



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*



**CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS ECONÔMICOS,  
SOCIAIS E AMBIENTAIS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO  
PAULISTA.**

**RAFAEL PAZETO ALVARENGA; TIMÓTEO RAMOS QUEIROZ;**

**UNESP-UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA/CAMPUS  
EXPERIMENTAL DE TUPÃ/CEPEAGRO**

**TUPÃ - SP - BRASIL**

**timoteo@tupa.unesp.br**

**APRESENTAÇÃO ORAL**

**Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

**CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS ECONÔMICOS,  
SOCIAIS E AMBIENTAIS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO  
PAULISTA.**

**Grupo de Pesquisa: 6 – Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável**

**Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo a caracterização dos aspectos e impactos econômicos, sociais e ambientais da monocultura da cana-de-açúcar. Isso servirá para que posteriormente se possa fazer um estudo sobre os impactos que a monocultura da cana acarretará a região de Tupã/SP. Em sua confecção foram consultados sites governamentais, teses e dissertações como também bibliografia pertinente ao tema. Os problemas sociais e ambientais causados pela cana nem sempre recebem o destaque merecido. O setor sucroalcooleiro é a fonte de renda de milhares de trabalhadores e o responsável pela produção de um combustível limpo e renovável. No entanto, a forma como a mão-de-obra é utilizada no corte da cana é exaustiva e degradante. Seus subprodutos vinhaça e torta-de-filtro são usados muitas vezes de forma indiscriminada no solo, causando impactos graves. Deve se preparar o a região para a chegada dessa nova cultura. Ao se promover um estudo que prime por uma análise dessas três diretrizes, ter-se-á dados e informações para a condução de políticas públicas visando o

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

desenvolvimento local e sustentável. Isso, para que haja equidade entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos e não a sobreposição de um pelo outro.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar; Tupã; sustentabilidade; aspectos e impactos ambiental, econômico, social.

### **Abstract**

*This paper aims to make a characterization of the aspects and impacts economic, social and environmental of sugar cane monoculture. This will serve to a later study on the impacts that the monoculture of cane will lead the region of Tupã/SP. In its process were consulted governmental sites, theses and dissertations as well as literature relevant to the theme. The social and environmental problems caused by the cane do not always receive the emphasis deserved. The sugar cane-based sector is the source of income for thousands of workers and responsible for the production of clean and renewable fuel. However, the way the labour is used to cut the cane is comprehensive and degrading. His byproducts vinasse and “torta-de-filtro” is used many times in a indiscriminate way in the soil, causing serious impacts. It must be prepared to region to the arrival of this new culture. When promoting a study that aims an analysis of these three guidelines, shall take data and information to the conduct of public policies aiming at developing local and sustainable. That, to achieve equity between the environmental, social and economic rather than an overlapping the other.*

**Key-words:** sugar cane; Tupã; sustainability; aspects and impacts economic, social and environmental.

## **1. Introdução**

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar. Dos 60 milhões de hectares destinados à agricultura, 5,86 milhões são ocupados pela cana-de-açúcar, o que equivale a aproximadamente 10% do total de tal área. A cada ano, o setor sucroalcooleiro obtém uma maior participação tanto na balança comercial quanto no PIB brasileiro. No entanto, não há como afirmar que a pujança econômica da cana-de-açúcar é realmente significativa ao país, estados ou municípios sem correlacioná-la aos seus aspectos sociais e ambientais.

Referente à área social, afirma-se que o setor passa por um momento de transformação. A mecanização da colheita da cana acaba com o problema das queimadas, mas gera um corte na oferta de mão-de-obra. Apesar de ser um trabalho árduo e desgastante, o corte manual da cana-de-açúcar é a fonte de renda de um milhão de trabalhadores. Desde a década de 1970, a renda média dos cortadores aumentou, e hoje é 81% acima do valor do salário mínimo. Isso é fruto de um aumento da quantidade colhida por dia por cortador e não de um aumento efetivo da remuneração.

Com o advento do carro bi-combustível, houve aumento significativo do consumo de álcool combustível. Ambientalmente isso é relevante, uma vez que as emissões de gás carbônico emitidas são diminuídas por causa da substituição de combustíveis fósseis por renováveis. A co-geração de energia a partir do bagaço de cana é uma alternativa como fonte de energia. Contudo, o sistema de produção da cana ainda é degradante ao meio ambiente. Caso não administrado corretamente o uso de seus subprodutos, como a torta de filtro e a vinhaça, poderá ocorrer contaminação tanto do solo quanto do lençol freático. Na indústria sucroalcooleira existe o consumo excessivo de água, o que se pretende sanar com a cobrança de taxas de consumo por parte do Estado.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



O município de Tupã, por estar inserido na Região da Nova Alta Paulista, local atrativo para plantio e processamento da cana-de-açúcar, sofrerá impactos nessas três esferas que abrangem o setor. A substituição tanto de áreas de pastagens como também de outras culturas, a exemplo do amendoim, é um fato real. A indústria sucroalcooleira demandará profissionais capacitados, o que o município de Tupã ainda não possui. Associando essas três áreas de forma harmônica a produção de cana-de-açúcar tende a ser benéfica não só ao município de Tupã como também ao país inteiro.

## 2. 1. Agronegócio no Brasil

Nos últimos cinquenta anos, o agronegócio passou por profundas transformações. A grossa camada da população sai do meio rural e passa a frequentar os centros urbanos, passando de 20% para 70% o percentual de pessoas residentes em cidades nesse período no Brasil (Araújo, 2003). Dado a isso, um menor número de pessoas no campo passa a ser responsável a produzir mais com um uso mais intenso de tecnologia.

Disso observa-se que além da mudança do número de pessoas que deixam de residir em zonas rurais, há também transformação no sistema de propriedades rurais. Essas perdem suas auto-suficiências e dependem cada vez mais dos insumos e serviços que não são seus. Necessitam, assim, mais intensamente dos três modais de transportes (aeroviário, rodoviário e hidroviário), além de estradas, armazéns, softwares, bolsa de mercadorias, pesquisas, fertilizantes, entre outros (Araújo, 2003).

Assim, conforme Callado (2006), o agronegócio é visto de uma maneira sistêmica. Engloba os setores que estão a “montante da produção agropecuária” também conhecida como “antes da porteira”, “a produção agropecuária propriamente dita” também conhecida como “dentro da porteira” e “a jusante da produção agropecuária”, conhecida como “depois da porteira”. A forma de se pensar no setor “agricultura” somente preso ao setor primário perde o sentido, haja vista toda sua cadeia produtiva.

À montante da produção agropecuária estão os fornecedores de insumos e serviços como: máquinas, implementos, sementes, enfim, todo qualquer tipo de insumo que seja primordial ao desenvolvimento das atividades na produção agropecuária. À jusante a produção agropecuária, estão envolvidos os agentes que são responsáveis pelo armazenamento, beneficiamento, industrialização, distribuição e embalagem do que foi produzido dentro das propriedades rurais (Araújo, 2003).

Afora essa mudança na forma de tratar o agronegócio, compete também a ele a ocupação de 52% da População Economicamente Ativa (IPEA). De acordo com dados do BNDS (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico), o agronegócio é o segmento da economia que mais gera emprego no país a um menor custo. Segundo Araújo (2003) são necessários em média R\$ 5 mil para cada emprego gerado no agronegócio.

O Brasil quanto o restante do mundo apresentam, em termos relativos médios, maior participação no segmento “dentro da porteira”. No segmento “antes da porteira”, isso também ocorre, só que em menor grau. Isso reflete, de acordo com Nunes e Contini (2000), que o país ainda é um grande produtor de matéria prima, consumindo ou exportando produtos in natura, relativamente mais que em nível mundial.

Além da geração de emprego a baixo custo, nota-se, por exemplo, a vertiginosa participação do agronegócio na Balança Comercial nacional. Conforme demonstra a Tabela 1, no presente ano de 2007, segundo a CNA (Confederação da Agricultura e da Pecuária do

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

Brasil), a importância do agronegócio brasileiro está mais do que comprovada, haja vista sua pujante participação na Balança Comercial. No último ano de 2006, o agronegócio registrou um saldo de US\$ 42,73 bilhões na Balança Comercial do país. Segundo a instituição, esse saldo representa 92,7% do saldo total da Balança Comercial e um avanço de 11,1% quando se compara esse resultado com o ano anterior de 2005.

Tabela 1- Balança Comercial do Brasil – 2005 e 2006

	Exportação		Importações		Saldo		Variação (%)
	2006	2005	2006	2005	2006	2005	
<b>Total Brasil</b>	137.471	118.308	91.394	73.599	46,08	44,71	3,10%
<b>Agronegócio</b>	49.422	43.589	6.695	5.110	42,73	38,48	11,00%
<b>Participação %</b>	36,00%	36,80%	7,30%	6,90%	-	-	

Fonte: CNA (2007)

O Brasil possui grande vantagem na produção de produtos como soja, carnes, café, açúcar e álcool. De acordo com a CNA, o quantum exportado pelo agronegócio brasileiro no último ano de 2006 aumentou pouco, 1,5%. Mas houve acréscimo no preço internacional de produtos como carne, 7,2%, de produtos florestais, 10,2% e dos ligados ao setor sucroalcooleiro de 55,4%.

O aumento de US\$ 3,1 bilhões às exportações de açúcar e álcool representou 53% de incremento no valor das exportações. Esse fato, de acordo com a CNA, compensou a estagnação do complexo soja, cujas exportações caíram 1,8% em 2006. Neste ano, o açúcar foi o líder nas exportações brasileiras e representou uma receita de US\$ 6,16 bilhões.

Ao se considerar a participação na Balança Comercial, merece também destaque a participação do agronegócio no PIB (Produto Interno Bruto) do país. Dessa forma, de acordo com os estudos realizados pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, da Universidade de São Paulo (CEPEA/USP), a participação do agronegócio no PIB brasileiro no ano de 2006 foi de R\$ 540,06 milhões, sendo esse valor apenas R\$ 2,43 bilhões a mais que no ano anterior de 2005.

Dentro de tal cenário, a cadeia da cana-de-açúcar desponta como promissora para afetar tanto à economia nacional como também às áreas sociais e ambientais as quais estão intrinsecamente ligadas. Assim, explanar-se-á essas três esferas em seus aspectos mais importantes. Isso dará uma base sólida de estudo para se focar diretamente numa real análise econômica, social e ambiental dos impactos que a monocultura da cana-de-açúcar acarretará no município de Tupã e sua micro-região.

## 2. Volume plantado de cana-de-açúcar no Brasil entre os anos de 1997 a 2007

### 2.1 Ocupação da cana-de-açúcar no ranking da agricultura

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Brasil destina para agricultura 60 milhões de hectares, o que corresponde a 7% do território nacional. Desses, a cultura da cana ocupa 10%, o equivalente a 5,86 milhões de hectares. Além desse total já destinado à agricultura, um estudo de tal instituição afirma que o país possui ainda 100 milhões de hectares que podem ter como destino à agricultura.

Assim como 31 culturas, entre as quais o arroz, o milho, o feijão, a batata e a soja, a cana-de-açúcar é classificada, de acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia) como lavoura temporária. No ano de 1997, de acordo com o IBGE, a quantidade de terras no território nacional destinadas ao cultivo de lavouras temporárias era de 42,4 milhões de

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

hectares. Nessa data, o cultivo da cana-de-açúcar necessitava 11,5% (4,8 milhões de hectares) da área usada para culturas temporárias em todo território nacional.

Nos últimos 10 anos, conforme a Tabela 2 abaixo, os cultivares que mais ocuparam as terras de lavouras temporárias no Brasil foram o milho, a soja, o feijão e a cana-de-açúcar. Em relação às lavouras permanentes, nota-se a presença do café bem como da laranja. Como pode se notar, do ano de 1997 até o presente ano de 2007 a cana é a quarta cultura que mais ocupa espaço no território nacional.

Tabela 2- Área ocupada por lavouras no Brasil (milhões de hectares) de 1997 a 2007

Cultura	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007*
Arroz	3.09	3.15	3.85	3.75	3.14	3.17	3.19	3.77	3.99	2.98	3.00*
Café	2.00	2.07	2.23	2.29	2.35	2.42	2.40	2.38	2.33	2.34	2,4**
Cana	4.88	5.04	4.97	4.87	5.02	5.20	5.37	5.63	5.81	5.46	6,71***
Feijão	4.51	3.88	4.67	4.44	3.38	4.32	4.37	4.32	3.96	4.22	4.40**
Laranja	0.98	1.02	1.03	0.85	0.83	0.83	0.83	0.82	0.80	0.80	0,88**
Milho	12.82	11.23	12.41	12.64	12.91	12.30	13.34	12.86	12.24	12.88	12.53*
Soja	11.50	13.31	13.06	13.69	16.98	16.37	18.52	21.60	23.42	22.22	20.92*
Outras	48.30	48.50	50.70	51.81	51.63	54.51	58.46	63.03	64.31	65.4	63.72**

\*estimativa IBGE; \*\* estimativa Revista Cafeicultura; \*\*\*Estimativa Agriannual 2007

Fonte: IBGE (2007)

## 2.2 Regiões brasileiras produtoras de cana-de-açúcar

De acordo com a Tabela 3 abaixo, todas as regiões brasileiras cultivam cana-de-açúcar. Porém, as que mais se destacam em sua produção são as regiões Sudeste e Nordeste. Segundo estimativa do Agriannual 2007, a cana ocupa hoje na Região Sudeste 4,59 milhões de hectares enquanto que na Região Nordeste são 1,18 milhões de hectares cobertos com cana. Do total das terras brasileiras com cana no último ano, 82,19% estavam nessas duas regiões.

Do crescimento de (1,29 milhões de hectares), da cana plantada no Brasil do ano de 1997 a 2007, o Sudeste é responsável por 79% desse valor, o que equivale a um aumento da área plantada nessa Região de 999,5 mil hectares. Dessa região, merece destaque o Estado de São Paulo, que sozinho ocupou no último ano de 2006 3,28 milhões de hectares com cana, o que representa 53,21% do total de terras destinadas à cana no Brasil.

Os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais plantaram na última safra 652.159 hectares de cana, o que representa pouco, quando se compara com seu vizinho, o Estado de São Paulo. Afora esse, as culturas preponderantes nos outros nos últimos 10 anos foram a soja, o milho e também o feijão.

Dos Estados da Região Nordeste, os que mais destinam suas áreas para a cana são os de Alagoas, Pernambuco e Paraíba. No último ano de 2006, segundo o Agriannual 2007, tais Estados plantaram, respectivamente, 396.552 hectares, 369.552 hectares e 109.169 hectares. Juntos eles respondem hoje por 77,07% da cana plantada na Região a qual pertencem. Para o atual ano de 2007, segundo o MAPA, não haverá mudança significativa nesses valores.

Tabela 3- Área ocupada com cana-de-açúcar no Brasil e em suas respectivas Regiões (1997 a 2007).

Localidade	1997	1999	2001	2003	2005	2007*
Brasil	4.881.648	4.975.189	5.022.490	5.377.216	5.815.151	6.937.681
Norte	11.586	12.171	19.839	15.900	20.596	24.210

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

<b>Nordeste</b>	1.256.733	1.134.437	1.148.869	1.112.473	1.130.925	1.181.863
<b>Sudeste</b>	2.937.248	3.051.546	3.071.134	3.340.536	3.666.516	4.591.752
<b>Sul</b>	344.455	386.743	386.236	422.737	453.804	430.562
<b>Centro-Oeste</b>	331.626	390.292	396.412	485.570	543.310	709.293

\* Estimativa Agrianual 2007. Fonte: IBGE (2007)

Como se nota, desde 1997 que tem havido um crescente aumento da área destinada à cana-de-açúcar na Região Sudeste e certa estabilidade nas outras regiões. Além disso, o volume plantado em tal região acaba por alavancar a quantidade de terras destinadas à cana no Brasil. Assim, conforme levantamento realizado pela CONAB (Companhia Nacional do Abastecimento) em maio de 2007, a cana-de-açúcar vem crescendo no país em áreas de pastagens. Para a atual safra, a Companhia constatou que 82,49% da área ocupada com cana estará na localizada na região Centro-Sul e 17,51% na região Norte e Nordeste.

#### 4. Quantidade produzida no Brasil em toneladas de cana-de-açúcar

Como o Brasil é um dos mais tradicionais produtores de cana-de-açúcar e possui grande extensão territorial, a cana-de-açúcar é cultivada em vários tipos de solos que estão sob influência de diferentes climas, o que resulta em vários tipos de ambientes para a produção desta cultura (Dias, 1997).

Afora um leve declínio de produtividade entre os anos de 1999 até o ano de 2001, pode-se dizer, que a produção de cana no país tem sido ascendente. Segundo a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), a produção de cana obteve um crescimento de 67,21%. Enquanto no ano de 1997 o país produziu 287,8 milhões de toneladas de cana a uma produtividade média de 68,8 toneladas por hectare, no ano de 2007<sup>1</sup>, estima-se uma produção de 427,37 milhões de toneladas a uma produtividade média de 74,05 toneladas por hectare.

