



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

INPE-11421-RPQ/762

**ESTIMATIVA DE ÁREA PLANTADA COM  
CANA-DE-AÇÚCAR EM MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO POR MEIO  
DE IMAGENS DE SATÉLITES E TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO: ANO  
SAFRA 2004/2005**

Bernardo Friedrich Theodor Rudorff

Luciana Miura Sugawara Berka

Mauricio Alves Moreira

Valdete Duarte

Viviane Gomes Cardoso Rosa



## SUMÁRIO

CAPÍTULO1 – INTRODUÇÃO.....	7
CAPÍTULO 2 - MATERIAL E MÉTODO.....	11
2.1. Área de Estudo .....	11
2.2. Imagens de Satélite.....	11
2.3. Definição dos Temas .....	13
2.4. Classificação das Imagens.....	14
2.4.1. Classificação digital.....	14
2.4.2. Interpretação visual na tela do computador.....	16
2.5. Estimativa da Área Plantada.....	17
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS.....	19
CAPITULO 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
CAPITULO 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
APÊNDICE A.....	31
APENDIC B.....	33
APÊNDICE C.....	35
APENDICE D.....	37
APENDICE E.....	39
APENDICE F.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

2.1 – Localização das imagens do estado de São Paulo por órbita e ponto do sistema Landsat de Referência Universal (WRS – Landsat Worldwide Reference System) sobre um mosaico de imagens Landsat.....	12
3.1 – Diferença entre as áreas de cana safra 2003/2004 e 2004/2005.....	20
3.2 – Diferença das áreas totais de cana nas safras 2003/2004 e 2004/2005.....	21
3.3 – Localização das áreas de cana safra 2004/05 nos municípios do Estado de SPaulo...	22

## ÍNDICE DE TABELAS

2.1 – Banco de imagens Landsat para a safra 2004/05.....	13
3.1 – Subdivisão das áreas de cana-de-açúcar para colheita na safra 2004/2005 por Região Administrativa no Estado de São Paulo.....	23
3.2 - Área e porcentagem de cana-de-açúcar na safra 2004/2005 por Região Administrativa no Estado de São Paulo.....	24



## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUÇÃO**

A disponibilidade de informações confiáveis sobre a produção de culturas agrícolas, principalmente daquelas de maior importância econômica no mercado nacional e internacional, é relevante para os vários setores envolvidos no agronegócio. Uma alternativa que parece ser viável para o fornecimento dessas informações é o emprego das técnicas de sensoriamento remoto, que permitem analisar imagens da superfície terrestre adquiridas por meio de sensores a bordo de satélites. O primeiro grande programa de aquisição sistemática de imagens de sensoriamento remoto, para observação dos recursos terrestres sobre todo o globo, teve início no começo da década de 70 do século passado através do programa norte-americano denominado Landsat. Em 1973, o Brasil foi o segundo país, fora os Estados Unidos da América, a se tornar capacitado tecnicamente para adquirir as imagens do sensor MSS (Multispectral Scanner) a bordo do satélite Landsat. A partir de 1984, o satélite Landsat passou a ter a bordo o sensor TM (Thematic Mapper) que continua em operação até hoje. Esse sistema sensor gera imagens com resolução espacial de 30 x 30 m, em 6 diferentes faixas de comprimento de onda, localizadas nas regiões espectrais do visível, do infravermelho próximo e do infravermelho médio do espectro eletromagnético. A cada 16 dias todo globo terrestre é imageado pelo Landsat-TM e o Brasil, por meio de uma antena de recepção situada em Cuiabá, MT, capta as imagens sobre todo território brasileiro.

Além dos Estados Unidos, países como a França, a Índia, a China, o Brasil, a Argentina entre muitos outros, investiram na área espacial para terem seus próprios satélites de sensoriamento remoto para observação dos recursos terrestres. O Brasil mantém um programa de cooperação técnico-científico com a China, por meio do qual já foram lançados dois satélites de sensoriamento remoto. O primeiro, o CBERS-1 (China-Brazil Earth Resources Satellite) foi lançado 19 de outubro de 1999 e operou até o final de 2003.

O segundo, o CBERS-2 foi lançado em 21 de outubro de 2003 e suas imagens tem sido utilizadas em diversas áreas de aplicação do sensoriamento remoto.

A principal limitação do emprego de imagens de sensoriamento remoto para aplicações em agricultura é, sem dúvida, a disponibilidade de imagens livre de cobertura de nuvens. Uma situação de contorno para esse problema é aumentar o número de satélites, para imagear a mesma área agrícola em períodos mais curtos. Nesse aspecto, acredita-se que a utilização conjunta de imagens do Landsat e do CBERS será de extrema valia para mapeamento de culturas agrícolas, principalmente, as culturas de verão ou mesmo a cana-de-açúcar, que deve ser monitorada o ano todo.

Apesar do avanço tecnológico na área da informática e a consolidação, por mais de três décadas, do potencial dessas imagens para monitorar e mapear áreas agrícolas, Pino (2001) comenta que os órgãos oficiais ainda não se beneficiam plenamente das imagens de sensoriamento remoto e continuam utilizando métodos subjetivos para estimar a produção agrícola. A indisponibilidade de métodos operacionais que utilizem as imagens de sensoriamento remoto, a fim de estimar a área plantada em grandes regiões, é certamente o principal fator inibidor do uso dessa tecnologia como ferramenta auxiliar na melhoria das estimativas de safras agrícolas.

Em 2003, foi iniciado um projeto no INPE, em conjunto com a UNICA (União da Agroindústria Canavieira de São Paulo) e o CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada), para avaliar do uso de imagens de sensoriamento remoto e os avanços metodológicos de classificação de imagens de satélite, no mapeamento e na estimativa da área plantada com a cultura da cana em todo estado de São Paulo, ao longo de cinco anos safra. No primeiro ano safra foi possível adquirir imagens do Landsat para todo estado de São Paulo, em quatro datas de passagem do satélite, em períodos específicos dentro do ciclo da cultura que permitiram identificar e mapear com precisão a área da cultura da cana no ano safra 2003/04. Para esse ano safra foi possível realizar o mapeamento da cana em três classes, ou seja: cana para moagem, área de cana em expansão e área de cana em



reforma, cujos resultados podem se vistos em Rudorff et al. (2004). O presente trabalho relata as atividades de mapeamento e estimativa de área de cana referente à safra 2004/05, tendo como base o resultado do mapeamento do ano safra anterior (2003/04), o qual foi atualizado em função das alterações ocorridas na área canavieira por reforma e retração.



## CAPÍTULO 2

### MATERIAL E MÉTODO

#### 2.1. Área de Estudo

A área de estudo abrange o estado de São Paulo que foi responsável por uma produção de 207.572.538 toneladas de cana na safra 2003/04 o que corresponde a 61,35% da produção de cana nacional e a 69,52% da produção de cana na Região Centro-Sul (UNICA, 2004). A área de cana da safra 2004/03 em São Paulo foi de 2.571.337 ha (Rudorff et al., 2004), o que resultou numa produtividade média de 80,73 ton ha<sup>-1</sup>.

A colheita da cana em São Paulo ocorre predominantemente entre os meses de abril a novembro, enquanto que o plantio dá-se entre os meses de agosto a outubro para cana de ano e entre os meses de outubro a abril para cana de ano e meio.

#### 2.2. Imagens de Satélite

No presente projeto foram utilizadas imagens adquiridas pelo sensor TM a bordo do satélite Landsat-5. Conforme dito anteriormente, estas imagens possuem resolução espacial de 30 x 30m (0,09 ha), resolução temporal de 16 dias e são adquiridas em diferentes faixas de comprimento de onda nas regiões do visível e do infravermelho do espectro eletromagnético. Cada imagem recobre uma área no terreno com dimensão de 185 x 185 km, cuja identificação para fins de localização se dá por meio do número da órbita e do número do ponto dentro de cada órbita, conforme mostrado na *Figura 2.1*, para o estado de São Paulo. Sempre que a data e o horário da passagem do satélite, sobre uma determinada área, coincidiram com uma atmosfera livre da presença de nuvens obteve-se uma imagem que pode ser utilizada para identificar e mapear alvos da superfície terrestre.

A *Tabela 2.1* contém as informações do banco de imagens Landsat utilizadas para mapeamento e estimativa da área de cana na safra 2004/05, em que, predominantemente,

foram empregadas as imagens das Datas 5 e 6. As imagens da Data-5 corresponderam ao período que antecedeu o início da safra 2004/05. Como dado auxiliar, foram empregadas imagens do final da safra 2003/2004 (Rudorff et al., 2004), para dirimir dúvida de identificação de áreas de cana. As demais imagens utilizadas para o mapeamento da safra anterior encontram-se no *Apêndice A*.

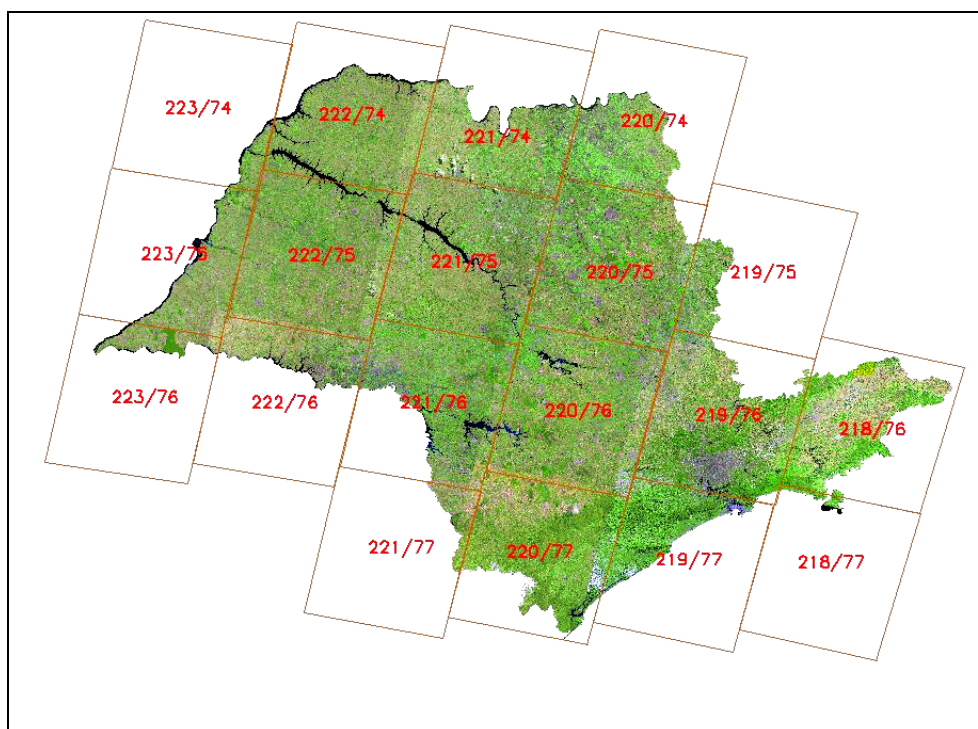


FIGURA 2.1 – Localização das imagens do estado de São Paulo por órbita e ponto do sistema Landsat de Referência Universal (WRS – Landsat Worldwide Reference System) sobre um mosaico de imagens Landsat.

