

## Avanço das áreas de cana-de-açúcar e alterações em áreas de agropecuária no interior paulista



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Territorial  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **DOCUMENTOS 123**

# Avanço das áreas de cana-de-açúcar e alterações em áreas de agropecuária no interior paulista

*Carlos Cesar Ronquim  
Marcelo Fernando Fonseca*

Editor Técnico

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Territorial**  
Av. Soldado Passarinho, nº 303  
Fazenda Chapadão  
13070-115, Campinas, SP  
Fone: (19) 3211.6200  
www.embrapa.br/territorial  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Territorial

Presidente  
*Sérgio Gomes Tôsto*

Secretário-Executivo  
*André Luiz dos Santos Furtado*

Membros  
*Bibiana Teixeira de Almeida, Carlos Alberto de Carvalho, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues, José Dilcio Rocha, Suzi Carneiro, Vera Viana dos Santos Brandão, Ângelo Mansur Mendes, Carlos Fernando Quartaroli e Marcelo Fernando Fonseca*

Supervisão editorial  
*Suzi Carneiro e Bibiana Teixeira de Almeida*

Revisão de texto  
*Bibiana Teixeira de Almeida*

Normalização bibliográfica  
*Vera Viana dos Santos Brandão*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica e tratamento das ilustrações  
*Suzi Carneiro*

Ilustração da capa  
*Suzi Carneiro, com fotos de Neide Makiko Furukawa, André Fachini Minitti, Ivar Wendling e Helton D. Silva*

**1ª edição**

1ª impressão (2018): versão on-line

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Territorial

---

Ronquim, Carlos Cesar.

Avanço das áreas de cana-de-açúcar e alterações em áreas de agropecuária no interior paulista / Carlos Cesar Ronquim, Marcelo Fernando Fonseca. – Campinas: Embrapa Territorial, 2018.

48 p. : il. ; (Documentos / Embrapa Territorial, ISSN 0103-7811; 123).

1. Imagem de satélite. 2. Sistema de Informação Geográfica. 3. Produção agrícola. I. Fonseca, Marcelo Fernando. II. Título. III. Série.

CDD 633.61

---

© Embrapa, 2018

## Autores

### **Carlos Cesar Ronquim**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

### **Marcelo Fernando Fonseca**

Geógrafo, Doutor em Geografia, analista da Embrapa Territorial, Campinas, SP



## Sumário

Introdução.....	9
Material e Métodos .....	11
Área de estudo .....	11
Mapeamento .....	11
Dados econômicos.....	13
Resultados e Discussão.....	14
Cana-de-açúcar .....	14
Pastagem .....	19
Culturas anuais .....	22
Frutas cítricas .....	24
Café.....	27
Eucalipto .....	28
Seringueira .....	31
Florestas nativas .....	32
Áreas urbanas .....	34
Conclusões.....	34
Agradecimento .....	35
Referências .....	35
APÊNDICE .....	40



## Introdução

A experiência histórica do Brasil na produção de etanol, iniciada em 1975 com a criação do Programa Nacional do Álcool (ProÁlcool), subsidiou a infraestrutura e tecnologia para a produção de etanol a base de cana-de-açúcar em grande escala (Goldemberg, 2007). Adicionalmente, no início da década de 2000, o uso do etanol foi estimulado pelo apelo ambiental dos combustíveis não fósseis e pela introdução, no mercado, dos motores bicompostíveis (Rudorff et al., 2010). Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de etanol a partir da cana-de-açúcar, com área colhida de 8,74 milhões de hectares e produção total de 26,45 bilhões de litros (Conab, 2017). O aquecimento do mercado interno, aliado às conquistas ambientais do etanol, estimulou ainda mais a expansão do cultivo da cana-de-açúcar no já disputado espaço por terras agricultáveis da região Centro-Sul brasileira.

Os reflexos dessa expansão canavieira sobressaem-se no estado de São Paulo, que desde a década de 1950 permanece como o maior produtor brasileiro. A cana-de-açúcar ocupa cerca de 6,87 milhões de hectares no território paulista, distribuídos em 78,3% dos municípios, o que representa 55,5% da área total da produção agrícola estadual (Martins et al., 2018). A cana-de-açúcar é o principal produto da agropecuária paulista. Em 2016, sua participação no valor da produção agropecuária e florestal foi de R\$ 28,8 bilhões, o que equivale a 35,8% de tudo o que é produzido na agropecuária estadual. A cana-de-açúcar é também um dos cinco produtos de maior Valor de Produção Agropecuária (VPA) em 33 dos 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR) paulistas, e o principal em 24 deles (Silva et al., 2017).

A complexidade dos impactos da expansão e da intensificação do cultivo da cana-de-açúcar ainda não está suficientemente esclarecida. Já existem o *Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar* (Manzatto et al., 2009) e o *Zoneamento agroambiental do Estado de São Paulo para o setor sucroalcooleiro* (2018), importantes instrumentos de planejamento agroambiental do estado de São Paulo que buscam organizar a expansão e ocupação das terras da cana-de-açúcar, além de subsidiar a elaboração de políticas públicas. Considerando que a expansão da monocultura da cana-de-açúcar possa ocupar ainda maior espaço no interior de São Paulo, principalmente sobre outras culturas, e afetando a produção alimentar e a estrutura fundiária, há urgente necessidade de avaliar a dinâmica da mudança de uso e cobertura da terra em níveis municipais, para gerar informações que possam auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas que disciplinem a expansão ou regulem critérios para uso e cobertura da terra regionalmente.

Nesse contexto, o monitoramento da expansão da cana-de-açúcar torna-se fundamental, e as imagens de satélite por sensoriamento remoto apresentam potencial para esse tipo de análise (Rudorff et al., 2010; Adami et al. 2012). Avaliações já feitas no estado de São Paulo por meio de imagens de satélite mostraram que o *Direct Land Use Change* (dLUC) não ocorre mais sobre áreas florestais e, sim, principalmente, sobre pastagens plantadas e cultivos agrícolas (Sparovek et al., 2007; Rudorff et al., 2010; Adami et al. 2012; Egeskog et al., 2014; Alkimim et al., 2015).

As pastagens representam as maiores oportunidades de expansão dos canaviais. No período entre 2000 e 2016, no estado de São Paulo, houve queda nos valores absolutos de pastagens, cujas áreas foram reduzidas em quase 2,4 milhões de hectares (9,62% do seu território), e o principal indutor desse processo foi a rápida expansão do cultivo da cana-de-açúcar (Parente; Ferreira, 2018). Em parte das regiões central, norte e nordeste do estado de São Paulo, o avanço da cana-de-açúcar retirou também grandes áreas tradicionais da produção de culturas anuais e citricultura (Rudorff et al., 2010). A região nordeste de São Paulo, compreendida nas bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, destaca-se nesse contexto dinâmico de mudança de uso e cobertura da terra



por culturas agrícolas, uma vez que a produção de açúcar e etanol são componentes-chave do desenvolvimento rural e das estratégias energéticas.

Sparovek et al. (2009) analisaram as implicações da expansão de cana-de-açúcar no Brasil entre 1996 e 2006 e constataram que, em geral, no período estudado, a expansão da cana-de-açúcar resultou em maior crescimento econômico das áreas de cultivo da gramínea em relação às vizinhas sem cana-de-açúcar. Também em uma abordagem histórica do período entre 1970 e 2010, Machado et al. (2016) observaram melhoria das condições socioeconômicas dos municípios com forte presença de canaviais em relação aos demais. A expansão das áreas de cana-de-açúcar e a implantação de novas agroindústrias sucroalcooleiras são dinamizadoras da atividade socioeconômica e influenciam o produto interno bruto (PIB) per capita dos municípios por meio do pagamento de impostos e da geração de empregos (Gilio; Moraes, 2016; Moraes et al., 2016; Neves et al., 2017; Souza et al., 2017).

As causas da mudança de uso e cobertura da terra (LUC) são múltiplas, complexas, interligadas e alteram-se ao longo do tempo. Por isso, a quantificação e a previsão da LUC são incertas, uma vez que a LUC é sensível a muitos fatores que podem se desenvolver em diferentes direções, incluindo produtividade do uso da terra, baixo preço de venda das culturas, falta e elevados custos da mão de obra, garantia de renda mensal pelo arrendamento da área, sucessão familiar e elevação dos preços regionais da terra (Egeskog et al., 2014, 2016).

No entanto, a substituição de uma cultura pela cana-de-açúcar não é estimulada apenas por melhores preços e maximização de lucro, mas é resultado principalmente de percepções individuais. Para o agricultor, representa muitas vezes uma saída do risco econômico inerente a outros cultivos agrícolas, especialmente nos casos em que há falta ou ineficiência de políticas governamentais que apoiem e encorajem a produção de alimentos (Petrini et al., 2017). A presença de cana-de-açúcar na propriedade rural também pode ser parte de uma estratégia de intensificação e diversificação de renda, fortalecendo a estabilidade e a resiliência dos produtores no estado de São Paulo (Novo et al., 2012). A oportunidade de arrendar parte da propriedade para plantio de canaviais pode ajudar a manter os agricultores na terra, considerando que muitos também continuam suas atividades anteriores (Novo et al., 2012; Egeskog et al. 2016; Petrini et al., 2017).

Apesar da perda de área de diversas outras culturas para a cana-de-açúcar, no estado de São Paulo houve intensificação da produtividade para quase a totalidade das culturas, o que resultou, em muitos casos, na manutenção da quantidade produzida ao longo dos anos, em decorrência de maior incorporação de tecnologia e do uso de novos sistemas de produção (Gasquez et al., 2016).

É de grande interesse conhecer onde ocorrerão essas mudanças de uso e cobertura da terra em determinadas áreas do interior do estado de São Paulo, para melhor planejar essas atividades. O aumento das demandas por bioenergia exigirá a escolha de possibilidades mais sustentáveis na mudança de uso e cobertura da terra, visando o mínimo de impactos negativos. Neste trabalho, buscamos mapear, em um período de cerca de 30 anos (de 1988 a 2016), a dinâmica espaçotemporal da mudança de uso e cobertura da terra provocada principalmente pela expansão da cana-de-açúcar, com o objetivo de identificar: as principais mudanças de uso e cobertura da terra que ocorreram e as tendências futuras; para onde as distintas culturas estão se expandindo e/ou retraindo; as principais adversidades ou vantagens que ocorreram nas culturas ao longo do tempo que as tornam mais vulneráveis ou competitivas pela ocupação da terra.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Os 125 municípios da área de estudo estão localizados na região nordeste do estado de São Paulo e ocupam área de 5,17 milhões de hectares, 20,5% do território paulista (Figura 1). Conforme a classificação da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, esses 125 municípios agrupam-se nos Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) de: Araraquara, Barretos, Bragança Paulista, Franca, Jaboticabal, Limeira, Mogi Mirim, Orlandia, Ribeirão Preto e São João da Boa Vista. A área de estudo mescla pequenas e grandes propriedades rurais, que concentram as maiores produções de cana-de-açúcar, frutas cítricas e café do estado. Praticamente toda a área estudada apresenta clima do tipo Cwa tropical, variando do continental ao de altitude, geralmente com duas estações que são marcadas pela presença de duas situações bem definidas: chuvosa e quente no verão; seca e fria no inverno. Toda essa área apresentava como cobertura vegetal original a vegetação sob o domínio da Mata Atlântica e Cerrado (Ferreira, 2005). A classe de solos dominante é o Latossolo em relevos pouco declivosos e, em regiões mais declivosas, ocorrem solos mais rasos, como os Cambissolos e os Neossolos Litólicos (Valladares et al., 2007).

### Mapeamento

Para o ano de 1988, o mapeamento foi feito a partir da obtenção de imagens orbitais do satélite Landsat 5 Thematic Mapper (TM), bandas RGB321 no espectro do visível, com resolução espacial de 30 m, a partir das seguintes órbitas-ponto: 219/75, 219/76, 220/74, 220/75, 220/76, 221/74 e 221/75. O tamanho da cena abrange uma área de 170 km x 185 km (USGS, 2016). Após a inserção e preparação das imagens em software de geoprocessamento, as classes de uso da terra foram mapeadas por meio do processo de digitalização em tela e seguindo procedimentos de referência de Quartaroli et al. (2006).

Já para o ano de 2016, no caso das áreas de cultivo da cana-de-açúcar, essas foram classificadas a partir da atualização dos mapas gerados pelo Projeto Canasat (Rudorff et al., 2010). Iniciou-se inserindo essa base de dados do ano safra de 2010/2011 em um sistema de informações geográficas (SIG), com a transformação dos dados para o formato vetorial e posterior adição como camada no projeto. Na sequência, por meio de interpretação visual em tela de imagens de alta resolução do software Google Earth Pro™, as áreas de cana-de-açúcar da safra de 2010 foram verificadas e atualizadas para o ano de 2016 da seguinte forma: nas áreas com permanência da cana-de-açúcar entre 2010 e 2016, os polígonos foram mantidos; nas áreas onde o uso da terra por cana-de-açúcar em 2016 foi substituído por outro uso, foram reclassificadas; por fim, novas áreas identificadas para o mapeamento de 2016 foram incluídas a partir do processo de digitalização. O resultado obtido foi a versão atualizada das áreas de cana-de-açúcar nos municípios da região nordeste do estado de São Paulo.

As imagens da plataforma gratuita Google Earth apresentam mosaicos de cenas de satélites diferentes, incluindo desde os de média resolução espacial, como o Landsat 8 OLI (Operational Land Imager), na faixa de 30 m, até satélites de alta resolução espacial, como cenas do satélite SPOT 5, com resolução de até 1,5 m. Nessa mesma linha, a plataforma oferece acesso ao acervo da Digital Globe, empresa americana que licencia imagens de satélites, disponibilizando cenas dos satélites Ikonos (1 m de resolução), Quickbird (0,60 m), GeoEye-1 (0,5 m), WorldView-2 e 3 (0,5 m), entre outros, o que faz da ferramenta um importante instrumento para a obtenção de informações

espaciais, muito embora a atualização para determinados locais careça de um intervalo temporal mais adequado.

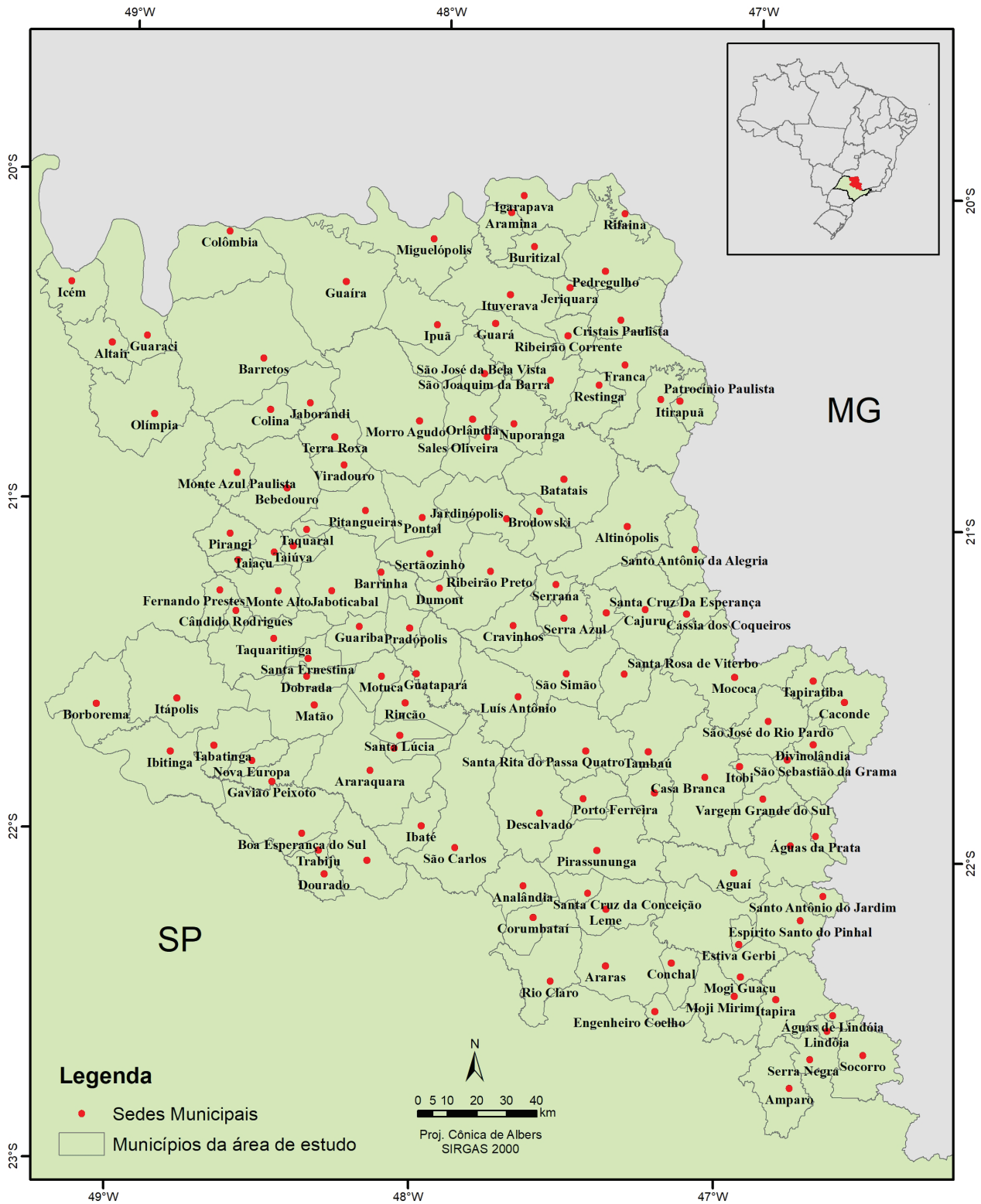


Figura 1. Mapa da área de estudo apresentando os 125 municípios da região nordeste de São Paulo.

Para o mapeamento das demais classes e áreas ocupadas com pastagens, culturas anuais, frutas cítricas, café, eucalipto, seringueira, floresta nativa e área urbana, também foi utilizado o acervo de imagens da plataforma Google Earth em ambiente SIG com o método de mapeamento por interpretação visual em tela e adoção do mesmo procedimento de classificação da cana-de-açúcar, porém sem a base de referência inicial. Para dirimir dúvidas originadas após a interpretação visual, foram feitos diversos trabalhos e idas a campo, para conferência de áreas pré-classificadas, o que possibilitou maior precisão no mapeamento de uso e cobertura da terra da área de estudo.

Para avaliar a presença de cana-de-açúcar em áreas de declives mais acentuados, em outra etapa deste estudo, foram utilizados dados topográficos do projeto Topodata, obtidos junto ao banco de dados geomorfométricos do Brasil (Inpe, 2011). Esse estudo trabalhou com um modelo digital de elevação e suas derivações locais baseadas em cobertura nacional a partir de metodologias de refinamento e reamostragem dos dados para a resolução espacial de 30 m a partir dos dados da plataforma Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), missão espacial conduzida pela agência espacial norte-americana (National Aeronautics and Space Administration, Nasa). A partir das imagens orbitais de média resolução espacial do projeto Topodata, foi gerado um modelo digital de elevação (MDE) em ambiente computacional, o que possibilitou, a partir da utilização de técnicas de geoprocessamento e de software de análise espacial, a geração e posterior estratificação das classes de declividade do terreno dos municípios da área de estudo, com a separação das áreas localizadas em declividades inferiores e superiores a 12%, valor considerado limite para a colheita mecanizada da cana-de-açúcar em termos de custos e produtividade satisfatória. De posse dos dados do cultivo da cana-de-açúcar na região nordeste do estado de São Paulo, atualizados para o ano de 2016 conforme os procedimentos descritos anteriormente, foi feito o cruzamento espacial dessa camada de dados com o MDE, para obtenção da compartimentação espacial da distribuição da cana-de-açúcar em suas respectivas classes de declividade. Assim, foi possível identificar espacialmente os locais que concentram plantios de cana-de-açúcar em terrenos com declive acima de 12% e que podem, hipoteticamente, representar áreas a serem liberadas por esse cultivo agrícola, transformando-as em espaços aptos para receber novos cultivos, pastagens, ou mesmo a serem destinados para recuperação ambiental.

As áreas de café e de pastagens localizadas acima de 800 m de altitude (mapa hipsométrico) e com declividade inferior a 20% (mapa clinográfico), que representam áreas com potencial para expansão cafeeira (Silva, 2010), também foram identificadas a partir do mapeamento elaborado, do MDE descrito anteriormente e de seus produtos derivados, como o mapa de classes de declividade.

Por fim, o mapeamento de áreas irrigadas por pivôs centrais para o ano de 2016 nos municípios da região nordeste do estado de São Paulo também foi feito por meio da identificação e aferição visual sobre imagens da plataforma Google Earth, a partir de mosaicos de cenas orbitais de média e alta resolução espacial. Especificamente em relação a essa classe mapeada, é importante destacar que, espacialmente, as áreas de pivôs centrais destacam-se no espaço rural pelo formato peculiar, irrigando grandes áreas circulares a partir de um eixo central. A identificação visual dessas áreas irrigadas, portanto, possibilita ótima interpretação em imagens de satélite.

## **Dados econômicos**

Para obter os valores estatísticos socioeconômicos atuais e passados da região, foram utilizados dados da Produção Agrícola Municipal – Valor de Produção Agropecuária – VPA (2016) do Instituto de Economia Agrícola (IEA). As informações in loco sobre as motivações do abandono das áreas agrícolas e a introdução da cana-de-açúcar na região foram obtidas por meio de visitas e conversas

com os produtores rurais, técnicos das Casas da Agricultura pertencentes à Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (Cati), bem como de reuniões com técnicos e produtores nas cooperativas agrícolas de alguns municípios.

As informações dos valores de preços do hectare de terra nua para a região de Ribeirão Preto no período entre 1995 e 2016 foram obtidas do levantamento disponibilizado pelo IEA no site <http://www.iea.sp.gov.br>, considerando-se o valor médio das terras: “terra de cultura de primeira” (potencialmente apta para culturas anuais, perenes e outros usos, que suporta manejo intensivo de práticas culturais, preparo de solo; é terra de produtividade média e alta, mecanizável, plana ou ligeiramente declivosa, e o solo é profundo e bem drenado) e “terra para pastagem” (imprópria para culturas, mas potencialmente apta para pastagem e silvicultura; é terra de baixa fertilidade, plana ou acidentada, com exigências quanto às práticas de conservação e manejo de simples a moderadas, considerando o uso indicado). Os dados são coletados por município pela rede da Cati (que se baseia em questionários enviados pelo IEA) e passam por depuração e análise prévia. Como a instituição não publica os dados por município, as informações são agregadas de acordo com a regionalização adotada pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (atualmente os Escritórios de Desenvolvimento Rural) e pelo governo (regiões administrativas).

## Resultados e Discussão

### Cana-de-açúcar

As áreas de cana-de-açúcar, que ocupavam pouco mais de 1,0 milhão de hectares (21% da área da região) em 1988, expandiram-se para cerca de 2,3 milhões de hectares (44% da área da região) em 2016 (Figura 2 e Tabela 1). Dos 125 municípios estudados, somente 5 não têm cana-de-açúcar em sua zona rural: Águas de Lindóia, Lindóia, Águas da Prata, Santo Antônio do Jardim e Divinolândia (Tabela 3, no Apêndice). Esses municípios localizam-se na região leste do estado, próximos à divisa com Minas Gerais, e a presença de terrenos declivosos dificulta a exploração da cultura canavieira nesses locais. Apesar de a falta de infraestrutura ser um dos principais fatores limitantes para a expansão da cana-de-açúcar (Alkimin et al., 2015), o principal fator limitante na região leste do estado foi a inadequação do terreno.

O avanço dos canaviais não ocorreu sobre florestas nativas, mas sim sobre áreas agrícolas consolidadas e, principalmente, pastagens. Diversos trabalhos anteriores utilizando imagens de satélite já mostravam essa realidade (Sparovek et al., 2007; Rudorff et al., 2010; Adami et al., 2012; Egeskog et al., 2014; Alkimim et al., 2015). Entretanto, o aumento da produção dos biocombustíveis pode causar mudança indireta de uso e cobertura da terra (iLUC), na qual o tipo de uso da terra agrícola convertido em cana-de-açúcar é deslocado para outras regiões do País (Lapola et al., 2010; Bergtold et al., 2017). A expansão da cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil foi responsável por desflorestamentos na região amazônica brasileira (Lapola et al., 2010), porém a magnitude do iLUC gerado ainda é incerta e carece de metodologias mais exatas de detecção (Sparovek et al., 2009; Zilberman, 2017).

A atividade sucroenergética ganhou crescimento exponencial com diversos planos de investimento em tecnologias industriais e agrícolas para o setor no início da década de 1970, principalmente, e pela criação do projeto ProÁlcool, logo depois (Goldemberg, 2007). Por fim, no início dos anos 2000, outro impulso à cana-de-açúcar ocorreu, fortemente relacionado com a inserção de carros flex no mercado (Rudorff et al., 2010; Egeskog et al., 2014). O amplo acesso ao capital financeiro e

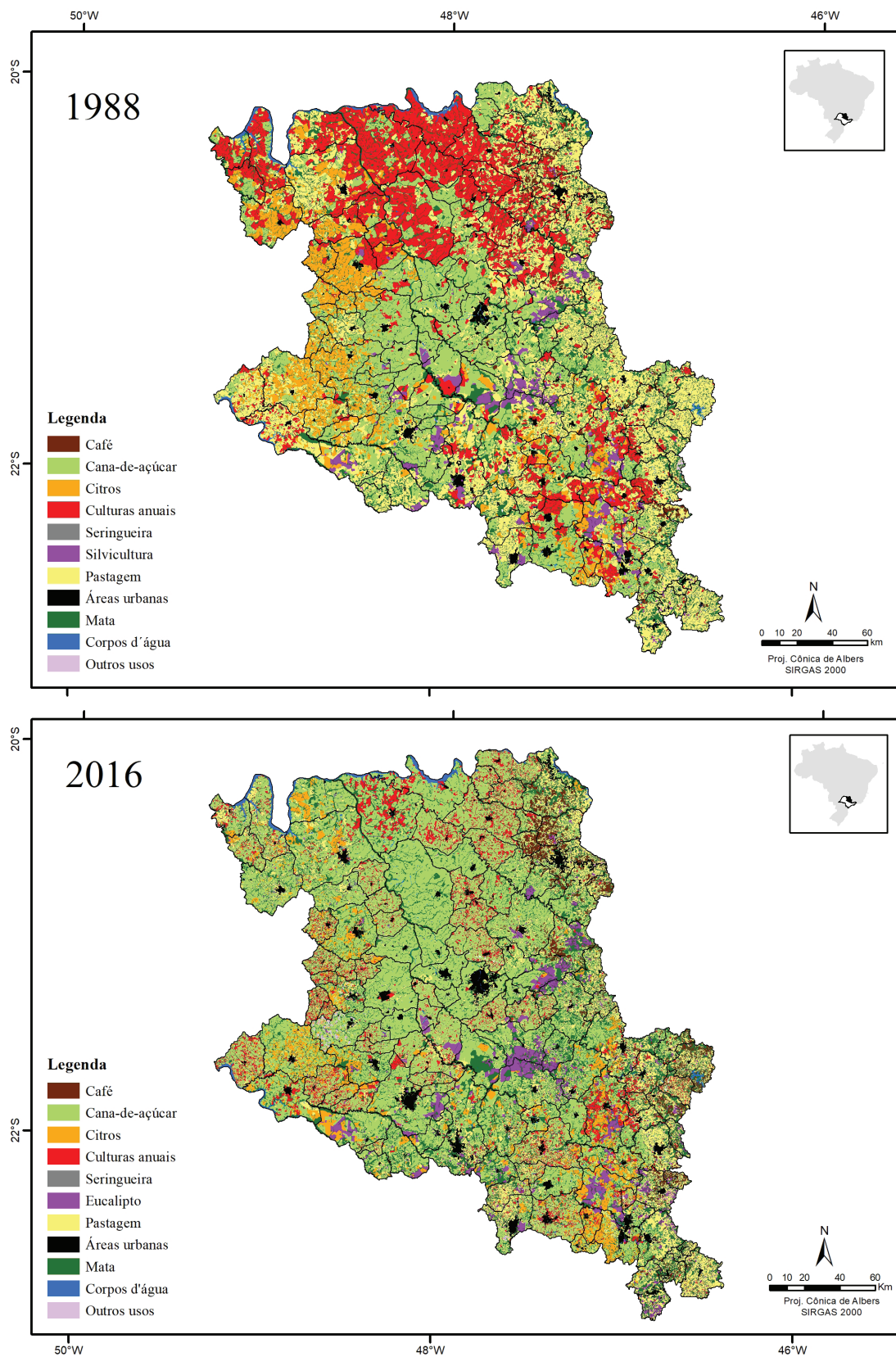


Figura 2. Mapas da mudança de uso e cobertura da terra na região nordeste do estado de São Paulo nos anos de 1988 e 2016.

as inovações técnico-científicas da cultura da cana-de-açúcar resultaram em maior produtividade e

lucratividade ao longo dos anos. Isso permitiu aumento da competitividade com outros setores do agronegócio para a compra ou arrendamento de terras.

Durante as visitas de campo, foi constatado que os produtores de frutas cítricas, de café e pecuaristas resistem em ceder suas terras para o setor sucroenergético, por já estarem adaptados ao seu tipo de produção agropecuária. Porém, o arrendamento de terras emergiu como uma solução de curto prazo para a escassez de mão de obra na fazenda e outras dificuldades econômicas que os agricultores enfrentam. A cana-de-açúcar, em um período relativamente curto, concede a eles renda para pagar dívidas acumuladas e, muitas vezes, ainda possibilita adquirir novas áreas em regiões com preços mais acessíveis. Para os agricultores que arrendam campos para o setor sucroenergético, as vantagens são a segurança de rendimento mensal garantido e os ganhos econômicos diante dos menores preços recebidos com as demais culturas.

As principais justificativas dos agricultores quanto aos motivos que os levaram a ceder suas terras ao setor sucroenergético são: dificuldade em financiar a produção, baixas rentabilidades, incapacidade de investimento em novas tecnologias, custos de produção cada vez mais elevados, dificuldade para comercializar a safra, alta incidência de pragas e doenças, divisão familiar de terras, ausência de sucessão familiar na propriedade e dificuldades relacionadas a mão de obra. Esta última tem se tornado cada vez mais cara, de baixa qualidade, escassa e onerosa, em decorrência da legislação trabalhista. Muitas dessas justificativas também foram observadas por Novo et al. (2012); Egeskog et al. (2016); Arruda et al. (2017) e Petrini et al. (2017) em entrevistas junto aos produtores rurais em regiões de expansão da cana-de-açúcar.

**Tabela 1.** Quantidade de área, em hectares (ha) e porcentagem de área (%), com cana-de-açúcar, pastagem, culturas anuais, frutas cítricas, café, eucalipto, seringueira, floresta nativa, área construída e corpos d'água na região nordeste do estado de São Paulo nos anos de 1988 e 2016.

Uso e cobertura da terra	1988		2016	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
<b>Cana-de-açúcar</b>	1.085.996,4	21,0	2.286.349,6	44,2
<b>Pastagem</b>	1.410.557,8	27,3	692.588,6	13,4
<b>Culturas anuais</b>	936.373,2	18,1	351.649,7	6,8
<b>Frutas cítricas</b>	486.168,2	9,4	301.527,9	5,8
<b>Café</b>	67.427,5	1,3	123.675,0	2,4
<b>Eucalipto</b>	139.616,2	2,7	159.273,8	3,1
<b>Seringueira</b>	16,7	0	4.106,3	0,1
<b>Floresta nativa</b>	872.183,8	16,9	998.798,0	19,3
<b>Área construída</b>	90.562,8	1,8	166.355,9	3,2
<b>Corpos d'água</b>	77.476,2	1,5	74.143,4	1,4
<b>Outros</b>	4.257,6	0,1	12.167,9	0,3
<b>Total</b>	<b>5.170.636,1</b>	<b>100</b>	<b>5.170.636,1</b>	<b>100</b>

A expansão da cana-de-açúcar traz algumas vantagens econômicas para a região e os municípios com agroindústrias instaladas ou áreas de cana-de-açúcar (Sparovek et al., 2009; Machado et al., 2016) e traz efeito positivo no desenvolvimento socioeconômico, influenciando o PIB per capita dos municípios e o pagamento de impostos, aumentando a renda municipal e a da população (Gilio; Moraes, 2016; Moraes et al., 2016; Neves et al., 2017). Ainda há as contribuições econômicas indiretas, como novas indústrias e comércios que surgem para atender o setor e melhor distribuição

de renda. Isso contribui para o desenvolvimento do comércio local e, por consequência, gera mais arrecadação de impostos para as prefeituras. A cana-de-açúcar é a maior geradora de renda na maioria dos municípios da região. De todas as culturas, a cana-de-açúcar foi a que apresentou o maior Valor de Produção Agropecuário (VPA), R\$ 9,5 bilhões (Tabela 2). Esse valor representa cerca de 50% de tudo o que foi produzido na área de estudo.

**Tabela 2.** Valor da Produção Agrícola (VPA) de cana-de-açúcar, frutas cítricas, café, carne bovina, grãos, leite e eucalipto na região nordeste do estado de São Paulo.

Ano	Cana-de-Açúcar (mi R\$)	Frutas cítricas (mi R\$)	Café (mi R\$)	Carne bovina (mi R\$)	Grãos (mi R\$)	Leite (mi R\$)	Eucalipto (mi R\$)	Outros produtos (mi R\$)	Total (mi R\$)
1995	1.162,2	649,7	113,9	162,4	291,4	113,1	-	569,1	3.060,9
2016	9.523,0	1.816,2	1.683,8	1.118,6	1.017,0	237,0	555,7	3.109,7	19.061,1

Questões relacionadas à sustentabilidade da produção de biocombustíveis, como o efeito na produção de alimentos e na segurança alimentar, têm gerado muitas discussões (Lapolla et al., 2010). No contexto brasileiro, Nassar et al. (2013) confirmam que a cana-de-açúcar está predominantemente expandindo-se sobre as pastagens e que a agricultura brasileira está passando por um processo de intensificação, com ganhos de eficiência que reduzem a necessidade de converter novas terras para acomodar culturas em crescimento. Porém, esse cenário não se aplica à região de estudo, pois a expansão dos canaviais ocorreu também sobre culturas anuais, principalmente grãos (Figura 2 e Tabela 1).

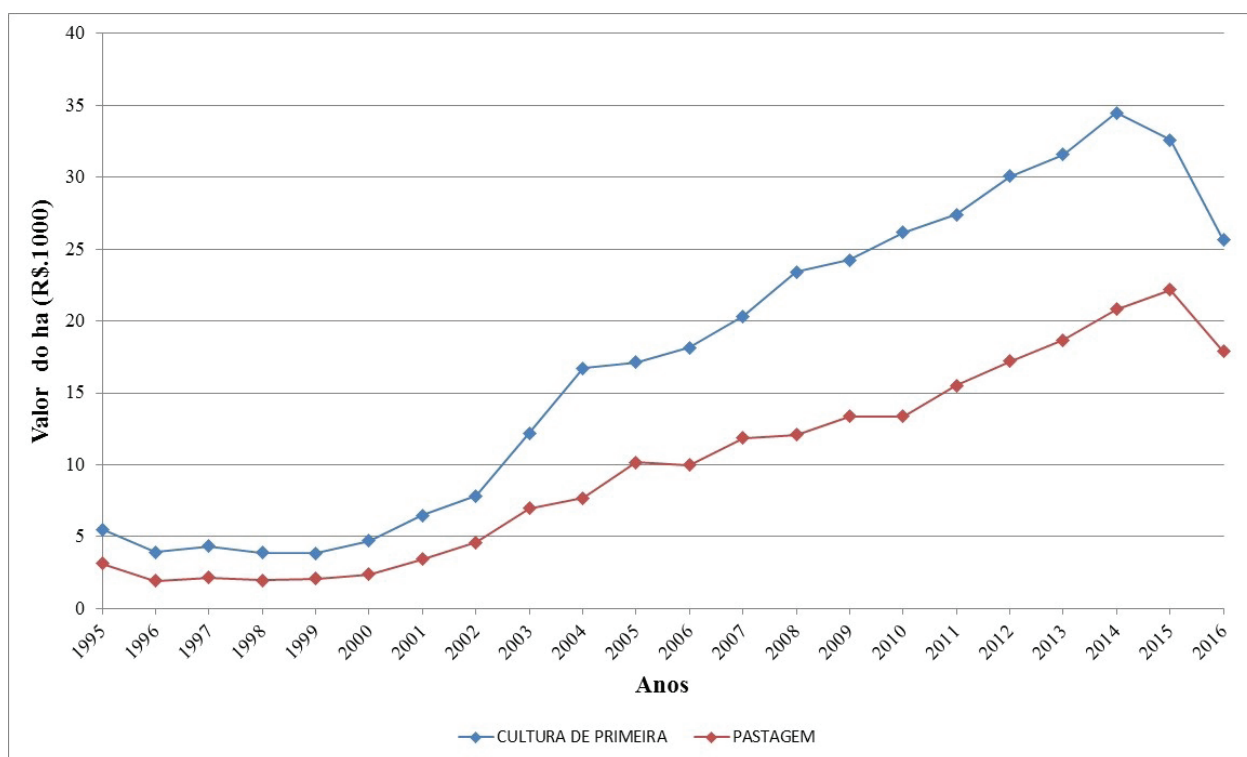
Fato semelhante ocorreu na região noroeste do estado de São Paulo, onde a predominância da mudança do uso da terra pela incorporação de áreas de pastagens não excluiu a eliminação de áreas produtoras de alimentos (Lourenzani; Caldas, 2014). Com medo do avanço das áreas de cana-de-açúcar sobre culturas anuais, principalmente a soja, alguns municípios, entre eles, Rio Verde (GO) (limitação em 10%), Montividiu (GO) (limitação em 35%), Sacramento (MG) (limitação em 20%) e Jales (SP) (limitação em 5%), criaram leis que limitam a expansão da cana-de-açúcar a um percentual de seus territórios (Guená, 2015).

Existe um indicador favorável à cana-de-açúcar quanto à produção de alimentos. A cada cinco anos, em média, os canaviais têm que ser renovados e, por isso, cerca de 20% da área é ocupada com outras culturas, principalmente soja e amendoim. É nesse espaço da renovação dos canaviais que o estado de São Paulo cultiva 94,7% de seu amendoim (Martins et al., 2017) e se posiciona como maior produtor da oleaginosa no Brasil. A intensificação da produção em relação à cultura da cana-de-açúcar e suas áreas em renovação passou a ocorrer especialmente a partir de 2005 e necessitou de amplo desenvolvimento tecnológico para produção no ambiente das áreas de renovação de canaviais (Sampaio, 2017). O que era apenas uma alternativa ao plantio de cana acabou virando um negócio rentável para centenas de produtores da região. Em visita à cooperativa Coplana, cooperativa agroindustrial no município de Jaboticabal, em 2016, foi constatado que 18 mil hectares da leguminosa são plantados por 130 produtores cooperados, que alcançaram produção de 78 mil toneladas.

A mudança de uso da terra, principalmente o aumento da produção de cana-de-açúcar, pode ter reflexo nos preços das terras agrícolas. A expansão do cultivo da gramínea, principalmente a partir de 2002, foi o principal fator responsável pela elevação do preço das terras agrícolas no estado de São Paulo (Carvalho, 2014; Palludeto et al., 2018), que voltaram a avançar expressivamente a partir de 2007 e 2008, lastreados novamente nos investimentos feitos na produção de etanol (Sauer;



Leite, 2012). Entre 1995 e 2016 o valor do hectare de terra agrícola na região variou de R\$ 5 mil a R\$ 35 mil, respectivamente (Figura 3).



**Figura 3.** Comparativo da variação do valor médio do hectare (ha) de terra avaliada nos meses de junho e novembro para cultura de primeira (potencialmente apta para culturas anuais, perenes e outros usos) na região de Ribeirão Preto, entre os anos de 1995 e 2016.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

A partir de 2017, foi aberta a possibilidade de cessão de terras pelo setor canavieiro em diversos municípios, em um processo de uso e cobertura inverso ao que vem ocorrendo até o presente momento. Áreas com declividades superiores a 12% não podem mais ser colhidas mecanicamente, por impedimento técnico, nem manualmente, em decorrência da eliminação total da queima da palha da cana no estado a partir daquele ano. A Figura 4 mostra que cerca de 150 mil hectares cultivados atualmente com cana-de-açúcar, ou 7,1% da área da região analisada, poderão receber uma nova cultura ou ser ocupados com vegetação nativa para complementação da reserva legal exigida por lei nas propriedades rurais. As maiores áreas municipais a serem cedidas pela cana-de-açúcar estão nos municípios de Batatais e Descalvado, e o município que cederá maior porcentagem de área será Analândia (Figura 4).

Nos últimos anos, o setor agrícola canavieiro também vem se intensificando e ampliando seu desenvolvimento sustentável. São novas técnicas de manejo agrícola que proporcionam maior produtividade, maior rentabilidade econômica e muitos ganhos ambientais. Destacam-se: fim da queima para colheita; substituição da mão de obra pela colheita mecânica e consequente produção de palha, que é deixada sobre o solo para protegê-lo e nutri-lo; cultivo mínimo do solo; plantio direto na palha; aproveitamento dos subprodutos da agroindústria sucroalcooleira, tal como vinhaça e torta de filtro, para fertilizar o solo; uso de culturas forrageiras leguminosas para rotação de culturas e fixação biológica de nitrogênio (Torquato et al., 2015; Cherubin et al., 2017; Bordonal et al.,

2018). Esses manejos sustentáveis já foram ou estão sendo implantados e estão surgindo outros que conferem ainda mais sustentabilidade à cultura: fixação biológica de nitrogênio por meio da inoculação dos colmos de plantio com microrganismos; criação do sistema de plantio de mudas pré-brotadas (MPB) aliadas ao sistema método inter-rotacional ocorrendo simultaneamente (Meiosi), que reduzem os custos na implantação dos canaviais, além de promover a rotação de culturas com grande salto na qualidade fitossanitária, vigor e uniformidade de plantio da cana-de-açúcar.

Elevar a produtividade com desenvolvimento sustentável é justamente o maior desafio do setor sucroenergético na região. Restam poucas áreas para o crescimento horizontal, por isso a expansão a partir de agora terá que ocorrer de forma vertical. Esse objetivo se torna urgente haja vista que, desde o fim da década de 1990, a cana-de-açúcar apresenta acanhado aumento da produtividade (Castillo, 2015; Petrini et al., 2017).

A velocidade de expansão depende também dos condicionantes econômicos e das políticas governamentais que venham a ocorrer. A estagnação ou mesmo certo declínio de produtividade da cana-de-açúcar estão atrelados ao recente período de crises financeiras no setor, que impossibilitou os produtores de investirem na manutenção de manejo agrícola. Além disso, a produtividade no Centro-Sul diminuiu em decorrência de problemas técnicos, como a falta de adaptação à colheita e ao plantio mecanizados, eventos climáticos (como secas), defasagem tecnológica e de manutenção das lavouras e, principalmente, manutenção de cultivo de variedades antigas e já não tão produtivas (Santos, 2016). Atualmente o setor passa por uma regulamentação que aprovou a Política Nacional de Biocombustíveis, o Renovabio (<http://www.unica.com.br/renovabio/>), que visa a estabilidade do setor sucroenergético, a promoção e expansão do etanol, a segurança do abastecimento do mercado, a geração de investimentos e novos empregos, além de contribuir decisivamente para a redução das emissões de gases causadores do efeito estufa.

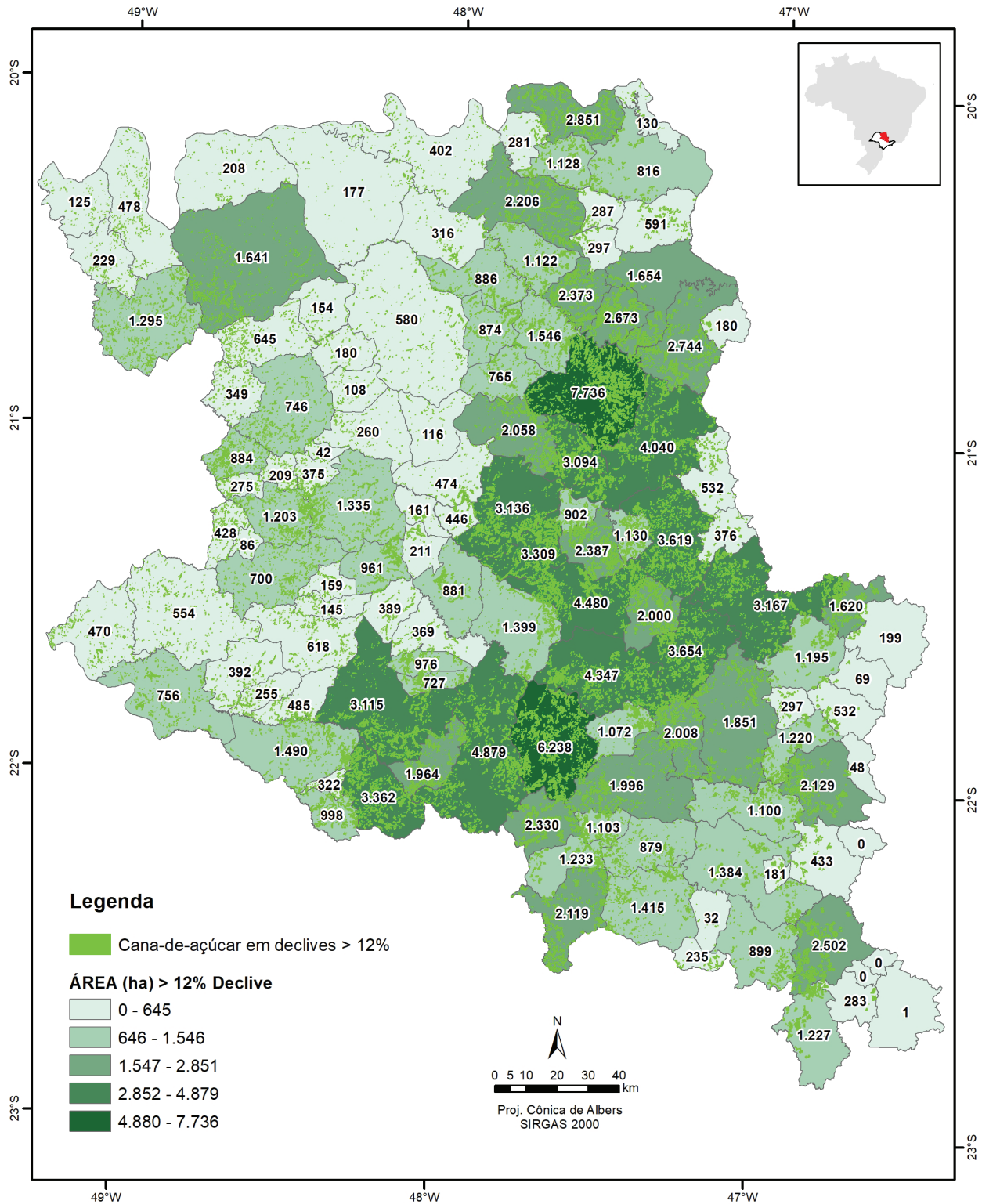
## Pastagem

O estado de São Paulo tem apresentado quedas constantes em áreas de pastagens. Entre os anos de 2000 e 2016, houve redução nos valores absolutos em quase 2,4 milhões de hectares (9,62% do território paulista), e o principal indutor desse processo foi a rápida expansão do cultivo da cana-de-açúcar (Parente; Ferreira, 2018). Na região de estudo, as pastagens que há cerca de 30 anos representavam a maior área ocupada, cerca de 1,5 milhão de hectares (27% da área da região), atualmente ocupam perto de 700 mil hectares ou 13% da área de toda a região (Figura 2 e Tabela 1).

Dois exemplos de perda de áreas de pasto para a cultura da cana-de-açúcar são os municípios de Barretos e São Carlos, que se caracterizavam pelo predomínio da pecuária de corte e de leite, respectivamente. No município de Barretos, 52% da área (82 mil hectares) está sendo cultivada com cana-de-açúcar, enquanto as pastagens, que há 30 anos representavam o maior uso (55 mil hectares ou 35%), ocupam somente 12% da área, ou 19 mil hectares. Em São Carlos, as lavouras de cana-de-açúcar aumentaram de 12% (13 mil hectares) para 37% (42 mil hectares), enquanto as de pastagem diminuíram de 42% (48 mil hectares) para 16% (19 mil hectares), como mostra a Tabela 3, no Apêndice.

Pesquisas mostram que existem três possíveis resultados para os pecuaristas envolvidos com a produção de leite em um contexto de expansão regional das áreas de cana-de-açúcar: os agricultores resistem à pressão das agroindústrias sucroenergéticas; coexistem com a cana-de-açúcar com o arrendamento de terras e/ou integram a produção de cana-de-açúcar e leite; e/ou abandonam a

agricultura definitivamente (Novo et al., 2012; Egeskog et al., 2014, 2016; Petrini et al., 2017). A maioria dos pecuaristas é motivada a arrendar suas terras ou vendê-las, em decorrência dos preços elevados da terra em regiões de expansão da cana-de-açúcar e dos atraentes pagamentos de arrendamento ou compra oferecidos pelo setor sucroenergético (Novo et al., 2010; Baccharin; Aleixo, 2013; Aquaroli; Figueira, 2015).



**Figura 4.** Mapa com as áreas de cana-de-açúcar no ano de 2016 e localizadas em declividade superior a 12% (cor verde). Os valores informados nos limites de cada município representam a área de cana-de-açúcar, em hectares, que cada município deixará de ter caso as agroindústrias deixem de cultivar a cana-de-açúcar em declividades acima de 12%.

Cabe ressaltar que a baixa remuneração do setor pecuário leiteiro nas últimas décadas tem inviabilizado a atividade, mesmo em regiões com ausência de um setor do agronegócio capaz de expandir-se sobre áreas de pastagens. No trecho paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul, muitas propriedades dedicadas à pecuária, principalmente leiteira, tornaram-se pouco competitivas diante da baixa rentabilidade do setor leiteiro, e muitos pecuaristas simplesmente deixaram de manejar suas áreas e abandonaram a atividade, mesmo sem a pressão financeira de um setor do agronegócio para ocupação das terras (Ronquim et al., 2016).

Dos pecuaristas que conseguem permanecer em suas terras, a maior parte é formada por pequenos produtores de leite (Novo et al., 2012). O pequeno tamanho da propriedade torna a receita de arrendamento para a cana-de-açúcar muito baixa e também insuficiente para interesse de compra ou arrendamento por parte das agroindústrias (Petrini et al., 2017; Arruda et al., 2017). Uma vantagem que os pequenos agricultores têm em relação aos médios e grandes é que dispõem da mão de obra familiar e conseguem livrar-se dos elevados custos da contratação de funcionários. Esse fator, associado à adoção de mudanças tecnológicas no campo da genética animal, à melhoria das pastagens, irrigação, e melhoria sanitária no processo de ordenha, pode possibilitar a geração de lucros nas propriedades, mesmo nas pequenas (Novo et al., 2012; Baccarin; Aleixo, 2013; Egeskog et al., 2016).

Entretanto, em médio prazo, a permanência dos pequenos produtores de leite pode estar ameaçada, pois há uma política deliberada dos laticínios em estimular o aumento do tamanho médio dos seus fornecedores de leite in natura (Baccarin e Aleixo, 2013). Com o tempo, isso pode fazer com que, na bovinocultura leiteira, aos moldes do que já ocorre na bovinocultura de corte, deixem de ser predominantes os agricultores familiares, reduzindo-se ainda mais a área de pastagem.

Na pecuária de corte, a expansão da cana-de-açúcar impossibilita a coexistência de ambos os cultivos na mesma área. As razões para isso são diversas, mas relacionam-se principalmente com a valorização do preço da terra (Palludeto et al., 2018) e com o caráter extensivo da produção da maior parte da pecuária de corte. Com as terras valorizadas e a possibilidade de produção agrícola intensiva mais eminente (maior rentabilidade), o custo de arrendamento se eleva, deslocando os arrendatários para regiões mais favoráveis (com menor custo de arrendamento). Os grandes produtores veem-se atraídos a vender ou arrendar suas terras e transferir seus negócios para regiões mais remotas (Egeskog et al., 2016), onde há real possibilidade de expansão da produção e onde os preços da terra são mais baixos para a produção de carne bovina.

Os rendimentos da venda das terras para o plantio de cana-de-açúcar possibilitam a compra de áreas geralmente maiores. A aquisição de áreas no norte do Brasil muitas vezes se reflete no desmatamento para a formação de novas pastagens, e esta é a principal causa indireta da mudança de uso da terra, iLUC (Sparovek et al., 2009; Barretto et al., 2013, Parente; Ferreira, 2018). Em comparação à agricultura, a dinâmica de migração das pastagens está associada a distâncias maiores (Barretto et al., 2013). Isso é razoável, considerando que a produção pecuária pode ser estabelecida em áreas com infraestrutura bastante limitada, enquanto a produção agrícola depende de um conjunto de serviços mais desenvolvidos e complexos (Barretto et al., 2013).

Na produção pecuária paulista atual é premente a intensificação como forma de aumentar a produtividade e competitividade frente ao avanço da cana-de-açúcar. No entanto, Egeskog et al. (2014) afirmam que, em entrevistas com os pecuaristas, estes declararam que a intensificação da produção muitas vezes é inviável economicamente. Isso porque, para a intensificação da pecuária, é necessária uma escala mínima de produção, difícil com o elevado preço da mão de obra, da terra e os custos para adoção de novas tecnologias. Os pecuaristas nas regiões de expansão do setor

sucroenergético consideram a produção de carne ou de leite menos arriscadas financeiramente, mas ainda preferem arrendar suas terras para a cana-de-açúcar, em decorrência da maior lucratividade (Egeskog et al., 2016).

A curta margem de lucro e a concorrência de outros estados ou regiões forçam um novo arranjo de produção pecuária leiteira e de corte na região, que passa pela seleção de produtores mais técnicos, investimentos em tecnologias e, no caso de pequenas propriedades, aproveitamento das vantagens da agricultura familiar poupadora de mão de obra externa remunerada. Nas propriedades maiores, é preciso valer-se da economia de escala, para que o rendimento seja compatível com a viabilidade econômica da atividade.

A elaboração de políticas públicas para o setor agropecuário paulista deve levar em consideração a questão da ocupação da terra como fator importante nas variações da produção alimentar. É necessária a elaboração de políticas públicas que busquem maior investimento em pesquisas agropecuárias, para aumentar a produção de produtos alimentícios, bem como subsídios aos produtores, para que permaneçam em suas terras produzindo culturas alimentares de forma sustentável, proporcionando níveis seguros de abastecimento e de preços para os alimentos. Com uma política nesse sentido, em 2017, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo criou o plano “Mais Leite, Mais Renda” que visa o desenvolvimento da bovinocultura de leite paulista por meio de melhores condições de financiamento ao pecuarista que queira aumentar produção, produtividade e renda (SÃO PAULO, 2017). O plano tem a meta de aumentar a produção paulista anual de 1,7 bilhão para 2,5 bilhões de litros do alimento.

O VPA da carne bovina, que é de R\$ 1.118,6 milhões (Tabela 2), valorizou-se muito nesses quase 30 anos e é o quarto maior da região. O VPA do leite na região apresentou pouca variação nesse período, e passou de R\$ 113,1 milhões para R\$ 237,0 milhões (Tabela 2), o menor entre as culturas avaliadas.

## **Culturas anuais**

As áreas com culturas anuais regrediram e passaram de 936 mil para 352 mil hectares (Tabela 1). Os municípios localizados no norte da região das bacias, antes grandes produtores com mais da metade das terras ocupadas por soja e milho, principalmente, atualmente apresentam percentuais de ocupação de no máximo 20%. É o caso dos municípios de Ipuã, Miguelópolis, Guará, Guaíra, Ituverava, Terra Roxa, Jaborandi, