

# DINÂMICA E TENDÊNCIA DA EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE AS DEMAIS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 2001-2006<sup>1</sup>

Ana Maria Montragio Pires de Camargo<sup>2</sup>

Denise Viani Caser<sup>3</sup>

Felipe Pires de Camargo<sup>4</sup>

Mário Pires de Almeida Olivette<sup>5</sup>

Raquel Castellucci Caruso Sachs<sup>6</sup>

Sérgio Alves Torquato<sup>7</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

No início do século XXI, o setor agrícola brasileiro é marcado por um novo ciclo no plantio da cana-de-açúcar para obtenção de álcool combustível, agora não mais apenas para a substituição do consumo de petróleo pela elevação dos preços, como ocorreu nos anos 1970 quando foi criado o PROÁLCOOL. Na época, o objetivo era o de economizar divisas e substituir a gasolina por álcool em decorrência do choque do petróleo em 1973. Na atualidade, incorpora-se mais um problema que é o da questão das mudanças climáticas, provocando o aumento das temperaturas em virtude da grande emissão de CO<sub>2</sub> pelo uso de combustível fóssil<sup>8</sup>.

O álcool produzido a partir da cana-de-açúcar leva vantagem sobre gasolina e derivados

de petróleo, principalmente por ser renovável, ainda que alguns fatores devam ser levados em consideração: o álcool, assim como a gasolina, emite substâncias tóxicas após sua combustão, tais como: monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, fuligem, óxidos de enxofre, entre outros, problema que vem sendo resolvido com as tecnologias de injeção eletrônica e uso de catalisadores. A utilização do álcool como combustível e do bagaço na queima no processo de produção na unidade industrial contribui para que o balanço energético seja favorável, visto que, para cada unidade de combustível fóssil utilizado para sua produção, a cana gera em média 8,3 unidades de combustível renovável (MACEDO, 2005).

A grande vantagem é que a cana-de-açúcar, de onde se extrai o álcool, contribui para a redução da concentração de Gases do Efeito Estufa (GEE) através do seqüestro de carbono atmosférico. A planta, enquanto viva, absorve da atmosfera gás carbônico para a realização do processo de produção do seu alimento, a fotossíntese.

Assim, gera um balanço de emissões neutras de CO<sub>2</sub> na queima do álcool e da colheita da cana, enquanto na combustão da gasolina, o CO<sub>2</sub> é um subproduto formado na reação química. Os períodos de baixa temperatura - maio a outubro - são considerados os de maior gravidade com relação à poluição atmosférica, porque a circulação do ar é dificultada em virtude da grande estabilidade atmosférica e das inversões térmicas, notadamente nos centros urbanos.

O Estado de São Paulo, maior produtor nacional de cana-de-açúcar, por possuir municípios que têm grandes áreas ocupadas com essa cultura e com usinas instaladas, enfrenta problemas sociais e ambientais. O primeiro refere-se à

<sup>1</sup>Registrado no CCTC, IE-93/2007.

<sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (anamontraggio@iea.sp.gov.br).

<sup>3</sup>Estatística, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (caser@iea.sp.gov.br).

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (felipe@iea.sp.gov.br).

<sup>5</sup>Geógrafo, Doutor, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (olivette@iea.sp.gov.br).

<sup>6</sup>Engenheira Agrônoma, Mestre, Pesquisadora Científica do Instituto de Economia Agrícola (raquelsachs@iea.sp.gov.br).

<sup>7</sup>Economista, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (storquato@iea.sp.gov.br).

<sup>8</sup>"A queima de combustíveis fósseis produz enormes quantidades de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Esta é uma das maiores fontes de emissões de 'gases do efeito estufa', que estão alterando a composição da atmosfera e podem gerar mudanças climáticas globais, incluindo a quantidade e composição da chuva". (GOLDEMBERG, 2003, p. 174).

precarização das condições de trabalho no campo, concentração fundiária e má distribuição de renda (GONÇALVES, 2005). Já em relação aos problemas ambientais<sup>9</sup>, um deles refere-se à queima<sup>10</sup> anual dos canaviais para facilitar a colheita, com o objetivo de baratear o corte manual e aumentar a produtividade do trabalho do cortador, de 2 para 5 toneladas por dia<sup>11</sup>. Os custos de carregamento e transporte também são reduzidos e há aumento da eficiência das moendas, que não precisam interromper seu funcionamento para a limpeza da palha. Essa prática, contudo, afeta negativamente o ambiente, uma vez que a queima libera gás carbônico, ozônio, gases de nitrogênio e de enxofre, além da fuligem da palha queimada (RICCI, 1994; SZMRECSÁNYI, 1994).

A fuligem, além de sujar as cidades, contém partículas com substâncias cancerígenas, tendo sido já detectada a presença de quarenta hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, de compostos orgânicos com efeitos mutagênicos e carcinogênicos, sendo que 16 compostos são considerados contaminantes ambientais prioritários pela agência de proteção ambiental norte-americana (US-EPA) (BOHM, 1998; SILVA e FROES, 1998).

<sup>9</sup>Também o vinhoto é um grande problema ambiental. Para obter um litro de álcool são gerados 10 litros ou mais desse subproduto, que pode ser aproveitado como fertilizante nas lavouras da cana-de-açúcar, mas não deve ser aplicado em excesso, porque pode provocar a salinização dos solos (devido aos elevados teores de sódio e potássio); a contaminação dos recursos hídricos (provocando a morte de peixes e de outros animais silvestres); e o desequilíbrio da microbiota do solo (SHIROTA; ROCHA, 1998).

<sup>10</sup>O Decreto n. 45.869, de 22 de junho de 2001, regulamenta, no que concerne à queima da palha da cana-de-açúcar, a Lei n. 10.547, de 2 de maio de 2000, que define procedimentos, proibições, estabelece regras de execução e medidas de precaução a serem obedecidas, quando do emprego do fogo em práticas agrícolas, pastoris e florestais. São doze artigos que regulamentam a queima da palha da cana-de-açúcar. O Artigo 1º considera que o emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte da cana-de-açúcar, deve ser eliminado de forma gradativa, não podendo a redução, a cada período de cinco anos, ser inferior a 25% da área de cada unidade agroindustrial ou propriedade não vinculada à unidade agroindustrial, observado o disposto neste artigo. Em maio de 2007, foi firmado um protocolo de cooperação entre os usineiros, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Secretaria da Agricultura e Abastecimento, antecipando o limite de 2031, que foi determinado por lei estadual, para o ano de 2017.

<sup>11</sup>Para Balsadi (2007), a produtividade do cortador de cana-de-açúcar fica em torno de 10 a 12 toneladas de cana-de-açúcar/dia.

As internações por problemas respiratórios aumentam consideravelmente durante a safra por causa da fuligem. Os quadros mais típicos variam de uma simples inflamação das vias respiratórias a uma infecção crônica. Alguns casos evoluem para a neoplasia ou câncer. O monóxido de carbono emitido é menos prejudicial para a saúde humana. Ao se ligar à hemoglobina do sangue, esse gás impede a troca de oxigênio por dióxido de carbono provocando uma asfixia celular sistêmica. Intoxicações graves podem ocorrer com indivíduos que permanecem em locais muito próximos aos canaviais em chamas. Essa intoxicação não é cumulativa e, ao cessar a exposição, o organismo livra-se do gás e a oxigenação celular se normaliza (BOHM, 1998).

Parte desses gases é reabsorvida pelos canaviais nos processos de fotossíntese e o restante polui a atmosfera, contribuindo para o chamado efeito estufa. Já o ozônio não se dispersa com facilidade, prejudicando o sistema respiratório dos seres vivos e o crescimento das plantas (SZMRECSÁNYI, 1994; URIQUIAGA et al., 1998).

Conforme os mesmos autores, outro problema consiste na destruição da microbiota, diminuição da umidade e porosidade dos solos, aumentando a compactação e, conseqüentemente, a erosão. A lixiviação carrega grandes quantidades de nutrientes e a combustão, da mesma forma, contribui para essa perda; um canavial em chamas expele de 30 a 60 kg de nitrogênio e de 15 a 25 kg de enxofre por hectare.

A pressão para o impedimento de queimadas de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo começou a adquirir vulto a partir de meados da década de 1990, pelas ações do Ministério Público, que utilizava a legislação da época, como o Código Florestal e outras leis ambientais, para responsabilizar judicialmente os envolvidos nas queimadas<sup>12</sup>.