TABELA 2.1 – Banco de imagens Landsat para a safra 2004/05

Órbita/Ponto Sensor Sensor	DATA – 4 TM	DATA – 5 TM	DATA – 6 TM
219/75	24/10/03	29/02/04	01/04/04
219/76	24/10/03	29/02/04	01/04/04
220/74	15/10/03	19/01/04	08/04/04
220/75	15/10/03	19/01/04	08/04/04
220/76	15/10/03	19/01/04	08/04/04
220/77	-	-	-
221/74	20/09/03	27/02/04	30/03/04
221/75	20/09/03	27/02/04	30/03/04
221/76	20/09/03	27/02/04	30/03/04
222/74	13/10/03	17/01/04	21/03/04
222/75	13/10/03	17/01/04	21/03/04
222/76	13/10/03	17/01/04	21/03/04
223/74	04/10/03*	09/02/04	28/03/04
223/75	04/10/03*	09/02/04	28/03/04
223/76	-	09/02/04	28/03/04

\* Deslocado +3 seg. sul; \*\* número do CD da imagem cadastrado na CDteca da DSR/INPE (<http://www.dpi.inpe.br/cdteca/>).

### 2.3. Definição dos Temas

O mapeamento da cana safra 2004/05 foi realizado a partir da atualização do mapeamento da cana no ano safra 2003/04. Para tal, adotou-se os seguintes critérios de decisão: a) as áreas mapeadas em 2003/04 sob os temas **cana\_reforma\_2003/04** e **cana\_expansão\_2003/04** são áreas de cana planta de ano-e-meio para colheita em 2004/05; b) as áreas mapeadas como **cana\_safra\_2003/04**, poderão continuar como áreas de cana para colheita, na safra de 2004/05 ou serem substituídas por cana reforma ou ainda serem utilizadas para outro uso agrícola; c) as áreas de cana em reforma mapeadas na safra

2003/04, podem ser reformadas com a modalidade cana de ano ou cana de ano-e-meio. Se foi com a cana de ano então supõe-se que serão colhidas em 2004/05, caso contrário somente deverão ser colhidas em 2005/06. A partir desses critérios de decisão, definiu-se os seguintes temas para mapeamento da cana na safra 2004/05: **cana\_safra\_2004/05** (inclui cana soca, cana reforma 2003/04, cana expansão 2003/04 e cana de ano); e **cana\_reforma\_2004/05**. Ou seja, o tema **cana\_safra\_2004/05** representa a área de cana a ser colhida em 2004. As imagens disponíveis para o recobrimento do estado de São Paulo se referem ao período entre 17 de janeiro e 29 de fevereiro de 2004 conforme consta na Tabela 2.1 (Data-5). Após a classificação e interpretação destas imagens, constatou-se que para uma identificação mais precisa das classes definidas, seria necessária a obtenção de mais um recobrimento de todo estado com imagens do período de 21 de março a 08 de abril de 2004, conforme consta na Tabela 2.1 (Data-6).

## **2.4. Classificação das Imagens**

O mapa final contendo a distribuição espacial das áreas de cana, para toda região canavieira do Estado foi obtido através de duas etapas distintas: a classificação digital e a interpretação visual das imagens na tela do computador.

### **2.4.1. Classificação digital**

O aplicativo computacional utilizado para classificar as imagens foi o SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), versão 4.0 (INPE, 2004). Numa primeira etapa as imagens foram inseridas num banco de dados por meio do módulo de importação do SPRING. O processo de importação engloba também o registro das imagens.

Para reduzir o tamanho dos arquivos e, ao mesmo tempo, permitir que diferentes interpretes pudessem trabalhar independentemente, optou-se por criar no SPRING, subprojetos em que cada um correspondeu a uma cena do Landsat. Para diminuir o tempo computacional, foi feita uma máscara dos municípios produtores de cana. Essa máscara foi sobreposta às imagens para efetuar o recorte de áreas não canavieiras e, desta forma, reduzir ainda mais o

tamanho do arquivo. Após esse procedimento, gerou-se uma nova máscara contendo apenas a área de cana mapeada no ano safra 2003/04, pois o intuito foi mapear áreas de reforma, ou seja, áreas que no ano safra anterior foram cana e posteriormente substituídas por cana planta; portanto, não disponíveis para colheita na safra 2004/05. Em geral, antes de reformar a lavoura de cana com cana planta de ano e meio a área é cultivada com uma cultura de verão (p.ex. soja ou amendoim). As áreas reformadas no período de outubro a novembro, em geral, são plantadas com cana de ano após acolheita e início do período chuvoso. A metodologia empregada para classificação das imagens e mapeamento da cana se encontra esquematizada no fluxograma da *Figura 2.2*.

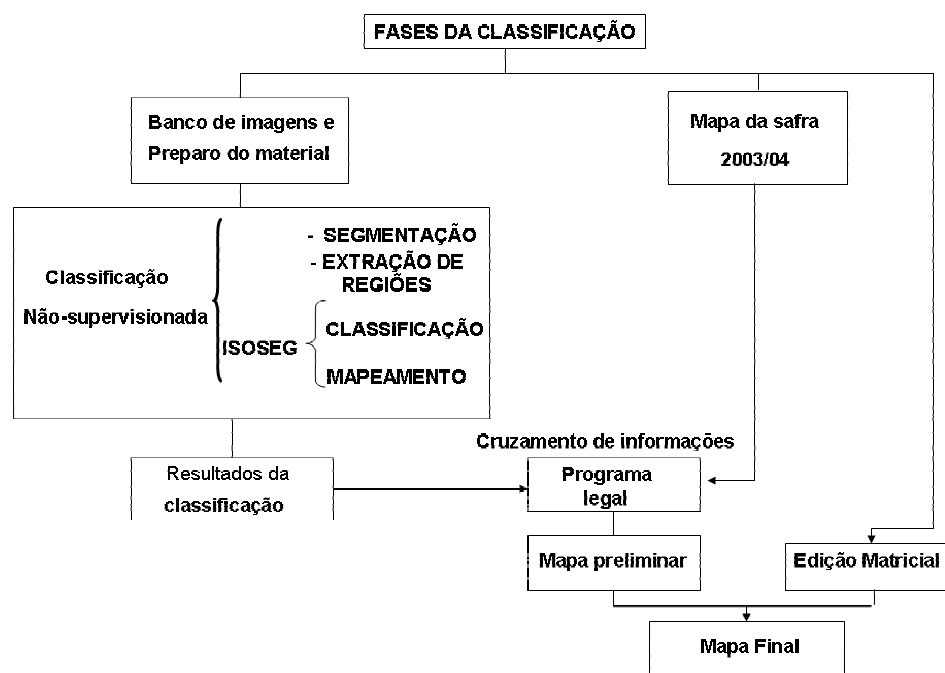


FIGURA 2.2 – Metodologia empregada para classificação das imagens e mapeamento da cana no estado de São Paulo.

Para facilitar o trabalho do interprete, antes de realizar a edição matricial, as áreas cultivadas com soja ou amendoim e aquelas com aparência típica de solo exposto foram

classificadas com a aplicação da técnica de segmentação da banda 4 com contraste linear sobre as imagens da Data-5, utilizando limiar de similaridade de 10 níveis de cinza e de área de 80 pixels. Após a segmentação fez-se a classificação não-supervisionada, por meio do classificador ISOSEG (limiar de aceitação de 75%). O fato de ter usado apenas a banda 4 do sensor TM foi por causa do bom contraste espectral apresentado tanto pelas culturas utilizadas na reforma da cana quanto das áreas de solo exposto em relação às áreas de cana. Maiores detalhes sobre estas técnicas podem ser obtidas em Nascimento (1996) e Rudorff et al. (2004).

Após a classificação, os resultados foram cruzados com aqueles obtidos para a safra 2003/04 através do programa em LEGAL do SPRING, para obter as áreas de cana reforma. Feito isso, o mapa preliminar, juntamente com o banco de imagens correspondente a um subprojeto, foi enviado para o intérprete para efetuar a edição matricial. Além disso, colocou-se nesse banco as imagens utilizadas na safra anterior para que o intérprete pudesse acessá-las sempre que necessário para eliminar dúvidas na identificação da cana.

#### **2.4.2. Interpretação visual na tela do computador**

A classificação ou interpretação visual, mais conhecida como interpretação na tela do computador, permite modificar o resultado da classificação digital. Neste processo, foi utilizada uma função do SPRING, denominada edição matricial, a qual consiste de um link dinâmico entre o analista e o computador, que permite visualizar vários Planos de Informação (PIs), de forma simultânea e interativa, para corrigir os erros da classificação digital no mapa temático. Através deste procedimento é possível aumentar a exatidão do mapa temático final. A interpretação visual foi inicialmente realizada utilizando imagens da Data-5 (Tabela 2.1) e eventualmente outras imagens disponíveis no banco de imagens que constam no *Anexo 1*. A interpretação é feita de forma interativa até que o intérprete tenha certeza de que a classe rotulada num dado polígono represente a realidade no campo. Esta fase foi a mais demorada no processo de obtenção dos resultados, porque exige uma análise visual de cada polígono resultante da classificação.



Ao final desta interpretação ainda houve dúvidas, principalmente no que se refere à área de cana em reforma com cana de ano-e-meio e com cana de ano. Para tal, foram utilizadas as imagens da Data-6 (Tabela 2.1) que permitiram distinguir bem estas duas classes além de aumentar a confiabilidade da qualidade temática do mapeamento da cana safra 2004/05.

O critério adotado na interpretação (edição matricial) foi o seguinte: áreas de cana em 2003/04 e com aspecto típico de solo exposto nas imagens da Data-5 (Tabela 2.1) também são fortes candidatas para cana reforma, mas podem ser reformadas com a modalidade cana de ano estando disponíveis para colheita ainda na safra 2004/05.

Esta fase de edição matricial é uma etapa muito importante, pois é através dela que se define a precisão do mapa final de classificação. Por essa razão, estabeleceu um critério de interpretação, em que a fase de correção dos resultados da classificação foi realizada por intérpretes independentes, porém os resultados foram homogeneizados por um único interprete, que foi o responsável pelo resultado final.

Como complemento da classificação, foi previsto um trabalho a campo para dirimir as dúvidas com relação aos temas definidos, cuja informação disponível nas imagens do satélite não fosse suficiente para uma clara identificação da ocupação da área pelo intérprete. Contudo, a aquisição adicional das imagens da Data-6 (Tabela 2.1) reduziu drasticamente as áreas de dúvida para menos de 0,2% da área de cana da safra 2004/05, sendo que o trabalho a campo foi suspenso.

## **2.5. Estimativa da Área Plantada**

Ao final do processo de classificação foi obtido um Plano de Informação (PI) temático contendo as classes cana safra 2004/05, subdividida em: cana soca, cana reforma de 2003/04, cana expansão de 2003/04, cana de ano e cana reforma em 2004/05. Através do cruzamento desse PI com o mapa cadastral contendo os limites políticos municipais foi estimada a área destes temas em cada município. É importante salientar que esse foi realizado no aplicativo SPRING, por meio da ferramenta denominada “Estatística de

Imagem por Polígono” que realiza este cruzamento automaticamente e armazena o resultado em uma tabela, contudo esta tabela não traz o nome dos municípios, apenas seus identificadores (GeoID). Desta forma, foi feita uma ligação entre esta tabela e uma tabela que continha a lista de municípios com os respectivos GeoID’s para se obter os dados desejados de forma concisa.