Assim, conforme pode ser notado na Tabela 4 abaixo, é nítida a preponderância da Região Sudeste na produção de cana do país. Tal região produz quase cinco vezes mais cana que a Região Nordeste, segunda maior produtora. Conforme dados da UNICA, nos últimos 10 anos houve um aumento de 66,5 milhões de toneladas colhidas na Região Sudeste. Dessa região, merece destaque São Paulo por produzir 60% da cana produzida no Brasil.

Tabela 4 - Toneladas de cana-de-açúcar colhidas no Brasil (mil toneladas) -1997 a 2007

Localidade	1997	1999	2001	2003	2005	2007*
<b>Sudeste</b>	220.029	224.606	225.479	259.788	291.991	286.570
<b>Nordeste</b>	61.373	53.395	59.895	65.093	60.874	64.814
<b>Sul</b>	25.806	28.627	29.102	33.710	31.227	30.114
<b>Centro-Oeste</b>	23.805	26.636	28.941	36.621	37.777	30.114
<b>Norte</b>	597	581	873	798	1.085	1.511
<b>Brasil</b>	331.612	333.847	344.292	396.012	422.956	427.375

\*Estimativa Agrianual 2007

Fonte: IBGE (2007)

O fato de a Região Sudeste ser a principal produtora de cana-de-açúcar do país reflete o fato dessa região apresentar condições de ideais para o cultivo dessa cultura. Ao observar a Figura 1 abaixo, que explana o mapa do Brasil e seu potencial de produção de cana-de-açúcar

<sup>1</sup> Estimativa do Agrianual 2007 para o ano de 2007.



considerando clima e solo, observa-se nitidamente a potencialidade da Região Sudeste assim como de alguns estados da Região Nordeste.

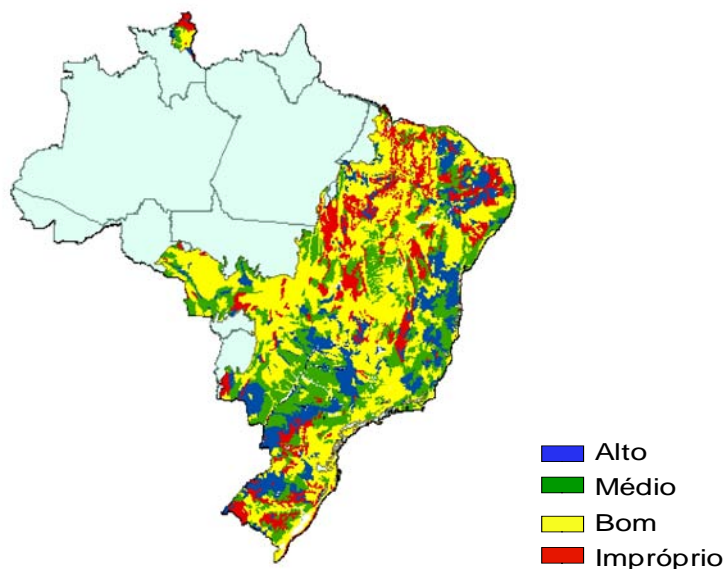


Figura 1 – Potencial de produção de cana-de-açúcar no Brasil – solo e clima.

Fonte: UNICAMP (2006)

A grande área em branco ao norte do mapa refere-se à bacia amazônica e não existe licença ambiental para o cultivo da cana-de-açúcar em larga escala. Do total de terras sem restrições ambientais somam-se 437,2 milhões de hectares. Dessas, retira-se 75,6 milhões de hectares impróprios para o cultivo da cana-de-açúcar, e chega-se ao total de 361,6 milhões de hectares disponíveis para tal cultura.

Pela legenda, observa-se os potenciais ótimos de cada região. Assim, de acordo com a mesma, é considerado de alto potencial regiões que são capazes de produzir até 80 toneladas por hectare, de bom potencial as que produzem até 71 toneladas por hectare, de médio potencial as que produzem 64,8 toneladas por hectare e as impróprias que produzem abaixo de 40 toneladas por hectare. Conforme Leite, 2006, em terras que produzem abaixo de 40 toneladas por hectare não existem plantações de cana em larga escala pelo fato de não se cobrirem os custos de produção.

Conforme a tabela 5 abaixo, pode se notar exatamente que houve um aumento na produtividade por hectare de cana nos últimos 10 anos. Dela enfatiza-se que a Região Sudeste do País possui a maior produtividade por hectare e que a mesma acaba por alavancar a produtividade média brasileira. As demais regiões não se destacam seja porque não apresentam potencial para o cultivo da cana ou pelo fato de suas terras já estarem ocupadas por outras culturas.

Tabela 5 – Produtividade média de cana por hectare no Brasil e respectivas regiões (1997-2007)

Localidade	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007*
<b>Brasil</b>	66.614	68.883	68.148	69.443	73.731	72.854	74,05
<b>Norte</b>	51.296	53.076	48.688	58.411	60.926	61.425	62,41
<b>Nordeste</b>	48.662	51.172	49.583	54.938	58.525	53.975	54,84
<b>Sudeste</b>	73.685	74.935	73.608	73.444	77.768	79.637	80,92



**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

<b>Sul</b>	74.417	75.005	74.082	75.349	79.745	68.833	69,94
<b>Centro-Oeste</b>	70.295	73.662	71.554	73.009	75.910	69.976	62,55

\*Estimativa Agriannual 2007

Fonte: IBGE (2007)

Além dos fatores preponderantes em cada tipo de clima e solo, salienta-se que os trabalhos de melhoramento da planta para cada tipo de clima e solo realizados por institutos de pesquisas foram de extrema relevância para o aumento da produtividade por hectare no país. Além disso, deve-se considerar também o avanço da área a uma maior rentabilidade do setor.

#### 4.1 Preço da tonelada de cana no Brasil – um caso de oferta e demanda

O preço<sup>2</sup> da cana nos últimos dez anos foi oscilante. Nesse período, sua maior baixa ocorreu no ano de 1999, quando o preço pago pela tonelada de cana foi de R\$ 26,3 e sua maior alta no ano de 2001, quando o preço pago pela tonelada foi de R\$ 40,34. O fato do preço da tonelada da cana-de-açúcar ter oscilado durante o período estudado.

Assim, comparando-os, nota-se que o motivo da oscilação de preços da tonelada da cana é um caso nítido de oferta e demanda. Ao se analisar o período de 1997 a 2001, nota-se que no ano de 1999, quando a oferta de cana foi na ordem de 314,9 milhões de toneladas, seu preço de mercado caiu substancialmente. Já no ano de 2001, quando caiu a oferta do produto para 257,6 milhões de toneladas, o preço do mesmo sofre um aumento de R\$ 40,34, o mais alto entre os últimos 10 anos.

Do ano de 2001 até 2004 houve uma queda do preço da tonelada da cana em R\$10,93, sendo que dos R\$ 40,34 do ano de 2001 o preço caiu para R\$ 29,41. A partir de 2005, nota-se que o aumento na oferta do produto não gerou significativa redução no preço do mesmo. Isso está atrelado a um maior consumo de álcool combustível, grande parte significativa pelo aumento de veículos *flex-fuel* (automóvel com tecnologia que permite o uso simultâneo de gasolina e álcool).

De acordo com o Agriannual 2006, o carro flex é um forte alavancador do setor sucroalcooleiro. A alta do preço do petróleo associada a uma crescente demanda por esse tipo de automóvel faz com que a rentabilidade do setor aumente. Até o ano de 2009, a frota desses carros alcançará 5 milhões de veículos, o que dita que até 2010, 28 milhões de litros seriam produzidos. Segundo o Jornal Paraná Açúcar e álcool de julho de 2006, 5 milhões automóveis consumindo uma média anual de 2,4 mil litros demandariam 12 bilhões de litros de álcool hidratado.

Assim, com o advento do carro flex o consumidor passa a ter uma vantagem em relação a que combustível abastecer seu veículo, já que não fica dependente de apenas um combustível. Como pode ser observado, desde quando esse tipo de veículo começou a ser produzido, sua participação no mercado subiu drasticamente. Além desse fato, existe a crescente demanda por álcool para ser misturado à gasolina por diversos países do globo.

#### 4.2 Destino da cana para produção de açúcar e álcool

Nos últimos 10 anos, do destino dado à cana-de-açúcar para a produção de álcool foi decrescente entre os anos de 1997 e 2003. Enquanto no primeiro ano esmagou-se 64% da produção de 287 milhões de toneladas de cana para tal fim, no ano de 2003 foram 49% do

<sup>2</sup> Preço da cana pago na esteira.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



total de 320,6 milhões de toneladas para produção de álcool. Dessa forma, a produção de açúcar foi ascendente.