Segundo Veiga Filho (2007), o fator ambiental é um dos indutores para o processo de mecanização da colheita no Estado de São Paulo, tendo se iniciado em meados da década de 1970, quando começou a adoção das máquinas colhedoras em número significativo. Esse processo teve origem na necessidade de se resolver

<sup>12</sup>Maiores detalhes sobre a queima da cana-de-açúcar consultar: GONÇALVES, D. B., Sob as cinzas dos canaviais: o perigoso impasse das queimadas no Estado de São Paulo, *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 35, n. 8, p. 32-44, ago. 2005.

problemas tópicos de escassez de trabalho, sendo também estimulado pela direção geral do processo de mudança técnica no sistema de produção agrícola da cana-de-açúcar em São Paulo, o qual já vinha ocorrendo pelo menos desde a década de 1960. Outro fator muito importante que alavanca a adoção da mecanização da colheita é o custo que, em média, é 30% menor do que a utilização da colheita manual. Também deve-se considerar que o mercado externo, principalmente o da Europa, faz pressão para só adquirir álcool de procedência “limpa”, isto é, e entre outros quesitos, sem queima.

Dessa maneira, a busca de alternativas energéticas para a substituição de fontes poluídas e não renováveis, de um lado, e o prazo para eliminação da queima, de outro, impelem a expansão da cultura para áreas com declividade mais favorável, mesmo porque entre as cláusulas afirmadas no protocolo entre o setor público e privado (usineiros), em junho de 2007, está a não utilização da prática da queima da cana-de-açúcar para fins de colheita nas áreas de expansão dos canaviais. Diante desse quadro, uma outra questão surge e diz respeito às culturas alimentares, cuja preocupação é em torno da rápida expansão da cana-de-açúcar. Alguns estudiosos avaliam que o crescimento vai prejudicar a produção de alimentos. Também há entre pesquisadores a tese de que há terras disponíveis no Brasil para o cultivo da cana-de-açúcar sem que se comprometa a produção de alimentos.

Este estudo pretende discutir alguns aspectos da expansão da cultura canavieira no Estado de São Paulo entre 2001 e 2006, período em que essa cultura teve um aumento de área plantada de 37,43%. A base de análise será a regionalização da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), que agrupa os municípios em 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) (Figura 1). Assim, procura-se atender às demandas por informações dos impactos da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias desenvolvidas no estado.

Especificamente, os objetivos deste estudo são:

- identificar quais EDRs estão incorporando áreas da cultura da cana-da açúcar;
- estimar a necessidade de área para cultura de cana-de-açúcar, em virtude dos projetos anunciados por EDR até o ano de 2010;

- estimar a evolução do preço do arrendamento de terra para o plantio da cana-de-açúcar no período 2001 a 2006;
- verificar a competição energia versus alimentos.

Este trabalho consta de quatro seções além, desta primeira. A segunda refere-se ao material em que é detalhada a origem das informações e a metodologia aplicada para identificar os EDRs nos quais a cana-de-açúcar vem se expandindo; na terceira são realizadas as análises de resultados para o Estado de São Paulo e seus EDRs e, paralelamente, são discutidas as taxas de crescimento referente ao arrendamento de terra para o plantio da cana-de-açúcar. Na quarta são estimadas as áreas necessárias para a cultura da cana-de-açúcar até 2010, e na última seção são efetuadas as considerações finais.

## 2 - MATERIAL E MÉTODO

### 2.1 - Material

Os dados analisados referem-se às séries históricas das áreas cultivadas de produtos de origem vegetal e de pastagens no Estado de São Paulo, nos EDRs, provenientes dos levantamentos realizados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), no período de seis anos, 2001 a 2006.

As atividades agropecuárias selecionadas foram as mais significativas em relação ao valor da produção da agricultura paulista (TSU-NECHIRO et al., 2007): abacate, abacaxi, abóbora, abobrinha, alface, algodão, amendoim, arroz, banana, batata, batata-doce, beterraba, café, cana para forragem, cana-de-açúcar, caqui, cebola, cenoura, feijão, goiaba, laranja, limão, mandioca, manga, maracujá, melancia, milho, pêssego para mesa, pimentão, repolho, seringueira, soja, sorgo granífero, tangerinas (mexerica, murcote, poncã e cravo), tomate (mesa e indústria), trigo, uva<sup>13</sup>.

<sup>13</sup>Essas atividades representam 99% da área agrícola cultivada no Estado de São Paulo, incluindo pastagens natural e cultivada e áreas florestadas (*pinus* e *eucalyptus*) (BANCOIEA, 2001-06).



**Figura 1** - Distribuição dos Escritórios de Desenvolvimento Rural no Estado de São Paulo.  
Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA).

## 2.2 - Método

A área agricultável cultivada com uma atividade agropecuária pode se modificar, entre o ano inicial e o ano final de um determinado período, porque altera-se o tamanho ou escala do conjunto formado pela atividade agrícola em questão e pelas demais atividades que concorrem diretamente pelo fator terra, sendo isso denominado efeito-escala (EE), ou expande-se ou retrai-se, em termos de utilização da área agricultável, substituindo ou sendo substituída por outras no mesmo conjunto, o que é denominado efeito-substituição (ES).

Assim, o método escolhido procura identificar, na alteração total da área agricultável utilizada pela atividade em análise, a parcela devida à escala do conjunto de produtos e aquela devida à substituição dentro deste conjunto.

Existe a possibilidade de medir esses efeitos considerando somente o ano inicial e o final do período a ser analisado. Porém, isso só é aconselhável quando o estudo não envolve um número grande de culturas. Como esta pesquisa abrange 39 atividades, optou-se por calcular as taxas médias anuais de crescimento de cada

uma das atividades, durante o período estudado e relacioná-las com os EE e os ES.<sup>14</sup>

Sejam  $A_{T0}$  e  $A_{Tt}$  as áreas totais ocupadas com as  $n$  atividades agropecuárias de uma região nos anos 0 e  $t$ , respectivamente, pode-se chamar de  $\alpha_T^t$  a relação entre esses valores, que representa o coeficiente de modificação do tamanho do conjunto das atividades agrícolas, isto é:

$$\frac{A_{Tt}}{A_{T0}} = \alpha_T^t$$

Em termos de taxa anual de crescimento pode-se escrever<sup>15</sup>:

$$\alpha_T^t = (1 + r_T)^t \text{ e } \alpha_T = (1 + r_T)$$

<sup>14</sup>Para maiores detalhes consultar: Zockun (1978); Camargo (1983); Igreja (2000) e Olivette; Caser; Camargo (2002).

<sup>15</sup>As taxas foram calculadas por meio de equação de regressão da forma  $\ln y = a + bT$ , sendo  $\ln y$  o logaritmo natural da área de cada atividade;  $T$  a variável tendência e  $a$  e  $b$  os parâmetros da regressão.

onde  $r_T$  é a taxa média anual de crescimento da área total do conjunto das atividades agrícolas da região no período considerado.

De forma geral, o EE é dado por:

$$EE = A_{i0}\alpha_T^t - A_{i0}$$

e o ES é dado por:

$$ES = \sum_{i=1}^n (\alpha_i^t - \alpha_T^t) A_{i0}$$

Deve-se ressaltar que a estimativa deste efeito é baseada na hipótese da proporcionalidade, isto é, supõe-se que as áreas são cedidas proporcionalmente a todos os produtos que expandiram suas áreas. Trata-se de um método indicativo e não determinístico e que supõe que todos os produtos com expansão de área substituem proporcionalmente os produtos que as cedem. Por isso, o método é limitado quanto à exatidão numérica dos resultados obtidos, captando tendências dos movimentos de substituição de culturas.

A estimativa da necessidade de área para a cultura da cana-de-açúcar em virtude dos novos projetos anunciados por EDR até o ano de 2010 foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Área} = \frac{\text{Capacidade de moagem (em t)}}{\text{Produtividade (t/ha)}}$$

A capacidade de moagem até o ano de 2010 de cada unidade industrial foi obtida no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e União dos Produtores de Bioenergia (UDOP). A produtividade média (t/ha) foi obtida a partir de dados de produção e área de cana-de-açúcar por EDR provenientes dos levantamentos de safras realizados pelo IEA/CATI para o ano de 2006.

Para a determinação das taxas geométricas médias anuais de crescimento do valor do arrendamento, utilizou-se o modelo de regressão simples monologarítmica, cuja forma geral pode ser expressa por:

$$\ln Y = A + BX$$

### 3 - ANÁLISE DE RESULTADOS<sup>16</sup>

Para efeito da análise de resultados, e para melhor situar espacialmente o leitor, optou-se por dividir o Estado de São Paulo em seis grandes regiões compostas pelos EDRs, a saber:

- **Região Oeste** - Dracena, Tupã, São José do Rio Preto, General Salgado, Andradina, Votuporanga, Araçatuba, Fernandópolis, Presidente Venceslau, Presidente Prudente e Jales;
- **Região Norte** - Barretos, Catanduva, Franca, Jaboticabal, Orlandia e Ribeirão Preto;
- **Região Central** - Araraquara, Bauru, Botucatu, Campinas, Jaú, Limeira, Lins, Marília e Piracicaba;
- **Região Leste** - Bragança Paulista, Guaratinguetá, Pindamonhangaba, Mogi das Cruzes, Mogi-Mirim, São João da Boa Vista e São Paulo;
- **Região Sudoeste** - Sorocaba, Itapetininga, Itapeva, Avaré, Ourinhos e Assis; e
- **Região Sul** - Registro.

#### 3.1 - O Estado

No Estado de São Paulo, no período 2001-06, dos 1,45 milhão de hectares cedidos, 69,79% são referentes à pastagem cultivada, 27,81% estão distribuídos entre milho, pastagem natural, feijão, café, arroz e laranja. A cultura que mais incorporou área foi cana-de-açúcar (67,33%), vindo a seguir soja (14,17%), *eucalyptus* (11,27%) e *pinus* (3,36%) (Tabela 1).

#### 3.2 - Região Oeste

A região oeste do estado, tradicional na pecuária de corte, destaca-se, no período analisado, principalmente pela retração da área plantada com pastagem cultivada. A cana-de-açúcar foi a cultura que mais incorporou área, sobressaindo-se o EDR de Dracena que absorveu 87,18%; os mesmos patamares foram detectados para os EDRs de Tupã (86,66%) e São José do Rio Preto (86,47%); a tendência de incorporação da área de pastagem, para o conjunto das atividades, é mantida para os demais EDRs da região a saber: General Salgado (79,63%), Andradina

<sup>16</sup>Os resultados por EDR encontram-se com os autores, à disposição dos interessados.

TABELA 1 - Efeito-Substituição Atribuído aos Produtos que Incorporaram Área no Estado de São Paulo, 2001-2006

| Produtos que incorporaram área | (em hectare)              |                |                  |               |               |               |               |               |
|--------------------------------|---------------------------|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                                | Produtos que cederam área |                |                  |               |               |               |               |               |
|                                | Pastagem cultivada        | Milho          | Pastagem natural | Feijão        | Café          | Arroz         | Laranja       | Banana        |
| Cana para indústria            | 673.600                   | 129.761        | 51.604           | 36.584        | 21.614        | 14.587        | 14.306        | 7.212         |
| Soja                           | 141.707                   | 27.298         | 10.856           | 7.696         | 4.547         | 3.069         | 3.010         | 1.517         |
| Eucaliptus                     | 112.705                   | 21.711         | 8.634            | 6.121         | 3.616         | 2.441         | 2.394         | 1.207         |
| <i>Pinus</i>                   | 33.586                    | 6.470          | 2.573            | 1.824         | 1.078         | 727           | 713           | 360           |
| Sorgo                          | 16.222                    | 3.125          | 1.243            | 881           | 521           | 351           | 345           | 174           |
| Trigo                          | 13.535                    | 2.607          | 1.037            | 735           | 434           | 293           | 287           | 145           |
| Mandioca                       | 8.592                     | 1.655          | 658              | 467           | 276           | 186           | 182           | 92            |
| Seringueira                    | 4.891                     | 942            | 375              | 266           | 157           | 106           | 104           | 52            |
| Algodão                        | 2.708                     | 522            | 207              | 147           | 87            | 59            | 58            | 29            |
| Abacaxi                        | 1.907                     | 367            | 146              | 104           | 61            | 41            | 41            | 20            |
| Batata                         | 891                       | 172            | 68               | 48            | 29            | 19            | 19            | 10            |
| Tomate rasteiro                | 881                       | 170            | 68               | 48            | 28            | 19            | 19            | 9             |
| Caqui                          | 389                       | 75             | 30               | 21            | 12            | 8             | 8             | 4             |
| Beterraba                      | 228                       | 44             | 17               | 12            | 7             | 5             | 5             | 2             |
| Melancia                       | 144                       | 28             | 11               | 8             | 5             | 3             | 3             | 2             |
| Figo para mesa                 | 25                        | 5              | 2                | 1             | 1             | 1             | 1             | 0             |
| <b>Total</b>                   | <b>1.000.386</b>          | <b>192.712</b> | <b>76.639</b>    | <b>54.331</b> | <b>32.099</b> | <b>21.664</b> | <b>21.247</b> | <b>10.710</b> |

  

| Produtos que incorporaram área | Produtos que cederam área |              |              |              |              |                     |                  | Total |
|--------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|------------------|-------|
|                                | Cana para forragem        | Manga        | Amoreira     | Cebola       | Repolho      | Outros <sup>1</sup> |                  |       |
| Cana para indústria            | 4.583                     | 4.096        | 3.278        | 2.040        | 1.980        | 11.088              | 965.244          |       |
| Soja                           | 964                       | 862          | 690          | 429          | 416          | 2.333               | 203.061          |       |
| Eucaliptus                     | 767                       | 685          | 548          | 341          | 331          | 1.855               | 161.502          |       |
| <i>Pinus</i>                   | 229                       | 204          | 163          | 102          | 99           | 553                 | 48.127           |       |
| Sorgo                          | 110                       | 99           | 79           | 49           | 48           | 267                 | 23.245           |       |
| Trigo                          | 92                        | 82           | 66           | 41           | 40           | 223                 | 19.395           |       |
| Mandioca                       | 58                        | 52           | 42           | 26           | 25           | 141                 | 12.313           |       |
| Seringueira                    | 33                        | 30           | 24           | 15           | 14           | 81                  | 7.009            |       |
| Algodão                        | 18                        | 16           | 13           | 8            | 8            | 45                  | 3.880            |       |
| Abacaxi                        | 13                        | 12           | 9            | 6            | 6            | 31                  | 2.733            |       |
| Batata                         | 6                         | 5            | 4            | 3            | 3            | 15                  | 1.277            |       |
| Tomate rasteiro                | 6                         | 5            | 4            | 3            | 3            | 15                  | 1.263            |       |
| Caqui                          | 3                         | 2            | 2            | 1            | 1            | 6                   | 557              |       |
| Beterraba                      | 2                         | 1            | 1            | 1            | 1            | 4                   | 327              |       |
| Melancia                       | 1                         | 1            | 1            | 0            | 0            | 2                   | 206              |       |
| Figo para mesa                 | 0                         | 0            | 0            | 0            | 0            | 0                   | 36               |       |
| <b>Total</b>                   | <b>6.807</b>              | <b>6.083</b> | <b>4.868</b> | <b>3.029</b> | <b>2.940</b> | <b>16.658</b>       | <b>1.433.516</b> |       |

<sup>1</sup>Inclui: abacate, abóbora, abobrinha, alface, amendoim, batata-doce, beterraba, cenoura, goiaba, limão, maracujá, pêssego para mesa, pimentão, sorgo granífero, tangerinas (mexerica, murcote, poncã e cravo) e uva.

Fonte: Resultados da pesquisa.

(75,37%), Votuporanga (62,74%), Araçatuba (62,15%), Fernandópolis (55,92%), Presidente Venceslau (49,86%), Presidente Prudente (46,08%) e Jales (15,75%).

Para a região oeste, somente no período de estudo, a área cedida por pastagem cultivada correspondeu a 619.380ha, significando

que, de toda área cedida por essa atividade no Estado de São Paulo, 62,00% concentraram-se nesse espaço.

No período analisado as culturas que mais foram afetadas por esse reordenamento das atividades foram, principalmente, milho que perdeu área em seis EDRs (Dracena, Tupã, São

José do Rio Preto, General Salgado, Araçatuba e Fernandópolis), manteve-se inalterada a área em Presidente Venceslau, Presidente Prudente e Jales, ganhando somente em Andradina.

Das culturas alimentares básicas, o feijão perdeu no período área em todos os EDRs, o que justifica a queda na produção de cerca de 55,00% (isso equivale a 172.000sc. de 60kg que deixaram de ser produzidas, considerando-se apenas a safra da seca).

A queda de área de arroz de sequeiro também foi muito significativa, o que refletiu na produção (redução de 61,00% correspondente 134.000sc. de 60kg). Ressalte-se o EDR de São José do Rio Preto, o segundo em área plantada no estado, que no início do período tinha 3.000ha e no final 1.000ha explorado com essa cultura.

Quanto ao valor do arrendamento de terra para o plantio de cana-de-açúcar, observou-se que houve aumento dos preços em todos os EDRs onde a cultura substituiu outras atividades (Tabela 2). A maior valorização ocorreu na região de Jales e a menor em Presidente Prudente, onde as taxas médias de crescimento foram de 29,26% ao ano e de 10,85%, respectivamente.

Na tabela 3 encontram-se as áreas incorporadas pela cana nessa região e seus respectivos EDRs.

### 3.3 - Região Norte

A região norte é composta de seis EDRs cujas atividades são de grande importância econômica, como laranja, café, milho e soja.

Foi em Barretos onde a cana-de-açúcar incorporou maior valor percentual em termos de área (95,73%), principalmente sobre pastagem cultivada que cedeu 58.989ha. A laranja, segunda colocada no valor da produção do EDR, perdeu 19.812ha (considerando-se a densidade de cultivo de 320 pés/ha, no período estudado o EDR perdeu cerca de 6,34 milhões de pés dessa cultura).

Comportamento semelhante foi observado em Catanduva, onde a cana-de-açúcar incorporou 81,73% da área, o que equivale a 16.088ha, cedidos por pastagem cultivada, e de 15.301ha (4,90 milhões de pés) pela laranja, terceira atividade em importância em VP no EDR.

Em Franca, o avanço da cana-de-açúcar predominou sobre pastagem cultivada (69,43%) e milho teve perdas de área de 10.549ha. Mantendo-se a área atual e considerando que a produtividade média do EDR é de 80sc./ha supõe-se que deixaram de ser produzidas cerca de 844 mil sacas anuais de milho. Ressalte-se que a cultura do café, a segunda maior em valor da produção, teve acréscimos de área de 2.402 ha, significando que essa cultura incorporou por volta de 15,00% da pastagem cultivada.

A pastagem cultivada cedeu 8.341ha e a cana agregou 69,05% de área no EDR de Jaboticabal; a laranja segundo produto em VP perdeu 7.523ha, o que expressa algo em torno de 2,4 milhões de pés.

O EDR de Orlandia, tradicional nas culturas de milho e soja, teve entre essas culturas anuais perdas de área da ordem de 41,0 mil ha. Já, a pastagem cultivada cedeu 16,8 mil ha, sendo que a principal atividade que absorveu área foi a cana-de-açúcar representando incorporação de 64,4 mil ha (77,56%) entre as culturas selecionadas.

A cana-de-açúcar é uma exploração histórica na região de Ribeirão Preto, cujo EDR é um dos principais para essa cultura no Estado de São Paulo. Mesmo sendo essa atividade considerada consolidada nessa região, ela ainda obteve ganhos de área de outras culturas no período selecionado, notadamente sobre a pastagem cultivada e amendoim, que cederam 35,54% e 29,31%, respectivamente.

Nessa região foram encontrados os maiores valores de arrendamento por hectare, chegando a R\$914,26 em Jaboticabal (Tabela 2).

Na tabela 3 encontram-se as áreas incorporadas pela cana nessa região e seus respectivos EDRs.

### 3.4 - Região Central

A laranja, principal exploração em termos do VP no EDR de Araraquara, depois da cana-de-açúcar, incorporou 6.614ha, o que representa cerca de 45,00% a mais de área que a cana-de-açúcar, porém foi a pastagem natural que obteve maiores ganhos (44,60%) provenientes da pastagem cultivada. Esse resultado leva a supor que em decorrência de os preços recebidos

TABELA 2 - Taxa Geométrica Média Anual de Crescimento do Valor de Arrendamento de Terra para Cana-de-açúcar nos Principais EDRs do Estado de São Paulo, 2001 a 2006

(em %)

| EDR                   | Taxa de crescimento |
|-----------------------|---------------------|
| Região oeste          |                     |
| Andradina             | 15,62               |
| Araçatuba             | 17,56               |
| Dracena               | 18,03               |
| Fernandópolis         | 13,31               |
| General Salgado       | 13,67               |
| Jales                 | 29,26               |
| Presidente Prudente   | 10,85               |
| Presidente Venceslau  | 24,86               |
| São José do Rio Preto | 17,29               |
| Tupã                  | 20,29               |
| Votuporanga           | 14,32               |
| Região norte          |                     |
| Barretos              | 11,59               |
| Catanduva             | 14,65               |
| Franca                | 4,68                |
| Jaboticabal           | 17,38               |
| Orlândia              | 8,32                |
| Ribeirão Preto        | 7,37                |
| Região central        |                     |
| Araraquara            | 4,08                |
| Bauru                 | 13,97               |
| Botucatu              | 11,77               |
| Campinas              | 12,88               |
| Jaú                   | 13,50               |
| Limeira               | 6,67                |
| Lins                  | 25,14               |
| Marília               | 14,13               |
| Piracicaba            | 14,71               |
| Região sudoeste       |                     |
| Assis                 | 11,48               |
| Avaré                 | 18,54               |
| Itapetininga          | 13,75               |
| Itapeva               | 6,29                |
| Ourinhos              | 14,56               |
| Sorocaba              | 10,33               |
| Estado                | 12,62               |

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados básicos do IEA/CATI.

pelos produtores de leite estarem pouco favoráveis, no período analisado, eles deixaram de realizar tratos culturais nas pastagens, passando assim a serem consideradas naturais. Outro fator que se deve ressaltar é a queda do rebanho leiteiro nesse EDR que foi da ordem de 55,00%.

No EDR de Bauru, excluindo a carne bovina, os principais produtos em VP são cana-de-açúcar e laranja, culturas que concorreram

pelo fator terra entre 2001 e 2006. Os valores ganhos ficaram nos mesmos patamares, ou seja, laranja com 14,8 mil ha e a cana-de-açúcar, 14,2 mil ha. As culturas que mais perderam área foram as pastagens cultivada e natural.

Com exceção da pastagem natural que ganhou área, quadro semelhante ocorreu na região de Botucatu onde a laranja avançou sobre a pastagem cultivada, incorporando cerca de 32,45%

TABELA 3 - Área Incorporada por Cana-de-açúcar nos Principais EDRs do Estado de São Paulo, 2001 a 2006

| EDR                   | (em ha) |                 | Total   |
|-----------------------|---------|-----------------|---------|
|                       | Cana    | Outras culturas |         |
| Região oeste          |         |                 |         |
| Andradina             | 70.912  | 23.167          | 94.079  |
| Araçatuba             | 57.537  | 35.045          | 92.582  |
| Dracena               | 46.566  | 6.849           | 53.415  |
| Fernandópolis         | 14.154  | 11.158          | 25.312  |
| General Salgado       | 51.950  | 13.291          | 65.241  |
| Jales                 | 2.149   | 9.044           | 11.193  |
| Presidente Prudente   | 74.486  | 87.144          | 161.630 |
| Presidente Venceslau  | 25.073  | 25.192          | 50.265  |
| São José do Rio Preto | 108.131 | 16.918          | 125.049 |
| Tupã                  | 30.193  | 4.649           | 34.842  |
| Votuporanga           | 28.675  | 17.028          | 45.703  |
| Região norte          |         |                 |         |
| Barretos              | 119.003 | 5.303           | 124.306 |
| Catanduva             | 45.573  | 10.183          | 55.756  |
| Franca                | 28.103  | 12.375          | 40.478  |
| Jaboticabal           | 18.194  | 7.349           | 25.543  |
| Orlândia              | 64.390  | 18.631          | 83.021  |
| Ribeirão Preto        | 27.424  | 6.095           | 33.519  |
| Região central        |         |                 |         |
| Araraquara            | 4.334   | 30.532          | 34.866  |
| Bauru                 | 14.119  | 39.046          | 53.165  |
| Botucatu              | 16.960  | 43.836          | 60.796  |
| Campinas              | 1.673   | 14.077          | 15.750  |
| Jaú                   | 25.662  | 19.597          | 45.259  |
| Limeira               | 16.912  | 6.487           | 23.399  |
| Lins                  | 41.081  | 17.605          | 58.686  |
| Marília               | 11.802  | 62.166          | 73.968  |
| Piracicaba            | 8.159   | 1.565           | 9.724   |
| Região sudoeste       |         |                 |         |
| Assis                 | 48.401  | 15.333          | 63.734  |
| Avaré                 | 17.590  | 38.123          | 55.713  |
| Itapetininga          | 3.774   | 58.918          | 62.692  |
| Itapeva               | 3.390   | 85.411          | 88.801  |
| Ourinhos              | 23.088  | 37.222          | 60.310  |
| Sorocaba              | -       | -               | -       |

Fonte: Resultados da pesquisa.

e a cana-de-açúcar, 20,90%.

Na região central, comparativamente aos demais EDRs, Campinas teve ganhos de área da cultura da cana-de-açúcar menos significativos (10,62%), o que corresponde em cerca de 1.330ha. As atividades que mais incorporaram área, provenientes da pastagem natural, foram pastagem cultivada (55,01%), *pinus* (12,34%) e milho (12,14%).

O EDR de Jaú é um dos principais no

estado em VP para a cana-de-açúcar e, mesmo sendo tradicional nessa atividade, ganhou 56,66% de área, cedida principalmente pela pastagem cultivada, vindo a seguir milho que perdeu 5.026ha (11,10%) (se for considerado o rendimento médio no EDR de 70 sacas de milho por ha, quase 200 mil sacas de 60kg deixarão de ser produzidas nessa região).

Em Limeira, onde destacam-se cana-de-açúcar e laranja quanto ao valor da produção,

foi pastagem cultivada que cedeu a maior parcela (73,58%) dos quais a cana-de-açúcar absorveu 72,28%. Porém, a laranja perdeu 729ha, e a tangerina, 1.310ha totalizando uma área 2.039ha, que foram incorporados pela cana-de-açúcar.

A cultura da cana teve ganho substancial (70,00%) de área principalmente originária da pastagem cultivada na região de Lins. A cultura do milho também sofreu perdas significativas de área (5.633ha), o que equivale a cerca de 450 mil sacas de 60kg anuais a menos.