## **CAPÍTULO 3**

### **RESULTADOS**

A utilização do mapeamento da safra 2003/04 como base para o mapeamento da safra 2004/05 foi eficiente, pois reduziu bastante o trabalho que se teria com uma nova classificação nas imagens da safra corrente, já que segundo Rudorff et al. (2004) a classificação digital deixou a desejar. Porém, a classificação digital, realizada para a detecção de áreas de reforma de canaviais na Data-5 (Tabela 2.1), se mostrou útil no auxílio à redução do trabalho de interpretação.

Mesmo utilizando o mapa de cana da safra 2003/04 como base, foi verificado que apenas as imagens da Data-5 não foram suficientes para a precisa identificação de todas as áreas de cana da safra 2004/05. Assim, foi necessário utilizar também imagens da Data-6 (Tabela 2.1) para aumentar a precisão do mapeamento.

As imagens de datas anteriores (apêndice A) também foram de grande valia para auxiliar no mapeamento da cana safra 2004/05, pois permitiu realizar o acompanhamento da dinâmica da cultura da cana de tal forma que a identificação de áreas ocupadas com essa cultura pudesse ser feita com maior segurança pelo intérprete. Inclusive foram observados alguns erros no mapeamento de 2003/04 e que puderam ser corrigidos.

É interessante ressaltar que foram observados diferentes comportamentos espectrais para a cana, devido a fatores como: idade, cultivares, manejo, influência do solo etc. Entretanto, isto não prejudicou ou impediu a identificação de área com cana nas imagens, por que foi associado o critério temporal, por meio do qual a cana pode ser identificada, mesmo apresentando comportamento espectral diferenciado em algumas datas de passagem do satélite.

No ano safra 2004/05 a área do estado de São Paulo ocupada por cana, mapeada através de imagens de sensoriamento remoto, foi de 3,16 milhões de ha (cerca de 13% da extensão territorial do Estado), com uma previsão de que 2,89 milhões de ha desta área estão disponíveis para colheita em 2004. Ou seja, em relação a safra 2003/04, houve um aumento de área de cana em 2% (Figura 3.1). Porém, em termos de área colhida, este aumento foi significativamente maior: aproximadamente 12% (Figura 3.2). Isso se deve principalmente ao fato de que a área de cana reforma (cana de ano e meio) foi reduzida de 431 mil ha na safra 2003/04 para 272 mil ha na safra atual.

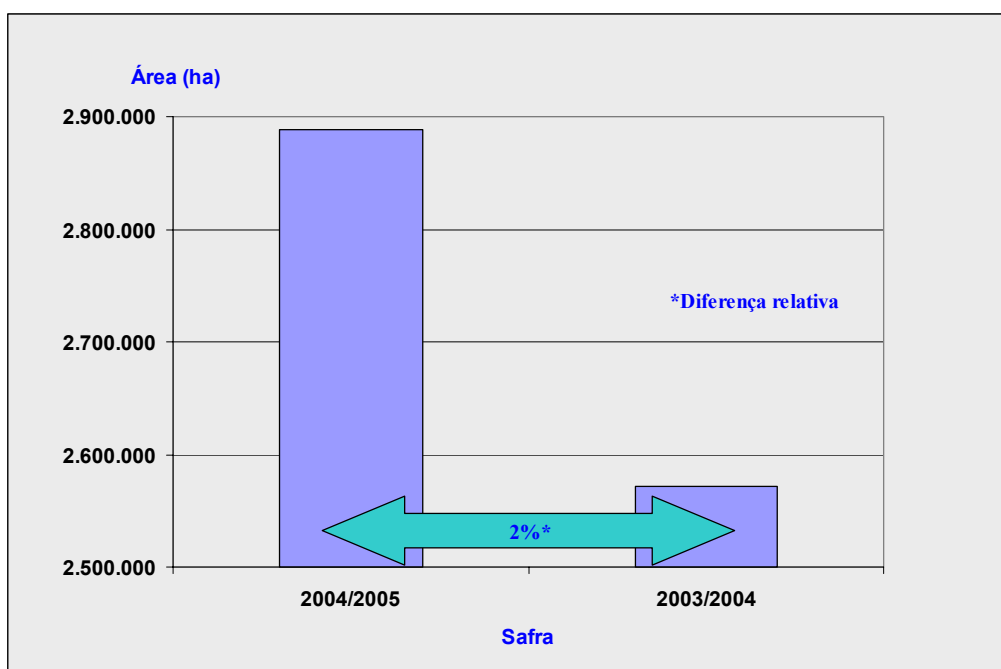


FIGURA 3.1 – Diferença entre as áreas de cana safra 2003/2004 e 2004/2005.

\* Informação da safra 2003/2004 extraída de Rudorff et al. (2004).

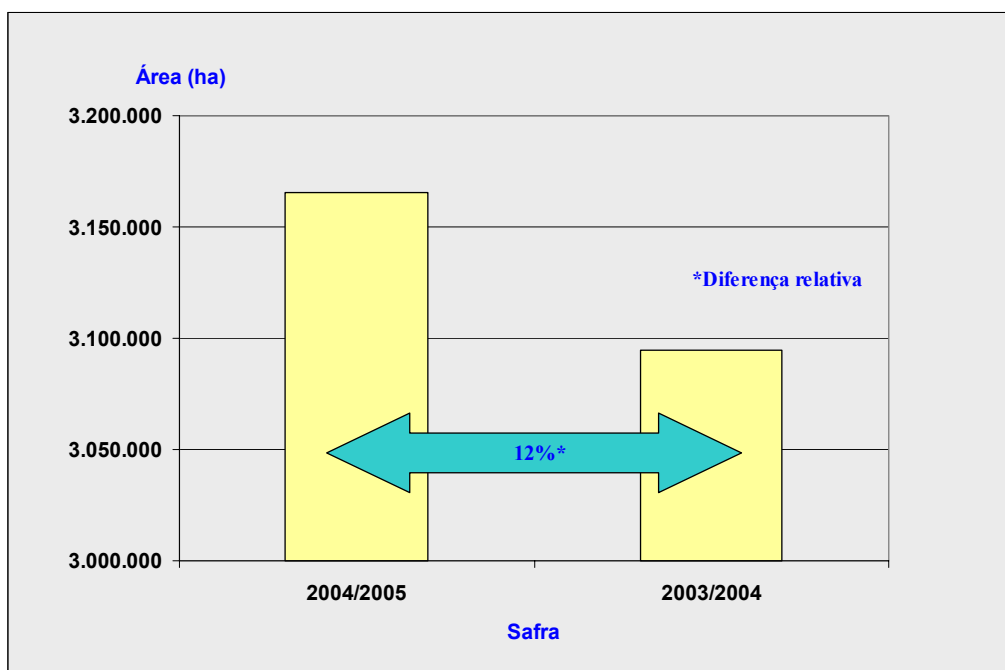


FIGURA 3.2 – Diferença das áreas totais de cana nas safras 2003/2004 e 2004/3005.

\* Informação da safra 2003/2004 extraída de Rudorff et al. (2004).

A *Figura 3.3* apresenta a distribuição espacial da área de cana safra 2004/05 nos municípios do estado de São Paulo.

A *Tabela 3.1* mostra o resultado do mapeamento de cana-de-açúcar dividido por Região Administrativa (RA) e a subdivisão da cana safra 2004/05. Nesta tabela, se observa que a reforma realizada na modalidade cana de ano não é praticada por todas as RA's, como por exemplo, na RA de São José do Rio Preto, uma região tradicional de cultivo de cana-de-açúcar.

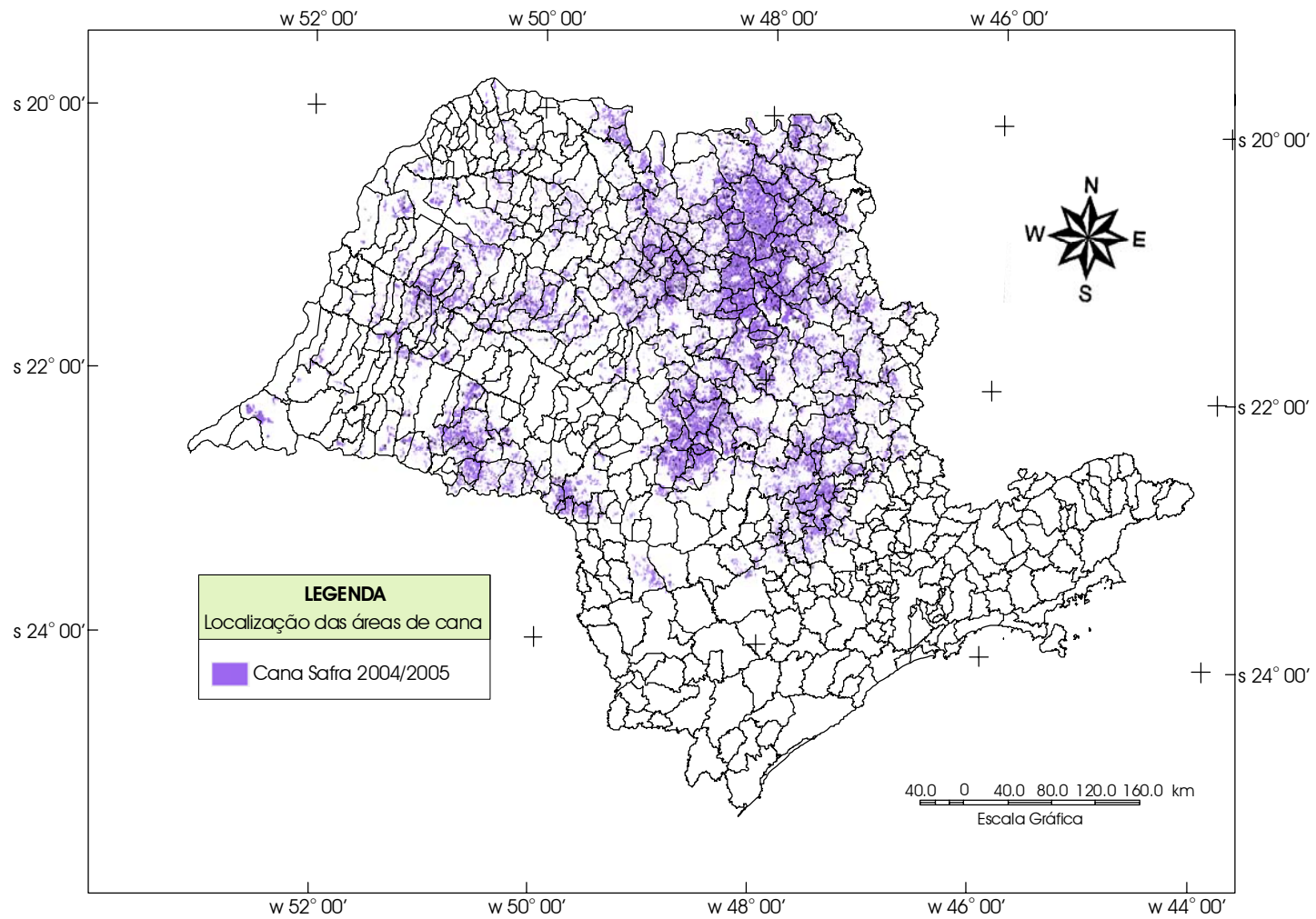


FIGURA 3.3 – Localização das áreas de cana safra 2004/05 nos municípios do Estado de São Paulo.

TABELA 3.1 – Subdivisão das áreas de cana-de-açúcar para colheita na safra 2004/2005 por Região Administrativa no Estado de São Paulo.

Região Administrativa (RA)	Área de cana (ha)				
	Cana Soca	Cana Reforma de 2003/04	Cana Expansão de 2003/04	Cana de Ano	Cana Safra 2004/05
Araçatuba	188.565	25.699	18.892	318	233.474
Baixada Santista	0	0	0	0	0
Barretos	166.770	35.093	12.866	113	214.842
Bauru	239.562	34.706	10.315	5.194	289.777
Campinas	314.059	36.485	8.596	15.177	374.317
Central	230.574	51.507	7.070	8.394	297.545
Franca	278.902	49.245	2.051	10.265	340.463
Marília	183.045	38.765	8.340	1.492	231.642
Presidente Prudente	89.081	18.032	14.888	514	122.515
Registro	0	0	0	0	0
Ribeirão Preto	293.200	62.765	3.615	13.098	372.678
São José do Rio Preto	204.039	53.956	21.106	99	279.200
São José dos Campos	0	0	0	0	0
São Paulo	0	0	0	0	0
Sorocaba	111.619	11.423	4.543	4.514	132.099
<b>Estado</b>	<b>2.299.416</b>	<b>417.676</b>	<b>112.282</b>	<b>59.178</b>	<b>2.888.552</b>

A Tabela 3.2 apresenta os valores de área (ha) e o percentual de cana total 2004/05, em relação à área de cada Região Administrativa (RA) para o Estado de São Paulo. As duas RAs com maior área de cana são Campinas e Ribeirão Preto. As maiores áreas de reforma de cana foram observadas na RA de Ribeirão Preto (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 - Área e porcentagem de cana-de-açúcar na safra 2004/2005 por Região Administrativa no Estado de São Paulo.

Região Administrativa (RA)	Área de cana-de-açúcar – Safra 2004/05 (ha)			Cana total por RA (%)
	Cana Safra	Cana Reforma	Cana Total	
Araçatuba	233.474	13.202	246.676	8
Baixada Santista	0	0	0	0
Barretos	214.842	21.302	236.144	7
Bauru	289.777	23.644	313.421	10
Campinas	374.317	33.752	408.069	13
Central	297.545	31.468	329.013	10
Franca	340.463	35.506	375.969	12
Marília	231.642	21.189	252.831	8
Presidente Prudente	122.515	10.592	133.107	4
Registro	0	0	0	0
Ribeirão Preto	372.678	48.320	420.998	13
São José do Rio Preto	279.200	23.973	303.173	10
São José dos Campos	0	0	0	0
São Paulo	0	0	0	0
Sorocaba	132.099	8.994	141.093	4
<b>Estado</b>	<b>2.888.552</b>	<b>271.953</b>	<b>3.160.505</b>	<b>100</b>

A Figura do Apêndice B apresenta a área de cana safra 2004/2005 por município no Estado de São Paulo estratificada em seis classes de densidade de área. A Figura do Apêndice C



apresenta a área de cana reforma em 2004, por município no Estado de São Paulo, estratificada em três classes de densidade de área. O *Apêndice D* apresenta os valores de área de cana safra 2004/2005, cana reforma, cana total e porcentagem de cana para cada Escritório de Desenvolvimento Regional (EDR). O *Apêndice E* apresenta os valores de área de cana safra 2004/2005, cana reforma e cana total para a divisão edafoclimática da COPERSUCAR. Finalmente, o *Apêndice F* apresenta a área de cana safra 2004/2005, cana reforma, cana total e porcentagem da cana total em cada município do estado de São Paulo.



## **CAPITULO 4**

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente trabalho mostrou que, tendo por base o mapa da cana safra 2003/2004, foi possível mapear a cana safra 2004/05 e fornecer a informação sobre área plantada e área em reforma até o mês de maio de 2004. Foi necessário utilizar duas imagens do satélite Landsat-5, obtidas em datas distintas e específicas o que permitiu gerar informação sobre a área ocupada com a cultura da cana-de-açúcar e subdividi-la em: 1) área de cana para colheita e; 2) área de cana em reforma. A classificação digital foi útil no mapeamento das áreas canavieiras em reforma, mas a interpretação visual continua sendo uma atividade imprescindível para a obtenção de uma estimativa precisa e correta da área de cana.

Conforme recomendado por Rudorff et al. (2004) a qualidade do mapa temático deve ser avaliada de forma quantitativa. Os estudos com técnicas de amostragem com base nos mapas das safras 2003/04 e 2004/05 para estimativa da área plantada com cana no estado de São Paulo independente da disponibilidade de imagens, estão em andamento.



## CAPITULO 5

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Informação **ÚNICA**. São Paulo: União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (UNICA), ano 6, n. 52, mar/abr. 2003.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**. [S.l]. Disponível em: <<http://www1.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: maio 2003.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING)**. São José dos Campos. Disponível em: <[www.dpi.inpe.br/spring](http://www.dpi.inpe.br/spring)>. Acesso em: 10 maio 2003.

Mendonça, F.J.et al. **CANASATE – Mapeamento da cana-de-açúcar por satélite**. São José dos Campos: INPE, 1986. (INPE 3843-RPE/503).

Nascimento, P.S.R.; Almeida Filho, R. **Utilização da técnica de segmentação em Imagens TM/Landsat visando otimizar a técnica de interpretação visual**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8., Salvador, 1996. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1996.

Pino, F.A. Estimativa subjetiva de safras agrícolas. **Informações Econômicas**. São Paulo: v. 31, n. 6, 2001.

Rudorff, B. F. T.; Berka, L. M. S.; Xavier, A. C.; Moreira, M. A.; Duarte, V.; Rosa, V. G. C.; Shimabukuro, Y. E. *Estimativa de área plantada com cana-de-açúcar em municípios do estado de São Paulo por meio de imagens de satélites e técnicas de geoprocessamento: ano safra 2003/2004*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2004. 47 p. (INPE-10791-RPQ/759).



## APÊNDICE A

### BANCO DE IMAGENS LANDSAT UTILIZADAS NAS SAFRAS 2003/04

Órbita/Ponto	DATA – 1	CD**	DATA – 2	CD **	DATA – 3	CD**	DATA – 4	CD**	DATA – 5	CD**	DATA – 6	CD**
Sensor	ETM+		ETM+		ETM+		TM		TM		TM	
<b>219/75</b>	13/10/02	3231	06/03/03	2880	23/04/03	2911	24/10/03	3327	29/02/04	3579	01/04/04	3771
<b>219/76</b>	25/07/02	2445	02/02/03	3342	25/05/03	3289	24/10/03	3326	29/02/04	3578	01/04/04	3770
<b>220/74</b>	20/10/02	2627	25/02/03	2720	30/04/03	2798	15/10/03	3328	19/01/04	3576	08/04/04	3769
<b>220/75</b>	17/08/02	2321	25/02/03	3338	30/04/03	3225	15/10/03	3349	19/01/04	3638	08/04/04	3768
<b>220/76</b>	17/08/02	2322	08/01/03	3346	16/05/03	3224	15/10/03	3332	19/01/04	3637	08/04/04	3761
<b>220/77</b>	10/03/02	1816	08/01/03	3347	30/04/03	3229	-	-	-	-	-	-
<b>221/74</b>	11/10/02	2639	04/03/03	3339	07/05/03	3228	20/09/03	3329	27/02/04	3574	30/03/04	3760
<b>221/75</b>	25/09/02	3119	04/03/03	3340	07/05/03	3222	20/09/03	3331	27/02/04	3572	30/03/04	3759
<b>221/76</b>	11/10/02	3127	04/03/03	3341	07/05/03	2101	20/09/03	3330	27/02/04	3581	30/03/04	3758
<b>222/74</b>	02/10/02	3128	23/02/03	3343	14/05/03	3230	13/10/03	3333	17/01/04	3636	21/03/04	3767
<b>222/75</b>	02/10/02	3129	23/02/03	3344	14/05/03	3143	13/10/03	3334	17/01/04	3635	21/03/04	3766
<b>222/76</b>	03/11/02	2625	27/03/03	2774	30/05/03	3299	13/10/03	3335	17/01/04	3577	21/03/04	3765
<b>223/74</b>	06/08/02	3120	02/03/03*	2882	14/06/03*T	3227	04/10/03*	3337	09/02/04	3580	28/03/04	3764
<b>223/75</b>	06/08/02	3138	18/03/03*	2881	14/06/03*T	3226	04/10/03*	3336	09/02/04	3575	28/03/04	3763
<b>223/76</b>	06/08/02	3137	-	-	-	-	-	-	09/02/04	3573	28/03/04	3762

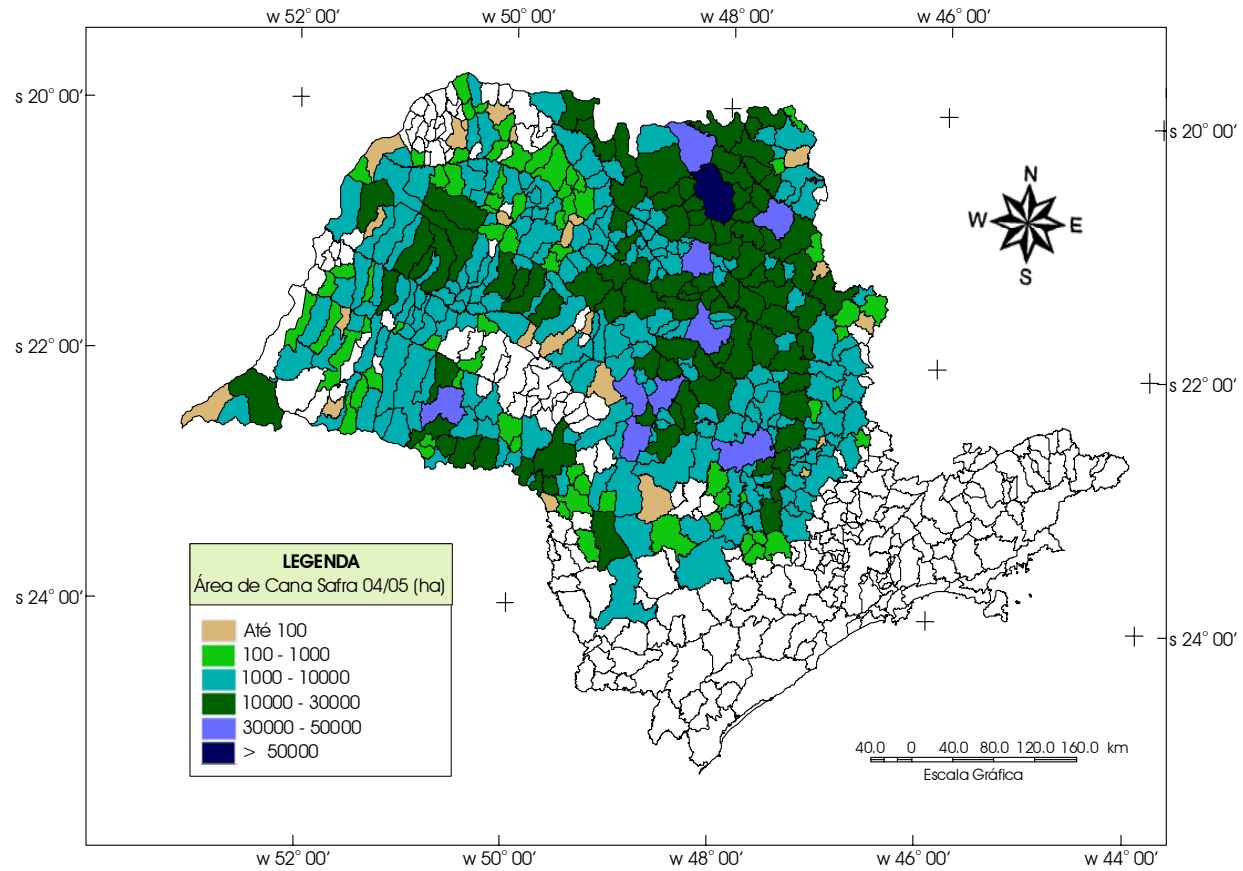
\* Deslocado +3 seg. sul; \*\* número do CD da imagem cadastrado na CDteca da DSR/INPE (<http://www.dpi.inpe.br/cdteca/>).





