

Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil

Délcio Rodrigues e Lúcia Ortiz

Outubro 2006



Sobre o Trabalho

Este trabalho foi elaborado como uma contribuição ao projeto “Dutch import of biomass - Producing countries’ point of view on the sustainability of biomass exports”, apoiado pelo Ministério do Meio Ambiente da Holanda e executado por um grupo de ONGs holandesas, i.e. Both ENDS, Stichting Natuur en Milieu e COS Nederland, em cooperação com a empresa de consultoria CREM B.V. e os seguintes parceiros nos países produtores de biocombustíveis: Núcleo Amigos da Terra / Brasil (NAT) e Instituto Vitae Civilis [Brasil]; Biodiversity Foundation Kehati, em cooperação com Sawit Watch, Social Economic Institute (INRISE), Bogor Agricultural University e Media Indonesia Group-Daily Research and Development [Indonésia] e a Sra. Gwynne Foster [África do Sul]. O relatório completo do projeto e os estudos de caso em inglês encontram-se disponíveis em http://www.bothends.org/project/project_info.php?id=41&scr=st

O estudo no Brasil baseou-se na análise de dados de pesquisa sobre o setor, considerando os aspectos mais relevantes à sustentabilidade ambiental, social, econômica e política sugeridos na matriz de sustentabilidade (“sustainability framework”) elaborada por CREM e disponível em www.crem.nl, e as visões de distintos atores – ONGs, indústria, trabalhadores rurais, setor financeiro e órgãos de governo – no que diz respeito aos aspectos mais polêmicos ou divergentes da sustentabilidade do setor, considerando entrevistas realizadas com os atores mencionados (listados no Anexo 1).

Sobre os autores

Délcio Rodrigues é físico pela Universidade de São Paulo em 1977, pesquisador associado ao Instituto Vitae Civilis, diretor de projetos do Instituto Ekos Brasil e membro dos Grupos de Trabalho em Energia e Mudanças Climáticas do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais; foi assessor da Secretaria Executiva do Ministério do Meio Ambiente, Global Team Leader do Greenpeace Internacional, Diretor de Campanhas do Greenpeace Brasil, Coordenador do Instituto Akatu pelo Consumo Responsável, Analista de Planejamento Energético e Relações com Meio Ambiente da Jaakko Poyre e CESP e pesquisador do Instituto de Física da Universidade de São Paulo
email: delciorodrigues@uol.com.br

Lúcia Schild Ortiz é Geóloga pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 1995, e Mestre em Geociências pela mesma UFRGS em 1998. De 1998 a 2001 trabalhou como pesquisadora na Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM-RS em projetos sobre a contaminação hídrica e atmosférica relacionada à extração e processamento do carvão mineral no Estado do Rio Grande do Sul. Desde 1998 é sócia e militante do Núcleo Amigos da Terra / Brasil, onde foi Coordenadora de Projetos de 2001 a 2004. Desde outubro de 2004 é Coordenadora Geral da instituição. Desde 2001 é coordenadora do GT Energia do Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento – FBOMS
email: lucia@natbrasil.org.br

www.vitaecivilis.org.br
www.natbrasil.org.br

SIGLAS UTILIZADAS

CIMI – Centro Indigenista Missionário

CPFL – CPFL Energia SA, geradora e distribuidora de energia elétrica

CPT – Comissão Pastoral da Terra

CUT – Central Única dos Trabalhadores

CTNBIO - Comissão Técnica Nacional de Biossegurança

DBO – demanda Bioquímica de Oxigênio

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FERAESP – Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo

FETAEMG - Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Minas Gerais

IAC – Instituto Agrônomo de Campinas

IEA - Instituto de Economia Agrícola

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz

LP AE – Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental do Depto. de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

MW – Megawatt

NPK – Sigla para fertilizantes a base de Nitrogênio, Fósforo e Potássio

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OMC – Organização Mundial do Comércio

ONGs – Organizações Não Governamentais

PRO-ALCOOL – Programa nacional do Alcool Combustível

ÚNICA – União da Agroindústria Canavieira de São Paulo

ÍNDICE

1. Introdução	5
2. Características da cadeia produtiva brasileira de etanol de cana	5
3. Desafios para a sustentabilidade	9
4. Oportunidades e riscos para melhor performance e sustentabilidade da cadeia produtiva	27
5. Monitorando o nível de sustentabilidade do etanol	31
Referências bibliográficas	33
Anexo 1 - Lista de atores entrevistados para este estudo	37

Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil

Délcio Rodrigues e Lúcia Ortiz
Outubro de 2006



www.natbrasil.org



www.vitaecivilis.org

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é mundialmente reconhecido como líder na produção e eficiência do setor sucroalcooleiro, mas esta liderança não se reflete na mesma medida na responsabilidade social, ambiental e na governança no setor.

Hoje a indústria canavieira brasileira encontra-se em novo ciclo de expansão, com expectativas de crescimento sem precedentes da produção tanto de açúcar como de etanol. Ao grande e consolidado mercado interno, somam-se as novas forças de expansão da produção representadas pelos motores bi-combustíveis e pelo mercado internacional, hoje caracterizado pela ascensão dos preços do petróleo, pelos compromissos de redução das emissões de CO₂ assumidos pelos países desenvolvidos junto ao Protocolo de Quioto e pela queda nos subsídios agrícolas para o açúcar. O atendimento desta vasta e ascendente demanda aponta na direção do avanço das monoculturas e de seus impactos sociais e ambientais no território nacional que demandam muita atenção da sociedade civil para serem mitigados.

Este contexto oferece espaços para o envolvimento de diversos atores nacionais e internacionais num processo transformador pela adoção de melhores práticas socioambientais na produção do etanol da cana-de-açúcar. Sem dúvida, o uso deste biocombustível em grande escala é uma contribuição importante aos esforços globais para a redução das emissões de gases de efeito estufa por oferecer uma alternativa renovável ao petróleo. Mas a sustentabilidade ambiental não se limita à redução das emissões de gases de efeito estufa, à avanços tecnológicos ou ao enquadramento legal da atividade de produção de biocombustíveis.

A sustentabilidade requer maior responsabilidade, austeridade e equidade nos padrões mundiais de consumo e uso da energia, cuja demanda tem contribuído para a especialização e homogeneização do uso da terra e para a disponibilização de recursos naturais ao mercado global, fatores que podem colocar em risco a sustentabilidade das populações e do ambiente nos países produtores. É preciso que os diversos atores deste mercado, notadamente a sociedade civil internacional, façam uso deste momento de forte discussão sobre as vantagens e problemas da adoção de biocombustíveis para pressionar por mudanças nos padrões de produção e consumo de energia.

Este estudo de caso avalia as oportunidades para o avanço nos aspectos social, ambiental e econômico da sustentabilidade da produção de etanol de cana-de-açúcar no Brasil, no contexto do rápido crescimento da sua produção para consumo interno e exportação. Apresenta alguns caminhos possíveis para a inclusão de critérios de sustentabilidade aos sistemas de licenciamento ambiental de usinas, destilarias e campos de produção de cana-de-açúcar, e também para o comércio internacional do etanol produzido no Brasil, visando a minimização dos seus impactos sociais e ambientais no país, bem como para o seu necessário monitoramento e garantia de aplicação por parte dos diversos atores interessados.

2. CARACTERÍSTICAS DA CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE ETANOL DE CANA¹

2.1. Breve histórico

A introdução da produção de cana de açúcar no Brasil data do século XIV, início período colonial. Já em meados do século XVII, o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar de cana do mundo, na época destinado ao abastecimento da Europa, num ciclo que durou 150 anos.

Os ciclos iniciais de expansão da cultura de cana-de-açúcar deixaram de herança o avanço da fronteira agrícola sobre áreas naturais, principalmente no bioma Mata Atlântica, hoje com somente 7% de sua cobertura original, as práticas agrícolas arcaicas resultantes no mau uso e contaminação das águas e a consolidação de relações de trabalho que em muito seguiram as tradições e injustiças do período colonial.

¹ O texto de caracterização da cadeia produtiva da cana de açúcar foi adaptado com base nos dados apresentados no texto de Lachefsky, K. & Teixeira, W (2006), elaborado para a publicação do GT Energia "AGRONEGÓCIO + AGROENERGIA: Impactos Cumulativos e Tendências Territoriais da Expansão das Monoculturas para a Produção de Bioenergia", disponível em www.fboms.org.br/gtenergia

Um novo ciclo surgiu na crise do petróleo da década de 1970. O Programa Nacional do Alcool (Pró-Alcool), lançado em 14 de novembro de 1975, propiciou e foi beneficiado por melhorias genéticas e criação de sementes adaptadas, melhorias tecnológicas nas usinas e destilarias e desenvolvimentos na indústria automobilística. Pouco mais de dez anos depois do lançamento do programa, entre 1986 e 1989, mais de 90% dos automóveis fabricados no Brasil eram movidos a álcool hidratado. A produção de etanol atingiu um pico de 12,3 bilhões de litros na safra 1986-87 (BiodieselBR, 2006).

O ciclo do Pró-Alcool teve fim no final da década de 80 com uma crise de governança e de confiabilidade do setor sucroalcooleiro, gerada pelo desabastecimento do vasto mercado nacional que havia sido criado. O financiamento público ao programa escasseou a partir de 1987 enquanto o mercado internacional de açúcar teve preços em ascensão. Estes fatores por um lado desestimularam a expansão e a renovação dos canaviais e, por outro, levaram os produtores a desviar a matéria-prima da produção de etanol para a de açúcar, visando principalmente a exportação. Como resultado ocorreu um forte desabastecimento do biocombustível no final de 1989, e grandes filas nos postos de todas as cidades brasileiras. Ironicamente, chegou-se a importar metanol de origem fóssil e a adicionar 5% de gasolina no álcool carburante para ajudar a abastecer a frota de veículos.

No início da década de 90 o governo brasileiro acabou com os descontos no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) dos carros a álcool. Ao mesmo tempo o setor sucroalcooleiro foi desregulado e acabaram-se as cotas regionais, o controle da exportação e dos preços. Das medidas que compunham o programa original, resta hoje apenas a obrigatoriedade da mistura de 25% de álcool anidro à gasolina.

2.2. Potencial atual

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, seguido por Índia, Tailândia e Austrália (UNICA, 2006), e é responsável por 45% da produção mundial de etanol combustível. A cultura da cana permitiu uma produção nacional de etanol de 14,5 bilhões de litros em 2005, mais de 2 bilhões dos quais destinados a exportação. A área dedicada a esse cultivo abrange 6,2 milhões de hectares, 1,7% da área agriculturável e 18,3% da área utilizada para culturas anuais, como se pode observar na tabela 1 (IBGE, 2005).

Tabela 1. Áreas ocupadas pela agricultura no Brasil

	(hectare)
Área total do Brasil	851.404.680
Não agriculturável (estradas, cidades, Amazônia legal etc)	497.793.441
Área agriculturável	353.611.239
Área com agricultura perene	7.541.626
Área com agricultura anual (a)	34.252.829
Área ocupada com cana-de-açúcar (2004) (b)	6.252.023
% Área com cana-de-açúcar (b/a)	18,30%
Área em repouso (c)	8.310.029
Área de pastos naturais (d)	78.048.463
Área de pastos artificiais	99.652.009
Área com florestas naturais	88.897.582
Área ocupada com plantações florestais	5.396.016
Área não utilizada (e)	16.360.085
Área inapta para agricultura	15.152.600
Área possível de expansão com cana-de-açúcar [(c+d+e)/2]	51.359.289

Fonte: Censo Agropecuário IBGE 2006

As regiões com a maior extensão de plantios estão localizadas nas zonas subtropicais do Sudeste e nas áreas atlântico-tropicais do Nordeste do Brasil. Os tradicionais grupos produtores do Nordeste têm redirecionado seus investimentos para o Sudeste e Centro-oeste. Atualmente a região Sudeste é responsável por 80% da produção de etanol destinada à exportação. A região sudeste, especificamente o estado de São Paulo, é responsável por um constante acréscimo da produção e responde atualmente por 88% do volume de cana-de-açúcar, 89% do de álcool e 90% do de açúcar produzido no Brasil (IEL, 2006).

Dentre os principais estados produtores destacam-se ainda o Paraná e Alagoas. Ambos porém têm uma participação menor se comparada à produção do sudeste situando-se, cada um, na casa dos 8,5% da produção nacional.

Na safra 2004/05 foram processadas 416,2 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, sendo 55% para etanol hidratado e anidro e 45% para açúcar (UNICA, 2006). Com essa estrutura dual a agroindústria canavieira é capaz de reagir rapidamente às oscilações nos mercados internacionais, o que representa uma vantagem competitiva em relação aos países que produzem apenas açúcar. A produção de açúcar e etanol está em expansão e a estimativa para a safra 2006/2007 prevê o processamento de 469,8 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 8,9% em relação à anterior. Isso ocorre em virtude do aumento de 5,4% da área plantada e de um ganho de 3,4% em produtividade neste período (CONAB, 2006).

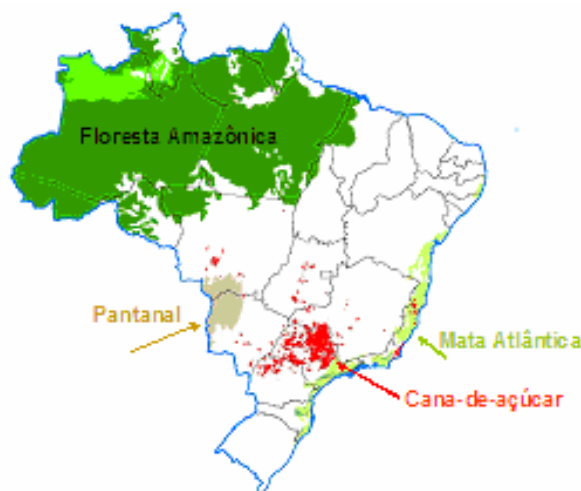
A distribuição desse montante apresenta a seguinte configuração: 50,5% são destinados à fabricação de açúcar, 39,6% ao etanol e os 9,6% restantes para outras finalidades - cachaça, sementes, ração animal, açúcar mascavo e outras (CONAB, 2006).

2.3. Potencial futuro

As expectativas do Governo Brasileiro, expressas na Política Nacional de Agroenergia (2005), lançam projeções de crescimento do consumo interno de 1,5 bilhões de litro ao ano, o que representa uma demanda estimada de 25 bilhões de litros para 2013, e uma oferta total de etanol próxima a 30 bilhões de litros para 2015, agregando-se aí o volume previsto para exportação. A consolidação das expectativas de consumo e exportação de etanol e açúcar deve representar, uma demanda adicional por 220 milhões de toneladas de cana e a incorporação de 3 milhões de hectares de novas áreas.

A região Centro-Oeste tem despontado nas últimas safras como nova área de expansão do cultivo, sobretudo, o estado de Goiás que teve um aumento de 81% da área plantada entre as safras de 1999/2000 e 2003/2004 e já responde por 6,6 % da produção canavieira no Brasil (IEL, 2006). O leste do estado de Mato Grosso do Sul e o sudeste do estado de Minas Gerais, também no Cerrado, acompanham esta tendência de expansão das novas áreas.

Figura 1: Localização da produção atual de cana de açúcar no Brasil (vermelho)



Dessa forma, observa-se uma pressão sobre o Cerrado, que representa o bioma preponderante nessa região brasileira. Essa tendência de expansão ocorre em virtude da disponibilidade de mão-de-obra e da declividade das terras, que são propícias à mecanização do processo produtivo.

Mais recentemente, prevê-se a expansão dos cultivos da cana também no estado do Maranhão, na região de fronteira entre o Cerrado e a Amazônia, a partir de programas governamentais que visam tirar proveito das condições geográficas e de infra-estrutura favoráveis à exportação.

Dado que a região oeste de São Paulo e estados vizinhos (Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais) correspondem às áreas de maior produtividade e de expansão da cana de açúcar para a exportação, a análise dos impactos e dos aspectos de sustentabilidade neste trabalho terá como foco os dados destas regiões.

2.4. Outros aspectos relevantes

As condições climáticas brasileiras permitem dois momentos de safra: no Nordeste, esta acontece nos meses de outubro a março e no Sudeste, Sul e Centro-oeste nos meses de abril a agosto, de maneira que o Brasil tem condições de produzir açúcar e etanol durante o ano todo.

Com uma muda de cana é possível alcançar até 5 safras subseqüentes, porém com perda progressiva de produtividade. A variação nos resultados da colheita depende além das condições naturais também do equipamento técnico dos produtores. Em São Paulo, a safra atinge na média 85 toneladas por hectare e, nos fornecedores independentes, 68 toneladas por hectare. Em Minas Gerais a média é de 73 t/ha, em Alagoas 63 t/ha e em Pernambuco 51 t/ha. (ORPLANA 2006, IBGE 2002). Em 17 estados brasileiros há produção de cana de açúcar, mas somente em oito estados a safra é superior a 6 milhões toneladas. A produção nestes oito estados corresponde a mais de 90% do total brasileiro.

A produção e processamento de cana-de-açúcar estão exclusivamente nas mãos do setor privado. No Brasil o setor canavieiro alcança os menores custos de produção do mundo, tanto de açúcar, como de álcool, despontando como altamente competitivo no mercado internacional (GONÇALVES, 2005).

O plantio acontece primordialmente em propriedades das 340 usinas de açúcar e destilarias de álcool (MAPA, 2006). Além disso, há aproximadamente 60.000 fornecedores² independentes com propriedades menores de 150 hectares em média, que vendem a cana para a indústria e contribuem com 27% da produção total.

Os 13.110 fornecedores do estado São Paulo produzem 67% de todos os produtores independentes, seguidos dos produtores de Pernambuco que contribuem com 8,4% da produção no mesmo estado e 3,3% da produção nacional. O volume entregue pelos produtores independentes de São Paulo supera a produção de países como México, Austrália, África do Sul e Tailândia que se destacam como grandes plantadores de cana-de-açúcar (ORPLANA, 2006).

Tem sido verificada uma transição da lógica extensiva para a intensiva com conseqüente aumento da produtividade (glicose/ha), redução de empregos e aumento da produção diferenciada (ALVES, 2002). Embora muitos produtores se assumam como independentes, estudos revelam um grau de integração e dependência em relação às usinas e destilarias, uma vez que não existe uma diferenciação de cultivos e a produção se destina exclusivamente ao abastecimento de um complexo agroindustrial (GUEDES *et al*, 2006; ALVES, 1992).

O setor sucroalcooleiro emprega aproximadamente um milhão de pessoas, das quais 511.000 trabalham na produção agrícola, sobretudo no corte de cana, tendo em vista que cerca de 80% da safra brasileira é manual (UNICA, 2006). A mecanização depende da topografia, já que as colheitadeiras somente podem ser utilizadas em áreas com declive de até 12%. Como apresentado anteriormente, há um aumento de plantio em regiões mecanizáveis e isso tem desencadeado vários problemas sociais³. Nas áreas montanhosas de Pernambuco, quase todo o corte acontece de forma manual, enquanto o grau de mecanização em São Paulo já atinge por volta de 30% com tendência de crescimento (TEIXEIRA, 2002).

² Ver no item 3.1 "uma crítica ao uso do termo "fornecedores"

³ Adiante se discutem as implicações decorrentes do processo de mecanização da produção canavieira.

3. DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE

3.1. Desafios sociais

Uso da terra

Monoculturas, populações rurais e acesso à terra

Práticas agrícolas monoculturais em grandes extensões de terra têm sido apontadas por movimentos sociais e ambientalistas como geradoras de desigualdades no campo, bem como um entrave à reprodução social de populações tradicionais. A ausência de um ordenamento jurídico eficaz da estrutura fundiária brasileira, capaz de regular e limitar os usos das propriedades, associado à disponibilidade de mão-de-obra barata, tem contribuído para a expansão das monoculturas. Impactos sobre a da agricultura familiar e mudanças no padrão de produção agrícola têm sido verificadas em regiões do estado de São Paulo que se especializaram na produção de cana-de-açúcar (GUEDES *et al*, 2006).

“O modelo agrícola baseado na monocultura para exportação se contrapõe a propostas de políticas que garantam soberania alimentar e reforma agrária. A atual expansão desse cultivo em áreas de fronteira agrícola causa conflitos com povos indígenas e com pequenos agricultores.”

Rede Social e CPT “A OMC e os efeitos destrutivos da indústria da cana no Brasil” 2006

É importante observar que, em que pese a concentração elevada de propriedades rurais na indústria canavieira, é grande a participação de pequenos e médios proprietários – aproximadamente 60.000 fornecedores independentes com propriedades menores de 150 hectares contribuem com 27% da produção total. Estes proprietários, porém, não vivem na terra, em sua maioria arrendam-na para as usinas. É preciso portanto diferenciar o tamanho da propriedade da atividade agrícola familiar, que não é característica da agroindústria canavieira.

“A pessoa física possui vantagens tributárias para a produção, assim a usina faz com que a produção passe pelo nome destas pessoas e chama isso de competitividade. [...] A grande maioria dos fornecedores são gigolôs de terras, não são produtores rurais, não trabalham na terra. Tem fornecedor que é dentista, que é médico...”

Elio Neves – Presidente da FERAESP, Araraquara, entrevistado em 25/07/2006.

Como se pode observar na tabela 2 abaixo, o aumento de produção na agroindústria canavieira está intimamente relacionado à incorporação de novas áreas: para que a produção de cana-de-açúcar crescesse 27,7% entre as safras de 2000/2001 e 2005/2006, a área colhida teve de crescer 18,5% e a produtividade, medida em toneladas por hectare, 8%⁴. Esta expansão geográfica da monocultura da cana reconfigura o espaço geográfico e pressiona modos de vida tradicionais e as atividades da agricultura familiar.

Tabela 2: Produção de cana-de-açúcar e áreas plantadas e colhidas em hectares – Brasil 2000/2005

Cana-de-Açúcar	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06
Produção (ton)	326.121.011	344.281.802	363.721.019	389.849.400	416.256.260	416.560.113
Área Plantada	4.879.841	5.022.490	5.206.656	5.377.216	5.571.395	5.623.442
Área Colhida	4.804.511	4.957.897	5.100.405	5.371.020	5.634.500	5.687.137
Variação produtividade t/ha (%)		2,3	2,7	1,8	1,8	-1,0

Fonte: IBGE e MAPA

⁴ Estimativas da CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento indicam um aumento ainda maior da área plantada na safra 2006/07. A área cultivada com cana deve atingir 6,2 milhões de hectares, o que representa um acréscimo de 5,4% ou quase 500.000 novos hectares.

Como o crescimento neste período se concentrou na região Sudeste do país, é possível verificar a redução de outros cultivos e uma reconfiguração do espaço rural. As estimativas de produção agrícola para o estado de São Paulo na safra de 2005/06 apontam à redução dos cultivos de tomate, amendoim das águas e laranja, que estão sendo substituídos por cana-de-açúcar (IEA/SP, 2006). Da mesma forma, levantamentos para a safra de café indicam redução na área plantada de 2,63% em Minas Gerais, 4,15% no Espírito Santo e 7,66% em São Paulo, sempre em decorrência do crescimento da produção canavieira na região Sudeste (CONAB, 2006). A partir desses dados, percebe-se que, ao contrário do afirmado pela agroindústria canavieira, a ampliação no cultivo de cana influi diretamente e impõe restrições à produção de gêneros alimentícios nas regiões por ela extensivamente ocupadas.

“A cana não está indo para novas áreas. A própria logística não permite que as áreas se expandam. O que tem ocorrido é apenas a conversão, não muito significativa, de pastagens em cana, já que a criação do gado tem ficado mais intensiva”

Laura Tetti, Consultora da UNICA⁵, entrevistada em São Paulo, em 25/07/2006.

“Nos temos monitorado a expansão da cana de açúcar e visto quais as atividades tem sido substituídas. Basicamente, são áreas de criação do gado. E para onde vai o gado? Temos visto que a área de criação de gado tem diminuído, enquanto as cabeças por hectare têm aumentado, o que significa que a pecuária tem ficado mais intensiva, passando de 1,1 a 1,2 para 1,9 cabeças por hectare. Isto significa que não está havendo pressão sobre a produção de alimentos nem a migração de atividades econômicas para outras áreas.”

Suani Teixeira, Vice Secretaria da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, entrevistada em 26/07/2006.

“A cana-de-açúcar já rouba áreas tradicionais de grãos em São Paulo. Na terra roxa da região sudoeste do Estado, onde predominavam culturas como o feijão, a produção de cana avança e muda a paisagem local. [...]”

Dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), vinculado à Secretaria de Agricultura do Estado, apontam que a região tem 7 mil hectares em áreas novas com cana, totalizando 20,8 mil hectares neste ano. Em Taquarituba, foram plantados este ano 2 mil hectares com cana [...]

Em Avaré, a cana ocupa 7,4 mil hectares, plantados para atender à demanda de usinas localizadas em Lençóis Paulista e Barra Bonita. José Andrade, secretário de Agricultura do município, afirma que há 64 mil hectares de pastagens que podem ser aproveitadas. “O problema é que se forem plantar toda a lavoura que precisam aqui, vai dar 125,6 mil hectares. É a área agricultável do município todo. Aí não vai sobrar espaço para grãos.”

José Clóvis Casarim é um dos produtores de grãos que começou a plantar cana na região. Ele costumava plantar 250 hectares de soja e milho por ano em Taquarituba e agora vai cultivar 200 hectares de cana para fornecer ao Grupo Farias. Os 140 produtores da Cooperativa Regional Agrícola de Taquarituba (Coreata), por exemplo, viram sua produção de soja, milho e trigo cair de 1 milhão de sacas em 2004/05 para 600 mil em 2005/06. Na próxima safra, o volume não deve chegar a 600 mil, diz Valentim Righetto, presidente da cooperativa. Segundo Righetto, a cana deve ocupar 50% da área hoje destinada aos grãos. A expansão só não será maior porque boa parte das lavouras são irrigadas, e o custo para retirar os pivôs e substituir máquinas de grãos por tratores para cana é alto. [...]

“A monocultura pode aumentar a receita agrícola do município, mas diminui a atividade agrícola e não traz desenvolvimento regional”, avalia José Antonio Quaggio, pesquisador do Centro de Solos e Recursos Agroambientais do Instituto Agronômico (IAC), ligado à Secretaria de Agricultura do Estado”

Cana avança no sudoeste de São Paulo - Valor Online 30/08/2006

Populações vulneráveis e respeito às tradições

A população indígena é particularmente sensível à atividade sucroalcooleira no Mato Grosso do Sul. O Centro de Defesa dos Direitos Humanos Marçal de Souza, produziu em 2004 um relatório mostrando que algumas usinas daquele estado empregavam mão-de-obra indígena trabalhando em condições “precárias e desumanas” (Biodiversidad 2006).

“Fala-se que serão implantadas 32 usinas de álcool e açúcar aqui no Mato Grosso do Sul nos próximos anos. [...] Hoje talvez estejam disponíveis mais de 20 mil indígenas para esse trabalho. Alguns milhares já estão inseridos na colheita da cana, num regime caracterizado por instituições de direitos humanos, como de semi-escravidão e por antropólogos e outros estudiosos, como altamente desestruturadores da base de organização social desses povos, especialmente de desestabilização dos laços sociais fundamentais que

⁵ As indústrias associadas à UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, representam 75% da produção nacional de cana de açúcar

são os laços familiares. Apesar de algumas pequenas melhorias nas relações de trabalho (contratos coletivos, por exemplo), o que se percebe é que o próprio regime de ausência de mais de dois ou até três meses das aldeias gera conseqüências que vão desde a fome a que são submetidas mulheres e crianças que permanecem na aldeia, até a introdução de inúmeras doenças e acentuação de vícios como alcoolismo, drogas dentre outros.[...]"

"Diante das críticas do que representa o afastamento prolongado dos trabalhadores indígenas das aldeias, eles agora vêm com o discurso de que procurarão localizar as usinas próximas às áreas indígenas, possibilitando desta forma o retorno do trabalhador às suas casas no final de cada dia ou semana, ou seja, as aldeias irão virar definitivamente dormitório das usinas [...]."

Egon Heck – Centro Indigenista Missionário- CIMI Regional Mato Grosso do Sul, 16/08/2006.

Outra população fortemente afetada para o bem e para o mal pela expansão da produção de cana-de-açúcar é aquela do Vale do Jequitinhonha e do sertão do Piauí, Maranhão e oeste da Bahia, regiões onde a forte entrada da soja criou populações sem capacidade de manter sua vida tradicional e se transformou em reserva de mão de obra temporária. A colheita manual de cana-de-açúcar emprega grandes contingentes destes trabalhadores migrantes. Segundo dados do IEA (SP), em 2005, dos 242.859 trabalhadores volantes existentes no estado de São Paulo, 40,8% eram não residentes. Esta alta incidência de trabalhadores migrantes e temporários tem impactos significativos tanto na cultura local como no poder de negociação dos trabalhadores locais organizados.

A opção pelo uso da mão-de-obra migrante é uma estratégia para baixar os custos de produção do setor sucroalcooleiro, uma vez que em grande parte a admissão desta mão de obra é feita sem registro trabalhista ou por intermédio de contratantes ilegais denominados "gatos". Alojados em casas dentro dos canaviais ou nas periferias das cidades das regiões canavieiras, longe dos familiares e sem acesso às redes locais de proteção (sindicatos, pastorais da terra e migrantes e outros) estes trabalhadores ficam à mercê da vontade dos empregadores.

A pressão exercida pelos sindicatos de trabalhadores, principalmente a partir de meados dos anos 1980, forçou a introdução de serviços sociais que elevaram os custos com mão-de-obra em até 160%. O crescente número de conflitos no âmbito da justiça do trabalho, desencadeados pela inobservância desses direitos, levaram as empresas a terceirizarem serviços através dos supracitados gatos e cooperativas ilegais, entre outros modos. Conseqüentemente, os trabalhadores perderam os direitos a férias pagas, décimo terceiro salário, descanso remunerado, bem como a prerrogativa de ajuizarem ações contra os empregadores (CARNEIRO, 2000). Assim, foi criado espaço para a atuação de falsas cooperativas ("Coopergatos" ou "Gatooperativas") e a possibilidade de emprego precário e ilegal (CUT/CONTAG 1999, p.101).

Desde o final dos anos 1990, o Ministério da Agricultura recomenda a criação de "condomínios", nos quais os pequenos fornecedores de cana se organizam e escolhem um representante encarregado da administração dos trabalhadores e da representação jurídica de todos os membros (CARNEIRO, 2000). Com essa medida esperava-se uma maior formalização das relações trabalhistas. Entretanto, para a FETAEMG – Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado de Minas Gerais (2002) – esse novo arranjo dificulta a atuação dos sindicatos, sobretudo, porque algumas indústrias do setor sucroalcooleiro estão transferindo as áreas de produção de cana para fornecedores independentes organizados em condomínios.

Desta maneira, a representação coletiva dos trabalhadores através de seus sindicatos tem sofrido enormes prejuízos, tendo em vista que essa nova realidade impõe a fragmentação da categoria dispersando-a em vários condomínios. Aproximadamente 65% de todos os trabalhadores rurais do setor sucroalcooleiro não estão organizados em entidades sindicais. O resultado disso é a crescente tendência de emprego informal e precário.

Da mesma forma, o trabalho não remunerado e reminiscências do trabalho escravo ainda são comuns em regiões sem alternativas de ocupação. Nesse cenário, os trabalhadores assalariados acabam contribuindo com a precarização, uma vez que forçados a atingirem as metas de produção no corte da cana envolvem suas mulheres e crianças como força de trabalho complementar desprovida de garantias e direitos trabalhistas.

"Os migrantes não são dos Sindicatos, não pagam os sindicatos, concordam com 5:1 (cinco dias de trabalho para um de descanso) porque não têm as famílias por perto pra passar os fins de semana, não se organizam para negociar com a empresa, desarticulam os sindicatos, cortam mais cana porque vêm para fazer dinheiro temporário e voltar pra casa."

Aparecido Bispo – SerAndradina, seminário Açúcar Ético, São Paulo, 31/05/2006.

“O fluxo de migrantes tem impacto na tradição local. O pessoal do oeste de São Paula já perdeu até o sotaque e reclama que agora nas rádios locais só se escuta forró (ritmo típico do Nordeste)”

Daniel Bertolli Gonçalves – LES-ESALQ/USP, no seminário Açúcar Ético, São Paulo, 31/05/2006.

Condições de Trabalho

Carga de trabalho, salários, saúde e segurança no trabalho

A mão-de-obra na agroindústria canavieira é empregada nas fases de produção de mudas, plantio, combate de formigas, conservação de estradas e carregadores, operação de máquinas, colheita manual e retirada de sobras. De todas essas atividades a de maior demanda por mão-de-obra é a colheita manual responsável por mais de 60% do contingente de trabalhadores (GONÇALVES, 2005). A forma de pagamento utilizada nessa fase é o regime de produtividade do trabalhador, no qual o rendimento mensal fixo é acrescido em função de maior desempenho no corte da cana.

A produção média dos trabalhadores da região de Ribeirão Preto atinge hoje 12 toneladas por dia, enquanto que nos anos 1980 era de 6 toneladas por dia. Apesar da exigência de produtividade ter dobrado em 20 anos, o piso salarial dos cortadores da cana foi reduzido praticamente à metade (ALVES, 2006). De 2,5 salários mínimos, hoje um cortador de cana ganha em média R\$ 620, ou 1,5 salários mínimos. Este valor não fica entre os mais baixos para os trabalhadores assalariados no meio rural, porém, a temporalidade dos postos de trabalho (no máximo 8 meses) exige que a renda mensal seja redistribuída para os demais meses do ano.

A constante pressão para aumento da produtividade no corte de cana tem provocado enormes problemas para a saúde do trabalhador como demonstram os depoimentos apresentados por GONÇALVES (2005):

“Eu já me cortei no caso de chover e eu continuar cortando cana. Então, o cabo do facão fica muito liso. A gente está querendo trabalhar para não perder o dia, aí escorrega.”

“A pessoa quer trabalhar muito, quase que se mata, quer passar do ponto dele, a pessoa tá vendo que o corpo não vai agüentar... [...] o corpo não agüenta de câimbra. O serviço chega a ser meio agonizante. Tem uma hora que ocê tem que fracassar um pouco, manear, olhar para os lados, que parece que tá dando um negócio na sua cabeça. Aquele sol forte que treme assim, aquele calor e poeira.”

“Na roça a gente tem esse problema de câimbra, porque é um trabalho forçado, o sol é muito quente, você bebe muita água, come pouco, então as vezes enfraquece, dá câimbra, enrola tudo os dedos, dá nas pernas [...] sempre tá me dando câimbra, quando a gente chega na cidade, a gente vai pro hospital pra tomar soro e melhorar.”

In: GONÇALVES (2005)

Em resposta a esses graves problemas de saúde, que até à morte em alguns casos⁶, empresas da agroindústria canavieira têm informado aos funcionários sobre como identificam aqueles que utilizam serviços de saúde e não são portadores de enfermidades impeditivas do trabalho. Para SCOPINHO (2000), isso representa uma forma de inibir a demanda por assistência médica e forçar o trabalhador a procurar os serviços de saúde somente quando alcança os limites de tolerar as enfermidades.

Desse modo, as mortes por excesso de trabalho se traduzem como indicativo de uma dicotomia interna da indústria sucroalcooleira, que de um lado, emprega os mais modernos equipamentos de produção, e de outro, escraviza o trabalhador por intermédio dos sistemas de desempenho e controle de ausências e consultas médicas.

Gênero

Ainda com relação às condições de trabalho, tem decaído a participação de mulheres nas atividades do corte da cana, em grande parte pelo aumento da exigência dos níveis de produção e

⁶ A Pastoral do Migrante afirma que durante as safras 2004/05 e 2005/06 morreram 14 trabalhadores no corte de cana em virtude do excesso de trabalho. Eram trabalhadores jovens entre 24 e 50 anos provenientes das regiões norte de Minas Gerais e dos estados da Bahia, Piauí e Maranhão.

de esforço físico nos canaviais. Além disso, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Andradina (SerAndradina), bem como a Rede Social e a CPT (2006) registram os casos de constrangimento das mulheres, de quem são exigidos atestados de ligadura de trompas (infertilidade) de modo a discriminar a condição feminina para o serviço na safra e assim evitar, por parte dos contratantes, o pagamento dos direitos no caso de gestação.

Trabalho infantil e trabalho escravo

Em algumas regiões ainda é grande a precariedade das relações de trabalho no setor. Em 1993, 25% dos cortadores de cana de Pernambuco tinha entre 7 e 17 anos de idade. Desse montante, 42,2% não recebiam salários e 89,7% não eram registrados legalmente. Muitas vezes estas crianças são integradas ao trabalho pelos próprios pais, como forma de incrementar os níveis de produção e alcançar as elevadas cotas de produção definidas para cada trabalhador remunerado no corte de cana (ARAÚJO, 1999).

Nos últimos anos a fiscalização sobre as condições de trabalho no setor sucroalcooleiro foi intensificada. O governo brasileiro assinou as recomendações nº. 182, 138 e 146 da OIT – Organização Internacional do Trabalho –, que proíbe as formas mais precárias de trabalho infantil e define a idade mínima de 18 anos para inserção em atividades penosas. De fato, observa-se uma queda do trabalho infantil na última década.

“Em Andradina, noroeste de São Paulo, quase na divisa com o Mato Grosso do Sul, há muito menos fiscalização. Na entressafra, há crianças fazendo corte para muda de cana”.

Aparecido Bispo – SerAndradina, seminário Açúcar Ético, São Paulo, 31/05/2006.

Por outro lado, o setor continua sendo registrado no setor flagrantes de trabalho escravo, não apenas no Nordeste, onde se localizam os engenhos mais antigos do país, mas também nas modernas áreas de produção do estado de São Paulo. Recentemente, uma operação do Ministério do Trabalho encontrou 430 cortadores de cana-de-açúcar trabalhando em condições precárias na região de Bauru, em São Paulo. Dias antes, os fiscais tinham libertado mais 249 trabalhadores em condições análogas à escravidão em Campos de Julho, no Mato Grosso⁷.

Queima, mecanização e desemprego

Empresas com gestão moderna, sobretudo aquelas que pretendem participar do mercado internacional, começaram a cuidar melhor das condições de trabalho e introduziram programas especiais para a educação, alimentação e preparação física dos trabalhadores. De modo geral, estão também preocupadas em evitar os prejuízos causados com greves, doenças e processos judiciais, os quais podem provocar quedas na produção e afetar a imagem da empresa no exterior.

Por outro lado, estudos demonstram que a introdução de inovações tecnológicas – em particular da colheita mecanizada – nem sempre acabam com as condições insalubres e penosas a que são submetidos os trabalhadores da cana, nem tampouco reduzido o número de queimadas nos canaviais: encontram-se casos de manutenção da prática da queima dos campos de cana antes da colheita mecanizada, aparentemente porque as colheitadeiras mais antigas e menos potentes têm nestas condições seu rendimento aumentado em até 30% (ALESSI & SCOPINHO 1994; SCOPINHO, 1999; ALVES, 2006).

Tanto as condições precárias de trabalho no corte manual como as implicações ambientais e à saúde humana do uso da prática de queimadas prévia ao corte da cana têm impulsionado o debate em favor da adoção da prática de corte mecanizado para a modernização do setor.

Com a expansão da mecanização da produção canavieira os trabalhadores que experimentavam condições precárias de trabalho passaram a se preocupar com o aumento do desemprego. Para Veiga Filho et al (1994), a modernização da agricultura não se limita ao avanço das transformações técnico-econômicas, mas abrange transformações na estrutura social e nas

⁷ Notícia do Jornal Correio Brasiliense de 26/8/2006

relações de emprego. Particularmente a mecanização agrava o desemprego na agroindústria canavieira e pode gerar mais um problema social.

A primeira onda de mecanização no cultivo da cana aconteceu durante a implantação do Pró-Álcool, com o uso do carregamento mecanizado de cana cortada. Com esta modificação do trabalho verificou-se a redução de 16 trabalhadores por cada caminhão envolvido na logística de transporte do campo até a usina. Em relação à mecanização recente, Ustulin et al (2001) afirmam que uma colheitadeira moderna pode substituir até 100 trabalhadores no corte de cana. Do mesmo modo, estimativa elaborada por Guilhoto (2002), sugere que a mecanização é possível em aproximadamente 50% das áreas do Nordeste e em 80% das demais áreas de produção da cana. Nesse cenário, configura-se redução de entre 52 e 64% de todos os postos de trabalho gerados na produção da cana⁸.

Tabela 3: Emprego na Produção de Cana-de-Açúcar: Brasil e Macrorregiões

Região	Mão-de-obra empregada/1997	Após a mecanização da colheita *	Mão-de-obra liberada
Norte	2 043	198	1 844
Nordeste	225 911	76 322	149 589
Centro-oeste	35 746	11 036	24 709
Sudeste	194 669	95 320	99 350
Sul	52 282	11 487	40 795
Total	510 651	194 363	316 288

* Mecanização de 50% da colheita na região Nordeste e de 80% nas outras regiões do Brasil, sendo que a estrutura de colheita das regiões Sul, Centro-Oeste, e Norte seriam semelhantes à da região sudeste.

Fonte: GUILHOTO *et al.* 2002, p. 5.

A ameaça de desemprego conduz à aceitação de condições precárias de trabalho. O clima de insegurança pela incerteza da manutenção do posto de trabalho freqüentemente é utilizado para forçar o trabalhador a aceitar a não regulamentação da jornada de trabalho, a falta ou inadequação de Equipamento de Proteção Individual (EPI), a alimentação de má qualidade e insuficiente, o transporte inseguro e sujeito a acidentes e a possibilidade de redução da expectativa de vida pela grande exposição à fuligem e pó, ao o risco de intoxicação por agrotóxicos e de desenvolvimento de doenças oriundas de atividades pesadas e repetitivas (FETAEMG, 2002).

Percebe-se, mesmo considerando os avanços na regulação do setor, que agroindústria canavieira tem dedicado pouca atenção aos problemas sociais envolvidos no processo produtivo, sendo ainda bastante freqüentes a ameaça da redução do emprego, a precarização do trabalho e o desrespeito à legislação brasileira (GUEDES *et al.*, 2006).

Treinamento e condições de vida

O trabalho que mais emprega no setor canavieiro, mesmo com o avanço dos processos de mecanização, ainda é o corte da cana. Consiste numa atividade repetitiva, que é penosa e reduz a expectativa de vida útil para o trabalho em 10 anos. Um cortador de cana dá em média 6 a 10 mil golpes de facão com flexões por dia e anda 4 mil metros entre as linhas plantadas com cana.

No geral, os EPI e as regras rígidas para o corte e o empilhamento da cana são dados pela empresa e monitorados pelos feitores no campo.

Na região dos canaviais crescem as cidades-dormitório onde os trabalhadores migrantes vivem em cortiços, barracos ou pensões e, apesar da situação precária, os custos com moradia e alimentação são acima da média paga pela população em geral (Rede Social e CPT 2006). Cabe notar que os agenciadores dos trabalhadores migrantes em sua maioria são responsáveis também por adiantamentos desde o pagamento das “excursões” (transporte desde as regiões de origem aos canaviais) como para a obtenção de gêneros alimentícios, o que configura um ciclo de endividamento e sobre exploração dos trabalhadores.

⁸ A liberação de mão-de-obra afetará primordialmente trabalhadores com baixo nível de educação. Mesmo em São Paulo, o estado mais desenvolvido, 71% dos cortadores de cana não terminaram a escola primária, 39% freqüentaram a escola menos que um ano. Esse aspecto é importante, pois demonstra que a inserção de tais trabalhadores em outros mercados que exigem maior qualificação se torna bastante difícil.

3.2. Questões ambientais

Uso da terra

Áreas degradadas x áreas ricas em biodiversidade

A expansão da cultura de cana-de-açúcar no Brasil durante o ciclo do Pró-Álcool ocorreu basicamente sobre áreas usadas pela pecuária extensiva e por culturas agrícolas anuais, num processo que pouco pressionou o deslocamento destas em direção à novas fronteiras agrícolas. O novo ímpeto de crescimento da produção emergente nos últimos anos, com busca por novas áreas de produção pode provocar no entanto tanto a ocupação direta de novas áreas naturais quanto o deslocamento de parte da pecuária e de produções agrícolas para regiões de fronteira agrícola, com conseqüente destruição de habitat e impactos relevantes sobre a biodiversidade.

No estado de São Paulo a expansão da produção de cana-de-açúcar provocada pelo programa Pró-álcool se deu preferencialmente sobre áreas, antes ocupadas pela agropecuária e por culturas agrícolas anuais, não tendo se utilizado da prática de corte raso seguida de queima e, na sua maioria, não avançando sobre áreas de florestas e campos naturais.

Mudanças no uso do solo

Quartaroli (2005) analisou as alterações no uso do solo da região nordeste do Estado de São Paulo provocada pela expansão da produção de cana-de-açúcar entre os anos 1988 e 2003. Na região, que compreende 125 municípios e 51.725 km², a cana-de-açúcar ocupava em 1988 10.857 km², equivalentes a 21% da área analisada. Esta ocupação aumentou para 22.935 km² (44% da área analisada) em 2003. A proporção de terras utilizadas para atividades agro-silvo-pastoris permaneceu estável no período, de maneira que a expansão da cana-de-açúcar se deu por meio da substituição de áreas antigamente ocupadas, principalmente, (a) por culturas anuais que cederam neste período 5.964 km² para a cana-de-açúcar, (b) por pastos que cederam 4.748 km² e (c) pela fruticultura que cedeu 1.577 km² de sua área para a cana-de-açúcar. Quartaroli (2005) observa também que, da área plantada com cana-de-açúcar em 1988, 9.897 km² (91% do total) permaneceram com a mesma cultura em 2003, de maneira que a área total de expansão da cana-de-açúcar entre 1988 e 2003 foi de 13.038 km² (25,5% da área total analisada).

O mesmo estudo mostra a que ponto chega a ocupação monocultural pela cana-de-açúcar: os municípios tradicionais produtores de cana-de-açúcar na região nordeste de São Paulo, no arco Araraquara-Jaboticabal-Ribeirão Preto, tinham em 2003 de 60% a 90% de suas áreas cobertas pela cana-de-açúcar. Municípios localizados ao norte do arco Jaboticabal-Pontal-Ribeirão Preto, que em 1988 tinham pouca expressão no cultivo da cana-de-açúcar, chegaram em 2003 a ter 70% ou mais de suas áreas ocupadas pelo cultivo, como nos casos de Batatais, Morro Agudo, Jaborandi, Nuporanga, Terra Roxa e São Joaquim da Barra.

Mais recentemente tem-se observado tendência de expansão da produção de cana-de-açúcar em regiões nunca ocupadas por esta cultura, onde é possível que venha a avançar sobre áreas naturais, como no Pantanal matogrossense e no Maranhão.

Em 2005 o governador do Mato Grosso do Sul enviou à Assembléia Legislativa projeto propondo mudança na Lei Estadual 328/82, que proíbe a instalação de usinas de álcool na Bacia do Alto Paraguai. Na época o secretário de Produção e Turismo do estado justificou o projeto dizendo que as destilarias de álcool seriam a única solução para o desenvolvimento econômico dos municípios do entorno do Pantanal. O projeto teve forte resistência de movimentos sociais e de organizações ambientais que se articularam na campanha "Não às Usinas de Álcool no Pantanal". A campanha, que foi marcada pelo episódio trágico de auto-imolação do ambientalista Francisco Anselmo de Barros, foi vitoriosa e a Assembléia Legislativa do estado arquivou o projeto (ECO A 2005).

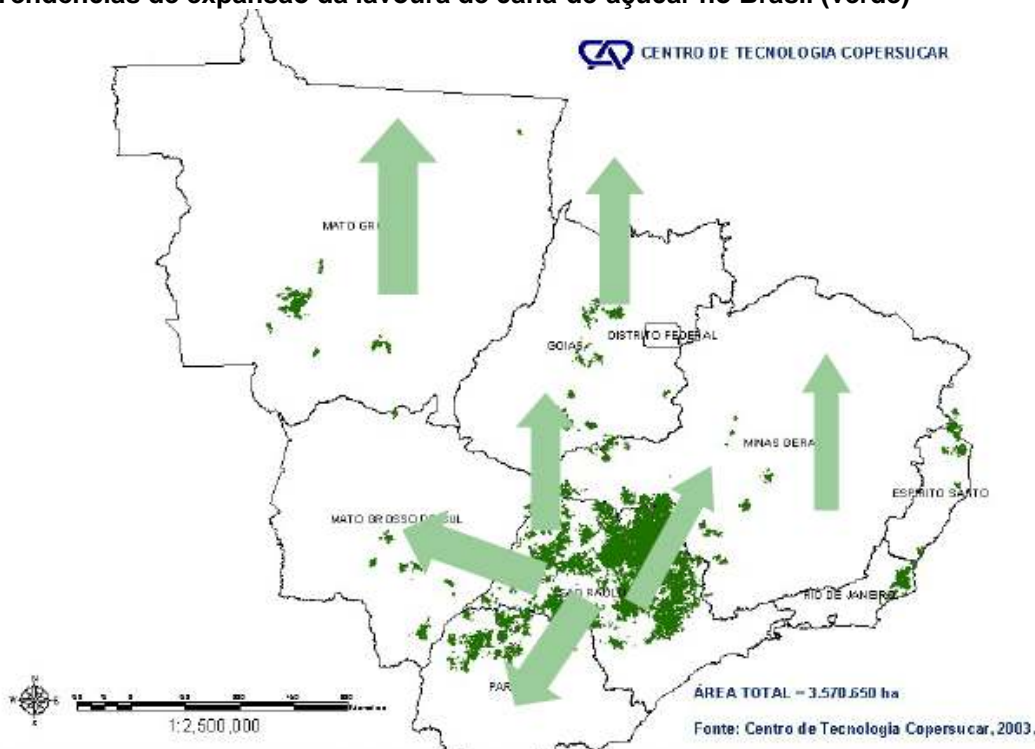
Em julho de 2006 o governador do Maranhão lançou um programa de produção de biocombustíveis para incentivar produção de etanol no estado e a geração de cerca de 120 mil empregos. O programa é baseado em estudo feito pela Escola Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo e aponta um potencial de produção da ordem de 45 milhões de toneladas de cana-

de-açúcar por safra, com plantio em 1,2 milhão de hectares. Um dos cenários do estudo prevê metade da produção de cana-de-açúcar sendo utilizada para produção de etanol e calcula potencial de produção de 2 bilhões de litros de etanol. Segundo o estudo entre as grandes vantagens da região para a produção de etanol estão a localização do porto de Itaqui, e seu acesso a mercados internacionais, e a grande disponibilidade de áreas agrícolas aptas para produção em larga escala de cana-de-açúcar com acesso à infra-estrutura ferroviária já instalada (Governo do Maranhão 2006).

Na visão dos produtores de açúcar e álcool, existe um grande potencial de expansão da produção de cana-de-açúcar sobre áreas atualmente ocupadas pela pecuária e culturas menos rentáveis no Brasil. Eduardo Pereira de Carvalho, presidente da ÚNICA - União da Agroindústria Canavieira de São Paulo – associação de produtores responsável por grande parte da produção brasileira, afirma que a tecnologia disponível permite a produção na região do cerrado, o que disponibilizaria, nas suas palavras, mais de 70 milhões de hectares para a produção de cana-de-açúcar.

Entretanto esta visão é polêmica. Pereira (2006) mostra que a expansão acelerada do setor acendeu o sinal de alerta em órgãos ambientais governamentais, que estão exigindo estudos rigorosos de impacto ambiental e levando mais de dois anos para o licenciamento ambiental de uma nova destilaria. A principal preocupação dos órgãos ambientais está na formação das lavouras, principalmente no estado de São Paulo, onde foram pedidos 40 novos pedidos de licenciamento até agosto de 2006. Pereira (2006) cita afirmação do secretário de meio ambiente de São Paulo, professor José Goldemberg, segundo a qual a expansão do setor tem de ser tratada com cuidado para não causar maiores impactos ambientais.

Figura 2: Tendências de expansão da lavoura de cana-de-açúcar no Brasil (verde)



Técnicos governamentais ligados à extensão agrícola também se preocupam com os efeitos da expansão desenfreada da cana-de-açúcar. José Antonio Quaggio, pesquisador do Centro de Solos e Recursos Agroambientais do Instituto Agrônomo (IAC), ligado à Secretaria de Agricultura do Estado, afirmou ao jornal Valor Econômico que "a monocultura pode aumentar a receita agrícola do município, mas diminui a atividade agrícola e não traz desenvolvimento regional" (Bouças 2006).

A visão dos produtores é mais contestada pela comunidade ambientalista preocupada com mais este vetor de expansão da monocultura sobre o Cerrado, e também pelas organizações indígenas. A oposição dos ambientalistas é reconhecida pelos produtores, conforme afirmado em

texto do seminário As Oportunidades e os Riscos do Crescimento (Açúcar e álcool): “algumas ONGs ambientalistas têm adotado uma linha de ação mais agressiva, opondo-se a novos projetos de construção de usinas e de infra-estrutura energética, como no Mato Grosso do Sul. A ação ambientalista, altamente inibidora de investimentos, também deve se intensificar no cerrado, para onde a cana está migrando com grande potencial tecnológico, inclusive com variedades de bom potencial produtivo e boa adaptabilidade”. A preocupação da comunidade ambientalista se justifica pelos prognósticos de avanço da produção de cana-de-açúcar feitos pelos próprios produtores, como ilustrado no mapa produzido pelo Centro de Tecnologia da Coopersucar apresentado abaixo que indica a distribuição espacial atual da lavoura de cana-de-açúcar na região Sudeste e a tendência de expansão para o Centro-oeste, ilustrada por setas verdes. Pode-se observar que os produtores esperam uma forte expansão em direção ao Cerrado, bioma já extremamente ameaçado, que pode se estender às bordas da Amazônia (Kitayama 2006).

Infra-estrutura

Como a expectativa no mercado global foi ampliada, os investimentos em infra-estrutura nas partes centrais do país e nos portos já existentes estão acompanhando essa tendência. A focalização no mercado externo tem levado as empresas a ampliarem e diferenciarem o sortimento de produtos, bem como a investirem em sistemas de controle de qualidade e tecnologia e pesquisa. Ademais, é possível observar mudanças na organização das empresas sucroalcooleiras, tais como o aumento de fusões e a crescente participação do capital externo. Entre os anos 1997–2001 houve 24 fusões, que incluem a compra de sete empresas brasileiras por investidores (PASIN & NEVES, 2002). A partir da consolidação do mercado de bioenergia, estes processos devem se intensificar.

A título de exemplo, a figura a seguir apresenta os planos de expansão de infra-estrutura da Petrobrás que devem apoiar a expansão da produção de etanol nos estados de São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul para exportação. São basicamente álcool-dutos, cujo impacto da construção tende a ser localizada, mas a implementação da malha logística tende a acelerar a pressão pela ocupação da terra em áreas naturais do Cerrado.

Figura 3: malha logística planejada pela Petrobrás para a expansão da produção de etanol para exportação



Fonte: Petrobrás 2004

Biodiversidade

O processo histórico de introdução da cana-de-açúcar no Brasil nos séculos XVI a XVII foi desastroso para a biodiversidade da Mata Atlântica, bioma que se viu reduzido a menos de 7% de sua área original pela ação desta cultura, da cultura do café e também pela pecuária e corte de madeira.

Conforme discutido acima, entretanto, a expansão da produção de cana-de-açúcar motivada pelo pró-álcool nos anos 70 e 80 do século passado ocorreu sobre terras anteriormente utilizadas pela pecuária extensiva e algumas culturas menos rentáveis num processo que teve relativamente pouco impacto negativo sobre a biodiversidade já bastante dilapidada destas regiões. Na verdade, segundo alguns autores, a substituição de pastos e culturas anuais pela cana-de-açúcar teve influência benéfica sobre a biodiversidade.

No recente processo de expansão motivado pela entrada no mercado brasileiro dos motores bi-combustíveis e pelo interesse internacional pelo combustível, a situação se assemelha à das últimas décadas do século passado. Entretanto, a continuar este processo acelerado, novas regiões podem ser incorporadas pela cana-de-açúcar, no cerrado do Mato Grosso do Sul, de Goiás e Minas Gerais, o que pode aumentar a pressão sobre a biodiversidade já bastante afetada do bioma. Do ponto de vista ambiental, preocupa também a perspectiva de produção de etanol no Maranhão, estado que tem parte de suas terras cobertas pela Amazônia.

O avanço sobre o sul da ampla região do cerrado e sobre terras maranhenses poderá ter impacto negativo sobre a biodiversidade, já que a prática corrente de monocultura da cana-de-açúcar com amplo uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos é bastante impactante.

Uma questão polêmica nas regiões de produção consolidada de cana-de-açúcar é relativa aos 20% de reserva de biodiversidade que a legislação brasileira obriga a cada propriedade agrícola. De um lado, a sociedade espera que a legislação seja cumprida. Por outro, os produtores alegam que se instalaram em terras que já não dispunham desta reserva legal e que reconstituí-la não teria sentido ecológico. Algumas associações de produtores chegam a propor mecanismos de compensação por meio dos quais contribuiriam financeiramente para o estabelecimento de áreas de conservação da biodiversidade e se aliviariam da obrigação de reconstituição das áreas de reserva legal no interior de suas propriedades.

Transgênicos

A manipulação genética da cana é antiga e tem garantido a resistência a pragas, com a substituição de espécies adaptadas em ciclos de 10 a 15 anos – tempo necessário para permitir a entrada no mercado de novas variedades. O uso de organismos geneticamente modificados pode reduzir estes prazos e seu uso é meta do setor, que já conta com autorizações de pesquisa para o uso de cana transgênica em tramitação na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

Degradação do solo

A produção agrícola da cana-de-açúcar em grande escala e a produção industrial de etanol em destilarias têm como principais impactos sobre os solos a redução da disponibilidade hídrica decorrente da captação superficial de água e a indução de processos erosivos – e conseqüente assoreamento – dos corpos d'água superficiais. Além disso, apresenta riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos, pelo uso de fertilizantes e defensivos agrícolas e pela disposição inadequada do vinhoto.

Utiliza-se em média 200 kg de NPK por hectare de cana, mas este número varia em função das necessidades do solo e da distância em relação à destilaria. Em áreas próximas a estas, a utilização da ferti-irrigação com vinhoto diminui a necessidade de utilização de fertilizantes químicos. A quantidade de fertilizantes químicos utilizados na produção de cana-de-açúcar tende a reduzir-se com o avanço tecnológico porque este insumo chega a representar até 35% do custo da produção (EMBRAPA 2006).

Cabe observar que as técnicas mais avançadas de manejo agrícola da produção de cana-de-açúcar tendem a reduzir a erosão quando comparadas aos manejos de pastos ou de produção de grãos anteriormente existentes nestas mesmas terras.

Endres (2006) mostra que a cultura de cana-de-açúcar protege mais o solo que pastagens e culturas anuais, porque apresenta intenso perfilhamento na sua fase inicial de crescimento e intenso crescimento do colmo principal, que propiciam cobertura vegetal mais homogênea e densa. Além disso, por ser uma gramínea de cultivo semiperene, seu sistema radicular oferece reposição contínua de material orgânico ao solo, reestruturando-o e ativando a porção viva do ambiente (microrganismos e micro-fauna), melhorando as condições de retenção de água e seu percolamento pelo perfil do solo.

Emissões para as águas

No ciclo de produção industrial do etanol de cana-de-açúcar os principais efluentes líquidos que podem, eventualmente, serem lançados aos corpos d'água são (CETESB 2002):

- Vinhoto (resíduos da destilação do melaço fermentado para obtenção do álcool), que apresenta altas DBO e DQO,
- água da lavagem das dornas (recipientes de fermentação), com composição semelhante ao vinhoto mas mais diluído (cerca de 20% de vinhoto),
- as águas de lavagem da cana antes da moagem, que têm teores consideráveis de sacarose, principalmente no caso da cana queimada, e matéria mineral e vegetal (terra e pedregulhos aderidos),
- as águas provenientes dos condensadores barométricos e dos evaporadores que contêm açúcares arrastados em gotículas,
- água de remoção química (com soda ou solução de ácido clorídrico) de incrustações, cuja composição varia muito mas apresenta predomínio de fosfatos, sílica, sulfatos, carbonatos e oxalatos.

Destes o mais importante em volume e possibilidade de impacto ambiental negativo é o vinhoto, por suas altas DBO e DQO e pelo volume produzido, da ordem de 11 a 14 litros por litro de álcool. Uchimura (2006) apresenta as características físico-químicas médias do vinhoto gerado em uma destilaria instalada em Alagoas:

PH	3,73
Sólidos totais (g/L)	25,2
Sólidos voláteis (g/L)	19,3
DQO (mg/L)	31.350
DBO (mg/L)	17.070
Nitrogênio (mg/L)	412
Fósforo (mg/L)	109
Sulfato (mg/L)	897
Potássio (mg/L)	1.473

Pelo volume e potencial impacto fica claro que a gestão adequada destes efluentes é fundamental para que não se comprometam os cursos d'água do entorno das plantas de produção de etanol. Felizmente, estes efluentes podem ser utilizados como fertilizantes nos campos produtores de cana-de-açúcar.

Emissões à atmosfera

Na agricultura: tradicionalmente no Brasil a colheita manual da cana-de-açúcar é precedida da queima dos campos. Segundo Ometto et al (2005), os impactos à saúde e ao meio ambiente das emissões provenientes das queimadas de canaviais na região Sudeste do Brasil, área de maior concentração de cultivo de cana-de-açúcar, são fortemente negativos. Segundo os autores as queimadas dos canaviais têm impactos sérios sobre o meio ambiente a saúde das populações vizinhas, entre outras razões, porque:

- emitem eteno à atmosfera, além de outros hidrocarbonetos que são precursores da formação do ozônio troposférico, principal substância componente do *smog* e responsável por aumentos na frequência de problemas respiratórios em seres humanos;
- emitem à atmosfera ácidos e compostos que podem ser convertidos em ácidos que, uma vez depositados na água e solo aumentam a acidez do meio; a acidificação apresenta consequências como declínio florestal, mortandade de peixes, corrosão de metais e desintegração de revestimento de superfícies metálicas e de materiais minerais de construção;
- emitem à atmosfera compostos tóxicos que atingem fauna e população humana por meio da respiração de ar com concentrações eventualmente elevadas.

Além das emissões relacionadas acima, a queima dos canaviais emite à atmosfera importantes quantidades de material particulado, inclusive de partículas menores que 2,5 microns (Material Particulado Fino ou PM_{2,5}), capaz de atingir os pulmões.

Arbex (2004), trabalhando sobre informações obtidas em teses do Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental (LPAE) do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, mostra que na cidade de Piracicaba, localizada no centro de uma grande área de produção canavieira do estado de São Paulo, a queima de biomassa dos canaviais e a re-suspensão do material erodido do solo são responsáveis por 80% do PM_{2,5} e que a um aumento de 10,2 µg/m³ no PM_{2,5} associa-se um aumento de 21,4% nas internações por doenças respiratórias em crianças e adolescentes. Naquela cidade, quando se compararam os períodos de queima e de não queima da palha da cana-de-açúcar, o efeito foi 3,5 vezes maior no período da queima, o que mostra o impacto desta sobre a saúde da população daquela cidade.

No processo industrial: as destilarias são também fonte de emissões atmosféricas, embora em grau relativamente reduzido. A queima do bagaço de cana em caldeiras para geração de calor ou co-geração de calor e eletricidade emite Material Particulado, que deve ser controlado por filtros, e Óxidos de Nitrogênio (NO_x), precursor de Ozônio troposférico, que pode ser controlado pela manutenção e regulação adequada das caldeiras, ou nos casos mais críticos por filtros de lavagem de gases (Coelho 2005).

Resíduos

Segundo a CETESB (2005) os principais resíduos produzidos pelas destilarias de álcool são:

- o bagaço proveniente da moagem da cana para extração do caldo, composto basicamente de celulose, com teor de umidade entre 40 a 60%,
- a torta de filtração do lodo gerado na clarificação, com resíduos solúveis e insolúveis da calagem, rica em fosfatos;
- as pontas de cana, proveniente do corte da cana para moagem, praticamente toda utilizada para alimentação animal.

O bagaço é produzido em grandes quantidades: uma tonelada de cana produz cerca de 140 quilos de bagaço, dos quais 90% são usados na produção de energia (térmica e elétrica), conforme discutido adiante no item energia. Já a torta gerada pela filtragem do lodo de clarificação, é utilizada para condicionamento de solos e produção de ração animal.

Assim, a produção de etanol tem facilidade de minimização e reciclagem de seus resíduos, estando o setor bastante avançado neste aspecto no Brasil.

Energia

Na produção de etanol no Brasil, combustíveis fósseis (diesel) só são utilizados para movimentar máquinas agrícolas e caminhões. O calor e a eletricidade necessários para os processos industriais, de modo geral, é toda renovável, obtida por meio da queima de bagaço de cana. Entretanto as diferentes plantas instaladas aproveitam este combustível renovável com eficiências bastante distintas. Nas destilarias mais antigas é comum a queima de bagaço com baixa eficiência para que estas se vejam livres dos resíduos, enquanto em plantas mais modernas o bagaço é queimado em caldeiras de alta pressão, componentes de sistemas de co-geração, capazes de fornecer toda a energia necessária à planta e também gerar excedentes de eletricidade para entrega à rede nacional integrada.

Balanço energético

A tabela abaixo mostra o balanço energético da produção de etanol no Brasil elaborado por Macedo (2004). Na tabela as entradas de energia representam consumos de diesel em transporte, energia fóssil equivalente presente nos fertilizantes químicos utilizados e energia fóssil embutida na infra-estrutura e nos equipamentos. As saídas representam a energia equivalente presente no etanol produzido e no bagaço de cana utilizado para geração de eletricidade e calor para o processo e excedente comercializado. O resultado é fortemente positivo e capaz de explicar o interesse nacional e internacional sobre o combustível: enquanto na indústria do petróleo se gasta praticamente uma unidade de energia para cada unidade de energia produzida, para o etanol de cana-de-açúcar obtêm-se cerca de 10 unidades de energia para cada unidade de energia fóssil utilizada.

Tabela 4: Energia total consumida nas fases agrícola e industrial para produção de etanol no Brasil

	Entradas e saídas (kcal / tonelada cana-de-açúcar)	
	Entrada de energia	Saída de energia
Fase agrícola	45861	
Fase industrial	9510	
Etanol		490100
Bagaço		75600
Total	53371	565700
Saída/Entrada		10,2

Este resultado tem implicações claras para o balanço de carbono da produção de etanol de cana-de-açúcar. Macedo (2004) calcula a emissão total de gases estufa para a produção de etanol de cana-de-açúcar no Brasil em 0,248 kg CO₂equiv por litro de etanol, conforme exposto na tabela abaixo. Para se ter uma noção do significado deste número, é necessário compará-lo com as emissões da produção e consumo de gasolina dentro do ciclo de vida dos combustíveis. Como 1 litro de etanol substitui 0,8 litro de gasolina e como a emissão total de gases pela queima de 1 litro de gasolina emite 2,74 kg CO₂equiv, a redução de emissões de gases estufa pela substituição de gasolina por etanol produzido da cana-de-açúcar no Brasil é de 2,43 kg CO₂equiv por litro de etanol utilizado.

Tabela : Emissões e CO₂ (equiv.)

	Emissões	kg CO ₂ equivalente/m ³ álcool
CO ₂	4,7 kg CO ₂ /t cana	201
CH ₄	0,9 kg CH ₄ /(m ³ álcool)	10
N ₂ O	1,7 kg N ₂ O/(ha.ano)	37
TOTAL		248

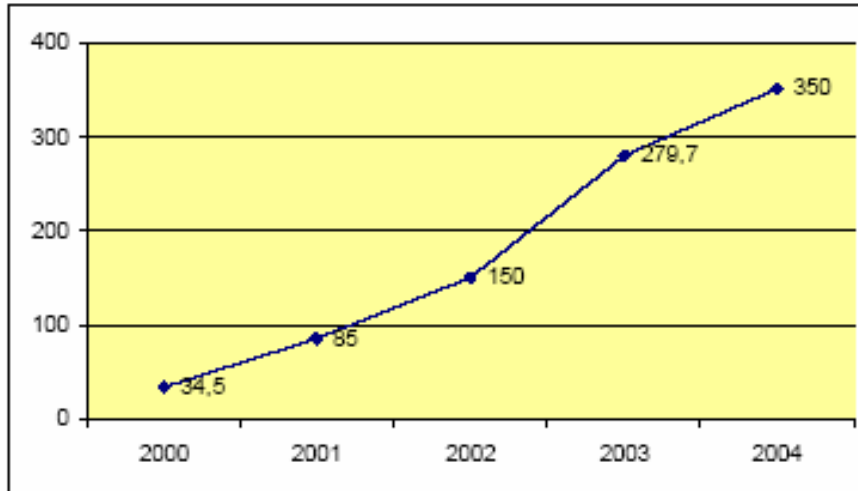
Vale a pena observar que estes balanços favoráveis de energia e carbono podem se reduzir grandemente se o etanol for exportado e utilizado no exterior. Uma análise de ciclo de vida feita para a substituição de parte da gasolina consumida na Suíça por etanol produzido no Brasil mostrou que a razão de uso de energia fóssil para o output de energia renovável pode cair de 8-10:1 para 5-6:1 quando se considera, além do balanço da produção de etanol no Brasil, os gastos de energia no transporte transoceânico e de internalização na Europa (Ekos Brasil, 2006).

Eficiência energética e uso da palha da cana na produção de energia

É grande o potencial de melhoria do balanço energético da produção de etanol por meio da otimização do uso do bagaço e da palha da cana na geração de energia. O bagaço produzido pelas usinas brasileiras equivale a 11 milhões de toneladas de óleo combustível e tende a ser uma importante fonte de combustível renovável para a produção de eletricidade no Brasil. Além disso, a palha da cana, hoje deixada no campo ou queimada antes da colheita, se aproveitada,

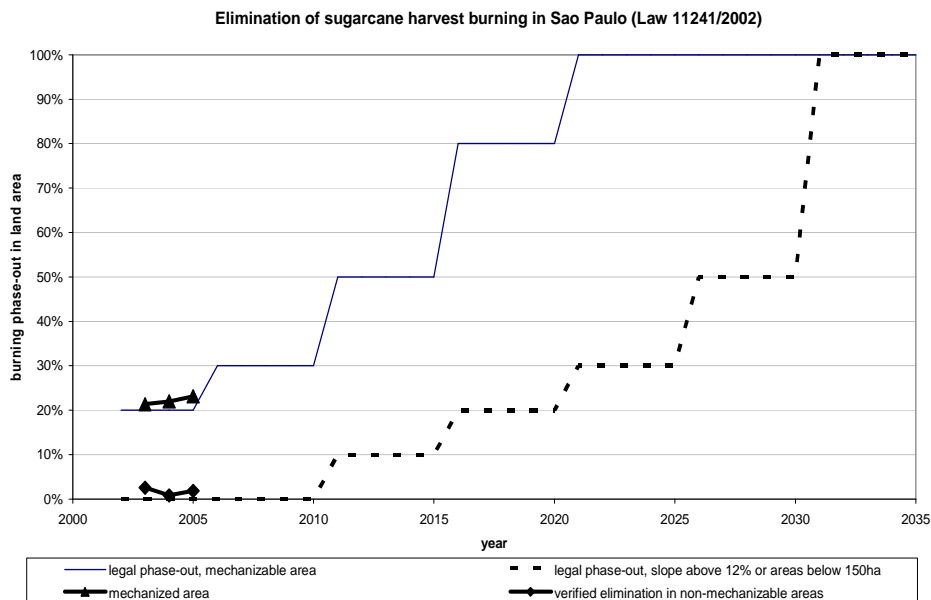
representaria mais 3,2 milhões toneladas de óleo equivalente. Depois da entrada em vigor do Protocolo de Quioto e de seu Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, e com a onda recente de investimentos em novas destilarias, a queima do bagaço com alta eficiência em sistemas de co-geração está se tornando tendência predominante.

Figura 4: Co-geração no setor sucroalcooleiro: evolução do excedente comercializado para a CPFL (MW)



Mas o aproveitamento da palha da cana-de-açúcar depende fundamentalmente da mecanização da colheita, que vem se ampliando de modo mais lento que se poderia esperar, e que tem metas muito modestas de expansão nos próximos anos, conforme se pode observar na figura abaixo, que retrata as metas de mecanização da colheita de cana-de-açúcar no estado de São Paulo estabelecidas pela lei 11241/02.

Figura 5: Metas legais para a eliminação da queima de cana pré-colheita no estado de São Paulo



3.3. Questões econômicas

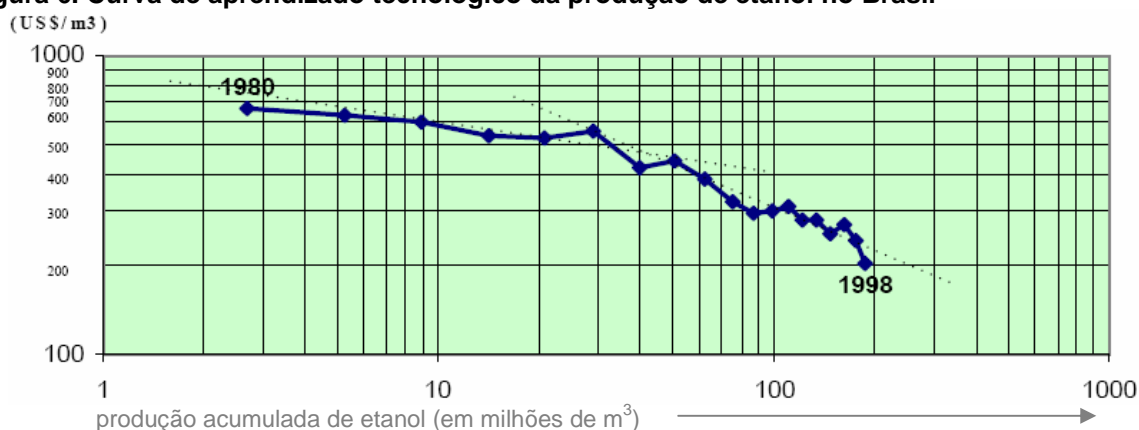
Custo de produção do etanol e inovação tecnológica

Segundo a revista Negócios (2006), o setor sucroalcooleiro brasileiro movimenta R\$ 40 bilhões anuais, equivalentes a 2,35 % do PIB, e recolhe R\$ 12 bilhões em impostos e taxas. O setor prevê um crescimento de 82% até a safra 2010/2011 (Olivério 2006).

O custo de produção do etanol vem caindo em termos reais nas últimas décadas, impulsionado, principalmente, pelas ações governamentais do Pró-Álcool: adição compulsória de 20% a 25% de etanol em volume na gasolina, variação dependente de condições de mercado, redução de taxa sobre o combustível (a gasolina é taxada da ordem de US\$ 0,30 por litro enquanto o etanol é taxado por volta de US\$ 0,17 por litro), redução do IPI para automóveis movidos a etanol e oferta de linhas de crédito subsidiado ao setor sucroalcooleiro.

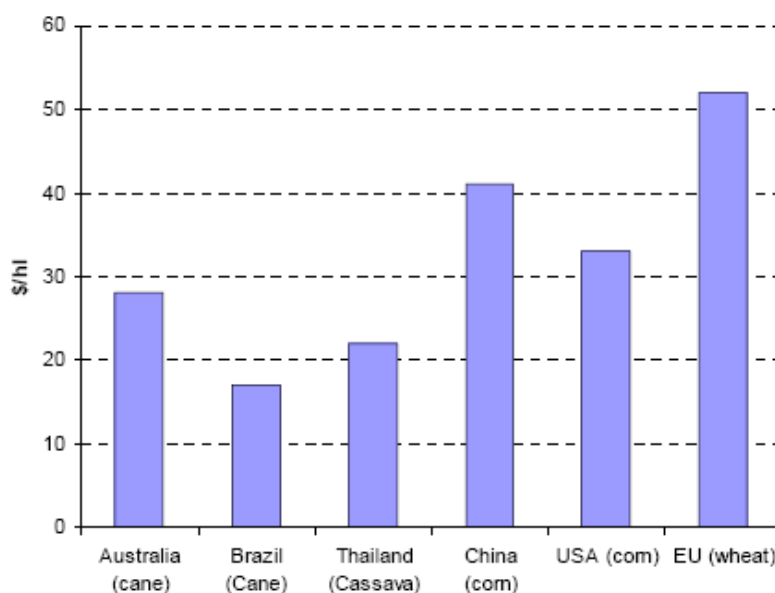
Estas ações motivaram um forte avanço tecnológico em direção à ecoeficiência e tiveram como resultado final a redução de custos por volume produzido. Goldemberg (2004) mostra que a ampliação da escala de produção brasileira de etanol e a melhoria da ecoeficiência desta acabaram por reduzir os custos de produção de mais de US\$ 600/m³ em 1980 para cerca de US\$ 200/m³ em 1998, conforme pode ser observado na figura abaixo.

Figura 6. Curva de aprendizado tecnológico da produção de etanol no Brasil



Este avanço na produtividade resultou em competitividade para o etanol produzido no Brasil, como mostrado na figura abaixo.

Figura 7. Comparação de custos para a produção de etanol em países escolhidos



Fonte: Chemical Market Reporter 2005

No período de grande crescimento da produção de cana-de-açúcar impulsionado pelo Pró-Álcool (1980 a 1985), quando a produção avançou de 140 para 240 milhões de toneladas anuais, as principais inovações tecnológicas ocorreram pelo Programa de melhoramento de cana da COPERSUCAR e da PLANALSUCAR, que começaram a dar resultado no início dos anos 80, que teve ênfase na produtividade agrícola e industrial. Por volta de 1985 foram introduzidas também ferramentas tecnológicas de gerenciamento. Desde 1975 os avanços tecnológicos corresponderam a 33% do aumento de produtividade, 8% de aumento no teor de açúcar e 14% de aumento na conversão do açúcar na cana para produtos: açúcar e álcool.

Num período subsequente de crescimento, entre 1993 e 1997, impulsionado pelo aumento na exportação, foram novamente importantes fatores tecnológicos como a redução dos custos de produção conseguida no período anterior e a melhoria na qualidade do açúcar bruto, não refinado, advinda da sinergia entre as produções de açúcar e etanol.

Segundo a Embrapa (2003) o desafio atual é manter a posição competitiva. Para isto o setor coleciona uma série de ações e pesquisas que vão às seguintes direções

a) Melhoramento genético de cana:

- aumento da oferta de variedades adequadas às várias regiões e ambientes de produção;
- transformações genéticas da cana: com o término do mapeamento genético feito pela FAPESP e a Copersucar, e o início de cerca de 40 projetos de análise funcional, a área é, segundo a ÚNICA, promissora, sendo ainda necessário formalizar a coordenação, usar o apoio da FAPESP e outros, resolver os problemas legais (direitos);
- desenvolvimento de tecnologias para a produção em larga escala de mudas saudáveis (bio-fábricas, redução de custos na cadeia).

b) Inovações no campo da agronomia e engenharia agrícola da produção de cana

- tecnologias de agricultura de precisão;
- novos sistemas de irrigação;
- novas tecnologias de colheita de cana sem queima;
- zoneamento pedoclimático e previsão de safra;
- utilização eficiente de ferti-irrigação com vinhaça;
- melhorias nas máquinas e implementos agrícolas para redução de perdas;
- melhorias e integração de sistemas (softwares) para planejamento e gerenciamento técnico.

c) processamento industrial

- automação de sistemas; desenvolvimento de sensores, equipamentos e controles operacionais inteligentes;
- metodologia analítica: maior utilização de espectroscopia NIR para uso on-line na fábrica;
- fermentação: componentes, sistemas e controles para fermentações mais robustas quanto a flutuações na qualidade da matéria prima;
- uso de novas técnicas de separação e concentração nas fábricas de açúcar e etanol (membranas, troca iônica);
- desenvolvimento de produtos novos da sacarose (plásticos, solventes, aminoácidos);
- desenvolvimento de tecnologias para a recuperação da palha a baixo custo (<US\$1/GJ) e tecnologias para produção de energia adicional nas usinas;
- aumento de escala da co-geração de energia elétrica e calor;
- hidrólise para produção de etanol;
- novas tecnologias de redução do consumo interno de energia;
- sistemas de extração: aperfeiçoamento dos processos de limpeza a seco da cana e extração hidrodinâmica.

Aspectos financeiros

O ciclo recente de expansão da produção de etanol, diferentemente do Pró-Álcool, não é um movimento comandado pelo governo. A corrida para ampliar unidades e construir novas usinas é movida por decisões da iniciativa privada convicta de que o etanol terá um papel cada vez mais importante como combustível, no Brasil e internacionalmente. Esta corrida é financiada

pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) - mais de R\$ 7 bilhões entre 2004 e 2006 - e pelo Banco do Brasil, entre outros.

Em 2006 contabilizam-se 89 projetos de novas usinas em andamento com investimentos previstos de US\$ 9 bilhões.

Preços ao consumidor

No Brasil os preços do etanol combustível são livres desde a desregulamentação do setor de 1997. Durante todo o primeiro semestre de 2006 o preço do etanol subiu, forçando redução do consumo interno. A relação dos volumes exportados neste período, bem como estimativas futuras, com este aumento de preços ainda é incerta.

Em fevereiro de 2006, o desabastecimento em São Paulo levou a uma alta de 7% nos preços, o que fez com que o governo determinasse temporariamente a redução da mistura do álcool anidro na gasolina de 25% para 20%, a fim de reduzir a demanda nacional em 100 milhões de litros por mês e a pressão sobre os preços do combustível.

Entre as razões apontadas para a escassez do produto estavam o período de entressafra, as condições climáticas desfavoráveis em alguns estados e o aumento do consumo motivado pelos carros bi-combustíveis. A UNICA afirmou que na safra foram processadas 337 milhões de toneladas de cana, apenas 2% inferior às expectativas do setor. Do total processado, 50% foi destinado à produção de etanol, sendo 85% para consumo interno e 15% para exportação.

Pela diferença de conteúdo energético, para que o etanol seja competitivo com a gasolina, seu preço nos postos de combustível deve ser inferior a 65% do preço da gasolina. Em maio deste ano o preço médio nacional por litro de álcool estava R\$ 1,813 por litro, fazendo ainda com que o consumo de gasolina fosse mais vantajoso.

Garantias

A adição mandatária de 25% de álcool anidro à gasolina no país, o incentivo ao crescimento da frota de automóveis com tecnologia bi-combustível, bem como os acordos e expectativas de negociações bilaterais para exportação de álcool e açúcar dão as garantias de retorno aos investimentos do setor, a qual se soma como as medidas estaduais de isenção fiscal para a instalação de novas usinas, anunciadas pelos estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Maranhão.

Por outro lado, não há para o consumidor nacional garantias de preços ou de abastecimento, para o que o setor propõe uma política de estoque a ser regulado pelos próprios produtores, mas a ser mantida com o dinheiro público. Os volumes cogitados para a formação deste estoque são da ordem de 3,5 bilhões de litros, suficientes para a demanda de três meses.

Mercado fundiário

O mercado de terras representa um importante componente na expansão de monoculturas e exerce pressão sobre a pequena e média propriedade rural. Seu dinamismo e flexibilidade, apontados pelo índice de transação anual com terras, chega a 5% no Brasil, um dos mais altos do mundo, e tem como característica uma elevada concentração fundiária⁹. Para Guedes *et al* (2006), a dinâmica desse mercado é um indicador do vigor das atividades agropecuárias e das transformações na estrutura produtiva e auxilia no entendimento da relação mudança/permanência dos modos de produção de diferentes grupos sociais. Assim a expansão da monocultura da cana-de-açúcar é facilitada por um mercado de terras pouco ordenado jurídica e socialmente, o que acarreta reflexos positivos nos custos de produção do setor, ao mesmo tempo em que concentra a propriedade e inviabiliza os usos praticados pela agricultura familiar de subsistência.

Segundo a Rede Social e CPT (2006), recentemente houve crescimento na participação de empresas estrangeiras na posse da terra e um aumento da concentração de terras e do poder

⁹ O Brasil apresenta um dos maiores níveis de concentração fundiária do mundo, com apenas 1,7% dos imóveis ocupando 43,8% do total da área cadastrada pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

econômico de alguns grupos. O ritmo de fusões e aquisições se acelerou de 2000 a 2004, quando 20 usinas foram negociadas, a maioria no estado de São Paulo, fato acompanhado por uma tendência de fechamento de pequenas usinas. No Nordeste, esta tendência vem se apresentando há mais tempo: nos últimos 20 anos, o número de usinas diminuiu de 43 para 22, sem contudo alterar a área das plantações e, portanto, havendo uma maior concentração fundiária.

Na região centro-sul, entre os principais grupos estrangeiros atuantes estão as empresas francesas Louis Dryefus e a Beghin-Say

Energia

Segundo o Ministro de Minas e Energia Silas Rondeau (2006), de 1970 até 2006, o uso de etanol como substituto da gasolina proporcionou ao Brasil a economia de 1,09 bilhão de barris equivalentes de petróleo e evitou que fossem emitidas à atmosfera 615 milhões de toneladas de dióxido de carbono. Atualmente o etanol evita o consumo de aproximadamente 200 mil barris de petróleo por dia no país.

A contribuição energética do setor, porém, não se restringe à substituição da gasolina. O aumento do emprego de caldeiras de co-geração para queima do bagaço pode vir a ser uma importantíssima fonte de eletricidade para o país. O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA – do governo federal espera adicionar 1.100 MW gerados por esta fonte nos próximos dois anos, o que é significativo mas muito aquém das possibilidades da fonte. A ÚNICA calcula que 4.500 MW poderiam ser adicionados à rede nos próximos três anos, equivalentes a 6,7% da atual capacidade instalada no país e o dobro da potência adicional anual necessária segundo o Ministério de Minas e Energia. Entretanto o potencial é ainda maior segundo Onorio Kitayama, assessor da mesma associação, que o estima em 12 mil MW. A criação de condições adequadas no mercado brasileiro de eletricidade para a incorporação em grande escala desta fonte de eletricidade é uma das ações mais importantes disponíveis para se protelar e até evitar grandes barragens previstas para a Amazônia como as dos rios Madeira e Xingu.

3.4. Questões políticas / controle social

Governança Corporativa

A IBM Business Consulting Services realizou em 2004 (Gennaro 2004) uma pesquisa junto aos principais líderes do setor sucroalcooleiro para avaliar a orientação estratégica dos principais *players*, levantar as prioridades estratégicas das empresas e as tendências de mercado e avaliar níveis de maturidade das empresas e suas linhas de gestão organizacional.

Segundo a pesquisa 80% dos entrevistados acreditam que todo excedente de produção de açúcar deverá ser direcionado ao mercado internacional, o que evitará quedas de preço futuras. Foi quase unânime a observação que a tecnologia bi-combustível é um divisor de águas para o setor, aumentando significativamente o consumo, e 70% não acreditam no advento de uma fonte de energia que ameace a posição do álcool no mercado nacional, mesmo com o crescimento do gás natural veicular. No longo prazo, a pesquisa identificou que há um enorme potencial no estabelecimento do álcool como *commodity* internacional, porém as incertezas ainda são grandes e a maioria aposta em resultados num período de dez anos. A tecnologia como diferencial é importante para 53% dos entrevistados.

Em relação à propriedade agrícola, 86% dos entrevistados não mostraram planos para expansões relevantes de suas áreas plantadas, e concordam com a tendência do mercado de operar com cana de terceiros. Apesar disso, consideram a posse de terra uma questão estratégica.

O mercado está aberto para entrada de novos *players*, e conseqüentemente fusões e aquisições. A conjuntura formada por um oligopólio dispondo de vantagens comparativas em relação ao resto do mundo, torna o mercado atrativo para competidores externos, por meio de compras e parcerias como concorda a maioria.

Menos de 53% consideram-se despreparados sobre assuntos relacionados à sucessão e à relação dos acionistas com a organização. 90% não apresentam uma estrutura formal de

governança para tratar assuntos referentes a papéis de agentes, acordos de acionista e sucessão. Apesar desse cenário, grande parte dos entrevistados acredita na profissionalização de sua gestão com conseqüente desvinculação da estrutura familiar de posições-chave.

Considerando a forte tendência de consolidação, fusões e aquisições, o setor dá relativa pouca importância a uma gestão ativa de alianças e parcerias.

A maioria reconheceu não possuir nenhuma ferramenta que suporte uma gestão baseada em valor ou risco. Ou seja, há forte preocupação com ambas questões, porém o setor se encontra, de modo geral, pouco preparado para tratá-las de maneira estruturada.

O estudo mostrou que, dentro de cenário turbulento que ambienta o setor sucroalcooleiro, existe a preocupação das empresas em se estruturar para sobreviver. A tendência observada é a necessidade de profissionalização, gestão e tecnologia, não apenas como diferenciais, mas como elementos básicos de sobrevivência.

Um aspecto relevante da questão da governança internacional do setor é a questão da imposição de barreiras não tarifárias, de cunho socioambiental. Alguns observadores do mercado mostram preocupação com a praticamente certa inclusão destas barreiras na pauta de negociações comerciais para comercialização mundial do etanol brasileiro por parte dos EUA e da União Européia.

Para ilustrar esta certeza, Costa (2006) comenta reunião patrocinada pelo IFC e WWF e realizada nos dias 23 e 24 de junho de 2006 na sede londrina da empresa Tate & Lyle, um dos maiores *players* da comercialização mundial de açúcar, para identificar os principais impactos ambientais e sociais da produção de cana-de-açúcar, bem como discutir a "melhor maneira" para enfrentá-los, o que o autor classifica como um eufemismo para a imposição de barreiras não tarifárias. Segundo Costa (2006) o modelo nesta reunião para "implantar cláusulas socioambientais ao setor sucroalcooleiro" é o das *Better Management Practices*, "o mesmo que já vem sendo aplicado, em variados níveis, a outros cinco grupos de commodities: algodão, óleo de palma, salmão, camarão e soja".

Participação e Comunicação

O setor sucroalcooleiro brasileiro está inserido numa sociedade que tem poucos mecanismos institucionais de participação e controle social, à exceção da participação em conselhos ambientais de pouca relevância política, de modo que a sociedade conta somente com mecanismos indiretos de participação na tomada de decisões sobre o setor, por meio de sindicatos de trabalhadores, conselhos municipais (quando existentes) e estaduais de meio ambiente. Além disto, são poucas as empresas do setor que têm ações em bolsa, de maneira que também é pouco relevante a participação de acionistas minoritários nas tomadas de decisão corporativas.

As etapas que em geral contemplam aspectos de participação e comunicação no licenciamento ambiental são restritas aos processos de instalação de novas unidades industriais, uma vez que o avanço da fronteira agrícola e as mudanças de uso da terra em si não são regidos no Brasil por estes processos, como se discutirá mais adiante.

4. OPORTUNIDADES E RISCOS PARA MELHOR PERFORMANCE E SUSTENTABILIDADE DA CADEIA PRODUTIVA

As oportunidades para a melhoria da sustentabilidade da produção do etanol no Brasil são divididas abaixo em dois grupos, de ações prioritárias e factíveis no curto e médio prazos e o das ações complementares que, apesar de serem factíveis, demandam investimentos maiores em pesquisa ou alterações ainda mais profundas nas práticas produtivas atuais. Comentários sobre os riscos relativos a estas ações são entremeados abaixo quando existentes. Nestes casos, ações compensatórias são também descritas.

4.1. Ações prioritárias para melhoria da sustentabilidade da produção de etanol

- Mecanização da colheita e fim da queima dos canaviais

Esta ação é aceita e recomendada por praticamente todos os *stakeholders*, mas na prática postergada por força de parte dos produtores devido ao aumento de custos em relação à colheita manual. Entretanto, do ponto de vista social, a mecanização total da colheita certamente dispensaria um grande contingente de mão de obra desqualificada, demandando assim ações por parte dos três níveis de governo e também por produtores para:

- (a) capacitar e recolocar parte destes trabalhadores, e
- (b) ampliar e acelerar o processo de reforma agrária para assentamento de parte destes trabalhadores.

- Licenciamento de novas usinas e destilarias contra averbação de reservas legais e áreas de preservação permanentes

Nas regiões tradicionais de produção de cana-de-açúcar as áreas de reserva legal são praticamente inexistentes e as áreas de preservação permanente estão bastante aquém do legalmente previsto, de maneira que as usinas e destilarias já instaladas nestas regiões têm um passivo ambiental que deve ser paulatinamente regularizado. No estado de São Paulo a Secretaria de Meio Ambiente do Estado desenvolve atualmente um processo de discussão com os produtores para elaboração de um acordo para a solução deste passivo, que vem encontrando porém fortes resistências por parte dos produtores. Na região nordeste do país esta resistência é ainda mais renitente. Cabe ressaltar que o desrespeito a estas obrigações estabelecidas pelo Código Florestal não é homogêneo em todas os municípios de São Paulo. Pesquisa recente da organização SOS Mata Atlântica encontrou municípios onde menos de 5% das propriedades produtoras tinham reserva legal averbada e outros municípios onde mais de 95% das propriedades tinham a reserva legal averbada.

Considerando a história de desrespeito ao Código Florestal Brasileiro, as autoridades ambientais estaduais devem implantar processos de licenciamento de novas destilarias e usinas que obriguem a apresentação da averbação das reservas legais e APPs das propriedades envolvidas na produção da cana-de-açúcar para o empreendimento.

- Licenciamento de novas usinas e destilarias contra instalação de caldeiras de co-geração

As linhas de financiamento para a instalação de novas usinas e destilarias na prática já incorporam o requisito de utilização de caldeiras de alta pressão para co-geração de calor e eletricidade. Mesmo assim, o emprego deste equipamento deve ser também requisito nos processos de licenciamento.

- Fechamento de circuitos de água de processo

Usinas e destilarias são grandes consumidoras de água de processo, porém parte significativa das plantas instaladas na região sudeste já mostrou que é factível e lucrativo fechar o circuito e reduzir o consumo de água em mais de 90%.

- Ampliação e otimização do uso da ferti-irrigação

O uso do vinhoto cru ou, preferencialmente, após tratamento em biodigestores reduz fortemente a necessidade de fertilizantes químicos para a produção agrícola da cana de açúcar, conforme demonstrado por uma importante parcela das usinas e destilarias instaladas.

Entretanto, em algumas plantas de etanol o vinhoto é dispersado desigualmente nos campos produtivos, os mais próximos recebendo quantidades excessivas do subproduto e os mais distantes não recebendo praticamente nada. Esta prática, motivada principalmente pelo custo de distribuição do vinhoto nos campos produtivos, pode levar à contaminação de águas subterrâneas no entorno das plantas e deve ser evitada. Para isto os equipamentos e processos de utilização do vinhoto devem ser também objeto de escrutínio no licenciamento e práticas que otimizem a utilização do vinhoto e que conseqüentemente minimizem seu risco e o emprego de agroquímicos devem ser empregadas.

- Uso da palha da cana para geração de energia

A colheita e uso em caldeiras da palha da cana-de-açúcar melhora ainda mais o balanço energético da produção de etanol; melhorias nos equipamentos e processos de colheita devem ser implementadas para seu aproveitamento energético.

- Formalização das relações de trabalho

Todos os trabalhadores, sem exceção, tanto na produção agrícola quanto industrial do etanol devem ser empregados formalmente e terem respeitados seus direitos estabelecidos pela Consolidação as Leis Trabalhistas (CLT), além de terem seu direito de associação e manifestação respeitado; é também de fundamental importância que o transporte de trabalhadores rurais seja realizado em veículos seguros.

- Redução de agroquímicos no manejo agrícola

As melhores práticas de agricultura de precisão devem ser empregadas para melhoria da produtividade e diminuição máxima do emprego de agroquímicos.

- Adesão a sistemas de promoção da responsabilidade social corporativa

Um grupo de indústrias de São Paulo, integrantes da ÚNICA, aderiram a um programa de auto-monitoramento dos seus indicadores de responsabilidade social em parceria com o Instituto Ethos. O Ethos foi criado há 8 anos no Brasil com o objetivo de oferecer ferramentas para auto avaliação das empresas no que diz respeito a implementação de ferramentas de gestão para a responsabilidade social que possam ser melhorados pelas empresas com base no princípio da iniciativa voluntária.

4.2. Ações complementares para melhoria da sustentabilidade da produção de etanol

- Desenvolvimento de mecanismos de gestão territorial contra domínio monocultural

No ordenamento jurídico brasileiro a legislação sobre ocupação do solo é de competência municipal que deve atuar por meio de planos diretores municipais. Nem todos os municípios brasileiros dispõem deste instrumento e mesmo os que os desenvolveram abriram mão de estabelecer diretrizes contra a monocultura, de modo que a sociedade brasileira e seus representantes não dispõem de mecanismos que impeçam a tomada de municípios inteiros e às vezes de conjuntos de municípios, por monoculturas agrícolas. Os municípios brasileiros têm prazo até outubro de 2006 para aprovarem seus planos diretores, e alguns estão impondo medidas restritivas à monocultura, mas é de se esperar que a maioria destes não o faça nesta oportunidade. Será necessária então a construção de um processo de revisão dos planos diretores para que sejam construídos mecanismos de gestão territorial que impeçam a monopolização por uma cultura única de municípios inteiros.

- Implementação de sistemas integrados de produção, incentivos à diversificação da produção e à formação de cooperativas para produção de etanol em microdestilarias

Os três níveis de governo devem trabalhar para:

- (1) a inclusão da agricultura familiar na produção dos biocombustíveis por meio de incentivo à produção integrada e diversificada nas pequenas propriedades, e
- (2) promoção da organização destas famílias em cooperativas produtoras de etanol e microdestilarias.

- Produção orgânica da cana de açúcar

Atualmente existem alguns exemplos de produção orgânica de açúcar que mostram viabilidade econômica. Entretanto são destinados a nichos específicos do mercado que aceitam pagar um prêmio pelo produto orgânico. A produção orgânica do etanol, entretanto, não tem sua viabilidade estudada, sendo assim uma ação pela sustentabilidade que ainda demanda pesquisa e projetos de demonstração.

- Substituição do diesel fóssil por biodiesel na frota de tratores e ônibus de transporte dos trabalhadores agrícolas

No auge do Pró-álcool algumas empresas produtoras de equipamentos de transporte pesado chegaram a produzir veículos movidos a etanol, mas estas experiências foram aos poucos abandonadas. No atual ciclo de expansão do etanol, e com a concomitância do programa biodiesel, poder-se-ia demandar que o diesel utilizado em tratores, colheitadeiras, caminhões e

ônibus de transporte de trabalhadores seja substituído por biocombustíveis de maneira a melhorar ainda mais o balanço de carbono da produção de etanol.

4.3. Instrumentos para implementação das ações para a sustentabilidade

A implementação das ações propostas nos itens 4.2 e 4.3 acima depende da ação de diferentes *stakeholders* brasileiros e também internacionais, dado o grande interesse do mercado internacional de combustíveis no etanol de cana-de-açúcar brasileiro. Este item busca identificar o papel e os instrumentos disponíveis e, também, os instrumentos que precisam ser construídos, para a efetivação das propostas para a sustentabilidade da produção do etanol.

- Fiscalização da aplicação das leis ambientais e trabalhistas

A ser executada pelos órgãos ambientais estaduais e pelo Ministério do Trabalho com acompanhamento pela sociedade civil organizada e sindicatos de trabalhadores.

- Termos de ajustamento de conduta para solução do passivo ambiental representado pela falta de áreas de reserva legal e áreas de preservação permanente

A serem elaborados conjuntamente entre Ministério Público Estadual, órgãos ambientais estaduais (OEMAs), produtores e sociedade civil organizada, com aprovação dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente.

- Termos de ajustamento de conduta para solução do passivo ambiental produzido pela contaminação de solos e águas subterrâneas contaminados por disposição inadequada de vinhoto

A serem elaborados conjuntamente entre Ministério Público Estadual, OEMAs, produtores e sociedade civil organizada.

- Construção e implementação de critérios de sustentabilidade aos mecanismos de licenciamento ambiental de novas usinas e destilarias

A serem construídos pelo Ibama, OEMAs, produtores, sindicatos e sociedade civil organizada.

- Legislação e programas de abandono do uso do fogo e do corte manual da cana, com capacitação, recolocação de trabalhadores e reforma agrária

A serem construídas pelo Congresso Nacional e Assembléias Legislativas estaduais com participação dos Ministérios do Meio Ambiente e do Desenvolvimento Agrário, de OEMAs, Confederações de trabalhadores e sociedade civil organizada.

- Ações de melhoria de ecoeficiência

A serem pesquisadas e desenvolvidas pela Embrapa, institutos de pesquisa de universidades e do próprio setor e pelas empresas produtoras.

4.4. Papel dos *stakeholders* internacionais

- Compromisso com redução do consumo de energia em seus próprios países

Embora os biocombustíveis tenham um importante papel a cumprir na mitigação das mudanças climáticas e na segurança do fornecimento de energia nas próximas décadas, é fato que sem redução significativa dos padrões de consumo em geral, e particularmente do consumo de energia, não se alcançará a sustentabilidade da sociedade global. Assim, o primeiro compromisso dos *stakeholders* do mercado internacional de biocombustíveis deve ser o de redução do nível de seu próprio consumo de energia.

- Critérios de sustentabilidade para a produção de biocombustíveis não podem servir de barreiras comerciais e mecanismos de comércio desigual com países emergentes

Embora a adoção de critérios adequados de sustentabilidade para a produção de biocombustíveis seja uma demanda justa por parte dos importadores e uma oportunidade de

obtenção de ganhos de sustentabilidade para a sociedade dos países emergentes, estes não podem ser utilizados como ferramenta de perpetuação de desigualdades globais e, acima de tudo, não podem travestir interesses de superexploração dos trabalhadores e recursos naturais dos países emergentes.

- Evitar a “comoditização” no mercado de etanol, comprando-os por meio de contratos específicos que incorporem progressivamente as ações acima elencadas como prioritárias para a promoção da sustentabilidade da produção deste biocombustível

4.5. Caminho para incorporação prática das oportunidades para a sustentabilidade

No curto prazo o caminho para *stakeholders* nacionais e internacionais do mercado de etanol contribuirão na implementação das ações de sustentabilidade identificadas é o uso do poder de compra na negociação direta com produtores distribuidores, *traders* e governos internacionais de cláusulas contratuais que estabeleçam a implantação progressiva dos critérios de sustentabilidade.

As organizações da sociedade civil preocupadas com os aspectos sociais, ambientais e econômicos da sustentabilidade da produção de etanol de cana-de-açúcar podem e devem se utilizar do conceito de responsabilidade social corporativa amplamente difundido no país para estabelecer um profundo diálogo com os principais agentes do mercado para criação de um plano de metas de implementação de medidas de sustentabilidade para o setor.

Provavelmente o melhor caminho para isto seja iniciar o diálogo com os principais compradores do biocombustível, no Brasil a Petrobrás e demais distribuidoras de combustíveis líquidos, e internacionalmente, os maiores *traders* e governos interessados na compra do biocombustível.

Porém, este caminho apresenta dificuldades de monitoramento que serão discutidas no item seguinte, que definem o passo adiante de mais longo prazo: o desenvolvimento de um sistema internacional de certificação da produção, a exemplo do *Forest Stewardship Council* para produtos florestais, ainda que considerando a necessidade de uma série de avanços neste e em sistemas similares já demandadas pela sociedade civil no nível mundial. Um selo internacional para o etanol e outros biocombustíveis, com critérios acordados por governos e sociedades civis organizadas de países produtores e importadores e por empresas produtoras, criaria as condições necessárias para que terceiras partes independentes e legalmente responsáveis pudessem verificar, monitorar e certificar a produção segundo os critérios definidos, facilitando a comercialização internacional com alguma garantia de maior responsabilidade social e ambiental da produção do biocombustível.

5. MONITORANDO O NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE DO ETANOL

5.1. Como monitorar o nível de sustentabilidade

Diversos são os desafios para o monitoramento dos aspectos relacionadas à sustentabilidade da produção de etanol no Brasil.

A começar com o monitoramento do dinâmico mercado de terras e da expansão geográfica do cultivo da cana que se observa no Brasil. Existem dados contraditórios entre o setor produtivo, os governos estaduais e municipais e sindicatos de trabalhadores sobre a substituição das atividades rurais pela cana. Este é um aspecto a ser monitorado em tempo real nos próximos anos através de outros métodos que não somente as estatísticas consolidadas oficiais que apresentam certa defasagem. Da mesma forma, no que diz respeito ao avanço da fronteira agrícola sobre áreas naturais, tem-se no Brasil uma ausência de divulgação da informação sistemática das taxas de desmatamento anual dos biomas brasileiros, à exceção da Amazônia. Portanto, as informações e o monitoramento a este respeito deverão contar com esforços específicos por parte dos governos estaduais e federal e ONGs nos próximos anos.

No que diz respeito ao monitoramento dos possíveis avanços das questões sociais mais preocupantes do setor sucroalcooleiro brasileiro – os níveis de formalização e as condições de

trabalho – existe também uma dificuldade na interpretação dos dados disponíveis. Para a ÚNICA, representante do setor produtivo, os níveis de formalização no trabalho das suas empresas associadas vão de 95% a 100%, inclusive para os trabalhadores rurais. Entretanto, os números não são facilmente medidos para os fornecedores e arrendatários de terras que terceirizam os serviços de cultivo e corte da cana, em geral utilizando mão de obra migrante e sem formalização. Da mesma forma, é importante lembrar ainda das desigualdades regionais e mesmo dentro de regiões como o centro-sul do país no que diz respeito às práticas empresariais e trabalhistas, no sentido de não generalizar para o setor como um todo aquelas informações que no geral são divulgadas pelo setor mais articulado: as indústrias do estado de São Paulo (Paixão, 1999).

Já quanto ao monitoramento de acordos, contratos ou outra forma de negociação para a incorporação de critérios de sustentabilidade à compra de volumes de etanol para exportação, eis as opiniões de diferentes *stakeholder* brasileiros:

“O Brasil negocia quase 15 bilhões de litros de etanol por ano. Zero por cento na forma de contratos. Não existem contratos nem para assegurar o mercado interno. É possível agregar valor e critérios sociais e ambientais. Tendo um claro e aberto contrato de compra, podemos colocar todos os critérios e garantias sociais e ambientais que acharem necessário.”

Laura Tetti, Consultora da ÚNICA¹⁰, entrevistada em São Paulo, em 25/07/2006.

“Quer garantias? Tem que estabelecer outros canais de negociação. Os sindicatos têm interesse, mas querem estar participando das negociações desde o seu início. Quanto mais atores participando deste processo, mais garantias você tem que o processo seja duradouro.”

Elio Neves, Presidente da Feraesp, entrevista em Araraquara, em 26/07/2006.

Para o Instituto Ethos, o auto-monitoramento é uma opção, não uma garantia, que dá os instrumentos para que as empresas conheçam melhor sua condição e as possibilidades do uso das ferramentas de gestão que possam ser aplicadas de forma voluntária. Os indicadores setoriais que deverão resultar do processo de avaliação e monitoramento conjunto entre o Ethos e a ÚNICA poderão ser discutidos e utilizados por vários setores da sociedade também como instrumento de monitoramento.

Para as ONGs ambientalistas, é necessário que haja maior fortalecimento dos grupos locais, em especial nos locais de expansão das áreas de cana de açúcar, bem como a construção de capacidades para que o tema dos biocombustíveis entre na agenda destas organizações de forma a ampliar seu poder de monitoramento das atividades do setor. Ainda assim, o monitoramento cotidiano do cumprimento dos compromissos com critérios de sustentabilidade a serem negociados e estabelecidos dependerá sempre do envolvimento dos trabalhadores e de suas organizações, como os sindicatos e o Observatório Social, ligado a Central Única dos Trabalhadores (CUT).

5.2. Possíveis caminhos e o papel dos atores internacionais para garantir a sustentabilidade da bioenergia importada

A formalização de contratos de compra de médio prazo (e.g. 4 anos ou mais), entre empresas e governos internacionais compradores de etanol e produtores brasileiros parece ser, no curto prazo, um instrumento acessível capaz de incorporar critérios e padrões de produção mais sustentáveis, sobretudo no que diz respeito aos aspectos básicos de cumprimento da legislação trabalhista e ambiental, de otimização das tecnologias de produção e de adoção de práticas de transparência e governança.

Mais uma vez, neste caso também a garantia do cumprimento de acordos mínimos é dependente do interesse e da capacidade de monitoramento dos atores locais, o que depende em grande parte, como foi dito, do envolvimento e comprometimento destes atores em todo o processo, desde a negociação dos critérios e padrões a serem atendidos até a verificação do seu cumprimento ao longo do tempo.

Neste sentido, é papel dos atores internacionais garantirem o suporte para o fortalecimento de capacidades e a participação dos atores locais na definição dos critérios a serem incorporados

¹⁰ As indústrias associadas à UNICA – União da Agroindústria Canavieira do Estado de São Paulo, representam 75% da produção nacional de cana de açúcar

aos contratos. É também necessário que levem aos governos, empresas e sociedade em geral o conhecimento das realidades locais e os gargalos para a sustentabilidade de uma provisão da demanda crescente por recursos energéticos, advogando pela adoção de metas e padrões de consumo menos dependentes e impactantes sobre os territórios e as populações dos países em desenvolvimento.

Quanto aos atores nacionais, espera-se fazer uso dos resultados das discussões e negociações internacionais, e possivelmente dos melhores exemplos de incorporação de critérios e compromissos a serem adotados nos contratos de exportação de biocombustíveis, no sentido de pressionar a redução das desigualdades no setor e nível nacional. Isto significa fazer uso do processo internacional para buscar uma transformação dos padrões de produção naqueles aspectos onde é possível a implementação de melhorias sociais e ambientais, sem contudo desconsiderar as limitações e incompatibilidades do modelo agro-exportador baseado na expansão das monoculturas e no fluxo ineficiente de energia para com a sustentabilidade socioambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Açúcar e Álcool – as oportunidades e os riscos do crescimento; em <http://lists.oasis-open.org/archives/translators/200601/msg02381.html>

ALVES, F.J.C. Diagnóstico e Propostas de Políticas Públicas para o Complexo Agroindustrial Canavieiro na Macro Região de Ribeirão Preto. In. MORAES, M.A.F.D.; SHIKIDA, P.F.A. *Agroindústria Canavieira no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. *Porque Morrem os Cortadores de Cana?* In. Pastoral do Migrante. Guariba: Diocese de Jaboticabal. Disponível em <www.pastoraldomigrante.org.br>. Acesso em 14 jun. 2006.

ARAÚJO, T. C. de (1999): Trabalhadores Invisíveis – Crianças e Adolescentes dos Canaviais de Pernambuco. Centro Josué de Castro - GT Condições de Vida e Trabalho de Crianças e Adolescentes; Recife.

Arbex, M.A., Cançado, J.E.D., Pereira, L.A.A. et al. Biomass burning and its effects on health. J. bras. pneumol. [online]. Mar./Apr. 2004, vol.30, no.2 [cited 29 July 2006], p.158-175. em www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132004000200015&lng=en&nrm=iso

Biodiversidad en América Latina (2006); Brasil: como não cair na cana; em <http://www.biodiversidadla.org/content/view/full/26140>

Bouças 2006; Bouças,C.;Cana avança no sudoeste de São Paulo; Valor Online; 30/08/2006

CARNEIRO, F. G (2000): Brazil: An Assessment of Rural Labor Markets in the 1990s Document Prepared For The World Bank. 4th Version (Draft). Brasilia. [<http://www.dataterra.org.br/semfome/papers/>]

Carvalho (2001); Carvalho,E.P; Açúcar & Álcool: A busca da agilidade; Agroanalysis - A revista de agronegócios da FGV - vol 21 - nº9, Set/2001 – em http://www.unica.com.br/pages/publicacoes_1.asp

CETESB 2002; PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) NO SETOR SUCROALCOOLEIRO; Câmara Ambiental do Setor Sucroalcooleiro - GT de P+L; em

http://www.cetesb.sp.gov.br/Ambiente/camaras/texto_ca/documentos/procao_mais_limpa_sucr_oalcooleiro.pdf

Chemical Market Reporter: Prices & People, 2005.

Coelho 2005; Coelho, S.T.; A cana e a questão ambiental: aspectos sócio-ambientais da nova modalidade de energia; apresentação da CETESB ao INEE; em <http://72.14.209.104/search?q=cache:vTCLS07PMtsJ:www.inee.org.br/downloads/eventos/BNDES%2520-%252025.11.ppt+emiss%C3%B5es+atmosf%C3%A9ricas+destilarias+alcool&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=2>

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Cana-de-Açúcar Primeiro Levantamento Safra 2006/07*. CONAB, 2006. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em 28 jun. 2006.

_____. Previsão de Produção de Café para Safra 2006/2007 e Quarta Estimativa da Safra 2005/2006. CONAB, 2006a. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em 28 jun. 2006.

Costa, N.; O setor sucroalcooleiro e as barreiras socioambientais; apresentado no seminário Açúcar & Álcool: as oportunidades e os riscos do crescimento; Conselho Editorial do Alerta Científico e Ambiental 30/01/2006; em http://72.14.209.104/search?q=cache:6DUCwhEb30QJ:www.alerta.inf.br/site_php/index.php%3Fnews%3D404+governan%C3%A7a+sucroalcooleiro&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=6

ECOIA 2005; Por 17 votos a 4, Assembléia arquiva projeto das usinas; em http://www.riosvivos.org.br/canal.php?canal=289&mat_id=8300

Embrapa (2003); Peres, J.R.R.; Freitas Jr, E.; Cana-de-açúcar: possibilidades de expansão da

EMBRAPA 2006; Experimento em cana-de-açúcar; Embrapa Informática Agropecuária; em <http://72.14.209.104/search?q=cache:UGF1GpjAGhgJ:www.cnptia.embrapa.br/projetos/ipi/ipi/homepage/cana.html+uso+fertilizante+cutura+cana&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=1>

Endres (2006); Endres, P.F.; Pissarra, T.C.T.; Borges, M.J., Politano, W.; Quantificação das classes de erosão por tipo de uso do solo no município de Franca – SP Brasil; Eng. Agríc. v.26 n.1 Jaboticabal ene./abr. 2006; em http://216.239.51.104/search?q=cache:ZLcARmXcoegJ:www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0100-69162006000100022%26lng%3Des%26nm%3D+UNICA+crescimento+cana+a%C3%A7%C3%BAcar+pastagem&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=7

Fronteira agrícola e inovações tecnológicas; apresentado no Seminário- Álcool: Potencial Gerador de Divisas e Empregos; Rio de Janeiro, 25 e 26 de agosto de 2003; em <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/alcool2a.pdf>

Gennaro, R.; O Setor sucroalcooleiro no Brasil; IBM Business Consulting; Agrinova, 13/08/2004; em <http://www.ibm.com/br/services/articles/2004/08/a25m001t09s032004.shtml>

Goldemberg 2004 - Goldemberg, J.; Coelho, S.T.; Lucon, O.S.; Ethanol learning curve: the Brazilian experience; Biomass & Bioenergy, v. 26, n.3, p. 301-304, Mar. 2004.

Governo do Maranhão (2006); Governador lança Programa de Biocombustíveis e diz que população será beneficiada; em <http://www.ma.gov.br/investimentos/noticias.php?Id=5570>

- GONÇALVES, Daniel Bertoli. *Mar de Canal, Deserto Verde? Dilemas do Desenvolvimento Sustentável na Produção Canavieira Paulista*. Tese (Doutorado Engenharia de Produção). São Carlos: UFSCAR/CCET, 2005.
- GUEDES, Sebastião Neto Ribeiro *et al.* *Mercado de Terra e de Trabalho na (Re)Estruturação da Categoria Social dos Fornecedoros de Cana de Ribeirão Preto*. In. AGRIC/SP. São Paulo, v 53, nº 1, 2006. 9. 107-122.
- GUILHOTO, J. J. M./A. L. M. de BARROS/M. C. MARJOTTA-MAISTRO/ M. ISTAKE (2002): O Impacto da Colheita da Cana-de Açúcar sobre a Geração de Emprego nos setores Produtores de Cana-de-Açúcar, Álcool e Açúcar e nas Suas Macroregiones. (Versão Preliminar). ESALQ/CEPEA, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Produção Agrícola Municipal: Culturas Temporárias e Permanentes*. IBGE, 2005. Disponível em <www.ibge.gov.br> . Acesso em 04 jul. 2006.
- _____. *Produção Pecuária Municipal*. IBGE, 2005a. Disponível em <www.ibge.gov.br> . Acesso em 04 jul. 2006.
- _____. *Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura*. IBGE, 2005b. Disponível em <www.ibge.gov.br> . Acesso em 07 jul. 2006
- IEA – INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA/SP. *Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas no Estado de São Paulo, Safra 2005/06. IEA/4º Levantamento*, 2006. Disponível em:< www.iea.sp.gov.br>. Acesso em 02 jul. 2006.
- IEL – INSTITUTO EUVALDO LODI. *O Novo Ciclo da Cana: Estudo sobre a Competitividade do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar e Prospecção de Novos Investimentos*. IEL/NC/SEBRAE, 2006. Disponível em <www.iel.cni.org.br> . Acesso em 08 jun. 2006.
- JORNAL DA CANA. Centro-Oeste Atrai setor como Imã. In. *Jornal da Cana*. Maio/2006, nº 01. Disponível em: www.jornalcana.com.br/pdf/149/%5Ccentroeste.pdf . Acesso em 06 jul. 2006.
- Kitayama;O.; Fontes renováveis de energia: etanol e bioeletricidade – situação atual e perspectivas; apresentado no Fórum Regional Integração Energética da América Latina e do Caribe. Rio de Janeiro, 02 de Março de 2006; em <http://www.worldenergy.org/wec-geis/global/downloads/lac/lacbiregional0606ok.pdf#search=%22lavoura%20cana%20de%20a%C3%A7%C3%BAcar%20tend%C3%Aancia%20expans%C3%A3o%22>.
- Leal 2005: Leal, G.; Câmara, I.G. (editores); *Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*; Fundação SOS Mata Atlântica; Conservação Internacional; Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade; Belo Horizonte; 2005; em <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/CapituloXXXIReunindoaspecas.pdf#search=%22perda%20biodiversidade%20cana%20a%C3%A7%C3%BAcar%22>
- Lutzenberger (1990); Lutzenberger, J.A.; *Como Melhorar Ecológica e Economicamente a Produção de Álcool*; texto apresentado ao I Encontro Internacional de Energia da Cana de Açúcar; Maceió, AL; agosto de 1990; em <http://www.fgaia.org.br/texts/t-canatext.html>
- Macedo (2004); Macedo I. C., Leal M. R. L. V., Silva J. E.: *Balanço das emissões de gases do efeito estufa na produção e no uso do etanol no Brasil*; Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo; 2004
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. *Destilarias e Usinas Cadastradas*. MAPA, 2006. Disponível em <www.agricultura.gov.br> . Acesso 14 jun. 2006.

-
- . Agricultura Brasileira em Números: Anuário 2004. Brasília: MAPA, 2006b. Disponível em <www.agricultura.gov.br>. Acesso 19 jun. 2006.
- Moreira 1999 - Moreira, J.R; Goldemberg, J.; The alcohol program; Energy Policy v. 27, pp 229,245 (1999).
- Olivério 2006 em Brasil deve ganhar 73 novas usinas de álcool em seis anos, Folha On Line, <http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u104524.shtml>, em 23/01/06
- Ometto 2005 - Ometto, A.R., Mangabeira, J.A.C., Hott, M.C; Mapeamento de potenciais de impactos ambientais da queima de cana-de-açúcar no Brasil; Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2297-2299; em <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.16.07/doc/2297.pdf>
- ORPLANA – ORGANIZAÇÃO DOS PLANTADORES DE CANA DA REGIÃO CENTRO-SUL DO BRASIL. *Perfil do Fornecedor*, 2006. Em <www.orplana.com.br>, acesso 17/06/06.
- PASIN, R. M./NEVES, M. F. (2001): Fusões, Aquisições e Internacionalização : O Caso da Agroindústria Sucro-Alcooleira. [http://www.uol.com.br/cultvox/novos_artigos/fusoes_aquisicoes.pdf]
- Pereira (2006); Pereira,R.; Aumento da produção de álcool opõe usineiros e ambientalistas, jornal O Estado de São Paulo, 20 agosto de 2006;
- Primack,R.B., RODRIGUES,E.; 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, E. Rodrigues, 328p, citado por Lyra-Neves, R.M. em Bird communities of the Gurjaú Reserve, Pernambuco State, Brazil; em http://72.14.209.104/search?q=cache:KztrdD_RW5MJ:www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0101-81752004000300021+cana-de-a%C3%A7%C3%BACar+desmatamento&hl=pt-BR&gl=br&ct=clnk&cd=3
-
- PróAlcool - Programa Brasileiro de Álcool; BiodieselBR, 2006, disponível em <http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm>
- Quartaroli et al (2005); Análise da dinâmica espacial da cana-de-açúcar na região nordeste do estado de São Paulo (1988 e 2003); Quartaroli,C.F.; Criscuolo,C.; Guimarães,M.; Hott,M.C.; Miranda,E.E.; Embrapa Monitoramento por Satélite; 2005; em http://www.nipeunicamp.org.br/proalcool/resul_trbs.php?cod=173
- REDE SOCIAL E CPT 2006
- Revista Negócios 2006 em http://www.revistanegocios.com.br/ver_noticias.asp?cat=41
- SCOPINHO, Rosemeire Aparecida. *Qualidade Total, Saúde e Trabalho: Uma Análise em Empresas Sucroalcooleiras Paulistas*. RAC v 04 nº 01, 2000. p 93-112. Acesso: 18 jun. 2006.
- Silas Rondeau na abertura do Seminário Internacional de Biocombustíveis, MME e OLADE - Organização Latino-americana de Energia, em Brasília, 2006
- Souza 2005 - Sistemas de colheita e manejo da palhada de cana-de-açúcar; Souza, Z.M., Prado, R.M., Paixão, A.C.S., Cesarin, L.G.; Pesquisa agropecuária Brasileira, Brasília, v.40, n.3, p.271-278, mar. 2005; em <http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n3/a11v40n3.pdf> TEIXEIRA, R. A. G. (2002): Breves Retratos do Brasil: A Distribuição de Renda. CLAI - Conselho Latino Americano de Igrejas. Londrina, 2002. Disponível em: www.ieabweb.org.br/confelider/Documentos/globalizacao4.doc. Acesso em 12 jun. 2006.

TEIXEIRA, R. A. G. (2002): Breves Retratos do Brasil: A Distribuição de Renda. CLAI - Conselho Latino Americano de Igrejas. Londrina, 2002. Disponível em: www.ieabweb.org.br/confelider/Documentos/globalizacao4.doc. Acesso em 12 jun. 2006.

Uchimura, M.S.; Resposta Técnica a demanda sobre biodigestão do vinhoto; Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR); março de 2006; em <http://www.sbrt.ibict.br/upload/sbrt2375.pdf?PHPSESSID=7cac4faca11eee47f132076ee6007f4c#search=%22dbo%20vinhoto%22>

ÚNICA – UNIÃO AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA ESTADO DE SÃO PAULO. *Memória, Cana-de-Açúcar e Sociedade*. ÚNICA, 2005. Em: <www.portalunica.com.br>. Acesso 16/06/06.

USTULIN, E. J. /SEVERO, J. R. (2001): Cana-de-Açúcar : Proteger o ambiente e continuar gerando empregos. [<http://www.cna.org.br/Gleba99N/Set01/cana01.htm>]

VEIGA FILHO, Alceu de Arruda *et al.* *Análise da Mecanização do Corte da Cana-de-Açúcar no Estado de São Paulo*. Informações Econômicas/SP. V 24, nº 10, 1994. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br>. Acesso em 03 jul. 2006.

ANEXO 1 – Lista de atores entrevistados para este estudo

As seguintes entrevistas foram realizadas em duas oportunidades em que os autores encontraram-se com diferentes stakeholders do Brasil, em São Paulo:

30-31 de maio de 2006 – durante o Seminário Açúcar Ético, na FASP:

- **UFSCAR** – Universidade de São Carlos (www.ufscar.br), com Francisco Alves
- **SerAndradina** – Sindicato dos Empregados Rurais de Andradina, com Aparecido Bispo

24-27 de julho de 2006 – durante a viagem e visitas do time do projeto:

- **ÚNICA** : União da Indústria Canavieira de São Paulo - www.unica.com.br), com Laura Tetti
- **ABN AMRO Bank** (www.bancoreal.com.br), com Silvia Schicarino
- **FERAESP** : Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo – www.feraesp.org.br), em Araraquara, com Elio Neves
- Vice-Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo e Diretora do CENBIO (Centro de Referência de Biomassa – Universidade de São Paulo - USP – www.cenbio.org.br), com Suani Coelho Teixeira
- Instituto **Ethos** (www.ethos.org.br), com Mauricio Mirras

Em direção à sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no Brasil

Délcio Rodrigues e Lúcia Ortiz
Outubro de 2006



www.natbrasil.org



www.vitaecivilis.org