	482,6	460,1		4,90%
Energia Não Renovável	49,7	50,9		- 2,40%
Gás Natural	16	18,3		- 12,30%
Derivados de Petróleo	13,4	12,4		7,90%
Nuclear	12,3	13		- 5,40%
Carvão e Derivados ¹	7,9	7,2		10,40%
Energia Renovável	433	409,2		5,80%
Hidráulica	371,5	348,8		6,50%
Importação	40,9	41,4		- 1,40%
Biomassa ²	20	18,7		7,00%
Eólica	0,6	0,2		135,80%

(*) 1 kWh = 860 kcal

¹ Inclui gás de coqueria.

² Inclui lenha, bagaço de cana, lixívia e outras recuperações.

Fonte: Balanço Energético Nacional (BEN, 2008).

Outra questão relaciona-se com a crise energética ocorrida em 2001/2002, devido à queda no volume de água dos reservatórios das hidrelétricas, e que mostrou a necessidade da diversificação da matriz elétrica brasileira. Em 2002, com o objetivo de fomentar a oferta de energia alternativa à hidroelétrica, o governo federal criou o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA), que garante a compra da energia gerada por novos empreendimentos durante 20 anos, e que pretende contratar 3.300 MW, dividido igualmente para cada uma das fontes contempladas (Biomassa, Eólica e Pequenas Centrais Hidrelétricas). O PROINFA já contratou, por meio da Eletrobrás, 25 usinas térmicas que têm como fonte de energia o bagaço da cana e possuem uma potência total de 668,24 MW. É nesse contexto que a bioeletricidade, gerada a partir do bagaço e da palha da cana, está inserida. O próximo item irá tratar da cogeração de energia nas usinas.

7.2 Bioeletricidade da cana-de-açúcar

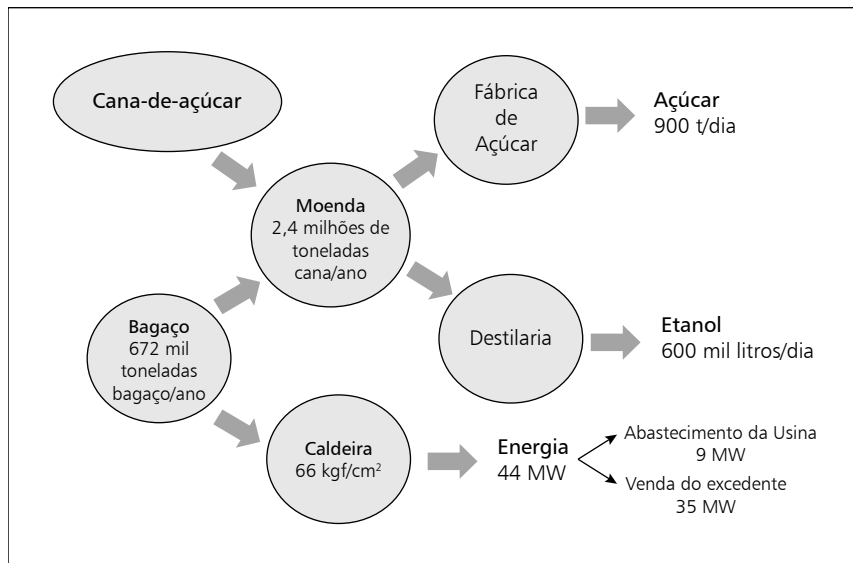
O conteúdo energético da cana-de-açúcar está subdividido em: 1/3 de melaço (açúcar e etanol), 1/3 de bagaço e 1/3 de palha. O Quadro 7.2 detalha a energia da cana.

Quadro 7.2 Energia em 1 t de cana.

Cana como Energia		
Base Limpa – 1 t		
Palha – 0,14 t		
Fibra	0,13 t	598 Mcal
Açúcar	0,13 t	514 Mcal
Impurezas	0,02 t	94 Mcal
Água	0,72 t	–
Subtotal	–	1.206 Mcal
Palha	0,14 t	511 Mcal
Total	–	1.717 Mcal
NOTA: 1 Barril de petróleo = 1.386 Mcal OU 1 t de Cana = 1,2 Barril de petróleo		

Fonte: CANAPLAN (2007).

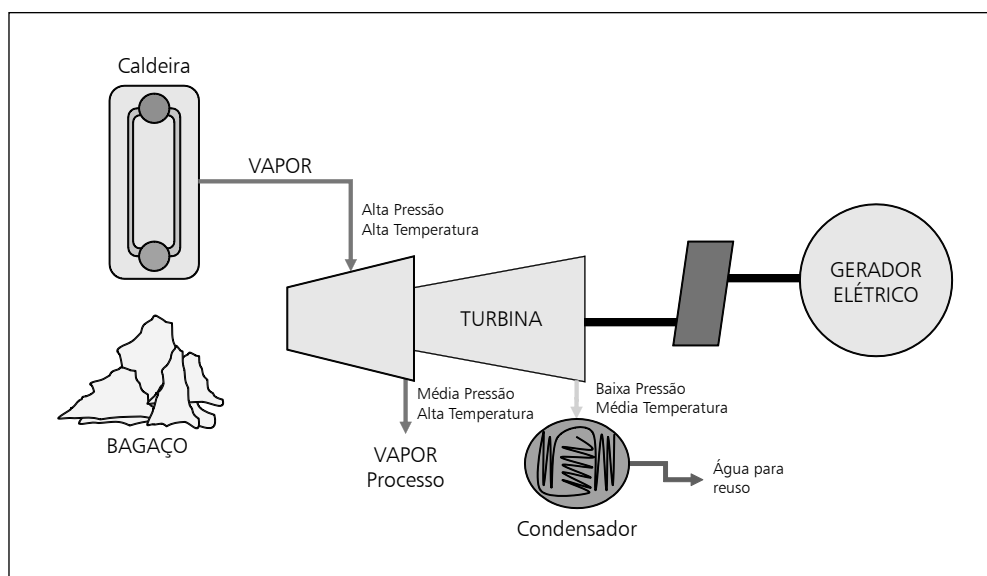
A Figura 7.1 tem como objetivo explicar de maneira simplificada a operação de uma usina típica com capacidade de processar 2,4 milhões de toneladas de cana por ano. Primeiro a cana colhida no campo é enviada à moenda ou difusor, de onde sairá a matéria-prima para a fabricação do açúcar e do etanol. O bagaço resultante desse processo tem como destino o forno das caldeiras, onde irá gerar energia para o funcionamento de todo o processo industrial da usina.



Fonte: Palestra do Dr. Marco Antonio Rodrigues da Cunha, diretor de gestão ambiental do grupo CEMIG.

Figura 7.1 Representação de uma usina típica (2,4 milhões de t de cana/ano).

A usina precisa de três tipos de energia, conseguidas a partir da combustão do bagaço da cana, sendo que essa técnica de produção simultânea é denominada cogeração. Em resumo, por meio da queima do bagaço da cana nas caldeiras, é produzido o vapor de alta pressão, que é utilizado em turbinas a vapor para a geração de eletricidade e de energia mecânica (utilizada pelas moendas, por exemplo), e o vapor de baixa pressão, que é então usado para atender às necessidades térmicas da usina. A Figura 7.2 apresenta o processo de produção de vapor e eletricidade.



Fonte: Adaptada de Celso Zanatto, Diretor de Energia da CrystalSev.

Figura 7.2 Produção de eletricidade em uma usina de açúcar e etanol.

No setor sucroenergético, a cogeração é considerada uma ação de conservação de energia, uma vez que o rendimento de processo de geração de vapor é elevado de acordo com a produção combinada, dando-lhe melhor aproveitamento ao combustível. A cogeração permite obter eficiências superiores a 85% no uso da energia do combustível, superior à geração termoelétrica convencional, que é capaz de converter em energia útil apenas cerca de 30% a 40% (MORAES; SHIKIDA, 2002). A energia gerada nas usinas tem sido capaz de suprir não somente o consumo de eletricidade no processo industrial, como também seu excedente tem sido comercializado em distribuidoras locais de energia elétrica. Além disso, a UNICA (2008) lista as seguintes vantagens da bioeletricidade a partir do bagaço de cana:

- Energia Renovável e Limpa.
 - Reduz o impacto ambiental.
 - Proporciona a geração de créditos de carbono pelas emissões evitadas.

- O período de safra da cana-de-açúcar é complementar ao ciclo hidrológico.
 - A safra de cana no Centro-Sul (abril a novembro) coincide com o período de seca dos reservatórios das usinas hidrelétricas (maio a setembro).
- Oferta disponível no “coração” do sistema elétrico interligado.
- Tempo de construção reduzido da termoelétrica se comparado às grandes obras de usinas hidrelétricas.
 - Implantação em 24-30 meses.
 - O processo de licenciamento ambiental é de menor complexidade.
- Projetos de menor porte e espectro mais amplo de investidores.
 - Elimina riscos de atrasos e problemas na construção.
 - Fortalece a indústria nacional de equipamentos (indústria metal-mecânica) e promove a geração de empregos e renda.

Estudo feito pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética), ligado ao Ministério das Minas e Energia (MME), sobre o Mercado de Energia Elétrica de 2006/2015, mostra que será necessária uma adição de 3.000 MW/ano de potência no sistema elétrico nacional de maneira a suprir a demanda crescente interna de energia, evitando assim um novo apagão energético nacional. Já é consenso nacional que uma das saídas para esse problema é a bioeletricidade da cana.

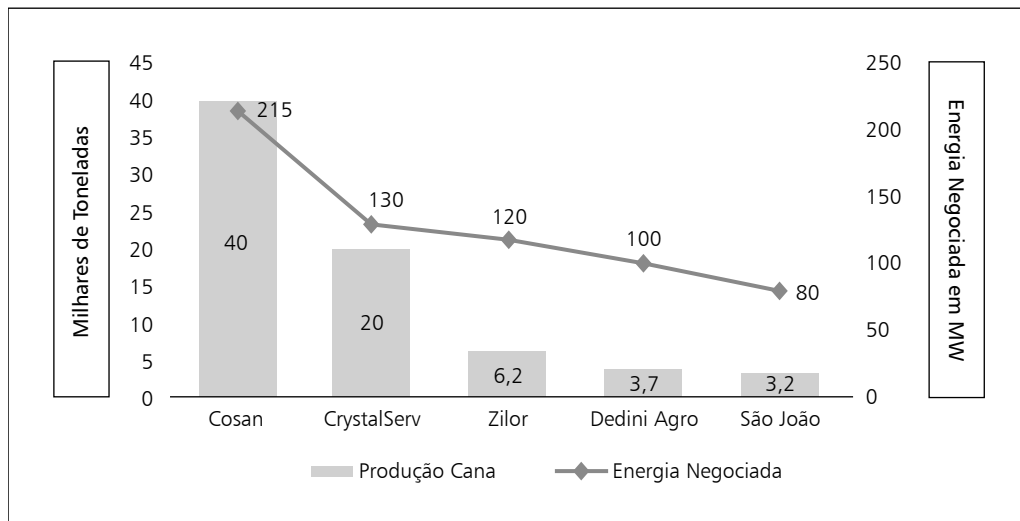
7.3 A cogeração de energia com o bagaço de cana

Apesar de praticamente todas as usinas de açúcar e etanol gerarem energia para consumo próprio, em meados de 2007, apenas 10% delas (de um total de 350 unidades) comercializaram o excedente produzido. O Gráfico 7.5 apresenta as maiores comercializadoras em 2007. Pode-se ver que a Cosan, por exemplo, tem muito ainda por explorar o potencial mercadológico do seu excedente energético gerado.

A capacidade de cogeração de energia com o bagaço, para produção de açúcar e etanol e exportação do excedente, em 2009 de 4,03 gigawatts (GW) ou 3,58% da demanda nacional produzidos em 269 usinas (fonte ANEEL) (Tabela 7.3). No entanto, o aproveitamento de todo o potencial energético do bagaço está longe do ideal. Há o uso de apenas parte da produção de bagaço e também existe o desperdício de energia com tecnologias intermediárias e obsoletas nas termoelétricas das usinas. Conforme as estimativas do BBI (2008), o potencial de cogeração de energia, com a utilização de 75% do bagaço mais 50% da palha disponíveis, é de 12,1 GW para a safra 2015/16 e de 15,2 GW para a safra 2020/21, sendo que em ambos os casos pode-se atender 15% da demanda doméstica de energia (Gráfico 7.6).

Nesse cenário 2020, a moagem de cana seria de 1,038 milhão de tonelada e o potencial de cogeração de energia poderia ser um total de 66,6 GWh, o que representaria, a preços atuais de R\$ 140/MWh, um faturamento de R\$ 9,3 bilhões. Com isso, a cogeração

deve representar de 10 a 15% das receitas e 25 a 35% de caixa operacional das empresas de açúcar e etanol.



Fonte: Valor Econômico (2007).

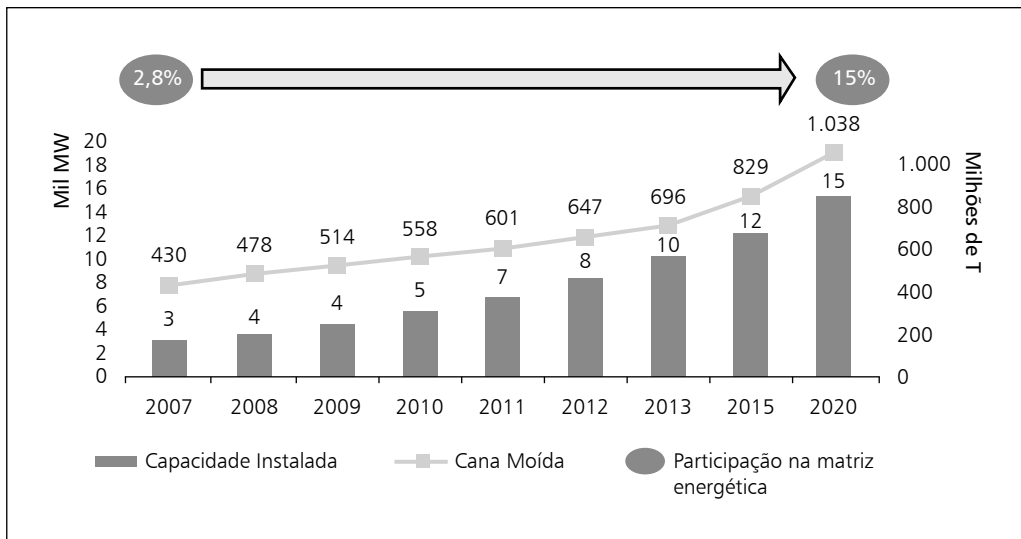
Obs.: A Crystalsev é responsável pela negociação da produção de açúcar e etanol de nove usinas paulistas.

Gráfico 7.5 Produção de cana e eletricidade exportada pelas principais usinas do país.

Tabela 7.3 Produção de energia elétrica com bagaço de cana.

Tipo	Capacidade Instalada		%
	Nº de plantas	MW	
Hidro	800	77.885	69,02 %
Gás Natural	121	11.844	10,15%
Óleo	785	5.548	4,92%
Bagaço de Cana	269	4.034	3,58%
Biomassa	60	1.483	1,31%
Nuclear	2	2.007	1,78%
Carvão	8	1.455	1,29%
Eólica	33	414	0,37%
Importação		8.170	7,24%
Total	2.078	112.842	100,0%

Fonte: ANEEL, 2009.



Fonte: ANEEL, UNICA, CCEE.

Gráfico 7.6 Potencial da bioeletricidade de cana em 2020.

Se forem analisados os últimos movimentos do setor sucroenergético, a quantidade de bioeletricidade gerada nas usinas deve aumentar. A cogeração a partir do bagaço e da palha da cana deve deixar de ser um subproduto e passar a ser realmente uma terceira fonte de negócios. O Gráfico 7.7 apresenta que hoje o açúcar (56%) e o etanol (42%) são as principais fontes de receita da indústria de cana-de-açúcar. Para bioeletricidade resta apenas 1% do faturamento. Mas para a safra 2015/2016, com o amadurecimento do mercado em conjunção com outras pressões ambientais, pode-se esperar a bioeletricidade respondendo por 16% das receitas. O *mix* de produtos aumenta e os riscos diminuem.

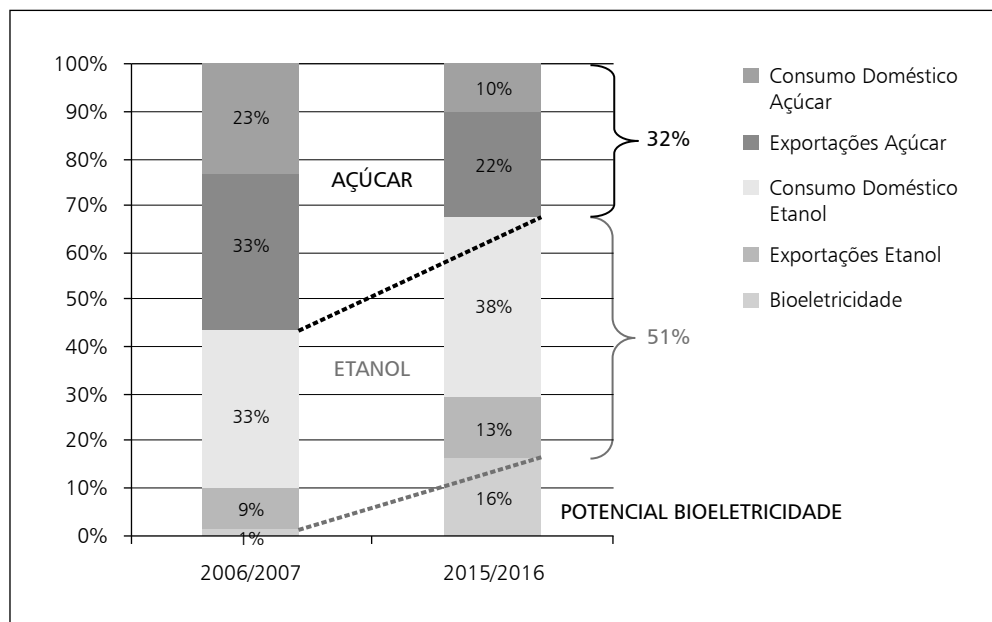
Por isso, os investimentos nessa área devem continuar crescendo. Somente hoje são 420 usinas, que com poucos investimentos adicionais podem ser capazes de gerar excedentes de energia renovável.

De acordo com levantamentos da Associação Paulista de Cogeração de Energia (Cogen-SP), o setor sucroenergético deverá **investir R\$ 45 bilhões até 2015** em projetos de cogeração de energia elétrica. São cerca de 210 empreendimentos, distribuídos pelos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, que terão uma capacidade de geração conjunta de **14 mil MW**. Desse total, 5 mil MW serão utilizados para consumo próprio, com o restante sendo destinado ao sistema elétrico.

O segmento já vendeu, por meio de leilões, **3.200 MW médios**, mas o montante representa menos de 10% da capacidade esperada de oferta de bioeletricidade até 2020. E o total vendido até o ano que vem, entretanto, considerando a atual matriz elétrica brasileira, equivale a apenas 3,2%.

As perspectivas para o fim da próxima década é de que a venda de eletricidade de produtos de cana represente **20% do total do faturamento** do segmento sucroenergético.

tico no Brasil, que poderá atingir ao todo **R\$ 97,5 bilhões de reais em 2018**, segundo cálculos apresentados pelo consultor da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), Carlos Silvestrin, também vice-presidente da Associação Paulista de Cogeração de Energia (Cogen).

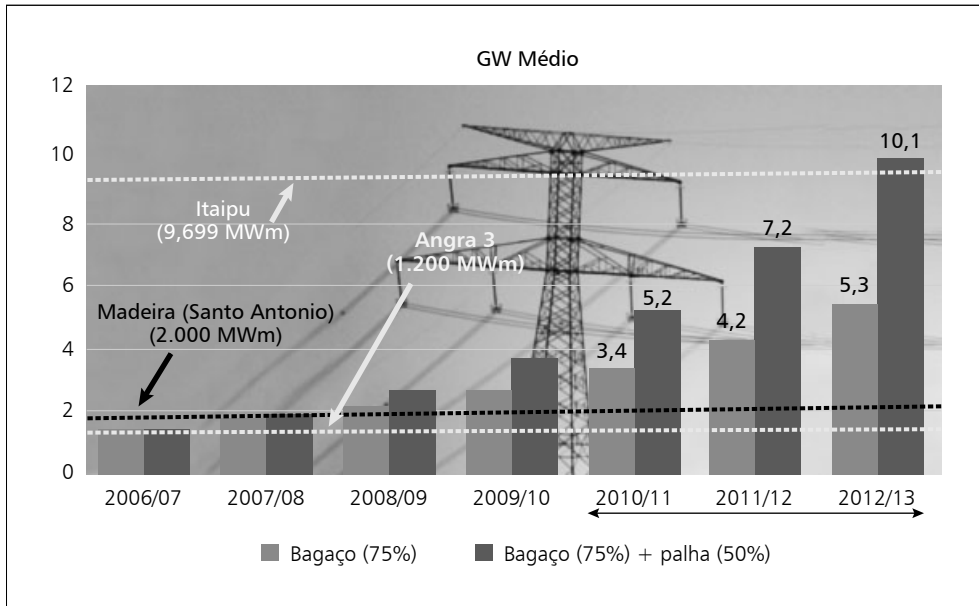


Fonte: UNICA.

Gráfico 7.7 *Receitas estimadas da indústria de cana-de-açúcar brasileira.*

Obs.: Dados reais em 2006/2007. Em 2015/2016, os dados foram calculados com base no potencial de produção e exportações, considerando preços de 2006.

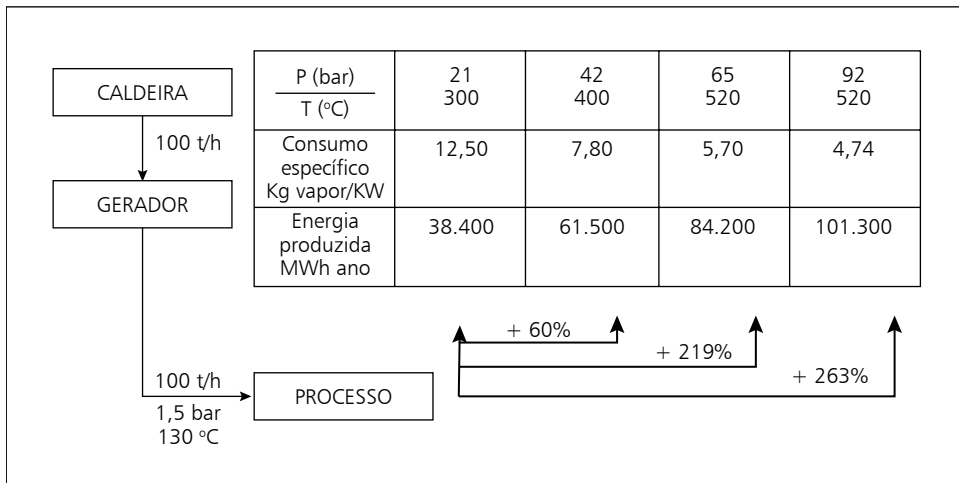
O Gráfico 7.8 sintetiza o potencial de bioeletricidade advindo do bagaço da cana, bem como uma análise comparativa com o potencial instalado das usinas hidroelétricas. Em 2012/2013, a cana pode ofertar mais energia que Itaipu.



Fonte: COGEN/UNICA (2008).

Gráfico 7.8 Potencial da bioeletricidade de cana em 2012.

A Figura 7.3 mostra a evolução do processo industrial na geração de bioeletricidade, melhorando-se unicamente a capacidade de pressão da caldeira. As caldeiras de 65 e 92 bar foram adotadas no ano de 2005, mostrando-se consideravelmente mais eficientes em relação às anteriores.



Fonte: UNICA (2008).

Figura 7.3 Característica da capacidade em gerar eletricidade de acordo com a potência (bar) da caldeira.

Além disso, com uma maior utilização do bagaço da cana e início da utilização da palha, um grande aumento de energia gerada pelas usinas seria possível. Nesse sentido, segundo estudo da EPE, até 2030, espera-se produzir mais biomassa não só pelo aumento da produção de cana como também pelo maior aproveitamento da palha com o advento de novas tecnologias. A Tabela 7.4 apresenta o potencial de oferta de biomassa em toneladas.

Tabela 7.4 *Potencial de oferta de biomassa (base seca) (em milhões de t).*

	2005	2010	2020	2030
Produção de Cana	431	518	849	1140
Biomassa produzida	117,8	141,9	233,5	313,5
Bagaço	57,8	69,7	114,6	153,9
Palha	60,0	72,2	118,9	159,6
Biomassa ofertada	57,8	73,3	132,3	185,8
Uso do bagaço	100%	100%	100%	100%
Recup. palha	0%	5%	14,9%	20%
Destinação da biomassa				
Produção de etanol	0	0,3	17,7	18,7
Produção de bioeletricidade	57,8	73,0	114,6	167,1

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

Dados de 2005: 117,8 milhões de toneladas = 900 mil bep/dia.

Esse processo está em linha com a perspectiva de completo aproveitamento da biomassa da cana-de-açúcar. Porém, para Jair Rosas, pesquisador do Centro de Engenharia do IAC/APTA, a cogeração a partir da biomassa residual da cana-de-açúcar ainda apresenta alguns desafios tecnológicos:

- a) *gaseificação*: é uma operação multicomcombustível em que a biomassa, por exemplo, é utilizada em turbinas e convertida em gás combustível;
- b) *biodigestão da vinhaça*: resultando na produção de biogás que, como relatado, ocorreu nas décadas de 1970/1980 e não suscitou interesse;
- c) *utilização da palha de cana-de-açúcar*: ressalta o aspecto de logística, a ser empregado nas operações de colheita, armazenamento e transporte e, ainda, o quanto vale a pena ser deixada no campo, como já destacado;

- d) *novas tecnologias*: aproveitamento do bagaço excedente, submetido a uma térmica (BTL), em que pode resultar na produção de óleo diesel ou seguindo uma rota química ou bioquímica, esta por hidrólise ácida ou enzimática.

O setor também deve evoluir em infraestrutura, principalmente as conexões elétricas, permitindo acesso das unidades industriais de açúcar e etanol ao sistema elétrico nacional (SIN), cobrindo áreas periféricas. O governo deve trabalhar buscando a regulamentação e organização dos agentes geradores, transmissores e distribuidores dessa energia alternativa à hidroelétrica.

7.4 O quadro regulatório do setor elétrico no Brasil e os canais de distribuição

A complementaridade da bioeletricidade da cana com a oferta das hidrelétricas em operação ou em instalação no país (por exemplo, o Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira) poderia ser mais explorada pelo governo brasileiro. Para isso, políticas públicas, juntamente com um arcabouço regulatório próprio e diferenciado, fazem-se necessárias de maneira a criar um ambiente para estimular o investimento privado em equipamentos mais eficientes nas usinas de açúcar e etanol.

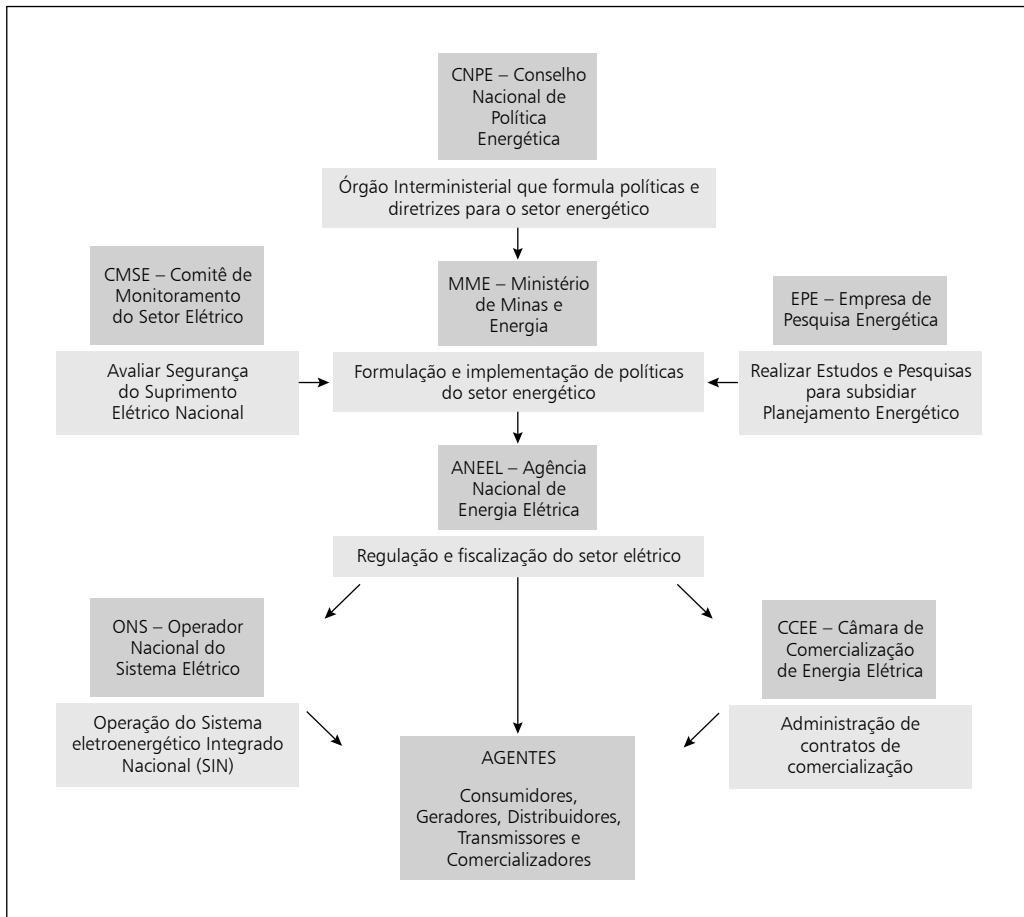
O quadro regulatório do setor elétrico brasileiro evoluiu muito, principalmente após o processo de privatização que sofreu na década de 90 (Quadro 7.3). Uma das primeiras propostas de política pública é a definição de um mecanismo próprio de precificação da energia elétrica obtida a partir do bagaço, da palha e da ponta da cana-de-açúcar, que poderia ser diferente da energia hidráulica. Essa energia, além de receber fortes subsídios governamentais, apresenta grande custo ambiental e de transmissão. A eletricidade gerada nas usinas de açúcar e etanol poderá manter em um patamar reduzido os preços pagos pelo consumidor, uma vez que sua geração está próxima dos centros consumidores. A seguir, apresenta-se um quadro síntese do histórico do setor elétrico.

Quadro 7.3 *Histórico dos fatos importantes para o setor elétrico brasileiro desde a década de 90.*

Data	Fatos
Início Anos 90	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação: crise fiscal nos anos 90 – Necessidade de novos investimentos em infraestrutura • Início da década de 90 – 62 empresas no setor • Geração • 59% – Governo Federal • 36% – Estadual
1993	<ul style="list-style-type: none"> • Lei nº 8.631: – Extinguiu a equalização tarifária vigente e criou os contratos de suprimento entre geradores e distribuidores
1995	<ul style="list-style-type: none"> • Lei nº 9.074: – Criou o Produtor Independente de Energia e o conceito de Consumidor Livre
1995	<ul style="list-style-type: none"> • Lei das Concessões: nº 8.987/95 <ul style="list-style-type: none"> – Estado pode delegar serviços públicos ao setor privado – Estado regulador e fiscalizador • 07/1995: primeira privatização <ul style="list-style-type: none"> – ESELSA (subsidiária ELETROBRÁS) • Cobre 90% do estado do Espírito Santo • Venda de 51% das ações por US\$ 399,9 milhões
1996	<ul style="list-style-type: none"> • Início do Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Projeto RE-SEB), coordenado pelo MME <ul style="list-style-type: none"> – Divisão das empresas de energia elétrica nos segmentos de geração, transmissão e distribuição – Incentivar a competição nos segmentos de geração e comercialização – Manter sob regulação os setores de distribuição e transmissão de energia elétrica, considerados como monopólios naturais, sob regulação do Estado.
1996	<ul style="list-style-type: none"> • Criação da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), do operador nacional do sistema elétrico (ONS) e de um ambiente para a realização das transações de compra e venda de energia elétrica (Mercado Atacadista de Energia – MAE) • Privatização da Light: cerca de 54% das ações vendidas por US\$ 2,3 bilhões • CERJ (Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro): vendida em leilão para consórcio da CHILECTRA por US\$ 605 milhões
1997	<ul style="list-style-type: none"> • COELBA (Companhia Elétrica da Bahia) leiloadada por US\$ 1,57 bilhão • Participação privada no setor elétrico <ul style="list-style-type: none"> – 1995: 2% – 1997: 20%
2001	<ul style="list-style-type: none"> • Grave crise de abastecimento que culminou no plano de racionamento de energia elétrica
2002	<ul style="list-style-type: none"> • Criação do Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico
2004	<ul style="list-style-type: none"> • Novo Modelo do Setor Elétrico pelas Leis nºs 10.847 e 10.848 e Decreto nº 5.163 <ul style="list-style-type: none"> – Financiamento através de recursos públicos e privados – Convivência entre Empresas Estatais e Privadas – Competição na geração e comercialização – Existência de Consumidores Livres e Cativos – Convivência entre Mercados Livre e Regulado – No ambiente livre: preços livremente negociados na geração e comercialização – No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa – Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Fonte: Elaborado com base em Baer e McDonald (1997 apud ZANATTO, 2009) e CCEE (2009).

Com a reforma do setor elétrico em 2004, novos agentes regulatórios surgiram para gerir o relacionamento entre geradores (vendem MWh), transmissores (vendem o aluguel do fio, sendo a tarifa regulada R\$/kW), distribuidores (remuneração regulada para operação e manutenção do sistema, ou seja, deve comprar e vender energia pelo mesmo preço) e consumidores (residencial e industrial) (Figura 7.4). Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo (a EPE), uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica (o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE, relativas à comercialização de energia elétrica no sistema interligado (a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE).



Fonte: Elaborada pelos autores a partir de Zanatto (2009) e CCEE (2009).

Figura 7.4 Instituições do setor elétrico.

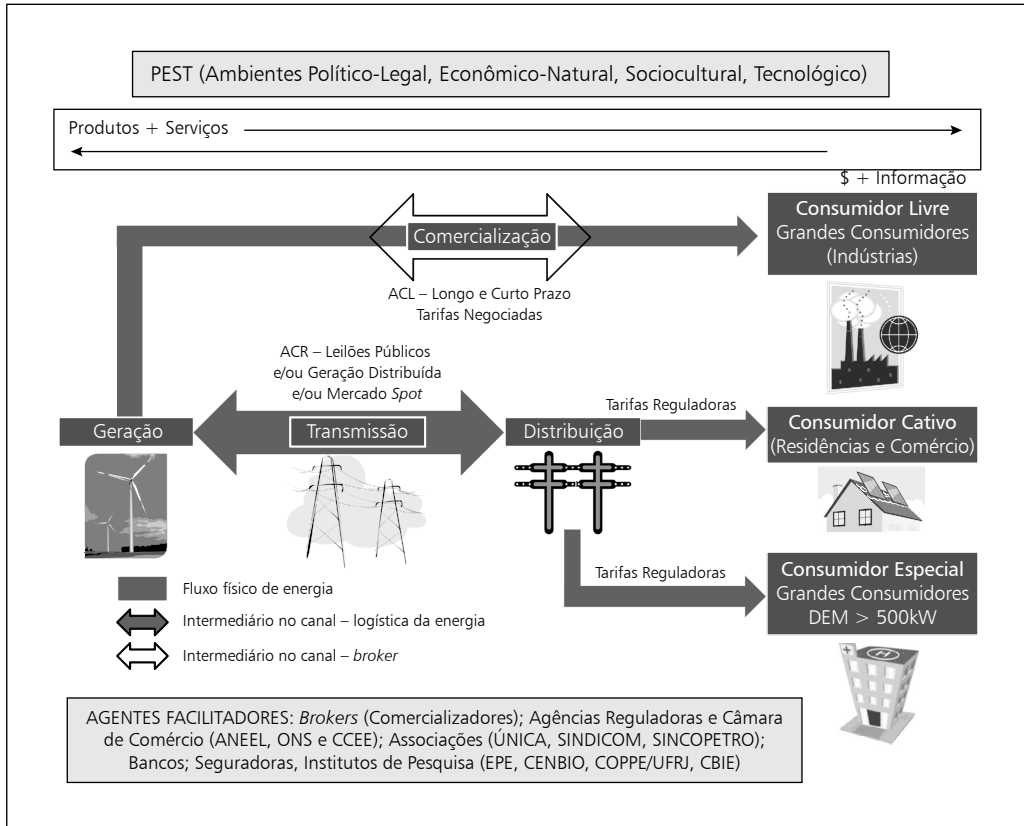
O ONS (Operador Nacional do Sistema) cuida da coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado

Nacional (SIN), que inclui tanto as usinas hidrelétricas como as termoeletricas, garantindo para que não haja falta de energia elétrica para distribuidores e, por sua vez, para os consumidores residencial e industrial. Por outro lado, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) cuida de todas as operações de compra e venda de energia elétrica, registrando e administrando os contratos, sejam eles regulados (leilões públicos) ou livres, firmados entre geradores, comercializadores, distribuidores e consumidores.

Em relação à comercialização de energia, foram instituídos quatro ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia:

- a) ACR (Ambiente de Contratação Regulada), onde ocorrem os Leilões de Energia, com contratos de 15 anos:
 - participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica;
 - são promovidos pela CCEE, sob delegação do MME;
 - preço decrescente com teto e montante definidos;
 - aporte de garantias.
- b) ACL (Ambiente de Contratação Livre), para atender demandas de longo e curto prazo:
 - podem participar Agentes de Geração, Comercialização, Importadores e Exportadores de energia e Consumidores Livres;
 - contratação diretamente entre gerador e consumidor (indústrias, shoppings etc.) ou por intermédio de comercializadoras especializadas;
 - livre negociação de preços, prazos e quantidades.
- c) geração Distribuída – chamada pública das Distribuidoras:
 - contratação direta de energia entre geradores e distribuidoras.
- d) Mercado *Spot* – liquidação das diferenças:
 - onde ocorrem todos os acertos de contratação do mercado de energia;
 - valorado ao PLD – Preço de Liquidação das Diferenças.

A Figura 7.5 procura assim sintetizar os canais de distribuição de energia hoje disponíveis.



Fonte: Elaborado com base em Zanatto (2009) e CCEE (2009).

Figura 7.5 Canais de distribuição do setor elétrico.

Dessa maneira, pode-se entender por que as notícias envolvendo a geração energética nas Usinas de Açúcar e Etanol envolvem a participação do setor tanto nos leilões públicos (como o Quadro 7.4) quanto na realização de contratos diretos com as distribuidoras próximas à região produtora (CPFL, Rede, Koblitz etc.). A seguir, os resultados dos últimos leilões para o setor sucroenergético.

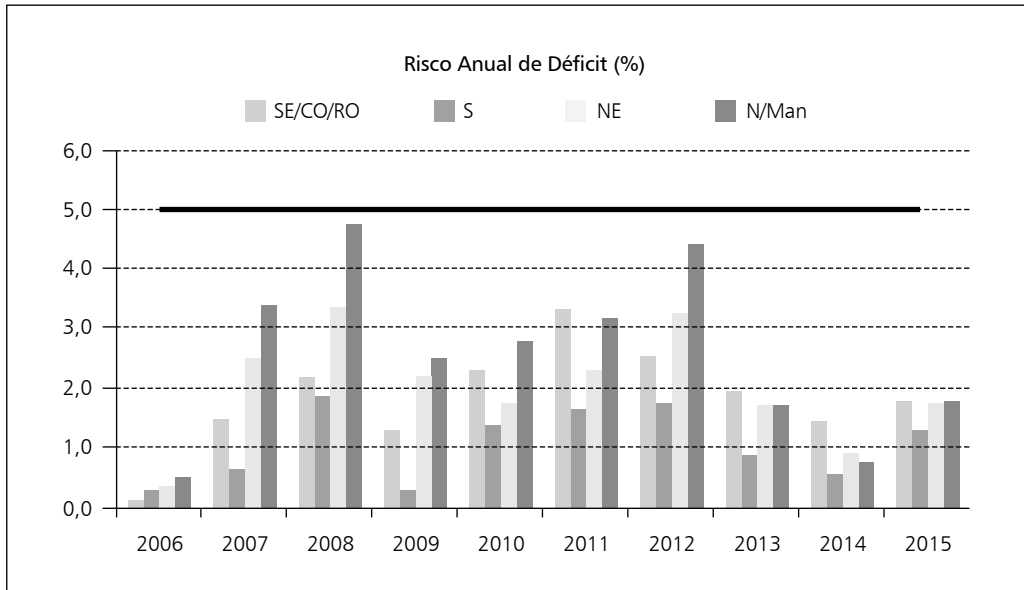
Quadro 7.4 Participação das usinas em leilões públicos de energia.

Início do contrato	Leilão	Empresa	Preço (R\$/MWh)	Volume (MW médio)
2009	Empresa Nova (1ª)	Cosan	138,08	31
		Açúcar Ribeiro	134,21	8
	Energia Nova (2ª)	Açucareira Zillo	134,20	28
		Santa Isabel	134,25	11
2010	Energia Nova (3ª)	Açucareira Quata	137,00	10
		Corona Bioenergia	137,60	21
		Ferrari Agro	138,00	8
		Usina Boa Vista	134,99	11
		Vale Verde	137,70	11
2011	Energia Alternativa (1ª)	Floralco	139,12	8
		GDA Dedini	138,60	23
		LDC Bio R Prata	139,12	19
		LDC Bioenergia S.A.	139,12	22
		Pioneiros	139,12	12
		Usina Santa Cruz	138,75	20
		Usina Ester	138,90	7
		UTEIAC – Iacanga	138,94	4
Total/Média			137,51	254

Fonte: MME (2008).

7.5 Conclusões: tendências da bioeletricidade da cana

Segundo o grupo CEMIG, o Balanço Energético Brasileiro aponta a necessidade de acréscimo de 3.000 MW de eletricidade por ano. A construção do Complexo Hidrelétrico do Rio Madeira ainda não pode salvar o país do “apagão” que está por vir caso se mantenha o ritmo de crescimento econômico. Cada usina (Santa Antonio e Jirau) vai adicionar um pouco mais de 3.000 MW à matriz energética brasileira, sendo que a primeira ficará pronta somente em 2012. Logo, a cogeração a partir da cana apresenta-se como uma das melhores fontes de energia renovável e de viabilização mais rápida. O Gráfico 7.9 mostra o risco anual de déficit de energia elétrica nas diferentes regiões brasileiras.



Fonte: Palestra do Dr. Marco Antonio Rodrigues da Cunha, diretor de gestão ambiental do grupo CEMIG.

Gráfico 7.9 Risco anual de déficit de energia elétrica.

Arthur Padovani Neto (Diretor da Aliança Engenheiros Associados) afirma que já existe consenso no planejamento do sistema elétrico de que, devido à coincidência entre o período de seca e a safra de cana-de-açúcar, a bioeletricidade pode assumir um importante papel de “energia de acumulação”, pois ela possibilitaria o acúmulo de águas nas barragens durante o período seco. Com o objetivo de ilustrar essa afirmação, Padovani faz uma simulação muito interessante. Caso toda a agroindústria da cana-de-açúcar adotasse um sistema de cogeração eficiente, para uma safra de moagem total de 500 milhões de toneladas, seria possível uma exportação de energia de cerca de 35 milhões de MWh, que equivaleria a uma potência média de 7 mil MW durante o período de safra, estimada em 5000 h. Essa potência corresponde a mais de 50% da capacidade da Usina de Itaipu operando a plena carga. Dessa maneira, a energia excedente produzida pelas usinas permitiria o acúmulo de águas, durante as 5000 h, correspondente a 9 vezes a vazão do rio Tietê e atingiria, no fim da safra, volume superior a 100 bilhões de m³.

Segundo Barja (2006), a cadeia produtiva de energia elétrica hoje se encontra em um estado avançado, fundamentado por um complexo sistema regulatório. Nesse contexto, os elos dessa cadeia – geração, transmissão, distribuição e comercialização –, estão inseridos em dois ambientes distintos: o “ambiente regulado” e o “ambiente livre”. O ambiente regulado pelo governo é justificado pela necessidade estratégica da eletricidade e pelos elevados custos dos elos da transmissão e distribuição. Já o ambiente livre é caracterizado pelos elos de geração e de comercialização e atende à agilidade necessária no ambiente de negócios.

A cogeração de bioeletricidade se encaixa no segmento de geração e, portanto, poderia atuar tanto no ambiente regulado quanto livre. Dessa maneira, as usinas de açúcar e etanol podem comercializar a energia elétrica excedente que produzirem. No entanto, ainda que seja observada a viabilidade técnica, econômica e de mercado, o aspecto legal deve ser considerado na decisão de investimento, já que ele pode provocar custos excessivos que inviabilizariam essa “exportação”.

Uma das maiores reclamações do setor esta relacionada aos custos das instalações necessárias à conexão da central geradora aos sistemas de transmissão ou distribuição (Sistema Interligado Nacional – SIN), que são de competência do interessado (geradora). Esse tema ainda é um debate sem consenso. Espera-se que no futuro breve, a bioeletricidade da cana mereça um atendimento compatível à relevância que impõe. O Quadro 7.5 apresenta um resumo das principais oportunidades e ameaças para a bioeletricidade da cana.

Quadro 7.5 *Oportunidades e ameaças para a bioeletricidade gerada a partir do bagaço e da palha da cana.*

Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> – Manutenção do crescimento do PIB brasileiro – Aumento da necessidade de energia elétrica – Incentivos governamentais para as fontes de energia renováveis – Geração de energia de biomassa: vocação natural do país – Diversificação dos produtos oferecidos pelas usinas – Grande parte das usinas situa-se perto dos grandes centros, grandes consumidores de energia elétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> – Dificuldade de acesso e conexão às redes elétricas – Outorga difícil e morosa do licenciamento ambiental – Imprevisibilidade dos custos ambientais dos empreendimentos – Procedimentos complexos para a habilitação nos leilões públicos de energia – Problemas nos critérios econômicos utilizados para a valoração (preços) adequada nos leilões – Falta de metodologia única, justa e transparente

Fonte: Adaptado pelos autores a partir das palestras do Dr. Carlos R. Silvestrim da COGEN – SP e Dr. Celso Zanatto da Crystalsev.

A sustentabilidade socioambiental da cana

8

*“Solo le pido a Dios
que el dolor no me sea indiferente
que la reseca muerte no me encuentre
vacío y solo sin haber hecho lo suficiente...”*

Leon Gieco

Objetivos do capítulo

Uma preocupação crescente na sociedade é aliar desenvolvimento econômico, responsabilidade social e boas práticas ambientais. São essas as três dimensões que formam o conceito de sustentabilidade, que cada vez mais molda o relacionamento entre empresas, poder público, organizações não governamentais e cidadãos. Com esse contexto em mente, este capítulo procura analisar como o setor sucroenergético vem respondendo às constantes e diferentes pressões nas dimensões socioambientais.

Estrutura

Este capítulo traz inicialmente dados reais dos impactos da cana-de-açúcar no meio ambiente. Procura também apresentar o potencial de contribuição do etanol brasileiro na mitigação das mudanças climáticas, com análise dos balanços energético e de emissões de GEE (Gás efeito estufa) ao longo da cadeia produtiva. Traz também alguns estudos que revelam as condições de trabalho no setor sucroenergético, sobretudo no que se refere àquelas praticadas na lavoura de cana-de-açúcar. E por fim, apresenta-se a agenda socioambiental do setor (liderada pela UNICA).

8.1 Os impactos ambientais da cana-de-açúcar

Atualmente, qualquer empresa que tenha uma visão de longo prazo e que busque se tornar cada vez mais competitiva não pode ignorar as premissas de sustentabilidade.

A vigília da sociedade pode ser expressa tanto nas escolhas do consumidor (mecanismos de mercado) como em regulamentações promovidas pelas instituições governamentais (legislação). Ademais, o que importa agora é não somente a imagem do produto em si, mas sim se todos os processos de produção são ambiental e socialmente corretos. No caso das atividades agropecuárias, de modo geral, sua estreita relação com o meio ambiente faz com que as preocupações nesse âmbito tendam a se destacar, resultando normalmente em arrocho da legislação ambiental e/ou de sua fiscalização. É o que acontece com a cultura da cana-de-açúcar no Brasil.

Tal perspectiva tem sido acompanhada por preocupações compreensíveis, mas também por algumas críticas incabíveis à produção de cana-de-açúcar do Brasil e ao etanol (como visto na Introdução do livro). De qualquer forma, fica evidente a importância dos aspectos de sustentabilidade para o desenvolvimento do setor como um todo. Uma das maiores críticas à cana-de-açúcar é quanto às queimadas que antecedem o corte e visam facilitar o trabalho do cortador. Essa é uma prática real, porém cada vez menos recorrente e que tende a se extinguir ainda em um futuro próximo. Ademais, os reais efeitos da queimada no meio ambiente e na saúde humana são comumente exacerbados nas palavras de críticos extremistas que tentam transformar hipóteses simplistas em realidade.

Primeiramente, muitos apontam que as queimadas contribuem para o aquecimento global, mas se esquecem que o gás carbônico emitido, tanto na queima quanto na combustão do etanol, é reabsorvido pela cana em crescimento, reduzindo de forma significativa tal impacto (OMETTO; MANGABEIRA; HOTT, 2005). Os impactos no solo também costumam ser distorcidos. Prova disso é a baixa demanda por fertilizantes e a comprovação de que a cana, por ser uma cultura semiperene, gera menores perdas de solo. As perdas nas lavouras de cana representam apenas 32% daquelas evidenciadas nas lavouras de feijão, 49% das de arroz e 62% das de soja (DONZELLI, 2005).

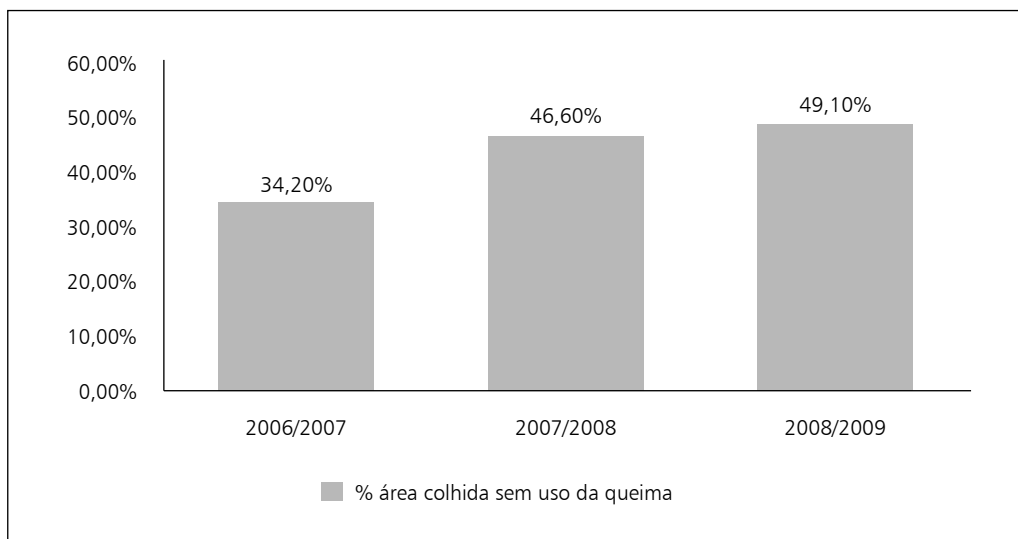
Já os resultados dos poucos trabalhos que ligam a queimada da cana-de-açúcar ao aumento de doenças respiratórias na população são inconclusivos. Ao se apoiarem no aumento de visitas hospitalares por condições respiratórias nas regiões produtoras durante os meses da queima da cana, falham em estabelecer nexos causais, já que a colheita acontece durante os meses mais frios e secos (no inverno), quando todos estão mais propensos a apresentar problemas respiratórios, seja em regiões produtoras de cana ou não (RIBEIRO; ASSUNÇÃO, 2002).

De qualquer forma, é fato que as queimadas das lavouras de cana emitem gases tóxicos potencialmente nocivos à saúde humana e ao meio ambiente e o combate à prática parte tanto de dentro do país quanto de fora dele. O Decreto Federal nº 2.661, de 8 de julho de 1998, estabelece a eliminação gradativa da queimada da cana-de-açúcar no Brasil, mas existem também normas estaduais e municipais. Os Estados de Mato Grosso do Sul, Goiás, Paraná e São Paulo apresentam leis que estipulam o fim gradual da prática, enquanto outros as permitem, porém de forma controlada (MORAES, 2007).

Em São Paulo, estado onde cerca 60% da cana brasileira é produzida, encontram-se também as maiores restrições à queima. Desde setembro de 2002, a Lei Estadual nº 11.241 estabelece que a prática deve ser banida até 2021 em áreas consideradas mecanizáveis (declividade abaixo de 12%) e até 2031 em áreas não mecanizáveis. Contudo, o fim das

queimadas deve chegar ainda antes no Estado (2017), conforme Protocolo Agroambiental, assinado em 2007, pela UNICA e pelo Governo estadual, já comentado no Capítulo 1.

Aproximadamente 91% das usinas associadas à UNICA receberam o Certificado de Conformidade ambiental. Em todo o Estado de São Paulo, a colheita mecanizada deve continuar crescendo na safra 2009/2010 e ultrapassará a área colhida com o uso do fogo (Gráfico 8.1).



Fonte: INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e UNICA.

Gráfico 8.1 *Evolução da colheita de cana crua no estado de São Paulo.*

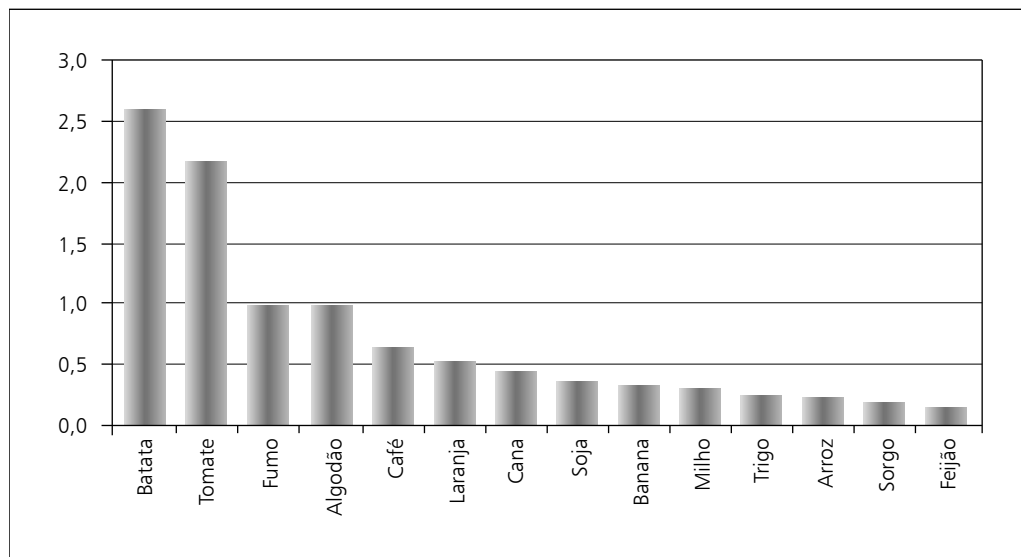
Graças à atuação de diversas instituições de pesquisa, a cadeia agroindustrial da cana-de-açúcar tem desenvolvido processos e tecnologias cada vez mais eficientes e menos prejudiciais ao meio ambiente, seja na frente agrícola ou na indústria.

Os fertilizantes e defensivos agrícolas são os principais insumos utilizados no cultivo da cana-de-açúcar. Tetti (2007) destaca o menor uso de fertilizantes e defensivos (fungicidas e pesticidas), em função dos avanços dos cultivares na resistência a doenças, do progresso no controle biológico de pragas e da fertirrigação dos solos com os resíduos do processamento industrial, como a vinhaça.

A vinhaça pode ser utilizada no solo como biofertilizante, pois é um subproduto rico em K (potássio), mas com o devido cuidado para não atingir o lençol freático. Como lembra Coelho (2007), para que não haja danos a lençóis freáticos e cursos d'água, as aplicações devem ser inferiores a 300m³/ha e respeitar os parâmetros técnicos estabelecidos pela Cetesb (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental).

O Gráfico 8.2 mostra a quantidade de fertilizantes utilizada pelas principais culturas agrícolas no Brasil. Pode-se verificar que a cana-de-açúcar utiliza menos fertilizantes que culturas tradicionais no Brasil como o café, a laranja e o algodão. Quando comparada com

a batata, um dos alimentos mais consumidos no mundo, a cana utiliza uma quantidade seis vezes menor de fertilizantes por hectare.

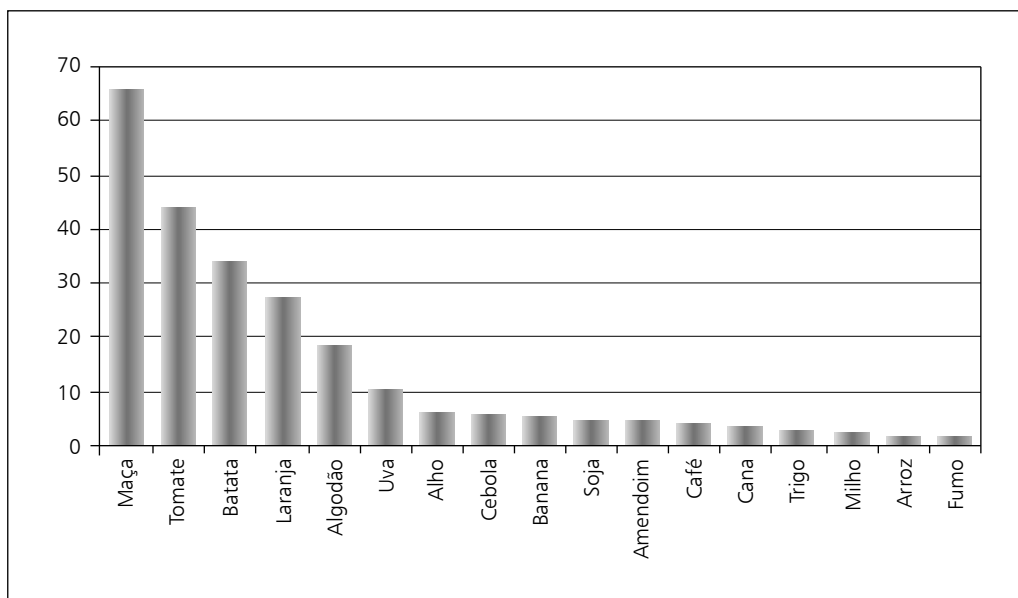


Fonte: Elaborado pela UNICA (2007).

Gráfico 8.2 Demanda por fertilizantes pelas principais culturas (em tonelada de cana).

Outro fator importante é a rotação de cultura, uma prática cada vez mais comum entre os produtores. Ao fim de cada ciclo da cana-de-açúcar (quando novas mudas devem ser plantadas), plantam-se leguminosas que fixam nitrogênio no solo, substituindo parte da adubação química. As culturas mais utilizadas para rotação são a soja, o amendoim e o feijão, pois além de auxiliarem na nitrogenização do solo encontram grande demanda por parte da indústria de alimentos. Portanto, a rotação não beneficia somente o produtor, gerando alimentos ao mercado. Considerando que o avanço atual da cultura ocupa, majoritariamente, terras até então subutilizadas pela pecuária extensiva, a expansão da cana-de-açúcar apresenta, em muitos casos, o potencial para ampliar a produção de alimentos. A região de cana é o maior produtor de amendoim e grãos do Estado de São Paulo.

A rotação é também um dos motivos pelos quais a cana-de-açúcar se encontra dentre as culturas que menos utilizam defensivos, pois reduz a infestação de ervas daninhas. A cultura da cana-de-açúcar se destaca pelo controle biológico de suas principais pragas, como a broca da cana e a cigarrinha-da-raiz, reduzindo consideravelmente o uso de pesticidas e fungicidas (CANO, 2005). A lavoura de cana demanda principalmente a aplicação de herbicidas (uma a três por ano) e maturadores – produtos químicos que ajudam a elevar a quantidade de açúcar na planta. O Gráfico 8.3 compara a utilização de defensivos pelas principais culturas agrícolas do Brasil.



Fonte: Elaborado pela UNICA (2007).

Gráfico 8.3 *Demanda por defensivos pelas principais culturas (em Kg de ingrediente ativo por hectare).*

Outro insumo que é bastante demandado é o diesel utilizado na logística dos produtos finais e semiprocessados. Atualmente, o setor consome em torno de 2 litros de óleo diesel por tonelada de cana moída. Para um cenário de moagem de 500 milhões de toneladas de cana, isso significa a queima de aproximadamente 1 bilhão de litros de óleo diesel. Utilizar o etanol na fase de produção da cana e seus produtos torna-se então mais um desafio para esse setor, que o tornaria muito mais sustentável.

É importante lembrar que os avanços não se restringem à produção rural. A indústria sucroenergética do Brasil está em constante evolução rumo à ecoeficiência. Uma vez em funcionamento, após a primeira moagem, quando já possuem uma quantidade de bagaço suficiente para alimentar suas caldeiras, as usinas brasileiras se tornam unidades industriais autossuficientes em energia elétrica. Com a constante evolução das caldeiras, o processo de geração de eletricidade, através da queima do bagaço, gera emissões menores de poluentes, em comparação com substitutos próximos (gás natural, óleo combustível, carvão vegetal ou lenha).

Apesar de ser uma cultura com alta demanda de água, o adequado índice pluviométrico (superior a um mínimo anual de 600 mm) associado ao reciclo da vinhaça (ferti-irrigação) reduzem a necessidade da irrigação no caso do Centro-Sul do país. Ainda em uso da água, com alto nível de reuso da água (21m³/t de cana), alta eficiência de tratamento (98%) e o desenvolvimento de processos de lavagem a seco, a utilização média atual é 1,8 m³ de água para lavar 1 t de cana. Isso representa uma grande redução frente aos mais de 5,6m³ por tonelada utilizados pelas usinas há menos de uma década. (UNICA, 2008).

8.2 O balanço de emissões de gases efeito estufa (GEE) na cana-de-açúcar

O combate ao aquecimento global entrou definitivamente na agenda de vários governos nacionais e da comunidade internacional. Segundo a UNFCCC (United Nations Framework Conference on Climate Change), caso nada seja feito, até 2030 as emissões de gases do efeito-estufa poderão ser 90% maiores que as atuais; a concentração de carbono atmosférico, que hoje é de 379 ppm, pode atingir 710 ppm e a temperatura na Terra poderá aumentar 4° C, causando impactos para a vida terrestre. A constatação de que o planeta não está conseguindo pagar a conta da energia que faz o mundo girar deu início a uma corrida pelo desenvolvimento de fontes energéticas renováveis e limpas.

Uma das principais razões do recente crescimento no mercado de biocombustíveis é sua importância ambiental, sobretudo no que se relaciona à urgente necessidade de redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE). O setor de transportes encontra-se entre os principais emissores de GEE. Se considerarmos apenas as emissões relacionadas às atividades energéticas, os transportes lideram a lista com 3/4 das emissões (IEA, 2005; WBCSD, 2004).

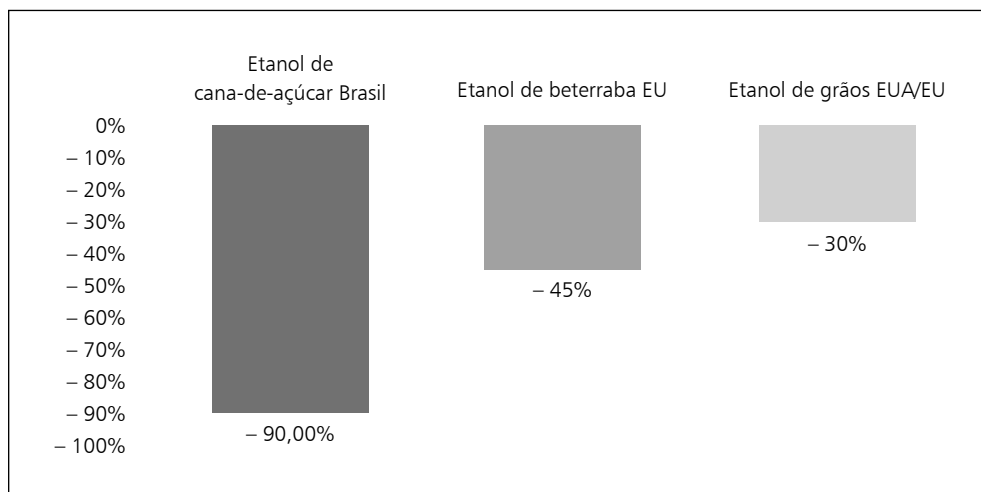
A fabricação e uso de etanol de cana-de-açúcar, seja no Brasil ou em qualquer outro país que o produz ou venha a produzi-lo, contribui para a redução das emissões tanto no setor de transportes quanto em outros setores, como na geração de energia com bagaço de cana.

O estudo da World Watch Institute (WWI, 2006) apresenta o balanço energético (energia contida no combustível/energia fóssil utilizada para produzi-lo) positivo dos biocombustíveis e as diferenças entre matérias-primas para o etanol: cana-de-açúcar (9,3), trigo e beterraba (2) e milho (1,4). A mesma análise também é feita para biodiesel: óleo de palma (9), sobras de óleos vegetais (5,5), soja (3) e colza (2,5). Estudos recentes demonstram que a relação de energia renovável produzida para cada unidade de energia fóssil utilizada no ciclo de produção da cana-de-açúcar pode melhorar ainda mais nos próximos anos.

O professor Isaias Macedo do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), um dos maiores especialistas sobre a contribuição da cana-de-açúcar para redução de emissões de GEE, publicou recentemente um trabalho atestando a superioridade do etanol de cana-de-açúcar brasileira, embasado em um acompanhamento sistemático dos dados de 44 usinas de Açúcar e Etanol do Brasil, as quais processam aproximadamente 100 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por safra. O desenvolvimento de variedades mais produtivas, o melhor aproveitamento de subprodutos para cogeração de energia como a palha e a hidrólise do bagaço permitirão que o balanço energético de toda a cadeia produtiva da cana no Brasil evolua de 8:1 (energia renovável: energia fóssil) para alcançar 10:1 em 2020 (MACEDO et al., 2008).

Um estudo do *International Energy Agency* (IEA, 2004a) sinaliza que o etanol de cana brasileiro é bastante eficaz na mitigação de emissões de GEE. Em termos da redução das emissões de CO₂ por km rodado com etanol, em substituição à gasolina, o etanol de cana

(Brasil) contribui com até 90%, enquanto o etanol de grãos (EUA e UE) contribui com 30% e o etanol de beterraba (UE), 45%. O etanol celulósico contribui com 105%, o mais alto nível de redução das emissões de CO₂. Por outro lado, em termos de custo da redução de CO₂ (US\$/t CO₂), o etanol de cana (Brasil) tem o menor custo (menos de US\$ 40) quando comparado ao etanol de milho (mais de US\$ 450) e ao etanol de grãos (mais de US\$ 600) e de beterraba (US\$ 300) da UE (Gráfico 8.4).



Fonte: IA – International Energy Agency (2004) e Macedo, I. de C. et al. (2004).

Nota: emissões calculadas com base no ciclo de vida do produto.

Gráfico 8.4 Emissões evitadas com etanol em substituição à gasolina.

Conforme relatório de sustentabilidade da UNICA (2008), em 2007, a produção e o uso do etanol no Brasil reduziram as emissões de gases de efeito estufa em cerca de 25,8 milhões de toneladas de CO₂ equivalente. Esse volume corresponde à emissão anual de, aproximadamente, 360 mil ônibus movidos a diesel em um ano. Ao mesmo tempo, Macedo (2008) ainda afirma que, no cenário de 2020, o balanço de carbono (sequestro de carbono e emissões evitadas vs. emissões geradas), com o uso de veículos *flex-fuel* (E100), será positivo em 2,259 t CO₂e/m³ de etanol utilizado. Ao mesmo tempo, no caso do uso de veículos a gasolina com E25, (25% de etanol na mistura com gasolina), o balanço seria ainda melhor, 2,585 t CO₂e/m³.

Nesse cenário, as emissões atualmente certificadas poderão ser comercializadas entre países, no mercado de carbono. Hoje, é possível mensurar as reduções de emissões de CO₂ e, que, se auditadas por empresas independentes credenciadas no comitê executivo da UNFCCC (Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudança Global do Clima), podem gerar *certificados comercializáveis* em dezenas de bolsas no mundo, criadas para atender às metas de redução dos países ricos perante o Protocolo de Kyoto.

Os créditos de carbono fazem parte do chamado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), criado pelo artigo 12 do Protocolo de Kyoto, o qual divide os países signa-

tários em dois grupos. O primeiro é formado por países desenvolvidos e industrializados, listados no Anexo I do Protocolo, que têm um passivo ambiental nas emissões; o segundo engloba as economias em desenvolvimento, como o Brasil, que têm potencial de geração de ativos ambientais com as reduções de emissões. Na prática, o MDL permite a transação do ativo (ou crédito de carbono) para neutralizar o passivo.

Dessa forma, uma usina de açúcar e etanol que gera energia através do processo de cogeração com bagaço de cana pode solicitar ao comitê executivo do UNFCCC a emissão de uma RCE, ou Reduções Certificadas de Emissão, que nada mais é do que um título que expressa a quantidade de dióxido de carbono que deixou de ser emitida por aquela atividade. A usina, então, pode negociar suas RCEs com um país ou organização presente no Anexo I, que deseja creditar para si as reduções expressas no documento. Assim, a compra e venda de créditos de carbono auxilia os países desenvolvidos a alcançar as metas de redução acordadas no Protocolo ao passo que financiam atividades de projetos limpos em países que estão se desenvolvendo.

Segundo os últimos dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil tem, atualmente, 134 projetos, o que corresponde a 12% do total de projetos em atividade no mundo. Já a Índia conta com 339 e a China, 214. De acordo com o BNDES, o Brasil tem potencial para movimentar US\$ 1,2 bilhão em créditos de carbono até 2012. Em 2006, foram negociados no mundo US\$ 5 bilhões nesse tipo de transação.

8.3 O trabalho com a cana-de-açúcar

No caso do setor sucroenergético, a fabricação dos seus produtos em si já representa um bom ganho social, pois os empreendimentos contribuem para o desenvolvimento do campo e de sua população. Mas para isso a indústria canavieira deve buscar estabelecer relações saudáveis com seus funcionários, investidores, clientes, fornecedores e comunidades nas quais se insere. Existem dois tipos de trabalhadores empregados na cultura da cana-de-açúcar: o permanente, mais qualificado e especializado, que ocupa as posições criadas pelo processo de modernização das atividades rurais, como os tratoristas, motoristas e mecânicos, e os temporários, não especializados e com pouca qualificação, que conseguem trabalho durante a safra, conhecido como volante ou boia-fria.

Dados divulgados pelo levantamento do Sistema de Comunicação de Acidente do Trabalho,¹ do Sistema Único de Acidentes e do Cadastro Nacional de Informações Sociais do Ministério da Previdência Social (Base 2005), apontam o trabalho nos canaviais em 491º lugar em doenças no trabalho; 150º em taxa de mortalidade de trabalhadores; 45º em acidentes típicos do trabalho e 29º em “incapacidade”.

Vale lembrar que a Norma Regulamentadora nº 31, de 4 de março de 2005, que disciplina a segurança e conforto no trabalho rural, é tida como uma das mais avançadas do mundo. Essa norma regulamenta o uso de equipamentos de segurança (EPI); a jornada de trabalho; o transporte de trabalhadores; a assistência médica; os provimentos de alimento

¹ Acesso ao levantamento em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/anuarios/aeat-2005/14_08_01_01_02.asp>.

e água potável e as condições de higiene. Afinal, o trabalho dos cortadores é evidentemente intenso e oferece um conjunto de riscos inerentes às características naturais da atividade.

A despeito da evolução das condições de trabalho para a classe dos empregados no cultivo da cana-de-açúcar, algumas práticas correntes nos canaviais são alvo de críticas, como o pagamento por produtividade. Tal prática permite que cortadores eficientes recebam valores mensais acima de 2 salários mínimos. No entanto, o surgimento de denúncias de mortes nos canaviais supostamente provocadas por estafa física tomou a atenção da sociedade e dos organismos de defesa dos trabalhadores. Contudo, a manutenção dessa prática é da vontade não somente dos empregadores como também dos empregados, estando disciplinada nas convenções e acordos coletivos de trabalho. Ademais, não existem estudos científicos que liguem as mortes à forma de pagamento (MORAES, 2007).

Os principais estudos, quantitativos e qualitativos, sobre os números do emprego no setor sucroenergético utilizam-se, majoritariamente, de duas fontes de dados: os RAIS (Registros Administrativos do Ministério do Trabalho e Emprego), que disponibilizam dados sobre o mercado de trabalho formal, e a PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios), do IBGE, que inclui o trabalho informal. As estatísticas nacionais mostram a importância das lavouras de cana-de-açúcar para a economia rural do país. Apesar de ocupar apenas 1% das terras aráveis do país, ou 12% da área ocupada pela agricultura, a cana-de-açúcar é a maior empregadora da zona rural. Já o milho e a soja que, respectivamente, ocupam quase o dobro e o triplo da área da cana empregam apenas 40 e 20% do total de pessoas por aquela cultura. A Tabela 8.1 compara algumas características dos empregados nas lavouras brasileiras.

Tabela 8.1 *Características das pessoas empregadas nas lavouras. Brasil,¹ 2006.*

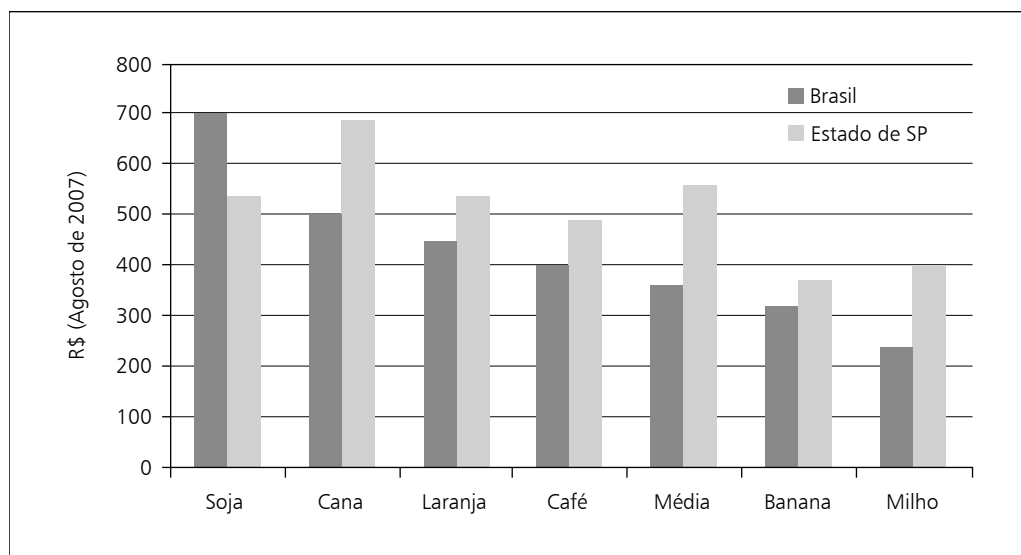
	Nº pessoas	Temporários %	Informais %	Tratoristas %	Escolaridade média	Remuneração média ²
Arroz	80.188	61,7	79,1	16,1	3,4	363,9
Banana	59.001	45,2	70,6	1,5	3,3	329,6
Café	364.067	52,5	57,4	5,6	3,9	402,7
Cana	532.263	44,6	25,8	7,3	3,7	495,2
Citricultura	82.198	47,5	48,8	8,3	4,4	451,4
Mandioca	196.838	84,8	98,9	0,7	2,8	196,9
Milho	216.128	73,1	91,6	4,2	3,2	238,3
Soja	107.180	29,6	41,0	51,2	5,1	701,7
Uva	25.289	64,1	26,4	2,3	6,8	397,4
Todas as lavouras	2.683.432	56,7	66,0	6,3	3,7	363,4

Fonte: Adaptada pelos autores de Hoffmann e Oliveira (2008, b) com base em dados das PNAD.

¹Apenas pessoas com declaração de valor positivo para o rendimento de todos os trabalhos e excluindo a área rural da antiga região Norte (Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá).

² Em reais de agosto de 2007.

Quanto à remuneração dos rurícolas, análises comparativas realizadas por Hoffmann e Oliveira (2008a) com base em dados da PNAD mostram que os rendimentos dos cortadores de cana estão dentre os mais elevados comparados a outras culturas, como café, milho, banana (Gráfico 8.5) e que mais evoluíram desde o início da década de 1990. Além dos maiores salários, os trabalhadores do estado de São Paulo gozam, em geral, de mais benefícios, melhores condições de trabalho e melhores indicadores sociais.



Fonte: Elaborado com base em Hoffmann e Oliveira (2008a).

Gráfico 8.5 *Rendimento médio do trabalhador rural com diferentes culturas agrícolas – Brasil e São Paulo, 2002 a 2006.*

A diferença de remuneração dos empregados no Norte-Nordeste e Centro-Sul é o principal dos fatores que todos os anos atraem milhares de migrantes para a colheita da cana em São Paulo. Os “safristas”, como são chamados, são em sua grande maioria provenientes de regiões do Nordeste brasileiro. Porém, conforme foi discutido, a substituição de cortadores por colhedoras mecânicas é um processo irreversível, mas que se dá de maneira mais rápida em algumas regiões. O efeito mais imediato da mecanização da colheita é a redução da demanda por esse tipo de mão de obra. Para se ter uma ideia do número de empregos com que a mecanização da cana-de-açúcar pode acabar deve-se analisar a importância da participação da colheita manual na geração de empregos do setor. A Tabela 8.2 traz alguns dados para análise.

Tabela 8.2 *Estimativas da redução de empregos no setor sucroenergético no estado de São Paulo.*

	2006/07	2010/11	2015/16	2020/21
Produção de cana-de-açúcar (milhões de toneladas)	299	370	457	544
Área com colheita mecânica	40%	70%	100%	100%
Número de empregados (mil empregados)				
Colheita Manual	189,6	107,4	0	0
Colheita Mecânica	15,5	30,8	59,5	70,8
Indústria	55,3	62,6	68,3	75,3
TOTAL (mil empregados)	260,4	200,8	127,8	146,1

Fonte: UNICA (2007). Elaborada por Moraes (2007).

A taxa de crescimento do setor tem compensado parte da pressão causada pela mecanização da colheita e o total de trabalhadores registrados cresce mesmo nas lavouras. Por outro lado, os postos remanescentes exigem trabalhadores mais qualificados. Essa pode ser considerada, juntamente com a maior fiscalização e o aumento do salário mínimo real, uma das razões pelas quais são evidenciadas várias melhorias nas condições de trabalho, como o aumento da formalização, da escolaridade e dos salários. Até o momento foi abordada a questão do emprego nas lavouras de cana-de-açúcar, mas a indústria de açúcar e etanol é também uma grande fonte de renda. A indústria sucroenergética não gera tantos empregos como as lavouras de cana-de-açúcar, mas os rendimentos e os níveis de escolaridade na indústria são bem superiores do que no campo.

As médias nacionais extraídas da PNAD de 2006 apontam que os trabalhadores empregados na indústria de açúcar permanecem 7,9 anos nas escolas e recebem R\$ 1.201,60 mensais, ao passo que na indústria de etanol a escolaridade atinge 8,6 anos e os salários, R\$ 1.258,30 (HOFFMANN; OLIVEIRA, 2008b). Já na indústria, onde se concentra a maior parte do trabalho especializado e que, portanto, requer maior qualificação, o número de empregos tem crescido, conforme a Tabela 8.3. Ao todo, mesmo com o aumento da mecanização no campo e da automação na indústria, o número de empregos formais cresceu 53% no período de cinco anos.

Tabela 8.3 Empregos diretos formais por região produtora e por setor.

	Região	2000	2001	2002	2004	2005
Cana-de-açúcar	NNE	81.191	97.496	86.329	104.820	100.494
	CS	275.795	302.830	281.291	283.301	314.174
	Total Brasil	356.986	400.326	367.620	388.121	414.668
Açúcar	NNE	143.303	183.517	174.934	211.864	232.120
	CS	74.421	84.920	126.936	193.626	207.453
	Total Brasil	217.724	268.437	301.870	405.490	439.573
Etanol	NNE	25.730	21.707	28.244	26.342	31.829
	CS	42.408	45.420	66.856	80.815	96.534
	Total Brasil	68.138	67.127	95.100	107.157	128.363
Total Brasil 3 setores		642.848	735.890	764.593	900.768	982.604

Fonte: Elaborada por Moraes (2007) com base em dados dos RAIS.

De acordo com a UNICA (2007), um estudo realizado junto às empresas paulistas do setor mostrou que, das 50 empresas que responderam à pesquisa, 95% dessas possuem creche e/ou berçário; 98% possuem refeitório; 86% oferecem alojamento para os safris-tas; 84% têm programas de participação nos lucros ou resultados; 74,8% são naturais do estado de São Paulo; 90% dos trabalhadores são registrados pela empresa e 10% são terceirizados; e 58,3% das empresas possuem os percentuais de empregados com deficiên-cia física exigidos por lei.

No geral, no âmbito social, dentre as mais de 100 empresas associadas à UNICA, que são responsáveis por cerca de 44% do etanol e 52% do açúcar produzidos no Brasil, encontram-se em execução 618 projetos, que já demandaram investimentos da ordem de R\$ 160 milhões e beneficiaram mais de 480 mil pessoas, nas áreas de educação, saúde, esportes, meio ambiente, qualidade de vida e cultura. O Quadro 8.1 apresenta uma síntese dos programas socioambientais colocados em prática pela UNICA e suas Associadas.

Quadro 8.1 *Programas socioambientais desenvolvidos pela UNICA e Associadas.*

Programas	Exemplos	Nº de projetos	Nº de Pessoas atendidas	Investimentos (em R\$ milhões)
Saúde	Ginástica laboral, programa de benefícios que contemplam assistência médica e odontológica, medicina reabilitacional e projetos de complementação alimentar.	95	83.340	79,7 50,42 %
Meio ambiente	Programas de educação-ambiental e os laboratórios de controle de pragas agrícolas, hortas comunitárias e projetos de preservação de áreas remanescentes da Mata Atlântica.	103	10.319	40,7 25,73 %
Educação	Projeto Cidades pela Paz, Programa Aprender Sempre Universitário, projetos de incentivo à leitura, programa de alfabetização de adultos.	108	15.866	19,9 12,58 %
Esporte	Patrocínio a diferentes modalidades esportivas, escolinhas de futebol e campeonatos amadores.	30	9.010	1,1 0,74 %
Cultura	Grupos de teatro. A diversidade de iniciativas está entre as suas principais características.	55	279.418	3,9 2,51 %
Qualidade de Vida	Alojamentos para os trabalhadores, apoio a instituições, como creches e asilos, além de ações pautadas pelo bem-estar dos funcionários.	73	50.777	7,5 4,80 %
Capacitação	Capacitação e a requalificação profissional até programas para a melhoria da segurança no trabalho.	154	31.529	5,1 3,23 %
Total		618	480.259	157,9 100%

Fonte: UNICA (2008) – Relatório de Sustentabilidade.

A UNICA procura também liderar processos de diálogo com as ONGs Ambientais e Sociais, bem como a participação nos conselhos diretivos de Fóruns Nacionais e Internacionais. Dentre esses fóruns, vem trabalhando principalmente com aqueles voltados para a definição de um processo de certificação econômica, social e ambiental do etanol, de adesão voluntária, contemplando todos os tipos de matérias-primas utilizadas na produção de biocombustíveis (cana, milho, beterraba, trigo, resíduos etc.), sendo iniciativas de caráter global, capazes de somar forças de ONGs e de todos os elos da cadeia socioprodutiva do etanol.

Conclusões

É fato que, não será a escassez de recursos naturais que impedirá os biocombustíveis brasileiros de suprir parte da demanda energética do planeta. O país disponibiliza das

quantidades necessárias de luz solar, água e terras para se tornar a “Arábia Saudita dos biocombustíveis”. Segundo Caio Carvalho, diretor da Consultoria Canaplan, para que todos os países, exceto os da OCDE, misturem 10% de etanol à sua gasolina seriam necessários 32,7 bilhões de litros. Para que tal volume seja produzido, o Brasil necessitaria de uma área de 5,6 milhões de hectares. Já para produzir os 84 bilhões de litros que a adição de 10% à gasolina dos países da OCDE demandaria seriam necessários 14,4 milhões de hectares.

No total, o Brasil precisaria, nas bases atuais, de uma área de cana-de-açúcar igual àquela utilizada hoje pela soja, para poder suprir os carros a gasolina com uma mistura de 10% de etanol. Isso sem que haja nenhuma grande evolução tecnológica, como promete o etanol de segunda geração, obtido da hidrólise da celulose. O que cabe ao país é assegurar que o avanço da cultura se dê de forma sustentável. No entanto, manter boas práticas ambientais nem sempre é barato e as exigências impostas pela legislação e pelo mercado acabam, por vezes, excluindo aqueles atores menores, menos capitalizados. Ao menos coletivamente, sempre é possível a adequação.

Quatro são os principais pontos a serem trabalhados (UNICA).

(i) Fim das queimadas e melhoria do balanço de emissões de GEE

Um dos maiores avanços em termos ambientais que se vislumbra para o setor sucroenergético, ao menos em curto prazo, é o fim das queimadas da cana. Além do fator legal, o rápido desenvolvimento tecnológico das colhedoras e de variedades mais adequadas à colheita mecânica torna a mecanização mais competitiva do que o corte manual – de cana queimada. Alguns estudos mostram que a economia gira em torno de 30% (CAMARGO, 2007). Portanto, pode-se seguramente dizer que as queimadas de cana-de-açúcar logo serão algo do passado. Isso permite tanto o balanço energético quanto o saldo positivo das emissões evitadas por toda a cadeia produtiva.

(ii) Regulamentação indicativa e regulação propositiva no setor

É preciso trabalhar com uma regulamentação mais indicativa do que repressiva. Com isso os próprios agentes produtivos aceitam mais facilmente as regras do jogo. A fiscalização das leis também tem implicado em um respeito crescente às regulamentações sobre as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs), como nascentes e margens de cursos d'água e encostas de morros e as Reservas Legais. Contudo, não são somente as leis que têm impulsionado mudanças nas práticas ambientais. Aqui entra o papel da regulação propositiva como o Protocolo Agroambiental, acordo da UNICA e fornecedores de cana com o Governo do estado. Não é preciso ter leis para os agentes cooperarem entre eles e com o Governo.

(iii) Certificação socioambiental consensual e crível

No que se refere às possíveis regras acerca do uso da terra e do trabalho rural, a adequação aos critérios de um processo de certificação pode ser uma chance para que o etanol brasileiro afirme a imagem de sustentável frente àqueles que ainda o têm como

produto da exploração subumana dos cortadores e como causa do desmatamento predatório – principalmente da floresta amazônica.

(iv) Qualidade do posto de trabalho gerado e realocação dos cortadores de cana

Um grande desafio será criar perspectivas para o grande contingente de cortadores de cana-de-açúcar que perderão seus empregos para as colhedoras mecânicas. O nível de escolaridade dos cortadores é obviamente insuficiente para realocá-los em curto prazo. Por isso, parcerias entre os agentes institucionais (UNICA, SENAC, SENAI, FAESP, FIESP etc.) são necessárias para juntar esforços no processo de requalificação.

É necessário também criar alternativas para viabilizar a permanência dos médios e pequenos produtores no negócio da cana-de-açúcar, frente aos altos custos de modernização dos processos nas lavouras. A solução para esse problema passa pela associação dos pequenos e pela integração destes com a indústria de açúcar e etanol.

O Quadro 8.2 sintetiza a agenda socioambiental do setor.

Quadro 8.2 *Principais fatores de rejeição ao etanol brasileiro.*

Pilar	Aspectos Possíveis de Rejeição	Estratégias para Minimizar (Mitigar) a Rejeição
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> – uso do solo – resíduos – desmatamento – queimadas – uso da água 	<ul style="list-style-type: none"> (i) Fim das Queimadas e Melhoria do Balanço de Emissões de GEE (ii) Regulamentação Indicativa e Regulação Propositiva no Setor (iii) Certificação socioambiental consensual e crível
Humano	<ul style="list-style-type: none"> – trabalho escravo – trabalho infantil – violência – condições de trabalho – migração da mão de obra – expulsão do pequeno produtor 	<ul style="list-style-type: none"> (ii) Regulamentação Indicativa e Regulação Propositiva no Setor (iii) Certificação socioambiental consensual e crível (iv) Qualidade do posto de trabalho gerado
Econômico	<ul style="list-style-type: none"> – produção de alimentos – imagem do usineiro – falta de produtos – flutuação de preços – cartéis – concentração de renda – rendimento dos motores 	<ul style="list-style-type: none"> (ii) Regulamentação Indicativa e Regulação Propositiva no Setor (iii) Certificação socioambiental consensual e crível (iv) Novas Tecnologias

A indústria do etanol nos EUA e seus impactos no Brasil

9

“Na essência, o biocombustível muda drasticamente a forma como analisávamos a agricultura, o agronegócio integrado. Quando o conceito foi proposto, em 1957, por John Davis e Ray Goldberg, em Harvard, no final de um sistema agroindustrial, ou de uma cadeia produtiva, tínhamos uma pessoa, um consumidor. Agora, ao lado do consumidor, existe o tanque de um carro. Portanto, a agricultura, ou a terra, passa a abastecer o estômago e o tanque.”

Objetivo do capítulo

O objetivo deste capítulo é, a partir de uma viagem de visitas às unidades produtoras e universidades nos Estados Unidos, a convite do USDA (Departamento de agricultura dos EUA), realizada em 2009, apresentar uma descrição da indústria americana de etanol, e ao final propor uma estratégia que poderia ser vitoriosa para o Brasil e Estados Unidos no etanol.

Estrutura

O capítulo traz um panorama sobre a produção e consumo do etanol nos Estados Unidos, a capacidade produtiva por estado americano, os principais impactos do aumento da produção e consumo e estratégias para o pleno desenvolvimento do etanol nos dois principais países produtores do mundo. Apenas para iniciar o texto, vale o leitor tomar referência que 1 galão = 3,74 litros; 1 bushel de milho = 25,4 kg e 1 ha = 2,47 acres.

Os EUA passaram a ser líderes mundiais na produção de etanol em 2007, superando o Brasil. A produção teve um crescimento vertiginoso nos últimos anos, em média de 38% ao ano (34% em 2006/2007 e 42% em 2007/2008). Em 2008, essa indústria foi responsável por gerar 494.177 empregos; contribuiu com \$ 465,6 bilhões no PIB; proporcionou \$ 20 bilhões em renda familiar e uma arrecadação de impostos próxima dos \$ 20,7 bilhões de dólares.

O etanol nos EUA, diferentemente do Brasil, é produzido usando majoritariamente o milho como matéria-prima. As diferenças nos processos de produção do etanol a partir da cana-de-açúcar e do etanol do milho são expressivas. Vale ressaltar uma diferença

fundamental em relação à cana. Na indústria do milho, além do etanol, existe a produção de basicamente um subproduto: o chamado *distilled grains*, que tem seu uso estimado em 42% na produção de leite, 42% na produção de carne bovina, 11% na criação de suínos e 5% na criação de frango. Para cada *bushel* de milho (25 kg), são produzidas 17 libras de *distilled grains*.

O milho não apresenta a mesma eficiência da cana. Esta gasta, para ser produzida, cerca de quatro vezes menos energia do que o milho. Os custos de produção do etanol proveniente da cana são menores que os do milho (US\$ 0,28/L contra US\$ 0,45/L do milho). Em relação aos combustíveis fósseis, a emissão de gases do efeito estufa foi reduzida em 66% com os processos de produção e combustão do etanol de cana-de-açúcar, enquanto o etanol de milho reduz em 12%. Esses números vêm sendo muito contestados nos EUA.

9.1 A produção e o consumo cresceram

Em 2009, são consumidos cerca de 87 milhões de barris de petróleo diariamente. De acordo com a Agência Internacional de Energia (AIE), é provável que esse volume aumente para 116 milhões de barris até 2030. O consumo total de gasolina nos EUA foi de 135 bi galões em 2008 e 142 bi galões em 2007. O consumo de etanol nos EUA foi de 9 bilhões de galões em 2008. Com isso, o etanol reduziu em 5% (6 bilhões de galões) a demanda por gasolina em 2008, implicando na redução das importações de petróleo (1,5 galão de etanol, pelo rendimento menor, equivale ao consumo de 1 galão de gasolina). Para 2009, está prevista uma produção em torno de 10 bilhões de galões, representando 9% da necessidade de gasolina dos EUA.

Como pode ser visto na Tabela 9.1, o consumo de biocombustíveis nos EUA tem uma meta de 36 bilhões de galões em 2022. Desse volume, o milho terá uma cota máxima de 15 bilhões de galões em 2015. A partir daí, todo o crescimento deve vir de outras fontes, visando principalmente preservar a produção de milho para alimentação humana e animal.

Tabela 9.1 *Panorama das normas de combustíveis renováveis nos EU (bilhões de galões por ano).*

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Combustível Renovável	9,0	10,5	12,0	12,6	13,2	13,8	14,4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Biocombustível Avançado	0	0,6	0,95	1,35	2,0	2,75	3,75	5,5	7,25	9,0	11,0	13,0	15,0	18,0	21,0
Biocombustível Celulósico	0		0,1	0,25	0,5	1,0	1,75	3,0	4,25	5,5	7,0	8,5	10,5	13,5	16,0
Biocombustível Avançado Indiferenciado	0	0,1	0,2	0,3	0,5	1,75	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	4,5	4,5	5,0
Total RFS*	9,0	11,1	12,95	13,95	15,2	16,55	18,15	20,5	22,25	24,0	26,0	28,0	30,0	33,0	36,0

Fonte: Renewable Fuels Association (janeiro de 2009).

* Renewable Fuels Standard.

Em termos de unidades industriais, em 2009, a capacidade instalada do país permite produzir 15 bilhões de galões anuais, dos quais 12,4 bilhões correspondem à produção do etanol de milho. Devido ao limite da produção de etanol de milho estabelecido pela EISA, a indústria de etanol a partir do milho, nos EUA, terá que aumentar a capacidade produtiva em apenas 2,5 bilhões de galões (de 12,5 bi hoje produzidos para 15 bilhões de galões em 2015). Portanto, a indústria de bens de capital deverá focar seus esforços na busca de tecnologias e equipamentos para a produção de etanol de segunda geração, pois na primeira praticamente quase toda a capacidade já está instalada.

É uma indústria que vem avançando bastante, e com incremento tecnológico a produtividade passou de 2,5 galões de etanol por *bushel* de milho em 1998 para 3 galões por *bushel*. A partir dessa intensificação da produção de etanol, entre 2001 e 2006, o consumo de água nas refinarias americanas caiu 26% e o de energia recuou 15,7%. Atualmente, são gastos 3,45 galões de água para a produção de 1 galão de etanol. A meta é atingir a proporção de 1 para 1. A Tabela 9.2 mostra a capacidade industrial nos EUA e a Tabela 9.3 mostra a distribuição geográfica, notadamente concentradas no meio oeste, cinturão de produção de grãos do país.

Tabela 9.2 Unidades industriais operando nos EUA e capacidades (milhões de galões).

	Jan. 2000	Jan. 2001	Jan. 2002	Jan. 2003	Jan. 2004	Jan. 2005	Jan. 2006	Jan. 2007	Jan. 2008	Jan. 2009
Biorrefinarias	54	56	61	68	72	81	95	110	139	170*
Capacidade (mgy)	1.748,7	1.921,9	2.347,3	2.706,8	3.100,8	3.643,7	4.336,4	5.493,4	7.888,4	10.569,4

Fonte: RFA (janeiro de 2009).

*Biorrefinarias de etanol que estavam em operação em janeiro de 2009 (não inclui indústrias que estavam temporariamente sem operar).

O preço da gasolina e o preço do milho são as variáveis mais importantes para essa indústria. Para ser viável a produção de etanol, o preço do galão da gasolina deve ser no mínimo 90% do preço do *bushel* de milho. Como existem sempre grandes incertezas sobre os preços dos dois produtos, há um impacto no processo de planejamento estratégico da indústria. Isso depende logicamente de quando os insumos foram comprados e quando os produtos serão comercializados.

Dados divulgados por uma instituição de pesquisa, em 2009, revelam que em 2004 foram importados 143 milhões de barris; em 2005, 170 milhões, e em 2006 esse número saltou para 206 milhões de barris. No ano de 2007, a marca atingida foi 228 milhões de barris, ultrapassada por 321 milhões, no ano seguinte. No entanto, no ano de 2007 os EUA produziram 95% do etanol demandado pelo mercado interno. O país importou, entre os anos de 2007 e 2008, cerca de 330 milhões de galões por ano, dos quais 50% provenientes do Brasil. Com a produção e o uso de etanol, os EUA deixaram de importar uma quantidade expressiva de petróleo.

Tabela 9.3 *Estados Unidos: capacidade produtiva de etanol por estado (em milhões de galões).*

	Capacidade	Em Operação	Em Construção	Total
Iowa	3.076,0	2.856,0	690	3.766,0
Nebraska	1.444,0	1.164,0	319	1.763,0
Illinois	1.090,0	1.190,0	293	1.483,0
Minnesota	1.081,6	837,6	50	1.131,6
Dakota do Sul	1.016,0	799,0	33	1.049,0
Indiana	899,0	697,0	88	987,0
Ohio	470,0	246,0	65	535,0
Kansas	491,5	436,5	20	511,5
Wisconsin	498,0	498,0		498,0
Texas	250,0	140,0	115	365,0
Dakota do Norte	353,0	233,0		353,0
Tennessee	267,0	267,0	38	305,0
Michigan	265,0	215,0	5	270,0
Missouri	261,0	261,0		261,0
Califórnia	136,5	96,5	105	241,5
New York	164,0	50,0		164,0
Outros	612,8	582,8	245	857,8
Total	12.475,4	10.569,4	2.066,0	14.541,4

Fonte: RFA (janeiro 2009).

Espera-se crescimento da frota *flex*, de um lado, pois no plano que a GM acabou de entregar ao Governo Americano, ela promete que, até 2012, 61% das vendas serão de automóveis *flex fuel*. Em 2008, representaram apenas 17%. Hoje, a frota *flex fuel* (E85%) nos EUA ainda representa 3% (10 milhões de carros) dos carros americanos.

Nos EUA, o E10 é comumente utilizado e pode ser usado em todos os veículos movidos a gasolina sem modificação de motor. O termo E10 se refere a um produto de etanol adicionado à gasolina, que possui tipicamente uma combinação de 90% de gasolina e 10% de etanol, mas a porcentagem de etanol pode variar de 5,7% a 10% de acordo com as especificações do consumidor. Em 1979, foi autorizada a comercialização do E-10. Em 2007, quase 30 anos mais tarde, 50% da gasolina vendida tinham a adição de 10% de etanol. Como a produção de etanol aumentou para atender os níveis exigidos de biocombustíveis, deve-se assegurar que o mercado consiga distribuir grandes volumes ao consumidor.

Uma opção potencial é aumentar a quantidade de etanol misturada na gasolina. Um programa de testes está em andamento avaliando os impactos potenciais de misturas intermediárias em alguns veículos e em máquinas menores. Esses testes autorizarão o aumento na mistura de etanol na gasolina, além de assegurar que a infraestrutura de distribuição está posicionada para efetivamente distribuir misturas intermediárias ao consumidor. A RFA (Renewables Fuels Association) trabalha intensamente para levar a adoção do E15 nos EUA. Para o Brasil seria muito bom.

9.2 O etanol, o uso da terra e o preço do alimento

O uso do milho para etanol nos EUA cresceu exponencialmente. De cerca de 25 milhões de toneladas em 2004, atingiu 104 milhões de toneladas em 2008/2009 e deve chegar a 120 milhões de toneladas. A produção americana de milho também cresceu, indo de 12,5 bilhões de *bushels* em 2006/2007 para 14,4 bilhões em 2007/2008.

O uso de energias alternativas, dentre elas o etanol, é foco de discussão na busca em diminuir a emissão de gás carbônico e sempre traz o debate do uso da terra. A indústria de etanol nos EUA se defende com o argumento de que a quantidade de terra agrícola exigida para produzir 15 bilhões de galões do etanol etílico (de milho) nos EUA em 2015, segundo as exigências dos atos da independência energética de 2007 e da segurança (EISA), será menos de 1% do total da área plantada do mundo. A área de terra arável global é de 1,42 bilhão de ha, a área utilizada no mundo é de 874,49 milhões de ha, e nos EUA, a área usada é de 180,16 milhões de ha, a área de milho é de 34,82 milhões de ha e a área de milho para produção de etanol é de 5,87 milhões de ha.

Muito se falou nos últimos anos que a produção de etanol a partir do milho, nos EUA, foi o causador da inflação dos alimentos. Os preços dos alimentos nos EUA subiram 2,5% em 2006, 4% em 2007 e 5% em 2008. Recente estudo feito por pesquisadores da divisão de estudos microeconômicos do Congresso dos EUA (Congressional Budget Office)¹ e professores de Purdue desmistifica a culpa colocada totalmente no etanol de milho e mostra que a produção de etanol consumiu 3 bilhões de *bushels* de milho (25% do total produzido) nos EUA em 2008, representando um aumento de 40% em relação a 2007. Segundo esse estudo, o uso do milho para produção de etanol provocou o aumento de 0,50 a 0,80 *cents de US\$* por *bushel* no preço do milho, que variou de US\$ 3,39 para US\$ 5,14.

Portanto, segundo esse estudo, o etanol foi responsável por apenas 10 a 15% do total do aumento dos preços dos alimentos entre abril de 2007 e abril de 2008. Fora isso, o aumento dos preços do milho não impacta proporcionalmente no preço dos produtos para o consumidor final, pois o preço da matéria-prima (milho) corresponde, em média, a 19% do preço final do produto alimentar. O restante é composto por despesas de transporte, combustível e energia (8%) recursos humanos (39%), embalagem (8%) e outras (27%). Vale sempre ressaltar que nos países pobres o impacto é maior, pois é bem maior a proporção da renda das pessoas gasta com alimentação.

¹ Participaram do estudo Ron Gecan, Rob Johanson e Kathleen Fitzgerald.

O uso do milho na produção de etanol, além de impactar diretamente nos preços desta *commodity*, provoca efeito indireto nos custos de outros produtos que utilizam o milho como insumo na produção, como é o caso das rações. Outro efeito resultante da maior demanda do milho é o aumento da área plantada, pois é natural que os produtores destinem uma porcentagem maior da sua propriedade para a cultura. Prova disto é que a área de milho cresceu 15 milhões de acres no período de 2006 a 2008, enquanto a soja reduziu 11 milhões de acres.

9.3 Novas tecnologias, novas oportunidades

A ciência é a grande aposta para o desenvolvimento do etanol de celulose. Apesar dos progressos na área de pesquisa e desenvolvimento, os custos de produção ainda são muito altos em termos de competição de mercado. Inovação seria uma das palavras que definem a indústria do etanol nos EUA. O setor caracteriza-se por mudanças constantes nas oportunidades e nas tecnologias empregadas. Algumas das matérias-primas estudadas e capazes de aumentar a produção de biocombustíveis são as gramíneas nativas, os restos de milho, a serrilha e o lixo sólido.

Alguns exemplos de inovação nos EUA:

- Lousiana – Verenium, empresa produtora de etanol de celulose, iniciou produção de etanol a partir do bagaço da cana-de-açúcar.
- Nebraska – Abengoa está produzindo etanol a partir de uma variedade de matérias-primas, como: restos de milho, palha de trigo e outras biomassas.
- Georgia – Range Fuel utiliza sobras e alguns tipos de lixos materiais de indústrias de papéis e madeira para produzir biocombustíveis.

O desenvolvimento de novos materiais e tecnologia leva tempo e, atualmente, existem entre 15 e 20 novas tecnologias sendo pesquisadas (RFA, 2009, p. 15-17).

9.4 Ambiente institucional nos EUA (leis/mandatos)

A indústria de etanol nos EUA tem um ambiente institucional diferente do Brasil. O consumo nos EUA é estimulado também por pelo menos três fatores. O primeiro é o incentivo que as petrolíferas recebem para misturar etanol à gasolina. A taxa para mistura, que existe desde 1978, atualmente é de 0,45 *cents* por galão misturado. Em 2007, essa renúncia fiscal do Governo americano atingiu US\$ 3 bilhões.²

O segundo é o mandato para adicionar etanol na gasolina, visando substituir o MTBE, produto nocivo à saúde humana e ambiental. Esses mandatos são lançados através dos

² Segundo a Energy Information Administration (2008).

chamados “Energy Independence and Security Policy Act”. Hoje, esse mandato requer que em 2015 pelo menos 20,5 bilhões de galões de combustíveis renováveis sejam usados, além de colocar em 10% o máximo que as petroleiras podem adicionar de etanol, que dá à gasolina americana a sigla E10 (10% de etanol). Existe um grande debate para se aumentar esse mandato, visando expandir o mercado para as indústrias. No momento, esse debate enfrenta resistência das sociedades de engenheiros, pessoas ligadas aos motores, com o argumento que danificará os motores, principalmente dos automóveis mais antigos, e também do *lobby* da indústria de alimentos e do petróleo nos EUA, além dos ambientalistas.

O terceiro fato, que não estimula o consumo, mas protege a indústria americana de etanol, é que os importadores pagam US\$ 0,54 *cents*/galão mais uma taxa *ad valorem* de 2,5% (incide sobre o preço final do produto). Como o preço do galão variou de US\$ 1,61 a US\$ 2,90 em 2008, essa tarifa adicional foi de US\$ 0,55/galão em 2008. Ou seja, o etanol brasileiro pagou algo próximo a US\$ 0,60/galão para entrar nos EUA.

O etanol proveniente do Caribe (cerca de 7% do consumo) é isento da taxa (graças ao acordo chamado de *Caribbean Basin Initiative*). Mas para isso tem-se que exportar ao Caribe o etanol hidratado do Brasil, desidratá-lo em unidades industriais nesses países (obtendo o anidro) e reexportá-lo aos EUA.

9.5 Etanol melhora emissão de carbono

Com a mudança de clima e o efeito estufa, as emissões de GHG (*Greenhouse Gas*) passaram a ser muito discutidas, assim como a importância do etanol etílico como uma ferramenta para abrandar as consequências do aquecimento global que resultam do uso do petróleo. O principal GHG emitido por atividades humanas nos EUA é o dióxido de carbono, representando quase 85% de emissões totais do país. Sendo que a maior fonte de dióxido de carbono é a combustão do combustível fóssil. Assim, as tecnologias utilizadas e que estão sendo desenvolvidas por produtores do etanol etílico estão se tornando cada vez mais importantes para o desenvolvimento sustentável.

Estudo realizado pela Renewable Fuels Association e usado nos EUA aceita que o uso do etanol reduz em 20% as emissões de gases de efeito estufa, quando comparado com a gasolina. Por esse cálculo, estima-se que em 2008 haverá uma redução de 14 milhões de toneladas de CO₂ e gases equivalentes deixavam de ser emitidos na atmosfera americana, o equivalente a remover mais de 2,1 milhões de carros das estradas da América do Norte.

Estima-se que as novas gerações de etanol (de outras gramíneas, madeira e resíduos de plantas) deixarão o saldo ainda mais positivo, por terem menores impactos, negativos na conta, de usos alternativos da terra. É importante entender que para se chegar a esses resultados, os pesquisadores consideram a energia que foi usada em todo o processo de produção do etanol, desde o plantio até a queima do combustível. Outra variável importante na análise é que a atividade existia antes nessa terra que está sendo usada para a produção do etanol. Dependendo da atividade, seu corte ou interrupção entram na conta.

No caso de áreas de floresta, o número de anos necessários até que fique positiva em redução de carbono é muito grande.

9.6 Plano estratégico dos EUA em etanol

Os EUA têm 1/3 dos carros do mundo (230 milhões de unidades). Representam 25% do consumo mundial de petróleo. Em 2008, foi alocado US\$ 1 bi para pesquisa com fontes alternativas. O plano para desenvolvimento de tecnologias para produção de biocombustíveis envolve cinco etapas da cadeia produtiva:

- Produção da matéria-prima: compreende o cultivo da matéria-prima para os biocombustíveis.
- Logística da matéria-prima: consiste na colheita ou coleta da matéria-prima da área de produção, processando-o para o uso em refinarias, armazenando entre colheitas e entregando-o.
- Conversão: é a transformação da matéria-prima processada em combustível líquido. Hoje, a celulose de etanol e outras tecnologias são muito caras para competir no mercado.
- Distribuição: é a transferência do combustível da biorrefinaria para o ponto de venda. Uma rede de caminhões, trens, barcas, terminais para mistura e armazenagem e possivelmente oleodutos deve ser capaz de arcar com grandes volumes de forma segura e econômica.
- Uso final: é a aquisição de biocombustíveis para o consumo em veículos tradicionais em baixas misturas ou em veículos modificados para o uso de altas misturas de combustíveis.

Além disso, o conselho identificou duas áreas de ação transversal (Ver Tabela 9.4):

- Apoiar a sustentabilidade da produção e o uso de biocombustíveis. Assim, os requisitos sociais, econômicos e ambientais podem ser observados agora e no futuro.
- Garantir o ambiente, a saúde e a segurança do público e daqueles que trabalham em todas as fases da cadeia de abastecimento.

Tabela 9.4 Síntese do plano estratégico de biocombustíveis dos EUA, com foco em cinco pilares.

Produção de Biomassa	Logística	Conversão	Distribuição	Uso Final
<ul style="list-style-type: none"> 1ª geração – milho/soja 2ª geração – resíduos de safras e florestas 3ª geração – gramíneas, algas, plantas de rápido crescimento – Uso de P&D de novas culturas para o crescimento sustentável do mercado dos biocombustíveis – Foco em sustentabilidade (desenvolvimento de critérios) – Fortalecer as culturas visando maiores produtividades e menores recursos – Plano junto ao Governo Federal para promover maior colaboração e coordenação – Colaboração entre o setor privado, acadêmico, Estados e parceiros internacionais – Pesquisas para avaliar os impactos dos gases estufa no meio ambiente – Estudos da sustentabilidade, da disponibilidade e dos custos das matérias-primas – Uso da informação para aumentar a aceitação das novas culturas – Agências compartilhando informações 	<ul style="list-style-type: none"> – Colheita e transporte – Capacidade de estocagem – Pré-processamento – Responsável por 20% dos custos totais – Colaboração das agências federais, universidades e indústrias – Reduzir os custos trabalhistas, que representam a maior parte dos custos totais – Uso de tecnologias alternativas na colheita e tratamento da biomassa – Logística se desenvolvendo junto com o setor privado e agências federais (USDA e DOE) 	<ul style="list-style-type: none"> – Industriais – Rendimentos – Fermentação – Processos – Indústrias mais eficientes: (a) uso de água; (b) fontes de eletricidade – Aperfeiçoar processos tecnológicos viáveis em pequena escala – Considerar o processo da catálise dos gases e das fases líquidas – Refletir sobre questões como caracterização e durabilidade – Desenvolver novas tecnologias através do uso da biomassa lignocelulósica para produção dos combustíveis de hidrocarbono – Tecnologias que produzam combustível sustentável e coprodutos para a economia – Estudo das plantas e micro-organismos do nível molecular ao sistemático – Viabilização da reengenharia desses sistemas para que haja redução dos custos de conversão – Aprimoração do processo de quebra das fibras em açúcares e o uso da temperatura nesse processo – Criar um grupo que lidere pesquisas de eficiência e custos no processo de conversão de celulose e demais biomassas em combustíveis 	<ul style="list-style-type: none"> – Capital – Capacidade – Corrosão (dutos) – Logística – Postos (2.000 que vendem E-85) – Políticas e regulamentações necessárias para atrair capital adequado – Verificação periódica das propriedades físicas dos combustíveis para saber se não há danos na estrutura – Otimização da capacidade existente, no longo prazo – Transformação do sistema de transporte que garanta segurança e eficiência da produção e venda de grandes volumes de biocombustíveis – Usar dutos para transporte de biocombustíveis e criar um padrão de desenvolvimento – A curto e longo prazo, identificar gargalos na infraestrutura e o que necessita reparos – Integração do sistema geográfico (GIS) como ferramenta para integrar demanda, produção e transporte 	<ul style="list-style-type: none"> – Blendagem (avaliação de motores) – Emissões – Os impactos das misturas na qualidade do ar precisam ser quantificados – Verificar se os materiais utilizados na estrutura atual são adequados para misturas mais altas – Através de testes, avaliar o impacto da compatibilidade dos materiais misturados – Adequar a capacidade das frotas e desenvolver técnicas que absorvam altos volumes de etanol – Trabalho em conjunto entre Conselho, agências locais e estaduais para garantir a penetração do E10
<p>No Brasil, essas pesquisas deveriam ser feitas por: (a) Embrapa; (b) centros de pesquisa. Pesquisas em modificação genética.</p>				

9.7 Os EUA entram no etanol... as ondas e seus efeitos

Desde que os EUA entraram no etanol, observaram-se quatro ondas com causas e consequências ao agronegócio brasileiro...que foram grandes.

- a) Primeira onda: a transferência de renda para o meio oeste americano. Para os países produtores agrícolas, trata-se de um movimento interessante. Como os EUA são grandes produtores e grandes exportadores, quando começam um projeto de biocombustíveis, estão plantando mais milho, e esse milho não entrará no mercado mundial, pois será queimado nos tanques dos carros americanos. Ou seja, na essência, trata-se de renda que estava sendo enviada aos países árabes, para compra de petróleo, e que agora fica nos EUA, enviada ao meio oeste americano. Como o etanol de milho só é competitivo naturalmente com o petróleo acima de US\$ 70/80 dólares, então, além desse fato, existe um subsídio, uma transferência de renda enviada ao meio oeste produtor, pelos consumidores e contribuintes, majoritariamente da costa.
- b) Segunda onda: o impacto em outras culturas. Ao acontecer esse uso do milho, e com a tendência do aumento do plantio de milho, reduz-se a produção de outras culturas (ex.: soja), abrindo espaço no mercado internacional para que outros fornecedores de soja o ocupem, com maiores volumes e provavelmente preços mais remuneradores. Portanto, ganham agricultores do mundo todo, notadamente os mais competitivos e exportadores, como os produtores do Brasil.
- c) Terceira onda: como o milho é um componente da ração animal, o uso do milho para etanol causa distúrbios em outras cadeias produtivas, principalmente de proteínas (frango, suínos, boi, entre outros). Pode existir aumento no custo da ração e, conseqüentemente, aperto de margens para os produtores desses animais, mesmo com a produção do *distilled grain* (subproduto), que também é usado como componente de rações.
- d) Quarta onda: como o milho e outros produtos usados na fabricação do etanol são componentes de diversos alimentos, seu crescente uso como combustível pode levar a um aumento no seu preço e até à escassez (desde que novos ofertantes de milho não reajam a preços estimuladores para produzirem-no), então, tem-se um efeito crítico também nas empresas de alimentos. Daí a reclamação vinda dessas empresas, notadamente as europeias, que se posicionaram contra os biocombustíveis.
- e) Quinta onda: o crescimento do etanol (no Brasil já representa 50% do consumo) pressiona as petroleiras, para que ou ganhem nos processos de compra, blendagem ou venda, ou entrem no processo de produção de etanol. Observam-se petroleiras nos EUA e no Brasil realizando investimentos.

É muito interessante analisar a agricultura agora inserida na questão dos biocombustíveis. Aumentam muito as variáveis de análise.

9.8 Conclusões e sugestão de estratégia conjunta

O Quadro síntese procura mostrar os benefícios do etanol, baseado coincidentemente em palavras que se iniciam com a letra E...

Quadro Síntese Os 6Es – benefícios do etanol.

Ambiente (<i>Environment</i>)	Contribuição à melhoria do clima, diminuindo em 20% as emissões de gases de efeito estufa.
Emprego (<i>Employment</i>)	Geração de empregos no interior do país (cada unidade processadora gera pelo menos 60 empregos diretos).
Interiorização (<i>Empowerment</i>)	Recursos das regiões metropolitanas e mais ricas flui para dentro do país, chegando aos produtores, melhorando sua renda e, conseqüentemente, a renda de pequenas cidades.
Energia (<i>Energy</i>)	Diversifica as fontes de suprimento de energia.
Exportações (<i>Exports</i>)	Gera um produto passível de exportações, seja na sua forma original, como de tecnologias e patentes.
Economia (<i>Economy</i>)	Ao reduzir as necessidades de importação de petróleo pelos americanos, melhora a balança comercial, além do efeito de interiorização e distribuição de renda.

A estratégia da indústria americana e brasileira poderia ser guiada por uma orientação ganha ganha, que seria interessante ao Brasil. Esta envolveria:

- a) Lutar por aumentar os mandatos de adição do etanol nos EUA para 15 a 20%, (etanol de milho como aditivo a gasolina).
- b) Em situações de a gasolina ficar cara (fruto do aumento nos preços do petróleo), uma base maior de automóveis E85% que está instalada e mais postos com bombas com E85% pode usar mais etanol americano, principalmente próximo às regiões produtoras, por ter menor custo de transporte.
- c) O etanol de segunda geração deverá ser mais eficiente, e este poderia num futuro fazer parte do E85%, ou seja, ser usado direto nos automóveis americanos.
- d) As importações do Brasil não substituiriam a produção de etanol de milho nos EUA (total de 15 bilhões de galões). Seriam direcionadas a complementar a oferta total, que seria composta do etanol de milho (EUA), somado ao etanol de celulose/segunda geração (EUA) e etanol de cana (Brasil e outros supridores). Esse etanol importado entraria para suprir os estados da costa americana (Califórnia, Flórida, Nova York), o que faz sentido em termos logísticos.
- e) Trabalhar conjuntamente com a indústria americana no crescimento dos mercados, com espaço para todos.

f) Não realizar comunicações contrárias ao etanol de milho dos EUA.

Acredita-se que essa bandeira do ganha ganha faria a indústria do etanol americana e brasileira trabalharem conjuntamente em *lobby* para aumentar o mercado e garantir espaço para todos os investimentos já feitos. Isso é plenamente possível, e essa união de esforços poderia trazer mais resultados que uma estratégia de confronto entre as indústrias americana e brasileira. Confronto entre essas duas gigantescas indústrias é tudo o que seus adversários, que não são poucos, querem.

Plano estratégico da cana¹

10

“Falta planejamento no nosso país. Falta planejamento no nosso Estado. Falta planejamento na nossa cidade. Precisamos olhar o mundo, entendê-lo e, além de fixar objetivos arrojados para os próximos 10 a 15 anos, ter estratégias inovadoras e consistentes, ter disciplina para atingir estes objetivos.”

Objetivo

Este capítulo tem como objetivo desenvolver um plano estratégico da cana-de-açúcar, para melhor atender às oportunidades do setor sucroenergético, como também, elaborar diretrizes estratégicas para um crescimento contínuo e sustentável do setor. O método GESIS “Planejamento Gestão Estratégica de Sistemas Agroindustriais” pode servir como referência para a elaboração de um plano conciso e consistente para a cana-de-açúcar.

Estrutura

Sua estrutura é a apresentação do método GESIS. Podem-se identificar a partir de etapas do método, desde o entendimento da cadeia sucroenergética, análise externa do setor incluindo oportunidades e ameaças, análise interna destacando pontos fortes e fracos. Objetivos a serem alcançados.

Por fim, a elaboração de um plano estratégico para o sistema agroindustrial da cana-de-açúcar focando nos projetos e decisões apresentadas.

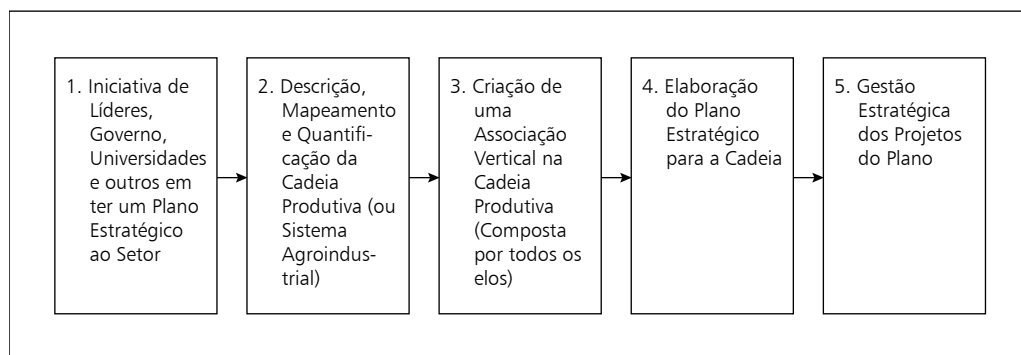
10.1 Oportunidades e expectativas

Para fazer frente a todas as mudanças no ambiente de negócios nacionais e internacionais destacados nos nove capítulos anteriores e às oportunidades de crescimento às

¹ Este capítulo é baseado em artigo apresentado pelos autores há praticamente dois anos, da Agenda Estratégica da Cana (NEVES; CONEJERO, 2007).

cadeias produtivas de alimentos, fibras e bioenergia, o planejamento estratégico é essencial. Estima-se que até 2020 terá que ser aumentada em 50% a oferta de alimentos no mundo e são restritas as áreas agriculturáveis disponíveis, é restrita a água, os sistemas logísticos ainda são precários, há problemas com fertilizantes, entre outros. É difícil prever quanto de biocombustíveis será necessário, pois depende das frotas de automóveis e sua evolução, da demanda industrial, da demanda de pessoas, dos ambientes institucionais (% fixado pelos governos para adição de biocombustível na gasolina) e do comportamento dos consumidores. Esse planejamento deve ser focado na compreensão das *cadeias produtivas*.

Cada vez mais no Brasil será preciso um processo de planejamento e gestão estratégica dos seus diversos sistemas agroindustriais. Para isso, desenvolveu-se o método GESIS, de “Planejamento e Gestão Estratégica para Sistemas Agroindustriais”. Este vem sendo aplicado a sistemas produtivos do agronegócio no Brasil, Argentina, Uruguai, África do Sul, entre outros países. É composto por cinco etapas: a iniciativa de líderes do SAG; a quantificação do sistema agroindustrial; a formação de uma organização vertical; o plano com os projetos estratégicos e a execução do plano (Método GESIS).²

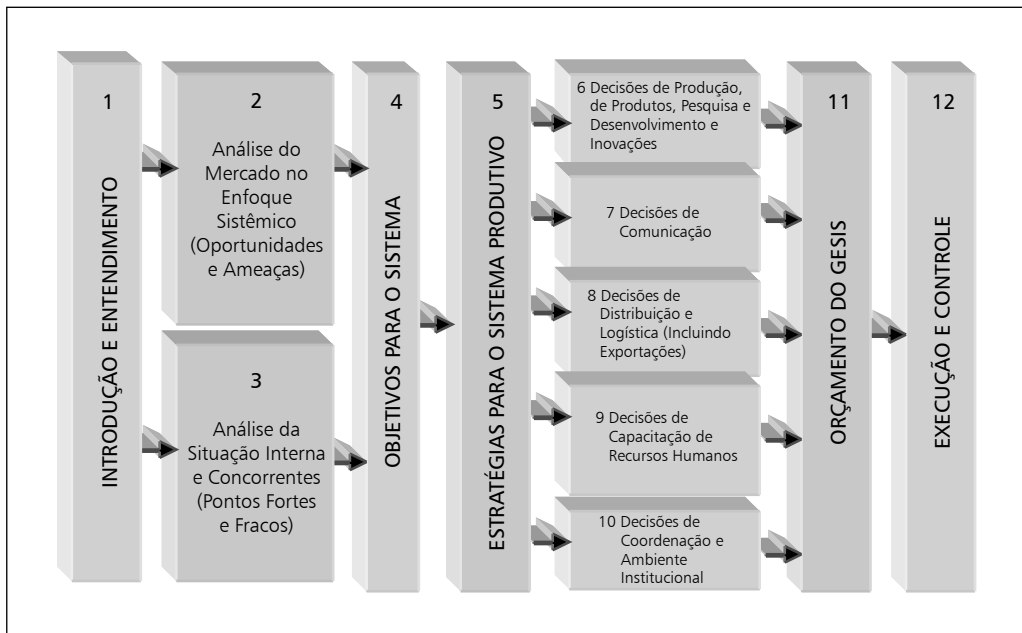


Fonte: Neves (2008).

Figura 10.1 *GESIS – Método para planejamento e gestão estratégica de sistemas agroindustriais.*

A seguir será apresentada com detalhes a etapa 4 do GESIS, que descreve como fazer um plano com projetos estratégicos. Essa parte é composta de 12 etapas visando à confecção de um plano estratégico para o SAG Cana nos próximos cinco ou dez anos (Ver Figura 10.2). No Quadro 10.1 cada uma das etapas será detalhada.

² Método desenvolvido pelo Prof. Marcos Fava Neves para Planejamento e Gestão Estratégica de Sistemas Produtivos. Para maiores informações, consultar o *site* <www.favaneves.org>. Artigo sobre esse método pode ser enviado pelo autor (<mfaneves@usp.br>).



Fonte: Neves (2008).

Figura 10.2 Resumo da etapa 4 do método GESIS: o plano estratégico da cadeia/sistema.

A seguir, esboça-se um plano estratégico para o setor de cana, a fim de cooperar com as organizações existentes no sistema, que vêm trabalhando nessa direção. É fruto de propostas que vêm sendo feitas pelos autores nos últimos dez anos e sugestões futuras.

Quadro 10.1 *Planejamento e gestão estratégica para sistemas produtivos (método GESIS) – sequência detalhada dos passos propostos.*

Etapa	O que deve ser feito
Fase 1 – Introdutória	
1. Introdução e Entendimentos	<ul style="list-style-type: none"> – Elaborar o histórico do sistema no mercado. – Verificar se o sistema tem outros planos feitos e estudá-los. – Verificar como é o método de planejamento do sistema que está sendo estudado. – Verificar quais equipes estarão participando do processo. – Buscar planos feitos para sistemas produtivos em outros países, para <i>benchmark</i>. – Levantar, na equipe, uma pessoa que poderia ser um promotor do relacionamento com outros sistemas. – Finalmente, deve-se verificar, em casos de sistemas com processos de planejamento já sofisticados, como esse modelo pode ajudar o modelo existente e adaptar, gradualmente, o sistema a este.
2. Análise do Mercado no Enfoque Sistêmico	<ul style="list-style-type: none"> – Levantar as ameaças e oportunidades advindas das chamadas variáveis incontroláveis (possíveis mudanças no ambiente político/legal, econômico e natural, sociocultural e tecnológico) tanto no mercado nacional como internacional. – Entender as barreiras (tarifárias e não tarifárias) existentes e verificar ações coletivas para sua redução. – Analisar o comportamento do consumidor final e intermediário (distribuidores) e seus processos de decisão de compra. – Analisar oportunidades para adequação ao meio ambiente, ao comércio justo, à sustentabilidade e aos objetivos de desenvolvimento sustentável. – Analisar oportunidades para adequação ao ambiente institucional trabalhista nacional e internacional. – Montagem de um Sistema de Informações para que o sistema possa estar sempre informado e tomando decisões com suporte e embasamento. – Descrição dos principais concorrentes nacionais e internacionais.
3. Análise da Situação Interna e Concorrentes	<ul style="list-style-type: none"> – Levantar todos os pontos fortes e fracos do sistema. – Mapeamento dos contratos e das formas de coordenação existentes. – Descrever as estruturas de governança existentes, com as características das transações. – Fazer, também, essa análise em relação aos seus principais concorrentes. – Análise da criação de valor, recursos e competências do sistema. – Análise dos fatores críticos de sucesso do sistema. – Selecionar, dentre os sistemas (que podem ou não ser concorrentes), quais e em que áreas serão <i>benchmark</i> (fontes de boas ideias).
4. Objetivos para o sistema	<ul style="list-style-type: none"> – Principais objetivos devem ser definidos e quantificados visando o crescimento sustentável e a solução dos problemas colocados como pontos fracos. – Propostas de Políticas: Estado, Organizações de Interesse Privado e Empresas.
5. Estratégias para Atingir os Objetivos Propostos	<ul style="list-style-type: none"> – Listar as principais estratégias (ações) que serão usadas para atingir os objetivos propostos no item 4. – Fazer, aqui também, um grande resumo das ações que estão previstas na fase 2 (após o término da redação do plano, etapas 6 a 10).
Fase 2 – Planos dos Vetores Estratégicos: Produção, Comunicação, Canais de Distribuição, Capacitação e Coordenação (Adequação Institucional)	
6. Decisões de Produção, de Produtos, Pesquisa e Desenvolvimento e Inovações	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os potenciais produtivos e capacidades de produção. – Mapeamentos e planos para riscos em produção (sanitários e outros). – Analisar produtos e linhas de produtos, bem como linhas de produtos complementares para decisões de expansão. – Levantar oportunidades de inovações no sistema produtivo, lançamento de novos produtos. – Oportunidades de montagem de redes de inovação nacionais e internacionais. – Parcerias com universidades e com a área médica. – Detalhar todos os serviços que estão sendo e que serão oferecidos. – Tomar decisões com relação à construção de marcas conjuntas e selos de uso do sistema. – Analisar e implementar os processos de certificação do sistema produtivo. – Adequação dos produtos a normas e ao ambiente institucional. – Sustentabilidade ambiental. – Tomar decisões com relação às embalagens (rótulos, materiais, design). – Orçar investimentos decorrentes dessa etapa.

7. Decisões de Comunicações	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar o público alvo que receberá a comunicação (mensagens do sistema produtivo). – Desenvolver os objetivos desejados para essa comunicação (conhecimento de produto, lembrança de produto, persuasão, entre outros); tentar atingir um posicionamento e mensagem única dos produtos gerados pelo sistema. – Definir o composto de comunicação que será utilizado; ou seja, definir o plano de propaganda, de relações públicas e publicidade, promoção de vendas, entre outros. – Fazer <i>benchmark</i> de filmes e materiais internacionais já usados por outros sistemas produtivos. – Orçar as ações de comunicação e possivelmente determinar verba promocional anual envolvendo todos os agentes da rede. – Indicar como os resultados das comunicações serão medidos, para que o sistema aprenda cada vez mais a usar as melhores ferramentas e veja o retorno dos investimentos.
8. Decisões de Distribuição e Logística (Incluindo Exportações)	<ul style="list-style-type: none"> – Analisar os canais de distribuição dos produtos e buscar novos, definindo objetivos de distribuição, tais como: presença em mercados, tipo e número de pontos de venda, serviços a serem oferecidos, informações de mercado, promoção de produtos e incentivos. – Analisar as possibilidades de captura de valor em canais de distribuição. – Identificar possíveis desejos dos distribuidores internacionais e do consumidor para adequar os serviços prestados. – Definir os modos de entrada nos mercados, se estas serão via franquias, via <i>joint ventures</i> ou outras formas contratuais, ou até mesmo via integração vertical. – Determinar o orçamento anual para a distribuição. – Verificar como ações na distribuição podem ser feitas em conjunto com outros sistemas.
9. Decisões de Capacitação do Sistema Produtivo/ Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> – Treinamento em gestão para o sistema produtivo. – Treinamento técnico da mão de obra; em controle de custos; para uso de tecnologias. – Treinamento em comercialização nacional e internacional. – Transmissão e acesso às informações dos centros tecnológicos/pesquisa. – Treinamento em produção de alimentos. – Melhoria da assistência técnica nas propriedades. – Outros.
10. Decisões de Coordenação e Adequação ao Ambiente Institucional	<ul style="list-style-type: none"> – Projeto de redução da burocracia para obtenção de crédito. – Projetos de melhoria da infraestrutura básica. – Projeto para homogeneização de tributos e incentivos. – Projeto para aumento no consumo de programas governamentais. – Programa para isolamento de áreas produtivas. – Projeto para redução de tributos no sistema produtivo. – Projeto para fortalecimento da atividade exportadora via APEX. – Leis para incentivo ao uso das tecnologias (incentivo fiscal etc.). – Projeto para padronização dos produtos e nomes de produtos. – Projetos para maior transparência nas legislações referentes a produtos e processos. – Propostas de sistemas de solução de conflitos. – Propostas de coordenação.
11. Orçamento	Todos os orçamentos dos projetos que trazem custos.
Fase 3 – Implementação da Gestão Estratégica de Sistemas Produtivos	
12. Execução, Controle, Acompanhamento e Correções.	Essa fase, que tem início após o término da elaboração do Plano, refere-se ao acompanhamento, às equipes envolvidas e ações corretivas. O Plano deve ser um documento vivo, em constante discussão e atualização no sistema.

Fonte: Neves (2007).

10.2 Entendimento

Nessa etapa, é realizado um histórico e amplo entendimento do setor. Acredita-se que o sistema da cana é amplamente conhecido no Brasil. Existem diversas publicações técnicas e de mercado, e este livro visa somar um pouco a esse conhecimento. Também a cana é caracterizada por ter associações setoriais fortes e representativas, seja no elo industrial, no elo produtor, no elo distribuidor, com sindicatos e outros agentes que

têm feito importante trabalho de desenvolvimento. Um plano estratégico deve envolver as organizações, empresas e outros agentes públicos e privados, reunidos especialmente com esse propósito.

10.3 Análise externa: oportunidades e ameaças

São muitas as etapas que devem ser feitas na análise externa, como pode ser visto no Quadro 10.1. Neste livro, procurou-se contribuir um pouco com a análise macroambiental. Nessa análise, usa-se a ferramenta “PEST ou STEP analysis”, muito utilizada na literatura de planejamento estratégico. Ela considera os principais fatores incontroláveis em um sistema produtivo, que variam, trazendo oportunidades e ameaças. São esses fatores dos ambientes: político-legal; econômico-natural; sociocultural e tecnológico. Para o desenvolvimento de cenários múltiplos de um tema que envolve o futuro energético do mundo e que lida com uma indústria conhecida por seus elevados riscos e projetos de investimento de prazo bastante longo, diferentes mudanças macroambientais são analisadas. Os principais fatores “incontroláveis” a serem considerados na análise do setor energético no mundo hoje são trazidos no Quadro 10.2, que separa essas mudanças ambientais em oportunidades e ameaças.

Quadro 10.2 *Resumo das oportunidades e ameaças ao SAG cana.*

	Político-legal	Econômico natural	Sociocultural	Tecnológico
O P O R T U N I D A D E S	<ul style="list-style-type: none"> - Metas de redução de emissões de GEE e crescimento do mercado de redução de emissões. - Desenvolvimento e internacionalização do mercado dos biocombustíveis em países em desenvolvimento, com o avanço de novos projetos em áreas degradadas. - Incentivos fiscais em diversos países para produção de biocombustíveis. - Adição mandatória de etanol nos outros países, substituindo o MTBE usado na gasolina e para cumprir agenda ambiental. - Redução de subsídios e barreiras tarifárias externas e acordos de preferência tarifária. - Aumento na adição de etanol na gasolina no Brasil para 30%. - Isonomia tributária entre os Estados brasileiros (12%). - Juros domésticos compatíveis com juros internacionais. - Reforma trabalhista e do Judiciário. - Proibição da queimada (Protocolo Agroambiental) gerando mais energia nas usinas. - Atuação da agência reguladora de energia elétrica (ANEEL) diferenciando o tratamento à energia da cogeração <ul style="list-style-type: none"> - Incentivo à cogeração de energia (investimento em linhas de transmissão usina – SIN). - Desenvolvimento de países mais pobres através do etanol. - Brasil ajudando muitos países a obterem segurança energética e alimentar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crescimento de populações e enriquecimento (China e Índia), aumentando o consumo. - Instabilidade no preço do petróleo. - Dependência de fontes de alimento na produção de etanol em outros países (milho nos EUA, beterraba na Europa). - Emergência de novos produtores de açúcar e etanol (Caribe, África e Ásia). - Internacionalização e aumento de fluxos de investimento externo direto (IED) em usinas. - Crescimento da frota <i>flex fuel</i> (aumento da renda da população). - Exportação da tecnologia e usinas com o investimento no etanol e açúcar fora do Brasil. - Crescimento do consumo industrial de açúcar (produtos/alimentos que usam açúcar). - Concentração industrial nas usinas, com fusões e aquisições de pequenas unidades descapitalizadas. - Foco na competência central (indústria de açúcar, etanol e energia), com descentralização da produção de cana, distribuindo renda. - Profissionalização do setor (práticas de governança corporativa, abertura de capital das usinas). - Cana gerando aumento na produção de alimentos nas áreas de renovação. - Disponibilidade de terras para expansão do setor no Brasil. - Balanço energético e de carbono positivo perante outras culturas em outros países. - Interiorização do desenvolvimento no Brasil, com o avanço dos novos projetos para áreas de pecuária. - Revisão do Modelo Consecana: - Ampliação e melhoria da infraestrutura (alcooldutos e hidrovias). 	<ul style="list-style-type: none"> - O setor como um grande empregador e gerador de renda. - Migração das pessoas para grandes cidades (China) demandando alimentos prontos e combustíveis. - Mudança comportamental mundial com tendência do consumo de produtos industrializados. - Maior consciência do aquecimento global. - Pressão internacional contra o avanço do biocombustível em áreas de produção de alimentos (levando a importação de combustível do Brasil ao invés de produzir o próprio). - Comunicação internacional: etanol de cana como “o combustível sustentável”. - Capacitação da mão de obra nas usinas. - Defesa de sistemas agroindustriais sustentáveis (como da cana). - Melhoria da Imagem do emprego da cana na colheita. - Melhoria da Imagem da ocupação de terra e quebra da ideia da competição com alimentos. - Combate à Imagem da “monocultura”. - Aceitação dos OGMs. - Consórcio para CCT e Condomínios de Mão de Obra. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de satélites, mapas de solo e agricultura de precisão (GPS). - Inovação nas colheitadeiras para terrenos acidentados (maior alcance da mecanização da colheita). - Modificação genética (convencional e OGMs) da cana para resistência à seca e às pragas, consumo menor de fertilizantes. - Uso intensivo de biofertilizantes (vinhaça). - Utilização da palha na cogeração de energia. - Geração ou ampliação do uso da cana (biobutanol, hidrólise-etanol a partir do bagaço). - Melhoria das tecnologias de fermentação e engenharia da levedura para produção de novos produtos (bioplásticos, diesel de cana, querosene de cana). - Integração usina de biodiesel e açúcar e etanol. - Novas tecnologias aprimorando a eficiência dos automóveis <i>flex-fuel</i>. - Foco em eficiência energética (carros híbridos, redução do peso dos automóveis), permitindo o uso de energia renovável (etanol, biodiesel, biomassa). - Inovação na tecnologia de motores de veículos pesados (caminhões) e motos. - Outras tecnologias que permitam maior eficiência agrícola. - Tecnologias que permitam ainda mais o uso de resíduos e economia de água.

<ul style="list-style-type: none"> – Descontinuidade de programas de incentivos fiscais no longo prazo (rupturas). – <i>Lobby</i> do petróleo, da indústria de alimentos, das ONGs e de outros contra o etanol. – Inexistência de consenso do padrão de um certificado socioambiental para o etanol (no mercado mundial). – Barreiras socioambientais para importação. A – Alta carga tributária do país. M – Ambiente legal lento e E – tendencioso (quebra de contratos, lentidão na A – justiça, burocracia etc.). Ç – Dificuldades de A – fiscalização de S – irregularidades. – Proibição da queimada (redução de áreas disponíveis com impactos regionais). – Legislação ambiental e social extremamente rígida. – Falta de estoques reguladores (para evitar flutuações de preços). – Risco de retrocesso e de aumento de imposto sobre o etanol. 	<ul style="list-style-type: none"> – Crise econômica mundial ter impactos ainda maiores, reduzindo o consumo, crédito e outros. – Alta volatilidade dos preços das <i>commodities</i> e da cotação do dólar. – Processo inflacionário em produtos alimentícios. – Custo dos insumos (fertilizantes importados, principalmente). – Falta de capacidade creditícia para expansão (máquinas e equipamentos) do setor. – Concentração da venda de etanol a poucos grandes mercados (EUA, UE, Japão) ou empresas. – Resistência externa quanto ao uso do etanol. – Aumento de doenças ou pragas na cana. – Mudanças climáticas trazendo redução das áreas disponíveis. – Competição da indústria de açúcar e etanol com outras indústrias pelo direito de uso de subprodutos (resíduos agrícolas). – Infraestrutura deficiente para escoamento da produção de novas fronteiras agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> – Crescimento das ONGs, com propósitos destrutivos (bioterrorismo). – Exigência de certificação socioambiental extremamente rígida. – Alto custo da certificação. – Excesso de mão de obra ociosa devido à mecanização. – Nacionalismo/ Xenofobia ao etanol brasileiro e de cana-de-açúcar. – Sociedade passar a defender um ressurgimento ou um novo protecionismo. 	<ul style="list-style-type: none"> – Produtos substitutos ao açúcar ou etanol vindos das novas tecnologias. – Ganhos tecnológicos na eficiência dos concorrentes da cana (milho, beterraba e trigo). – Novas tecnologias geradoras de energia mais competitivas (solar, eólica, hidrogênio, nuclear). – Crescimento da frota a diesel, gás natural e híbridos. – Crescimento na frota de veículos híbridos (elétricos).
---	---	---	--

Fonte: Adaptado de NEVES; CONEJERO (2007).

10.4 Análise interna: pontos fortes e fracos

Também no terceiro capítulo do plano estratégico são muitas as análises que devem ser feitas. Levantar os pontos fortes e fracos, fazer uma análise comparativa com os principais produtores ou exportadores mundiais (Austrália, Índia, Tailândia, entre outros, no açúcar; EUA, no etanol), entender os *benchmarks* competitivos. A seguir, tem-se uma análise interna do setor, ou seja, através de uma radiografia se chega a pontos fortes e pontos fracos. A ideia é que os pontos fortes possam ser potencializados, merecendo, os pontos fracos, projetos visando sua melhoria nos anos vindouros. As áreas, ou temas de análise, são divididas em cinco, tal como no método GESIS. Primeiramente, têm-se as questões da inovação, da pesquisa e da produção. Em seguida, a questão ligada à comunicação do sistema produtivo com seus clientes e consumidores. A terceira dimensão engloba as questões de distribuição e logística. A quarta dimensão analítica é a de capacitação. A última relaciona-se aos aspectos ligados à coordenação dos sistemas produtivos e do ambiente institucional. Os pontos analisados estão no Quadro 10.3.

Quadro 10.3 *Resumo dos pontos fortes e fracos por área estratégica no SAG cana.*

	Inovação/ pesquisa/ e produção	Comunicação	Distribuição e logística	Capacitação	Coordenação e Institucional
P O N T O S F R A C O S	<ul style="list-style-type: none"> – Tecnologia <i>flex-fuel</i>. – Cana é imbatível em custo (milho e beterraba). – Capacidade da indústria madura e grande. – Capacidade de incorporação de áreas novas. – Variedades de cana resistentes e mais produtivas gerando diminuição nos custos. – Tradição e pioneirismo no setor. – Instituições de pesquisa no Brasil. 	<ul style="list-style-type: none"> – Imagem de combustível verde, gerador de emprego, exportação, desenvolvimento regional e combustível renovável. – Publicidade “gratuita” sendo feita nos meios de comunicação. – Muitos atributos importantes ainda por usar. 	<ul style="list-style-type: none"> – Redes de postos (38 mil no país). – Logística interna (mercado interno). – Presença da Petrobras. – Avanço das usinas de açúcar e etanol na distribuição com captura do valor (integração vertical). 	<ul style="list-style-type: none"> – Base de capacitação (universidade e institutos de pesquisa) é excelente. – Bons técnicos. – Profissionalização do setor. 	<ul style="list-style-type: none"> – Consecana (contratos). – Diversidade de perfis empreendedores levando a ambiente rico (geração de ideias e discussão). – Sindicatos. – Associações. – Alianças estratégicas (agente especializado, <i>joint ventures</i> com fundos de investimento e cias. de petróleo).
	<ul style="list-style-type: none"> – Pouco investimento governamental em pesquisa (foco foi dado ao biodiesel). – Colheita manual e o aspecto humano. – Prática da queimada. – Legislação trabalhista rígida. – Rentabilidade do elo fornecedor da matéria-prima agrícola. – Pioneirismo × tradicionalismo = dificuldade em mudar. 	<ul style="list-style-type: none"> – Ainda baixa capacidade de antever problemas e coordenar a reação. – Problema de imagem da mão de obra na colheita, do usineiro, da monocultura, da queimada e poluição. – Comunicação do setor ainda incipiente. – Problemas quanto à difusão das tecnologias e informações. 	<ul style="list-style-type: none"> – Custo da distribuição: custo Brasil. – Falta de infraestrutura generalizada para exportação. – Boas propostas para logística para a exportação, mas lentidão dos investimentos. – Regulamentação trava liberdade comercial das usinas. – Falta de estoques estratégicos. 	<ul style="list-style-type: none"> – Insuficiência de pessoal face ao crescimento. – Poucos centros de capacitação técnica. – Coordenação nas organizações que oferecem capacitação (institutos de pesquisa e universidades). 	<ul style="list-style-type: none"> – Falta crédito, recursos e a dificuldade de liberação destes é grande. – grande parte do custo de produção do açúcar e etanol vêm da matéria-prima (cana). – Flutuação do preço do etanol. – Diversidade dificultando a coordenação. – Dificuldade em estabelecer novos acordos externos. – Falta de contratos de longo prazo entre usinas e distribuidoras. – Elevada integração vertical das usinas na produção agrícola.

Fonte: Adaptado de NEVES; CONEJERO (2007).

10.5 Objetivos

Objetivos devem ser claros e consistentes e, sempre que possível, quantitativos. Então, para a cadeia da cana-de-açúcar devem ser pensados objetivos em relação a tamanho, em relação a volumes de produção, de exportações e outros. Esses objetivos também devem ser pensados em termos de sustentabilidade econômica (renda dos principais elos da cadeia produtiva), ambiental (preservar a base de produção para as futuras gerações) e de pessoas, tentando incluir, gerando empregos, interiorização do desenvolvimento e outros (Quadro 10.4).

Quadro 10.4 *Objetivos da cadeia sucroenergética.*

Tipo de Objetivo	Exemplo de Objetivo em 2015
Produção de Cana	Produzir X toneladas, a um custo alvo de R\$ x e a um preço alvo de R\$ y
Produção de Açúcar	Produzir X toneladas, a um custo alvo de R\$ x e a um preço alvo de R\$ y
Produção de Etanol	Produzir X bilhões de litros, sendo responsável por 80% do consumo de combustíveis do Brasil, a um custo alvo de R\$ x e a um preço alvo de R\$ y
Produção de Energia	Produzir X MGW, sendo responsável por 15% das necessidades do Brasil, a um custo alvo de R\$ x e a um preço alvo de R\$ y
Exportação de Açúcar	Exportar X toneladas para Y países, sendo responsável por 60% das exportações mundiais, a um preço alvo de R\$ X
Exportação de Etanol	Exportar X toneladas para Y países, sendo responsável por 60% das exportações mundiais, a um preço alvo de R\$ X
Volume de Unidades Produtoras	Unidades em funcionamento
Margens de Lucro nos elos distintos	Margens esperadas
Volume de Empregos	Empregos esperados
Produção de outros produtos a partir da cana	Produzir X litros de diesel e Y toneladas de plástico, entre outros.

10.6 Estratégias principais³

A estratégia que deve ser buscada pelo Brasil é a da liderança em custos, com sustentabilidade econômica, ambiental e social. Atender aos mais diversos segmentos de mercado comprador de açúcar, por tipos, países, necessidades, e de etanol, além dos ou-

³ Boa parte dessas estratégias foi sugerida pelo Prof. Marcos Fava Neves em opinião econômica no *Jornal Valor*, nos dias 27-12-07 e 6 e 7-5-08, repetidas aqui para fins didáticos.

tros produtos gerados. Posicionar-se como uma das indústrias mais limpas do mundo na captação e transformação da energia solar em energia a ser usada pelos seres humanos.

Para fazer face a essas mudanças, precisa-se de projetos, de pensar estrategicamente e de mudar. Os projetos estratégicos que aqui foram colocados refletem a opinião dos autores, contendo apenas sugestões sem qualquer caráter arbitrário que possa parecer. Para cada uma das áreas (coordenação e adequação institucional, produção e produtos, comunicações, distribuição e logística e recursos humanos) de um processo de planejamento estratégico de sistemas produtivos foram definidos projetos.

Para implementação dos mesmos, a seguinte relação pode ser dividida entre o setor público e o setor privado e também implementada de maneira conjunta em alguns casos. Para elaborar esse material em muito colaboraram agendas já estabelecidas por importantes organizações do agronegócio brasileiro, como UNICA, UDOP, ORPLANA, CANAOESTE, ABAG Ribeirão Preto, CTC, IEA, IAC, entre outras, às quais recomenda-se visitas aos *sites*. Existem grandes projetos por área estratégica que podem assegurar a permanência das boas condições atuais para o setor sucroenergético. Dentre os projetos a seguir, alguns são exclusivos da iniciativa privada, outros são públicos e outros, ainda, combinados.

10.7 Projetos e decisões relativos à produção, produtos, pesquisa, desenvolvimento e inovações

- Programas que visam o crescimento vertical da produção de cana (mais produção na mesma área) devem ser estimulados, via aumento de produtividade, com destaque à modificação genética da cana, entre outras.
- Atividades integradas de P&D (pesquisa e desenvolvimento) para o setor: estimular a formação de parcerias público-privadas (PPPs) e parques tecnológicos entre Embrapa, institutos agronômicos, centros de excelência nas universidades, empresas privadas, centros de tecnologia (como o CTC) e as associações; com incentivos fiscais e aporte de recursos para o desenvolvimento de pesquisas conjuntas do setor.
- Plataforma tecnológica digital que mostre as pesquisas em curso, onde e por quais pesquisadores estão sendo feitas, promovendo a integração e evitando a duplicidade de pesquisas e projetos.
- Estímulo à integração e diversificação da agricultura voltada para a produção de alimentos e energia. Mediante aplicação de tecnologias, explorar a sinergia entre os dois tipos de plantio, desmistificando a visão de concorrência entre estes. A integração de usina de açúcar e etanol com planta de biodiesel, com pecuária, com produção de milho e outros grãos permitirá adicionar outros produtos ao *mix* de produtos das usinas.
- Fortalecimento de um banco genético para cana-de-açúcar, para atender à forte demanda por novas variedades de cana, resistentes a pragas e adaptadas a regiões mais áridas.

- Patenteamento internacional de aspectos de tecnologia e outros ligados à produção do etanol brasileiro, para evitar a “livre importação” de tecnologia e capturar valor em cima das exportações de tecnologia e posteriormente, de *royalties*.
- Diversificação de produtos: inovação para que as estruturas de produção e de industrialização possam cada vez mais ter um conceito multiuso.
- Projeto permanente de redução de custos de produção na cadeia produtiva, visando maior captura de valor via custos menores, melhorando a rentabilidade.
- Estímulo à expansão da atividade canavieira principalmente em regiões onde existam pastagens degradadas ou subutilizadas. Esse zoneamento deve também considerar que, para a economia dos municípios, é importante que outras culturas agrícolas permaneçam, viabilizando a coexistência com cana e a diversificação econômica. Nesse sentido, deve-se adotar o zoneamento da produção de cana-de-açúcar, feito pelo Ministério da Agricultura (MAPA), definindo onde é permitido plantar cana-de-açúcar, priorizando o uso de áreas de pastagens e não impactando a Bacia Amazônica e o Pantanal.
- Do lado da inovação, na indústria de motores pequenos e grandes, precisa-se estudar a inovação através de motos movidas a etanol. Apesar de seu baixo consumo, contribuiriam muito para melhorar a qualidade do ar nos grandes centros urbanos (uma moto polui 20% a mais que um carro novo).
- A adaptação de motores grandes a diesel para o etanol com novas tecnologias, visando o mercado dos caminhões dos fornecedores de cana e das usinas (e tratores) e de ônibus urbanos. Se as usinas pudessem abastecer sua frota de caminhões com o próprio etanol gerado, em regime de tributação privilegiada, seu custo poderia ser reduzido, podendo ser repassado ao preço final, e mais ambientalmente correta seria essa cadeia produtiva, pois o grande volume de diesel consumido nas suas operações entra no balanço das emissões e na conta da sustentabilidade da cana, de maneira muito negativa.
- Desenvolvimento de novos produtos a partir da alcoolquímica e sucroquímica, além de outros que já vêm sendo desenvolvidos, como o plástico biodegradável de cana e outros.
- Inovações em processos produtivos visando melhoria do balanço ambiental da atividade.
- Projetos para renovação de usinas, visando ter mais eficiência, financiamento para renovação de equipamentos, como caldeiras mais eficientes, entre outros. Programas de fortalecimento à indústria de base.
- Produção de energia elétrica deve ser fortalecida, para aproveitar o potencial existente no setor, priorizando essa forma de energia via financiamentos.
- Fortalecer, na produção, a capacidade de inclusão de pequenos produtores com remuneração sustentável (ver modelo PINS no Capítulo 2) e a capacidade de estabelecer e honrar contratos de longo prazo.

- Inovações para outros produtos que possam ser processados nas usinas, melhorando seu uso e capacitando-os para o etanol de segunda e terceira geração.
- Inovações para melhoria dos processos de conversão industrial buscando sempre novos rendimentos.

10.8 Projetos e decisões relativos a comunicações

Nessa área, são muitas as atividades que devem compor um plano ao setor. As principais estão destacadas a seguir:

- Divulgação mundial da imagem do Brasil como um fornecedor mundial de energia renovável e soluções ambientais. Reforçar o trabalho da UNICA e APEX para promover a imagem do etanol como “combustível sustentável”: reduz a dependência dos países do petróleo importado e escasso; estimula a adoção de tecnologias limpas (carros *flex fuel*, gasohol, produção local de forma sustentável, ampliação de redes de distribuição); garante um sistema de produção sustentável, com balanço energético elevado (reduz emissões de gases de efeito estufa); permite a cogeração de energia limpa (com uso do bagaço de cana); gera créditos de carbono.
- Para que o etanol de cana não seja confundido com etanol vindo de outras fontes concorrentes com alimentos, talvez fosse interessante rotulá-lo internacionalmente com outro nome, como por exemplo “cane-ethanol” ou “canethanol”.
- Em convênio com prefeituras e empresas, ônibus urbanos poderiam ser testados a etanol (a UNICA vem fazendo isso), em escala muito maior. Na Suécia, são 600, com custo apenas 3% superior. Esses ônibus seriam pintados e decorados com a cadeia produtiva e neles a população teria conhecimento, informação, seja através de suas paredes, como por *folders* que seriam distribuídos, vídeos, afinal, é um momento onde todos gostariam de ler algo. Mudando semanalmente de rotas, em quatro a cinco meses já teriam “falado” com toda a população usuária daquele município. Fora a melhoria nas condições do ar poluído das grandes cidades, seria um canal de comunicação permanente do setor com a comunidade.
- Está claro que, continuando esse crescimento, não demorará muito para que algo entre 70 e 80% do consumo de combustíveis no Brasil seja etanol. Teremos excedente de gasolina. A Petrobras terá condições de exportar gasolina pronta para consumo, já adicionada de anidro, para países vizinhos ou com transportes mais rápidos. É uma possibilidade clara para a Petrobras tornar-se a primeira empresa petrolífera verde do planeta. Precisa trabalhar mais rapidamente. A Petrobras tem um papel muito importante na imagem do etanol. E o etanol (e biodiesel) tem um papel muito importante na imagem da Petrobras.

- Criação de uma lista de países prioritários para acordos comerciais (acordos de livre comércio e acordos de redução de tarifas) no caso do açúcar e do etanol. Nesses países, deve-se fortalecer o trabalho.
- Trabalhar no desenvolvimento dos países africanos em uma construção conjunta da imagem do etanol como combustível renovável e da paz.
- O posto de combustível deve imediatamente ser usado como uma ferramenta de comunicação do etanol, postos “verdes”, onde a cadeia produtiva se comunique com o consumidor final. O setor perdeu décadas de chance de ter essa “loja de fábrica” e usar o posto como ferramenta de comunicação.
- Portal de conhecimento em cana, que pode ser o *site* da UNICA ou outro, que tenha tudo o que pesquisadores, consumidores precisam saber sobre cana, com bases de dados, de dissertações e teses, de artigos, opiniões e vídeos. Deve-se lembrar que essa geração é “*new media*” e, portanto, a eles a informação deve ser oferecida dessa forma.
- Também pode-se pensar em postos verdes na Califórnia, que vendam E85% com etanol de cana, divulgando o balanço ambiental e se comunicando cada vez mais com o consumidor americano.

10.9 Projetos e decisões relativos à distribuição e logística

Entre as decisões ligadas a distribuição e logística, destacam-se:

- Mecanismos de incentivo a estoques estratégicos de etanol que evitem flutuações de preços, que trazem dano à imagem desse produto junto ao consumidor final. Os estoques reguladores no Brasil e nos principais mercados consumidores do etanol brasileiro podem melhorar a imagem do setor no Brasil e no mundo e fornecer segurança do abastecimento no mercado interno e externo.
- As usinas, por seu foco na atividade industrial, são muito conservadoras em ter ações nos canais de distribuição. Usinas que estejam numa mesma região podem montar *joint ventures* e entrar no mercado de distribuição de etanol, com uma gestão independente, comprando distribuidoras hoje existentes ou montando novas, autorizadas a funcionar pelo Governo (ANP). Se hoje ainda existem argumentos contrários sob a ótica econômica, eles tendem a ficar cada vez mais fracos à medida que o volume de etanol consumido no Brasil vai crescendo e pode vir a representar 70% do mercado em cinco anos.
- Ainda em canais de distribuição, as usinas, em formas organizacionais associativas que podem ser franquias ou *joint ventures*, podem montar postos de combustível nas cidades. Esses postos seriam postos “conceito” (o nome da rede poderia ser verde ou “*green*”) e serviriam para duas funções básicas: a de estabelecer os preços varejistas do etanol (dificultando a ação de cartéis urbanos) e a de comunicação da imagem com o consumidor final, conforme dito no

item de comunicação, pois esses postos poderiam ser verdes, decorados com a cadeia da cana e com material de comunicação, plantio de árvores, enfim, uma rede “eco”. Venderiam gasolina e diesel, mas em 80% das bombas, etanol. O conceito “loja de fábrica”.

- Melhoria da infraestrutura de escoamento da produção de etanol. É necessário dar velocidade aos investimentos já anunciados de alcoolodutos, bem como nas estruturas portuárias para a exportação de etanol ao menor custo possível.
- Agilizar as parcerias público-privadas (PPPs) e fortalecer um amplo programa de privatização de rodovias, ferrovias e portos visando não onerar o etanol que vem de regiões mais distantes e que, hoje, sofre com os problemas de custos de transporte no Brasil.
- Fortalecimento de alianças e *joint ventures* dos grupos exportadores de etanol, para compartilhar investimentos, reduzir riscos e ações conjuntas na logística de portos nacionais e internacionais, fretes e outros.
- Inovação permanente na logística de colheita e transporte.
- Adoção geral do contrato padrão para o etanol, desenvolvido pela IETHA (Associação Internacional para o Comércio do Etanol), entidade com quase 50 associados. Antes disso, técnicos do Brasil, União Europeia e EUA estão trabalhando para padronização do combustível e para transformá-lo em *commodity*.
- Uma vez que o Brasil tende a dominar 60% ou mais do mercado mundial de açúcar, empresas devem pensar em ações coletivas que possam fortalecer a logística de transporte, armazenagem portuária e de distribuição desse produto, visando ter custos extremamente competitivos.
- Facilidade de acesso das usinas às linhas de transmissão (redes de energia elétricas) do SIN (Sistema Interligado Nacional), para que estas possam fortalecer o suprimento de energia.
- Logística internacional do etanol.

10.10 Projetos e decisões relativos à capacitação

Diversas ações são recomendadas num plano para o setor nessa área de recursos humanos e capacitação. Vale ressaltar que com o crescimento do setor, existe hoje uma grande lacuna nessa área de pessoas.

As principais estão destacadas abaixo:

- Mapeamento das necessidades específicas e coordenação dos esforços e das organizações existentes em capacitação da cadeia produtiva.
- Mapear os cursos técnicos e de graduação essenciais para o agronegócio da cana, bem como sua distribuição espacial. Planejar, com as mais diversas or-

ganizações, o Ministério da Educação, a concessão de bolsas e incentivos à pesquisa.

- Implantar programas de capacitação para trabalhadores do agronegócio da cana, organizados pelas associações e sindicatos. Programas de reconversão de trabalhadores que perderam seus postos de trabalho com a mecanização.
- Promover reciclagem profissional dos funcionários públicos ligados aos agronegócios, para melhorar a atuação na gestão da qualidade dos alimentos, da sustentabilidade e das certificações e rastreabilidade.
- Ações de capacitação em sustentabilidade ambiental nas usinas e fazendas produtoras.
- Plataforma digital de capacitação, visando popularizar o conhecimento existente.

10.11 Projetos e decisões relativos à coordenação e adequação ao ambiente institucional

Entre as principais ações na área de coordenação e ambiente institucional destacam-se:

- Primeiramente, os pontos principais que Governos Federais e Estaduais poderiam atacar envolvem questões tributárias e de regulamentação. Urge que o etanol tenha a alíquota de ICMS reduzida para 12% em todos os Estados e ligeira redução de outros impostos federais. Agora que praticamente todos os Estados terão produção, essa redução de arrecadação será compensada, em parte, pela produção, pelos investimentos que foram e estão sendo feitos, pelos salários gerados e outros impostos arrecadados. Fora os benefícios ambientais e de interiorização do desenvolvimento.
- Pode-se também estudar se a faixa de adição do anidro na gasolina poderia ser ampliada, dos atuais 20 a 25% para 20 a 30%. Muitas pessoas com carros a gasolina já fazem essa adição maior por conta própria. Assim, em casos de grande produção, o uso de 30% poderia ajudar no consumo sem prejuízo ao veículo, e vice-versa, contribuindo mais para a questão ambiental.
- A partir de 1º de janeiro de 2010, dos automóveis novos, precisa-se pensar em algum benefício tributário maior para os “*flex fuel*”, em detrimento dos veículos a gasolina, ou o contrário. O mercado interno brasileiro é grande, e apesar do mercado sinalizar favoravelmente, está ficando cada vez mais difícil vender um carro usado a gasolina, em São Paulo, e em breve, no Brasil. Observa-se que algumas montadoras ainda resistem, caso de coreanas, alemãs, japonesas, americanas. E o consumidor brasileiro não tem acesso a carros maiores com opção bicomustível. Estima-se também que grande quantidade de veículos baratos entrará no Brasil, vindos da China e Índia, e não se pode correr o risco que venham apenas a gasolina. Já está provado, pelas montadoras americanas,

francesas e até mesmo japonesas, que é plenamente factível lançar esses motores *flex* no Brasil. Também poderiam, tal como as montadoras francesas, exportar esses carros e motores levando a tecnologia e consumo a outros mercados.

- Ainda na Agenda Governamental, é necessário pensar em alterações na forma de arrecadação dos impostos e permitir vendas diretas de etanol das usinas para os postos de gasolina. Com toda a inegável eficiência das distribuidoras de combustível, e sua luta para combater o mercado informal, que é danoso ao setor, essa liberalização contribuiria muito para um mercado mais competitivo.
- O Governo deve pensar em como reduzir os custos trabalhistas do setor, para que recursos possam ser utilizados em reconversão.
- Constituir uma associação vertical aglutinadora, para o setor que pudesse representar todos os elos da cadeia. Promover o planejamento, em conjunto com o governo, por intermédio de associação vertical forte e representativa.
- A associação vertical é responsável pela implantação de programas de marketing e promoção das exportações de etanol e açúcar (com presença nas principais feiras e exposições no mundo, em ações conjuntas com a Apex Brasil), com financiamento governamental e privado.
- Na revisão do Consecana, geralmente a cada cinco anos, poderia ser dada uma importância maior ao bagaço de cana (pagamento por teor de fibra na cana) na equação. Futuramente, com um sistema mais verticalizado de produção e distribuição, o Consecana pode partir dos preços finais do açúcar no mercado internacional e nacional, dos preços médios do etanol nas bombas.
- Definir o processo de certificação do etanol brasileiro de cana-de-açúcar, trabalho coordenado pela UNICA com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade (INMETRO), para adequar o setor aos padrões de qualidade exigidos pelos países desenvolvidos, sobretudo na questão de sustentabilidade.
- Estimular a dormente capacidade que o setor tem de fornecer energia elétrica, através de marco regulatório claro e garantias de compra e tratamento preferencial a esse tipo de energia, talvez a de menor impacto para ser expandida.

Essas são apenas algumas ideias, a partir do trabalho dos autores em mais de dez projetos no setor. Elas vêm sendo divulgadas há tempos. Algumas já vêm sendo implementadas, seja pelas organizações existentes, e aqui destaca-se o papel de liderança, modernidade e internacionalização que a gestão da UNICA vem tendo, ou por Governo e outros. Nossa proposta é que a Coordenação desse esforço de planejamento possa ser centralizado e que este possa ser realizado visando à sustentabilidade do setor, para que o Brasil fique cada vez mais competitivo e numa confortável posição em suprimento energético para o mundo. Num momento em que o mundo precisa de água, de alimento, de energia, a cana, sem sombra de dúvida, é uma resposta principalmente brasileira, para ajudar a suprir essas necessidades.

Tunel do tempo

Marcos Fava Neves

Conforme dito na motivação inicial para escrever este livro, naquele momento nos despedíamos do leitor para voltar alguns dias ou meses mais tarde, após a leitura dos dez capítulos técnicos e em linguagem impessoal. Voltamos agora, e para fazer essas considerações finais, gostaríamos de resgatar três textos antigos, e convidar o leitor deste livro a uma releitura desses materiais.

Tunel do tempo...

a) O PROÁLCOOL É FUNDAMENTAL PARA A ECONOMIA BRASILEIRA?¹

(Marcos Fava Neves, *Jornal de Piracicaba*, 25 de agosto de 1997)

O que seriam hoje grandes preocupações da sociedade, tanto em países desenvolvidos como nos “em desenvolvimento”?

A primeira que poderia ser listada trata do *meio ambiente*. A exploração dos recursos deve ser sustentável, pois deseja-se que o planeta sobreviva para ser habitado pelas próximas gerações. Esta preocupação se refere ao ar, ao solo, recursos hídricos, entre outros. As empresas passam a se preocupar pois os consumidores sinalizam que querem produtos ambientalmente limpos. Os certificados ISO estão em prática e podem vir a ser mais uma barreira não tarifária num futuro próximo.

Outra grande preocupação da sociedade moderna é com relação ao *emprego*. Tem-se na Espanha quase 25% de taxa de desemprego, e algo entre 10 a 15% da mão de obra nos outros países europeus. Discutem-se muito novas formas de trabalho para dar mais oportunidades e atividades que possam empregar mais pessoas.

¹ Artigo publicado pelo Prof. Marcos Fava Neves, no *Jornal de Piracicaba*, 25 ago. 1997.

Todas as sociedades, e principalmente a sociedade brasileira, se preocupam com a **balança comercial**, uma das principais ameaças ao Plano Real. O país vem acumulando déficits contínuos.

Uma outra preocupação é com a **competitividade empresarial**. Com a abertura comercial advinda do processo de globalização, observam-se reorganizações em setores industriais, à busca de redução de custos, e crescente concentração industrial. A **diversificação** tem sido encarada pelas agroindústrias como uma forma de neutralizar riscos específicos associados a determinados mercados.

E qual a relação do ProÁlcool com estas preocupações?

O etanol é um combustível **mais limpo** que a gasolina e o diesel. A adição de etanol à gasolina e ao diesel também reduz os índices de poluição destes. A cana-de-açúcar também é uma cultura importante na preservação da estrutura dos solos. Tanto que o modelo do ProÁlcool é de interesse mundial.

O ProÁlcool é um grande gerador de **empregos**, seja nas atividades de pesquisa, na produção de insumos para a cana-de-açúcar, nas fazendas que produzem cana, nas agroindústrias que moem a cana, nas organizações que distribuem os produtos derivados do processamento e todas as demais relacionadas ao processo. Estima-se que no sistema agroindustrial do açúcar e etanol sejam gerados mais de um milhão de empregos no Brasil.

O Brasil é grande **exportador** de açúcar e deixa de **importar** petróleo graças ao etanol. Estima-se que nos últimos 20 anos cerca de R\$ 28,7 bilhões deixaram de ser importados em petróleo pelo Brasil. A frota a etanol diminui, mas o combustível passa a ser cada vez mais adicionado aos outros.

Com relação a **competitividade**, observam-se no setor todas as grandes tendências mundiais: rápida reestruturação, com concentração (fusões e aquisições) em um menor número de grupos empresariais, busca das modernas técnicas de gestão e produção e melhor uso das unidades industriais (diversificação), pois as usinas podem produzir uma infinidade de produtos de mesma base tecnológica, que tem grande valor no mercado nacional e internacional.

Estes fatores, entre diversos outros, me levam a acreditar fortemente na importância do ProÁlcool para esta região, para o Estado de São Paulo e para o Brasil.

b) O Novo Posicionamento da Velha Cana²

(Marcos Fava Neves, *Estado de S. Paulo*, 2004)

A notícia da vitória brasileira na OMC é mais um ponto na nova estratégia da cana-de-açúcar. Espera-se um crescimento próximo a US\$ 500 milhões nas exportações de açúcar. Esta cadeia é o caso mais impressionante de reposicionamento. De mal visto, poluente, latifundiário, oportunista, rico, caloteiro, subsidiado, entre outros “adjetivos” alocados, observa-se hoje uma nova imagem perante a sociedade. Explicarei a nova imagem em três partes: dimensões, alterações estruturais e novas oportunidades.

Em dimensões, devemos ter aproximadamente 320 milhões de toneladas de cana (há dez anos, 240 milhões). A cadeia emprega 1 milhão de pessoas, sendo que 60 mil produtores fornecem cana. Produzimos 14 bilhões de litros de etanol. Exportamos, em 2003, 890 milhões de litros, e a projeção para 2004 é de 1,5 bilhão de litros (70% a mais). No açúcar, produzimos 24 milhões de toneladas (17% do total mundial, sendo que há dez anos produzíamos 11 milhões) e exportamos 14 milhões (30% do mercado mundial, contra 4% em 1990, crescemos incríveis 17% ao ano!). O preço está em US\$ 250/t, nossos custos em US\$ 160/t e a União Europeia com mais de US\$ 500/t. Acumulamos, nestes 30 anos, inigualável inteligência em solos, genética, engenharia, mecanização, fermentação, irrigação (experimentos indicam que a irrigação localizada permite ganhos de pelo menos 30% em produtividade), entre outros. Destaca-se o papel do Centro de Tecnologia Canavieira/CTC, da ESALQ, do IAC, da Embrapa, UFSCar, empresas privadas, entre outros responsáveis pela transformação do dourado sol brasileiro em mais de US\$ 2,5 bilhões/ano que a cadeia nos traz.

As mudanças estruturais do setor envolvem a profissionalização, capacitação (inúmeros MBAs nas empresas), gestão financeira, adequação às restrições ambientais, tecnologia e responsabilidade social (como exemplo, o trabalho da Fundação Rezende Barbosa envolvendo jovens). Aquisições ocorreram em grande número e valor (Cosan, J. Pessoa, entre outros), trazendo racionalização e escala, bem como entrada de empresas multinacionais e *tradings* que integraram verticalmente para trás (Dreyfuss). Modernas formas organizacionais, como a Canaoeste (mantendo fornecedores independentes no mercado) a Orplana (criadora do Consecana – referência de preços ao setor), a Crystalsev (*joint venture* comercial de 7 usinas) e agora recentemente, a Ethanol Trading (comercialização conjunta do etanol no exterior) merecem destaque, entre outras, na captura de valor. De “Usinas” para um posicionamento de “indústrias de alimentos e geradoras de energia”. O Governo Paulista cumpriu seu papel reduzindo de 25% para 12% o ICMS do etanol, conseguindo um incrível aumento de arrecadação. O Governo Federal criou o Polo de Biocombustíveis na ESALQ e dá ênfase maior que os últimos Governos.

Em termos de oportunidades, estima-se que o Brasil precisará agregar mais 2 milhões de hectares de cana e investimentos de US\$ 6 bilhões. A cana se espalha pelo Brasil, do Oeste Paulista a Goiás e Mato Grosso. O crescente mercado externo de etanol anidro

² Artigo publicado pelo Prof. Marcos Fava Neves como opinião econômica do jornal o *Estado de S. Paulo*, 18 ago. 2004, p. b2.

(aditivo) é algo que, no mínimo, não dá para prever. Passa agora a ser comercializado na Bolsa de Futuros de Nova York. Uma lei em tramitação no Japão pode colocar 3% de anidro na gasolina, o que significa um mercado de 1,7 bilhão de litros/ano. A Alemanha pretende adicionar 2%. A China, como sempre, dá até medo. A Petrobrás investirá US\$ 200 milhões em logística para o etanol (ligando Ribeirão Preto ao Rio de Janeiro por dutos). Sua presença tranquiliza compradores internacionais.

No mercado interno de etanol, vale destacar o carro *flex*, que transferiu ao consumidor o poder de escolha (eliminando o risco da escassez, algo ainda na memória), e já representa 25% das vendas de carros novos. Agora será *tri-flex* (se bem que o gás é uma ameaça). Emplacou como algo brasileiro, moderno, ecológico e limpo, colocando pressão nas montadoras que não os têm. Número inestimável de proprietários investiu algo como R\$ 300 para mudar carros para etanol, fora os que colocam etanol e deixam com que o carro troque “por conta própria” (popular “rabo-de-galo”).

No açúcar, o consumo mundial cresce pouco (é de 150 milhões de toneladas, e as estimativas para 2010 são de 170 milhões), porém, tem muita gente incompetente produzindo e inundando o mercado internacional (a União Europeia exporta 4,7 milhões de toneladas/ano). Outra aberração é a produção norte-americana, sem falar da Argentina. São mercados onde inevitavelmente teremos acesso, e o setor privado antecipará a decisão da OMC, como sempre, já começando seus movimentos. Este crescimento está carregando os equipamentos, com Piracicaba e Sertãozinho liderando exportações e contratações. Tem a cogeração (potencial de 12 mil MW, contra uma capacidade instalada de 70 mil MW), o plástico biodegradável e a levedura como fonte proteica. O mercado de crédito de carbono, com a crescente preocupação ambiental, pode mover mais US\$ 2 bilhões.

Portanto, são muitas oportunidades para um “mar de cana” e a cadeia pode crescer muito até o final desta década, deixando mais felizes ainda os criadores do programa brasileiro do etanol, lá atrás, e todos que investiram e que viveram esta magnífica mudança de imagem nos cinco últimos anos. Imagino o sofrimento ao ver a velha imagem da cana e a alegria hoje de ver o novo posicionamento. A cadeia amadureceu, repensou, mudou, investiu, plantou, e está colhendo resultados de suas estratégias. Justiça foi feita.

c) Agenda estratégica do etanol combustível³

(Opinião – *Valor Econômico*, 27-12-07, p. A10)

Muitos sistemas produtivos recebem admiração minha, mas a cana é especial. Sua história, o benefício que traz para o Brasil, sua liderança mundial e por ver o desenvolvimento econômico das regiões produtoras. A cana ganhou uma legião de novos defensores, articulistas, nos últimos anos. Faço parte dos velhos entusiastas do setor, escrevendo há mais de 15 anos. Mas confesso estar preocupado com a sustentabilidade, que se divide no tripé economia, pessoas e planeta. Vou focar nos dois primeiros, pois o terceiro vem sendo discutido.

O que se observou em 2007 não é sustentável em termos econômicos e de pessoas/distribuição de renda. Diversos investimentos foram feitos em expansão produtiva confiando no mercado interno e externo de etanol. Somado ao fato do preço do açúcar estar baixo, praticamente os produtores de cana e usinas terminam o ano sem lucro nenhum, comprometendo o crescimento. Fora isto, percebe-se que, para exportar o etanol, a cada dia é colocada uma nova dificuldade por nossos compradores potenciais. Muita bobagem é dita, inclusive com a injusta comparação do etanol de milho e outros grãos, com o etanol de cana. Talvez precisemos mudar o nome do produto, passando a se chamar “cane-ethanol ou canethanol”, mas ações internacionais é tema para outro artigo.

Quanto mais forte (em capacidade de consumir) e flexível (podendo reverter para gasolina ou gás) for o mercado interno, mais sustentabilidade econômica e distribuição de renda teremos. Vejo problemas na próxima safra, mais sérios que os desta. A produção vem firme, e teremos mais quase 5 bilhões de litros. E o consumo? Para isto proponho a “agenda 10 do etanol”, composta por pontos a serem trabalhados por Governo, organizações e setor privado.

Os pontos principais que Governos Federais e Estaduais poderiam atacar, envolvem questões tributárias e de regulamentação. (1) Urge que o etanol tenha a alíquota de ICMS reduzida para 12% em todos os estados e ligeira redução de outros impostos federais. Agora que praticamente todos os estados terão produção, esta redução de arrecadação será compensada em parte pela produção, pelos investimentos que foram e estão sendo feitos, pelos salários gerados e outros impostos arrecadados. Fora os benefícios ambientais e de interiorização do desenvolvimento. Pode-se também (2) estudar se a faixa de adição do anidro na gasolina poderia ser ampliada, dos atuais 20 a 25%, para 18 a 28%. Muitas pessoas com carros a gasolina já fazem esta adição maior por conta própria. Assim, em casos de grande produção, o uso de 28% poderia ajudar no consumo, e vice-versa.

Muitos países neste momento fazem suas regulamentações com relação aos biocombustíveis, dizendo as proporções de adição, entre outras. Se o Brasil quer ser um país verde em termos de combustíveis, sou favorável a que (3) a partir de 1 de janeiro de 2010 apenas automóveis novos *flex fuel* tenham autorização para emplacamento. Apesar do mercado sinalizar favoravelmente (recentemente uma camionete cabine dupla saiu com motor *flex-fuel*, e há fila de espera), observa-se que montadoras ainda resistem, caso de

³ Publicado como Opinião do *Jornal Valor Econômico*, 27 dez. 2007, p. A10.

coreanas, alemãs, japonesas, americanas e o consumidor brasileiro não tem acesso a carros maiores bicom bustíveis. Estima-se que grande quantidade de veículos baratos entrará no Brasil, vindos da China e Índia, e não se pode correr o risco que venham a gasolina. Até 2010, as montadoras teriam tempo suficiente para fazer esta simples adap tação, e desovar estoques atuais. E poderiam, tal como as francesas, exportar estes carros e motores levando a tecnologia e consumo a outros mercados.

Ainda na agenda Governamental, é necessário pensar em alterações na arrecadação dos impostos e (4) permitir vendas diretas de etanol das usinas para os postos de gasolina. Com toda a inegável eficiência das distribuidoras de combustível, ainda, por menores que sejam as distâncias, existe passeio desnecessário do etanol e em alguns casos, intermediação adicional. Esta liberalização contribuiria para um mercado mais competitivo. Vendas diretas.

A indústria de motores pequenos e grandes (5) precisa estudar *motos movidas a etanol* e também a adap tação de motores grandes (diesel) para o etanol com as novas tecnologias (já feito por uma empresa sueca e universidade), visando o mercado dos caminhões dos fornecedores de cana e das Usinas (e tratores) e de ônibus urbanos. Usinas abastecendo sua frota de caminhões com o próprio etanol, em regime de tributação privilegiada, teriam seu custo reduzido, podendo ser repassado aos preços. Mais ambientalmente correta seria esta cadeia produtiva, pois o grande volume de diesel consumido nas suas operações, entra negativamente na conta da sustentabilidade da cana.

As usinas são conservadoras em avançar nos canais de distribuição. Poderiam (6) montar *joint ventures* e entrar no mercado de distribuição de etanol, com uma gestão independente, comprando distribuidoras hoje existentes ou montando novas, autorizadas a funcionar pelo Governo. Em formas organizacionais associativas (franquias ou *joint ventures*), (7) podem montar postos de combustível nas cidades. Estes não competiriam com as redes existentes (seriam poucos), mas seriam postos “conceito” (o nome da rede poderia ser verde ou “green”), e serviriam para: direcionar os preços varejistas do etanol (dificultando a ação de cartéis), e comunicação da imagem com o consumidor, pois estes postos seriam decorados com a cadeia da cana e com material de comunicação, plantio de árvores, enfim, uma rede “eco”. Venderiam gasolina e diesel, mas em 80% das bombas, etanol. O conceito “loja de fábrica”.

Em convênio com prefeituras e empresas (8), ônibus urbanos poderiam ser testados a etanol (a ÚNICA vem fazendo isto), em escala muito maior. Na Suécia são 600, com custo apenas 3% superior! Seriam pintados e decorados com a cadeia produtiva, e a população teria conhecimento, informação, seja através de suas paredes, por *folders*, vídeos, afinal, é um momento onde todos gostariam de ler algo. Mudando rotas, em 4 a 5 meses já teriam “falado” com a população usuária. Além da melhoria nas condições do ar, seria um canal de comunicação permanente do setor com a comunidade.

Está claro que a Petrobras (9) terá condições de exportar gasolina pronta para consumo, já adicionada de anidro. Caiu no colo da Petrobras a chance de ser a primeira empresa petrolífera verde do planeta. A Petrobras tem um papel muito importante na imagem do etanol. E o etanol (e biodiesel) tem um papel muito importante na imagem da Petrobras.

Finalmente (10), um plano permanente de comunicação integrada de marketing precisa ser trabalhado pela cadeia produtiva da cana, usando ideias criativas para que a sociedade brasileira dê valor a este produto, reduzindo as resistências.

A cadeia produtiva tem muitos pontos a serem resolvidos, desde a colheita, a queimada, a viesada imagem da monocultura e da redução de produção de alimentos, a reforma do Consecana. Foram colocados dez pontos no que está sob o nosso controle: o mercado interno. Sendo maior e mais flexível, terá condições de absorver excedentes de produção (por exemplo, 2008), mantendo a sustentabilidade econômica e de pessoas desta importante cadeia produtiva, agora, não mais paulista e nordestina, mas brasileira, a nova imagem está chegando aí, com mais uma medalha de ouro do agronegócio brasileiro, que precisa ser mantida nas próximas olimpíadas.

Comentário final: duas revoluções

Marcos Fava Neves

Caro leitor, chegamos ao final deste livro. Fiquei feliz ao ver que boa parte das estratégias solicitadas ao setor em dezembro de 2007, neste artigo no *Valor Econômico*, foram feitas em 2008. A Cosan comprou a Esso (8), motos *flex* já estão no mercado (5), motores grandes passarão a circular em caminhões e tratores ainda em 2009 (5), os ônibus a etanol já estão rodando e serão uma realidade em cidades verdes (5), a UNICA tem um belo plano de comunicação internacional (10) e foi criada uma organização para planejar o etanol no mercado interno. (Agora) (10), a Petrobras entrou no setor (9) e vai cada vez mais exportar gasolina, já foi solicitado o aumento para 30% do etanol adicionado na gasolina (2), faltando sua implementação. Faltaram apenas três coisas... O ICMS não foi reduzido em todos os estados, a distribuição não foi desregulamentada e carros não *flex* não foram proibidos. Porém, sobre esta última eu revisei minha opinião. Não acho que deve ser feita, apenas devem ser menos tributados, representando um incentivo a mais em relação aos automóveis unicamente movidos a gasolina. Então, as coisas estão acontecendo.

Como quem viaja ao exterior desde 1994, algumas vezes no ano, seja para participar de congressos, de palestras, acho que minha geração vivenciou duas mudanças espetaculares, que serão lembradas na história, como anos de ruptura.

A primeira tem relação com a Internet. Em 1977 e 1978, morei com meus pais nos EUA, em West Lafayette, Indiana (centro do país). Naquela época, não tínhamos internet, só tínhamos como falar com o Brasil nos domingos à noite, pelo telefone, bastante precário e muito caro.

Lembro que meu avô querido comprava a *Folha de S.Paulo* e enviava-nos toda segunda-feira, e ela chegava na segunda-feira seguinte, sete dias viajando pelo correio entre os nossos países. Passaram-se 30 anos, e nesse período fui outras vezes para os EUA; cada vez a comunicação era mais fácil. Chegou o *fax*, que permitia mandar uma carta em apenas um toque, bem barato. Até hoje não entendo como um papel entra na máquina e sai na outra máquina igualzinho, do outro lado do mundo. Coisas do sobrenatural...

Chegou o *email*, que possibilitava trocar mensagens sem custo, a todo momento. Mas as conexões eram difíceis ainda. Somente alguns computadores estavam conectados.

Chegou a *web*, que permitia ler os conteúdos ao vivo, acompanhando dia a dia as notícias junto com os brasileiros do Brasil.

Aí a *web* foi evoluindo, pois os conteúdos foram evoluindo, vieram os mecanismos de busca, veio o Youtube, que tem tudo. O que você quiser ver, gols históricos, imagens, vídeos, você consegue no Youtube. A *web* foi virando uma televisão e as pessoas passaram a ter acesso a todo o momento a todas as informações. Você anda com seu computador ligado o tempo todo, conectado ao mundo. Hoje não se imagina a vida sem a *web*, o celular que virou multifuncional, a hiperconectividade. Tudo isso ocorreu em 10 a 12 anos, ou seja, de 1995 a 2005/2006. Foram anos que ficarão registrados na história como a ruptura na forma de comunicação.

A outra mudança tem relação ao Brasil. Aqui vem um fato interessante. Como professor de planejamento nos cursos de graduação da FEA, convivo com uma geração que tem hoje 18 a 24 anos. Nasceram em 1988, 1990. Começaram a ter noção de onde estavam quando tinham 4 ou 5 anos (1994/1995). Essa geração não sabe o que é inflação, *impeachment*, riscos políticos, governos militares e tudo o mais. Eles não viveram esse período. Viveram apenas os anos FHC e Lula. É muito interessante. Nem Ayrton Senna, ou sequer o Neto e o Raí, viram jogar. É preciso contar a eles como era o Brasil quando eles nasceram. Como era diferente, difícil e desacreditado. Isso não é dado, foi uma conquista de uma geração.

É mais ou menos isso o que vivi, indo ao exterior desde 1994 nesses fóruns de agonegócios. De um país desrespeitado lá fora, passamos a ser o país mais respeitado em termos de agricultura, agonegócios. Somos “o país...” Seja pela silenciosa revolução que passamos em produtividade, em exportações, indo de praticamente irrelevantes a líderes mundiais em diversas cadeias produtivas. O principal exportador de carnes, bovina, frango, em breve suínos, de café, de açúcar, de etanol, de sucos, de grãos, enfim, caminhando para ser líder mundial, com potenciais enormes, desde que não façamos besteiras por aqui. Estive em julho de 2009 fazendo palestras e visitando empresas na China. Voltei mais entusiasmado ainda. Aquela gente toda... aquele crescimento fantástico, com renda para todos os lados, e sem condições de produzir o alimento que necessitam. Com certeza em breve teremos a maior ponte de alimentos no mundo, entre Brasil e China.

E um dos principais responsáveis por esse respeito conquistado é o etanol, é a cana. O mundo vem reconhecendo o trabalho que foi feito nesse país nos últimos 30 a 35 anos. Não é coisa da moda. É coisa antiga. Temos pesquisa, temos inovação, temos produto bom e barato, e o que é importante: temos capacidade para expandir e suprir a nós e a eles.

Para finalizar, quero compartilhar com você leitor um agradecimento por ter chegado ao final, ter cedido seu tempo para nós, quem sabe conseguimos colocar um tijolo a mais na parede de seu conhecimento. Quero também compartilhar a imagem que tive nesses cinco últimos dias de imersão para revisão e conclusão desta primeira edição do livro. As fiz numa mesa da agradabilíssima Pousada Vila das Velas, em Ilhabela, no frio de julho de 2009. Nessa mesa, com o barulho das pequenas ondas bem ao lado, tive e tenho uma cena a ser descrita. À minha esquerda, o canal e o Porto de São Sebastião. Lá longe há pelo menos quatro navios de grande porte de combustíveis. Fico aqui sonhando que poderia ser etanol produzido de maneira sustentável, trazido do interior do Brasil por dutos descendo essas montanhas sem agredir o meio ambiente, carregando diretamente esses navios.

Esses navios partirão daqui para a Ásia, EUA, Europa e outros mercados levando nosso etanol anidro, contribuindo com esses países com um combustível renovável, ajudando na redução da poluição e trazendo recursos, usados para pagar pelo produto, para nós. Recursos dessas sociedades internacionais que virão para os exportadores, que pagarão as usinas, que pagarão os fornecedores de cana, que pagarão seus insumos. Todos esses pagamentos gerarão saldo na nossa balança comercial, um real forte e impostos para Governos Federais, Estaduais e Municipais investirem em educação, educação, educação (não é erro de digitação), infraestrutura, segurança, entre outros. Darão capacidade de investimento aos nossos governos.

Esses recursos também serão salários dos grandes contingentes de funcionários envolvidos na cadeia produtiva, desde funcionários das empresas de insumos, dos fornecedores de cana, dos cortadores de cana, dos 250 a 500 empregados que cada usina tem, das distribuidoras e de todas as outras empresas envolvidas prestando serviços logísticos, de consultoria, de manutenção, de comunicação e outros. Um imenso contingente de pessoas agraciado por esses recursos vindos de fora.

Com esses salários e renda em mãos, essas pessoas comprarão nas nossas cidades do interior seus carros, seus eletrodomésticos, seus apartamentos, ajudando a movimentar um grande número de outras cadeias produtivas, revendas, indústrias, construtoras, pedreiros, com seus efeitos distributivos. Também parte dos seus salários, pagos com a venda do etanol, será gasta em educação (universidades, escolas de idiomas, de redação, de teatro e outras), em tratamentos de beleza, de ginástica, de saúde, odontológicos, nos nossos *shoppings*, restaurantes dos mais diversos níveis, canais por assinatura, ou seja, beneficiando e girando o setor de serviços, que é onde se gera o emprego, ao final das contas. É a energia do etanol movimentando a economia, não só carros e caminhões, mas movimentando, energizando financeiramente.

E por que não, parte desses recursos será gasta em viagens e hotéis, tal como os gastos nesta pousada, contribuindo, no final da longa cadeia, com o proprietário da Vila das Velas e suas simpáticas funcionárias... Porém, não sei se esses simpáticos funcionários fazem essa relação dessa longa cadeia entre esses navios lá longe e o cientista sentado com o micro na pousada... que chegou aqui usando um carro francês, feito na Argentina, e que até hoje não sabe o que é gasolina. Coisas do mundo global, do mundo que acredita no Brasil.

Parabéns a todos que contribuíram para essa história. Neste livro procuramos relatar um pouco do nosso conhecimento do setor, que só foi possível devido às aberturas oferecidas para que pudéssemos estudar, propor, realizar projetos. Há logicamente erros, não conseguimos ler e entrevistar todas as pessoas que mereciam estar aqui, por isso reconhecemos existir uma limitação, seja de tempo, seja de espaço. Fiquem à vontade para contribuições, serão muito bem-vindos para edições futuras.

Esperamos que a cana chegue em 2020 mais soberana ainda, dando um exemplo ao mundo de sustentabilidade ambiental, econômica e de pessoas. Temos muito trabalho pela frente.

Posfácio

Combustíveis renováveis e menos poluentes vêm ganhando atenção na última década em várias partes do mundo, e a experiência brasileira de produção e uso de etanol é referência para países dos mais diversos continentes e estágios de desenvolvimento.

Isso ocorre não somente porque o etanol produzido a partir de cana-de-açúcar é uma opção técnica e energeticamente eficiente, mas também por ser feito a partir de recursos que podem ser reutilizados de maneira sustentável, em várias partes do mundo. Ademais, a produção de etanol a partir de cana-de-açúcar traz benefícios adicionais de geração de empregos e desenvolvimento regional.

Neste cenário em que vários países procuram entender e replicar a experiência brasileira, surge a obra de Marcos e Marco Antonio, que de maneira extremamente didática e cuidadosa trata das principais questões referentes ao negócio da cana-de-açúcar. Certamente, este livro em muito contribui para o entendimento desta complexa cadeia produtiva, que, conforme ressaltado pelos autores, produz os mais diversos produtos, desde os mais tradicionais, como açúcar e etanol, como também aqueles oriundos de novos negócios, como etanol celulósico, bioeletricidade, plástico, diesel, dentre outros.

Partindo das questões técnicas da produção de cana-de-açúcar – e certamente a formação de engenheiro agrônomo do Marcos enriqueceu este capítulo –, os autores tratam também das inovações tecnológicas e viabilidade econômica, esta imprescindível num ambiente desregulamentado. Os diferentes tipos de estratégias das empresas para o suprimento de cana-de-açúcar – questão importantíssima por se tratar de cultura perene – também merecem a devida atenção dos autores. Apresentam também o modelo PINS, que é um referencial importante tanto para a análise da expansão do negócio do Brasil, quanto para a implantação do mesmo em outros países.

A obra traz também o processo de produção da cana-de-açúcar, de etanol e de bioeletricidade, e apresenta as diversas estratégias de crescimento dos grupos tradicionais e dos novos entrantes, tanto os brasileiros como investidores internacionais.

Ampliando o tema para o mercado internacional, os autores apresentam os principais *players* do mercado de açúcar, a evolução do comércio internacional, bem como discutem o ambiente institucional vigente, destacando as políticas comerciais dos principais países produtores e consumidores de açúcar. Discutem também o Proálcool, o que certamente é tema relevante dado o interesse internacional pela experiência brasileira.

Considerando a importância do tema sustentabilidade na atualidade, a obra traz importante contribuição no que se refere aos aspectos da sustentabilidade social e ambiental da produção de cana-de-açúcar. Certamente, não há futuro para a expansão dos produtos oriundos da cana-de-açúcar se não ficar clara a sua sustentabilidade.

Os desafios do negócio da agroindústria canavieira são muitos. Sua expansão e reconhecimento como fonte alternativa das diversas formas de energia requerem o uso sustentável dos recursos naturais, a distribuição dos ganhos de forma equitativa ao longo da cadeia produtiva, incluindo-se os trabalhadores e as condições de trabalho, o gerenciamento de um complexo esquema organizacional, a adoção de estratégias de inovação e marketing, dentre outros, num mundo cada vez mais integrado e complexo. Os autores conseguem abordar essas e outras questões de forma clara e com muita competência.

Além de uma fonte importante de informação, a leitura desta obra permite o melhor entendimento das complexidades envolvidas na produção de energia a partir da cana-de-açúcar, sendo de grande valia para pesquisadores, estudantes, profissionais da área, agências de fomento, formadores de políticas públicas e investidores.

Prof. Dra. *Marcia Azanha Dias de Moraes*
ESALQ/USP

Nota sobre o MARKESTRAT

A Markestrat é uma organização que integra professores, doutores e mestres ligados aos Departamentos de Administração e Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FEA-RP/USP). O grupo foi fundado em 2004 pelo Prof. Marcos Fava Neves visando desenvolver estudos e projetos em Planejamento, Estratégia e Marketing em diversos setores da economia. Tem ligação permanente com o PENSA (Programa de Agronegócios da USP), do qual é originário. Tem seu enfoque principal voltado para a análise, planejamento e implementação de estratégias para empresas orientadas ao mercado com enfoque em Redes Produtivas (*Networks*).

Atua em pesquisas e projetos nas seguintes áreas do conhecimento: Planejamento e Gestão Estratégica; Revisão de Contratos; Revisão e Gestão da Rede Produtiva formada pela Empresa; Planejamento e Gestão de Canais de Distribuição; Planejamento e Gestão de Comunicação Integrada; Gestão de Marcas e Linhas de Produto; Análise de Parcerias Estratégicas e Formação de *Joint Ventures*; Gestão Estratégica e Planejamento Estratégico; Inteligência de Mercados e Gestão de Informações de Mercado; Análise de Projetos e Investimentos; Análise de Franquias; Pesquisas de Mercado; Revisão e Implementação de Estrutura Organizacional em Marketing; Planejamento e Estruturação de Organizações Verticais.

Missão

O papel que a Markestrat procura exercer na sociedade:

“Desenvolver e Aplicar Conhecimento sobre Planejamento e Gestão de Estratégia e Marketing em Redes Produtivas, Visando Aumentar a Competitividade das Empresas, por meio da Interação entre Pesquisa, Ensino e Extensão.”

Nossos Valores

Os valores que fazem parte da organização e dos pesquisadores:

1. Caráter;
2. Competência;
3. Comprometimento;
4. Criatividade;
5. Conhecimento;
6. Confiança;
7. Carpe Diem.

<www.markestrat.org>.

Nota sobre os autores

Marcos Fava Neves
(favaneves@gmail.com) – (www.favaneves.org)

Resumo

Engenheiro Agrônomo pela ESALQ/USP em 1991, Mestre em Administração (Estratégias de Arrendamento Industrial, FEA/USP, 1995) e Doutor em Administração (Planejamento de Canais de Distribuição, FEA/USP, 1999). Pós-Graduado em Agribusiness & Marketing Europeu na França (1995) e em Canais (Networks) de Distribuição na Holanda (1998/1999). Livre-Docente (Planejamento e Gestão Estratégica Dirigido pela Demanda (2004) e Professor titular pela USP em 2009 (Relacionamentos Interorganizacionais); Coordenador do PENSA – Programa de Agronegócios da USP de 2005 a 2007, atual membro do Conselho) e criador do Markestrat (Centro de Pesquisas e Projetos em Marketing e Estratégia). É especializado em planejamento e gestão estratégica.

Projetos de planejamento realizados e implementados (setor privado e público). Desde 1992, coordenou/desenvolveu projetos privados e pesquisas nacionais e internacionais nas áreas de Planejamento e Gestão Estratégica, Marketing (com ênfase em *networks*, alianças estratégicas, *joint ventures* e estratégias ligadas a canais de distribuição e vendas). Realizou:

- Mapeamento da Cadeia da Cana-de-Açúcar para a UNICA em 2009.
- Investimentos Internacionais na Cana-de-Açúcar, para a UNCTAD/ONU, em 2009.
- Projeto Q-Pork Chains (Cadeias Produtivas Transnacionais de Suínos), da União Europeia (2006-2009).
- Planejamento para o Setor Lácteo no Uruguai (INALE), em 2009.

- Análise da Cadeia de Suprimentos para o Grupo Zilor (Zillo Lorenzetti), em 2008.
- Análise da Cadeia Citrícola Brasileira para a FAO/ONU, em 2007.
- Projeto de nova remuneração para o Fundecitrus, em 2007.
- Projeto de Planejamento para a Mesa do Trigo no Uruguai, em 2007.
- Plano estratégico para a cadeia do Leite em São Paulo, 2007.
- Plano estratégico para a cadeia da laranja no Brasil, em 2007.
- Planejamento para implantação de dez negócios no Vale do São Francisco, contratado pela Codevasf, 2007-2008.
- Visão estratégica para o grupo Branco Peres Açúcar e Álcool, em 2007.
- Análise de cenários para o grupo açucareiro Zilor (Zillo Lorenzetti), em 2005.
- Planejamento para Canais de Distribuição da Basf, em 2004-2007.
- Planejamento para a citricultura no polo Petrolina Juazeiro, em 2006.
- Planejamento e gestão estratégica para a organização Laranja Brasil, em 2003.
- Planejamento e gestão estratégica para a cadeia do trigo no Brasil, em 2003.
- Planejamento e gestão estratégica para a Lagoa da Serra de 1999 a 2006.
- Planejamento e gestão estratégica para a Netafim do Brasil de 2001 a 2004.
- Planejamento e gestão estratégica para a Wolf Seeds/Natterra em 2004/05.
- Projeto de *joint venture* para a Tigre, em 2004.
- Planejamento de canais de distribuição para a Orsa Embalagens, em 2002.
- Análise de captura de valor na cadeia soja para a Monsanto, em 1998.
- Projeto de criação/planejamento estratégico da *Crystalsev* (sucroalcooleiro), em 1997.
- Projetos também para as seguintes empresas: *Vallée* (produtos veterinários), *Supermercados Big/Real* (Varejo), *Arby's* (*foodservice*), *Sanavita* (alimentos funcionais), *Boehringer* (produtos veterinários), *Illycafé* (café expresso – multinacional italiana), *Fri-Ribe* (alimentação animal), *J. Macedo Alimentos* (Dona Benta), Nestlé (alimentos), Elanco (saúde animal).
- Projeto e Coordenação de 14 turmas do MBA Marketing da Fundace desde 2000 (classificado pela Revista *Você S. A.* como o melhor do Brasil em 2003).
- Projeto e Coordenação de 19 turmas do MBA aberto e *in company* em Agronegócios da Fundace.
- Coordenador de Projetos da Fundace desde 1996 e Presidente do Conselho Curador de 2005 a 2007.
- Participou no projeto Global Food Network, para estabelecimento de cadeias transnacionais Mercosul/União Europeia, da União Europeia (2002-2005).

- Teve projetos financiados pela ONU, FAO, UNCTAD e foi bolsista da Fapesp, CAPES, CNPq e USP desde 1989.

Experiência em apresentações, aulas e palestras: desde 1995 é Professor de Planejamento, Estratégia e Marketing no Departamento de Administração da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo – Campus de Ribeirão Preto – SP e também na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP) de 1996 a 2001, com mais de 30 disciplinas de graduação e pós-graduação no período. Professor em cursos de Especialização nas principais fundações que dão apoio à Universidade de São Paulo desde 1996.

Principais prêmios recebidos em ensino:

- Paraninfo dos Formandos em Administração da FEA-RP/USP em 2001 e Professor homenageado pelos formandos em Administração da FEA-RP/USP em 2000 e 2002.
- Homenageado pelos formandos no MBA Marketing da Fundace – Fundação para o Desenvolvimento da Pesquisa em Administração, Contabilidade e Economia, de apoio à FEARP/USP em 2001, 2002 e 2003, 2005, 2007 e 2009.
- Homenageado oito vezes pela Coordenação do MBA da Fundação Instituto de Administração, ligada à FEA/USP nos cursos de Marketing de Serviços; Marketing; Tecnologia, Inovação e Conhecimento em 2002, 2003, 2004 e 2006, como sendo o professor com a melhor avaliação feita pelos alunos ao longo do programa.
- Homenageado quatro vezes pelo Curso Pensa de Agronegócios com a melhor avaliação feita pelos alunos entre todos os professores do curso.
- Paraninfo dos formandos no MBA Gestão de Negócios para o Grupo Nova América, Fundação Rezende Barbosa, em 2002.

Realizou mais de 300 palestras no Brasil e 100 palestras no exterior, em mais de 20 países, sobre temas ligados a planejamento, marketing, estratégia, *agribusiness* e biocombustíveis. Realizou abertura de diversas convenções anuais de empresas e reuniões temáticas ou de planejamento estratégico, com destaque para Basf (2004), Nova América (2004), Elanco (2003), Lagoa da Serra (2002), Dupont (2000), FarmPure (2007, Canadá), Vallee (2008) e Fucrea/Uruguai (2009).

Foi convidado para escrever um caso de empresa (ViniBrasil) na Harvard Business School (apresentado em janeiro 2009) e da Codevasf (a ser apresentado em Harvard em 2010).

Experiência de gestão (setor público e privado): foi Coordenador/Chefe do Departamento de Administração da FEA-USP em Ribeirão Preto (2001/2002), período onde o curso de Administração manteve a primeira colocação no Brasil no exame nacional de

cursos (Provão), em que foram criadas/abertas vagas na pós-graduação *stricto sensu* em Administração e implementado o estágio social obrigatório para os alunos de administração.

Trabalhou na Botucatu Citrus de 1993 a 1994, na Vallee (produtos veterinários) em 1994 e 1995 e na Holding Inova (em 2008/2009).

Publicações e livros no Brasil e no exterior: É autor/coautor e organizador de 22 livros:

Pela Routledge (USA):

Marketing Methods to Improve Company Strategy (2009)

Pela Editora Atlas:

Projetos Integrados de Negócios Sustentáveis (2009 prelo)

Estratégias para a Cana no Brasil (2009)

Planejamento Estratégico de Eventos (2008)

Revenda Competitiva no Agronegócio (2008)

Agronegócios e Desenvolvimento Sustentável (2007)

Caminhos para a Citricultura (2007)

Estratégias para o Leite no Brasil, (2006)

Estratégias para a Laranja no Brasil (2005)

Planejamento e Gestão Estratégica de Marketing (2005)

Administração de Vendas (2005)

Estratégias para o Trigo no Brasil (2004)

Marketing e Estratégia em Agronegócios e Alimentos (2002)

Marketing & Exportação (2001)

Marketing na Nova Economia (2001)

Pela Editora Makron Books:

Planejamento de Vendas (2007)

Pela Editora Saraiva:

Agronegócio do Brasil (2005)

Pela Editora Thomson Learning (Pioneira):

Economia e Gestão de Negócios Agroalimentares (2000)

Alimentos, Novos Tempos e Conceitos na Gestão de Negócios (2000)

Estudos de Caso em Agribusiness (1998)

Agribusiness Europeu (1996)

Pelo SEBRAE:

Planejamento e Gestão Estratégica do Sistema Agroindustrial do Leite (2008)

Pela Editora da Universidade de Buenos Aires (Argentina):

Agronegocios en Argentina y Brasil (2007)

Capítulos nos livros: “European Pork Chains” (Wageningen Academic Publishers, Holanda, 2009), “International Agri-Food Chains and Networks” (Wageningen Academic Publishers, Holanda, 2006), “Agro-Food Chains and Networks for Development” (Holanda, Springer, 2006), “Mercosul and the Creation of the Free Trade Area of the Americas” (Woodrow, Washington, 2005), “Commodity Market Review” (FAO/ONU, 2007).

Artigos: 70 artigos publicados em periódicos internacionais como o *Journal of Business and Industrial Marketing*, *Marketing Intelligence and Planning*, *Chain and Network Science*, *China Agricultural Review*, *Italian Food & Beverage Technology*, *Flussiges Obst (German Fruit Processing Journal)* e *Marketeer (Revista Portuguesa do Marketing)* e em anais de congressos internacionais. No Brasil tem 45 artigos publicados em revistas indexadas, 55 artigos em revistas especializadas, 54 artigos publicados em anais de congressos e de negócios, além de 40 artigos em opiniões econômicas do jornal *O Estado de S. Paulo*, *Gazeta Mercantil*, *Folha de S. Paulo*. Tem artigo publicado como opinião econômica no *China Daily*.

Participações em conselhos internacionais e nacionais: Foi membro da Academia Europeia de Marketing, da Associação Americana de Marketing, membro atual da Associação Mundial de *Agribusiness* e de Associações Latino-Americanas e Brasileiras de Marketing e *Agribusiness*. Membro do International Board da Associação Mundial de *Agronegocios* (mandato de 2003 a 2010). Membro dos Conselhos Editoriais do *Journal of Business and Industrial Marketing*, *Journal of Chain and Network Science*, *Supply Chain Management*, Membro do Conselho de Orientação da Lagoa da Serra/Holland Genetics, Membro do Conselho da Renk Zanini, da EMBRAPA, do Serviço de Informação da Carne (SIC) e da Láctea Brasil.

Participação e organização de eventos: Participou de 60 congressos no exterior, com destaque para as reuniões da Sociedade Europeia de Marketing (Berlin/Alemanha, 1999; Bergen/Noruega, 2001; Braga/Portugal, 2002; Murcia/Espanha, 2004), da Associação Mundial de *Agribusiness* (Caracas/Venezuela, 1994; Paris/França, 1995; Cancun/México, 1996; Jakarta/Indonésia, 1997; Punta del Leste/Uruguai, 1998; Florença/Itália, 1999; Chicago/EUA, 2000; Noordweijk/Holanda, 2002; Cancun/México, 2003; Montreux/Suíça, 2004; Chicago, 2005; Buenos Aires, 2006; Parma, 2007; Monterey, 2008; e Budapest, 2009). Participou de 50 congressos realizados no Brasil, com destaque para as reuniões da ANPAD, SOBER, SLADE, entre outras. Organizou o I, II, III, IV, V e VI International Conference of Agri-Food Chains/Networks (Congresso Internacional) em 1997, 1999, 2001, 2003, 2005 e 2007, respectivamente. Fez parte do comitê organizador do Seminário Internacional do Pensa em 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 e 2000. Responsável pela organização do Congresso da SOBER em 2005, em Ribeirão Preto.

Atividades de orientação e formação de equipes: Criador do Markestrat (Centro de Projetos e Pesquisas em Marketing e Estratégia), que hoje congrega 30 pesquisadores. Orienta ou orientou três doutoramentos, 12 dissertações de mestrado na USP, 45 trabalhos de conclusão do curso de Administração da FEA-RP/USP. Orientou projetos de iniciação científica pelo CNPq (quatro vezes), Fapesp (duas vezes) e Bolsa FEA-RP/USP (seis vezes). Dois projetos foram premiados pela FEA-RP e um recebeu menção honrosa da USP. Participou de mais de 50 bancas de doutoramento e mestrado. Coordena hoje o Markestrat, uma equipe de 30 pessoas responsáveis por projetos e pesquisas em Ribeirão Preto.

Áreas de trabalho, pesquisa e ensino

- Planejamento Estratégico Dirigido pela Demanda (Market Driven Strategic Planning) de Cadeias Produtivas no Agronegócio (criou o método ChainPlan, reconhecido internacionalmente).
- Planejamento Estratégico Dirigido pela Demanda e de Marketing com Enfoque em Redes (*Networks*) para Empresas.
- Agronegócios e Cadeias Produtivas.

Fala fluentemente, lê e escreve em inglês. Entende bem espanhol.

Residiu nos EUA em 1977 e 1978, residiu na França por três meses em 1995 e na Holanda em 1998/1999.

Marco Antonio Conejero
(marcoa@markestrat.org) ou (www.markestrat.org)

Resumo

Marco Antonio Conejero é Economista e Doutorando em Administração pela FEA/USP Mestre em Administração de Organizações pela FEA-RP/USP. Foi pesquisador-visitante da Howard University, em Washington, EUA, em 2006, na área de créditos de carbono e biocombustíveis. Na Markestrat, tem atuado em projetos e publicações na área de Análise do Ambiente de Negócios, Planejamento de Sistemas Produtivos, Bioenergia e Sustentabilidade Empresarial.

Formação acadêmica

- Doutorando em Administração pela FEA/USP com área de Concentração em Marketing Empresarial. Linha de pesquisa: estratégia de crescimento sustentável das organizações do setor sucroenergético.
- Mestre em Administração de Organizações pela FEARP/USP com área de Concentração em Marketing Ambiental. Título da Dissertação: Marketing de Créditos de Carbono: um Estudo Exploratório.
- Economista formado pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP em São Paulo (FEA/ USP) com foco em Economia dos Custos de Transação. Título da Monografia: Sequestro de Carbono: uma solução de Mercado para o Problema da Externalidade.

Atividades profissionais

- Fundador do grupo de pesquisa e projetos Markestrat.
- Pesquisador do PENSA/USP (Centro do Conhecimento em Agronegócios) de 2001 a 2008.
- Professor de Marketing Ambiental, Sustentabilidade Empresarial e Bioenergia em cursos de graduação e pós-graduação *lato sensu*.
- Foi consultor da Orsa Florestal S. A. (Grupo Orsa) na área de Inteligência de Mercado (Sequestro de Carbono, MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, Créditos de Carbono, Oportunidades de Negócios Sustentáveis na Floresta Amazônica).
- Tem atuado em projetos na área de Análise do Ambiente de Negócios, Planejamento de Sistemas Produtivos, Bioenergia, Créditos de Carbono e Sustentabilidade Empresarial.

Atividades acadêmicas

- Pesquisador visitante do Programa de Agronegocios y Alimentos, da Facultad de Agronomía da Universidad de Buenos Aires, Argentina, em 2009.
- Foi bolsista do Programa Universidades do Banco Santander, em 2009.
- Foi pesquisador visitante da Horward University, Washington, EUA, na área de créditos de carbono e biocombustíveis, em 2006.
- Foi bolsista do Programa Ryoichi Sasakawa Young Leaders Fellowship Fund (SYLFF) Program, Tokyo Foundation, em 2006.
- Tem artigos publicados no Brasil e no exterior nas áreas de sistemas produtivos sustentáveis e bioenergia.
- Coautor dos livros *Agronegócio & Desenvolvimento Sustentável*, *Agronegócio do Brasil*, *Estratégias para o Leite no Brasil*, *Estratégias para o Trigo no Brasil*, *Estratégias para a Laranja no Brasil*, *Agronegocio em Argentina e Brasil – uma estratégia conjunta y una visión a futuro*, *Aquecimento Global e Créditos de Carbono* e *Questões Atuais de Direito Empresarial*.
- Fala fluentemente, lê e escreve em inglês. Entende bem espanhol.

Residiu nos EUA em 2006 e na Argentina em 2009.

Referências bibliográficas e fontes de informação e conhecimento no setor

ALBUQUERQUE, M. G. E.; EIROA, M.; TORRES, C.; NUNES, B. R.; REIS, M. A. M. *Strategies for the development of a side stream process for polyhydroxyalkanoate (PHA) production from sugar cane molasses*. J Biotechnol, 24 May, 2007.

ALCARDE, Andre Ricardo. Do Proálcool ao flex fuel, etanol migrou do Estado para o mercado. *Revista Visão Agrícola*, Esalq/USP, ano 5, jan./jun. 2008.

AMARAL, T. M.; NEVES, M. F.; MORAES, M. A. D. *Análise comparativa entre cadeia da cana de açúcar do Brasil e da França – SOBER – XLI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural “Exportações, Segurança Alimentar e Instabilidade dos Mercados”*. Realizado em Juiz de Fora-MG, no período de 27 a 30 de julho de 2003.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. Vários documentos. ANEEL, 2008. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/>>.

ANFAVEA, Associação Nacional dos Fabricantes de veículos Automotores. Estatísticas. ANFAVEA, 2009. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/tabelas.html>>.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. *Análise de preços*. ANP, 2009. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/analise_precos.asp>.

Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes, 2006.

ASCANA, Associação dos Plantadores de Cana do Médio Tietê. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.ascana.com.br/>>.

ASSUNÇÃO, J. V. de; RIBEIRO, H. Efeitos das queimadas à saúde humana. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 16, nº 44, p. 1-24, 2002.

BAER, W.; McDONALD, C. Um retorno ao passado? A privatização de empresas de serviços públicos no Brasil: o caso do setor de energia elétrica. *Planejamento e Políticas Públicas*, nº 16, dez. 1997.

BARJA, G. J. A. *A cogeração e sua inserção ao sistema elétrico*. Dissertação de Mestrado. 2006. Publicação ENM.DM 100A/06, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, DF

BARJOL, J. L. *Impact of the European sugar reform*. USDA 2006 AGRICULTURAL OUTLOOK FORUM, 2006, Arlington, EUA. Disponível em: <http://www.usda.gov/oce/forum/2006_speeches.htm>. Acesso em: 26 mar. 2008.

BATALHA, M. O. (Coord.). *Gestão agroindustrial*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BELIK, Walter; SILVA, José Francisco Graziano da. *Álcool: o combustível do novo milênio*. São Paulo: Instituto da Cidadania, 2000. v. 1.

BELO, Breno de Almeida. *Determinantes do preço de açúcar no mercado internacional*. Ribeirão Preto, 2009. Monografia – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social e CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Org.). *Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/noticias/viewBoletim.php?in_news=718&boletim=19>.

BORNHOLDT, W. *Governança na empresa familiar*. Editora Bookman, 2005.

BOURLAUG N. Vocação da terra. *Revista Agroanalysis*, v. 27, nº 3, mar. 2007. Disponível em: <http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&esp_id=10&from=especial&epc_id=80>.

BP, British Petroleum. *Statistical Review of World Energy*. London, UK: BP, 2006. Disponível em: <<http://www.bp.com>>.

BRADESCO, Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. *Agronegócio em análise*. Osasco: BBI, maio de 2009. Octavio de Barros – Diretor de Pesquisas e Estudos Econômicos.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Org.). *Série Agronegócios: Cadeia produtiva da agroenergia*, v. 3. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento MAPA, 2006.

BUSINESS WEEK. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.businessweek.com/>>.

CAMARGO et al. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, *Estado de S. Paulo*, 2001-2006. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 38, nº 3, mar. 2008.

CAMARGO, J. M. *Relações de trabalho na agricultura paulista no período recente*. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2007.

CAMPOS, E. M.; NEVES, M. F. *Planejamento e gestão estratégica do sistema agroindustrial do leite no Estado de São Paulo*. São Paulo: SEBRAE, 2007. 368 p.

CANAPLAN Consultoria Técnica. Vários documentos. 2007. Disponível em: <<http://www.canaplan.com.br/>>.

CANO, M. A. V. A importância do controle biológico. *Jornal da Cana*, Ribeirão Preto, 2005.

CARDIA, A. N. Comunicação interna e gestão da qualidade total: o caso Volkswagen – unidade Resende. *Revista Produção*, Brasil, v. 14, nº 2, 2004.

CARVALHO, L. C. C. Palestra no F. O. Lich's Sugar and Ethanol Brasil, São Paulo, 21-23 mar. 06.

_____. Setor sucroalcooleiro. Aula ministrada no MBA Agronegócios Fundace/Pensa. Ribeirão Preto, 10 dez. 2004.

CCEE, Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br/>>.

CENBIO, Centro Nacional de Referência em Biomassa. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/>>.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Estatísticas. *Esalq/USP*, 2009. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/alcool/>>.

COASE, R. H. The nature of the firm. *Economica* N. S., 4: 386-405, 1937. Reprinted in COASE, R. The firm, the market and the law, University of Chicago Press, 1988.

COASE, R. The problem of social cost. *Journal of Law and Economics*, v. 3, p. 1-44, 1960.

COELHO, S. T. Sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar. *Revista Opiniões*, Ribeirão Preto, jul./set. 2007.

- COELHO, Suani; GUARDABASSI, P; GOLDEMBERG, José. The sustainability of ethanol production from sugarcane. *Energy Policy*, v. 36, p. 2086-2097, 2008.
- COGEN/SP, Associação da Indústria de Cogeração de Energia. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.cogensp.com.br/cogensp/>>.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Perfil do Setor do Açúcar e do Alcool no Brasil. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conaweb/download/safra/perfil.pdf>>. 2009.
- CONSECANA, Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo. *Manual de instruções*. 5. ed. Piracicaba: CONSECANA-SP, 2006. 112 p. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={6ED1BE65-C819-4721-B5E7-312EF1EA2555}>>.
- CONSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Org.). *Estratégias para o leite no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006. 303 p.
- COPERSUCAR, Cooperativa de produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. Vários documentos. 2008. Disponível em: <<http://www.copersucar.com.br/>>.
- COPPE/UFRJ, Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Vários documentos. Disponível em: <<http://www.coppe.ufrj.br/>>.
- COSAN. Relatório Anual. 2008. Publicado em 2009. Disponível em: <http://www.cosan.com.br/cosan2009/web/arquivos/Cosan_RelatorioAnual_20090227_port.pdf>.
- COSTA, P. F. S. A estrutura que precede uma *commodity*. IETHA, International Ethanol Trade Association. Forum Internacional sobre o Futuro do Alcool, *Revista Opiniões*. São Paulo, set. 2007. Disponível em: <<http://www.fenasucro.com.br/forum/2007/>>.
- COYLE, W. The future of biofuels: a global perspective. *Amber Waves, Economic Research Service/USDA*, 6 (5): 24-29, Nov. 2007. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov>>.
- CPTEC/INPE, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. 2009. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/ocptec/>>.
- CRYSTALSEV. Vários documentos. Disponível em: <<http://www.crystalsev.com.br/>>. 2009.
- CTC, Centro de Tecnologia Canavieira. Vários documentos. 2008. Disponível em: <<http://www.ctcanavieira.com.br/>>.
- CUNHA, M. A. R. Cogeração de energia. II Congresso Internacional de Tecnologia na Cadeia Produtiva da Cana, 3. Uberaba, 2008. Disponível em: <http://200.233.221.33/concana/programa_ver.php?DtDia=2008-04-01> Acesso em: 14 maio 2008.
- DAM, J. van.; JUNGINGER, M.; FAAIJ, A.; JURGENS, I.; BEST, G.; FRITSCH, U. Overview of recent developments in sustainable biomass certification. *IEA Bioenergy Task Force 40*, 2006. Disponível em: <<http://www.lowcvp.org.uk/assets/reports/van%20Dam%20et%20al%20%20certification%20paper%2015.11.07%20final.pdf>>. Acesso em: 5 fev. 2008.
- DATAAGRO. Disponível em: <<http://www.datagro.com.br/>>. Vários acessos.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. *A concept of agribusiness*. Division of Research, Harvard University, Boston, 1957. Disponível em: <<http://www.opec.org/library/world%20oil%20outlook/WorldOilOutlook09.htm>>.
- DINARDOMIRANDA, Leila L.; VASCONCELOS, Antônio Carlos Machado; LANDELL, M. G. A. *Cana-de-açúcar*. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2008. v. 1000.
- DOLNIKOFF, F. *Contratos de etanol carburante e a racionalidade econômica da relação entre usinas e distribuidoras de combustíveis no Brasil*. 162 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- DONZELLI, J. L. Erosão da cultura da cana-de-açúcar: situação e perspectivas. In: MACEDO, I. C. *A energia da cana-de-açúcar*. São Paulo, 2005.

DUFF, A. Perspectivas para os mercados de açúcar e etanol 2008. CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA CADEIA PRODUTIVA DA CANA, 2, 2008, Uberaba. Disponível em: <<http://200.233.221.33/concana/index.php>>. Acesso em: 2 abr. 2008.

EBIO, the European Bioethanol Fuel Association. Vários Documentos. Bruxelas: Bélgica, 2009. Disponível em: <<http://www.ebio.org/>>.

EIA, Energy Information Administration. Washington DC, 2007. U.S. Department of Energy. Disponível em: <<http://www.eia.doe.gov>>.

EMBRAPA AGROBIOLOGIA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mitigação das emissões de gases de efeito estufa: uso de etanol da cana-de-açúcar produzido no Brasil. *Revista Agroanalysis*, Especial Embrapa, Fundação Getúlio Vargas (FGV), v. 29, nº 4, abr. 2009.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional 2008: Ano base 2007/ Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2008.

ERNST&YOUNG. *Renewable energy country attractiveness*. 2008. Disponível em: <[http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Uilities_Renewable_energy_country_attractiveness_indices/\\$file/Industry_Uilities_Renewable_energy_country_attractiveness_indices.pdf](http://www.ey.com/Global/assets.nsf/International/Industry_Uilities_Renewable_energy_country_attractiveness_indices/$file/Industry_Uilities_Renewable_energy_country_attractiveness_indices.pdf)>.

ESCOBAR, H. País terá centro tecnológico de etanol. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 30 mar. 2008. Caderno Vida &, p. 24.

ESTADO DE SÃO PAULO. Lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/leis/2002_Lei_Est_11241.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2008.

F. O. LICHT'S. World Ethanol & Biofuels Reports. Kent: Agra-net, 2007. Disponível em: <<http://www.agra-net.com>>.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/377/default.aspx>>. Acesso em: 5 fev. 2008.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations and OCDE, Organization for Economic Cooperation and Development (2007). OECD-FAO Agricultural Outlook: 2007-2016. ISBN-92-64-025111. Disponível em: <<http://www.agri-outlook.org/dataoecd/55/42/39098268.pdf>>.

FAPRI, Food and Agricultural Policy Research Institute. US and World Agricultural Outlook 2009. Iowa State University and University of Missouri-Columbia. Ames, Iowa, U.S.A. 2009. Disponível em: <<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2009/>>.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. S. SAES; M. S. M. *Competitividade: mercado, estado e organizações*. Editora Singular, 1997. p. 286. São Paulo.

FNP, Instituto FNP. Vários documentos. AGRAFNP, 2009. Disponível em: <<http://www.agrafnp.com.br/>>.

FORD, D. Two decades of interaction, relationships and networks. In: NAUDE, P; TURNBULL, P. W. (Editors). *Network dynamics in international marketing*. Oxford: Elsevier, p. 3-15. 1998a.

GEKAN, R. et al. The impact of ethanol use on food prices and greenhouse gas emissions. CBO – Congress of the United States, Congressional Budget Office, 2009.

GIMENES, A. *Gaseificação de biomassa para produção de energia em pequena escala: atendimento a comunidades isoladas*. Instituto de estudos avançados da Universidade de São Paulo, 20 mar. 2007.

GLOBAL SUBSIDIES INITIATIVE. Vários documentos. 2008. Disponível em: <<http://http://www.globalsubsidies.org/>>.

GOLDEMBERG, J. Renewable energy traditional biomass vs. modern biomass. *Energy Policy*, v. 32, p. 711-714, 2004.

- GOLDEMBERG, J.; COELHO, Suani. T.; LUCON, O. How adequate policies can push renewables. *Energy Policy*, v. 32, p. 1141-1146, 2004.
- _____; NASTARI, Plínio M. Ethanol learning curve the Brazilian experience. *Biomass & Bioenergy*, v. 26, p. 301-304, 2004.
- _____; GUARDABASSI, P. Are biofuels a feasible option? *Energy Policy*, v. 37, p. 10-14, 2009.
- _____; Macedo Isaías. C. Brazilian Alcohol Program: an overview. *Energy Sustainable Development*, v. 1, p. 17-22, 1994.
- _____; MOREIRA, José R. The alcohol program. *Energy Policy*, v. 27, p. 229-245, 1999.
- _____; VILLANUEVA, L. D. *Energia meio ambiente e desenvolvimento*. 2. ed. São Paulo: Edusp – Editora da Universidade de São Paulo, 2003.
- _____. Ethanol for a sustainable energy future. *Science*, v. 315, p. 808-810, 2007.
- GREEN FUELS, Canadian Renewable Fuels Association. Toronto. 2007. Disponível em: <<http://www.greenfuels.org>>.
- HOFFMANN, R.; OLIVEIRA, F. C. R. *Evolução da remuneração das pessoas empregadas na cana-de-açúcar e em outras lavouras, no Brasil e em São Paulo*. Piracicaba: ESALQ, 2008.
- IAC, Instituto Agrônomo de Campinas. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/>>.
- IBC, International Biofuels Commission. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://helpfuelthefuture.org/>>.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>.
- ICONE, Institute for International Trade Negotiations. Vários documentos. 2007. São Paulo. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br>>.
- IDB, the Inter-American Development Bank. *A blue print for green energy in the americas: strategic analysis of opportunities for Brazil and the hemisphere. Featuring: the global biofuels outlook 2007*. Elaborado pela consultoria Garten Rothkopf, 2007.
- IDEA Online. Vários documentos. 2008. Disponível em: <<http://www.ideaonline.com.br/idea/default.asp>>.
- IEA – International Energy Agency. *Biofuels for transport: an international perspective*, 2004a. Disponível em: <<http://www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/biofuels2004.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2008.
- IEA – International Energy Agency. *World Energy Outlook 2004*. Paris, 2004b. Disponível em: <<http://www.worldenergyoutlook.org/2004.asp>>.
- _____. *World Energy Outlook 2005*. Paris, 2005. Disponível em: <<http://www.worldenergyoutlook.org/2005.asp>>.
- _____. *World Energy Outlook 2006*. Paris, 2006. Disponível em: <http://www.iea.org/textbase/press/pressdetail.asp?PRESS_REL_ID=187>.
- IEA/SP – Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/index.php>>. Acesso em: 20 nov. 2007.
- IETHA – International Ethanol Trade Association. Vários documentos. Disponível em: <<http://www.ietha.org/ethanol/>>.
- IICA, Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. *Agroenergy and biofuels Atlas of the Americas: ethanol*. Sao Jose, Costa Rica, 2007. Disponível em: <<http://www.iica.int/Eng/organizacion/LTGC/Agroenergia/Pages/default.aspx>>.
- IPCC, International Panel on Climate Change. 3º Relatório do IPCC.

ISO, International Sugar Organization. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.isosugar.org/>>.

JANK, M. A sustentabilidade da indústria brasileira de cana-de-açúcar. Seminário WWF, Brasília, mar. 2008.

JORNAL CANA. Vários documentos. ProCana, 2009. Disponível em: <<http://www.jornalcana.com.br/>>.

JORNAL O ESTADO DE S. PAULO. Vários Documentos. Disponível em: <<http://www.estado.com.br/>>.

KLEIN, B.; CRAWFORD, R. G.; ALCHIAN, A. A. Vertical Integration, Appropriable Rents, and the Competitive Contracting Process. *The Journal of Law and Economics*, v. 21, nº 2, 1978, p. 297-326.

LEAL, M. R. L. V. O teor de energia da cana-de-açúcar. NIPE, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Estratégico. UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. In: F. O. Licht's 2nd Sugar and Ethanol Brazil. March, 2006, São Paulo. Disponível em: <www.nipeunicamp.org.br>.

LEITE, Rogério Cerqueira. *Pró-Álcool: a única alternativa para o futuro*. 3. ed. Campinas: Editora da UNICAMP, 1990.

LOPES, M. B. *Análise dos canais de distribuição do etanol carburante brasileiro: um estudo exploratório*. 141 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

MACEDO, I. C. The Sugar Cane Agroindustry: its contribution to reducing CO2 emissions in Brazil. *Biomass and Bioenergy*, v. 3, nº 2, p. 77-90, 1992.

_____. Greenhouse gas emissions and energy balances in bio-ethanol production and utilization in Brazil. *Biomass and Bioenergy*, Oxford, v. 14, p. 77-81, 1998.

_____; SEABRA, J. E. A.; SILVA, E. A. R. Greenhouse gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: the 2005/2006 averages and a prediction for 2020. *Biomass and Bioenergy*, Oxford, v. 32, p. 582-595. 2008.

_____. Tecnologia para o etanol combustível: situação atual e perspectivas. *Painel Bioenergia: etanol e biodiesel*. IEA-USP, São Paulo, nov. 2006.

MACEDO, I. C.; LEAL, M. R. L. V.; HASSUANI, S. Sugar Cane Residues for Power Generation in the Sugar/Ethanol Mills in Brazil. *Energy For Sustainable Development*, v. 5, nº 1, p. 77-82, 2001.

MACEDO, Isaías C.; NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta. *Biocombustíveis*. Parcerias Estratégicas, Brasília, v. 19, 2004.

MACEDO, Isaías C.; SEABRA, Joaquim E. A.; SILVA, João E. A. R. Green house gases emissions in the production and use of ethanol from sugarcane in Brazil: the 2005/2006 averages and a prediction for 2020. *BIOMASS AND BIOENERGY*, 32, 2008.

MACEDO, Isaías de C. (Org.). *A energia da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade*. 2. ed. São Paulo: Única, 2007.

MACHADO FILHO, C. A. P.; SPERS, E. E.; CHADDAD, F. R.; NEVES, M. F. *Agribusiness europeu*. São Paulo: Editora Thomson Learning/Pioneira, 1996.

MACHADO FILHO, C. A. P. *Responsabilidade social e governança: o debate e as implicações*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. v. 1.

MACHADO, T.; NEVES, M. F.; NETO, S. B. *Viabilidade econômica da irrigação localizada na cultura da cana-de-açúcar*. Anais do XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural – SOBER, “Equidade e Eficiência na Agricultura Brasileira”, Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo – Rio Grande do Sul, 28 a 31 de julho de 2002.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Anuário Estatístico da Agroenergia. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>.

- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estatísticas Cana-de-Açúcar e Agroenergia, 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>.
- MARCOVITCH, J. Renewable sources of energy and decent work. 96th Session Of The International Labour Conference, 28 de junho de 2007, Genebra, Suíça. International Labour Conference. ISSN 0074-6681; 96th session. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc96/index.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2007.
- _____. Sustentabilidade e vantagem competitiva – *Jornal Valor Econômico*, Especial Negócios Sustentáveis, p. F2, publicado em 27-5-2009. Acesso em: <<http://www.valor.com.br/>>.
- MARTINES, J.; BURNQUIST, Heloísa L.; Vian, Carlos E. F. Bioenergy and the rise of sugarcane-based ethanol in Brazil. *Choices: The Magazine of Food, Farm and Resources Issues*, EUA, 1 abr. 2006.
- MATHEWS, J. A. Towards a sustainably certifiable futures contract for biofuels, *Energy Policy*, v. 36, nº 5, p. 1577-1583, 2008.
- _____; GOLDSZTEIN, H. Capturing Latecomer Advantages in the Argentinean Biofuels Industry. VI International Pensa Conference, Ribeirão Preto, October, 2007.
- MME – Ministério de Minas e Energia. Proálcool – 30 anos depois. Seminário O Estado de S. Paulo, Proálcool – 30 anos depois. São Paulo, 8 nov. 2005.
- _____. A desregulamentação do setor sucroalcooleiro e as novas formas de atuação do Estado. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 38, nº 2, p. 101-122, 2000.
- _____. A desregulamentação do setor sucroalcooleiro do Brasil. Americana: Caminho Editorial, 2000. v. 1.
- _____. Alterações nas relações contratuais da cadeia sucroalcooleira, decorrentes da desregulamentação, analisadas sob a ótica da nova economia das instituições. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 36, nº 3, p. 55-77, 1998.
- MORAES, M. A. F. D. Indicadores do mercado de trabalho do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar do Brasil no período 1992-2005. *Estudos Econômicos*, Instituto de Pesquisas Econômicas, v. 37, p. 875-902, 2007.
- MORAES, M. A. F. D. O mercado de trabalho da agroindústria canavieira: desafios e oportunidades. *Economia Aplicada*, São Paulo, v. 11, nº 4, p. 605-619, out./dez. 2007.
- _____; SHIKIDA, P. F. *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. São Paulo: Atlas, 2002.
- MOREIRA, M. *Análise prospectiva do padrão de expansão do setor sucroenergético brasileiro: uma aplicação de modelos probabilísticos com dados georeferenciados*. 150 p. Dissertação (Mestrado) em Economia, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2008.
- MPOC, Ministry of Plantation Industries and Commodities. *The national biofuel policy*. Putrajaya: Malaysia, 2006. (<<http://www.mpoc.org.my/download/mktstat/Biofuel%20Policy.pdf>>).
- NACARAJAN, M. Biofuel Development in Malaysia. In: International Symposium on Agricultural and Biofuel, Bangkok, Thailand, 2008. Disponível em: <<http://www.the-convention.co.jp/biofuel/program/2malaysia.pdf>>.
- NASTARI, P. *Tendências de preços para açúcar e álcool no Brasil*. I Workshop Nacional da Cana-de-Açúcar, São Paulo, jan. 2008.
- NASTARI, P. M. Da competitividade para a sustentabilidade. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 5 mar. 2008. Economia & Negócios, p. 2.
- NASTARI, Plínio Mario. Apresentação da DATAGRO intitulada “Etanol de cana-de-açúcar: o combustível de hoje” realizada no Seminário Proálcool – 30 anos depois. OESP – Agência Estado – UNICA. São Paulo, 8 de nov. 2005.
- NETO, F. G. O etanol sustentável. *Revista Opiniões*, Ribeirão Preto, jul./set. 2007.

NEVES, M. F.; WAACK, R. S.; MARINO, M. K. *Competitividade no agribusiness brasileiro: sistema agroindustrial da cana-de-açúcar*. Pensa/Ipea, 1998.

_____.; GARCIA, L. F.; CONEJERO, M. A. *Biodiesel: um olhar para o futuro com base nos 30 anos do PROÁLCOOL*. SOBER – XLV Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural “Conhecimentos para a Agricultura do Futuro”. Realizado em Londrina-PR, no período de 22 a 25 de julho de 2007.

NEVES, M. F.; ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, E. M. *Agronegócio do Brasil*. São Paulo: Saraiva, 2005.

NEVES, M. F. *O Proálcool é fundamental para a economia brasileira*. Piracicaba, *Jornal de Piracicaba*, Opinião, p. A3, 12 jul. 1997.

NEVES, M. F. (Org.); CONSOLI, M. A.; NEVES, E. M.; JANK, M. S.; LOPES, F. F.; AMARO, A. A.; TROMBIN, V. G. *Caminhos para a citricultura: uma agenda para manter a liderança mundial*. São Paulo: Atlas, 2007.

NEVES, M. F. *Agenda estratégica do Álcool combustível*. *Jornal Valor Econômico*, São Paulo, ano 8, p. A10, 27 dez. 2007.

NEVES, M. F. *Agronegócios e desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Atlas, 2007.

NEVES, M. F. Marketing and Network Contracts (agreements). *Journal on Chain and Network Science*. V. 3, nº 1, May 2003.

NEVES, M. F. *O novo posicionamento da velha cana*. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, Edição de quarta-feira. Caderno de Economia, p. B2, 18 ago. 2004.

NEVES, M. F. *Planejamento e gestão estratégica de marketing*. São Paulo: Atlas, 2005.

NEVES, M. F. Planejamento e gestão estratégica de sistemas produtivos visando competitividade: o Método GESis. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 43, nº 4, p. 331-343, out./nov./dez. 2008.

NEVES, M. F. *Um olhar estratégico na cana e sustentabilidade*. *Revista Opiniões*, Ribeirão Preto, p. 78, jul./set. 2007.

_____. Visitas na empresa Verasun Energy (concordatária) e discussões com executivos.

_____. Visitas na Universidade de Purdue e discussões com professores, estudantes de pós-graduação e pesquisadores.

NEVES, M. F.; CASTRO, L. T. (Coord.). *Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos*. São Paulo: Atlas, 2003.

NEVES, M. F.; CASTRO, L. T.; LOPES, F. F.; CONEJERO, M. A.; LIMA JR., J. C. *Avaliação do Modelo Proposto de Agronegócio no Perímetro de Irrigação Baixio do Irecê*. Brasília, Banco Mundial, 2007.

NEVES, M. F.; CONEJERO, M. A. Sistema Agroindustrial da Cana: Cenários e Agenda Estratégica. São Paulo, *Economia Aplicada – Brazilian Journal of Applied Economics*, Debates, v. 11, nº 4, p. 587-604, out./dez. 2007.

_____.; LOPES, F. F. (Coord.). *Estratégias para a laranja no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2005.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A.; CONEJERO, M. A. Transnational Companies Investments in Brazilian Agribusiness and Agriculture: the Case of Sugar Cane – Part of UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) World Investment Report 2009. Geneva: UNCTAD, 2009. Acesso em: <<http://www.unctad.org/Templates/Page.asp?intItemID=1465&lang=1>>.

_____.; ROSSI, R. M. (Coord.). *Estratégias para o trigo no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2004.

NEVES, M. F.; WAACK, R. S.; MARINO, M. K. *Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar: caracterização das transações entre usinas e empresas de alimentos*. Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER, Poços de Caldas, 10 a 14 de agosto de 1998, v. 1, p. 559-572.

NEVES, M. F.; WAACK, R. S.; MARINO, M. K. *Sistema agroindustrial da cana-de-açúcar: caracterização das transações entre empresas de insumos, produtores de cana e usinas*. Anais do XXXVI

- Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER, Poços de Caldas, 10 a 14 de agosto de 1998, v. 1, p. 559-572.
- NEVES, M. F.; ZYLBERSZTAJN, D.; CASTRO, L. T. *Strategic Alliance in the Sugar Chain: the Case of Crystalsev*. INTERNATIONAL FOOD AND AGRIBUSINESS MANAGEMENT ASSOCIATION, IAMA – XI International Congress: “Risk and Strategic Alliances – Sydney Cove”, Sydney, Austrália, 25-26 June 2001.
- NEVES, M. F. Strategic Marketing Plans and Collaborative Actions. *Marketing Intelligence and Planning*, 25 (2), p. 175-192, 2007.
- NIPE/UNICAMP, Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético. Vários documentos. Disponível em: <<http://www.nipeunicamp.org.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2008.
- NREL, National Renewable Energy Laboratory. From Biomass to Biofuels: NREL Leads the Way. Golden, USA, 2006. Disponível em: <<http://www.nrel.gov>>.
- OECD, Organization for Economic Cooperation and Development. Producer and Consumer Support Estimates, OECD Database 1986-2004. Paris, 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/document/54/0,3343,en_2825_494532_35009718_1_1_1_1,00.html#NME>.
- OICA, International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. Paris, 2007. Disponível em: <<http://oica.net>>.
- OMETTO, A. R.; MANGABEIRA, J. A. C.; HOTT, M. C. Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no Brasil. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiânia, INPE, abr. 2005.
- OPEP, Organization of the Petroleum Exporting Countries. World Oil Outlook 2009.
- ORDEN, David (Ed.). The Future of Global Sugar Markets: Policies, Reforms, and Impact Proceedings of a Public Conference. IFPRI, International Food Policy Research Institute, *Discussion Paper 829*, December 2008. Authors: Antonio Salazar P Brandão.
- ORPLANA, Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil. Vários documentos. 2009. Disponíveis em: <<http://www.orplana.com.br>>. 2009.
- PADOVANI, A. N. *Aspectos positivos da bioeletricidade*. Opiniões sobre a cogeração de energia elétrica. Ribeirão Preto, jan./mar. 2008.
- PAULILLO, L. F.; VIAN, C. E. F.; SHIKIDA, P. F. A.; MELLO, F. T. Álcool combustível e biodiesel no Brasil: quo vadis? *Revista de Economia Rural*, Rio de Janeiro, v. 45, nº 3, p. 531-565, jul./set. 2007.
- PAULILLO, Luiz Fernando O.; VIAN, Carlos E. F.; MELLO, F. O. T. Autogestão, governança setorial e sustentabilidade no complexo agroindustrial canavieiro no século 21. *Revista de Política Agrícola*, v. XVII, p. 40-62, 2008.
- PAULILLO, Luiz Fernando O.; VIAN, Carlos E. F.; SHIKIDA, Pery F. A.; MELLO, F. O. T. Álcool combustível e biodiesel: quo vadis? *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, p. 531-565, 2007.
- PEDROSO JR., R. Arranjos institucionais na agricultura brasileira: um estudo sobre o uso de contratos no Sistema Agroindustrial Sucroalcooleiro na Região Centro-Sul. 209 p. Dissertação (Mestrado) em Administração, Universidade de São Paulo, 2008.
- PETROBRAS. Análise da Distribuição de Álcool. Workshop Nacional de Cana-de-Açúcar BASE, ano 1, Rio de Janeiro, jan. 2008.
- PIACENTE, E. A. *Perspectivas do Brasil no mercado internacional de etanol*. Dissertação (Mestrado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- PINDORAMA, Cooperativa dos produtores de cana-de-açúcar da colônia Pindorama. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.cooperativapindorama.com.br/>>.

- PINHEIRO NETO, José Carlos. Entrevista do vice-presidente da GM no Brasil. Disponível em: <http://www.gorgulho.com/entrevistas/gm_entrevista.htm>. Acesso em: 12 jun. 2008.
- PLAZA, C. M. C. A.; SANTOS, N.; ROMEIRO, V. *Inovações tecnológicas e políticas públicas: análises sociais e ambientais no contexto das atividades industriais sucroalcooleiras no Brasil*. [S.L.:s.n.], 2007.
- PORTER, M. *On Competition*. Boston: Harvard Business School, 1998.
- POSCHEN, P. Green jobs and Global Warming. ILO (International Labour Office) Online, 2007. Disponível em: <http://www.ilo.org/global/About_the_ILO/Media_and_public_information/Feature_stories/lang-en/WCMS_087408/index.htm>.
- PUPIN, M. G. *Cadeias produtivas do setor sucroalcooleiro: etapas e mudanças tecnológicas em produtos e processos*, 2008, 216 p., UFLA.
- QUEIROZ, Mozart Schmitt de. Palestra do gerente executivo de desenvolvimento energético da Petrobras. Anais do 8º Congresso de Agribusiness da ABAG, dez. 2006.
- RAMOS, Pedro. Os mercados mundiais de açúcar e a evolução da agroindústria canavieira do Brasil entre 1930 e 1980: do açúcar ao álcool para o mercado interno. *Revista de Economia Aplicada*, São Paulo, v. 11, nº 4, p. 559-585, 2007.
- REHDER, M. Produtor de álcool quer evitar alta de imposto. O ESTADO DE S. PAULO, São Paulo, 27 mar. 2008. Caderno Economia, p. 13.
- REVISTA ALCOOLBRAS. Vários documentos. Editora Valete, 2009. Disponível em: <http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/>.
- REVISTA CANAVIEIROS. Vários documentos. Copercana/Canaoeste/Cocred, 2009. Disponível em: <<http://www.revistacanaieiros.com.br/>> .
- REVISTA EXAME. Anuário do Agronegócio. Disponível em: <http://portalexame.abril.com.br/static/aberto/anuarioagronegocio/edicoes_0895/sumario_0895.html>. Acesso em: 6 maio 2008.
- REVISTA OPINIÕES. Vários documentos. Editora WDS, 2009. Disponível em: <<http://www.revistaopinioes.com.br/aa/>>.
- RFA, Renewable Fuels Association. Annual Industry Outlook. Renewable Fuels Association, Washington DC, 2009. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org>>.
- RFA, Renewable Fuels Association. Vários documentos, 2009. Disponível em: <<http://www.ethanolrfa.org/>>.
- RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J. V. Efeitos das queimadas na saúde humana. *Estudos avançados*, 16 (44) São Paulo, IEA-USP, 2002.
- RIDESA, Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.ridesa.com.br/>>.
- RIPOLI, Tomaz Caetano Cannavam; RIPOLI, Marco Lorenzo Cunali. Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente 2ª edição ampliada. Piracicaba: os autores, 2009. v. 1.
- _____; CASAGRANDE, Dumas Vicenti; IDE, Bernardo Yoshio. *Plantio de cana-de-açúcar: estado da arte*. Piracicaba: edição dos autores, 2006. v. 1.
- RIRDC, Rural Industries Research and Development Corporation. Biofuels in Australia – issues and prospects. Project nº CSW – 44A. Barton, Australia, Australian Government, 2007. Disponível em: <<http://www.rirdc.gov.au>>.
- RODRIGUES, Antonio Padua; RODRIGUES, Luciano. *Revista Agroanalysis*, ago. 2008.
- RODRIGUES, Laura Poggi; MORAES, M. A. F. D. Estrutura de mercado da indústria de refino de açúcar na Região Centro-Sul do Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, p. 93-118, 2007.
- RODRIGUES, Roberto. AGROENERGIA – um novo paradigma agrícola mundial. III Conferência de Mudanças Globais, 6 de novembro de 2007, São Paulo.

- RONEY, J. The Distorted World Sugar Market: Role of Indirect Subsidies. *F. O. Licht's Seventh European Sugar Conference Brussels* 6, 2004.
- ROUSSEFF, Dilma. Apresentação do Ministério das Minas e Energia realizada no Seminário Proálcool: 30 anos depois. OESP – Agência Estado – ÚNICA. São Paulo, 8 nov. 2005.
- SAGPYA, Secretaría de Agricultura, Gadería, Pesca y Alimentos e MECON, Ministry of Economy and Production of Argentina. *National Biofuels Proramme*. Buenos Aires, 2007. Disponível em: <<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>>.
- SAKO, M. Administrando parques industriais de autopeças no Brasil: uma comparação entre Resende, Gravataí e Camaçari. *CADERNO CRH*, Salvador, v. 19, nº 46, p. 61-73, jan./abr. 2006.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto-lei nº 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Disponível em: <<http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/index.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2008.
- SAUER, I. O desenvolvimento da matriz energética: os derivados de cana-de-açúcar e a concorrência do gás natural veicular. *Petróleo Brasileiro S. A.* São Paulo, 16 fev. 2004.
- SAUER, Ildo Luís. Apresentação da Diretoria de Petróleo e Gás da Petrobras S. A. realizada no Seminário Proálcool: 30 anos depois. Painel I – Desafios energéticos do século XXI. OESP – Agência Estado – ÚNICA. São Paulo, 8 de nov. 2005.
- SCARAMUZZO, M. Exportadora ainda resiste a contrato padrão de etanol. *Jornal Valor Econômico*, 29 jul. 2008.
- SECEX/MDIC. Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio. Estatísticas em AliceWeb, 2009. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>.
- Shell – Cristiano Borges
- SHIKIDA, P. F. A. *A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995*. Cascavel: Edunioeste, 1998.
- SHIKIDA, P. F. A.; NEVES, M. F.; REZENDE, R. A. Notas sobre a dinâmica tecnológica e agroindústria canavieira no Brasil. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. (Orgs.). *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. São Paulo: Atlas, 2002. Cap. 5, p. 120-138.
- SHIKIDA, Pery F. A. ; BACHA, Carlos J. C. Evolução da agroindústria canavieira brasileira de 1975 a 1995. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 53, nº 1, p. 63-83, 1999.
- SIAMIG, Sindicato da Indústria de Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.siamig1.com.br/>>.
- SILVA, V. da; MELLO, N. T. C. de. Prognóstico agrícola culturas perenes e semiperenes 2005/06. São Paulo: IEA. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/>>. Acesso em: 26 mar. 2008.
- SILVESTRIM, C. R. Bioeletricidade desafios & oportunidades. 8º Encontro de negócios de Energia, 6, 2007. São Paulo. Disponível em: <<http://www.encontrodeenergia.com.br/downloads.htm>>. Acesso em: 21 maio de 2008.
- SINCOPEIRO, Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.sincopetro.org.br/index.asp>>.
- SINDAÇÚCAR, Sindicato da Indústria do Açúcar no Estado de Minas Gerais. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.siamig1.com.br/>>.
- SINDICOM, Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes. Estatísticas do Setor. Disponível em: <http://www.sindicom.com.br/pub_sind/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=2>.
- SOMAVIA, Juan. Decent work for sustainable development. 96th SESSION OF THE INTERNATIONAL LABOUR CONFERENCE, 28 de junho de 2007, Genebra, Suíça. International Labour Conference. ISSN 0074-6681; 96th session, I (A). Genebra: International Labour Office-ILO. ISBN 978-92-2-

118129-3. Disponível em: <<http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc96/index.htm>>.

SOUZA, Z. J.; BURNQUIST, Heloísa L. *A comercialização da energia elétrica cogorada pelo setor sucroalcooleiro*. São Paulo: Plêiade, 2000.

STEENBLIK, R. Biofuels – At What Cost? Government support for ethanol and biodiesel in selected OECD countries. The Global Subsidies Initiative of the International Institute for Sustainable Development (IISD), Geneva, Switzerland, 2007. Disponível em: <http://www.globalsubsidies.org/IMG/pdf/biofuel_synthesis_report_26_9_07_master_2_.pdf>.

TERCI, E. T. et al. O trabalho agrícola temporário assalariado na agroindústria canavieira: o caso do corte de cana na região de Piracicaba. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto. Painéis do XLIII Congresso da Sober. [S.L.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/>>. Acesso em: 16 fev. 2008.

TETTI, L. M. R. Protocolo de Quioto: oportunidades para o Brasil com base em seu setor sucroalcooleiro: um pouco de história da questão “Mudanças Climáticas e Efeito Estufa”. In: MORAES, M. A. F. D.; SHIKIDA, P. F. A. *Agroindústria canavieira no Brasil: evolução, desenvolvimento e desafios*. São Paulo: Atlas, 2002.

TETTI, L. *O potencial dos biocombustíveis: etanol e redução de emissões*. São Paulo, SP, 2005.

THE ECONOMIST. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.economist.com/>>.

UDOP, União dos Produtores de Bioenergia. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/>>.

UK Department for Transport. Promotion and Use of Biofuels in the United Kingdom during 2006: UK Report to European Commission under Article 4 of the Biofuels Directive (2003/30/EC). London, UK, 2007. Disponível em: <<http://www.dft.gov.uk/pgr/roads/environment/ukreptoecbiofuels2003301?page=1>>.

UKTRADEINFO. Hydrocarbon Oils Bulletin. HM Revenue and Customs, Essex, UK, Feb. 2008. Disponível em: <<http://www.uktradeinfo.co.uk>>.

UNICA, União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Ethanol Summit 2009. São Paulo: UNICA, 2009. Disponível em: <<http://www.ethanolsummit.com.br/>>.

UNICA, União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Notícia UNICA. Várias edições. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticias/>>. Acesso em: 26 mar. 2008.

UNICA, União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Projeto Flex. Pesquisa IBOPE Solution, setembro de 2006.

UNICA, União da Indústria da Cana-de-Açúcar. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/>>.

UNICA, União da Indústria de Cana-de-Açúcar. A imagem percebida do carro a álcool e o multi-combustível como um passo a frente. *Pesquisa IBOPE Solution*, out. 2002.

UNICA. Estimativa da safra 2009/2010. Coletiva à imprensa. São Paulo, 24. abr. 2009. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/multimedia/apresentacao/>>.

USDA, Foreign Agricultural Service. GAIN (Global Agriculture Information Network) *Report Biofuels, many numbers*, Washington DC: 2007. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov>>.

USDA, United States Department of Agriculture. Sugar: World Production Supply and Distribution. FAS – Foreign Agricultural Service, USDA. May 2009. Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/sugar_arc.asp>.

USDA, US Department of Agriculture. Foreign Agricultura Service. Estatísticas. 2009. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdquery.aspx>>.

USDA, US Department of Agriculture. Vários documentos. The GAIN report. Disponível em: <<http://gain.fas.usda.gov/Pages/Default.aspx>>.

- VAN DAM, J. et al. Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Copernicus Institute for Sustainable Development, Utrecht University, and the Environment and Natural Resources Service, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, Oeko-Institut (Institute for Applied Ecology), Darmstadt, IEA Bioenergy Task 40, December, 2006. Disponível em: <http://www.fairbiotrader.org_files/fwd.html>.
- VIAN, Carlos E. F. *Agroindústria canavieira*. Estratégias competitivas e modernização. Campinas: Átomo e Alínea, 2003. v. 1.
- VIAN, C. E. et al. Progresso técnico, organização do trabalho e questões ambientais na expansão atual da agroindústria canavieira no centro-sul do Brasil. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45, 2007, Londrina. Painéis do XLV Congresso da Sober. [S.L.: s.n], 2007.
- VIAN, Carlos E. F.; LIMA, Roberto Arruda de Souza; FERREIRA FILHO, Joaquim Bento de Souza. Estudo de impacto econômico (EIS) para o complexo agroindustrial canavieiro paulista: desafios e agenda de pesquisa. *Revista de Economia Agrícola – Agricultura em São Paulo*, v. 54, p. 5-26, 2007.
- VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; BELIK, Walter. Os desafios para a reestruturação do complexo agroindustrial canavieiro do Centro-Sul. *Revista ANPEC*, Recife, v. 4, nº 1, p. 153-194, 2003.
- VIDAL, M. F.; SANTOS, J. A. N.; SANTOS, M. A. *Setor sucroalcooleiro no nordeste brasileiro: estruturação da cadeia produtiva, produção e mercado*, 2007.
- VOLKSWAGEN DO BRASIL. Vários documentos. 2007. Disponível em: <<http://www.vw.com.br/>>.
- WAACK, R. S.; NEVES, M. F.; MORAES, S. *Grupamentos estratégicos nas usinas de açúcar e álcool*. Anais do XXXVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – SOBER – em Poços de Caldas, 10 a 14 de agosto de 1998. O agronegócio brasileiro: desafios e perspectivas. Brasília, 1998. v. 2, p. 1075.
- _____. *Proálcool: a necessidade de uma visão sistêmica diante de grandes incertezas e oportunidades*. Anais do VII Seminário Internacional do PENZA/FEA/USP, Águas de São Pedro, 20 a 24 de setembro de 1997, p. 1-28.
- WASHINGTON STATE UNIVERSITY. Agricultural Research Center. AR, WSU, 2009. Disponível em: <<http://arc.wsu.edu/>>.
- WBCSD, World Business Council on Sustainable Development. Move. Sustain. The Sustainability Mobility Project. The Sustainable Mobility Project, 2002. Disponível em: <<http://www.wbcd.org/>>.
- WBCSD, World Business Council on Sustainable Development. Mobility 2030: Meeting the challenges to sustainability. The Sustainable Mobility Project. Full report, 2004. Disponível em: <<http://www.wbcd.org/web/publications/mobility/mobility-full.pdf>>.
- WBCSD, World Business Council on Sustainable Development. Vários documentos. 2009. Disponível em: <<http://www.wbcd.org/>>.
- WILLIAMSON, O. E. *Mechanisms of Governance*. New York: Oxford University Press, 1996. 429 p.
- _____. *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. New York: Free Press, 1985.
- _____. Transaction cost economics and organization theory. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 2, nº 1, p. 107-156, Jan. 1993.
- WWI – the Worldwatch Institute. Biofuels for Transportation: Global Potential and Implications for Sustainable Agriculture and Energy in the 21st Century. Extended Summary, Washington, DC. German Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection, Agency of Technical Cooperation and the Agency of Renewable Resources, 2006.
- ZANATTO JR, C. Cogeração de energia, entraves e oportunidades. A participação do setor sucroalcooleiro na matriz energética. Palestra proferida no curso de graduação “Planejamento de Sistemas Agroindustriais Sustentáveis” da FEA-RP/USP, 1º semestre de 2009.

ZARRILLI, S. The emerging of biofuels market: regulatory, trade and development implications. UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) BioFuels Initiative. New York, US and Geneva, Switzerland, 2007. Disponível em: <http://www.unctad.org/en/docs/ditcted20064_en.pdf>.

ZILOR ENERGIA E ALIMENTOS. Relatório de Sustentabilidade – Edição 2007. Consultoria do BSD Desenvolvimento Econômico e Social. Report Comunicação, 2008. Disponível em: <http://www.zilor.com.br/Zilor/pag_01_07.asp/>.

ZIMMERMANN, M. P A cogeração no setor sucroalcooleiro e a infraestrutura energética brasileira. *Opiniões sobre a cogeração de energia elétrica*. Ribeirão Preto, jan./mar. 2008.

ZYLBERSZTAJN, D. Estruturas de governança e coordenação do *agribusiness*: uma aplicação da nova economia das instituições. 1995. 238 p. Tese (Livre-Docência) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. Papel dos contratos na coordenação agroindustrial: um olhar além dos mercados. XLII Congresso Brasileiro de Economia Rural, Ribeirão Preto, 2005.

_____; FARINA, E. M. M. Q. Strictly Coordinated Food-Systems: Exploring the Limits of the Coasian Firm. *International Food and Agribusiness Management Review*, 2, p. 249-26, 1999.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (Org.). *Economia e gestão dos negócios agroalimentares*. São Paulo: Pioneira, 2000.

<i>Formato</i>	17 x 24 cm
<i>Tipologia</i>	Charter 10/13
<i>Papel</i>	Alta Alvura 75 g/m ² (miolo) Supremo 250 g/m ² (capa)
<i>Número de páginas</i>	312
<i>Impressão</i>	Bartira Gráfica