Em Marília, a área de pastagem cultivada teve grandes perdas e a pastagem cultivada apresentou aumentos significativos, absorvendo 68,27% do total cedido. A cana-de-açúcar incorporou 15,96% de área.

Uma das regiões mais tradicionais na cultura da cana-de-açúcar, Piracicaba, no período em estudo, teve, relativamente, pequeno aumento da área plantada (4.338ha), provenientes principalmente da pastagem cultivada. No total cedido por outras atividades, absorveu 83,90%.

As terras arrendadas nessa região tiveram valorização, principalmente no EDR de Lins (25,14%). Nos demais EDRs, onde o preço da terra arrendada já era historicamente mais caro, as taxas foram menores, porém os valores praticados foram similares (ao redor de 5,00%) (Tabela 2).

Na tabela 3 encontram-se as áreas incorporadas pela cana nessa região e seus respectivos EDRs.

### 3.5 - Região Leste

A região leste tem como característica geral uma maior diversidade das suas atividades, não sendo influenciada em grande escala pelo avanço dos canaviais. Pode-se justificar por possuir parcela considerável de seu relevo incompatível para o corte mecanizado, o que é uma das exigências do protocolo entre o governo estadual e os produtores de cana-de-açúcar.

Os EDRs de Bragança Paulista, Guaratinguetá e Pindamonhangaba, localizados no Vale do Paraíba, têm como primeiro produto em valor da produção carnes. O que se pode ressaltar dos resultados obtidos é o fato que nos três EDRs a pastagem natural cedeu área para a pastagem cultivada. Para o conjunto das atividades, os percentuais obtidos foram 61,99%, 99,9% e 60,08%, respectivamente, devendo-se assina-

lar que o *eucaliptus* absorveu área em Bragança Paulista (21,61%) e em Pindamonhangaba (36,64%).

Em Mogi das Cruzes, região produtora de olerícolas e frutas de clima temperado, a atividade que mais incorporou área foi a pastagem cultivada (86,02%). Contudo, das diversas atividades que cederam área nenhuma merece destaque, pois a mudança na composição para conjunto dos produtos explorados nessa região tem como característica a rotação de culturas.

No EDR de Mogi-Mirim, a expansão da cana-de-açúcar foi inexpressiva (5,88%) proveniente principalmente das pastagens e do milho em grão, e a cultura que mais incorporou área foi o *eucaliptus* com 77,78%.

Já, em São João da Boa Vista, as pastagens perderam área principalmente para a cana-de-açúcar que incorporou do conjunto das atividades 66,25%. Esse EDR é um dos mais importantes no cultivo da laranja, e a expansão da cana-de-açúcar não afetou essa cultura, que absorveu 11,68%, e mesma tendência foi observada para a soja que incorporou 11,35%.

Em São Paulo, as culturas florestais foram as que mais perderam área, incorporadas pelas pastagens que perfazem juntas 72,88%, e pela banana (14,42%), provavelmente fortemente influenciada pelo município de Mongaguá onde a área cultivada dobrou no período estudado. Quanto a cana por não possuir usinas na região, é praticamente inexistente a sua exploração.

### 3.6 - Região Sudoeste

A região sudoeste tem como perfil a produção de grãos, frutas e reflorestamento, sendo as carnes, em termos de VP, atividade expressiva em todos os EDRs.

Nos EDRs de Sorocaba e Itapetininga o *eucaliptus* avançou expressivamente sobre as áreas de pastagem cultivada, enquanto a cana-de-açúcar perdeu área no primeiro EDR (28,21%), e incorporou no segundo 6,02%. Diante desse quadro para o conjunto das atividades típicas desses EDRs, não ocorreram mudanças significativas que pudessem comprometer a produção.

O EDR de Itapeva, é o maior produtor de feijão do Estado de São Paulo, e foi essa cultura alimentar que mais sofreu impactos na área plantada, cedendo 52,37%, que foram absorvidos

principalmente pela soja (39,45%), *pinus* (30,84%), trigo (10,48%) e a pastagem cultivada (9,73%). A incorporação de área pela cana-de-açúcar é pouco significativa (3,82%), portanto pouco afetando a produção para o conjunto das atividades selecionadas.

Também, em Avaré, que é um importante produtor de feijão, essa cultura perdeu área (27,81%) principalmente para soja, cana-de-açúcar e algodão que absorveram 33,92%, 31,57% e 19,27%, respectivamente, e as pastagens cederam no total 50,84%. Esses resultados sugerem que o feijão vem sendo substituído por culturas mais rentáveis.

No EDR de Ourinhos, a pastagem cultivada foi a atividade que mais cedeu área (90,04%), que foi incorporada pela cana-de-açúcar (38,28%), soja (30,22%) e laranja (10,18%). A cafeicultura, que contribui significativamente no VP, perdeu em torno de 6,00% no período analisado.

Entre os produtos agrícolas de maior expressão em VP no EDR de Assis, somente o milho perdeu área (13,20%), enquanto cana-de-açúcar e soja captaram 75,94% e 15,08% respectivamente. A pastagem foi a exploração agropecuária que mais cedeu área (73,07%).

A maior taxa de crescimento do valor de arrendamento da terra foi em Avaré (18,54%).

A menor taxa de crescimento encontrada foi em Itapeva (6,29%), onde a incorporação de área de cana-de-açúcar foi pouco significativa.

Na tabela 3 encontram-se as áreas incorporadas pela cana nessa região e seus respectivos EDRs.

### 3.7 - Região Sul

A região sul é composta somente pelo EDR de Registro, e é a maior região produtora de banana do estado. No período estudado, essa atividade manteve-se praticamente inalterada em relação à área plantada (0,84% a.a.). O reflorestamento foi o que mais cedeu área (83,67%) que foram absorvidos por pastagens cultivada (83,95%) e natural (36,48%). Quanto à cana-de-açúcar é provável que essa seja uma das regiões que teve e terá menor impacto da expansão dessa cultura, haja vista seu relevo ser desfavorável à mecanização e por possuir grandes áreas de proteção ambiental da mata atlântica.

## 4 - NOVOS PROJETOS E ÁREA DE EXPANSÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR ATÉ 2010

A retomada da importância do etanol na matriz brasileira de combustíveis teve início a partir de 2003 com o lançamento dos veículos *flex-fuel*, em meio à nova alta do preço do petróleo e ao interesse dos países desenvolvidos em soluções que minimizem o impacto poluidor dos veículos automotores na atmosfera. A ampliação das plantas industriais e a construção de novas usinas resultam, especialmente, de decisões da iniciativa privada, a partir da atual visão mundial sobre a importância do combustível verde na matriz energética.

Até o momento foram anunciadas 61 novas unidades industriais no Estado de São Paulo, segundo informações do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e União dos Produtores de Bioenergia (UDOP). Algumas unidades já estão em operação e outras ainda em fase de implantação. Desse total de novas indústrias, a maioria concentra-se na região oeste do estado, nos seguintes EDRs: Andradina, Araçatuba, Dracena, Fernandópolis, General Salgado, Jales, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, São José do Rio Preto, Tupã e Votuporanga, totalizando 45 novas unidades industriais (Anexo 1).

Na região sudoeste do estado serão instaladas oito unidades industriais, nos EDRs de Assis, Avaré, Itapetininga, Ourinhos e Sorocaba. Na região central serão seis unidades nos EDRs de Araraquara, Bauru, Limeira e Lins e na região norte apenas duas unidades no EDR de Barretos (Anexo 1).

Conforme observado, a pressão sobre novas áreas cultivadas com a cana-de-açúcar vem ocorrendo, principalmente, sobre terras com pastagens cultivadas. Na região oeste são estimados 828,90 mil hectares necessários para a cultura da cana até 2010. Essa região dispunha em 2006 de 3,97 milhões de hectares com pastagem cultivada e, portanto, seguindo-se a tendência de incorporação pela cana, pouco afetará as demais atividades.

Na região sudoeste são estimados 112,46 mil hectares necessários para a cultura da cana-de-açúcar até 2010 e, como ocorre na região oeste, esse crescimento pouco afetará as demais atividades, visto que em 2006 dispunha de 1,07 milhão de hectares com pastagem cultivada.

As regiões norte e central possuíam

em 2006, 121,12 mil ha e 732,76 mil ha, respectivamente, com pastagem cultivada e, da mesma forma que nas demais regiões, provavelmente não haverá avanço sobre as demais culturas, visto que foram estimados 42,94 mil ha e 73,42 mil ha de cana-de-açúcar, respectivamente, para as regiões norte e central, até o ano 2010.

É importante considerar que essas estimativas foram realizadas tendo como base os novos projetos de unidades industriais divulgados pelo CTC, com as respectivas capacidades de moagem e pela UDOP. Não foram consideradas as indústrias já existentes e que pretendem expandir sua capacidade até o ano 2010. A produtividade média por EDR empregada foi a obtida durante o ano de 2006, a qual possivelmente será alterada até 2010, visto o lançamento de cultivares mais produtivos<sup>17</sup>.

Ressalte-se ainda que, conforme Scaramuzzo (2007), devido aos baixos preços do açúcar e do álcool no mercado internacional e interno praticados atualmente, muitos projetos de tradicionais grupos do setor estão sendo adiados por mais um ou dois anos. Já os novos investidores, em busca de ganhos de curto prazo, estão abandonando a idéia de serem usineiros.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa corroboram que a expansão da cultura da cana-de-açúcar vem determinando novas configurações regionais das explorações agropecuárias, principalmente na região oeste do Estado de São Paulo.

Diante dessa constatação é primordial para o setor, notadamente nessas novas regiões, para se manter competitivo e conquistar novos mercados, a adoção de práticas agrícolas com baixo grau de impactos, haja vista, *“que às atividades produtivas agropecuárias, até então praticadas de maneira não sustentável, que têm deteriorado os recursos naturais, impõe-se a necessi-*

*dade de corrigir as chamadas externalidades econômicas negativas, por meio de instrumentos de mercado que afetam os preços relativos dos fatores. Isso deve se dar via pagamento por serviços ambientais como medidas administrativas e de controle, revertendo os recursos captados para a proteção de parques nacionais, áreas protegidas, corpos d'água, etc. Assim, a utilização de técnicas de produção depredadoras do ponto de vista de seu impacto sobre recursos naturais não renováveis, as políticas inadequadas do uso e acesso aos bens naturais e os escassos incentivos para conservá-los são grandes desafios no âmbito regional”* (OLIVETTE, 2006 p. 8).

A chamada externalidade ocorre quando a decisão de um agente econômico gera custos ou benefícios a outros agentes, que não foram considerados na tomada de decisão e sem que hajam parâmetros para qualquer forma de compensação.

Os efeitos gerados por uma decisão apenas no âmbito econômico (produção de etanol) podem gerar impactos ambientais e sociais, e caso não sejam compensados, configura-se a existência de uma externalidade negativa, ou custo externo. Este custo pode resultar de uma decisão de produção ou de consumo. Assim, a externalidade é relacionada com uma desarmonia entre os custos/benefícios privados e os valores no ponto de vista das aspirações da sociedade regionalmente ou globalmente.

Quando os custos externos resultam, por exemplo, das emissões de gases na atmosfera pela queima da cana-de-açúcar, liberação de mão-de-obra, poluição das águas, perda da biodiversidade etc., pode-se dizer que houve uma divergência entre o custo privado e o custo social de produção. Dessa forma, para assegurar que as decisões de consumo e produção de etanol contribuam para um uso mais eficiente dos recursos naturais, torna-se necessário encontrar formas de fazer incidir os custos socioambientais externos no preço do produto, a aplicação de instrumentos econômicos, e conseqüente utilização dos mecanismos de mercado, que seria uma das opções para internalizar as externalidades e incitar a tomada de decisões mais eficientes em termos de consumo e produção.

Vale salientar que medidas estão sendo adotadas para mitigar os efeitos danosos ao meio ambiente pelas usinas. Muitas ações são decorrentes do jogo de mercado que impõe restrições às importações do álcool, caso haja im-

<sup>17</sup>Essa tendência é corroborada pelo Programa Cana IAC que no dia 06/12/2007 lançou quatro novas variedades de cana-de-açúcar caracterizadas pelo alto potencial agroindustrial e adaptabilidade à colheita mecanizada contribuindo para a redução dos impactos ambientais. De acordo com Landell, diretor do Programa Cana IAC, as novas variedades garantirão o ganho de produtividade de 1,5% ao ano, atendendo as demandas do setor, possibilitando aumentos de 10% a 30%, se os produtores souberem explorar bem o perfil desses materiais, associando-os ao ambiente de produção adequado (PROGRAMA, 2007).

pactos socioambientais severos.

Quanto à queda de área das culturas alimentares, pode-se considerar que apesar de que em algumas regiões serem mais significativas, no total geral do estado ainda pouco afetou a produção de alimentos (exceto para feijão da seca e arroz). Porém, implicitamente, deve-se ressaltar que o avanço da cana-de-açúcar é um fator determinante para o aumento de concentração da posse da terra, pois o arrendamento de pequenas e médias propriedades, onde se produz principalmente alimentos básicos, tem como característica destruição das benfeitorias existentes, o que praticamente inviabiliza o retorno à terra dos seus proprietários quando findar o ar-

rendamento. Outro ponto refere-se à compra da terra do pequeno e médio produtor para o plantio da cana-de-açúcar, e neste caso é o fim, pois eles não conseguirão comprá-la de volta.

Diante desse quadro, pode-se considerar que regionalmente não se tem apenas um rearranjo produtivo do setor agropecuário, mas que esse novo ciclo canavieiro vem impor impactos sociais. Assim se faz necessário adotar medidas que resguardecem e estimulem esses produtores a permanecerem na terra. Um outro problema é a grande possibilidade indutora da expansão da cana-de-açúcar à monocultura, o que acarreta problemas de dependência econômica das regiões onde ocorre o fenômeno.

## LITERATURA CITADA

BALSADI, O. V. Mercado de trabalho assalariado na cultura da cana-de-açúcar no Brasil no período 1992-2004. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 38-54, fev. 2007.

BANCOIEA, 2001 - 2006. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: jan. 2007.

BOHM, G. M. Queima de cana-de-açúcar e saúde humana. **STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 40-41, mar./abr. 1998.

CAMARGO, A. M. M. P. de. **Substituição regional entre as principais atividades agrícolas no estado de São Paulo**. 1983. 236 p. Tese (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

GOLDEMBERG, J. Energia. In: TRIGUEIRO, A. **Meio ambiente no século 21**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 170 -181.

GONÇALVES, D. B. **Mar de cana, deserto verde?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável na produção canavieira paulista. 2005. 256 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos.

IGREJA, A. C. M. **O uso da terra para finalidades agrícolas no Brasil no período recente**. 2000. 201 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.

MACEDO, I. C (Org.). Emissões de GEE do setor de açúcar e etanol no Brasil: valores atuais e esperados, p. 101-104. In: A ENERGIA da cana-de-açúcar: doze estudos sobre a agroindústria da cana-de-açúcar no Brasil e a sua sustentabilidade. São Paulo: Berlendis & Vertecchia/ UNICA, 2005.

OLIVETTE, M. P.de A. A questão regional no contexto da sustentabilidade frente à competitividade: uma breve reflexão. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 5, p. 7-14, maio 2006.

\_\_\_\_\_; CASER, D. V.; CAMARGO, A. M. M. P. de. Distribuição da área agrícola: as grandes regiões do Brasil na década de 90. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 95-125, 2002.

PROGRAMA Cana IAC lança quatro variedades de cana-de-açúcar. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/Centros/CentroCANa/InformativoProCana/4/Novas\\_Varieties.htm](http://www.iac.sp.gov.br/Centros/CentroCANa/InformativoProCana/4/Novas_Varieties.htm)>. Acesso em: 3 jan. 2008.

RICCI, R. (Coord.). **Mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro no Brasil**. Brasília: IPEA, 1994 (Estudos

de Políticas Agrícolas, 15).

SCARAMUZZO, M. Só metade dos aportes em usinas sai do papel. **Valor Econômico**, São Paulo, 5 nov. 2007. Caderno B, p. 13.

SHIROTA, R.; ROCHA, M. T. Cana-de-açúcar: interdependência entre questões ambientais, econômicas e sociais. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 12, n. 141, p. 22, jul. 1998.

SILVA, M. R. S.; FROES, N. D. T. C. As cinzas de cana-de-açúcar promovem câncer?. **STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 42, mar./abr. 1998.

SZMRECÁNYI, T. Tecnologia e degradação ambiental: o caso da agroindústria canavieira no estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 10, p. 73-81, out. 1994.

TSUNECHIRO, A. et al. Valor da Produção Agropecuária do Estado de São Paulo. \_\_\_\_\_, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 52-63, abr. 2007.

URIQUIAGA, S. et al. **Queima da cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Agrobiologia, 1998.

VEIGA FILHO, A. A. Comentários sobre aspectos técnicos e políticos das queimadas de cana-de-açúcar. Disponível em: <[www.infobios.com/artigos/queimadas\\_cana-de-açucar.index.htm](http://www.infobios.com/artigos/queimadas_cana-de-açucar.index.htm)>. Acesso em: 5 jul. 2007.

ZOCKUN, M. H. P. **A expansão da soja no Brasil**: alguns aspectos da produção. 1978. 228 p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.

### **DINÂMICA E TENDÊNCIA DA EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE AS DEMAIS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 2001-2006**

**RESUMO:** O estudo discute alguns aspectos da expansão da cultura canavieira no Estado de São Paulo entre 2001 e 2006, período em que essa cultura teve um aumento de área plantada da ordem de 37,43%. A base de análise foi a regionalização da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), que agrupa os municípios em 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs). Assim, procura-se atender às demandas por informações dos impactos da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias desenvolvidas no estado. Os objetivos deste estudo foram identificar quais EDRs estão incorporando áreas para a atividade canavieira; estimar a necessidade de área para essa cultura, em virtude dos projetos anunciados por EDR até o ano de 2010; estimar a evolução do preço do arrendamento para o plantio da cana-de-açúcar no período 2001 a 2006; e verificar a competição energia versus alimentos. A metodologia empregada foi a determinação das áreas cedidas ou incorporadas pelas 39 principais culturas, pastagens e reflorestamento. De forma geral, observou-se que a expansão da cultura da cana-de-açúcar vem determinando novas configurações regionais das explorações agropecuárias, principalmente na região oeste do Estado de São Paulo. Quanto à queda de área das culturas alimentares, apesar de em algumas regiões terem sido mais significativas, no total geral do estado ainda pouco afetou a produção de alimentos.

**Palavras-chave:** Estado de São Paulo, cana-de-açúcar, substituição de culturas, rearranjo produtivo, produção de alimentos.

### **DYNAMICS AND TRENDS OF SUGAR CANE EXPANSION TO OTHER AGRICULTURAL AREAS, SAO PAULO STATE 2001-2006**

**ABSTRACT:** This study discusses a few aspects of sugar cane expansion in the state of Sao Paulo over 2001-2006, when area planted with this crop increased by 37.43%. Our analysis was based on the regionalization proposed by the Secretariat of Agriculture and Supply (SAA), which groups munic-

palities into 40 Rural Development Offices (EDRs). Thus it aims at meeting the demands for information on the impact of sugar cane expansion to other agricultural areas of the state. The study aimed at: (i) identifying which EDRs are incorporating areas for sugar cane crops; (ii) estimating the land area required for this crop, based on projects announced by each EDR until 2010; (iii) estimating the evolution of land leasing prices in sugar cane plantations over 2001-2006; (iv) verifying the energy versus food issue. The methodology was the determination of areas ceded or incorporated by the 39 major crops, pastures and reforesting areas. Overall, it was observed that sugar cane expansion has been determining new regional configurations of agricultural exploration, mainly in western Sao Paulo state. It is possible to conclude that, though significant in a few regions, the decrease in food crop areas has had a minor impact on food production in the state as a whole.

**Key-words:** state of Sao Paulo, sugar cane, crop substitution, production rearrangement, food production, Brazil.

---

Recebido em 21/11/2007. Liberado para publicação em 01/02/2008.

*Informações Econômicas, SP, v.38, n.3, mar. 2008.*

**DINÂMICA E TENDÊNCIA DA EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE AS DEMAIS  
ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS, ESTADO DE SÃO PAULO, 2001-2006**

**Anexo 1**

TABELA A.1.1 - Novos Projetos, por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) e Municípios e Estimativa da Área de Expansão até 2010

(continua)

| EDR          | Município              | Fase                   | Capacidade moagem 2006 | Capacidade moagem 2007 | Capacidade moagem 2008 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Andradina    | Castilho               | Moagem                 | 0                      | 550.000                | 1.350.000              |
| Andradina    | Nova Independência     | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Andradina    | Pereira Barreto        | Moagem                 | 0                      | -                      | 800.000                |
| Andradina    | Susanópolis            | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Andradina    | Ilha Solteira          | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Andradina    | Itapura                | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Andradina    | Valparaíso             | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        |                        |                        |
| Araçatuba    | Barbosa                | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Araçatuba    | Brejo Alegre           | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Araçatuba    | Guararapes             | Moagem                 | 0                      | 24.000                 | 320.000                |
| Araçatuba    | Penápolis              | Implantação            | 0                      | -                      | 550.000                |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        |                        |                        |
| Araraquara   | Ibaté                  | Moagem                 | 87.000                 | 100.000                | 150.000                |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        |                        |                        |
| Assis        | Borá                   | Moagem                 | 550.000                | 850.000                | 1.000.000              |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        |                        |                        |
| EDR          | Capacidade moagem 2009 | Capacidade moagem 2010 | Produtividade (t/ha)   | Área de expansão (ha)  |                        |
| Andradina    | 1.600.000              | 2.000.000              | 82,52                  | 22.222,22              |                        |
| Andradina    | 1.200.000              | 1.800.000              | 82,52                  | 20.000,00              |                        |
| Andradina    | 1.350.000              | 1.800.000              | 82,52                  | 20.000,00              |                        |
| Andradina    | 1.000.000              | 1.600.000              | 82,52                  | 17.777,78              |                        |
| Andradina    | -                      | 1.000.000              | 82,52                  | 11.111,11              |                        |
| Andradina    | -                      | 800.000                | 82,52                  | 8.888,89               |                        |
| Andradina    | 1.200.000              | 1.200.000              | 82,52                  | 13.333,33              |                        |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        | <b>113.333,33</b>      |                        |
| Araçatuba    | 170.000                | 500.000                | 84,96                  | 5.555,56               |                        |
| Araçatuba    | 1.400.000              | 3.000.000              | 84,96                  | 33.333,33              |                        |
| Araçatuba    | 500.000                | 750.000                | 84,96                  | 8.333,33               |                        |
| Araçatuba    | 1.000.000              | 1.300.000              | 84,96                  | 14.444,44              |                        |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        | <b>61.666,67</b>       |                        |
| Araraquara   | 200.000                | 300.000                | 76,94                  | 2.366,67               |                        |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        | <b>2.366,67</b>        |                        |
| Assis        | 1.000.000              | 1.000.000              | 81,49                  | 5.000,00               |                        |
| <b>Total</b> |                        |                        |                        | <b>5.000,00</b>        |                        |

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações obtidas no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

TABELA A.1.1 - Novos Projetos, por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) e Municípios e Estimativa da Área de Expansão até 2010

(continua)

| EDR                        | Município              | Fase                   | Capacidade moagem 2006 | Capacidade moagem 2007 | Capacidade moagem 2008 |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Avaré                      | Cerqueira César        | Moagem                 | 0                      | 150.000                | 300.000                |
| Avaré                      | Avaré                  | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Avaré                      | Taquarituba            | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Avaré                      | Avaré                  | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Barretos <sup>1</sup>      | Guaraci                | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| Barretos                   | Colômbia               | Moagem                 | 0                      | 200.000                | 700.000                |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Bauru                      | Iacanga                | Moagem                 | 0                      | -                      | 600.000                |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Dracena                    | Dracena                | Moagem                 | 0                      | 500.000                | 1.000.000              |
| Dracena                    | Dracena                | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Dracena                    | Junqueirópolis         | Moagem                 | 0                      | -                      | 410.000                |
| Dracena <sup>1</sup>       | Paulicéia              | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Fernandópolis <sup>1</sup> | Meridiano              | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| Fernandópolis              | Ouroeste               | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Fernandópolis              | Pedranópolis           | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Fernandópolis              | Indiaporã              | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| EDR                        | Capacidade moagem 2009 | Capacidade moagem 2010 | Produtividade (t/ha)   | Área de expansão (ha)  |                        |
| Avaré                      | 500.000                | 800.000                | 80,59                  | 8.888,89               |                        |
| Avaré                      | 500.000                | 1.000.000              | 80,59                  | 11.111,11              |                        |
| Avaré                      | 600.000                | 900.000                | 80,59                  | 10.000,00              |                        |
| Avaré                      | 1.000.000              | 1.600.000              | 80,59                  | 17.777,78              |                        |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Barretos <sup>1</sup>      | -                      | 2.000.000              | 88,49                  | 22.222,22              |                        |
| Barretos                   | 1.500.000              | 1.800.000              | 88,49                  | 20.000,00              |                        |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Bauru                      | 1.200.000              | 1.800.000              | 79,43                  | 20.000,00              |                        |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Dracena                    | 1.250.000              | 1.500.000              | 94,71                  | 16.666,67              |                        |
| Dracena                    | 600.000                | 1.000.000              | 94,71                  | 11.111,11              |                        |
| Dracena                    | 750.000                | 900.000                | 94,71                  | 10.000,00              |                        |
| Dracena <sup>1</sup>       | -                      | 2.000.000              | 94,71                  | 22.222,22              |                        |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |
| Fernandópolis <sup>1</sup> | -                      | 2.000.000              | 82,67                  | 22.222,22              |                        |
| Fernandópolis              | 900.000                | 1.500.000              | 82,67                  | 16.666,67              |                        |
| Fernandópolis              | 1.200.000              | 1.700.000              | 82,67                  | 18.888,89              |                        |
| Fernandópolis              | -                      | 1.200.000              | 82,67                  | 13.333,33              |                        |
| Total                      |                        |                        |                        |                        |                        |

<sup>1</sup>Comunicação pessoal com técnicos da União de Produtores de Bioenergia (UDOP).