## APENDIC B

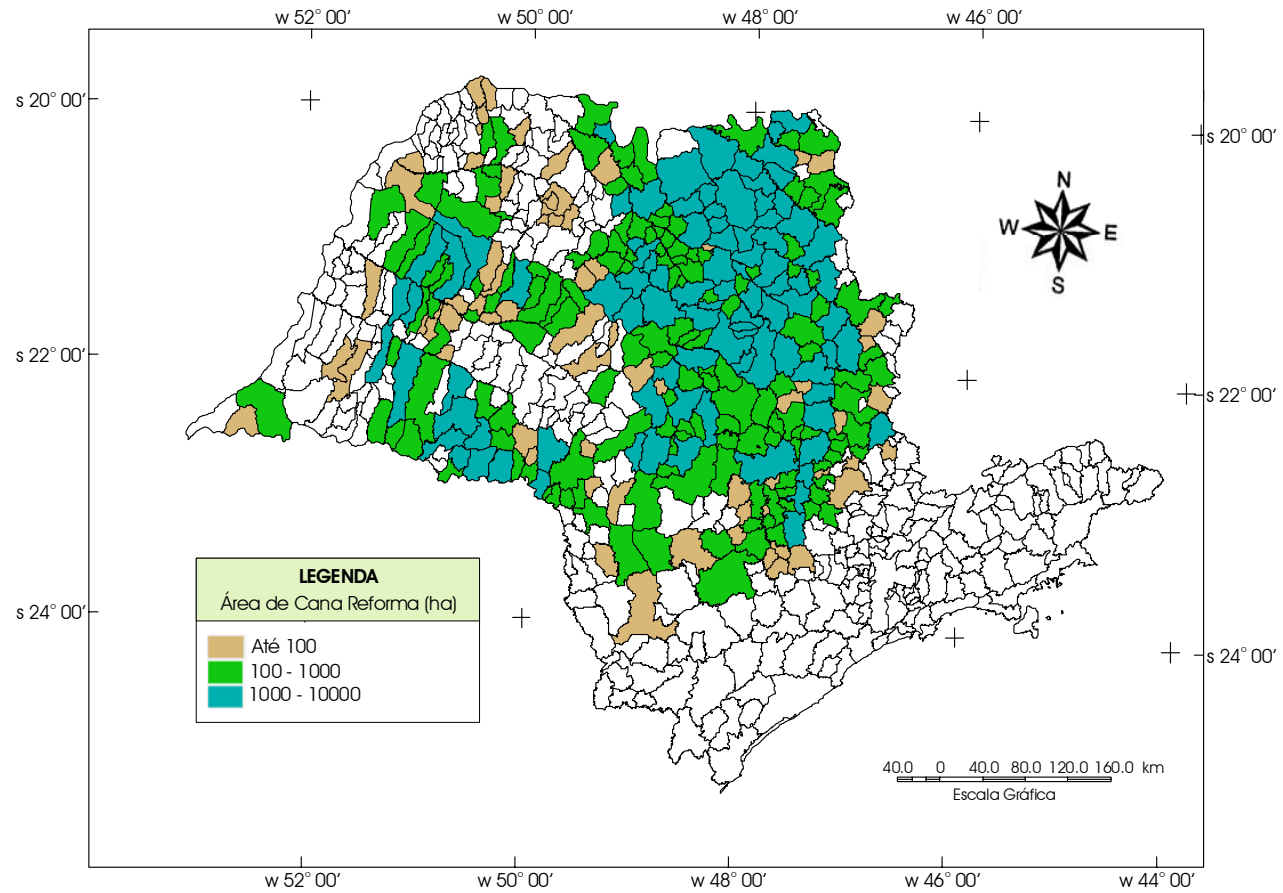
### DENSIDADE DE ÁREA DE CANA SAFRA 2004/2005 POR MUNICÍPIO NO ESTADO DE SÃO PAULO.





## APÊNDICE C

### DENSIDADE DE ÁREA DE CANA REFORMA, DESTINADA PARA A SAFRA 2005/2006





## APENDICE D

### ÁREA DE CANA PARA: CANA SAFRA 2004/2005, REFORMA, TOTAL E PORCENTAGEM DE CANA TOTAL EM RELAÇÃO À ÁREA DE CADA EDR

EDR	Área de cana-de-açúcar – Safra 2004/05 (ha)			Área do EDR ocupada por cana (%)
	Cana Safra	Cana Reforma	Cana Total	
Andradina	73.161	5.034	78.195	10
Araçatuba	117.667	6.796	124.463	20
Araraquara	194.015	22.101	216.116	32
Assis	154.035	15.119	169.154	25
Avaré	21.881	1.389	23.270	4
Barretos	230.443	24.107	254.550	30
Bauru	49.559	5.125	54.684	8
Botucatu	57.177	3.138	60.315	10
Bragança Paulista	1.645	55	1.700	0
Campinas	19.299	2.143	21.442	6
Catanduva	158.552	19.371	177.923	37
Dracena	35.048	4.015	39.063	8
Fernandópolis	11.825	508	12.333	4
Franca	81.135	6.898	88.033	16
General Salgado	55.594	1.436	57.030	9
Guaratinguetá	0	0	0	0
Itapetininga	15.699	1.795	17.494	2
Itapeva	1.045	78	1.123	0
Jaboticabal	172.489	19.614	192.103	38
Jales	1.003	26	1.029	0
Jaú	217.314	16.721	234.035	42
Limeira	114.388	10.123	124.511	25
Lins	45.601	2.815	48.416	9
Marília	378	0	378	0
Moji das Cruzes	0	0	0	0
Moji-Mirim	29.691	3.694	33.385	12
Orlândia	274.065	29.841	303.906	50
Ourinhos	63.424	5.730	69.154	13
Pindamonhangaba	0	0	0	0
Piracicaba	138.381	10.018	148.399	34
Presidente Prudente	54.147	5.195	59.342	6
Presidente Venceslau	21.737	630	22.367	3
Registro	0	0	0	0
Ribeirão Preto	267.788	33.706	301.494	43
São João da Boa Vista	65.901	7.976	73.877	12
São José do Rio Preto	63.255	2.535	65.790	9
São Paulo	0	0	0	0
Sorocaba	23.214	1.483	24.697	3
Tupã	26.379	1.258	27.637	7
Votuporanga	31.617	1.469	33.086	8
<b>Estado</b>	<b>2.888.552</b>	<b>271.953</b>	<b>3.160.505</b>	<b>13</b>



## APENDICE E

### ÁREA DE CANA PARA: CANA SAFRA 2004/2005, CANA REFORMA E CANA TOTAL PARA A DIVISÃO EDAFOCLIMÁTICA DA COPERSUCAR

Região	Área de cana-de-açúcar – Safra 2004/05 (ha)		
	Cana Safra	Cana Reforma	Cana Total
Araçatuba	405.750	23.796	429.546
Assis	290.666	25.322	315.987
Catanduva	368.241	35.139	403.380
Jaú	337.057	25.652	362.709
Piracicaba	385.881	35.912	421.793
Ribeirão Preto	1.100.958	126.133	1.227.091
<b>Estado</b>	<b>2.888.552</b>	<b>271.953</b>	<b>3.160.505</b>





## APENDICE F

### ÁREA DE CANA SAFRA 2004/2005, CANA REFORMA, ÁREA TOTAL DE CANA E PORCENTAGEM DE CANA TOTAL EM RELAÇÃO À ÁREA DE CADA MUNICÍPIO

Município	EDR	Área de cana-de-açúcar – Safra 2004/05 (ha)			Área do município ocupada por cana (%)
		Cana Safra	Cana Reforma	Cana Total	
Adamantina	Dracena	8.470	2.527	10.997	27
Adolfo	São José do Rio Preto	462	0	462	2
Aguai	São João da Boa Vista	7.013	837	7.850	17
Águas da Prata	São João da Boa Vista	0	0	0	0
Águas de Lindóia	Bragança Paulista	0	0	0	0
Águas de Santa Bárbara	Avaré	0	0	0	0
Águas de São Pedro	Piracicaba	0	0	0	0
Agudos	Bauru	5.037	159	5.196	5
Alambari	Itapetininga	0	0	0	0
Alfredo Marcondes	Presidente Prudente	0	0	0	0
Altair	Barretos	7.324	670	7.994	25
Altinópolis	Franca	14.425	1.233	15.658	17
Alto Alegre	Araçatuba	5.312	20	5.332	17
Alumínio	Sorocaba	0	0	0	0
Álvares Florence	Votuporanga	0	0	0	0
Álvares Machado	Presidente Prudente	0	0	0	0
Álvaro de Carvalho	Marília	0	0	0	0
Alvinlândia	Marília	0	0	0	0
Americana	Piracicaba	2.004	383	2.387	18
Américo Brasiliense	Araraquara	6.308	1.636	7.944	64
Américo de Campos	Votuporanga	0	0	0	0
Amparo	Bragança Paulista	1.120	0	1.120	3
Analândia	Limeira	1.397	116	1.513	5
Andradina	Andradina	12.345	997	13.342	14
Angatuba	Itapetininga	225	3	228	0
Anhembi	Botucatu	3.862	131	3.993	5
Anhumas	Presidente Prudente	149	0	149	0
Aparecida	Guaratinguetá	0	0	0	0
Aparecida d'Oeste	Jales	327	0	327	2
Apiai	Itapeva	0	0	0	0
Araçariguama	Sorocaba	0	0	0	0
Araçatuba	Araçatuba	18.390	1.133	19.523	17
Araçoiaba da Serra	Sorocaba	129	32	161	1
Aramina	Orlândia	12.493	1.126	13.619	67
Arandu	Avaré	237	0	237	1
Arapeí	Guaratinguetá	0	0	0	0
Araraquara	Araraquara	34.806	4.361	39.167	39

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Araras	Limeira	25.888	2.906	28.794	45
Arco-Íris	Tupã	1.738	0	1.738	7
Arealva	Bauru	1.014	27	1.041	2
Areias	Guaratinguetá	0	0	0	0
Areiópolis	Botucatu	5.867	179	6.046	70
Ariranha	Catanduva	8.388	900	9.288	70
Artur Nogueira	Moji-Mirim	1.495	154	1.649	9
Arujá	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Aspásia	Jales	0	0	0	0
Assis	Assis	9.421	1.217	10.638	23
Atibaia	Bragança Paulista	0	0	0	0
Auriflama	General Salgado	214	0	214	0
Avai	Bauru	1.510	196	1.706	3
Avanhandava	Araçatuba	14.338	221	14.559	43
Avaré	Avaré	5.466	682	6.148	5
Bady Bassitt	São José do Rio Preto	64	0	64	1
Balbinos	Lins	0	0	0	0
Bálsamo	São José do Rio Preto	291	0	291	2
Bananal	Guaratinguetá	0	0	0	0
Barão de Antonina	Avaré	0	0	0	0
Barbosa	Araçatuba	3.622	158	3.780	18
Bariri	Jaú	15.064	1.199	16.263	37
Barra Bonita	Jaú	8.829	697	9.526	63
Barra do Chapéu	Itapeva	0	0	0	0
Barra do Turvo	Registro	0	0	0	0
Barretos	Barretos	27.345	1.972	29.317	19
Barrinha	Ribeirão Preto	9.617	1.338	10.955	75
Barueri	São Paulo	0	0	0	0
Bastos	Tupã	450	96	546	3
Batatais	Franca	33.250	3.101	36.351	43
Bauru	Bauru	18	0	18	0
Bebedouro	Barretos	21.579	1.587	23.166	34
Bento de Abreu	Andradina	11.736	545	12.281	41
Bernardino de Campos	Ourinhos	4.711	658	5.369	22
Bertioga	São Paulo	0	0	0	0
Bilac	Araçatuba	1.312	125	1.437	9
Birigui	Araçatuba	1.135	67	1.202	2
Biritiba-Mirim	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Boa Esperança do Sul	Araraquara	19.889	1.971	21.860	32
Bocaina	Jaú	11.897	791	12.688	35
Bofete	Botucatu	0	0	0	0
Boituva	Sorocaba	3.573	283	3.856	15
Bom Jesus dos Perdões	Bragança Paulista	0	0	0	0
Bom Sucesso de Itararé	Itapeva	0	0	0	0
Borá	Assis	985	0	985	8
Boracéia	Jaú	6.268	66	6.334	52
Borborema	Jaboticabal	10.916	1.172	12.088	22

Continua..

## APÊNDICE F (continuação)

Borebi	Bauru	3.925	1.095	5.020	14
Botucatu	Botucatu	9.044	351	9.395	6
Bragança Paulista	Bragança Paulista	0	0	0	0
Braúna	Araçatuba	4.736	189	4.925	25
Brejo Alegre	Araçatuba	0	0	0	0
Brodowski	Ribeirão Preto	10.695	990	11.685	42
Brotas	Jaú	15.841	847	16.688	15
Buri	Itapeva	0	0	0	0
Buritama	General Salgado	258	0	258	1
Buritizal	Orlândia	7.001	923	7.924	30
Cabrália Paulista	Bauru	0	0	0	0
Cabreúva	Sorocaba	0	0	0	0
Caçapava	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Cachoeira Paulista	Guaratinguetá	0	0	0	0
Caconde	São João da Boa Vista	227	0	227	0
Cafelândia	Lins	4.940	49	4.989	5
Caiabu	Presidente Prudente	5.062	572	5.634	22
Caieiras	São Paulo	0	0	0	0
Caiuá	Presidente Venceslau	511	0	511	1
Cajamar	São Paulo	0	0	0	0
Cajati	Registro	0	0	0	0
Cajobi	Barretos	4.623	191	4.814	27
Cajuru	Ribeirão Preto	11.765	1.206	12.971	20
Campina do Monte Alegre	Itapetininga	0	0	0	0
Campinas	Campinas	1.149	71	1.220	2
Campo Limpo Paulista	Campinas	0	0	0	0
Campos do Jordão	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Campos Novos Paulista	Assis	432	3	435	1
Cananéia	Registro	0	0	0	0
Canas	Guaratinguetá	0	0	0	0
Cândido Mota	Assis	13.012	1.154	14.166	24
Cândido Rodrigues	Jaboticabal	1.515	140	1.655	24
Canitar	Ourinhos	3.325	184	3.509	61
Capão Bonito	Itapetininga	0	0	0	0
Capela do Alto	Sorocaba	253	8	261	2
Capivari	Piracicaba	18.017	1.279	19.296	60
Caraguatatuba	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Carapicuíba	São Paulo	0	0	0	0
Cardoso	Votuporanga	0	0	0	0
Casa Branca	São João da Boa Vista	7.855	2.224	10.079	12
Cássia dos Coqueiros	Ribeirão Preto	15	0	15	0
Castilho	Andradina	1.637	0	1.637	2
Catanduva	Catanduva	12.675	1.656	14.331	49
Catiguá	Catanduva	9.379	1.082	10.461	72
Cedral	São José do Rio Preto	1.447	0	1.447	7
Cerqueira César	Avaré	1.325	19	1.344	3
Cerquillo	Piracicaba	2.106	280	2.386	19

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Cesário Lange	Itapetininga	3.637	504	4.141	22
Charqueada	Piracicaba	7.178	683	7.861	45
Chavantes	Ourinhos	10.009	427	10.436	55
Clementina	Araçatuba	3.242	21	3.263	19
Colina	Barretos	16.629	1.930	18.559	44
Colômbia	Barretos	1.658	0	1.658	2
Conchal	Moji-Mirim	276	61	337	2
Conchas	Botucatu	414	27	441	1
Cordeirópolis	Limeira	6.545	175	6.720	49
Coroados	Araçatuba	1.462	68	1.530	6
Coronel Macedo	Avaré	0	0	0	0
Corumbataí	Limeira	2.206	98	2.304	8
Cosmópolis	Moji-Mirim	5.293	802	6.095	39
Cosmorama	Votuporanga	838	1	839	2
Cotia	São Paulo	0	0	0	0
Cravinhos	Ribeirão Preto	17.493	2.154	19.647	63
Cristais Paulista	Franca	25	4	29	0
Cruzália	Assis	658	0	658	4
Cruzeiro	Guaratinguetá	0	0	0	0
Cubatão	São Paulo	0	0	0	0
Cunha	Guaratinguetá	0	0	0	0
Descalvado	Araraquara	16.725	1.273	17.998	24
Diadema	São Paulo	0	0	0	0
Dirce Reis	Jales	0	0	0	0
Divinolândia	São João da Boa Vista	1	0	1	0
Dobrada	Jaboticabal	11.268	1.030	12.298	82
Dois Córregos	Jaú	29.780	2.387	32.167	51
Dolcinópolis	Jales	0	0	0	0
Dourado	Araraquara	4.314	456	4.770	23
Dracena	Dracena	1.011	0	1.011	2
Duartina	Bauru	0	0	0	0
Dumont	Ribeirão Preto	8.311	499	8.810	79
Echaporã	Assis	3.895	910	4.805	9
Eldorado	Registro	0	0	0	0
Elias Fausto	Campinas	7.076	480	7.556	38
Elisiário	Catanduva	4.041	622	4.663	50
Embaúba	Barretos	1.867	142	2.009	24
Embu	São Paulo	0	0	0	0
Embu-Guaçu	São Paulo	0	0	0	0
Emilianópolis	Presidente Prudente	2.257	0	2.257	10
Engenheiro Coelho	Moji-Mirim	1.121	166	1.287	12
Espírito Santo do Pinhal	São João da Boa Vista	1.683	10	1.693	4
Espírito Santo do Turvo	Ourinhos	2.169	1	2.170	11
Estiva Gerbi	Moji-Mirim	275	0	275	4
Estrela do Norte	Presidente Prudente	20	0	20	0
Estrela d'Oeste	Fernandópolis	2.393	255	2.648	9
Euclides da Cunha Paulista	Presidente Venceslau	1.136	74	1.210	2

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Fartura	Ourinhos	0	0	0	0
Fernando Prestes	Jaboticabal	4.523	517	5.040	30
Fernandópolis	Fernandópolis	6.044	133	6.177	11
Fernão	Marília	0	0	0	0
Ferraz de Vasconcelos	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Flora Rica	Dracena	2.268	0	2.268	10
Floreal	General Salgado	103	0	103	1
Flórida Paulista	Dracena	14.559	1.472	16.031	31
Florínia	Assis	5.707	637	6.344	28
Franca	Franca	4.395	194	4.589	8
Francisco Morato	São Paulo	0	0	0	0
Franco da Rocha	São Paulo	0	0	0	0
Gabriel Monteiro	Araçatuba	1.778	0	1.778	13
Gália	Marília	0	0	0	0
Garça	Marília	0	0	0	0
Gastão Vidigal	General Salgado	332	0	332	2
Gavião Peixoto	Araraquara	4.851	867	5.718	23
General Salgado	General Salgado	5.362	204	5.566	11
Getulina	Lins	4.498	474	4.972	7
Glicério	Araçatuba	3.832	301	4.133	15
Guaiçara	Lins	4.172	329	4.501	17
Guaimbê	Lins	1	0	1	0
Guaira	Barretos	32.445	5.286	37.731	30
Guapiaçu	São José do Rio Preto	8.859	1.294	10.153	31
Guapiara	Itapeva	0	0	0	0
Guará	Orlândia	17.586	1.174	18.760	52
Guaraçai	Andradina	1.695	0	1.695	3
Guaraci	Barretos	10.874	297	11.171	17
Guarani d'Oeste	Fernandópolis	131	0	131	2
Guarantã	Lins	2	0	2	0
Guararapes	Araçatuba	23.557	1.682	25.239	26
Guararema	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Guaratinguetá	Guaratinguetá	0	0	0	0
Guareí	Itapetininga	2.536	343	2.879	5
Guariba	Jaboticabal	20.118	2.052	22.170	82
Guarujá	São Paulo	0	0	0	0
Guarulhos	São Paulo	0	0	0	0
Guataporá	Ribeirão Preto	19.205	2.688	21.893	53
Guzolândia	General Salgado	603	0	603	2
Herculândia	Tupã	0	0	0	0
Holambra	Moji-Mirim	24	0	24	0
Hortolândia	Campinas	22	0	22	0
Iacanga	Bauru	4.264	457	4.721	9
Iacri	Tupã	1.096	0	1.096	3
Iaras	Avaré	0	0	0	0
Ibaté	Araraquara	10.642	1.474	12.116	42
Ibirá	Catanduva	4.519	786	5.305	20

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Ibirarema	Assis	5.978	542	6.520	29
Ibitinga	Jaboticabal	7.847	633	8.480	12
Ibiúna	Sorocaba	0	0	0	0
Icém	São José do Rio Preto	10.578	317	10.895	30
Iepê	Presidente Prudente	7.242	501	7.743	13
Igaraçu do Tietê	Jaú	6.457	742	7.199	75
Igarapava	Orlândia	16.532	1.928	18.460	40
Igaratá	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Iguape	Registro	0	0	0	0
Ilha Comprida	Registro	0	0	0	0
Ilha Solteira	Andradina	74	0	74	0
Ilhabela	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Indaiatuba	Campinas	2.232	294	2.526	8
Índiana	Presidente Prudente	0	0	0	0
Indiaporã	Fernandópolis	0	0	0	0
Inúbia Paulista	Tupã	1.327	70	1.397	16
Ipaussu	Ourinhos	10.362	604	10.966	52
Iperó	Sorocaba	443	75	518	3
Ipeúna	Limeira	4.580	400	4.980	26
Ipiguá	São José do Rio Preto	268	0	268	2
Iporanga	Registro	0	0	0	0
Ipuã	Orlândia	19.827	2.611	22.438	48
Iracemápolis	Limeira	6.868	534	7.402	64
Irapuã	Catanduva	3.747	21	3.768	15
Irapuru	Dracena	223	0	223	1
Itaberá	Itapeva	0	0	0	0
Itaí	Avaré	12.197	398	12.595	11
Itajobi	Catanduva	16.489	1.595	18.084	36
Itaju	Jaú	3.869	159	4.028	18
Itanhaém	São Paulo	0	0	0	0
Itaóca	Itapeva	0	0	0	0
Itapecerica da Serra	São Paulo	0	0	0	0
Itapetininga	Itapetininga	2.952	580	3.532	2
Itapeva	Itapeva	1.045	78	1.123	1
Itapevi	São Paulo	0	0	0	0
Itapira	Moji-Mirim	5.433	1.077	6.510	13
Itapirapuã Paulista	Itapeva	0	0	0	0
Itápolis	Jaboticabal	18.104	2.312	20.416	20
Itaporanga	Avaré	0	0	0	0
Itapuí	Jaú	8.843	234	9.077	65
Itapura	Andradina	787	0	787	3
Itaquaquecetuba	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Itararé	Itapeva	0	0	0	0
Itariri	Registro	0	0	0	0
Itatiba	Campinas	0	0	0	0
Itatinga	Botucatu	6	0	6	0
Itirapina	Limeira	4.427	443	4.870	9

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Itirapuã	Franca	0	0	0	0
Itobi	São João da Boa Vista	923	63	986	7
Itu	Sorocaba	1.145	0	1.145	2
Itupeva	Campinas	0	0	0	0
Ituverava	Orlândia	18.646	2.238	20.884	30
Jaborandi	Barretos	14.730	1.620	16.350	60
Jaboticabal	Jaboticabal	46.210	7.532	53.742	76
Jacareí	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Jaci	São José do Rio Preto	485	0	485	3
Jacupiranga	Registro	0	0	0	0
Jaguariúna	Moji-Mirim	2.039	12	2.051	14
Jales	Jales	49	0	49	0
Jambeiro	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Jandira	São Paulo	0	0	0	0
Jardinópolis	Ribeirão Preto	27.374	4.161	31.535	63
Jarinu	Campinas	0	0	0	0
Jaú	Jaú	39.353	4.539	43.892	64
Jeriquara	Franca	2.540	34	2.574	18
Joanópolis	Bragança Paulista	0	0	0	0
João Ramalho	Presidente Prudente	3.355	0	3.355	8
José Bonifácio	São José do Rio Preto	2.110	0	2.110	2
Júlio Mesquita	Lins	0	0	0	0
Jumirim	Piracicaba	353	59	412	7
Jundiaí	Campinas	0	0	0	0
Junqueirópolis	Dracena	4.504	16	4.520	8
Juquiá	Registro	0	0	0	0
Juquitiba	São Paulo	0	0	0	0
Lagoinha	Guaratinguetá	0	0	0	0
Laranjal Paulista	Botucatu	5.344	381	5.725	15
Lavínia	Andradina	6.949	511	7.460	14
Lavrinhas	Guaratinguetá	0	0	0	0
Leme	Limeira	13.677	1.008	14.685	36
Lençóis Paulista	Jaú	37.642	3.323	40.965	51
Limeira	Limeira	11.817	1.204	13.021	22
Lindóia	Bragança Paulista	0	0	0	0
Lins	Lins	10.927	612	11.539	20
Lorena	Guaratinguetá	0	0	0	0
Lourdes	General Salgado	1.948	0	1.948	17
Louveira	Campinas	0	0	0	0
Lucélia	Tupã	6.686	174	6.860	22
Lucianópolis	Bauru	0	0	0	0
Luis Antônio	Ribeirão Preto	22.650	2.745	25.395	42
Luiziânia	Araçatuba	1.777	97	1.874	11
Lupércio	Marília	0	0	0	0
Lutécia	Assis	2.831	157	2.988	6
Macatuba	Jaú	15.709	794	16.503	73
Macaubal	General Salgado	747	0	747	3

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Macedônia	Fernandópolis	3	0	3	0
Magda	General Salgado	1.274	47	1.321	4
Mairinque	Sorocaba	0	0	0	0
Mairiporã	São Paulo	0	0	0	0
Manduri	Avaré	681	0	681	3
Marabá Paulista	Presidente Venceslau	2.747	0	2.747	3
Maracá	Assis	14.727	1.433	16.160	30
Marapoama	Catanduva	3.915	983	4.898	43
Mariápolis	Dracena	0	0	0	0
Marília	Marília	0	0	0	0
Marinópolis	Jales	0	0	0	0
Martinópolis	Presidente Prudente	6.761	1.269	8.030	6
Matão	Araraquara	12.016	1.744	13.760	26
Mauá	São Paulo	0	0	0	0
Mendonça	São José do Rio Preto	950	248	1.198	6
Meridiano	Fernandópolis	630	0	630	3
Mesópolis	Jales	0	0	0	0
Miguelópolis	Orlândia	17.951	681	18.632	23
Mineiros do Tietê	Jaú	10.906	773	11.679	55
Mira Estrela	Fernandópolis	0	0	0	0
Miracatu	Registro	0	0	0	0
Mirandópolis	Andradina	5.629	756	6.385	7
Mirante do Paranapanema	Presidente Venceslau	0	0	0	0
Mirassol	São José do Rio Preto	696	0	696	3
Mirassolândia	São José do Rio Preto	677	0	677	4
Mococa	São João da Boa Vista	13.194	625	13.819	16
Mogi Guaçu	Moji-Mirim	5.975	387	6.362	8
Moji das Cruzes	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Moji-Mirim	Moji-Mirim	5.601	805	6.406	13
Mombuca	Piracicaba	7.652	421	8.073	61
Monções	General Salgado	0	0	0	0
Mongaguá	São Paulo	0	0	0	0
Monte Alegre do Sul	Bragança Paulista	0	0	0	0
Monte Alto	Jaboticabal	7.027	581	7.608	22
Monte Aprazível	São José do Rio Preto	8.902	59	8.961	19
Monte Azul Paulista	Barretos	3.825	609	4.434	17
Monte Castelo	Dracena	0	0	0	0
Monte Mor	Campinas	4.270	967	5.237	22
Monteiro Lobato	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Morro Agudo	Orlândia	90.093	9.958	100.051	72
Morungaba	Campinas	0	0	0	0
Motuca	Araraquara	13.930	919	14.849	65
Murutinga do Sul	Andradina	74	0	74	0
Nantes	Presidente Prudente	4.619	411	5.030	18
Narandiba	Presidente Prudente	742	0	742	2
Natividade da Serra	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Nazaré Paulista	Bragança Paulista	0	0	0	0

Continua...



## APÊNDICE F (continuação)

Neves Paulista	São José do Rio Preto	2.704	26	2.730	12
Nhandeara	General Salgado	2.278	0	2.278	5
Nipoã	São José do Rio Preto	3.053	22	3.075	22
Nova Aliança	São José do Rio Preto	60	0	60	0
Nova Campina	Itapeva	0	0	0	0
Nova Canaã Paulista	Jales	0	0	0	0
Nova Castilho	General Salgado	1.174	8	1.182	6
Nova Europa	Araraquara	4.645	940	5.585	35
Nova Granada	São José do Rio Preto	2.632	84	2.716	5
Nova Guataporanga	Dracena	0	0	0	0
Nova Independência	Andradina	0	0	0	0
Nova Luzitânia	General Salgado	374	177	551	7
Nova Odessa	Piracicaba	1.419	59	1.478	20
Novais	Catanduva	5.812	182	5.994	51
Novo Horizonte	Catanduva	25.547	3.781	29.328	31
Nuporanga	Orlândia	17.028	1.574	18.602	54
Ocaçu	Marília	0	0	0	0
Óleo	Ourinhos	466	46	512	3
Olímpia	Barretos	22.419	1.563	23.982	30
Onda Verde	São José do Rio Preto	7.644	144	7.788	32
Oriente	Marília	0	0	0	0
Orindiúva	Votuporanga	11.559	1.091	12.650	51
Orlândia	Orlândia	15.762	2.930	18.692	63
Osasco	São Paulo	0	0	0	0
Oscar Bressane	Marília	0	0	0	0
Osvaldo Cruz	Tupã	1.987	52	2.039	8
Ourinhos	Ourinhos	10.291	1.009	11.300	38
Ouro Verde	Dracena	986	0	986	4
Ouroeste	Fernandópolis	1.256	52	1.308	5
Pacaembu	Dracena	2.654	0	2.654	8
Palestina	São José do Rio Preto	2.841	121	2.962	4
Palmares Paulista	Catanduva	5.194	688	5.882	72
Palmeira d'Oeste	Jales	0	0	0	0
Palmital	Assis	11.361	1.392	12.753	23
Panorama	Dracena	0	0	0	0
Paraguaçu Paulista	Assis	41.778	4.179	45.957	46
Paraibuna	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Paraíso	Catanduva	5.495	480	5.975	39
Paranapanema	Avaré	1.344	235	1.579	2
Paranapuã	Jales	0	0	0	0
Parapuã	Tupã	6.262	401	6.663	18
Pardinho	Botucatu	0	0	0	0
Pariquera-Açu	Registro	0	0	0	0
Parisi	Votuporanga	1	0	1	0
Patrocínio Paulista	Franca	4.423	355	4.778	8
Paulicéia	Dracena	0	0	0	0
Paulínia	Campinas	2.325	0	2.325	17

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Paulistânia	Bauru	0	0	0	0
Paulo de Faria	Votuporanga	17.093	377	17.470	24
Pederneiras	Bauru	30.574	3.191	33.765	46
Pedra Bela	Bragança Paulista	0	0	0	0
Pedranópolis	Fernandópolis	489	35	524	2
Pedregulho	Franca	2.251	409	2.660	4
Pedreira	Bragança Paulista	0	0	0	0
Pedrinhas Paulista	Assis	259	0	259	2
Pedro de Toledo	Registro	0	0	0	0
Penápolis	Araçatuba	21.540	1.707	23.247	33
Pereira Barreto	Andradina	1.657	25	1.682	2
Pereiras	Botucatu	133	22	155	1
Peruíbe	São Paulo	0	0	0	0
Piacatu	Araçatuba	3.544	76	3.620	16
Piedade	Sorocaba	0	0	0	0
Pilar do Sul	Sorocaba	0	0	0	0
Pindamonhangaba	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Pindorama	Catanduva	8.604	1.427	10.031	54
Pinhalzinho	Bragança Paulista	0	0	0	0
Piqueroibi	Presidente Venceslau	187	0	187	0
Piquete	Guaratinguetá	0	0	0	0
Piracaia	Bragança Paulista	0	0	0	0
Piracicaba	Piracicaba	39.829	3.085	42.914	31
Piraju	Ourinhos	811	166	977	2
Pirajuí	Lins	5.549	8	5.557	7
Pirangi	Barretos	6.536	583	7.119	33
Pirapora do Bom Jesus	São Paulo	0	0	0	0
Pirapozinho	Presidente Prudente	2.551	0	2.551	5
Pirassununga	Limeira	16.179	1.949	18.128	25
Piratininga	Bauru	0	0	0	0
Pitangueiras	Barretos	27.324	3.825	31.149	73
Planalto	General Salgado	3.924	0	3.924	14
Platina	Assis	4.675	218	4.893	15
Poá	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Poloni	São José do Rio Preto	2.120	14	2.134	16
Pompéia	Marília	0	0	0	0
Pongai	Lins	0	0	0	0
Pontal	Ribeirão Preto	23.671	3.947	27.618	78
Pontalinda	Jales	549	14	563	3
Pontes Gestal	Votuporanga	0	0	0	0
Populina	Fernandópolis	752	32	784	2
Porangaba	Itapetininga	0	0	0	0
Porto Feliz	Sorocaba	16.304	1.035	17.339	31
Porto Ferreira	Limeira	5.593	329	5.922	24
Potim	Guaratinguetá	0	0	0	0
Potirendaba	São José do Rio Preto	1.812	206	2.018	6
Pracinha	Tupã	533	0	533	8

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Pradópolis	Ribeirão Preto	9.822	717	10.539	63
Praia Grande	São Paulo	0	0	0	0
Pratânia	Botucatu	4.371	277	4.648	26
Presidente Alves	Bauru	1.655	0	1.655	6
Presidente Bernardes	Presidente Prudente	481	95	576	1
Presidente Epitácio	Presidente Venceslau	0	0	0	0
Presidente Prudente	Presidente Prudente	6.727	1.073	7.800	14
Presidente Venceslau	Presidente Venceslau	2.628	0	2.628	3
Promissão	Lins	13.719	831	14.550	19
Quadra	Itapetininga	847	71	918	4
Quatá	Assis	20.227	2.183	22.410	34
Queiroz	Tupã	505	0	505	2
Queluz	Guaratinguetá	0	0	0	0
Quintana	Marília	378	0	378	1
Rafard	Piracicaba	7.212	364	7.576	57
Rancharia	Presidente Prudente	8.440	892	9.332	6
Redenção da Serra	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Regente Feijó	Presidente Prudente	362	0	362	1
Reginópolis	Bauru	1.562	0	1.562	4
Registro	Registro	0	0	0	0
Restinga	Franca	8.216	934	9.150	37
Ribeira	Itapeva	0	0	0	0
Ribeirão Bonito	Araraquara	10.463	867	11.330	24
Ribeirão Branco	Itapeva	0	0	0	0
Ribeirão Corrente	Franca	303	0	303	2
Ribeirão do Sul	Ourinhos	588	64	652	3
Ribeirão dos Índios	Presidente Venceslau	72	0	72	0
Ribeirão Grande	Itapetininga	0	0	0	0
Ribeirão Pires	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	26.551	3.925	30.476	47
Rifaina	Franca	151	0	151	1
Rincão	Araraquara	15.598	1.130	16.728	53
Rinópolis	Tupã	1.390	9	1.399	4
Rio Claro	Limeira	8.607	469	9.076	18
Rio das Pedras	Piracicaba	13.284	507	13.791	61
Rio Grande da Serra	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Riolândia	Votuporanga	1.324	0	1.324	2
Riversul	Itapeva	0	0	0	0
Rosana	Presidente Venceslau	17	0	17	0
Roseira	Guaratinguetá	0	0	0	0
Rubiácea	Araçatuba	4.406	577	4.983	21
Rubinéia	Jales	0	0	0	0
Sabino	Lins	1.786	512	2.298	7
Sagres	Tupã	1.760	0	1.760	12
Sales	Catanduva	2.407	22	2.429	8
Sales Oliveira	Orlândia	17.462	1.756	19.218	63
Salesópolis	Moji das Cruzes	0	0	0	0

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Salmourão	Tupã	2.645	456	3.101	18
Saltinho	Piracicaba	3.295	58	3.353	33
Salto	Sorocaba	1.060	0	1.060	8
Salto de Pirapora	Sorocaba	0	0	0	0
Salto Grande	Ourinhos	1.868	395	2.263	12
Sandovalina	Presidente Prudente	0	0	0	0
Santa Adélia	Catanduva	15.214	3.750	18.964	57
Santa Albertina	Jales	0	0	0	0
Santa Bárbara d'Oeste	Piracicaba	14.832	1.375	16.207	60
Santa Branca	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Santa Clara d'Oeste	Jales	0	0	0	0
Santa Cruz da Conceição	Limeira	1.167	92	1.259	8
Santa Cruz da Esperança	Ribeirão Preto	3.523	556	4.079	28
Santa Cruz das Palmeiras	São João da Boa Vista	12.618	1.349	13.967	47
Santa Cruz do Rio Pardo	Ourinhos	16.425	945	17.370	16
Santa Ernestina	Jaboticabal	10.221	280	10.501	78
Santa Fé do Sul	Jales	0	0	0	0
Santa Gertrudes	Limeira	5.437	400	5.837	60
Santa Isabel	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Santa Lúcia	Araraquara	8.702	1.110	9.812	64
Santa Maria da Serra	Piracicaba	5.067	222	5.289	21
Santa Mercedes	Dracena	0	0	0	0
Santa Rita do Passa Quatro	Ribeirão Preto	11.546	653	12.199	16
Santa Rita d'Oeste	Jales	0	0	0	0
Santa Rosa de Viterbo	Ribeirão Preto	6.358	588	6.946	24
Santa Saete	Jales	0	0	0	0
Santana da Ponte Pensa	Jales	0	0	0	0
Santana de Parnaíba	São Paulo	0	0	0	0
Santo Anastácio	Presidente Venceslau	1.458	4	1.462	3
Santo André	São Paulo	0	0	0	0
Santo Antônio da Alegria	Franca	312	0	312	1
Santo Antônio de Posse	Moji-Mirim	2.159	230	2.389	16
Santo Antônio do Aracanguá	General Salgado	19.693	558	20.251	16
Santo Antônio do Jardim	São João da Boa Vista	0	0	0	0
Santo Antônio do Pinhal	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Santo Expedito	Presidente Prudente	683	0	683	7
Santópolis do Aguapeí	Araçatuba	3.684	354	4.038	32
Santos	São Paulo	0	0	0	0
São Bento do Sapucaí	Pindamonhangaba	0	0	0	0
São Bernardo do Campo	São Paulo	0	0	0	0
São Caetano do Sul	São Paulo	0	0	0	0
São Carlos	Araraquara	22.962	2.693	25.655	22
São Francisco	Jales	0	0	0	0
São João da Boa Vista	São João da Boa Vista	5.062	341	5.403	10
São João das Duas Pontes	Fernandópolis	0	0	0	0
São João de Iracema	General Salgado	4.696	284	4.980	28
São João do Pau d'Alho	Dracena	0	0	0	0

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

São Joaquim da Barra	Orlândia	23.684	2.942	26.626	65
São José da Bela Vista	Franca	10.844	634	11.478	41
São José do Barreiro	Guaratinguetá	0	0	0	0
São José do Rio Pardo	São João da Boa Vista	444	24	468	1
São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	604	0	604	1
São José dos Campos	Pindamonhangaba	0	0	0	0
São Lourenço da Serra	São Paulo	0	0	0	0
São Luís do Paraitinga	Pindamonhangaba	0	0	0	0
São Manuel	Botucatu	28.136	1.770	29.906	46
São Miguel Arcanjo	Itapetininga	0	0	0	0
São Paulo	São Paulo	0	0	0	0
São Pedro	Piracicaba	6.500	637	7.137	12
São Pedro do Turvo	Ourinhos	2.181	1.231	3.412	5
São Roque	Sorocaba	0	0	0	0
São Sebastião	Pindamonhangaba	0	0	0	0
São Sebastião da Gramma	São João da Boa Vista	0	0	0	0
São Simão	Ribeirão Preto	15.093	1.647	16.740	27
São Vicente	São Paulo	0	0	0	0
Sarapuí	Itapetininga	0	0	0	0
Sarutaiá	Ourinhos	180	0	180	1
Sebastianópolis do Sul	General Salgado	2.260	0	2.260	13
Serra Azul	Ribeirão Preto	11.829	1.881	13.710	48
Serra Negra	Bragança Paulista	525	55	580	3
Serrana	Ribeirão Preto	7.082	814	7.896	63
Sertãozinho	Ribeirão Preto	25.188	3.197	28.385	70
Sete Barras	Registro	0	0	0	0
Severínia	Barretos	2.880	105	2.985	21
Silveiras	Guaratinguetá	0	0	0	0
Socorro	Bragança Paulista	0	0	0	0
Sorocaba	Sorocaba	307	50	357	1
Sud Mennucci	General Salgado	7.967	141	8.108	14
Sumaré	Campinas	2.225	331	2.556	17
Suzanópolis	Andradina	3.744	14	3.758	11
Suzano	Moji das Cruzes	0	0	0	0
Tabapuã	Catanduva	12.402	691	13.093	38
Tabatinga	Araraquara	4.498	470	4.968	14
Taboão da Serra	São Paulo	0	0	0	0
Taciba	Presidente Prudente	4.696	382	5.078	8
Taguaí	Ourinhos	0	0	0	0
Taiacu	Jaboticabal	2.708	226	2.934	27
Taiúva	Jaboticabal	6.266	488	6.754	51
Tambaú	São João da Boa Vista	10.425	1.182	11.607	21
Tanabi	São José do Rio Preto	862	0	862	1
Tapiraí	Sorocaba	0	0	0	0
Tapiratiba	São João da Boa Vista	2.428	362	2.790	13
Taquaral	Barretos	1.020	44	1.064	20
Taquaritinga	Jaboticabal	21.997	2.301	24.298	41

Continua...

## APÊNDICE F (continuação)

Taquarituba	Avaré	631	55	686	2
Taquarivaí	Itapeva	0	0	0	0
Tarabai	Presidente Prudente	0	0	0	0
Tarumã	Assis	18.089	1.094	19.183	63
Tatuí	Itapetininga	5.502	294	5.796	11
Taubaté	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Tejupá	Ourinhos	0	0	0	0
Teodoro Sampaio	Presidente Venceslau	12.981	552	13.533	9
Terra Roxa	Barretos	13.727	1.647	15.374	70
Tietê	Piracicaba	9.633	606	10.239	26
Timburi	Ourinhos	38	0	38	0
Torre de Pedra	Itapetininga	0	0	0	0
Torrinha	Jaú	6.856	170	7.026	23
Trabiju	Araraquara	3.666	190	3.856	61
Tremembé	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Três Fronteiras	Jales	0	0	0	0
Tuiuti	Bragança Paulista	0	0	0	0
Tupã	Tupã	0	0	0	0
Tupi Paulista	Dracena	373	0	373	2
Turiúba	General Salgado	25	0	25	0
Turmalina	Fernandópolis	127	1	128	1
Ubarana	São José do Rio Preto	3.134	0	3.134	15
Ubatuba	Pindamonhangaba	0	0	0	0
Ubirajara	Bauru	0	0	0	0
Uchoa	Catanduva	6.207	274	6.481	26
União Paulista	General Salgado	2.171	17	2.188	28
Urânia	Jales	0	0	0	0
Uru	Lins	7	0	7	0
Urupês	Catanduva	8.517	431	8.948	28
Valentim Gentil	Votuporanga	0	0	0	0
Valinhos	Campinas	0	0	0	0
Valparaíso	Andradina	26.834	2.186	29.020	34
Vargem	Bragança Paulista	0	0	0	0
Vargem Grande do Sul	São João da Boa Vista	4.028	959	4.987	19
Vargem Grande Paulista	São Paulo	0	0	0	0
Várzea Paulista	Campinas	0	0	0	0
Vera Cruz	Marília	0	0	0	0
Vinhedo	Campinas	0	0	0	0
Viradouro	Barretos	13.638	2.036	15.674	72
Vista Alegre do Alto	Jaboticabal	3.769	350	4.119	43
Vitória Brasil	Jales	78	12	90	2
Votorantim	Sorocaba	0	0	0	0
Votuporanga	Votuporanga	802	0	802	2
Zacarias	General Salgado	191	0	191	1
<b>Estado</b>		<b>2.888.552</b>	<b>271.953</b>	<b>3.160.505</b>	<b>13</b>