No período subsequente, de 2003 até 2007, há uma retomada no destino da cana para produção de álcool, justamente pelo aumento do número de veículos bi-combustíveis como também em função da alta demanda internacional por esse combustível.

Dessa forma, como as industriais fabricam álcool anidro (que se adiciona à gasolina) e hidratado (usado diretamente em motores movidos à álcool. Isso porque demonstra exatamente as decisões governamentais de adição de álcool à gasolina como também a influência dos carros bi-combustíveis na decisão das usinas em relação a que tipo de álcool produzir, anidro ou hidratado.

No período analisado, o maior percentual de álcool adicionado à gasolina imposto pelo governo foi em 1999, quando o mesmo foi na ordem de 26%. Nessa data, do total de álcool produzido pelas usinas, 42% foram do tipo anidro. Assim o percentual de álcool anidro produzido pelas usinas é crescente entre os anos de 2000 à 2004, quando atinge seu ápice com 61% de álcool anidro produzido.

A partir de 2004, começa um decréscimo na produção de tal produto. Isso, segundo tanto é explicado pelo nascimento dos carros flex como também por políticas de regulamento dos mercados de açúcar e álcool. Houve um grande salto na participação de mercado dos carros flex e que estes, no ano de 2006, representavam 76,3% de toda frota de veículos leves produzidos no país.

Dessa forma, nota-se que a partir do momento em que há uma maior quantidade de carros bi-combustíveis, há também uma maior produção de álcool hidratado. Isso pelo fato do preço do álcool ter sido durante esse período mais compensatório que o da gasolina. Além disso, há que ressaltar que nesse mesmo período a decisão governamental de abaixar o percentual de álcool na gasolina também influenciou na retomada de produção de álcool hidratado.

#### **4.3 Ocupação de cana no Estado de São Paulo**

Como já observado, a Região Sudeste do Brasil é a que mais produz cana-de-açúcar e também a que mais possui sua área coberta pela cultura canavieira. Nessa região, ressalta o Estado de São Paulo, que atualmente responde, segundo o Agriannual 2007, por 86,6% das terras cobertas com cana na referida região. Nos últimos 10 anos, tal Estado mais do que dobrou sua área com a cultura da cana-de-açúcar, pois obteve uma evolução de 171,6% no volume de terras plantadas. No ano de 1997, segundo a UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar), foram plantados 2,5 milhões de hectares sendo que para o atual ano de 2007 as estimativas são de que o Estado colha cana em 4,29 hectares.

##### **4.3.1 Regiões paulistas produtoras de cana-de-açúcar**

Da evolução da área plantada, afirma-se que a distribuição da cana no Estado de São Paulo está concentrada, conforme a figura 2, na Região Noroeste do Estado. Nessa, destaca-se pela sua produção e área plantada os EDR's (Escritórios de Desenvolvimento Rural) de Ribeirão Preto, Barretos e Orlândia. Como exposto, as regiões Sul, Sudeste e Sudoeste do Estado são as que ou não apresentam nenhuma plantação com cana-de-açúcar ou possuem uma produção muito incipiente.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

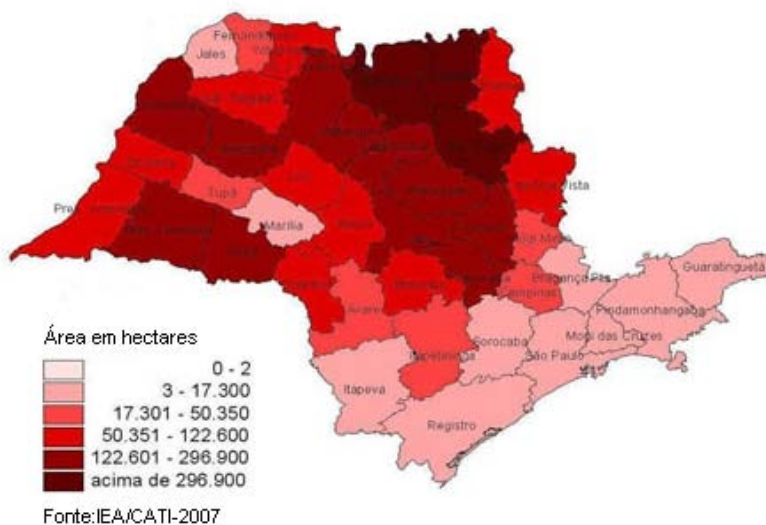


Figura 2: Área cultivada com cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, por EDR, safra 2007

Como pode ser observado, a região Oeste do Estado, a qual pertence o município de Tupã, ainda não apresenta uma grande área com cana-de-açúcar plantada. Porém, tal área há muito tempo foi considerada de grande importância agropecuária e a persistente crise em tal setor fez com que houvesse queda na rentabilidade do produtor. Por esse fato, as grandes e médias áreas de pastagens desse local tendem a serem substituídas pela cultura canavieira.

Segundo a União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), a referida Região Oeste do Estado de São Paulo é tida como de alto potencial para indústria canavieira. Possui terras favoráveis para o plantio e a proximidade de portos e centros consumidores pesa na decisão das indústrias pelos custos logísticos. Assim, tal região receberá 61% das usinas previstas para os próximos anos no país, sendo que do total de 72 unidades, 44 estarão na Região Oeste do Estado e 1 unidade no município de Tupã (Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Tupã)

Segundo o Instituto de Economia Agrícola (IEA), o Oeste de São Paulo é composto por 287 municípios. Dessa forma, a instalação dessas novas unidades gerarão, segundo a UDOP, 9 mil empregos diretos e 156 mil indiretos para os municípios da Região Oeste. Afora os empregos gerados, somente a instalação dessas unidades nessa região gerará um investimento de implantação da ordem de R\$14 bilhões.

Segundo o Agriflex 2007, tanto o arrendamento das terras para as usinas de açúcar e álcool quanto à própria produção acaba sendo vantajoso para os pecuaristas. No primeiro caso, o preço de tal arrendamento não é o mesmo em todas as regiões. Em regiões em que a cultura da cana já existe há muito tempo e a quantidade colhida por hectare é maior, o preço do arrendamento chega a ser 60% mais caro, quando comparado com o Oeste do Estado, por exemplo.

No segundo caso, segundo a União dos Produtores de Bioenergia (UDOP), o preço a ser pago ao produtor tende a ser maior, já que a indústria estará comprando a cana diretamente para o processo de produção. No entanto, como os custos de produção da cana-de-açúcar são



elevados, a possibilidade de surgirem associações e cooperativas de produtores de cana-de-açúcar na região é alta, visto que assim há o barateamento de custos.

No mesmo sentido é relevante fazer uma menção do que ocorre com as culturas da laranja e da cana-de-açúcar no Noroeste do Estado. Da mesma forma que ocorre no Oeste do Estado, no atual momento é mais vantajoso para os citricultores arrendarem suas terras para produção de cana-de-açúcar. De acordo com a Tabela 6 abaixo, a predominância da cana-de-açúcar em determinadas regiões faz com que ocorra aumento no preço da terra como também no preço pago pelo arrendamento da mesma.

Tabela 6- Médias dos contratos de arrendamento, receita líquida por hectare, preço de terra e rentabilidade com o arrendamento para cana – 09/2006.

Região	Pagamento de arrendamentos em produção	Renda do arrendamento	Preço da terra na região	Renda líquida/preço da terra
	Toneladas/ha	R\$/ha*	R\$/ha	Rentabilidade
Araçatuba	12,4	517,07	11.010,46	4,70%
Araraquara	16,53	689,42	15.151,52	4,55%
Assis	15,5	646,33	13.704,16	4,72%
Bauru	13,64	568,77	11.277,55	5,04%
Campinas	15,29	637,71	20.686,99	3,08%
Piracicaba	14,46	603,24	13.695,40	4,40%
Ribeirão Preto	28,93	1.206,49	20.970,77	5,75%
S. J. Rio Preto	18,6	775,6	13.356,02	5,81%

\* Renda baseada no preço médio do arrendamento em R\$41,71/ hectare. Fonte: Nogueira e Torres (2006)

Analisando a Tabela, 7, nota-se que na região maior produtora de cana-de-açúcar do Estado, Ribeirão Preto, tanto o preço pago pelo hectare da terra quanto o do arrendamento é maior que em outras regiões. Como consequência, a relação “renda líquida/preço da terra” acaba sendo mais vantajosa, pois é maior e acaba pesando na decisão do agricultor no momento em que o mesmo se depara com a escolha de manter continuar cultivando suas terras ou entregar suas terras como arrendamento para usinas de açúcar e álcool.

Em relação à região Oeste do Estado, em que o município de Tupã está localizado, pesa na decisão das indústrias processadoras de cana o valor da terra como também a produtividade por hectare de cana-de-açúcar fornecida pela região. Assim, como há uma alta demanda de terras por parte das indústrias processadoras de açúcar e álcool, essas buscam as que possuem o menor preço e auferem uma boa produtividade. Em tal sentido, faz-se necessário analisar a Tabela 10 Abaixo.

Tabela 7 – Produtividade (em t/ha) de cana-de-açúcar na Região Oeste de São Paulo e da EDR de Ribeirão Preto – 1997 a 2007.

Região	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007**	Média
<b>Araçatuba</b>	79,98	79,37	79,94	81,68	78,68	78,82	77,94	79,40	80,35	85,86	91,36	<b>81,22</b>
<b>Pres. Prudente</b>	66,13	70,41	69,77	67,15	70,63	71,14	76,81	79,54	77,47	79,20	80,93	<b>73,56</b>
<b>Marília</b>	60,12	62,66	52,37	73,28	73,28	77,27	70,39	75,86	84,83	87,90	90,98	<b>73,54</b>
<b>Assis</b>	81,96	74,11	68,02	75,63	78,85	78,55	82,15	81,72	83,90	83,82	83,73	<b>79,31</b>
<b>Tupã*</b>	69,75	79,94	70,50	68,65	68,65	81,83	73,47	82,09	94,66	86,37	78,08	<b>77,63</b>
<b>Ribeirão Preto</b>	83,10	80,94	80,21	77,47	79,47	82,43	83,40	83,10	84,96	81,82	78,70	<b>81,42</b>



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



\*Microrregião de Tupã; \*\* Estimativa IEA. Fonte: IBGE (2007)

Desse modo, conforme análise das Tabelas 6 e 7, nota-se que a região Oeste do Estado e a maior região produtora de cana-de-açúcar do Estado, Ribeirão Preto, possuem poucas diferenças em relação à quantidade de cana colhida por hectare. No entanto, o mesmo não ocorre em relação ao valor da terra e do arrendamento.

Como exposto, observa-se que a região Oeste do Estado alavancou sua quantidade de cana colhida por hectare. Além disso, na região de Araçatuba, por exemplo, a quantidade de cana colhida por hectare acaba por ser igual à de regiões com alto grau de produtividade, como a de Ribeirão Preto. Ao se analisar tanto os custos de compra dessas terras quanto os custos de arrendamento, nota-se que é mais vantajoso para as indústrias de açúcar e álcool focarem suas produções em áreas menos saturadas com cana-de-açúcar.

O preço médio do arrendamento em Araçatuba chega a ser 2,33 vezes o pago em Ribeirão Preto e o preço da terra é 52,5% menor. Por estar localizado nessa região, o município de Tupã não gerará custos de terras nem de arrendamentos maiores do que os dos municípios de sua região. Dentre 10 anos, a produtividade por hectare nos municípios pertencentes à microrregião de Tupã foi ascendente sendo que a produtividade média foi de 81,42 toneladas por hectare.

## **5. O cenário social e os pilares do setor sucroalcooleiro**

Segundo a União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA), a atividade sucroalcooleira emprega no Brasil aproximadamente um milhão de pessoas. Dessas, metade trabalha diretamente na lavoura e metade na indústria. No Estado de São Paulo, o setor gera 400 mil empregos diretos e 800 mil empregos indiretos. O setor possui hoje 93% de seus empregados com carteira assinada e 93,4% realizam contribuição previdenciária (Balsadi, 2007).

Esses números fazem com que o setor possua um dos melhores índices de formalidades do país. São profissionais das mais diversas áreas que se encontram no setor, passando por médicos, biólogos, químicos, engenheiros, técnicos e uma gama de trabalhadores braçais. Segundo a ÚNICA, o percentual formal só não chega a 100% por causa dos empreiteiros, também conhecidos como “gatos”, que contratam cortadores de cana-de-açúcar sem vínculo direto com as usinas.

Tais cortadores são profissionais com baixíssimo nível educacional que vêm no setor canavieiro a única alternativa de sustento. Esse fato faz com que uma gama de profissionais que jamais tiveram experiência no corte da cana se desloquem para tal função em busca de melhores condições de vida (Kanashiro e Reynol, 2007).

### **5.1 Precariedade das condições de trabalho e de vida dos cortadores de cana**

É paradoxal a busca de melhores condições de vida associada ao corte manual de cana-de-açúcar. O fato do pagamento desses profissionais ocorrer por produtividade individual (toneladas/homem), faz com que os mesmos sofram problemas de saúde por causa do excesso de trabalho, como câimbras, tontura, lesões por esforço repetitivo, podendo até ocasionar a morte (Ramos, 2007). Apenas nas últimas duas safras já morreram 20 trabalhadores por excesso de trabalho (Kanashiro e Reynol, 2007).

Assim, o sistema de pagamento por tonelada de cana colhida deve mudar. O Ministério Público do Trabalho, por meio da Fundacentro (Fundação Jorge Drupat Figueiredo



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



de Segurança e Medicina do Trabalho), entidade vinculada ao Ministério do Trabalho requisitou estudos técnicos á respeito da mudança na forma de pagamento dos cortadores de cana. A intenção de tal ministério é de fixar um piso salarial para a categoria, justamente para sanar os problemas relativos às doenças e mortes causadas por exaustão. (Nascimento, 2006)

### **5.2 Produtividade e remuneração dos cortadores de cana-de-açúcar**

Não é somente o baixo grau de escolaridade e formação profissional o estimulante para que os cortadores de cana continuem em tal atividade. Existe uma falsa ilusão de que a indústria canavieira no decorrer dos anos aumentou o preço pago pela tonelada de cana-de-açúcar cortada e que o valor recebido por um cortador de cana é superior ao do salário mínimo. O que de fato ocorreu foi uma seleção natural dos cortadores e uma declividade da remuneração diária desses trabalhadores.

Segundo Ramos (2007) para serem aceitos no corte é necessário que o trabalhador atinja uma produtividade de 8 a 10 toneladas diárias. Assim, apenas os mais aptos ao corte conseguem suportar o ritmo acelerado do corte manual. A falsa impressão de que a indústria canavieira remunera adequadamente seus cortadores acontece porque esses aumentaram muito a quantidade de cana colhida por dia.

No início dos anos 70 até início dos anos 90 foi drástica a redução do valor pago pela tonelada de cana colhida aos trabalhadores e a evolução na quantidade de cana colhida por cada um. Em tal período a inflação era galopante, o que facilitava a manipulação dos trabalhadores por parte das indústrias. Ao se analisar os últimos 10 anos, observa-se que a situação é a mesma.

Para a atual safra de 2007, o rendimento médio diário de um cortador de cana será em torno de 10 ton./dia para cana de primeiro corte a uma remuneração de R\$3,60/ton. e de 10,60 ton./dia a uma remuneração de R\$2,95/ton. para cana de segundo e demais cortes (dado verbal) <sup>3</sup> Considerando 22 dias trabalhados um cortador de cana de primeiro corte recebe mensalmente R\$ 673,2 e de segundo demais cortes R\$ 687,94. Tal montante atrai os cortadores, pois essa remuneração chega a ser 81,03% acima do atual Salário Mínimo de R\$ 380,00<sup>4</sup>.

### **5.3 A moto-mecanização da colheita da cana-de-açúcar**

Segundo Rocha (2007) a colheita manual gera um custo de corte, carregamento e transporte 25% maior quando realizado manualmente. Isso, associado ao fato de que uma colheitadeira mecanizada faz o trabalho de 100 homens faz com que as indústrias sucroalcooleiras optem pela mecanização em detrimento à colheita manual. Tal fato atrelado a outras questões faz com que o trabalho degradante e exaustivo do corte manual de cana-de-açúcar tenha um fim já previsto.

Como exemplo, cita-se a existência da lei nº 11.241 que se refere à proibição da queima da palhada da cana-de-açúcar. De acordo com a mesma, para o ano de 2014, as plantações que estiverem em áreas com nivelamento de solo de até 12 graus, consideradas áreas mecanizadas, não poderão mais ser queimadas. Nas demais, o prazo é até o ano de 2017. Com o fim das queimadas dá-se também o fim dos empregos gerados com o corte manual,

<sup>3</sup> Informação coletada mediante entrevista com o Sr Lucas M. da Costa, responsável pelo pagamento dos cortadores de cana-de-açúcar da Usina Alta Mogiana localizada no município de São Joaquim da Barra-SP.

<sup>4</sup> Nem todas às usinas pagam o mesmo valor pela tonelada cortada, sendo que os mesmos podem variar de região para região (Agrianual 2007)



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



uma vez que é inviável realizar a colheita manual com a cana ainda crua (Brito e Zafalon, 2007).

Talvez a solução dessa questão possa ser sanada por um projeto de uma máquina da Faculdade de Engenharia da Unicamp (FEAGRI). A máquina, denominada Unidade Móvel de Auxílio à Colheita (UNIMAC) é capaz de cortar até 4 linhas de cana inteiras cruas simultaneamente e opera em terrenos com declividade de 30%. Tal projeto tem como finalidade o aumento da cana crua cortada, tanto em áreas planas como inclinadas como também manter o nível de empregabilidade nessa área do setor (Verzignasse, 2006).

O equipamento possui um dispositivo que junta a cana crua em cada linha e promove o corte. A função do trabalhador reside apenas na transferência da cana cortada para uma carreta de armazenamento. Cada máquina dessa demandará 10 trabalhadores, sendo um motorista e 9 lavradores e poderá cortar aproximadamente 200 toneladas de cana-de-açúcar por dia, considerando que a máquina trabalhe 10 horas por dia (Filho, 2007)

#### **5.4 Capacidade de redução dos fluxos migratórios para os grandes centros decorrentes do cultivo da cana-de-açúcar**

Quando se comparado com outros setores no quesito investimento por emprego, o agronegócio da cana obtém vantagem. Em média, tal setor investe US\$ 10 mil por emprego enquanto o setor petroquímico US\$ 200 mil, o da metalurgia US\$ 145 mil, indústrias de bens de capital US\$ 98 mil, automobilístico US\$ 70 mil. Além de tais investimentos serem muito alto, ressalta-se que muitos dos empregos gerados no setor sucroalcooleiro reduzem o fluxo migratório de uma massa de trabalhadores para os grandes centros, dado que as usinas estão localizadas no interior (Valorização do Trabalho Rural, 2007). Vale ressaltar que assim como a cadeia da cana-de-açúcar, todas outras cadeias agroindustriais também possuem um investimento relativamente baixo, quando se comparado com outros setores.

### **6. Caracterização dos aspectos ambientais do setor sucroalcooleiro**

Ao se caracterizar os aspectos ambientais do setor sucroalcooleiro é preciso ter como ponto de partida o fato de que o mesmo envolve dois setores: o setor agrícola e o setor industrial. O primeiro refere-se aos aspectos ligados às atividades desenvolvidas na área em que à cultura da cana-de-açúcar ocupa. Já o segundo aos aspectos ligados à fábrica de açúcar como também na destilaria de álcool.

#### **6.1 Aspectos negativos na área agrícola proporcionado pela cultura da cana-de-açúcar**

De acordo com Langowski (2007) os impactos negativos na área agrícola que mais merecem destaque são:

- Redução da biodiversidade causada pelo desmatamento e pela implantação da Monocultura canavieira;
- Contaminação das águas superficiais e do solo através da prática excessiva de adubos, corretivos minerais e aplicação de herbicidas (uso desregulado de subprodutos da indústria);
- Compactação do solo por conta do tráfego de maquinaria pesada durante o plantio, os tratamentos culturais e a colheita;
- Assoreamento de corpos d'água devido à erosão do solo em áreas de renovação de lavoura; e,
- Eliminação de fuligem e gases de efeito estufa na queima durante o período da colheita.



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



### 6.1.1 Queima da palha da cana-de-açúcar

Um dos pontos mais críticos e discutidos à respeito dos impactos negativos da cana-de-açúcar é a queima da sua palha e as conseqüentes emissões de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) emitidos na atmosfera. A cultura da cana-de-açúcar é extremamente eficiente no seqüestro de carbônico atmosférico (captura de gás carbônico através da fotossíntese) e apresenta um balanço positivo (absorve mais carbono do que libera). Isso mesmo ao se considerar a re-emissão do carbono com a queima do álcool por parte dos veículos que usam este combustível. Warwick e Rocha (2006).

Segundo Langowski (2007) a absorção do gás carbono pela cana se dá durante o seu período de crescimento, entre 12 a 18 meses. No momento da queimada, entre 30 e 60 minutos, ela libera todo esse gás à atmosfera. E isso é extremamente prejudicial ao meio ambiente, justamente por causa da liberação em excesso de todo carbono até então absorvido.

Além do gás carbônico acumulado e liberado à atmosfera outros gases também são formados e lançados. Dentre esses se cita o ozônio, um gás que não se dissipa facilmente em baixa altitude e que é extremamente poluente. Como impacto negativo ao meio ambiente tal gás prejudica o crescimento de plantas e o desenvolvimento de seres vivos (Piacente, 2005).

Ao se queimar a palha da cana-de-açúcar, também ocorre impacto significativo na fauna local. Mamíferos e répteis perdem suas fontes de abrigo como também de alimentos. Grande número de animais da fauna silvestre encontra abrigo e alimento em meio ao canavial, formando ali um nicho ecológico. Pássaros como as pombas colocam ovos e procriam, enquanto que os seus predadores para ali se dirigem em busca de alimento. Assim, encontram-se num canavial cobras, ratos e lagartos, cachorro-do-mato, felinos, capivara, paca. Quando vem a queimada, poucos conseguem fugir (Langowski, 2007).

Como subproduto da queimada tem-se a fuligem da cana-de-açúcar. Tal substância além de provocar transtornos pela sujeira que provoca nas residências domésticas é também causadora de doenças. De acordo com Langowski (2007) há constatação de que existe a presença de Hidrocarboneto Policíclicos Aromáticos (País) – composto cancerígeno – no sangue da maioria dos cortadores de cana-de-açúcar como também nas imediações de canaviais que sofreram queima de suas palhas.

Para sanar tais problemas decorrentes das queimadas, a lei número 11.241 vai proibir a queima de cana até o ano de 2017. No ano de 2014, plantações que estiverem em áreas com nivelamento de solo de até 12 graus, consideradas áreas mecanizadas, não poderão mais ser queimadas. Nas demais, o prazo é até o ano de 2017. Com o fim das queimadas dá-se também o fim dos empregos gerados com o corte manual, uma vez que é inviável realizar a colheita manual com a cana ainda crua.

Para Langowski (2007), na fase industrial do setor sucroalcooleiro, os principais impactos da área industrial são:

- A geração de resíduos potencialmente poluidores como a vinhaça e a torta de filtro;
- A utilização intensiva de água para o processamento industrial da cana de açúcar;
- O forte odor gerado na fase de fermentação e destilação para a produção de álcool.

Como se nota, parte agrícola apresenta aspectos e características ligados diretamente ao processo de ocupação territorial e a utilização excessiva de recursos naturais como água e solo. Já a divisão industrial apresenta seus aspectos mais ligados intimamente com os processos de transformações da matéria prima, que também são responsáveis pela geração de diversas externalidades negativas. De forma geral, trata-se de um setor altamente dependente





**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



de recursos naturais, principalmente água e solo, e que está instalado em áreas econômica e socialmente importantes do país (Piacente, 2005).

Além dos problemas relativos à queima da cana, têm-se também os referentes ao uso da vinhaça bem como da torta de filtro. O primeiro é originário em maior grau a partir na fermentação da cana no processo de fabricação do álcool e em menor como subproduto da fabricação de açúcar. Já a torta de filtro é um resíduo composto da mistura do lodo de decantação, que é originário a partir do processo de clarificação do açúcar, e do bagaço moído.

A vinhaça é rica em matéria orgânica como potássio cálcio e enxofre. Sua produção pode variar entre 10 e 15 litros para cada litro de álcool produzido. Seu destino tem como fim a fertirrigação (irrigação do solo com a vinhaça). No entanto, caso não haja uma dosagem adequada do quanto se pode irrigar cada área, tal produto pode trazer impactos negativos ao meio ambiente.

Por apresentar vantagens como favorecer o desenvolvimento de microorganismos que atuam sobre diversos processos biológicos, seu uso é muitas vezes em dosagem superiores aceitáveis. Assim, como a disponibilidade de tal subproduto é alta, na maioria das vezes o mesmo é lançado no solo numa super dosagem, exatamente para que haja sua eliminação. Antes de a vinhaça ser usada como fertilizante ela tinha como destino os rios e córregos localizados perto das usinas de açúcar e álcool.

Dessa forma, quando a vinhaça que entrar em contato com o solo estiver numa concentração muito alta, essa pode contaminar tanto o solo quanto o lençol freático. De acordo com Piacente (2005) a alta concentração de vinhaça no solo e no lençol pode acarretar também uma alta concentração de diversos metais. Dentre esses, os mais prejudiciais são à amônia, magnésio, alumínio, ferro, cloreto como também matéria orgânica.

De acordo com Ludovice (1997) em canais de escoamento da vinhaça a contaminação do lençol freático pode chegar a 91,7%, tornando assim poluída à manta freática. Em terrenos muito arenosos o solo absorve um metro de vinhaça a cada 4 dias. Em terrenos mais compactos tal absorção ocorre no dobro do tempo, 8 dias. Isso é um risco alto, uma vez que depois de contatado a contaminação, as possibilidades de reversão são pequenas (Piacente e Piacente, 2005).

Em relação ao subproduto torta de filtro, sua produção é da ordem de 30 a 40 kg por tonelada de cana moída. É um composto muito rico em proteína, composto orgânico de alta demanda pela cana. Sua utilização se dá tanto na irrigação do solo preparado para o plantio da cana-de-açúcar como também no lançamento direto na vala onde a muda da cana será plantada.

Segundo a UDOP (2007), ao adotar substitutos de adubos químicos como a torta e a vinhaça, pode acarretar uma diminuição dos custos em torno de US\$ 60 por hectare. Assim, da mesma forma que a vinhaça, usa-se muito a torta de filtro para se diminuir custos de produção como também para dar um destino ao subproduto que não mais nos rios, como há décadas atrás.

No entanto, segundo Piacente (2005), tal subproduto pode ser muito poluente, quando não armazenado e aplicado de forma adequada. Da mesma forma que a vinhaça, a torta pode acarretar sérios danos à manta freática bem como no solo que foi depositado e usado incorretamente. Assim, seu depósito não pode ser feito diretamente ao solo. Uma forma de



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



armazenar corretamente a torta sem que a mesma cause impactos negativos ao meio ambiente é seu depósito sobre lonas plásticas.

Assim, como exemplo de impacto positivo ao meio ambiente por meio dos subprodutos do setor sucroalcooleiro têm-se os efeitos causados pelo bagaço da cana-de-açúcar na co-geração de energia. O potencial de geração de energia a partir do bagaço de cana-de-açúcar brasileiro equivale a 25 mil GigaWatts/hora. Tal potencial equivale a 5,4% dos 461.029 GWh gerados no ano de 2006 por todas as fontes energéticas do País (Simões, 2008).

De acordo com Filho (2003), uma tonelada de cana produz cerca de 140 quilos de bagaço. Desses, 90% são usados na produção de energia (entre térmica e elétrica). Há também que se considerar a capacidade de aproveitamento da palha da cana que atualmente é deixada no campo (quando colhida mecanicamente) ou é queimada (quando queimada para ocorrer corte manual). Uma tonelada de cana é capaz de gerar 140 quilos de palha.

Dentre as vantagens em relação ao uso da energia co-gerada à partir do bagaço/palha da cana-de-açúcar, cita-se:

- Diminuição dos riscos provenientes de à falta de energia em virtude de uma seca prolongada, haja visto que a Matriz Energética Brasileira é composta em grande parte por hidroeletricidade.
- Uso mais eficiente do conteúdo de energia da fonte primária, por meio do aproveitamento de parte da energia térmica que normalmente seria rejeitada para a atmosfera (Leme, 2005)

De acordo com Leme, 2005, o fornecimento de energia co-geradas por parte das usinas merece atenção em pontos relevantes como a necessidade de oferta constante de energia. Assim, há que se assegurar o fornecimento de energia constante, inclusive em períodos de entre safra. Para isso, o autor enfatiza que é possível ampliar o potencial de produção de eletricidade das seguintes formas:

- Substituição das caldeiras de baixa pressão por cadeiras de alta pressão.
- Conservação do uso de energia térmica e eletromecânica no processo. Isso resultaria num aumento das sobras de potência para produção de eletricidade excedente.
- Um possível uso da palha de cana como combustível adicionado ao bagaço.

## 7. Considerações finais

A participação da cana-de-açúcar no agronegócio Brasileiro não chama atenção apenas pelos altos valores numéricos que o setor expõe. A participação positiva na Balança Comercial do país é resultado do aumento das áreas plantadas e volumes colhidos em decorrência das condições favoráveis do mercado de açúcar e do álcool. Os dados econômicos positivos não devem ser os únicos considerados, haja vista, que a cultura carrega consigo uma série de questões de fundamental importância nos campos sociais e ambientais.

Apesar da riqueza que o setor canavieiro gera, é preciso corrigir algumas falhas referentes ao campo social. A forma degradante como são tratados os cortadores de cana-de-açúcar e a baixa remuneração, são exemplos disso. Para tanto, talvez a proposta do Ministério Público do Trabalho de mudança na forma de pagamento dos cortadores de cana-de-açúcar,



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



associada ao uso de máquinas que aproveitem parte da mão-de-obra dos canavieiros seja a melhor forma de sanar tal problema.

Isso porque, tanto usineiros quanto cortadores de cana temem a mudança na forma de pagamento. Os primeiros porque existe a possibilidade de que a produção caia. Os segundos porque temem não auferirem o mesmo montante que recebem na atual forma de pagamento, mesmo sendo um trabalho desgastante. O advento da máquina tornará o trabalho de todos um pouco mais equitativo, facilitando dessa forma a adoção de um piso salarial.

Outra questão de fundamental relevância é a falta de profissionais qualificados. Com a implantação das novas usinas no país, pelo menos 60 mil novas vagas deverão surgir nos próximos quatro anos. Para que essas sejam ocupadas, é necessária mão-de-obra especializada, o que já é carente atualmente. Importante aqui é um investimento numa política de educação por parte do Estado e empresas sucroalcooleiras que tenha como meta a capacitação da mão-de-obra que ficará ociosa com o advento da moto-mecanização da colheita.

A área ambiental merece uma especial atenção, pois instituições ligadas ao setor sucroalcooleiro tendem a afirmar que o balanço ambiental da cana-de-açúcar apresenta saldo positivo em relação às emissões de CO<sub>2</sub> (gás carbônico). Essas mesmas instituições consideram nesse balanço apenas os valores emitidos e consumidos, desconsiderando os tempos de consumo e emissão dos mesmos. Há que se considerar aqui que o consumo de CO<sub>2</sub> é muito lento quando comparado com sua liberação na atmosfera.

A utilização dos subprodutos vinhaça e torta-de-filtro é realizada em muitos casos de forma indiscriminada nos solos. Os benefícios imediatistas como a redução na utilização de insumos em decorrência de seu uso pode ser comprometido em longo prazo, com a baixa produtividade desses solos em função da contaminação dos lençóis freáticos. Necessita-se aqui um maior poder de fiscalização por parte do Estado para que tal uso não seja de forma indiscriminada.

Ao se considerar os benefícios que a co-geração de energia pode acarretar ao país se deve relevar que apesar do setor poder oferecer um potencial ótimo de co-geração, ainda é necessário rever pontos fundamentais de infra-estrutura tanto por parte do Estado como das empresas sucroalcooleiras. Ao passo que as empresas sucroalcooleiras devem garantir ao Estado a geração de eletricidade em épocas de entressafra, o Estado deve oferecer redes de captação e distribuição que comporte à energia que será gerada.

A análise de caracterização dos impactos ambientais, sociais e econômicos que a cana-de-açúcar acarretará ao município de Tupã deve partir da premissa do desenvolvimento sustentável. Isso para que se tenha um resultado positivo dos aspectos e impactos que tal cultura acarretará ao município e sua micro-região. Então em um novo estudo, deverão ser investigados os pontos fundamentais como o impacto econômico na renda local e as conseqüências sociais e de preservação do meio ambiente.

Tais estudos deverão focar-se em questões relevantes, como:

- O município e sua micro-região estão preparados para receber tal cultura?
- Como município e sua micro-região responderão pela falta de oferta de culturas locais como, por exemplo, amendoim e pastagens em decorrência da substituição de culturas?
- Como se procederá à ocupação das terras substituídas pela cana-de-açúcar (será via arrendamento, via compra direta)?



**SOBER**

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural



- Quais as conseqüências da substituição de pequenas propriedades familiares pela monocultura da cana-de-açúcar para comunidade local?
- O município e sua micro-região contam com contingente de trabalhadores ou será necessário a migração de trabalhadores de outras regiões?
- Será possível o advento de a cana-de-açúcar alavancar a econômica local e regional, haja vista, que a remuneração na região Oeste de São Paulo é considerada muito abaixo quando comparada com outras regiões produtoras, como Ribeirão Preto?
- Haverá uma política rígida de fiscalização por parte do Estado em relação aos aspectos ambientais quanto ao uso do solo, água e ar?
- Existe uma política pública que atenda um possível aumento da população local (construção de escolas, creches e hospitais)?
- Quais são as reais dificuldades da região? A renda gerada poderá sanar tais dificuldades?

Tais questões de pesquisa servem como base para que o estudo da caracterização dos impactos ambientais, sociais e econômicos prossiga não somente tendo como norte o aspecto econômico relativo à produção sucroalcooleira. O objetivo dos estudos a serem feitos deverão ter como resultado a ponderação da equação (desenvolvimento econômico + desenvolvimento social + desenvolvimento ambiental) menos (degradação econômica de possíveis setores + declínio social de determinadas camadas da população + degradação dos recursos hídricos, dos solos e do ar).

## 8. Referências

- AGRIANUAL 2007. **Colheita mecanizada é o futuro da cana-de-açúcar**. 2007. São Paulo: IFNP, v. 2007.
- ANFAVEA. Anuário estatístico da indústria automobilística. 2007. ed.2007. Disponível em: <[http://www.anfavea.com.br/anuario2007/Cap00\\_2007.pdf](http://www.anfavea.com.br/anuario2007/Cap00_2007.pdf)>. Acesso em: 30/07/2007
- ARAÚJO, M. J. **Fundamentos de agronegócios**. São Paulo: Atlas, 2003.
- ARBEX, M.A. **Avaliação dos efeitos do material particulado proveniente da queima da cana-de-açúcar sobre a morbidade respiratória na população de Araraquara – SP**. 2001. 204p. Dissertação (Doutorado em Medicina) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5144/tde-07042003-231607/>>. Acesso em: 27/07/2007
- BASALDI, O. V. **Mercado de trabalho assalariado na cultura da Cana-de-açúcar no Brasil no período de 1992-2004**. 2007. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpica/publicacoes/tec4-0207.pdf>>. Acesso em: 15/07/2007.
- CALLADO, André Cunha (org.). **Agronegócios**. 1.ed. 2.reimpressão. São Paulo: Atlas, 2006.
- CNA. Indicadores Rurais. Ano XI. Ed. Jan. fev. 2007. Disponível em: <[http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down\\_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22\\_15834Indicadores%20Rurais-02-2007.pdf](http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22_15834Indicadores%20Rurais-02-2007.pdf)>. Acesso em 19/04/2007.
- CUNHA, M. P. da. **Inserção do Setor Sucroalcooleiro na matriz energética do Brasil: uma análise de insumo-produto**. 2005. 113p. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – UNICAMP, Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000348611>>. Acesso em: 23/07/2007.
- FILHO, M. A. **Colhedora de cana preserva emprego e reduz desperdício**. Jornal da Unicamp. 2007. Disponível em:

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

<[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/julho2007/ju365pag05.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/julho2007/ju365pag05.html)>. Acesso em: 20/07/2007.

FILHO, M.A. . Unicamp e USP agregam suas pesquisas sobre biomassa da cana. **Jornal da Unicamp**. Ed.2003,17 a 23 de fevereiro de 2003. Disponível em <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/ju/fevereiro2003/ju203pg03a.html](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/fevereiro2003/ju203pg03a.html)>. Acessado dia 27/07/2007

KANASHIRO, M.; REYNOL, F. **Combustível para crescimento e problemas sociais**. Com Ciência. 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=23&id=251>>. Acesso em: 30/08/2007.

LANGOWSKI, E. **Queima da cana: uma prática usada e abusada**. Cianorte, maio de 2007. Disponível em: <<http://www.apromac.org.br/QUEIMA%20DA%20CANA.pdf>>. Acesso em: 23/07/2007.

LANZOTTI, R.L. Uma Análise energética do setor sucroalcooleiro. Disponível em: <[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/id/3965414.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/3965414.html)>. 10/09/2007.

LARA, R. **Lei Estadual N° 11.241**, de 19 de Setembro de 2002. Disponível em: <[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/leis/2002\\_Lei\\_Est\\_11241.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/leis/2002_Lei_Est_11241.pdf)>. Acesso em 27/07/2007.

LEME, R.M. **Estimativa das emissões de poluentes atmosféricos e uso de água na produção de eletricidade com biomassa de cana-de-açúcar**. 2005. 160p. (Dissertação em Planejamento de Sistemas Energéticos) Unicamp, Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000380195>>. Acessado dia 27/07/2007

LUDOVICE, M.T.F. **Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático**. 1997. 143p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UNICAMP, Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000124559>>. Acesso em: 26/07/2007.

MAPA. Agricultura Brasileira em Números. 2007. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>> Acesso em: 05/04/2007.

MENDES, J.T.G. **Economia: Fundamentos e aplicações**. São Paulo: Pretere Hall, 2004.

NASCIMENTO, D. Cana: uma das soluções para o aquecimento global. **Idea News**. Ribeirão Preto, v.7, n.79, p 6-16, maio/junho. 2007.

NOGUEIRA, P. N; TORRES, M.T.J. Do suco para o álcool. Revista Agroanalysis. V.26. ed. 09. 2006. Disponível em:

<[http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&mat\\_id=54&from=mercadonegocios](http://www.agroanalysis.com.br/index.php?area=conteudo&mat_id=54&from=mercadonegocios)>. Acesso em: 25/06/2007.

NUNES, E.P.; CONTINI, E.. **Caracterização e dimensionamento do complexo agroindustrial brasileiro**. São Paulo: Abag, 2000

PIACENTE, F. J.; PIACENTE, E. A. **Desenvolvimento sustentável na agroindústria canavieira: uma discussão sobre resíduos**. Disponível em: <<http://www.cori.unicamp.br/IAU/completos/Desenvolvimento%20Sustentavel%20Agroindustria%20Canavieira%20uma%20discussao%20sobre%20os%20residuos.doc>>. Acesso em: 28/07/2007.

PIACENTE, F.J. **Agroindústria Canavieira e o Sistema de Gestão Ambiental: o caso das usinas localizadas nas Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá**. 2005. 181p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – UNICAMP, Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000386200>>. Acesso em: 22/07/2007

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,  
Administração e Sociologia Rural

RAMOS, P. **A agroindústria canieira de São Paulo e do Brasil:** heranças a serem abandonadas. Com Ciência. 2007. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=23&id=255>>. Acesso em 10/07/2007.

RAMOS, P. **A queima de cana: uma prática indefensável.** Jornal de Piracicaba, 15 de ago. 2006. Caderno A, p. 3.

ROCHA, D. **Colheita de Cana: Mecanizar ou Humanizar?** Ciência e Tecnologia. 2007. Disponível em: <<http://www.zootecniabrasil.com.br/sistema/modules/wfsection/article.php?articleid=35>>. Acesso em: 29/06/2007.

SIMÕES, J. Aproveitamento da energia gerada com bagaço depende de estímulo. 2008. **Inovação UNICAMP.** Disponível em: <[http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/news-energia\\_bagaco080225.php](http://www.inovacao.unicamp.br/etanol/report/news-energia_bagaco080225.php)>. Acesso em: 23/03/2008

UDOP. Subprodutos da cana se tornaram fonte de receita. 2007. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/geral.php?item=noticia&cod=907>>. Acesso em : 27/07/2007

UNICA. **Geração descentralizada de emprego e renda.** 2007. Disponível em: <[http://www.unica.com.br/pages/sociedade\\_mercado1.asp](http://www.unica.com.br/pages/sociedade_mercado1.asp)>. Acesso em: 25/09/2007.

VERZIGNASSE, R. **Invento salva lavoura e empregos.** Cenário XXI . Disponível em: <[http://www.cpopular.com.br/cenarioxxi/conteudo/mostra\\_noticia.asp?noticia=1439942&area=2259&authent=6AABD924F39FCB6D60DEEFF454CCA6](http://www.cpopular.com.br/cenarioxxi/conteudo/mostra_noticia.asp?noticia=1439942&area=2259&authent=6AABD924F39FCB6D60DEEFF454CCA6)>. Acesso em: 23/07/2007.

WARWIC, M e ROCHA, M. **O Agronegócio da cana e as Mudanças do Clima – Algumas Implicações da Convenção do Clima sobre o Setor Sucroalcooleiro.** UDOP, 2006. Disponível em: <<http://www.udop.com.br/geral.php?item=noticia&cod=980>> Acesso em: 23/07/2007.