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações obtidas no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

TABELA A.1.1 - Novos Projetos, por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) e Municípios e Estimativa da Área de Expansão até 2010

| (continua)                   |                        |                        |                        |                        |                        |
|------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| EDR                          | Município              | Fase                   | Capacidade moagem 2006 | Capacidade moagem 2007 | Capacidade moagem 2008 |
| General Salgado              | Planalto               | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| General Salgado              | Buritama               | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| General Salgado              | Santo A. do Aracanguá  | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| General Salgado <sup>1</sup> | Sebastianópolis do Sul | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| General Salgado              | Auriflamma             | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| Itapetininga <sup>1</sup>    | Tatuí                  | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| Jales                        | Santa Albertina        | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| Limeira                      | Pirassununga           | Moagem                 | 172.000                | 200.000                | 350.000                |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| Lins                         | Lins                   | Moagem                 | 0                      | -                      | 800.000                |
| Lins <sup>1</sup>            | Pongai                 | Estudo                 | 0                      | -                      | -                      |
| Lins                         | Promissão              | Moagem                 | 0                      | 80.000                 | 120.000                |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| Ourinhos                     | São Pedro do Turvo     | Moagem                 | 0                      | 54.000                 | 400.000                |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        |                        |                        |
| EDR                          | Capacidade moagem 2009 | Capacidade moagem 2010 | Produtividade (t/ha)   | Área de expansão (ha)  |                        |
| General Salgado              | 1.000.000              | 1.500.000              | 93,00                  | 16.666,67              |                        |
| General Salgado              | 1.000.000              | 1.500.000              | 93,00                  | 16.666,67              |                        |
| General Salgado              | -                      | 600.000                | 93,00                  | 6.666,67               |                        |
| General Salgado <sup>1</sup> | -                      | 2.000.000              | 93,00                  | 22.222,22              |                        |
| General Salgado              | -                      | 600.000                | 93,00                  | 6.666,67               |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>68.888,89</b>       |                        |
| Itapetininga <sup>1</sup>    | -                      | 2.000.000              | 84,77                  | 22.222,22              |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>22.222,22</b>       |                        |
| Jales                        | -                      | 600.000                | 103,22                 | 6.666,67               |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>6.666,67</b>        |                        |
| Limeira                      | 350.000                | 350.000                | 83,10                  | 1.977,78               |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>1.977,78</b>        |                        |
| Lins                         | 1.000.000              | 1.200.000              | 73,06                  | 13.333,33              |                        |
| Lins <sup>1</sup>            | -                      | 2.000.000              | 73,06                  | 22.222,22              |                        |
| Lins                         | 150.000                | 150.000                | 73,06                  | 1.666,67               |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>37.222,22</b>       |                        |
| Ourinhos                     | 600.000                | 800.000                | 81,25                  | 8.888,89               |                        |
| <b>Total</b>                 |                        |                        |                        | <b>8.888,89</b>        |                        |

<sup>1</sup>Comunicação pessoal com técnicos da União de Produtores de Bioenergia (UDOP).

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações obtidas no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

TABELA A.1.1 - Novos Projetos, por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) e Municípios e Estimativa da Área de Expansão até 2010

(continua)

| EDR                          | Município               | Fase                   | Capacidade moagem 2006 | Capacidade moagem 2007 | Capacidade moagem 2008 |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Pres. Prudente               | Martinópolis            | Implantação            | 0                      | -                      | 326.000                |
| Pres. Prudente               | Narandiba               | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Pres. Prudente               | Narandiba               | Moagem                 | 99.000                 | 150.000                | 250.000                |
| Pres. Prudente               | Pirapozinho             | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| Pres. Prudente <sup>1</sup>  | Regente Feijó           | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| Pres. Prudente <sup>1</sup>  | Sandovalina             | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b>                 |                         |                        |                        |                        |                        |
| Pres. Venceslau              | Santo Anastácio         | Moagem                 | 0                      | 400.000                | 700.000                |
| Pres. Venceslau <sup>1</sup> | Caiuá                   | -                      | 0                      | -                      | -                      |
| Pres. Venceslau              | Mirante do Paranapanema | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |
| <b>Total</b>                 |                         |                        |                        |                        |                        |
| EDR                          | Capacidade moagem 2009  | Capacidade moagem 2010 | Produtividade (t/ha)   | Área de expansão (ha)  |                        |
| Pres. Prudente               | 700.000                 | 990.000                | 80,43                  | 11.000,00              |                        |
| Pres. Prudente               | 3.000.000               | 4.000.000              | 80,43                  | 44.444,44              |                        |
| Pres. Prudente               | 400.000                 | 600.000                | 80,43                  | 5.566,67               |                        |
| Pres. Prudente               | 600.000                 | 900.000                | 80,43                  | 10.000,00              |                        |
| Pres. Prudente <sup>1</sup>  | -                       | 2.000.000              | 80,43                  | 22.222,22              |                        |
| Pres. Prudente <sup>1</sup>  | -                       | 2.000.000              | 80,43                  | 22.222,22              |                        |
| <b>Total</b>                 |                         |                        |                        | <b>115.455,56</b>      |                        |
| Pres. Venceslau              | 1.000.000               | 1.100.000              | 73,38                  | 12.222,22              |                        |
| Pres. Venceslau <sup>1</sup> | -                       | 2.000.000              | 73,38                  | 22.222,22              |                        |
| Pres. Venceslau              | -                       | 1.000.000              | 73,38                  | 11.111,11              |                        |
| <b>Total</b>                 |                         |                        |                        | <b>45.555,56</b>       |                        |

<sup>1</sup>Comunicação pessoal com técnicos da União de Produtores de Bioenergia (UDOP).

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações obtidas no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

TABELA A.1.1 - Novos Projetos, por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) e Municípios e Estimativa da Área de Expansão até 2010

|                       |                        |                        |                        |                        |                        | (conclusão) |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| EDR                   | Município              | Fase                   | Capacidade moagem 2006 | Capacidade moagem 2007 | Capacidade moagem 2008 |             |
| S. J. R. Preto        | José Bonifácio         | Moagem                 | 0                      | 900.000                | 1.800.000              |             |
| S. J. R. Preto        | Mendonça               | Moagem                 | 0                      | 831.000                | 1.000.000              |             |
| S. J. R. Preto        | Onda Verde             | Moagem                 | 0                      | -                      | 400.000                |             |
| S. J. R. Preto        | Potirendaba            | Moagem                 | 0                      | 1.000.000              | 1.800.000              |             |
| S. J. R. Preto        | Tanabi                 | Moagem                 | 0                      | -                      | 450.000                |             |
| S. J. R. Preto        | Ubarana                | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |             |
| S. J. R. Preto        | Palestina              | Moagem                 | 0                      | -                      | 600.000                |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| Sorocaba <sup>1</sup> | Boituva                | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| Tupã                  | Queiroz                | Moagem                 | 0                      | 300.000                | 1.900.000              |             |
| Tupã                  | Rinópolis              | Implantação            | 0                      | -                      | -                      |             |
| Tupã <sup>1</sup>     | Tupã                   | -                      | 0                      | -                      | -                      |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| Votuporanga           | Pontes Gestal          | Implantação            | 0                      | -                      | 600.000                |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| Total Estado          |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| EDR                   | Capacidade moagem 2009 | Capacidade moagem 2010 | Produtividade (t/ha)   | Área de expansão (ha)  |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 2.200.000              | 2.500.000              | 89,93                  | 27.777,78              |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 1.500.000              | 2.000.000              | 89,93                  | 22.222,22              |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 600.000                | 800.000                | 89,93                  | 8.888,89               |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 2.000.000              | 2.000.000              | 89,93                  | 22.222,22              |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 1.000.000              | 1.400.000              | 89,93                  | 15.555,56              |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 520.000                | 880.000                | 89,93                  | 9.777,78               |                        |             |
| S. J. R. Preto        | 1.400.000              | 1.700.000              | 89,93                  | 18.888,89              |                        |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        | 125.333,33             |             |
| Sorocaba <sup>1</sup> | -                      | 2.000.000              | 99,31                  | 22.222,22              |                        |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        | 22.222,22              |             |
| Tupã                  | 3.500.000              | 5.150.000              | 78,08                  | 57.222,22              |                        |             |
| Tupã                  | 600.000                | 800.000                | 78,08                  | 8.888,89               |                        |             |
| Tupã <sup>1</sup>     | -                      | 2.000.000              | 78,08                  | 22.222,22              |                        |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        | 88.333,33              |             |
| Votuporanga           | 1.250.000              | 1.800.000              | 86,81                  | 20.000,00              |                        |             |
| Total                 |                        |                        |                        |                        |                        |             |
| Total Estado          |                        |                        |                        |                        | 986.244,44             |             |

<sup>1</sup>Comunicação pessoal com técnicos da União de Produtores de Bioenergia (UDOP).

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de informações obtidas no Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA).