



Indústria Sucroenergética

# BIOETANOL – O FUTURO RENOVÁVEL

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE



## **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

## **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET**

*Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti*  
Diretor de Educação e Tecnologia

## **FÓRUM NACIONAL SUCROENERGÉTICO – FNS**

*Luíz Custódio Cotta Martins/SIAMIG*  
Coordenador

### **Participantes do Fórum Nacional Sucreenergético:**

ALCOPAR – Associação dos Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná  
Presidente: *Miguel Rubens Tranin*

SIAMIG – Sindicato da Indústria da Fabricação do Alcool no Estado de Minas Gerais  
Presidente: *Luís Custódio Cotta Martins*

SIFAEG – Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás  
Presidente-Executivo: *André Luiz Baptista Lins Rocha*

SINDAAF – Sindicato Fluminense dos Produtores de Açúcar e de Alcool  
Presidente: *Geraldo Benedicto Hayem Coutinho Filho*

SINDAÇUCAR/PE – Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Pernambuco  
Presidente: *Renato Augusto Pontes Cunha*

SINDAÇUCAR/AL – Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado de Alagoas  
Presidente: *Pedro Robério de Melo Nogueira*

SINDAÇUCAR/PI – Sindicato dos Produtores de Açúcar, de Alcool e de Cana de Açúcar de União e Região  
Presidente: *Luiz Fernando Pereira de Melo*

BIOSUL – Sindicato da Indústria da Fabricação do Alcool do Estado de Mato Grosso do Sul  
Presidente: *Roberto Hollanda Filho*

SINDÁLCOOL/MT – Sindicato das Indústrias Sucrealcooleiras do Estado de Mato Grosso  
Presidente: *Piero Vincenzo Parini*

SINDÁLCOOL/PB – Sindicato da Indústria de Fabricação de Alcool no Estado da Paraíba  
Presidente-Executivo: *Edmundo Coelho Barbosa*

Sindicato da Indústria do Açúcar e do Alcool no Estado da Bahia  
Presidente: *Carlos Gilberto C. Farias*

UDOP – União dos Produtores de Bioenergia  
Presidente: *Celso Torquato Junqueira Franco*

UNICA – União da Indústria de Cana-de-Açúcar  
Diretor-Presidente: *Antônio de Pádua Rodrigues*

SONAL – Sindicato da Indústria de Alcool dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí.  
Presidente: *Arlindo Farias*

SINDIQUÍMICOS – Sindicato da Indústria de Produtos Químicos Para Fins Industriais, Produtos Farmacêuticos, Preparação de óleos vegetais e Animais, Sabão e Velas, Fabricação do Alcool, Tintas e Vernizes e de Adubos e Corretivos Agrícolas do Estado do Espírito Santo.  
Presidente: *Ernesto Mosaner Júnior*

SINDICANALCOOL – Sindicato de Produtores de Cana, Açúcar e Alcool do Maranhão e do Pará  
Presidente: *Cintia Cristina Ticianelli*



Indústria Sucroenergética

## BIOETANOL – O FUTURO RENOVÁVEL

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

BRASÍLIA  
2012

© 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

---

C748b

Confederação Nacional da Indústria. Fórum Nacional Sucroenergético.

Bioetanol – o futuro renovável / Confederação Nacional da Indústria.  
Fórum Nacional Sucroenergético. – Brasília : CNI, 2012.

78 p. (Cadernos setoriais Rio+20)

1. Sustentabilidade 2. Conferência das Nações Unidas sobre  
Desenvolvimento Sustentável I. Título II. Série

CDU: 502.14 (063)

---

**CNI**

Confederação Nacional da Indústria

**Sede**

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3317-9000

Fax: (61) 3317-9994

[www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Adoção de políticas de incentivo ao uso de etanol em diversos países .....	28
Figura 2.	Distribuição das usinas e destilarias na região Centro-Sul, 2011/12 .....	29
Figura 3.	Distribuição das usinas e destilarias na região Norte-Nordeste, 2011/12 .....	30
Figura 4.	Alíquotas de ICMS para o etanol no Brasil .....	48
Gráfico 1.	Evolução da oferta de açúcares totais recuperáveis (ATR, açúcar mais etanol), 1975/76 a 2011/12, em 000 tons por ano ...	20
Gráfico 2.	Distribuição da produção por destinação final, safra 2010/11, Brasil, em percentagem de ATR para cada mercado ....	20
Gráfico 3.	PIB do setor sucroalcooleiro e participação no PIB nacional, de 1994 a 2010 .....	21
Gráfico 4.	Participação dos produtos finais no PIB sucroalcooleiro, de 1992 a 2010 .....	22
Gráfico 5.	Número de pessoas ocupadas no cultivo da cana-de-açúcar no Brasil (apenas área agrícola), 1992-2009 .....	24
Gráfico 6.	Produtividade média do emprego no cultivo de cana, 1992-2009 .....	24
Gráfico 7.	Participação das exportações de açúcar, etanol e melaço no total exportado pelo Brasil, de 1992 a 2011 .....	26
Gráfico 8.	Exportações de açúcar do Brasil e participação sobre as exportações mundiais de açúcar, de 1992 a 2011 .....	26

Gráfico 9. Evolução das exportações brasileiras de etanol, de 1992 a 2011 .....	27
Gráfico 10. Número de novas unidades produtoras de açúcar e etanol, Brasil .....	31
Gráfico 11. Biocombustível avançado – RINs .....	42
Gráfico 12. Participação da CIDE sobre o preço médio da gasolina C (gasolina contendo etanol) vendida nos postos de revenda .....	49
Gráfico 13. Tributação sobre gasolina, etanol hidratado e diesel no Brasil .....	49
Gráfico 14. Evolução do rendimento agroindustrial, em litros de etanol hidratado por hectare, entre 1975 e 2010 .....	53
Tabela 1. Evolução da moagem de cana e resumo da produção, 1975/76 e 2010/11 .....	19
Tabela 2. Número de usinas em operação e moagem média por unidade, Estado de São Paulo .....	31
Tabela 3. Dez principais unidades processadoras de cana-de-açúcar em 1992/93 e 2010/11, na região Centro-Sul .....	32
Tabela 4. Parâmetros e indicadores de performance .....	55
Tabela 5. Investimentos em proteção ambiental pelas associadas à Unica (R\$ milhões) .....	67
Tabela 6. Programas socioambientais/associadas Unica .....	69
Tabela 7. Interação com as comunidades/associadas Unica .....	69



## SUMÁRIO

Apresentação CNI

Apresentação setorial

1	Introdução .....	13
2	Caracterização econômica e socioambiental do setor sucroenergético .....	17
2.1	Caracterização econômica .....	17
2.1.1	Descrição da cadeia produtiva .....	17
2.1.2	Valor da produção doméstica do setor .....	19
2.1.3	Taxa de crescimento da produção do setor .....	19
2.1.4	Participação do setor no PIB industrial brasileiro .....	21
2.1.5	Número de empregos gerados pelo setor .....	23
2.1.6	Valor das exportações do setor e participação no total exportado pelo Brasil .....	25
2.1.7	Valor das importações do setor e participação no total importado pelo Brasil .....	28
2.1.8	Número de empresas atuando no setor no Brasil .....	29
2.1.9	Tamanho das empresas (grau de concentração) .....	31
2.2	Caracterização socioambiental .....	33
2.2.1	Uso de recursos .....	33
2.2.2	Principais aspectos ambientais .....	36
3	Regulações econômicas que afetam o setor .....	39
3.1	Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor .....	39

3.2	Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor (exigências dos consumidores, exigências de certificados etc.) com impactos no setor .....	40
3.2.1	Estados Unidos .....	40
3.2.2	União Europeia .....	43
3.2.3	Outros países .....	46
3.3	Principais aspectos regulatórios (legislação) e instrumentos normativos (compulsórios e voluntários) que afetam o setor no Brasil .....	46
4	Práticas empresariais para o desenvolvimento sustentável (1992-2011) .....	51
4.1	Principais transformações tecnológicas/ inovação e de gestão incorporadas pelo setor de produção .....	51
4.2	Iniciativas de divulgação de informação e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor .....	56
4.2.1	Relatórios de sustentabilidade .....	56
4.2.2	Código de conduta .....	56
4.2.3	Responsabilidade sobre o produto .....	57
4.2.4	Manual de Conservação e Reuso de Água na Agroindústria Sucroenergética .....	57
4.2.5	Projeto Agora .....	58
4.3	Iniciativas voluntárias de certificação e autorregulação desenvolvidas pelo setor .....	59
4.3.1	Protocolo agroambiental dos estados de São Paulo e Minas Gerais .....	59
4.3.2	Certificação Bonsucro ( <i>Better Sugarcane Initiative</i> ) .....	61
4.4	Iniciativas coordenadas pela associação/instituição setorial .....	62
4.4.1	Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-açúcar .....	62
4.4.2	Programa de Requalificação de Trabalhadores da Cana-de-açúcar – RenovAção .....	63
4.4.3	Ônibus movidos a etanol e diesel de cana .....	65
4.5	Outras iniciativas empresariais relacionadas à sustentabilidade e responsabilidade social .....	65
5	Desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade .....	71
5.1	Principais tendências internacionais para o setor no marco de sustentabilidade .....	71
5.2	Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável (mercado, tecnologia, regulação) .....	72
5.3	Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável .....	75
	Referências .....	77



## APRESENTAÇÃO CNI

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível.

Após coordenar um processo inédito de reflexão com 16 associações setoriais sobre a sustentabilidade, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) entrega à sociedade brasileira uma ampla gama de informações sobre os avanços alcançados, os desafios e as oportunidades que estão por vir. O resultado aqui apresentado talvez não retrate a riqueza da discussão vivenciada pelo setor industrial na preparação desses documentos. Desdobramentos desse processo devem seguir para além da Conferência Rio+20, sendo incorporados definitivamente no cotidiano das empresas.

O tema da sustentabilidade é vivido de forma diferenciada em cada um dos segmentos industriais. Entretanto, alguns elementos são comuns. A constante busca da eficiência no uso de recursos e a necessidade de aumentar a competitividade industrial estão na pauta de todas as áreas. Incentivos à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico são estratégicos para a transição a modelos mais sustentáveis de produção.

Não menos importantes são as estratégias para aprofundar as ações coordenadas internamente na indústria nacional e desta com os governos e as organizações da sociedade civil. A disseminação de práticas sustentáveis por meio das cadeias de suprimento e o incentivo para que as empresas assumam o protagonismo de iniciativas de gestão integrada dos territórios são ferramentas poderosas.

Os fascículos elaborados pelas associações setoriais são contribuições valiosas para pensar a sustentabilidade e a competitividade da indústria nacional. Um dos mais representativos resultados desse processo certamente será a o fortalecimento de programas de ação estruturados para promover a sustentabilidade na produção. Essas iniciativas serão matéria-prima para que os setores envolvidos e a CNI publiquem sistematicamente documentos apresentando os avanços da indústria nacional em direção aos objetivos da produção sustentável.

Os documentos aqui apresentados pretendem ser uma valiosa contribuição para qualificar o debate sobre a sustentabilidade. Cada uma das associações setoriais está de parabéns pelo esforço realizado.

**Robson Braga de Andrade**

Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)



## APRESENTAÇÃO SETORIAL

O setor sucroenergético nacional tem contribuído para o Brasil ser destaque mundial no uso das energias renováveis, que representam mais de 45% da matriz energética. Somente os produtos da cana-de-açúcar são responsáveis por 17,8% de toda a oferta primária de energia no País, ultrapassando a energia fornecida pelas usinas hidrelétricas.

A importância desse setor como fonte de geração de empregos, renda, impostos e motor do desenvolvimento no interior do país, é apresentada neste Fascículo Setorial, bem como seus benefícios diretos e externalidades positivas, com destaque, também, para as demandas a fim de impulsionar a retomada dos investimentos e um novo ciclo de crescimento.

Por suas características e pelos impactos que gera, o setor sucroenergético brasileiro conseguiu provar que é possível atingir equilíbrio na evolução das vertentes econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.

Este é também o único setor agroindustrial em que o Brasil tem domínio pleno de tecnologia, nos campos agrícola e industrial, com vasto estoque de inovações ainda possíveis de implementação e grande potencial para um novo salto produtivo.

Oportunidades não faltam para que este setor se consolide ainda mais e continue dando sua grande contribuição ao desenvolvimento do país e também de outros países com a transferência dessa experiência e melhoria de suas condições ambientais.

**Luiz Custódio Cotta Martins**

Coordenador do Fórum Nacional Sucroenergético – FNS





## 1 INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético no Brasil compreende todas as atividades agrícolas e industriais relacionadas à produção de açúcar, bioetanol e bioeletricidade. No Brasil, esses produtos decorrem de forma quase exclusiva do processamento de cana-de-açúcar utilizada para fins industriais<sup>1</sup>. Há também um volume de cana-de-açúcar produzido para outros usos, principalmente alimentação animal e transformação em aguardente.

O setor sucroenergético é representado em nível de produção, e em caráter nacional, pelo Fórum Nacional Sucroenergético, que compreende os seguintes sindicatos e associações de produtores:

- Associação dos Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná – Alcopar;
- Sindicato da Indústria da Fabricação do Álcool do Estado de Mato Grosso do Sul – Biosul;
- Sindicato da Indústria de Álcool dos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí – Sonal;
- Sindicato da Indústria da Fabricação do Álcool no Estado de Minas Gerais – Siamig;
- Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol do Estado de Goiás – Sifaeg;
- Sindicato da Indústria de Fabricação de Álcool no Estado da Paraíba – Sindálcool/PB;
- Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas – Sindaçúcar/AL;
- Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado da Bahia;

---

<sup>1</sup> Durante a década de 1970, foram desenvolvidas iniciativas para a produção de etanol a partir do processamento da mandioca nos estados do Rio Grande do Sul e Mato Grosso, e de madeira no estado de Minas Gerais. No entanto, por questões econômicas e tecnológicas, iniciativas com outras fontes de biomassa além da cana-de-açúcar não prosperaram.

- Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Pernambuco – Sindaçúcar/PE;
- Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras do Estado de Mato Grosso – Sindálcool/MT;
- Sindicato dos Produtores de Açúcar, de Álcool e de Cana-de-açúcar de União e Região – Sindaçúcar/PI;
- Sindicato Fluminense dos Produtores de Açúcar e de Álcool – Sindaaf;
- União da Indústria de Cana-de-açúcar – Unica;
- União dos Produtores de Bioenergia – UDOP;
- Sindicato da Indústria de Produtos Químicos para Fins Industriais, Produtos Farmacêuticos, Preparação de Óleos Vegetais e Animais, Sabão e Velas, Fabricação do Álcool, Tintas e Vernizes e de Adubos e Corretivos Agrícolas do Estado do Espírito Santo – Sindquímicos; e
- Sindicato de Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Maranhão e do Pará – Sindicanalcool.

O fascículo setorial sobre o setor sucroenergético, preparado pelo Fórum Nacional Sucroenergético, tem como objetivo caracterizar o setor dos pontos de vista econômico e socioambiental, discorrer sobre os principais contornos da sua regulação atual, descrever as mais relevantes práticas empresariais voltadas ao desenvolvimento sustentável e indicar quais são os principais desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade.

O setor sucroenergético pode ser considerado um dos exemplos mais bem-sucedidos de estratégia integrada de desenvolvimento econômico descentralizado capaz de atingir elevado grau de sustentabilidade ao longo do tempo. A produção integrada e sustentável de energia e alimento através da cana-de-açúcar, com a preservação de recursos naturais e o respeito ao meio ambiente, trouxe resultados comprovados de redução da pobreza e da miséria, com reconhecido impacto no desenvolvimento das regiões onde se instalou.

No campo econômico, a contribuição do setor tem sido expressiva, pelo seu enorme efeito multiplicador na economia e pela significativa economia de divisas com a importação de combustível.

No campo socioambiental, o desenvolvimento do setor permitiu melhora significativa das condições e da qualidade do emprego, e trouxe ganhos significativos para a redução da emissão de gases de escape de veículos leves, além da contribuição altamente expressiva na redução de gases do efeito estufa (GEE).

Por suas características e pelos impactos que gera, o setor sucroenergético brasileiro conseguiu provar que é possível atingir o equilíbrio na evolução das vertentes econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável. É importante registrar que

esta experiência pode ser transferida de forma igualmente exitosa para outros países, desde que condições básicas de regulação e apoio inicial sejam estabelecidas.

O setor sucroenergético é, também, o único setor agroindustrial em que o Brasil tem domínio pleno de tecnologia, nos campos agrícola e industrial, com vasto estoque de inovações ainda possíveis de implementação, e grande potencial para um novo salto de produtividade.

Os benefícios diretos e as externalidades positivas do desenvolvimento do setor sucroenergético são reconhecidos e incontestáveis. As demandas por etanol, bioeletricidade e açúcar, nos mercados interno e externo, continuam em crescimento. No entanto, elementos recentes da regulação do governo para o setor têm gerado incertezas que desestimulam novos investimentos em expansão da capacidade industrial. Alterar este quadro, e retomar sua trajetória de expansão, é o maior desafio atual do setor sucroenergético brasileiro.





## 2 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DO SETOR SUCROENERGÉTICO

### 2.1 Caracterização econômica

#### 2.1.1 Descrição da cadeia produtiva

O Brasil é destaque mundial no uso de energias renováveis, que representam mais de 45% da matriz energética do país. O setor sucroenergético possui papel-chave nesta participação, uma vez que somente os produtos da cana-de-açúcar são responsáveis por 17,8% de toda a oferta primária de energia no país. Esta participação já ultrapassa o fornecido pelas usinas hidroelétricas (EPE; MME, 2011).

Desde que a cana-de-açúcar foi introduzida no Brasil, em 1532, até o início do processo de diversificação da produção em açúcar e etanol, em 1975, a moagem de cana para uso industrial atingiu 68,3 milhões de toneladas. Nos 35 anos seguintes, até 2010, a moagem atingiu 620,0 milhões de toneladas. Estima-se que, até 2020, as demandas por açúcar e etanol, nos mercados interno e externo, requeiram que a moagem anual de cana tenha que dobrar, para cerca de 1,2 bilhão de toneladas.

A produção é desenvolvida em 22 dos 27 estados da Federação, e em 2010 ocupou uma área cultivada de 9.147.238 hectares. Deste total, 4,957 milhões de hectares foram transformados em etanol, o que representou apenas 0,5% do território nacional, e 1,46% da área total agricultável do país<sup>2</sup>. Essa área foi capaz de gerar bioetanol suficiente para atender aos mercados interno e externo, e substituir 44,6% da gasolina consumida no país em 2010 (DATAGRO, 2011).

---

2 Considerando uma área agricultável total de 340 milhões de hectares, segundo a Embrapa.

A cadeia produtiva do setor sucroenergético é composta pelos seguintes subsetores:

- fornecedores de insumos: implementos agrícolas, tratores, plantadoras e colhedoras; fertilizantes; produtos químicos de proteção ao cultivo (fungicidas, inseticidas, herbicidas), fornecedores de combustíveis, graxas e lubrificantes;
- prestadores de serviços agrícolas e industriais;
- produtores rurais e fornecedores de cana-de-açúcar;
- proprietários de terras, arrendantes e parceiros agrícolas;
- fornecedores de equipamentos, instalações e projetos industriais;
- produtores de açúcar, etanol e bioeletricidade;
- empresas de comercialização, mercados interno e externo, incluindo *trading companies*;
- distribuidores de combustíveis;
- postos de revenda de combustíveis.

Uma importante característica que diferencia a indústria sucroenergética brasileira das demais cadeias agrícolas é a flexibilidade na produção de alimento e energia: açúcar, etanol e bioeletricidade. O etanol, combustível limpo, renovável, de elevada octanagem, é capaz de substituir com vantagem a gasolina automotiva, e está se transformando em importante matéria-prima para a produção de vários produtos de alto valor agregado. A bioeletricidade é energia limpa e renovável gerada a partir do bagaço e palha da cana. A possibilidade de produzir alimento e energia a partir de um mesmo parque industrial integrado, transformou a cana-de-açúcar na melhor cultura para a produção de combustíveis e eletricidade de baixo carbono, e é o resultado da reinvenção da indústria canavieira com novas tecnologias. A bioeletricidade a partir de resíduos da cana tem um potencial muito significativo, podendo chegar a 13.158 MW médios em 2020 (JANK, 2011).

A escolha entre produzir etanol anidro, etanol hidratado e açúcar, anteriormente determinada e orientada pelo setor público, através de Planos Anuais de Safra, passou a ser uma decisão tomada exclusivamente, e de forma mais eficiente, pelo setor privado, considerando como variável de decisão os preços relativos dos produtos. A flexibilidade na combinação de produtos finais, em resposta a variações nos preços relativos, é um dos fatores que torna o setor sucroenergético diferenciado em comparação a outras agroindústrias nacionais, e a setores similares de outros países.

## 2.1.2 Valor da produção doméstica do setor

O valor da produção de cana-de-açúcar em 2010 foi de R\$ 28,31 bilhões, o que representou 18,4% do valor total da produção agrícola nacional. Em participação, a cana é o segundo colocado abaixo da soja, com 24,3%, e acima do milho, com 9,9%. Considerando que as áreas ocupadas com soja e milho foram, respectivamente, de 23,34 e 12,97 milhões de hectares<sup>3</sup>, o valor da produção por hectare com cana, R\$ 3.095, foi praticamente o dobro do da soja, R\$ 1.603, e o triplo do obtido com o milho, R\$ 1.175.

## 2.1.3 Taxa de crescimento da produção do setor

Desde que foi iniciado o processo de diversificação da produção, com a produção em escala de etanol, em 1975, enquanto a moagem de cana cresceu 8 vezes, a produção total de açúcar e etanol, avaliada em açúcares totais recuperáveis (ATR) cresceu 11 vezes, passando de 7,13 para 86,88 milhões de toneladas; a produção de etanol cresceu 48 vezes, passando de 0,55 para 27,37 bilhões de litros (11,8% CAGR); e a produção de açúcar cresceu 5,5 vezes, passando de 5,88 para 38,0 milhões de toneladas (5,5% CAGR). Em 2010, a produção de etanol anidro, principalmente utilizado na mistura com a gasolina automotiva, atingiu 8,32 bilhões de litros, e a produção de etanol hidratado, principalmente utilizado pela frota a etanol, ou a frota *flex*, atingiu 19,05 bilhões de litros.

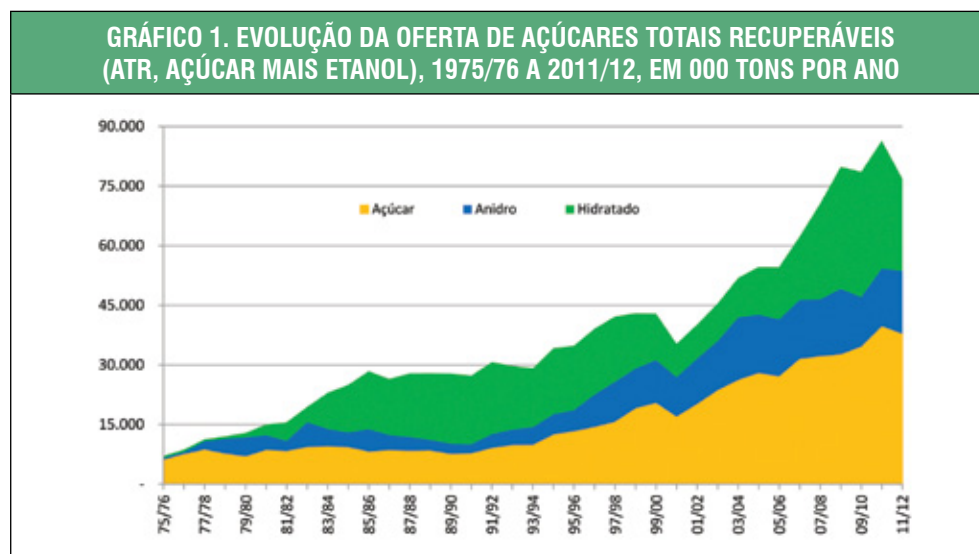
TABELA 1. EVOLUÇÃO DA MOAGEM DE CANA E RESUMO DA PRODUÇÃO, 1975/76 E 2010/11			
Safra	2010/11	1975/76	Var. %
Cana (milhão tons)	620.00	68.32	807.5%
Oferta ATR (milhão tons)	86.88	7.13	1118.6%
Açúcar (milhão tons)	38.00	5.89	545.2%
Etanol (bilhão litros)	27.37	0.55	4876.4%
% cana para etanol	54.2%	13.4%	
% cana para açúcar exportação	30.8%	16.8%	
% cana para etanol exportação	3.9%	0.0%	

Fonte: NASTARI, 2012a.

É interessante observar que já em 1975/76, 16,8% da cana era destinada à exportação na forma de açúcar, no entanto, o volume exportado era de apenas 1,15 milhão de toneladas. Em 2010/11, a percentagem de cana destinada a açúcar de exportação foi de 30,8%, mas o volume havia crescido para 25,6 milhões de toneladas.

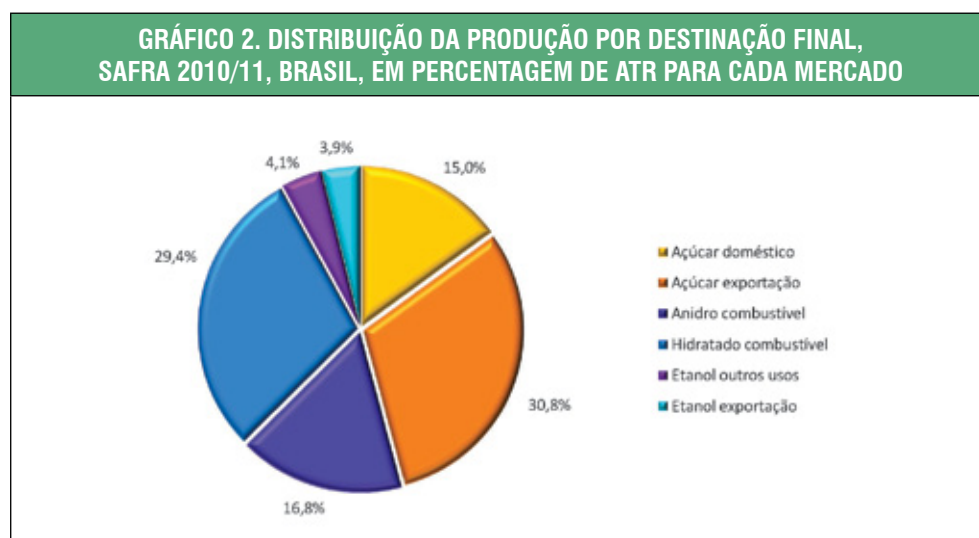
<sup>3</sup> Em todo o Brasil, foram destinados 63,98 milhões de hectares para a agricultura, incluindo culturas temporárias e permanentes, em 2010, segundo o IBGE.

Na safra 2011/12, por razões principalmente relacionadas ao clima adverso, a moagem de cana recuou temporariamente para 561,07 milhões de toneladas. A transformação da produção de açúcar e etanol num denominador comum, açúcares totais recuperáveis, permite a compreensão de como evoluiu a diversificação da produção no setor sucroenergético desde 1975.



Fonte: NASTARI, 2012a.

Na safra 2010/11, a produção total de açúcar e etanol, em ATR, foi destinada para os seguintes mercados: 15,0% açúcar doméstico; 30,8% açúcar de exportação; 16,8% etanol anidro combustível; 29,4% etanol hidratado combustível; 4,1% etanol anidro e hidratado para outros usos; e 3,9% etanol anidro e hidratado para exportação.



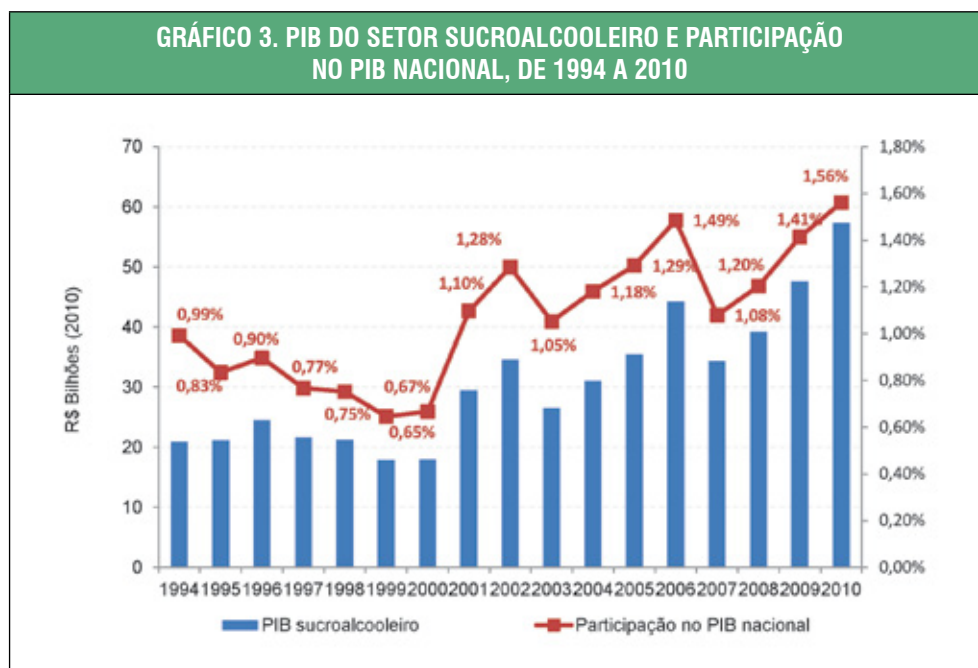
Fonte: NASTARI, 2012a.

## 2.1.4 Participação do setor no PIB industrial brasileiro

O PIB do setor sucroenergético é estimado em R\$ 57,33 bilhões em 2010<sup>4</sup>, equivalentes a 1,6% do PIB nacional. Desde 1992, o PIB setorial cresceu 170%, em moeda constante de 2010. O PIB sucroenergético representou, em 2010, 9,9% do PIB da agricultura, e 7,0% do PIB agropecuário nacional.

A decomposição do PIB setorial indica que, em 2010, o etanol vendido no mercado interno respondeu por 49,3% do total; o etanol de mercado externo, a 4,0%; o açúcar de mercado interno, a 11,8%; e o açúcar de mercado externo, a 35,0%<sup>5</sup>.

A expansão do setor sucroenergético trouxe um grande efeito multiplicador na economia brasileira. Desde 2005, entraram em operação 117 novas unidades produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade. O impacto da construção dessas novas plantas impulsionou outros setores da economia, como construção civil, siderurgia, fabricação de máquinas e tratores e outros bens de capital, fertilizantes, produtos de proteção ao cultivo e muitos outros.

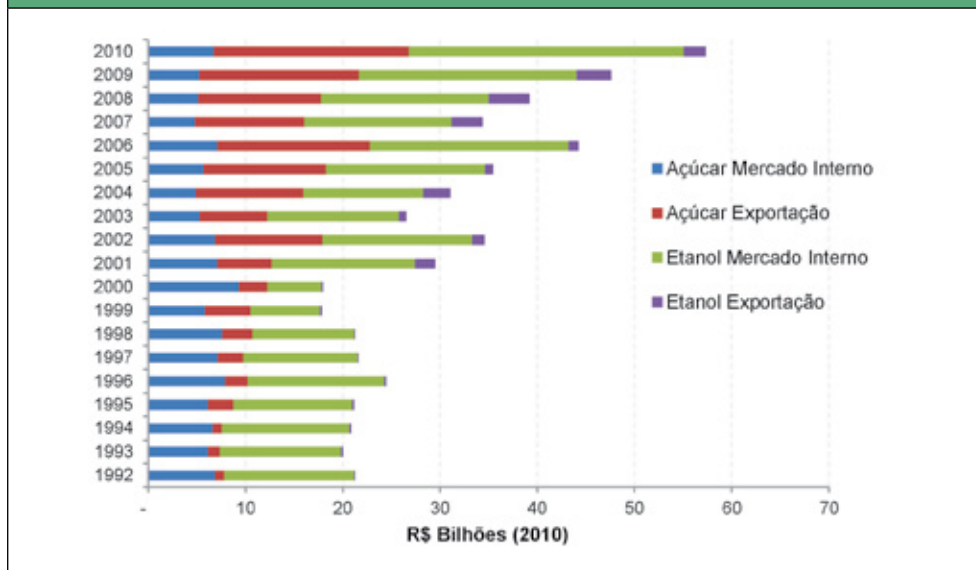


Fonte: FREITAS; NASTARI, 2011.

4 A preços constantes, líquido de impostos. Fonte: FREITAS; NASTARI, 2011.

5 FREITAS; NASTARI, 2011.

**GRÁFICO 4. PARTICIPAÇÃO DOS PRODUTOS FINAIS NO PIB SUCROALCOOLEIRO, DE 1992 A 2010**



Fonte: Datagro.

O aquecimento no mercado de trabalho trouxe impacto positivo na interiorização do desenvolvimento. Estudos indicam que a instalação de 41 novas plantas sucroenergéticas foi responsável por uma variação de 0,55% no PIB brasileiro (TERCIOTE, 2006).

É notável o desenvolvimento de novos polos de crescimento econômico em regiões onde pastagens foram substituídas pela cultura da cana-de-açúcar, como Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Araçatuba, Presidente Prudente e Bauru, no estado de São Paulo. Esse processo de transformação, gerado pelo desenvolvimento da cultura de cana-de-açúcar e o seu processamento, começa agora a impactar novas regiões, de forma descentralizada, localizadas nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Tocantins e Bahia.

A contribuição do setor sucroenergético na economia também pode ser verificada no desempenho do PIB nos municípios. Dados disponíveis no IBGE mostram que a pequena cidade de Monções, interior de São Paulo, registrou a maior taxa de crescimento entre todos os municípios brasileiros, de 2008 a 2009. O PIB naquela cidade praticamente quintuplicou, de R\$ 29,9 milhões, em 2008, para R\$ 143,8 milhões, em 2009. A alta taxa de crescimento é atribuída à instalação de uma usina processadora de cana, cujas operações iniciaram exatamente em 2008. Em 1999, o PIB de Monções era de apenas R\$ 9,2 milhões.

As taxas de crescimento do PIB de outras cidades paulistas cujas economias se baseiam na agroindústria canieira também se destacaram nacionalmente, de acordo com o último ano de pesquisa do IBGE. Este é o caso do município de Brejo Alegre, no estado de São Paulo, ao elevar o seu PIB em três vezes de 2008 a 2009 e em nove vezes desde 1999. Neste município, uma nova unidade produtora de açúcar e etanol entrou em operação em 2008 moendo 942 mil toneladas na safra 2008/09.

Economias de regiões canavieiras mais tradicionais do estado de São Paulo não ficaram alheias à intensa fase de expansão do setor. Este é o exemplo do PIB da cidade de Ribeirão Preto, considerada a capital nacional do agronegócio sucroenergético, que cresceu 198% em termos nominais, ou 32% em termos reais, entre 1999 e 2009 para R\$ 14,7 bilhões. O quadro de desenvolvimento socioeconômico bastante elevado na cidade de Ribeirão Preto sugere o potencial de contribuição que o setor sucroenergético tem a oferecer à localidade.

A inauguração de novas usinas não só proporcionou enriquecimento às cidades, como também a melhora dos índices de qualidade de vida. O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)<sup>6</sup> do município de Monções exibiu evolução positiva em todo o histórico disponível, de 2000 a 2009, passando de 0,5954 para 0,8364. A leitura é simples. O índice IFDM varia de 0 a 1, e quanto mais próximo a 1, maior é o desenvolvimento local. IFDM superior a 0,8 indica alto desenvolvimento.

### **2.1.5 Número de empregos gerados pelo setor**

Entre 1992 e 2009, o número de pessoas ocupadas no setor agropecuário caiu de 18,4 para 15,5 milhões. No mesmo período, o número de pessoas ocupadas no setor agrícola caiu de 12,6 para 9,7 milhões<sup>7</sup>. O número de pessoas empregadas no cultivo da cana-de-açúcar apresentou forte redução após a desregulamentação da agroindústria canavieira, ocorrida nos anos 90, pela introdução de inúmeras inovações no processo produtivo. No entanto, a partir do novo ciclo de expansão do setor, o volume de emprego ligado ao cultivo de cana-de-açúcar cresceu a uma taxa média de 2,1% ao ano, entre 1999 e 2009.

Entre 1992 e 2009, a produtividade média do trabalho no cultivo de cana passou de 291,4 para 998,6 toneladas de cana por emprego. Em algumas microrregiões, a produtividade média chegou a superar 1.600 toneladas de cana por emprego, principalmente na região Centro-Sul.

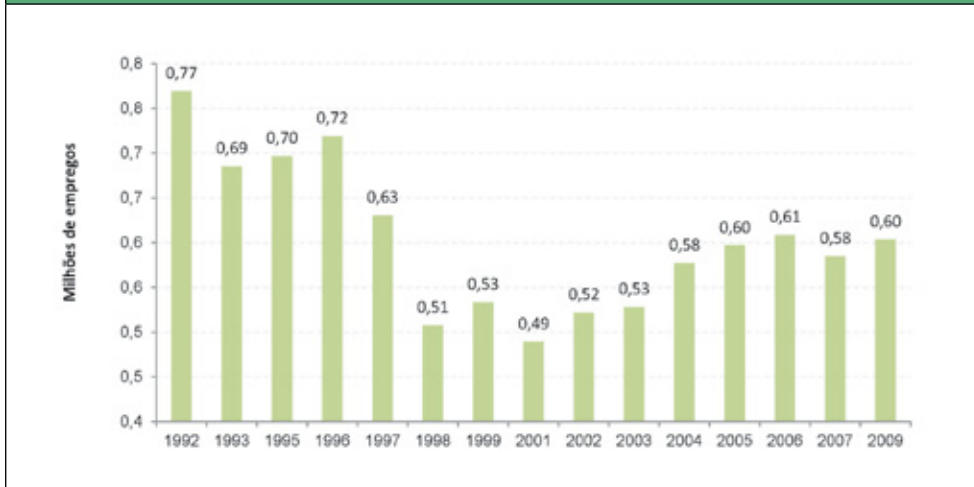
Nos demais estados da região Centro-Sul, exceto São Paulo, onde foi observada parte da expansão do setor sucroenergético, o licenciamento de instalação de novas usinas foi condicionado, desde o início da operação, a práticas em que a queima da palha da cana não poderia ser aplicada. Esta exigência levou à introdução de colheita, e muitas vezes também plantio, mecanizados, contribuindo significativamente para que a elevação da produtividade média do trabalho subisse nesses estados.

---

6 O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é um estudo anual do Sistema Firjan que acompanha o desenvolvimento de todos os 5.564 municípios brasileiros em três áreas: emprego e renda, educação e saúde. Ele é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde.

7 Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios/IBGE.

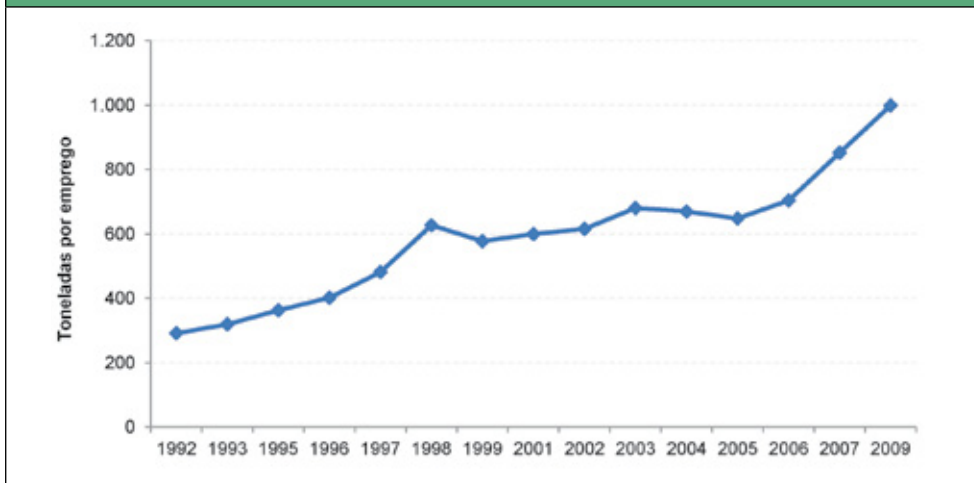
**GRÁFICO 5. NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS NO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL (APENAS ÁREA AGRÍCOLA), 1992-2009**



Fonte: PNAD/IBGE.

No estado de São Paulo, por meio da Lei nº 11.241, de setembro de 2002, foi determinado que a queima da cana-de-açúcar seja banida até 2021 em áreas mecanizáveis e até 2031 em áreas não mecanizáveis. Mesmo assim, um protocolo de cooperação foi assinado entre representantes da agroindústria (Unica) e o governo do estado de São Paulo em 2007 visando antecipar voluntariamente a exclusão do uso do fogo na colheita até 2014 em terrenos passíveis de mecanização (com declividade abaixo de 12%) e até 2017 para outras áreas, além de não permitir tal prática em novas áreas de expansão.

**GRÁFICO 6. PRODUTIVIDADE MÉDIA DO EMPREGO NO CULTIVO DE CANA, 1992-2009**



Fonte: Datagro, a partir de dados de emprego do PNAD/IBGE.

Considerando a produção integrada, do cultivo da cana-de-açúcar à fabricação de açúcar e etanol, o setor sucroenergético foi responsável por 1,12 milhão de empregos formais em 2011<sup>8</sup>. Isso significa que o setor sucroalcooleiro foi responsável por 1,93% de toda a força de trabalho formalmente contabilizada no país, ou que 1 em cada 50 trabalhadores formais são empregados por este setor.

### **2.1.6 Valor das exportações do setor e participação no total exportado pelo Brasil**

As exportações do setor sucroenergético, em volume e valor total, bem como em participação sobre as exportações totais do país, foram impulsionadas por vários fatores desde o início dos anos 90. A extinção do monopólio estatal sobre as exportações de açúcar em 1990, como parte do processo de desregulamentação, permitiu que o setor passasse a financiar a sua expansão com contratos futuros de exportação.

Um segundo motivo está relacionado à mudança da política cambial brasileira, ocorrida em janeiro de 1999, quando foi extinto o chamado “regime de bandas cambiais”, que determinava os limites de flutuação do preço da moeda estrangeira, e foi adotado o regime de câmbio flexível. A liberalização do câmbio foi acompanhada por uma progressiva desvalorização da moeda brasileira, que elevou a competitividade dos produtos nacionais, favorecendo, entre outros, o setor exportador sucroenergético.

Contribuíram também para a expansão das exportações de açúcar: (i) o contínuo aumento da demanda mundial, que cresceu à taxa de 2,1% ao ano no período de 1991 a 2010; (ii) a capacidade de o Brasil produzir açúcar cru a granel de alta polarização, adequado aos padrões mais rígidos exigidos pelas novas refinarias independentes de açúcar que passaram a exigir uma qualidade mais elevada de matéria-prima; e (iii) a reforma do regime comum açucareiro na União Europeia, implementada após a condenação pela Organização Mundial do Comércio, das suas exportações de açúcar subsidiadas que superassem o limite acordado na Rodada Uruguai, de 1,3 milhão de toneladas por ano.

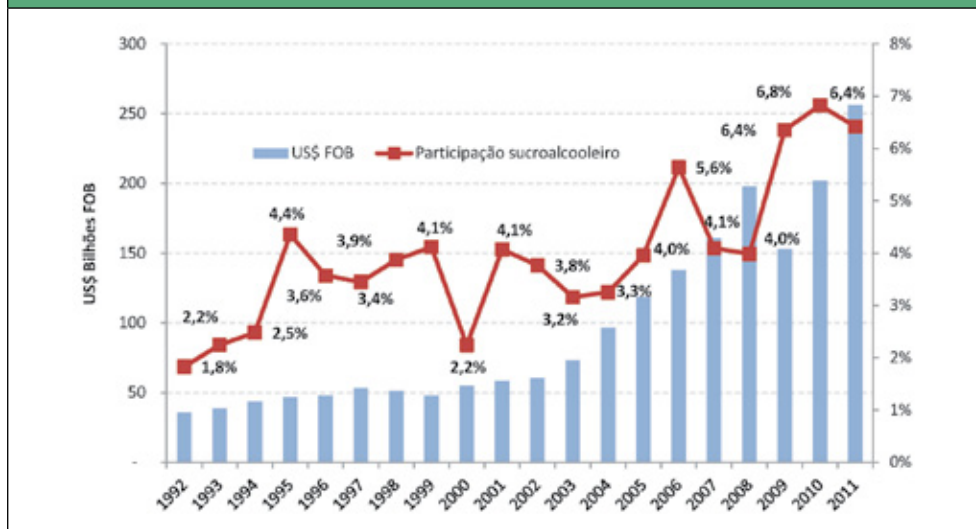
Por último, e mais recentemente, a introdução dos veículos *flex fuel* no Brasil, a partir de 2003, incentivou a retomada da produção de etanol, criando novo impulso de crescimento para a indústria sucroenergética. Como consequência, o maior uso de etanol no mercado interno em substituição à gasolina induziu menor dispêndio com a importação de petróleo e derivados.

Levando em conta toda a receita com as exportações de açúcar, etanol e melado, a agroindústria canavieira elevou sua participação no total exportado pelo país, de 1,8%, em 1992, para 6,44% em 2011.

---

<sup>8</sup> Dados do Ministério do Trabalho.

**GRÁFICO 7. PARTICIPAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DE AÇÚCAR, ETANOL E MELAÇO NO TOTAL EXPORTADO PELO BRASIL, DE 1992 A 2011**

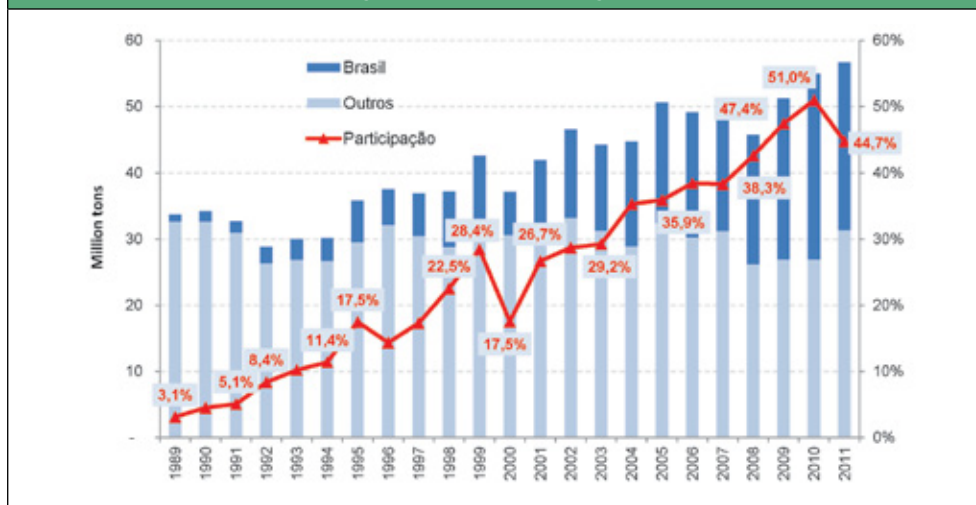


Fonte: Datagro.

O incremento na participação do setor sobre o total exportado é compreensível pelo fato de que o Brasil elevou em mais de 10 vezes suas exportações de açúcar, passando de 2,4 milhões de toneladas em 1992, para 28,0 milhões de toneladas em 2010, respondendo assim por 51% das exportações mundiais do produto. Por conta de clima adverso, em 2011, este volume caiu para 25,4 milhões de toneladas, e a participação caiu a 44,7%.

Em valores, as exportações de açúcar geraram divisas de US\$ 14,94 bilhões em 2011, contra apenas US\$ 598,84 milhões em 1992. Os principais destinos do açúcar brasileiro são: Rússia, China, Egito, Emirados Árabes, Argélia, Arábia Saudita, Bangladesh, Nigéria, Malásia e Canadá, representando 59,3% do total.

**GRÁFICO 8. EXPORTAÇÕES DE AÇÚCAR DO BRASIL E PARTICIPAÇÃO SOBRE AS EXPORTAÇÕES MUNDIAIS DE AÇÚCAR, DE 1992 A 2011**



Fonte: Datagro.

As exportações de etanol ganharam mais espaço a partir de 2004 à medida que o mundo passou a incentivar o consumo de combustíveis renováveis. Combinado ao avanço da oferta interna, o Brasil foi capaz de exportar 5,1 bilhões de litros de etanol em 2008, dos quais 1,52 bilhão de litros enviados diretamente aos Estados Unidos, seguido pela Holanda, com 1,33 bilhão de litros. Levando em consideração a desidratação de etanol em países caribenhos que compõem o CBI para posterior exportação para os Estados Unidos, o que representou naquele mesmo ano 1,13 bilhão de litros, o volume total embarcado para os EUA foi de 2,65 bilhões de litros.

Contudo, desde 2009, as exportações de etanol têm caído em consequência da redução do excedente exportável, embora exista um enorme potencial a ser explorado no médio prazo. Atualmente, a demanda mundial de etanol para uso como combustível, estimada em 88,2 bilhões de litros em 2010, já responde por 7,12% do consumo mundial de gasolina, e continua em crescimento. Ao mesmo tempo, é esperado que a demanda mundial por combustíveis veiculares deva crescer pelo menos 97%, até 2015.

Em 2011, o Brasil exportou 1.967.556 de metros cúbicos<sup>9</sup>, gerando divisas de US\$ 1,49 bilhão. Os principais destinos das exportações de etanol em 2001 foram os Estados Unidos, a Coreia do Sul e o Japão, que absorveram volume de 655,88, 303,1 e 282,7 milhões de litros, respectivamente. Caso a mistura de 10% seja implementada em todo o mundo, a demanda mundial de etanol saltaria para 123,9 bilhões de litros, o equivalente a 206,5 milhões de toneladas de açúcar, o que corresponde a 122,5% da demanda mundial.

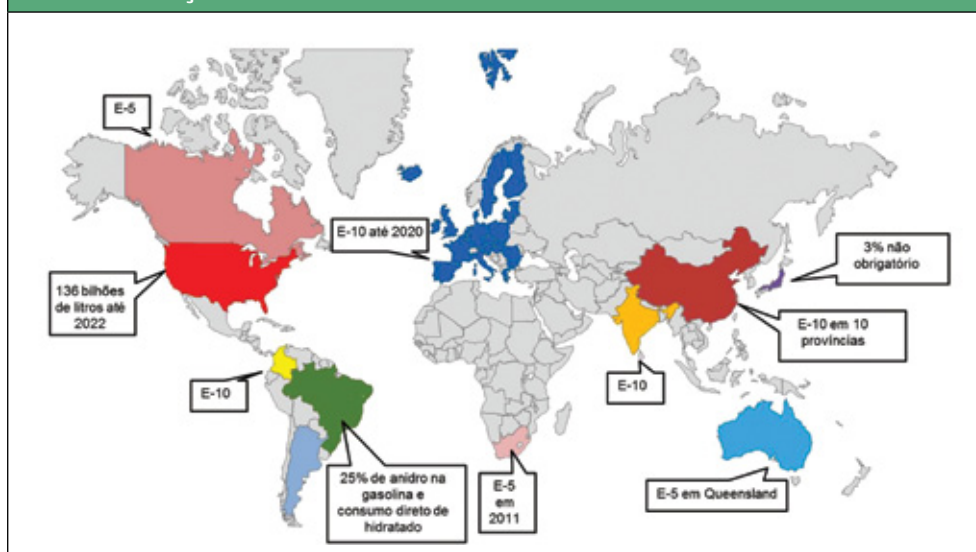


Fonte: Datagro.

Há um número crescente de países incentivando o uso de etanol, dos quais muitos desses países já produtores de açúcar em grande escala.

<sup>9</sup> Um metro cúbico corresponde a mil litros.

**FIGURA 1. ADOÇÃO DE POLÍTICAS DE INCENTIVO AO USO DE ETANOL EM DIVERSOS PAÍSES**



Fonte: Datagro.

## 2.1.7 Valor das importações do setor e participação no total importado pelo Brasil

Atualmente, as importações de açúcar e de etanol representam somente 0,37% de tudo o que é importado pelo Brasil, em receita. Essa participação ainda foi bem menor até 2009.

As importações apenas ocorreram para preencher demandas especiais, sem nunca estarem associadas a um choque negativo na oferta, exceto a partir de 2010, quando três anos adversos de clima trouxeram problemas aos canaviais, limitando o crescimento da produção interna. Apesar do aumento das importações de etanol e da queda das exportações de açúcar em 2011, o saldo comercial do setor sucroalcooleiro, que é a diferença entre o que se exporta e o que se importa, cresceu em relação ao ano anterior, passando de US\$ 13,7 bilhões, em 2010, para um recorde de US\$ 15,6 bilhões, em 2011. Este aumento é atribuído à melhora do preço do açúcar e do etanol no mercado internacional.

Para avaliação do impacto do setor na balança comercial e, conseqüentemente, na geração nacional de divisas, é importante também que se leve em conta o montante de gasolina que deixou de ser importado, ou que passou a ser exportado, em virtude do consumo doméstico de etanol.

Estima-se que em 2011 foram consumidos no Brasil 19,91 bilhões de litros de etanol, anidro mais hidratado, o que corresponde a 16,18 bilhões de litros de gasolina equivalente. Este volume permitiu uma economia de divisas de US\$ 11,74 bilhões, o que significa que a contribuição do setor sucroenergético na balança comercial foi de US\$ 27,34 bilhões em 2011, contra US\$ 23,51 bilhões em 2010, e apenas US\$ 1,589 bilhão em 1992.

Em termos acumulados, a economia de divisas com a importação evitada de gasolina, propiciada pelo uso de etanol combustível em sua substituição, trouxe impactos altamente representativos. Desde 1975, quando foi iniciado o programa de utilização em larga escala de etanol combustível no Brasil, até 2011, o consumo total de etanol para usos

combustíveis totalizou 388,28 bilhões de litros. No período de 1992 a 2011, o volume total de etanol consumido apenas para fins combustíveis foi de 285,09 bilhões de litros.

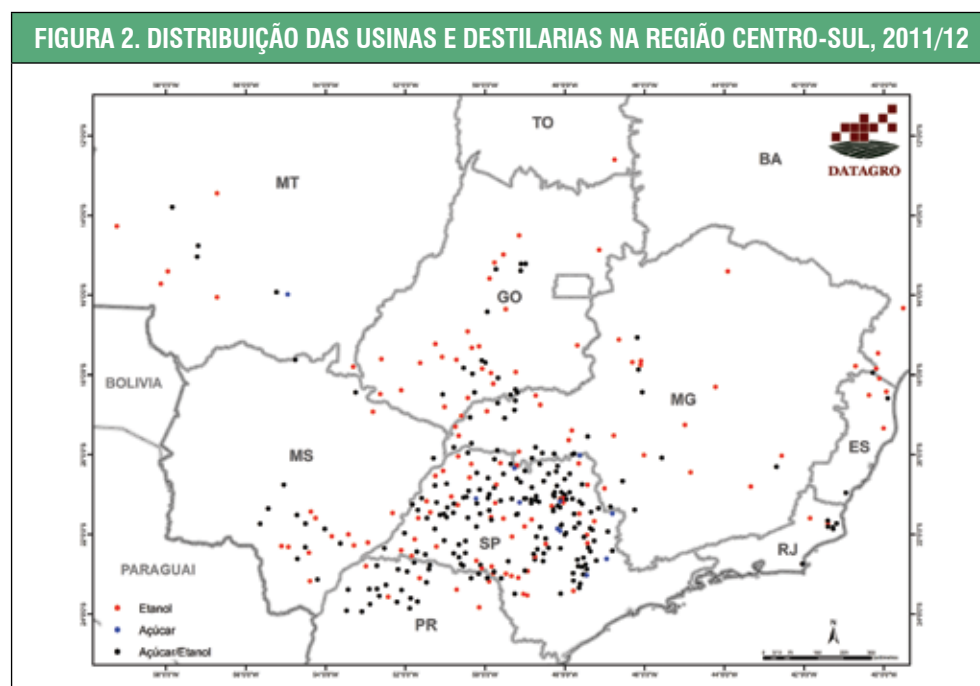
O consumo de etanol combustível transformado em gasolina equivalente representou a substituição de 331,14 bilhões de litros de gasolina, no período de 1975 a 2011. Este volume representou 2,08 bilhões de barris de gasolina. Segundo levantamentos da Datagro, o valor da gasolina substituída, valorizada pelo seu preço no mercado mundial, tendo como referência o preço FOB Rotterdam mais frete, atingiu a cifra acumulada de US\$ 137,11 bilhões, em dólares constantes de dezembro de 2011, no período de 1975 a 2011.

Quando levados em conta os juros da dívida externa evitada, avaliados conservadoramente por uma taxa equivalente à Prime Rate mais 200 pontos-base, o valor da economia propiciada pelo uso do etanol combustível em substituição à gasolina atingiu US\$ 266,02 bilhões neste mesmo período. Este é um valor altamente representativo, considerando que, em janeiro de 2012, as reservas internacionais brasileiras, no conceito de liquidez internacional, estavam avaliadas em US\$ 352,6 bilhões.

## 2.1.8 Número de empresas atuando no setor no Brasil

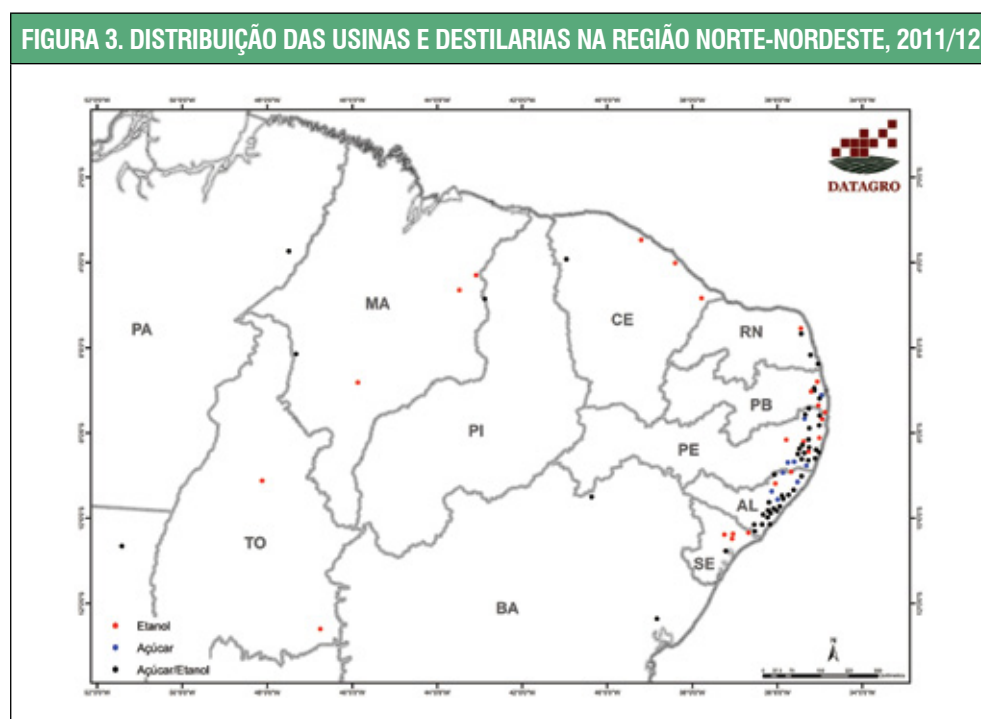
Atualmente, existem 441 unidades fabris que produzem açúcar e etanol em todo o país, das quais 153 são destinadas a produzir exclusivamente etanol, 20 unidades que produzem somente açúcar, e outras 268 usinas mistas, que fabricam tanto açúcar como etanol.

Na região Centro-Sul, estão instaladas 354 usinas, com capacidade estimada para moer 620 milhões de toneladas de cana. O estado que concentra maior número de usinas é o de São Paulo, com 190 unidades.

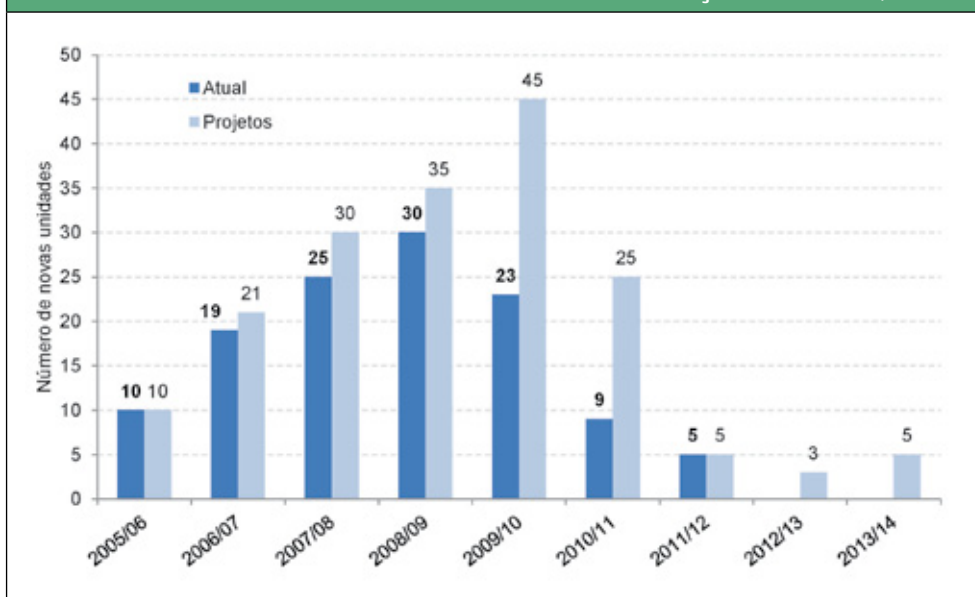


A capacidade de moagem de cana na região Norte-Nordeste é de 72 milhões de toneladas. Na safra 2011/12, projeta-se uma moagem de 68,2 milhões de toneladas. Nesta região, há 87 usinas em operação, das quais 47 produzem açúcar e etanol, 31 apenas etanol, e 9 unidades fabricam somente açúcar.

Das 117 novas unidades produtoras que entraram em operação desde 2005, apenas 1 foi instalada na região Norte-Nordeste. O maior número de novas usinas a entrar em operação numa determinada safra foi em 2008/09, com 30 unidades das 35 inicialmente planejadas. Contudo, a crise financeira de 2008 reverteu a onda de investimentos em usinas, e na safra seguinte, dos 45 projetos programados, apenas 23 iniciaram operação. Desde então, o número de novas unidades produtoras caiu vertiginosamente.



Além da crise financeira, a falta de investimentos também pode ser atribuída a incertezas relacionadas às políticas públicas aplicadas recentemente para o setor. Neste aspecto, destacam-se as mudanças discricionárias no percentual de mistura de etanol na gasolina, a fixação do preço da gasolina base refinaria mais CIDE defasado em relação ao mercado internacional e insegurança jurídica sobre a aplicação do Código Florestal.

**GRÁFICO 10. NÚMERO DE NOVAS UNIDADES PRODUTORAS DE AÇÚCAR E ETANOL, BRASIL**

Fonte: Datagro.

### 2.1.9 Tamanho das empresas (grau de concentração)

O aumento na escala de operação do setor sucroenergético pode ser avaliado pela observação do estado de São Paulo, responsável por mais de 60% da produção nacional. Em 1992, haviam no estado 147 unidades produtoras, que chegaram a moer 176 milhões de toneladas de cana, uma média de 1,20 milhão de toneladas por unidade. Oito anos mais tarde, em 2000/01, a moagem total de cana alcançou 244,22 milhões de toneladas, enquanto a quantidade de fábricas em operação caiu para 133 unidades, média de 1,84 milhão de toneladas por unidade. Em 2010/11, estavam em operação 190 fábricas, moendo 556,88 milhões de toneladas, com média de 2,93 milhões de toneladas por unidade.

**TABELA 2. NÚMERO DE USINAS EM OPERAÇÃO E MOAGEM MÉDIA POR UNIDADE, ESTADO DE SÃO PAULO**

Informação	Safras		
	1992/93	2000/01	2010/11
Nº de unidades	147	133	190
Moagem total (mil tons)	176.218	207.099	556.880
Moagem média (mil tons)	1.199	1.557	2.931

Fonte: Datagro.

Levando-se em consideração as dez maiores usinas processadoras de cana-de-açúcar na região Centro-Sul, percebe-se também a desconcentração intrarregional na produção de açúcar e etanol. Em 1992, as dez maiores unidades foram responsáveis pela moagem de 39,4 milhões de toneladas de cana, ou por 22,35% da moagem da região. Em 2010, as dez maiores unidades responderam juntas pela moagem de 60,3 milhões de toneladas de cana, o que representou 10,82% da moagem total.

TABELA 3. DEZ PRINCIPAIS UNIDADES PROCESSADORAS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM 1992/93 E 2010/11, NA REGIÃO CENTRO-SUL											
Usina			Safrá 1992/93			Usina			Safrá 2010/11		
			Cana Moída	Açúcar Produzido	Álcool Produzido				Cana Moída	Açúcar Produzido	Álcool Produzido
Unidade			000 tons	000 tons	000 m <sup>3</sup>	Unidade			000 tons	000 tons	000 m <sup>3</sup>
1º	Da Barra	SP	6.286,08	357,62	281,20	1º	São Martinho	SP	8.004,22	445,90	411,99
2º	São Martinho	SP	5.532,10	285,00	270,00	2º	Da Barra	SP	7.378,41	499,77	315,80
3º	Santa Elisa	SP	4.003,15	201,03	200,09	3º	Equipav	SP	6.518,13	289,89	347,30
4º	São João	SP	3.805,59	146,77	230,67	4º	Colorado	SP	6.103,41	426,43	276,94
5º	Barra Grande	SP	3.580,40	207,24	189,20	5º	Itamarati	MT	6.043,39	250,17	318,49
6º	São José	SP	3.541,81	197,80	178,96	6º	Vale do Rosario	SP	5.922,94	359,73	245,26
7º	Bonfim	SP	3.445,62	169,01	184,73	7º	Santa Elisa	SP	5.585,37	324,97	246,59
8º	Santa Cruz	SP	3.144,61	130,00	175,96	8º	Colombo	SP	5.152,19	394,07	200,09
9º	Costa Pinto	SP	3.104,10	131,27	165,27	9º	Bonfim	SP	4.785,97	371,41	193,03
10º	Iracema	SP	2.940,64	108,36	169,45	10º	Alta Mogiana	SP	4.751,58	354,50	164,92
<b>TOTAL Centro-Sul</b>			<b>176.218,40</b>	<b>6.188,42</b>	<b>10.064,19</b>	<b>TOTAL Centro-Sul</b>			<b>556.880,30</b>	<b>33.497,65</b>	<b>25.380,93</b>
<b>% das dez maiores</b>			<b>22,35%</b>	<b>31,25%</b>	<b>20,32%</b>	<b>% das dez maiores</b>			<b>10,82%</b>	<b>11,10%</b>	<b>10,72%</b>

Fonte: Datagro

Antes de tudo, devem-se levar em consideração mais alguns conceitos sobre a economia industrial. Existem três tipos de concentração industrial: a técnica, que consiste na fusão de unidades de produção; a econômica, ou seja, a unificação da propriedade de empresas em uma única empresa sem que se aglutinem as unidades de produção; e a financeira, que indica a ligação de empresas e grupos de bens diferenciados por participação acionária (LABINI, 1984). Considerando esta diferenciação conceitual, fica claro que se deve analisar a concentração industrial no setor sucroalcooleiro a partir da participação dos grupos empresariais, dada a limitação da concentração técnica das próprias fábricas.

As dificuldades de aumentar a concentração técnica despertaram, portanto, um aumento da concentração econômica sucroalcooleira, o que significa que duas ou mais unidades fabris passaram a ser administradas por uma mesma empresa ou grupo. Tal estratégia proporcionou redução dos custos administrativos e ao mesmo tempo melhor poder de barganha para a negociação de insumos, além de integração comercial e logística.

Segundo avaliações da consultoria independente Datagro, em 2002, a moagem de cana foi de 321 milhões de toneladas; os 10 maiores grupos econômicos, de um total de 179, foram responsáveis por 78 milhões de toneladas (24% de participação), e os 25 maiores, responsáveis por 118 milhões de toneladas (37% de participação). Em 2010, a moagem total foi de 620 milhões de toneladas, os 10 maiores grupos econômicos foram responsáveis por 212 milhões de toneladas (34% de participação), e os 25 maiores, responsáveis por 328 milhões de toneladas (53% de participação). Em 1992, o maior grupo tinha uma participação de 8% na moagem. Em 2010, o maior grupo tinha uma participação de 9%.

Ao mesmo tempo em que ocorreu um aumento na escala de produção, o setor sucroenergético vem passando por um processo de consolidação que envolveu a entrada de capital estrangeiro. A Datagro estima que, em 2011, 25,5% da moagem pertença a grupos estrangeiros, com previsão de atingir 37%, até 2020.

## 2.2 Caracterização socioambiental

### 2.2.1 Uso de recursos

#### 2.2.1.1 OCUPAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO

O cultivo de cana-de-açúcar no Brasil ocupa 9,14 milhões de hectares, o equivalente a aproximadamente 1% do território nacional. Esta participação não é tão expressiva se considerarmos, por exemplo, que o Brasil possui quase 160 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2006), e 23 milhões de hectares de soja.

A cana é cultivada principalmente nas regiões Nordeste e Centro-Sul do país, a última respondendo por cerca de 90% da produção total. Ambas as regiões estão significativamente distantes da Floresta Amazônica. Além disso, enquanto a área ocupada pela cana-de-açúcar tem crescido nos últimos anos, dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostram que o desmatamento na Amazônia tem diminuído significativamente ano a ano, tendo apresentado em 2010 a menor taxa desde 1988, não havendo relação entre ambas.

Dados do INPE mostram ainda que mais de 60% da expansão recente de cana-de-açúcar na região Centro-Sul ocorreu em áreas de pastagens, em sua maior parte degradadas, e o resto sobre outras culturas<sup>10</sup>. É a prova de que os novos plantios de cana estão ocorrendo sob áreas já consolidadas, como as utilizadas pela pecuária, de baixa produtividade e que vem sofrendo um processo de intensificação.

---

<sup>10</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Dados relativos à safra 2009/2010.

Exemplo desta tendência é o Plano Agricultura de Baixo Carbono, do Governo Federal, que prevê em sua regulamentação recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020<sup>11</sup>. Esta medida poderá disponibilizar esta área para novas culturas, como para a expansão da cana, uma área que representa cerca de um quarto de toda aquela ocupada atualmente pela agricultura do Brasil.

A expansão da cana no Brasil é também guiada pelo Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar, lançado em 2009, pelo Governo Federal. Esta regulamentação indica as áreas aptas para o cultivo, levando em conta aspectos como clima e disponibilidade de água, e exclui qualquer expansão sobre áreas de vegetação nativa e em biomas sensíveis, como Amazônia e Pantanal. O zoneamento garante uma área equivalente a 7,5% do território brasileiro, ou cerca de 65 milhões de hectares, como apta para o cultivo da cana, excluindo 93,5% do território nacional<sup>12</sup>. Vale notar que, hoje, apenas 0,9% da área do país é ocupada com cana. Além do zoneamento federal, alguns estados, como é o caso de São Paulo, possuem regulamentações semelhantes.

Os canaviais brasileiros apresentam níveis relativamente baixos de perdas de solo graças ao caráter semiperene da cana-de-açúcar, que faz com que vários cortes ao longo de 5 a 7 anos possam ser feitos antes do replantio. A tendência é de que a capacidade de conservar e reter o solo nas áreas canavieiras aumente expressivamente nos próximos anos, com a permanência da palha no campo decorrente da colheita mecanizada e a adoção do sistema de plantio direto.

O uso de pesticidas nos canaviais brasileiros é baixo, em quilograma por hectare. Uma parte significativa das pragas e doenças que ameaçam a cana-de-açúcar é combatida por meio do controle biológico e de programas avançados de melhoramento genético tradicional que ajudam a identificar as variedades resistentes às doenças. Como a cana é colhida anualmente durante cinco ou mais anos antes de precisar ser replantada, a utilização de adubos minerais é baixa. Além disso, boa parte deles é substituída pelo uso de fertilizantes orgânicos, produzidos a partir de resíduos da indústria, tais como a vinhaça e a torta de filtro. A vinhaça é um resíduo naturalmente rico em potássio, o elemento químico na formulação de adubos químicos do qual o Brasil é mais dependente de importações. Outros nutrientes naturais que são extraídos do solo pela cana-de-açúcar também estão presentes na vinhaça, assim como na torta de filtro e na cinza de caldeiras, que são retornados ao solo.

Esta é uma das características mais interessantes e diferenciadoras do cultivo da cana-de-açúcar e do seu processamento pelo setor sucroenergético em relação a outras culturas agrícolas e suas agroindústrias. O setor sucroenergético somente “exporta” carboidratos, açúcar e etanol para fora do seu sistema agroindustrial. As moléculas de açúcar e etanol contêm apenas átomos de carbono (C), hidrogênio (H), e oxigênio (O). Todos os outros elementos químicos, como nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S) e outros

---

11 Ação prevista na regulamentação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), inciso IV, parágrafo 1º, artigo 6º, Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010.

12 Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar no Brasil. Aprovado pelo Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009.

m micronutrientes são, em grande parte, reciclados (NASTARI, 2012b). Um estudo compreensivo sobre o ciclo de nutrientes bioquímicos no complexo sucroenergético foi desenvolvido por Barbosa (2007). Muitas usinas no Brasil já monitoram o balanço de nutrientes que é retornado ao solo a partir dos nutrientes contidos nos resíduos gerados pelo setor sucroenergético. Esta reciclagem é possível graças à proximidade das áreas de cultivo em relação às usinas, devido à logística natural da cana-de-açúcar. Outras culturas agrícolas não permitem a mesma recuperação de macro e micronutrientes: soja, milho, trigo, citrus, algodão e todas as outras culturas que exportam nutrientes extraídos do solo. Esta é uma das principais características de sustentabilidade de longo prazo do setor sucroenergético, aprimorada pelo sistema e pela experiência desenvolvida no Brasil, pois determina a habilidade de reproduzir, para o maior número possível de gerações no futuro, condições apropriadas de produção através do uso de recursos naturais, através de sistemas bem conduzidos de cultivo de cana-de-açúcar. O consorciamento da cana com outras culturas em sistemas de rotação de cultivo em áreas de renovação e o cultivo de leguminosas e outras espécies têm acelerado o processo de incorporação de nitrogênio e matéria orgânica nos solos.

Essas práticas têm permitido um baixo uso de fertilizantes industrializados nos canaviais brasileiros, contribuindo para a redução dos gases de efeito estufa, uma vez que na fabricação de adubos minerais são utilizados combustíveis fósseis. Em muitos casos, como a cultura da cana-de-açúcar tem expandido em solos pobres em fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e matéria orgânica, seus efeitos têm contribuído para a “construção” de solos, aprimorando, ao longo do tempo, suas características de fertilidade e capacidade de retenção de umidade.

### 2.2.1.2 RECURSOS HÍDRICOS

Embora o Brasil tenha 15% de toda a água doce do mundo, a área total irrigada em agricultura no Brasil, para todas as culturas, é limitada a apenas 3,3 milhões de hectares, ou 4,3% da área total cultivada com culturas anuais e perenes, uma fração dos 227 milhões de hectares irrigados no mundo, que representam 15,1% da área total cultivada.

As plantações brasileiras de cana-de-açúcar praticamente não necessitam de irrigação, pois a chuva é abundante e confiável, especialmente no Centro-Sul do país, principal região produtora. Irrigação de cana-de-açúcar é somente aplicada em casos específicos, na forma de irrigação de salvamento para auxiliar a rebrota, nas regiões mais secas, e de forma restrita, como irrigação complementar.

Riscos ambientais associados ao uso da água para irrigação e para a indústria são raramente associados com o cultivo e o processamento da cana-de-açúcar. A Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária classifica a cana-de-açúcar como uma cultura agrícola de risco 1, isto é, com nenhum impacto na qualidade da água. Existe suficiente evidência científica, a partir de vários experimentos, indicando que é mínimo o risco de haver a contaminação de reservatórios de água e lençóis freáticos, e a possível salinização de solos, quando a aplicação de vinhaça em fertirrigação é limitada a 300 metros cúbicos por hectare.

Em realidade, a descoberta de que a vinhaça poderia ser um substituto de fertilizantes químicos surgiu de experimentos empíricos realizados em uma usina de açúcar localizada na região de Sertãozinho, no estado de São Paulo – a Usina Santa Elisa, atualmente controlada pelo grupo LDC-SEV. A vinhaça tem sido utilizada como fertilizante por mais de 35 anos em áreas extensas. A Fazenda Campão, no município de Sertãozinho/SP, foi uma das primeiras a receber a aplicação de vinhaça em fertirrigação, a partir dos anos 1950. Nesta fazenda, o aumento no conteúdo de matéria orgânica superou 2%.

O uso responsável de recursos hídricos para fins industriais tem sido otimizado no setor. No estado de São Paulo, o consumo específico de água para uso industrial caiu de uma média de 5,0 metros cúbicos por tonelada de cana moída ( $m^3/tc$ ), em 1992, para 1,89  $m^3/tc$ , em 2007/08, e para 1,49  $m^3/tc$ , em 2009/10 (ANA; UNICA; FIESP; CTC, 2009, p. 183). Nas usinas mais novas e eficientes instaladas recentemente, o consumo de água observado é de 0,5  $m^3$  por tonelada de cana moída, podendo, em alguns casos, atingir 0,3  $m^3$  por tonelada de cana moída. Há, no entanto, tecnologia disponível para fazer com que o consumo de água pela indústria seja negativo. Isto é, ao invés de haver captação, a indústria vai devolver água tratada, extraída da cana-de-açúcar entregue na usina.

### 2.2.1.3 ENERGIA – VAPOR

O consumo de vapor no processamento industrial da cana-de-açúcar tem sido um dos fatores que mais tem avançado nos últimos 20 anos, passando de um nível médio de 620 kg de vapor por tonelada de cana, em 1992, para níveis médios de 320 kg de vapor por tonelada de cana, em 2010.

O aumento da eficiência energética das usinas está diretamente relacionado ao processo de otimização de processos industriais, associado ao desenvolvimento da cogeração (produção de energia através do uso do bagaço em caldeiras de alta pressão). O etanol de cana-de-açúcar também apresenta um balanço energético extremamente favorável. São mais de nove unidades de energia renovável geradas para cada unidade de energia fóssil consumida no processo (SEABRA; MACEDO, 2008).

## 2.2.2 Principais aspectos ambientais

### 2.2.2.1 MUDANÇAS DO CLIMA

As emissões totais de gases do efeito estufa do Brasil, em 2005, de acordo com o Segundo Inventário Nacional de Emissões Antrópicas, somaram 2,2 bilhões de toneladas de  $CO_2$  equivalente<sup>13</sup>. O setor sucroenergético é uma importante ferramenta no

---

<sup>13</sup> Utilizando o GWP, Global Warming Potential, para converter os gases de efeito estufa em  $CO_2$  equivalente. Caso se utilizasse o GTP (Global Temperature Potential), esse valor cairia para 1,8 bilhão de toneladas de  $CO_2$  eq.

combate às mudanças climáticas. Diversos estudos mostram que, quando comparado com a gasolina, o etanol brasileiro, quando consumido no Brasil, reduz as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em cerca de 90% (SEABRA, 2008).

Todas as regulamentações internacionais sobre o tema reconhecem o desempenho superior do etanol de cana em relação a outras matérias-primas, como o milho, o trigo ou a beterraba. É o caso da Agência de Proteção Ambiental Americana, o EPA, e também da União Europeia, no âmbito de sua Diretiva para Energias Renováveis<sup>14</sup>. Ambos consideram todo o ciclo de vida do produto, desde o plantio da matéria-prima até a utilização do combustível nos automóveis. Em 2010, o EPA classificou ainda o etanol de cana-de-açúcar como um biocombustível avançado, capaz de reduzir as emissões de GEE de 61% a 91% em relação à gasolina quando consumido nos EUA<sup>15</sup>, dependendo da técnica de produção utilizada. Nenhum outro biocombustível atualmente produzido em larga escala possui tal performance.

De acordo com Meira Filho e Macedo, sem a produção e consumo de etanol e bioeletricidade, as emissões brasileiras de transporte e energia teriam sido 22% maiores do que foram em 2006. Essa redução poderá chegar a 43% em 2020 (MEIRA FILHO; MACEDO, 2010).

Em termos absolutos, a redução anual decorrente do uso do etanol e da bioeletricidade associada é de 46 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente e, com uma expansão projetada pelo Plano Decenal de Expansão de Energia (PDEE), da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), para o setor (que passaria a produzir 1,2 bilhão de toneladas de cana), passaria para 112 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, em 2020. Apenas esta redução adicional, de 66 Mt CO<sub>2</sub> eq, responderia por 30% a 40% das metas brasileiras de redução de emissões de CO<sub>2</sub> estabelecidas para a área de energia pela Política Nacional sobre Mudança do Clima.

### 2.2.2.2 EMISSÕES ATMOSFÉRICAS E SAÚDE PÚBLICA NOS CENTROS URBANOS

Estudo realizado pela Universidade de São Paulo (SADIVA, 2010) mostra que a substituição em larga escala dos derivados de petróleo pelo etanol possui impactos positivos significativos para a saúde pública. Num cenário que prevê a substituição total da gasolina e do diesel na frota cativa de ônibus por etanol na cidade de São Paulo, mais de 12 mil internações e 875 mortes seriam evitadas em um ano, de acordo com o trabalho. Além disso, a redução de gastos públicos e familiares anuais com a saúde seria da ordem de US\$ 190 milhões.

---

14 Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE.

15 Portanto, contabiliza as emissões do transporte do produto até aquele país.

### 2.2.2.3 NOVAS TECNOLOGIAS – BIOELETRICIDADE, SEGUNDA GERAÇÃO, BIOPLÁSTICOS, BIOREFINARIAS, USOS DE ETANOL EM ÔNIBUS E AVIÕES

Além do etanol, a produção de bioeletricidade é uma das atividades da indústria sucroenergética mais significativas e com maior potencial de crescimento no setor. Por meio da queima do bagaço em caldeiras, as 440 usinas de açúcar e etanol existentes no país geram eletricidade para abastecer suas próprias atividades e, desta forma, são autossuficientes em energia. Uma parte delas – atualmente cerca de 120 – ainda gera excedentes comercializáveis. Foram mais de 1.000 MW médios de bioeletricidade produzidos a partir do bagaço de cana-de-açúcar em 2010, entre 2% e 3% da matriz elétrica brasileira. Estimativas indicam que em 2020 esta participação poderá chegar a 18%, reduzindo a necessidade da utilização de usinas térmicas movidas a energia fóssil<sup>16</sup>. A bioeletricidade da cana é estratégica também na medida em que é extremamente complementar ao sistema hidrelétrico brasileiro. A cana é colhida e a bioeletricidade é gerada exatamente nos meses de maior seca no Centro-Sul (abril a novembro), quando os reservatórios de água estão baixos e a produção hidrelétrica é mais baixa.

Além disso, com a mecanização do setor, este potencial ainda aumentará, pois, além do bagaço, a palha será utilizada para a produção de bioeletricidade. Há um enorme potencial energético adormecido nos canaviais brasileiros. Menos de 30% das usinas do setor estão conectadas à rede elétrica como geradoras de energia.

O potencial da cana-de-açúcar, com novos usos e produtos, não para de crescer. O etanol, por exemplo, já é utilizado em motocicletas flex, pequenos aviões e ônibus urbanos. Em São Paulo, 60 ônibus movidos a etanol estão em circulação desde 2011. O etanol, em um futuro próximo, deve ser também usado em caminhões, equipamentos agrícolas e geradores.

Bioplásticos feitos a partir de cana já estão disponíveis no mercado e são comercializados por grandes empresas. Biorefinarias anexas as usinas também já estão produzindo uma série de outros produtos derivados da cana, como fragrâncias, querosene renovável, diesel de cana etc. Há um grande esforço por parte das fabricantes de aeronaves (como Embraer e Boieng) para a utilização de combustíveis renováveis derivados de cana na aviação. Diversos testes já foram realizados por empresas do setor (como Virgin, Lufthansa e Azul). Já há, inclusive, produção e comercialização de um avião agrícola movido exclusivamente a etanol: o Ipanema, da Embraer.

Finalmente, há ainda a fronteira dos biocombustíveis de segunda geração. Esta tecnologia, conhecida mas que ainda não é comercialmente viável, permite a produção de etanol a partir de qualquer biomassa. Hoje, o etanol é produzido a partir do caldo da cana. Com a maturação dessa tecnologia, o bagaço e a palha da cana também se tornarão matérias-primas para a produção de etanol. A produtividade por hectare, que já é mais alta do que qualquer outro biocombustível, poderá ser dobrada. Enfim, ainda há um grande potencial a ser explorado na cadeia sucroenergética, contribuindo para a substituição do petróleo e a redução do aquecimento global, não somente no seu uso energético, mas também em outros *fronts*, como bioplásticos e a alcooquímica.

---

<sup>16</sup> UNICA, Cogen, MME, EPE (2012).



## 3 REGULAÇÕES ECONÔMICAS QUE AFETAM O SETOR

### 3.1 Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor

Algumas iniciativas bilaterais têm sido adotadas na direção de promover o uso de biocombustíveis.

- **Brasil e Estados Unidos**

O Brasil e os Estados Unidos lançaram um protocolo em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento, em 2006, para a criação da Comissão Interamericana de Etanol, com o objetivo de promover o uso do etanol no continente americano, como a avaliação de investimentos para o desenvolvimento da agricultura.

No ano seguinte, em 2007, os dois países firmaram um Memorando de Entendimento sobre Biocombustíveis na intenção de elaborar uma base para o estabelecimento de padrões que permitam a especificação dos biocombustíveis, além de motivar parcerias na pesquisa e desenvolvimento de fontes renováveis de outras gerações, como é o caso do etanol celulósico.

- **Brasil e União Europeia**

Em de abril de 2011, a União Europeia e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) oficializaram o início dos projetos para estimular ações de cooperação internacional na área de biocombustíveis. Antes, em julho de 2010, o Brasil e a União Europeia anunciaram acordo para colaborar em

projetos de produção de biocombustíveis em Moçambique. Nessa associação, o Brasil entraria com sua experiência e tecnologia. A União Europeia, por sua vez, garantiria a compra do combustível por preços competitivos para cumprir seu objetivo de que 10% de toda a energia consumida por seu setor de transportes seja de fonte renovável até 2020.

## 3.2 Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor (exigências dos consumidores, exigências de certificados etc.) com impactos no setor

O setor sucroenergético brasileiro atravessa um momento favorável, ao passo que o mercado externo também se torna mais promissor. Em função da conjunção de vários fatores, tais como a necessidade de diminuir as emissões de gases de efeito estufa e desenvolvimento da agricultura, há uma tendência de aumento no consumo mundial de etanol. Além disso, as oscilações no preço do petróleo trouxeram à tona o debate a respeito da dependência energética. Assim, os países se mostram dispostos a introduzir políticas de incentivo ao consumo de combustíveis renováveis, entre eles, o etanol. Diversos países já aprovaram o uso do etanol como aditivo à gasolina e outros estão em processo de fazer o mesmo.

### 3.2.1 Estados Unidos

Nos Estados Unidos, o principal programa em ação para o desenvolvimento do mercado interno de etanol é a *Renewable Fuel Standard* (RFS), que foi incluída em 2007 na Lei de Independência e Segurança Energética. A RFS é um conjunto de normas que regula a produção e utilização de biocombustíveis nos EUA e determina, entre outros aspectos, o consumo de 136 bilhões de litros de combustíveis limpos até 2022, dos quais 56 bilhões de litros de etanol de milho. Ressalta-se também que, a partir de 1 de janeiro de 2012, deixou de ser cobrada a tarifa de US\$ 0,54 por galão para o produto importado e também o fim do subsídio de US\$ 0,45/galão oferecido ao etanol misturado à gasolina. O programa americano também possui um forte viés ambiental, na medida em que diferencia os vários tipos de biocombustível de acordo com sua performance na redução de emissões. O etanol de cana de açúcar brasileiro, por exemplo, é classificado como biocombustível avançado e se enquadra em uma categoria diferente do etanol de milho. Por fim, para atingir as metas, ainda é preciso comprovar que o biocombustível em questão não foi produzido em área de desmatamento.

## RENEWABLE IDENTIFICATION NUMBER (RIN) NOS EUA

O RIN, ou *Renewable Identification Number*, é um número de série atribuído a um lote de biocombustível com o objetivo de rastrear a sua produção, utilização e comercialização conforme exigido pelas regulações da Agência de Proteção ao Meio Ambiente dos Estados Unidos (US EPA).

De acordo com o Energy Policy Act de 2005, o EPA está autorizado a estabelecer quotas anuais determinando o percentual do total de combustíveis consumidos nos Estados Unidos que devem ser representados por biocombustíveis misturados nos combustíveis fósseis.

Empresas que refinam, importam ou misturam combustíveis fósseis são obrigadas a cumprir determinadas quotas individuais de utilização de combustíveis renováveis, RFS-2, com base no seu volume de combustível comercializado no mercado.

Ao cumprir estes requisitos, o EPA busca fazer com que a indústria coletivamente satisfaça a quota nacional global por ela estabelecida, a cada ano. Para garantir o cumprimento, as partes são periodicamente obrigadas a demonstrar que atingiram a sua quota de RFS-2, apresentando uma certa quantidade de RINs à EPA. Porque cada um desses RINs representa uma quantidade de biocombustível que foi misturado a combustíveis fósseis, os RINs submetidos à EPA são uma representação quantitativa da quantidade de biocombustíveis misturados aos combustíveis fósseis, utilizados nos Estados Unidos.

Os RINs podem ser gerados para o etanol produzido em plantas listadas na relação aprovada pelo EPA, somente em lotes de combustíveis renováveis produzidos e comercializados após a data em que a planta estiver listada pelo EPA. Os RINs passaram a representar a forma com que diferentes combustíveis renováveis, produzidos a partir de diferentes matérias-primas, passaram a ser valorizados, através de um prêmio de mercado, por sua capacidade de reduzir as emissões de gases do efeito estufa, tendo como referências as emissões resultantes da queima de combustíveis fósseis.

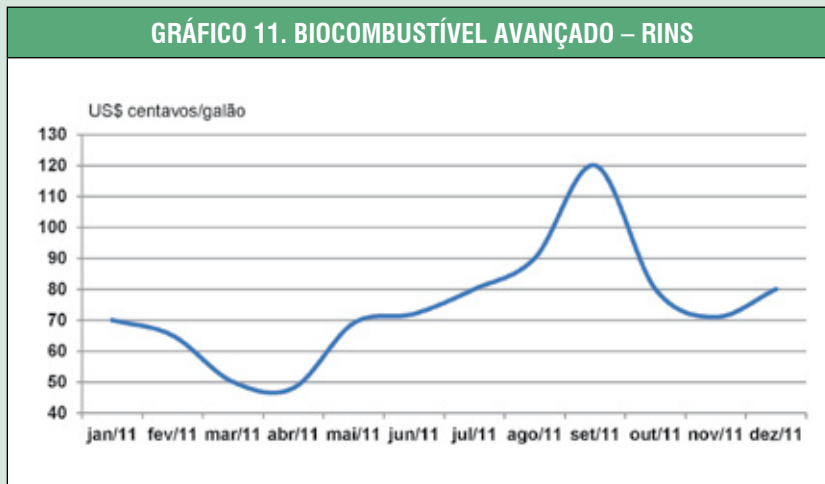
O valor do RIN para o etanol de cana produzido no Brasil começou a ser comercializado por US\$ 0,60 por galão no início de 2011, atingindo US\$ 1,20 por galão no final do ano (equivalente a US\$ 317,01 por metro cúbico). No início de 2012, este valor já havia recuado para uma faixa entre US\$ 0,80 e 1,00 por galão (entre US\$ 211,34 e 264,17 por metro cúbico). De qualquer maneira, trata-se de um valor significativo, quando levado em conta o valor do produto exportado.

Continua >>>

Em 2011, o preço médio do etanol exportado pelo Brasil para todos os destinos foi de US\$ 758,19 por metro cúbico FOB. Mas este preço médio inclui os embarques de álcool hidratado e anidro para os mercados combustível, industrial, refinado e neutro. O preço médio do etanol exportado pelo Brasil com destino aos Estados Unidos, que é basicamente etanol anidro para uso como combustível, foi de US\$ 864,40 por metro cúbico.

Até janeiro de 2012, 98 usinas processadoras de cana-de-açúcar em todo o Brasil foram credenciadas pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (US EPA), como fornecedores credenciados de etanol de cana-de-açúcar para efeito de geração dos RINs (*Renewable Identification Numbers*, ou Número de Identificação de Renovável). Deste total, 75 estão localizadas no estado de São Paulo, 8 no estado do Paraná, 8 no estado de Minas Gerais, 4 no estado do Mato Grosso do Sul, 2 em Goiás, e 1 no estado do Rio Grande do Norte<sup>17</sup>.

Os RINs têm se mostrado uma política pública extremamente eficiente para promoção dos melhores tipos de energias renováveis, na medida em que reconhece as externalidades positivas, gerando diferenciais competitivos para os biocombustíveis de melhor performance.



Fonte: Opis.

<sup>17</sup> A lista atualizada das usinas credenciadas pelo EPA pode ser acessada pelo site [www.epa.gov/otaq](http://www.epa.gov/otaq).

### 3.2.2 União Europeia

Na União Europeia, uma diretiva não obrigatória da Comissão Europeia de 2003 sugeriu aos países da UE que substituíssem em 2% a demanda de combustíveis veiculares por biocombustíveis até o final de 2005 e 5,75% até 2010. Em 2007, uma nova diretiva, agora obrigatória, chamada Diretiva Europeia de Energias Renováveis (EU-RED), traçou o plano de uso de energias renováveis. Segundo esta diretiva, a UE deverá ter 20% de energias renováveis em sua matriz em 2020, sendo 10% de renováveis no consumo de combustíveis do setor de transportes. Segundo a diretiva, os biocombustíveis podem ser produzidos utilizando matérias-primas originadas dentro ou fora da União Europeia, mas não podem ser produzidos a partir de matérias-primas geradas em solos com alta biodiversidade, ou com alto estoque de carbono (florestas). Os biocombustíveis precisam contribuir para uma redução de pelo menos 35% nas emissões de gases do efeito estufa, a fim de se qualificarem para entrada na União Europeia. Para comprovar todos estes critérios, a UE estipula que são necessárias a apresentação de certificações de sustentabilidade. Somente são aceitas aquelas reconhecidas oficialmente pela Comissão Europeia.

#### CERTIFICAÇÕES DE SUSTENTABILIDADE NO ÂMBITO DA EU RED

As Diretivas do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia (Diretivas 2009/28/EC e 2009/30/EC, ou simplesmente RED, *Renewable Energy Directives*) definem regras comuns para o uso de energia de fontes renováveis, a fim de limitar as emissões de gases do efeito estufa e promover o transporte mais limpo. Essas diretivas definem uma meta de utilização de pelo menos 10% de combustíveis de fontes renováveis, como proporção do consumo final de energia no setor de transportes da União Europeia, entre os anos de 2011 e 2020. Estima-se que esta meta reduza as emissões de dióxido de carbono em 500 milhões de toneladas, em 2020. No entanto, esta meta precisa ser cumprida com a ressalva de que os combustíveis de fontes renováveis se qualifiquem como “sustentáveis” segundo os critérios definidos por estas mesmas diretivas. Para isso, devem ser certificadas por entidades reconhecidas pela Comissão Europeia.

No caso de biocombustíveis e biolíquidos produzidos por qualquer instalação (o termo “instalação” inclui qualquer unidade de processamento usada no processo de produção que não tenha sido intencionalmente adicionada à cadeia de produção para qualificar para a isenção) que estava em operação em 23 de janeiro de 2008, o limite mínimo de 35% de redução de emissões de gases de efeito estufa deverá valer a partir de 1 de abril de 2013, e poderá também se aplicar antes desta data.

Continua >>>

Emissões de gases de efeito estufa de qualquer mudança no uso da terra ocorrida após 1 de janeiro de 2008 deverá ser levada em conta no cálculo de emissões de gases, de acordo com a metodologia definida no RED Anexo V.

A partir de 1 de janeiro de 2017, a proporção de redução nas emissões de referência deve aumentar para 50%.

A Diretiva 2009/30/EC, inclusive, favorece a mistura de etanol na gasolina ao autorizar a mistura de até 10% de etanol, e prevê a possibilidade de os Estados-Membros solicitarem um perdão para o cumprimento dos limites máximos permitidos pela a pressão de vapor da mistura combustível. A justificativa dessas medidas foi declaradamente a de garantir que a União Europeia combata a mudança climática e a poluição atmosférica de forma efetiva.

Fica claro na normativa europeia que a Diretiva de Qualidade dos Combustíveis (1998/70/EC), alterada pelas Diretivas 2009/28/EC e 2009/30/EC, requerem que a Comissão Europeia submeta um relatório revisando os impactos do uso indireto da terra sobre as emissões de gases do efeito estufa, indicando maneiras de atenuar este impacto, baseadas na melhor evidência científica disponível.

Em 19 de julho de 2011, a Comissão Europeia reconheceu 7 dentre 25 instituições independentes que submeteram aplicações como qualificadas para certificar o cumprimento dos critérios de sustentabilidade estabelecidos no Artigo 17(3), da Diretiva 2009/28/EC, bem como a aplicação da metodologia de balanço de massas em linha com os *quesitos* definidos no Artigo 18(1) desta mesma diretiva. Esta decisão entrou em vigor 20 dias após a sua publicação, ocorrida em 21 de julho de 2011, com vigência pelo período de 5 anos.

As 7 instituições que receberam o credenciamento da Comissão Europeia foram:

- **Bonsucro EU** (que é uma versão especial dos critérios para cumprimento das metas do RED – *Renewable Energy Directives*): é uma mesa-redonda internacional de adesão voluntária, criada em 2008, anteriormente conhecida como *Better Sugarcane Initiative*, que visa estabelecer um padrão de certificação de práticas responsáveis no setor de cana-de-açúcar. Participam da iniciativa: produtores do Brasil, América Central, Sudão, Índia e Austrália; grandes consumidores e intermediários da comercialização dos produtos da cana-de-açúcar, como Coca-Cola, Shell, ED&F Man,

Continua >>>

British Sugar e Cargill; representantes da sociedade civil, como Ethical Sugar, Solidaridad e WWF (World Wildlife Fund); e instituições internacionais, como International Finance Corporation (IFC), do Banco Mundial. Inclui todos os critérios do RED, exceto para campos com elevada biodiversidade.

- **International Sustainability and Carbon Certification (ISCC):** apoiado pelo Ministério Federal da Alemanha e pela Agência de Recursos Renováveis (FNR), o ISCC é uma iniciativa global com 55 membros, e certifica todos os tipos de biocombustíveis. Inclui todos os critérios de RED.
- **Abengoa RED Bioenergy Sustainability Assurance:** é uma iniciativa da indústria desenvolvida pela Abengoa, abrangendo todos os tipos de biocombustíveis em todo o mundo. Inclui todos os critérios RED, exceto para campos ricos em biodiversidade.
- **Greenery Brazilian Bioethanol Verification Programme:** é uma iniciativa da indústria desenvolvida pela Greenery, focada em etanol de cana-de-açúcar produzido no Brasil. Inclui todos os critérios RED, exceto para campos ricos em biodiversidade.
- **Biomass Biofuels Sustainability Voluntary Scheme (2BSvs):** esta é uma iniciativa francesa, e é composto por um consórcio de empresas diferentes que abrangem todos os tipos de biocombustíveis ao redor do globo. Inclui todos os critérios RED, exceto para campos ricos em biodiversidade.
- **Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB EU RED):** estabelece padrões para os biocombustíveis com escopo global. Membros incluem Conservation International, IUCN, UN Foundation e WWF. Inclui todos os critérios de RED.
- **Roundtable for Responsible Soy (RTRS EU RED):** esses são padrões para o biodiesel à base de soja, e o foco principal é sobre a produção de soja na Argentina e no Brasil. Membros incluem Conservation International, IUCN, UN Foundation e WWF. Inclui todos os critérios de RED.

### 3.2.3 Outros países

O governo do Japão anunciou um conjunto de diretrizes para a redução do consumo de combustíveis fósseis. O plano visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 30% em relação aos níveis emitidos nos anos 90. Atualmente, o Japão autoriza a utilização da mistura direta de etanol na gasolina em 3%, com pretensão de aumentar o percentual para 10% no futuro. Contudo, a mistura ainda não é obrigatória para todo o país. Mesmo com a autorização, o uso da mistura direta de etanol é pouco difundido no mercado japonês por conta da resistência da indústria petrolífera.

Desde 2001, a China promove o uso de etanol em projetos-pilotos em 5 cidades da região Central e Nordeste do país (Zhengzhou, Luoyang e Nanyang, na província de Henan, e Harbin e Zhaodong, na província de Heilongjiang). A China aprovou a mistura de 10% de etanol na gasolina em seis províncias e regiões, com a meta de misturar 2,5 bilhões de litros de etanol na gasolina até 2010 e 12,5 bilhões de litros até 2020. No entanto, sua capacidade de produção de etanol gira em torno de 1,9 bilhão de litros por ano, sendo que 1,6 bilhão de litros utiliza grãos como insumo.

O uso do etanol também está sendo incentivado em outros países, tais como a Argentina e o Canadá. O governo argentino aprovou o mandato de 5% de mistura de etanol e de biodiesel em todo o país a partir de janeiro de 2010. E desde o dia 15 de dezembro de 2010, tornou-se obrigatória a mistura de 5% de etanol na gasolina consumida no Canadá. Estima-se que com o novo mandato a demanda canadense de etanol gire em torno de 2 bilhões de litros por ano.

O governo da Indonésia resolveu que em 2030 a participação dos biocombustíveis na matriz energética do país deverá ser de 5% e a Tailândia estabeleceu a mistura E10 a partir de 2007, o que representa uma demanda 1,5 bilhão de litros ao ano. Na Colômbia, desde 2006, já se usa E10 em cidades com mais de 500 mil habitantes: Bogotá, Cáli, Medellin, Barranquilla, Cartagena e Bucaramanga.

## 3.3 Principais aspectos regulatórios (legislação) e instrumentos normativos (compulsórios e voluntários) que afetam o setor no Brasil

A intervenção estatal quase sempre ocorreu em momentos de crise interna ou externa no setor sucroenergético. Mas, a partir de 1990, com a extinção do antigo IAA, emergiu no setor uma nova estrutura com aspectos organizacionais mais alinhados com o mercado de competição. Desde então, essas práticas afastaram a necessidade do uso de instrumentos regulatórios semelhantes aos utilizados quando da existência do IAA, tais como quotas de produção e de exportação, controle sobre preços e construção de novas fábricas, além de subsídios. Hoje, a intervenção do Estado no setor sucroenergético foi minimizada, mas ainda é capaz de exercer influência direta e indireta.

As normas mais importantes que passaram a existir no setor após a fase de desregulamentação dos anos 90 residem nas determinações regulatórias da ANP, que autorizam a mistura de etanol anidro na gasolina e determinam a obrigatoriedade do produtor entregar o etanol às distribuidoras autorizadas com a finalidade de comercializar o produto junto aos postos de combustíveis por ela credenciados (Resolução nº 5/06).

O etanol é misturado à gasolina no Brasil desde 1931, quando o Decreto nº 19.717, de fevereiro daquele ano, obrigou a mistura de até 5% na gasolina. A mistura obrigatória é atualmente regida pela Lei nº 8.732/93, que dispõe que o Poder Executivo fixará o percentual da mistura de etanol anidro na gasolina. A Lei nº 12.490, de 19/09/11, definiu que o intervalo de mistura é de 18% a 25%. A competência legal para definir o percentual de álcool anidro na gasolina é do Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (CIMA), que é presidido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Desde outubro de 2011, vigora no país a mistura de 20%, conforme definido pela Resolução MAPA nº 01, de 31/08/11, no entanto, o percentual de 25% em volume é reconhecido como o padrão normal de mercado.

Diante da volatilidade dos preços do etanol no mercado interno, o governo decidiu, através da Medida Provisória nº 532, depois transformada na Lei nº 12.940/11, delegar o poder de regulação e de fiscalização do mercado de etanol à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Ao mesmo tempo, a nova norma inseriu o termo biocombustível na Lei nº 9.478/99, que, por sua vez, criou a Política Energética Nacional, o que significa que o etanol passou a ser considerado um produto energético, e não mais um bem agrícola. A nova medida também alterou a Lei nº 9.847/99 ao incluir os biocombustíveis nas normas da ANP para o abastecimento, transporte, estocagem, revenda e comercialização de combustíveis no país, bem como na avaliação da conformidade e certificação.

Incumbida desse novo dever, a ANP publicou a Resolução nº 67, em dezembro de 2011, passando a regular a comercialização e estocagem do etanol anidro pelas usinas e distribuidoras no Brasil. Entre as principais medidas está a criação do vínculo entre a aquisição de gasolina A e de etanol anidro pela distribuidora, ou seja, à medida que o distribuidor comprar a gasolina A, o mesmo deverá comprovar previamente a aquisição de anidro necessário para a mistura obrigatória vigente através dos contratos de fornecimento.

Quanto aos estoques, as distribuidoras terão que possuir, em 31 de março de cada ano, etanol anidro em volume equivalente a 15 dias de sua comercialização média de gasolina C referente ao mês de março do ano anterior. Para as usinas, deve ser comprovado em 31 de janeiro do ano subsequente à safra estoque de anidro correspondente a 25% do volume comercializado no ano anterior.

No âmbito tributário, destacam-se as diferentes alíquotas de ICMS incidente sobre o etanol em cada estado brasileiro, o que tem prejudicado a competitividade do biocombustível frente à gasolina, sobretudo diante da preponderância de elevadas taxas desse imposto. Hoje, o ICMS oscila de 12%, como é o caso de São Paulo, até 30% no Pará, variação que acaba influenciando no preço final nos postos de combustíveis.

FIGURA 4. ALÍQUOTAS DE ICMS PARA O ETANOL NO BRASIL



Fonte: Datagro.

Além do ICMS, em toda a cadeia de preço há também a cobrança das alíquotas de PIS e COFINS incidentes tanto no produtor como no distribuidor. Porém, diferentemente da gasolina, no etanol não há a incidência da CIDE, muito embora o Governo Federal tenha editado a Medida Provisória nº 556, que altera o artigo 5º da Lei nº 10.336/01, que versa sobre a cobrança da CIDE na importação e comercialização dos combustíveis no Brasil. A iniciativa elevou o teto possível da CIDE sobre o etanol combustível de R\$ 37,20 para R\$ 602,00 o metro cúbico. Para que tal cobrança passe a ser uma realidade, agora basta que um decreto seja publicado. O último publicado foi o Decreto nº 5.060/2004, que isentou a cobrança da CIDE sobre o etanol até o momento. Esta medida representa um risco para o setor, pois pode afetar dramaticamente a competitividade do produto, penalizando-o em relação à gasolina, e é vista como uma ação na direção contrária à de outros países que têm procurado privilegiar os combustíveis limpos e renováveis, internalizando nos seus preços de mercado suas externalidades positivas nos campos econômico e socioambiental.

Enquanto a CIDE do etanol corre o risco de aumentar significativamente, por decreto, o Governo Federal vem, nos últimos anos, reduzindo consideravelmente o valor da CIDE e de outros impostos cobrados sobre a gasolina. Entre janeiro de 2002 e novembro de 2011, a participação da CIDE sobre o preço médio da gasolina C (gasolina contendo etanol) vendida nos postos de revenda caiu de 14% para 2,6% (JANK, 2011).

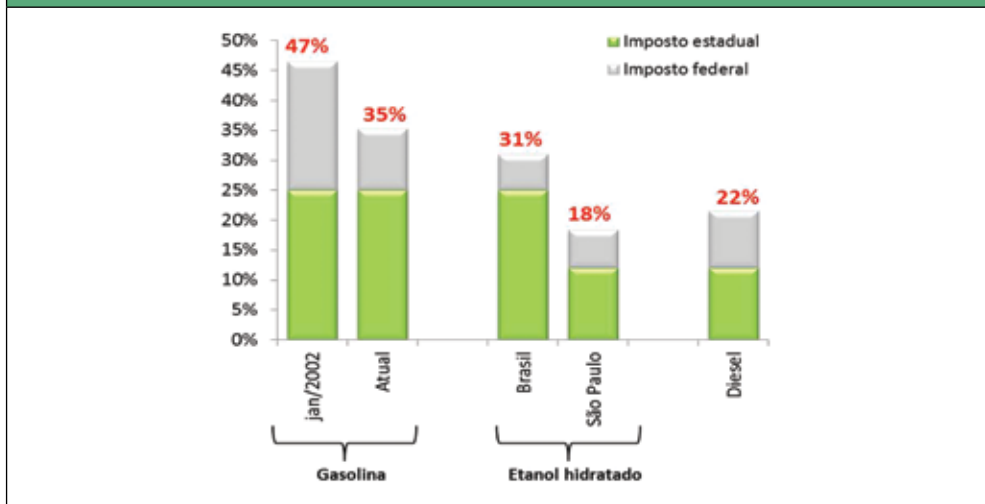
**GRÁFICO 12. PARTICIPAÇÃO DA CIDE SOBRE O PREÇO MÉDIO DA GASOLINA C (GASOLINA CONTENDO ETANOL) VENDIDA NOS POSTOS DE REVENDA**



Fonte: JANK, 2011.

Quando considerados todos os tributos, estaduais e federais, incidentes sobre os combustíveis, observa-se, entre janeiro de 2002 e novembro de 2011, que a tributação total sobre a gasolina caiu de 47% para 35%, aproximando-a do nível de tributação incidente sobre o etanol hidratado, de 31%, em nível Brasil. Apenas no estado de São Paulo, onde a alíquota de ICMS sobre o etanol hidratado é menor (12%), o nível de tributação total é inferior (18%).

**GRÁFICO 13. TRIBUTAÇÃO SOBRE GASOLINA, ETANOL HIDRATADO E DIESEL NO BRASIL**



Fonte: JANK, 2011.

Mesmo assim, a tributação sobre o etanol hidratado em nível nacional é maior do que a incidente sobre o óleo diesel, de origem fóssil.

Vale notar que a regulação do preço da gasolina no Brasil também afeta diretamente o setor sucroenergético. A manutenção de preços desalinhados em relação aos praticados no mercado internacional tem representado fundamental limitador da competitividade do etanol hidratado no mercado interno. A fim de não impactar no preço na bomba, todo o reajuste de preço da gasolina na refinaria é acompanhado por alterações na CIDE, que, por sua vez, funciona como mecanismo de amortecimento das variações dos preços dos combustíveis.

No comércio externo, o governo brasileiro decidiu reduzir de 20% para 0% a alíquota do imposto de importação sobre o etanol. Essa isenção foi primeiro aprovada em abril de 2010 e logo foi renovada em dezembro de 2011, através da Resolução nº 94, ao estender sua data de expiração para até 31 de dezembro de 2015.

Sobre políticas de financiamento, no fim de dezembro de 2011, o governo editou a Medida Provisória nº 554, pela qual criou linha de financiamento para estocagem de etanol a juros e condições mais acessíveis às usinas. A medida integrou um pacote que incluiu também, no início de janeiro de 2012, o lançamento do ProRenova, um programa de financiamento via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de R\$ 4 bilhões para renovação e expansão de canaviais.



## 4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (1992-2011)

Nos últimos anos, além da expansão propiciada por inúmeros e relevantes avanços tecnológicos, a maior conquista foi o fortalecimento das condições de sustentabilidade da produção. Várias iniciativas de sustentabilidade, autorregulação, certificação voluntária, divulgação e transparência foram estimuladas e desenvolvidas para transmitir à sociedade os avanços realizados.

### 4.1 Principais transformações tecnológicas/ inovação e de gestão incorporadas pelo setor de produção

O setor sucroenergético brasileiro é reconhecido como líder mundial em pesquisa e desenvolvimento na produção e processamento de cana-de-açúcar.

Antes da década 1970, a pesquisa canavieira foi realizada em grande parte por estações experimentais ligadas ao Governo Federal, como o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), autarquia encarregada de regular o setor privado, que depois irá originar o Planalsucar (Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar).

Em 1969, através da Copersucar, cooperativa de produtores com elevada expressão no setor, foi criado o primeiro centro de pesquisa canavieira privado, o CTC – Centro de Tecnologia Copersucar. O CTC tornou-se o principal centro de pesquisa do setor, posição que sustenta até hoje, atuando tanto na área agrícola quanto na industrial, com destaque para o melhoramento genético da cana de açúcar, biotecnologia e novos processos industriais.

Em meados dos anos 2000, o CTC tornou-se uma associação composta pelos principais grupos sucroalcooleiros do país, responsáveis por cerca de 60% da produção nacional, sendo renomeado Centro de Tecnologia Canavieira. O Planalsucar, criado

em 1971, tinha como objetivo principal melhorar a qualidade da cana, dados os baixos índices de rendimento agrícola e industrial obtidos com a matéria-prima nacional, quando confrontados com os outros países produtores.

As atividades desenvolvidas pelo órgão se direcionavam no sentido de criar tecnologias modernas para o setor. Com laboratórios localizados em várias regiões canavieiras do país, até sua extinção em 1990, o Planalsucar desenvolveu diversas variedades de cana melhoradas, utilizadas durante o período em que esteve em atividade.

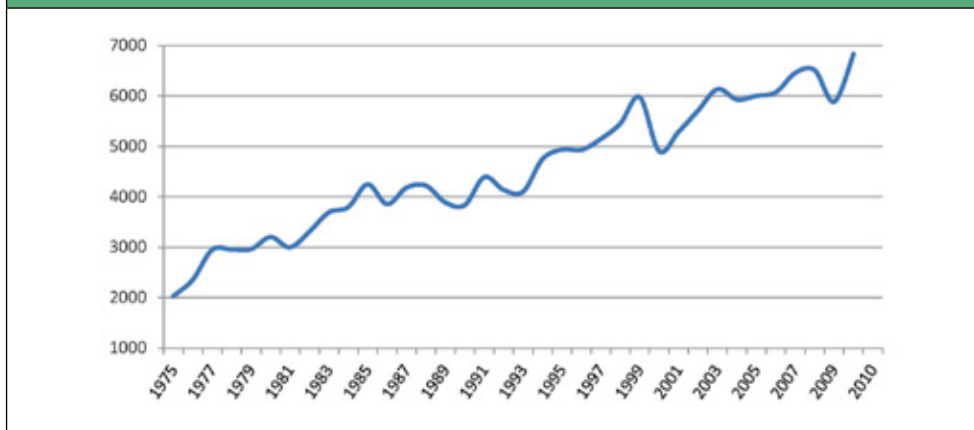
Com a extinção do IAA, em 1989, e a desregulamentação do setor promovida no período de 1990 a 1999, foi também extinto o Planalsucar, e as ações de pesquisa e desenvolvimento passaram a ser realizadas, principalmente na área agrícola, mas também na área industrial, quase de forma exclusiva pelo CTC, além de um conjunto de universidades ligadas a pesquisas com cana-de-açúcar, como a Universidade Federal de São Carlos, Universidade Federal de Alagoas e a Universidade Estadual do Paraná, dentre outras, que depois se juntaram à Ridesa.

Na área industrial, vários desenvolvimentos tecnológicos foram realizados durante todo esse período, principalmente pelas indústrias de bens de capital, dedicada à fabricação de equipamentos e processos para o setor sucroenergético, localizadas nos polos de Piracicaba e Sertãozinho, no estado de São Paulo. Destacam-se, neste aspecto, a atuação das empresas Dedini S/A Equipamentos Pesados, localizada em Piracicaba, e a Zanini Equipamentos Pesados S/A, de Sertãozinho, ambas no estado de São Paulo.

Estas empresas, porém, não dispunham de cientistas e laboratórios, baseando-se exclusivamente em resultados obtidos diretamente na produção. Após sua criação, o CTC passou a fornecer as bases científicas para os dimensionamentos, uma vez que sempre contou com laboratórios de processos e de análises. Apesar dos ganhos de eficiência terem sido notáveis, o investimento em pesquisa e desenvolvimento tem estado aquém dos níveis considerados adequados, pelos padrões internacionais, para garantir a manutenção do ritmo de expansão da eficiência agroindustrial observado, desde que foi iniciado o processo de diversificação da produção, em açúcar e etanol, em 1975.

Entre 1975 e 2010, o rendimento agroindustrial do setor sucroenergético cresceu a uma taxa composta de 3,5% ao ano, podendo ser avaliado pela evolução do número de litros de etanol hidratado equivalente produzidos por hectare. Em 1975, o rendimento agroindustrial médio do país era de 2024 litros de etanol hidratado por hectare. Em 2010, este índice já havia atingido 6.831 litros médios por hectare. Há registros de várias empresas atuando no setor com rendimentos médios de safra acima de 8.200 litros de hidratado equivalente por hectare, e acredita-se que em 2011 a produtividade média do setor tenha sido de 9.700 litros por hectare, com tecnologias disponíveis já desenvolvidas.

**GRÁFICO 14. EVOLUÇÃO DO RENDIMENTO AGROINDUSTRIAL, EM LITROS DE ETANOL HIDRATADO POR HECTARE, ENTRE 1975 E 2010**



Fonte: NASTARI, 2012b.

Estudos desenvolvidos pelo CTC indicam que a simples adequação das variedades de cana já desenvolvidas aos diferentes tipos de solo e ambientes de produção agrícola permitiria um crescimento do rendimento agroindustrial de mais de 20%.

As seguintes transformações e inovações podem ser apontadas como sendo as mais relevantes no desenvolvimento agrícola do setor sucroenergético nacional.

- a) Pesquisas em novas variedades mais produtivas e resistentes à seca, pragas e doenças. Essas pesquisas têm levado em conta o consorciamento com outras culturas alimentares (grãos) e culturas complementares (sorgo sacarino) em áreas de renovação. Essas pesquisas são realizadas através de convênios regionais e investimentos diretos do setor sucroenergético através das seguintes instituições e empresas privadas: Ridesa (Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro), CTC (Centro de Tecnologia Canaveira), IAC (Instituto Agronômico de Campinas), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Centro de Biotecnologia Canaveira do Mato Grosso do Sul, Canavialis/Monsanto, Syngenta, Ceres e outros. Várias usinas atuam como polos regionais de desenvolvimento tecnológico, facilitando a adaptação de novas variedades, produtos e processos a condições específicas de cada região.
- b) Controle biológico de pragas como o uso da vespa *Cotesia*, para controlar a broca, e de fungo para o controle da cigarrinha.
- c) O uso racional da vinhaça, em fertirrigação. Conhecimento sobre limites à sua utilização, para evitar a contaminação de solos e lençóis freáticos. Diferentes composições de vinhaça, dependendo do mix de produção das usinas entre açúcar e etanol. Estudos sobre materiais para dispersão, tendo em vista a sua elevada corrosividade.
- d) Equipamentos de plantio mecanizado, para plantio com cultivo mínimo.
- e) Equipamentos de colheita mecanizada, viabilizando a eliminação da queima da palha da cana, prática anteriormente aplicada na colheita manual, e processos de cultivo para aumento da eficiência deste tipo de colheita.
- f) Sistemas e controles de transbordo e transporte de cana mais eficientes.

- g) Tecnologia de plantio mecanizado de gemas de cana, ao invés de colmos.
- h) Novos produtos/moléculas de proteção de cultivo (fungicidas, inseticidas, e herbicidas), adaptados e específicos ao cultivo de cana-de-açúcar.
- i) Desenvolvimento de produtos/moléculas indutoras da maturação e inibidoras de florescimento.
- j) Técnicas para o aproveitamento racional dos subprodutos industriais da cana, como a torta de filtro e cinzas de caldeira, como adubo.
- k) Racionalização nos processos de irrigação com o objetivo de reduzir o uso de água.
- l) Gestão e manutenção privada de reservas naturais de matas assegurando a proteção de APPs (Áreas de Proteção Permanente) e do ecossistema de cada microrregião.

Na área industrial, a evolução tecnológica pode ser explicada por seis direcionadores de desenvolvimento: (1) o aumento na capacidade dos equipamentos; (2) o aumento da eficiência e dos rendimentos totais dos sistemas; (3) o melhor uso da energia da cana; (4) a diversificação dos produtos e subprodutos obtidos da cana; (5) a aplicação plena do conceito de usina como produtora de alimento e energia, líquida e elétrica; e (6) evolução da sustentabilidade da usina e de seus produtos (OLIVÉRIO, 2006).

Durante esta evolução, as seguintes transformações e inovações podem ser apontadas como sendo as mais relevantes no desenvolvimento industrial do setor sucroenergético nacional.

- a) A capacidade de moagem de um conjunto de 6 ternos de moenda de 78 polegadas passou de 5.500 para 15.000 toneladas de cana por dia. Desenvolvimento de difusores modulares, capazes de acompanhar a evolução da oferta de cana na usina (OLIVÉRIO, 2006).
- b) Tempo de fermentação reduzido de 24 para 6 a 8 horas.
- c) Aumento do teor alcoólico no vinho, de 6% para 12 a 16%.
- d) Aumento das eficiências de extração (de 93% para 98%), fermentação (de 80% para 91,5%), e recuperação na destilação (de 98% para 99,7%).
- e) Redução do consumo de vapor no processo industrial, e aumento da pressão e temperatura de operação das caldeiras, com conseqüente aumento da eficiência energética das caldeiras.
- f) Aumento do excedente de bagaço, para sua venda a outras agroindústrias visando à substituição de óleo combustível e para a geração de energia excedente.
- g) Redução da vinhaça produzida por litro de etanol.
- h) Redução substancial do consumo de água de processo (10 x).
- i) Aumento da produção e recuperação de etanol por tonelada de cana.
- j) Desenvolvimento de processos de desidratação alternativos ao antigo processo de destilação azeotrópica utilizando benzeno.
- k) Sistemas de coleta e separação de palha entregue com a cana colhida mecanicamente.

- l) Introdução de filtros para eliminação da emissão de particulados na atmosfera, gerados pelas caldeiras.
- m) Desenvolvimento do densímetro termocompensado para controle da qualidade do etanol distribuído em nível de consumo.

A tabela abaixo, extraída de Olivério (2006), resume a evolução dos principais indicadores de performance industrial no setor sucroenergético.

<b>TABELA 4. PARÂMETROS E INDICADORES DE PERFORMANCE</b>			
<b>Descrição</b>	<b>Início</b>	<b>Atual / Futuro próximo</b>	<b>Observações</b>
	<b>1º Estágio</b>	<b>6º Estágio</b>	
<b>1. Aumento capacidade produção</b>			
• Moenda: 6x78" – ton. cana/dia	5.500	15.000	6 ternos + facas + desfibrador
• Tempo de fermentação: horas	24	6 a 8	Fermentação tradicional-Batelada / Contínua
• Teor alcoólico no vinho: °GL	6	12 a 16 (*)	* Uso Ecoferm – Dedini/Fermentec
<b>2. Aumento das eficiências</b>			
• Extração do caldo: %	93,0	97 (98)	Facas + desfibrador + 6 ternos (ou difusor)
• Rendimento fermentativo: %	80,0	91,5	Relação estequiométrica
• Recuperação destilação: %	98,0	99,7	
<b>3. Otimização consumo energético</b>			
• Consumo de vapor açúcar / etanol	600	320	kg vapor / ton. cana moída
• Consumo vapor etanol anidro	5	2	kg vapor / litro etanol anidro
• Pressão das caldeiras – bar	21	100 a 120	
• Temperatura vapor – Celsius	300	540	
• Eficiência energética caldeira: %	66	89	
• Biometano da vinhaça	nulo	0,1	Nm <sup>3</sup> biometano/litro etanol
<b>4. Parâmetros globais</b>			
• Sobra bagaço p/ energia: %	nulo	até 78	100% produção etanol
• Venda de energia para rede	compra	sim	Cana padrão: 12,5% fibra
• Vinhaça produzida	15	< 1	Litro vinhaça/litro etanol
• Biofertilizante sólido: kg/ton. cana	nulo	50 a 60 (*)	(*) BIOFOM
• Produção biodiesel integrada	não	sim (*)	(*) Usina Barracool – Dedini / 2006
• Uso energético da palha da cana	não	inicial	Em início de utilização
• Energia elétrica para venda	nula	até 90	kW / ton. cana
• Consumo água: litros/l etanol	260	nulo/exportação	Captação águas mananciais
• Produção etanol: litros/ton.cana	66	87	

Fonte: OLIVÉRIO, 2006.

Ressalta-se que nestes desenvolvimentos as usinas forneceram os dados cuja obtenção foi garantida pelos desenvolvimentos analíticos e de processo, principalmente do CTC.

## 4.2 Iniciativas de divulgação de informação e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor

### 4.2.1 Relatórios de sustentabilidade

A transparência nas ações socioambientais realizadas pelo setor vem sendo cada dia mais valorizada. A ferramenta mais utilizada para a divulgação dessas informações são os relatórios de sustentabilidade. Em 2008, a Unica foi a primeira associação de agronegócio do mundo a elaborar e publicar o relatório de sustentabilidade de acordo com os padrões da GRI (*Global Reporting Initiative*) – padrões internacionalmente utilizados para relatórios de sustentabilidade. O segundo relatório, lançado em 2011, atingiu o nível de aplicação A+ da GRI e foi assegurado pela PWC na norma AA 1000AS, que confere o atendimento aos princípios de inclusão, materialidade e capacidade de resposta da entidade às demandas de suas partes interessadas (stakeholders). O relatório GRI é o resultado do monitoramento e acompanhamento de melhoria contínua dos indicadores sociais, ambientais e econômicos. Esse modelo é uma referência que está sendo utilizada pelo setor. Hoje, mais de 70 usinas estão em fase de elaboração de seus próprios relatórios de sustentabilidade. Os tópicos apresentados nesse capítulo são alguns dos assuntos de interesse do setor abordados nos relatórios de sustentabilidade.

O relatório da Unica indica que, num universo de 93 associadas respondentes, 65% declararam possuir contratos de investimentos significativos que incluem cláusulas referentes a direitos humanos ou que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos. Além disso, 96% das empresas declararam incluir na avaliação e pesquisa de seus fornecedores critérios de trabalho infantil e/ou escravo e outros princípios que dizem respeito aos direitos humanos.

Segundo o relatório da Unica, no universo de 93 associadas respondentes, 79% informaram ter práticas de compras e de investimentos para aprimorar o desenvolvimento socioeconômico da comunidade em que está presente. Além disso, 89% informaram ter programa para empregar o maior número possível de moradores do local onde estão instaladas, dando-lhes, em cooperação com sindicatos, ONGs, associações comunitárias ou autoridades públicas, formação com o objetivo de aumentar os níveis de qualificação das comunidades.

### 4.2.2 Código de conduta

Em 2010, a Unica publicou seu Código de Conduta, contendo um conjunto de normas para dirigentes, executivos e colaboradores. São premissas que enriquecem os processos decisórios da entidade e melhor orientam seu comportamento. Para atender às necessidades do código, foi constituído um Comitê de Ética, integrado por um membro do Conselho Deliberativo e representantes das áreas administrativa, jurídica, de recursos humanos e de responsabilidade social.

O trabalho de conscientização sobre a importância dos códigos de conduta tem surtido efeito: 70% das associadas da Unica já possui seu próprio código.

### **4.2.3 Responsabilidade sobre o produto**

Para garantir a produção de açúcar como alimento humano, as indústrias produtoras têm adotado, nos últimos anos, critérios existentes na legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa (Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997, Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002) em Boas Práticas de Fabricação (BPF); em sistemas tais como Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e, mais recentemente, nos requisitos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 22000:2006. Esta norma internacional inclui requisitos de gerenciamento na produção de alimento seguro, permitindo associação com a ABNT NBR ISO 9001.

Por outro lado, as usinas somente comercializam seus produtos para as grandes empresas de alimentos e bebidas após auditorias de terceira parte contratadas pelas compradoras. As auditorias verificam o sistema implantado pela usina para garantir que o açúcar está sendo produzido em condições adequadas para consumo humano.

A embalagem do produto nas usinas é feita em sacos de 50 kg, ou em big-bags de até 1.200 kg, com exceção daquelas que embalam produtos para o mercado consumidor em sacos de 1 kg ou 5 kg. A rotulagem, no primeiro caso, é muito simples: contém informações necessárias para permitir a rastreabilidade do produto, mas nenhuma informação nutricional, porque é dirigida às indústrias. Aquelas que fazem o empacotamento em sacos de 1 kg e/ou 5 kg adotam a legislação da Anvisa, com informações nutricionais, tempo de vida útil e outras exigências.

### **4.2.4 Manual de Conservação e Reuso de Água na Agroindústria Sucroenergética**

Fruto do Termo de Cooperação Técnica assinado pela Agência Nacional de Águas (ANA), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e Unica, o manual foi desenvolvido por especialistas do CTC, com coordenação do pesquisador André Elia Neto, e traz informações detalhadas sobre melhores práticas de gestão de recursos hídricos para o setor sucroenergético.

Sua publicação, em dezembro de 2009, está em linha com o compromisso de adoção de programa de controle de qualidade e reuso da água utilizada no processo industrial do setor paulista, assumido pelas usinas signatárias do Protocolo Agroambiental.

## 4.2.5 Projeto Agora

O Agora, um projeto integrado de comunicação e marketing, conta com diversas empresas e entidades representantes de diversos elos da cadeia produtiva do setor sucroenergético. O projeto tem como objetivo esclarecer, estreitar o relacionamento com diversos públicos de interesse do setor sucroenergético e transmitir à opinião pública informações sobre os benefícios da produção e uso de energias limpas renováveis de origem agrícola.

Em 2009, o Agora realizou, em parceria com as Secretarias de Educação estaduais, o Desafio Mudanças Climáticas, projeto voltado para professores e alunos do ensino fundamental das redes públicas estaduais com o objetivo de despertar nas crianças a consciência ecológica por meio de informações sobre as causas do aquecimento global e as formas de mitigar as mudanças climáticas. A ação chegou a cerca de 12 mil escolas, 47 mil professores e 2,3 milhões de alunos. Mais de 3.500 trabalhos foram recebidos e 24 vencedores foram premiados.

Em 2010 e 2011, foram realizadas a segunda e terceira edições do projeto educacional, o Estudo Municípios Canavieiros, que foca a importância da indústria da cana-de-açúcar para as comunidades em que está instalada do ponto de vista da sustentabilidade. O projeto, em parceria com as respectivas Secretarias de Educação, atingiu escolas municipais e estaduais de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, estados que concentram 90% da produção de cana-de-açúcar do Brasil. Na terceira edição, a região Nordeste também participou do projeto, por meio dos estados de Pernambuco, Alagoas e Paraíba.

O Programa de Bioeletricidade, lançado em 2011, com o objetivo de disseminar as vantagens da bioeletricidade ao público, realiza ações de esclarecimento para tomadores de decisão e formadores de opinião. Em seminários realizados no Congresso Nacional e nas Assembleias Legislativas do Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, foram apresentados estudos sobre as externalidades positivas do etanol e da bioeletricidade na matriz energética brasileira, sob a ótica socioambiental e de saúde pública. Tais trabalhos levantaram a discussão sobre a importância da criação de políticas públicas regulatórias para o setor.

Lançado em 2010, o Programa de Aperfeiçoamento sobre o Setor Sucroenergético tem o objetivo de ampliar o conhecimento de jornalistas, sejam eles repórteres ou editores das áreas de economia, política e internacional, sobre assuntos relacionados ao sistema agroindustrial da cana-de-açúcar, tais como novas tecnologias, cadeia produtiva, tendências de crescimento e os esforços para transformar o etanol em *commodity* global.

O Prêmio TOP Etanol é outro destaque. Na sua primeira edição, distribuiu mais de R\$ 60 mil em prêmios para 13 trabalhos selecionados dentre os 220 inscritos nas categorias Fotografia, Jornalismo, Monografias e Trabalhos Acadêmicos, sobre o tema "Agroenergia e meio ambiente," além de ter homenageado personalidades ligadas ao setor sucroenergético.

Com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a produção sustentável de biocombustíveis, o setor sucroenergético vem marcando presença em eventos como Challenge Bibendum, Feira de Negócios do Setor da Bioenergia (Feicana Feibio), Sustentar, BBest, Fórmula Indy, Feira Internacional da Indústria Sucroalcooleira (Fenasucro), Salão do Automóvel e Simpósio Internacional e Mostra de Tecnologia e Energia Canavieira (Simtec).

O Projeto Agora conta com o apoio das empresas Amyris, Basf, BP, Dedini, FMC, Itaú, Monsanto e Syngenta, além das entidades Alcopar (Associação dos Produtores de Bioenergia no Estado do Paraná), BioSul (Associação dos Produtores de Bioenergia do Mato Grosso do Sul), Siamig (Sindicato da Indústria de Fabricação do Etanol no Estado de Minas Gerais), Sifaeg (Sindicato da Indústria dos Fabricantes de Etanol do Estado de Goiás), Sindalcool/MT (Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras de Mato Grosso), Sindalcool/PB (Sindicato da Indústria de Fabricação de Álcool do Estado da Paraíba), Sindaçúcar/PE (Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Pernambuco), Sindaçúcar/AL (Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas), Orplana (Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul), Ceise Br (Centro Nacional das Indústrias do Setor Sucroenergético e Biocombustíveis) e Unica (União da Indústria de Cana-de-açúcar).

## 4.3 Iniciativas voluntárias de certificação e autorregulação desenvolvidas pelo setor

### 4.3.1 Protocolo agroambiental dos estados de São Paulo e Minas Gerais

O Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo, lançado em 2007, definiu diretrizes e metas mais restritivas que a legislação em vigor para minimizar alguns dos principais impactos da atividade canavieira sobre o meio ambiente e a sociedade. Entre eles, destacam-se a antecipação do prazo para eliminação da queima da palha da cana, a proteção de nascentes e de matas ciliares e a redução de consumo de água na etapa industrial. O mesmo ocorreu no estado de Minas Gerais, a partir de 2008.

Com seu caráter voluntário, o protocolo contou com ampla adesão, já no seu lançamento, e o número de usinas signatárias vem crescendo a cada ano. Em 2011, este número chegou a 173 empresas em adesão no estado de São Paulo, e 30 no estado de Minas Gerais. Além disso, houve importantes adesões institucionais, por parte de instituições financeiras, *traders* e cooperativas que vieram fortalecer ainda mais a iniciativa.

Para aderir ao protocolo paulista, as usinas prepararam um plano de ação com medidas detalhadas, metas e prazos para o cumprimento de 10 diretrizes técnicas do protocolo, a saber:

1. Antecipar, nos terrenos com declividade de até 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2021 para 2014, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 30% para 70%.

2. Antecipar, nos terrenos com declividade acima de 12%, o prazo final para a eliminação da queimada da cana de açúcar, de 2031 para 2017, adiantando o percentual de cana não queimada, em 2010, de 10% para 30%.
3. Não utilizar a prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão de canaviais.
4. Proteger as áreas de mata ciliar das propriedades canavieiras, devido à relevância de sua contribuição para a preservação ambiental e proteção à biodiversidade.
5. Proteger as nascentes de água das áreas rurais do empreendimento canavieiro, recuperando a vegetação ao seu redor.
6. Adotar ações para que não ocorra a queima a céu aberto, do bagaço de cana, ou de qualquer outro subproduto da cana-de-açúcar.
7. Implementar Plano Técnico de Conservação do Solo, incluindo o combate à erosão e a contenção de águas pluviais nas estradas internas e carreadores.
8. Implementar Plano Técnico de Conservação de Recursos Hídricos, favorecendo o adequado funcionamento do ciclo hidrológico, incluindo programa de controle da qualidade da água e reuso da água utilizada no processo industrial.
9. Adotar boas práticas para descarte de embalagens vazias de agrotóxicos, promovendo a tríplex lavagem, armazenamento correto, treinamento adequado dos operadores e uso obrigatório de equipamentos de proteção individual.
10. Adotar boas práticas destinadas a minimizar a poluição atmosférica de processos industriais e otimizar a reciclagem e o reuso adequados dos resíduos gerados na produção de açúcar e etanol.

Os planos são analisados por um comitê tripartite formado por técnicos das secretarias de Meio Ambiente, de Agricultura e da Unica e, após sua aprovação, as usinas recebem um certificado de conformidade, renovável anualmente. Para garantir que o plano aprovado está sendo executado, anualmente o comitê gestor elabora um cronograma de visita *in loco* às unidades signatárias. Desde 2008 até agora (2011), mais de 90 usinas de todas as regiões do estado foram visitadas. Até 2011, mais de 95% do etanol produzido nos estados de São Paulo e Minas Gerais veio de usinas certificadas pelo projeto que ficou conhecido como "Etanol verde".

O prazo para o fim da queima da palha de cana-de-açúcar foi reduzido de 2021 para 2014, nas áreas mecanizáveis (com declividade menor que 12%); e de 2031 para 2017, nas consideradas não mecanizáveis com tecnologia existente (com declividade superior a 12%). Ressalte-se que as áreas mecanizáveis, que representavam 79% da área administrada em 2007, passaram para 84% em 2010.

Com o Protocolo Agroambiental, entre 2008 e 2010, apenas no estado de São Paulo, deixou-se de queimar 785 mil hectares de cana-de-açúcar, evitando a emissão de 427 mil toneladas de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente, a palha remanescente no campo após a colheita crua apresenta grande potencial energético, além de melhorar os estoques de

carbono no solo. Seu uso como combustível aumenta a capacidade de exportação de energia e a mitigação da emissão de carbono pela geração de energia. Essa energia deixa de ser produzida pela rede elétrica, em muitos casos a partir de termelétricas movidas por fontes de energias fósseis.

### 4.3.2 Certificação Bonsucro (*Better Sugarcane Initiative*)

Visando aperfeiçoar continuamente os aspectos sociais, ambientais e econômicos das atividades produtivas da cana-de-açúcar e de seus produtos derivados, assim como atender a diversas demandas de mercado e de regulamentações internacionais para biocombustíveis, o setor sucroenergético tem se envolvido no desenvolvimento de um sistema de certificação voluntário, que estabeleça padrões para práticas responsáveis em todo o processo produtivo, para açúcar e etanol.

A Unica e outras empresas do setor participam ativamente do Bonsucro, fórum internacional de participação *multistakeholder* que apresenta um modelo de certificação exclusivo para a cana-de-açúcar e considera em seu padrão os diversos aspectos da sustentabilidade.

Através de um processo amplo e participativo – que uniu grandes ONGs internacionais, instituições financeiras, produtores, empresas consumidoras, traders –, a Bonsucro desenvolveu critérios e indicadores ambientais, sociais e econômicos, aplicáveis a todo o processo produtivo de açúcar e etanol, certificáveis por uma terceira parte independente, organizados em torno de cinco princípios:

- cumprimento da lei;
- respeito aos direitos humanos e trabalhistas;
- gerenciamento da eficiência dos insumos, da produção e do processamento para incremento da sustentabilidade;
- gerenciamento ativo da biodiversidade e serviços do ecossistema; e
- comprometimento com melhoramento contínuo nas áreas-chave do negócio.

Dentre alguns dos membros do Bonsucro, destacam-se: WWF, Solidaridad, Coca-Cola, Unilever, Kraft, BP, Shell, Petrobras, Braskem, Cargill, IFC, associações dos produtores de cana da Austrália e da Colômbia.

Em fevereiro de 2012, as empresas membros do setor sucroenergético brasileiro eram: Adecoagro, Agrovale, Bunge Brasil, Cevasa, Copersucar, ETH, Guarani, LDC SEV, Raizen, Renuka, São Martinho, São Manoel, Santa Adélia, São Luiz, USJ e Zilor.

Essa certificação se tornou operacional em meados de 2011 e após 7 meses 12 usinas já haviam alcançado a certificação, comprovando o elevado nível de gestão de sustentabilidade de empresas do setor.

## 4.4 Iniciativas coordenadas pela associação/instituição setorial

### 4.4.1 Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-açúcar

Pode-se dizer que este compromisso é fruto de uma experiência pioneira no Brasil de diálogo e negociação nacional tripartite entre empresários, trabalhadores e o Governo Federal. É esse o contexto de abrangência e diversidade em que foi negociado esse compromisso histórico de reconhecimento das melhores práticas trabalhistas adotadas nas operações manuais da cana-de-açúcar. As rodadas de negociação tiveram início em julho de 2008 e foram necessárias 17 reuniões e quase um ano de diálogo e cooperação para a construção do consenso.

Os empresários foram representados pelo Fórum Nacional Sucroenergético e pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (Unica); os trabalhadores, pela Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo (Feraesp) e pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag); o Governo Federal, pela Secretaria-Geral e Casa Civil da Presidência da República e pelos ministérios do Trabalho e Emprego; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Desenvolvimento Agrário; Educação; e Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

No lançamento do Compromisso Nacional, com a presença do Presidente da República, em 25 de junho de 2009, a maior parte das empresas associadas aos sindicatos de produtores decidiu aderir voluntariamente e assumiram o compromisso de cumprir um conjunto de cerca de trinta práticas trabalhistas que vão além do que determina a lei. A validade inicial foi de dois anos, prorrogáveis, e as empresas que aderiram comprometeram-se a respeitar as práticas estabelecidas no Compromisso, estando submetidas a acompanhamento de resultados pela Comissão Nacional de Diálogo e Avaliação, formada por representantes do governo, da Contag, da Feraesp, do Fórum Nacional Sucroenergético e da Unica.

Em seu lançamento, o programa contou com mais de 50% de adesão do setor sucroenergético, tendo a participação de aproximadamente 300 usinas processadoras de cana-de-açúcar, representando mais de 80% da produção brasileira de etanol e açúcar. O ponto central do Compromisso Nacional é a valorização das melhores práticas trabalhistas, através da criação de instrumentos que as reconheçam como exemplos a serem adotados por um número crescente de empresas.

Em relação ao contrato de trabalho, por exemplo, o Compromisso prevê a contratação direta de trabalhadores nas atividades manuais do plantio e corte da cana-de-açúcar, eliminando totalmente a utilização dos intermediários, os chamados “gatos”. O Compromisso prevê também outros pontos: a eliminação de remuneração vinculada aos ganhos dos trabalhadores para os serviços de transporte, administração e fiscalização; o aumento da transparência na aferição e no pagamento do trabalho por produção; um amplo conjunto de melhores práticas de gestão em saúde e se-

gurança, como ginástica laboral, pausas, reidratação e atendimento de emergência; o transporte de trabalhadores; a divulgação e orientação das melhores práticas junto aos fornecedores de cana; o atendimento a migrantes contratados em outras localidades; o fortalecimento das organizações sindicais e das negociações coletivas, bem como a valorização das ações de responsabilidade corporativa das empresas nas comunidades canavieiras.

O Governo Federal, por sua vez, também se compromete com políticas públicas que apoiam e incentivam as ações destinadas à adequação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI); o fortalecimento do Sistema Público de Emprego, alfabetização, escolaridade e qualificação dos trabalhadores; bem como a organização sustentável da produção, saúde, saneamento, acesso à água, infraestrutura e gestão territorial e fiduciária em áreas de menor desenvolvimento, onde ocorre contratação sazonal de trabalhadores.

Em sequência à adesão voluntária ao Compromisso Nacional, as empresas aderentes devem ser submetidas a um processo de verificação de cumprimento das práticas adotadas por meio de empresa de auditoria que foi habilitada por chamada pública realizada pelo Governo Federal.

São cinco as empresas habilitadas cuja escolha, contratação e despesas ficam a cargo da aderente: (i) Audilink & Cia. Auditores; (ii) Deloitte Touche Tohmatsu Auditores Independentes; (iii) Ernst & Young Terco Auditores Independentes S/A; (iv) KPMG Auditores Independentes; e (v) UHY Moreira Auditores.

Para viabilizar a realização das verificações, o Compromisso Nacional foi prorrogado por um ano, com vigência, então, até 25 de junho de 2012, sendo que, ao final das verificações, se for atestada a conformidade total com os termos do Compromisso Nacional, a empresa terá direito aos seguintes mecanismos de reconhecimento: (i) selo; (ii) inserção do nome no site da Secretaria-Geral da Presidência da República, no qual estão disponíveis todas as informações oficiais do Compromisso.

#### **4.4.2 Programa de Requalificação de Trabalhadores da Cana-de-açúcar – RenovAção**

O Programa de Requalificação de Trabalhadores da Cana-de-açúcar (RenovAção), o maior programa de requalificação do agronegócio brasileiro, começou a ser discutido no momento em que foi assinado o Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo, em 2007. O compromisso assumido pelo setor de antecipar-se ao marco legal e reduzir os prazos para o fim das queimas controladas, com a mecanização da colheita, traz enormes benefícios ambientais (ex.: redução de emissões, redução do impacto na biodiversidade etc.) e melhora das posições de trabalho no campo. Por outro lado, vem trazendo, como consequência inevitável, a redução no número de trabalhadores que atuam no corte manual da cana.

Cada máquina substitui o trabalho de oitenta homens, o que irá gerar impactos nos atuais postos de trabalho oferecidos no campo e também impactará as comunidades próximas às lavouras, que, muitas vezes, têm na atividade canavieira sua prin-

principal fonte de emprego e renda. Em contrapartida, cada máquina necessita de 18 trabalhadores mais qualificados em sua frente de trabalho, assim como os postos de trabalho disponíveis em outros setores da economia. Dessa forma, a requalificação desses trabalhadores desponta como única alternativa para sua reinserção em outros postos de trabalho.

Lançado em 2010, sua meta é ambiciosa: treinar e requalificar, a cada ano, 3 mil trabalhadores ou ex-trabalhadores do corte manual da cana, para que passem a operar as máquinas que os substituirão no campo, a trabalhar em outras operações nas próprias usinas ou até para que possam ser absorvidos por outros setores da economia. O trabalho foi iniciado com a formação de um comitê composto por representantes das associadas da Unica, para levantar demandas de mão de obra em diversos setores e também nas próprias usinas, uma vez que houve crescimento significativo no número de postos de trabalho relacionados à mecanização. O segundo passo foi engajar a Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo (Feraesp), co-organizadora do projeto.

Foram definidas duas grandes frentes de requalificação:

1. Para o próprio setor: qualificação para os cargos de motorista canavieiro, operador de colhedora, eletricista de colhedora, tratorista, eletricistas e mecânicos de manutenção automotiva.
2. Para outros setores: requalificação de trabalhadores para atuar em grupos de atividades definidas como: serviços agrícolas, serviços industriais e serviços urbanos. A oferta dessas vagas levou em conta as vocações econômicas regionais e coube à Feraesp o trabalho de articulação com prefeituras, a fim de que os cursos fossem criados onde havia demanda de mão de obra.

Depois do desenho do programa, a Unica partiu para uma nova rodada de engajamento, dessa vez com alguns dos agentes da cadeia produtiva mais beneficiados pela mecanização: as indústrias de insumos agrícolas e industriais.

O RenovAção conquistou, então, importantes aliados, com a adesão da Case IH, John Deere, Syngenta, Iveco, FMC e Fundação Solidaridad, que se tornaram patrocinadores do programa, que conta também com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) como instituição financeira apoiadora. Esse projeto é uma demonstração de grande coordenação e comprometimento da cadeia produtiva do setor sucroenergético com ações de responsabilidade social e melhoria contínua das condições de trabalho.

Representantes da Unica, da Feraesp e das empresas parceiras compõem o comitê executivo do RenovAção, que é responsável pelas seguintes iniciativas:

- definir e aprovar, de forma descentralizada, as propostas dos cursos;
- selecionar as empresas participantes, credenciar as instituições públicas e privadas para a realização das ações de treinamento e requalificação;
- monitorar e avaliar continuamente o programa.

No dia a dia do programa, a Unica e a Feraesp cuidam das atividades de coordenação e divulgação do projeto. As usinas e sindicatos, por sua vez, encaminham alunos, fornecem salas para a realização dos cursos, locais e equipamentos para os estágios práticos (áreas para serem cortadas ou plantadas, laboratórios, oficinas etc.) e providenciam transporte e alimentação. As empresas parceiras participam das reuniões internas e colaboram com recursos financeiros, enquanto o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e o FAT/Centro Paula Souza – entidades vencedoras da licitação – fornecem instrutores, recursos didáticos, realizam treinamentos, avaliam o aprendizado e certificam os participantes dos cursos.

Os cursos são ministrados em seis grandes macrorregiões, que representam as principais áreas de produção de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Desde fevereiro de 2010, o Programa RenovAção foi responsável pela requalificação de 3.800 beneficiários. Do total de requalificados, 56% já estão empregados e exercendo novas funções. A melhoria do perfil de qualificação dos trabalhadores beneficiados pelo Programa RenovAção tem reflexo direto no seu perfil de remuneração. Estima-se que as novas atividades relacionadas à mecanização gerem incremento salarial da ordem de 50%.

### **4.4.3 Ônibus movidos a etanol e diesel de cana**

Em 2009, o projeto Bioetanol para o Transporte Sustentável (Best) promoveu o lançamento de ônibus movidos a etanol na frota de transporte urbano da cidade de São Paulo. Em novembro de 2010, a Unica, a Prefeitura Municipal de São Paulo e diversas empresas e entidades parceiras assinaram carta de intenções com o objetivo de elevar número de ônibus movidos a etanol no transporte coletivo da cidade. Hoje, já existem 60 ônibus a etanol em circulação na cidade.

Adicionalmente, uma parceria entre a Prefeitura de São Paulo, a multinacional Amyris, a Viação Santa Brígida e a montadora Mercedes-Benz viabilizou a operação ônibus urbanos abastecidos com uma mistura de 10% de diesel de cana no óleo diesel. Até o final de 2012, esperasse que sejam 500 ônibus rodando com a mistura de diesel de cana na capital paulista. Esses esforços se enquadram no âmbito da política paulistana de mudanças climáticas, que possui metas específicas para a cidade no que se refere ao transporte urbano e energias renováveis.

## **4.5 Outras iniciativas empresariais relacionadas à sustentabilidade e responsabilidade social**

As iniciativas citadas nesse capítulo se somam aos projetos de caráter setorial, descritos no capítulo anterior. É impossível descrever todas as inúmeras iniciativas individuais de empresas do setor. Para mais detalhes, aconselha-se procurar pelos diversos relatórios de sustentabilidade publicados pelas empresas do setor.

Ao analisarmos as práticas de sustentabilidade adotadas pelos principais grupos sucroalcooleiros no Brasil, são notáveis os esforços feitos pela indústria nos últimos anos para otimizar o uso de insumos em todas as etapas de produção, além de reduzir o impacto dos resíduos. Em relação ao uso da água, o Grupo Cosan, por exemplo, trabalha com circuitos fechados em pelo menos 19 de suas usinas, onde 90% das águas provenientes são condensadas nos processos industriais e permanecem em recirculação no processo. São usados de 0,7 m<sup>3</sup> a 1 m<sup>3</sup> de água por tonelada de cana moída. Em 2009/2010, do total de água captada, 19 mil m<sup>3</sup> foram tratados e devolvidos adequadamente ao meio ambiente na forma de efluentes.

Os principais resíduos provenientes das operações são: vinhaça, torta de filtro, cinzas de caldeira, bagaço e pontas e palhas (palhiço). Até recentemente, esses resíduos não eram valorizados ou vistos como uma potencial fonte de renda. Inovações tecnológicas e conhecimento científico fizeram com que esses resíduos, antes pouco aproveitados e sem utilização econômica, passassem a ser utilizados de forma mais intensiva.

Com exceção do bagaço, que é queimado para cogeração de energia, prática adotada por toda a indústria, os demais insumos são reaproveitados como fertilizantes orgânicos no plantio, hoje uma prática adotada por grande parte das empresas do setor. A LDC-SEV recicla por volta de 88% do total de resíduos e subprodutos agrícolas e o Grupo Cosan estima que deixou de consumir 45 mil toneladas em fertilizantes químicos, na safra 2009/2010, pela aplicação de vinhaça e torta de filtro em seus canaviais. A Renuka realiza a coleta seletiva dos resíduos recicláveis que são enviados às cooperativas de reciclagem. Os resíduos perigosos são enviados a empresas gerenciadoras de resíduos para destinação ambientalmente adequada. Está em andamento o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da Usinas Equipav e Revati.

Ainda no aspecto ambiental, vários grupos estão de forma complementar na preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP), assim como o reflorestamento e a preservação de matas ciliares. Como exemplos, podemos citar a Bunge, que incorporou o Grupo Moema e o Grupo Pedra, que deram início em 2005 a Programas de Recomposição Florestal das APP em parceria com a ESALQ/USP, visando plantar, cada um, mais de um milhão de mudas de árvores nativas até 2016; a Usina Guarani, do Grupo Tereos, está engajada no programa de Reflorestamento e Preservação de Matas Ciliares, mantendo seis viveiros de mudas que produzem 480 mil mudas de árvores nativas; o Grupo Renuka, que realizou a revegetação de mais de 258 hectares equivalentes a 431.000 mudas nativas arbóreas, plantadas em áreas de mata ciliar; o Grupo Colombo, que conta com uma área nativa de aproximadamente 9.000 ha e realiza programas para reflorestamento; e o Grupo Tercio Wanderley, que destina mais de oito mil hectares à preservação e ao reflorestamento da vegetação nativa. Dessa área, 288,56 ha foram transformados em duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) junto ao Ibama. Em relação às emissões, algumas usinas já obtiveram certificados de crédito de carbono emitidos, como a Unidade Floresta do Grupo Alto Alegre.

Outro exemplo é a utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), da ONU, para geração de créditos de carbono derivados de projetos de redução de emissões na indústria. O Brasil é o terceiro país em número de projetos MDL, depois da China e da Índia. Cerca de 50% desses projetos estão relacionados à produção de energia renovável, principalmente projetos de hidrelétricas e de geração de bioe-

letricidade a partir da queima do bagaço de cana. No âmbito do MDL, cerca de 500 mil toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente em créditos de carbono são geradas por ano pelas usinas brasileiras através da cogeração. Assim, a indústria da cana-de-açúcar é um dos principais setores no Brasil utilizando o MDL como uma ferramenta financeira para investimentos em tecnologias de baixo carbono (SOUSA; AMARAL, 2009). A LDC-SEV, por exemplo, já obteve mais de 403 mil certificados de crédito de carbono emitidos, o que corresponde a uma redução de mais de 403 mil toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera, reconhecidas pela ONU.

Por fim, atualmente, as estratégias de gestão de impactos na biodiversidade do setor sucroenergético concentram-se nas seguintes ações:

- identificação das áreas prioritárias para o incremento da diversidade de fauna e flora;
- proteção e/ou recuperação da área prioritária para o incremento;
- execução do incremento: proteção e ou recuperação;
- monitoramento contínuo ou pontual do índice de biodiversidade (biomonitoramento).
- Os investimentos estimados em proteção ambiental levantados apenas pelas associadas da Unica indicam valores de mais de R\$ 1,2 bilhão investidos na safra 2009/2010.

<b>TABELA 5. INVESTIMENTOS EM PROTEÇÃO AMBIENTAL PELAS ASSOCIADAS À UNICA (R\$ MILHÕES)</b>			
	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>
Mecanização	378	485	1.220
Levantamento, proteção e reflorestamento	15	15	16
Fechamento circuito de águas	7	15	21

Fonte: Unica.

No aspecto das condições de trabalho, o setor sucroalcooleiro avançou muito, como pode ser demonstrado pelo Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-açúcar, citado no tópico 4.4.1., que estabelece práticas acima da lei. A profissionalização iniciada na última década é um processo ainda em andamento, que contribui para a evolução constante das relações de trabalho na área de saúde e segurança, com a implantação da Norma Regulamentadora nº 31 e ações pró-ativas das empresas. Grande parte dos grupos dá muita atenção ao aspecto do respeito aos direitos humanos, com foco na erradicação do trabalho infantil ou escravo.

Como signatárias do Pacto Nacional pela Erradicação do Trabalho Análogo ao Escravo, diversas empresas do setor têm o compromisso de respeitar os direitos humanos em suas práticas de trabalho. O pacto federal abrange, ainda, toda a cadeia de fornecedores e exige o cumprimento à risca da legislação trabalhista, com o objetivo de impedir práticas de trabalho forçado ou análogo ao escravo na cadeia do agronegócio, ou mesmo de trabalho infantil.

O Grupo Carlos Lyra também tem desenvolvido ações para respeitar os direitos humanos, e as cinco usinas do grupo foram reconhecidas pela Fundação Abrinq pelos Direitos da Criança como empresas Amigas das Crianças. O termo de compromisso com a entidade foi firmado em dezembro de 2001.

Das 440 plantas processadoras de cana-de-açúcar em operação em 2011, 117 unidades foram implantadas no processo de expansão industrial ocorrido na década entre 2000 e 2010. Em todos os casos de instalação de novas unidades produtoras, localizadas nos estados de expansão, como Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Mato Grosso e Tocantins, o atendimento a critérios rígidos de direitos humanos foi um imperativo para cumprimento de quesitos de financiamento e fiscalização pelo Ministério do Trabalho.

No aspecto da certificação, nota-se que ainda está no início, mas mais usinas estão sendo certificadas por seus critérios de sustentabilidade, o que será cada vez mais uma tendência no setor. Provavelmente, a principal certificação aplicável no setor seja a Bonsucro. Em janeiro de 2012, 6 empresas, englobando 12 instalações produtoras filiadas ou controladas, estavam certificadas pelos critérios do Bonsucro:

- Copersucar: Usinas Quatá, São Manoel, Santa Adélia e Zillo Lorenzetti;
- Zillor: Usina Barra Grande;
- Raízen: Usinas Maracaí, Bom Retiro e Costa Pinto;
- Renuka: Usina Equipav;
- Bunge: Usinas Moema e Frutal; e
- ETH Bioenergia: Usina Conquista do Pontal.

Porém, existem ainda diversas outras aplicáveis ao setor. Há usinas certificadas nos seguintes esquemas: Rainforest Alliance, ISO 14000, Greenergy, Selo Ecosocial, entre outros. Por fim, desde a sua criação, em 2001, o Núcleo de Responsabilidade Socioambiental e Sustentabilidade da Unica, com apoio de entidades como Banco Mundial, Instituto Ethos e GRI, entre outras, tem realizado seminários e palestras para conscientizar as associadas sobre a importância de promover ações cada vez mais sustentáveis e menos assistencialistas.

É notório que as ações pontuais e doações de caráter assistencialista, que predominavam no setor, vêm sendo substituídas por projetos mais concentrados em ações robustas e abrangentes, levando em conta as demandas das comunidades de entorno e dos colaboradores, principais beneficiários. O quadro mostra o total de projetos enviados por 93 associadas à Unica.

<b>TABELA 6. PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS/ASSOCIADAS UNICA</b>			
<b>Área</b>	<b>Projetos</b>	<b>Beneficiados</b>	<b>Investimento</b>
Cultura	22	91.333	R\$ 1.564.432,66
Ambiental	43	69.243	R\$ 8.596.047,34
Esporte e lazer	12	23.645	R\$ 1.743.830,28
Qualidade de vida	53	80.982	R\$ 7.005.617,57
Saúde	36	28.698	R\$ 2.975.886,53
Educação	46	26.988	R\$ 6.618.190,76
Qualificação	61	88.718	R\$ 3.851.518,39
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>409.607</b>	<b>R\$ 32.355.523,53</b>

Fonte: Unica.

<b>TABELA 7. INTERAÇÃO COM AS COMUNIDADES/ASSOCIADAS UNICA</b>	
<b>Iniciativas</b>	<b>Empresas</b>
Participam de Fóruns Locais	61 empresas
Internalizam este relacionamento na própria empresa.	51 empresas
Atuam em parceria com a comunidade na construção de redes para a solução de problemas locais, oferecendo suporte técnico, e/ou espaço físico, ou outros tipos de apoio.	48 empresas
Participa na formulação de políticas públicas, se engajando na resolução dos problemas do local em que está inserida.	41 empresas
Reconhecem a comunidade em que está presente como parte interessada importante em seus processos decisórios.	67 empresas
Contribuem com melhorias na infraestrutura ou no ambiente local que possam ser usufruídas pela comunidade (habitações, estradas, pontes, escolas, hospitais, etc.).	83 empresas
Têm programa para empregar, na medida do possível, o maior número de moradores do local em que está inserida, dando-lhes formação, com o objetivo de aumentar os níveis de qualificação daquela comunidade em cooperação com sindicatos, ONGs, representantes da comunidade ou autoridades públicas.	89 empresas
Têm práticas de compras e de investimentos para aprimorar o desenvolvimento socioeconômico da comunidade em que está presente.	71 empresas

Fonte: Unica.





## 5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

### 5.1 Principais tendências internacionais para o setor no marco de sustentabilidade

Pode-se identificar uma forte tendência internacional na direção de valorizar fontes alternativas de energia que comprovadamente sejam produzidas e comercializadas de forma sustentável.

Tensões permanentes e a escalada de militarização, e nuclearização, no Oriente Médio, onde ainda se concentra a maior parte das reservas mundiais de petróleo e gás natural, e o reconhecimento de que a exploração de novas jazidas fora das regiões tradicionais de suprimento irá requerer o desenvolvimento de novas e caras tecnologias de exploração e extração, de forma segura, e ainda não totalmente dominadas, têm sido fatores a manter grande interesse por fontes alternativas de energia.

No campo das energias alternativas, o reconhecimento de que a tecnologia de células fotovoltaicas está longe de se viabilizar economicamente sem o concurso de vultosos subsídios; que a geração eólica é técnica e economicamente viável, mas deve ser encarada como complemento, por não representar energia firme; o temor sobre quais os limites à produção de biocombustíveis a partir de grãos, sem que sejam criadas distorções nos mercados de alimentos, e produção de ração animal, são tendências gerais que favorecem a produção de biocombustíveis a partir da cana-de-açúcar.

Talvez, a maior conquista atingida pelo Brasil no campo dos biocombustíveis produzidos a partir da cana-de-açúcar tenha sido a demonstração de que a cana é uma fonte de biomassa que torna fisicamente viável a produção de biocombustíveis em larga escala, sem causar distorções indesejáveis na produção de alimentos. Isso ocorre porque, simplesmente, a cana-de-açúcar ocupa relativamente pouco espaço físico para se desenvolver.

O Brasil demonstrou isso ao mostrar que foi capaz de substituir 44,6% de todo o seu consumo de gasolina automotiva em 2010, ocupando com cana-de-açúcar dedicada à fabricação de etanol apenas 4,9 milhões de hectares, o que representa apenas 1,4% das áreas agricultáveis do país. No entanto, a tendência internacional caminha cada vez mais intensamente na direção de que não basta que a produção de biocombustíveis: (i) seja economicamente viável; (ii) seja capaz de reduzir em proporções elevadas (no caso dos EUA e EU, acima de 50%) as emissões de gases do efeito estufa; (iii) possa atingir uma escala relevante e minimamente viável em relação aos sistemas de combustíveis já existentes; e (iv) possa ser aproveitada nos sistemas de transporte com adaptações que não sejam extremamente onerosas (como demonstrou a introdução da mistura de etanol anidro na gasolina, e a introdução dos veículos flex, capazes de usar misturas variadas de etanol e gasolina).

A comprovação de que a produção dos biocombustíveis se dá de forma sustentável, nas suas vertentes ambiental, social e econômica, tende a se transformar no principal quesito para que esta produção possa continuar crescendo, e tende a se transformar em critério de seletividade para o financiamento de novos projetos, e o acesso a mercados.

## 5.2 Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável (mercado, tecnologia, regulação)

O setor sucroenergético brasileiro encontra-se numa fase de transição. Embora deva ser considerado o mais bem-sucedido programa em todo o mundo para a produção economicamente e ambientalmente viável de biocombustível em larga escala, ainda há importantes obstáculos a serem superados no âmbito dos mercados, aspectos tecnológicos e em temas ligados à regulação.

O setor sucroenergético brasileiro deve ser considerado o mais bem-sucedido dentre as iniciativas desenvolvidas em todo o mundo, mesmo não sendo mais o maior produtor de bioetanol do mundo (pois em volume foi superado pelos Estados Unidos), foi o que até agora logrou substituir a maior proporção de gasolina, tendo atingido a marca de 44,6% em 2010, em gasolina equivalente.

Os Estados Unidos, atualmente o maior produtor mundial de etanol, produzido a partir do milho, foi capaz de substituir cerca de 9,5% da sua gasolina em 2010, e tem como meta atingir um grau de substituição de 20%, até 2022<sup>18</sup>. A União Europeia já substituiu 3,4% e almeja atingir um nível de 10% de combustíveis de origem renovável (bioetanol mais biodiesel) sobre o consumo total de combustíveis, em 2020<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> *Energy Independence and Security Act (EISA)*, de 2007, que estabeleceu a meta de 136 bilhões de litros de biocombustíveis, estimados em 20% do total, até 2022.

<sup>19</sup> Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia 2010/31/EU.

Apesar de ter atingido um nível de substituição de combustível bastante elevado, a fase de transição se justifica pelos seguintes fatores. A tecnologia empregada na produção de bioetanol, tanto na área agrícola, quanto na área industrial, ainda não está otimizada. Isso abre a perspectiva de captura de ganhos de produtividade e competitividade elevados. A comercialização de etanol no mercado interno ainda não está estruturada adequadamente em contratos entre produtores-fornecedores e distribuidores de combustíveis (a regulação brasileira não permite a venda direta de etanol do produtor aos postos de revenda), baseados em ferramentas mais modernas de proteção de preço, como o uso de contratos futuros para o etanol. Políticas públicas para o setor sucroenergético não oferecem condições que estimulem os necessários investimentos em expansão da produção agrícola e da capacidade de processamento. Exemplos de políticas que desestimulam investimento são:

- a manutenção dos preços-base da gasolina automotiva nas refinarias de petróleo frequentemente abaixo de níveis de preço equivalentes no mercado internacional, desestimulando a produção de bioetanol, além de causar grave redução da geração de recursos para investimento em exploração, prospeção, extração e refino, no setor do petróleo;
- a recente elevação do teto da CIDE para o etanol até o limite de R\$ 602 por metro cúbico (mesmo tendo mantido o valor da CIDE em zero para o etanol), enquanto o valor da CIDE da gasolina foi reduzido para R\$ 92 por metro cúbico. Esta medida representa um risco muito elevado para o setor, e está claramente na contramão de políticas de outros países que procuram internalizar nos preços de mercado as externalidades positivas da produção e do uso de biocombustíveis;
- as frequentes alterações no percentual de mistura de etanol anidro à gasolina, muitas vezes motivadas por estratégias do governo visando influenciar indiretamente a formação dos preços de mercado do etanol anidro e hidratado.

O setor sucroenergético está sofrendo os efeitos da elevação de custos advindos da sua adaptação a novos padrões de produção mais sustentáveis. A otimização desses novos modos e processos de produção, com a conseqüente redução de custos e recuperação de competitividade, ainda vai levar algum tempo.

Atualmente, os maiores desafios são:

- Em nível de mercado:
  - ◇ Manter vivo o interesse dos proprietários de veículos pela tecnologia flex, e pelo uso do etanol. A frota flex é um grande patrimônio de mercado conquistado e construído pelo setor, e precisa ser preservado, pois tem um caráter regulador e estratégico muito relevante para o setor como um todo. A frota flex atua como uma “esponja”, capaz de absorver excedentes de produção, atuando como o grande agente regulador dos mercados de bioetanol e açúcar.
  - ◇ Expandir a geração e distribuição de bioeletricidade, eliminando os atuais entraves e dificuldades para a conexão das usinas ao *grid*, e valorizando, via tarifas de comercialização e custos para acesso ao sistema de distribuição interligado, a complementariedade entre a bioeletricidade de cana e o sistema hidrelétrico já instalado.

- ◇ Definir uma especificação internacional para o bioetanol combustível que seja aceita de forma geral nos principais mercados (Brasil, Estados Unidos, União Europeia e principais países potenciais consumidores da Ásia), e que não represente barreira técnica para o transporte do produto a longas distâncias, contribuindo para a formação de um mercado global, e não de nichos regionais de mercado.
- ◇ Consolidar o etanol como *commodity* internacional.
- Em nível tecnológico:
  - ◇ Estimular e recompensar o desenvolvimento tecnológico privado, para aprimoramento da produção agrícola e industrial, e o de sistemas que utilizem o bioetanol.
  - ◇ Aperfeiçoar e otimizar a produtividade, e a redução de perdas, dos sistemas de plantio e colheita mecanizada.
  - ◇ Aumentar a velocidade de implementação de novas tecnologias, para que se produza mais, com a mesma área, e com menores impactos ambientais.
  - ◇ Otimização dos sistemas de plantio e corte mecanizado.
  - ◇ Promover a correta adequação das variedades de cana-de-açúcar já desenvolvidas aos solos e ambientes de produção identificados nas regiões produtoras.
  - ◇ Promover políticas públicas que estimulem um aumento da eficiência dos veículos para o uso de bioetanol. Em 1992, o preço relativo de indiferença entre o etanol hidratado e a gasolina automotiva (gasool) médio para a frota existente era de 80,67%. Atualmente, com o advento da frota flex, o preço relativo de indiferença caiu para cerca de 70%.
- Em nível de regulação:
  - ◇ Desenvolver um planejamento estratégico da matriz brasileira de combustíveis, com definição de metas do crescimento desejado da oferta de médio e longo prazos dos combustíveis, evitando capacidade ociosa e ineficiências econômicas.
  - ◇ Construir um marco regulatório para os biocombustíveis que dê segurança jurídica aos investimentos e reconheça as externalidades destes produtos para a sociedade, como, por exemplo, medidas permanentes de natureza tributária.
  - ◇ Reverter o direcionamento da atual política fiscal aplicada aos combustíveis, que pode penalizar o bioetanol em relação ao combustível de origem fóssil.
  - ◇ Unificar a política fiscal aplicada aos combustíveis, e fazer com que ela reconheça o caráter ambientalmente benigno, desenvolvimentista e sustentável do etanol de cana, e não o contrário. Existem, atualmente, oito diferentes regimes fiscais de ICMS aplicados ao etanol, no Brasil.
  - ◇ Oferecer segurança legal e institucional sobre o uso da terra, com a aprovação de um novo Código Florestal.
  - ◇ Tornar mais claros, transparentes e adaptados a condições locais quesitos relacionados à certificação de sustentabilidade, em suas vertentes econômica, social e ambiental, para que sejam realmente legítimos e não configurem novas barreiras para o acesso a mercados.
  - ◇ Incentivar a bioeletricidade, especialmente através de leilões diferenciados por fonte de energia, que reconheçam as inúmeras vantagens da geração de bioeletricidade: complementariedade com o parque hidroelétrico; menores investimentos e perdas de transmissão; reconhecimento de que é energia firme e renovável.

## 5.3 Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

As principais oportunidades para o setor, no marco do desenvolvimento sustentável, são:

- consolidação do modelo do setor, com utilização máxima de resíduos, otimização, maior rendimento agroindustrial e reuso de água;
- aumento da cogeração e produção de bioeletricidade excedente, reduzindo o custo do etanol e do açúcar, pela geração de renda adicional a partir da mesma base de produção agrícola;
- logística do etanol: maturação de investimentos em alcodutos, e desenvolvimento de transporte aquaviário, para redução dos atuais custos de transporte;
- produção de derivados de cana-de-açúcar de segunda e terceira geração (etanol de celulose, biogás, biogasolina, biodiesel de cana, bioquerosene de aviação, e outros óleos especiais);
- captura de ganhos de produtividade potenciais, que podem dobrar o rendimento agroindustrial médio na próxima década;
- aumento da consciência e o reconhecimento de que a energia da cana, principalmente quando utilizada de forma integral e socioambientalmente correta, e todos os elementos que a compõe, é tão ou mais sustentável do que o que se convencionou denominar como biocombustíveis de segunda e terceira geração;
- expansão e transferência do sistema de produção e uso em larga escala, desenvolvido pelo Brasil para a produção integrada de açúcar, bioetanol e bioeletricidade para outros países, principalmente na África, América Latina e Sudeste Asiático. Esta transferência somente será eficaz e se materializará se forem construídos marcos regulatórios adequados para a instalação e desenvolvimento destas iniciativas, o que poderá contribuir de forma decisiva para amenizar os efeitos da crescente demanda por energia em países em desenvolvimento, e menos desenvolvidos, nas próximas décadas, e os seus impactos no aquecimento global.





## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Manual de conservação e reuso da água na agroindústria sucroenergética. Brasília: ANA/FIESP/UNICA/CTC, 2009. 288 p.

BARBOSA, W. **Ciclos biogeoquímicos como subsídio para a sustentabilidade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar**. 117 p. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.

DATAGRO. **Informativo Datagro**, São Paulo, n. 11P, dez. 2011.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. Balanço Energético Nacional 2011: ano-base 2010. Rio de Janeiro: EPE/MME, 2011.

FREITAS, B. W.; NASTARI, P. M. **Avaliação do produto interno bruto do setor sucroenergético brasileiro** – evolução de 1994 a 2010. [S.l.]: [s.n.], 2011. 8 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. Dados relativos à safra 2009/2010.

JANK, M. **O futuro do setor sucroenergético**: ações da unica e cenários. São Paulo: Sugar Week, 2011.

LABINI, P. S. **Oligopólio e progresso técnico**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1984.

MEIRA FILHO; MACEDO. Contribuição do etanol para a mudança do clima. In: SOUZA, Eduardo L. Leão de; MACEDO, Isaias de Carvalho. (Orgs.). **Etanol e bioeletricidade**: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética. São Paulo: Luc Projetos de Comunicação, 2010.

NASTARI, P. A sustentabilidade do setor sucroenergético no Brasil. **Agroanalysis**, São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, mar. 2012a.

NASTARI, P. M. Where stands Brazil in 2020? **International Sugar Journal**, London, Jan. 10p, 2012b.

OLIVÉRIO, J. L. Technological evolution of the Brazilian sugar and alcohol sector: Dardini's contribution. **International Sugar Journal**, v. 108, n. 1287, 6 p, 2006.

SALDIVA, P. et al. O etanol e a saúde. In: SOUZA, Eduardo L. Leão de; MACEDO, Isaias de Carvalho. (Orgs.). **Etanol e bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. São Paulo: Luc Projetos de Comunicação, 2010. São Paulo: Luc Projetos de Comunicação, 2010. p. 98-135.

SEABRA, J. E. A. **Avaliação técnico-econômica de opções para o aproveitamento integral da biomassa de cana no Brasil**. 273 f. 2008. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, 2008.

SEABRA, J. E. A.; MACEDO, I. de C. Mitigation of GHG emissions using sugarcane bioethanol. In: ZUURBIER, P.; VAN DE VOOREN, J. (Eds.). **Sugarcane ethanol**. Wageningen Academic Publishers. Netherlands: Wageningen, 2008. p. 95-111.

SOUZA, Eduardo Leão de; AMARAL, Luiz Fernando do. O setor sucroenergético e as oportunidades e desafios do mercado de carbono. **Revista Opiniões**, jul. 2009.

TERCIOTE, R. Impactos econômicos da implementação das novas usinas de cana-de-açúcar. **Encontro de Energia no Meio Rural**, 2006, Campinas. **Anais...** São Paulo: 2006.

UNICA, Cogen, MME, EPE (2012).



## **CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora de Relações Institucionais

*Shelley de Souza Carneiro*  
Gerente Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Apoio técnico  
*Mário Augusto de Campos Cardoso*  
(Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)  
*Alexandre Vianna* (Fundação Dom Cabral)

Apoio editorial  
*Priscila Maria Wanderley Pereira*  
(Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

## **DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM**

*Carlos Alberto Barreiros*  
Diretor de Comunicação

## **GERÊNCIA EXECUTIVA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA – GEXPP**

*Carla Cristine Gonçalves de Souza*  
Gerente Executiva

*Armando Uema*  
Produção Editorial

---

*Datagro Consultoria para o Fórum Nacional Sucreenergético*  
Elaboração

*Centro de Tecnologia Canavieira*  
*Dedini S/A*  
*Sindicatos de produtores de açúcar e etanol dos estados de AL, MG, MS, PE, PR e SP*  
*Udop*  
*Unica*  
Contribuição técnica

*Aline Santos Jacob*  
Normalização

*Denise Goulart*  
Revisão gramatical

*Grifo Design*  
Projeto gráfico e diagramação

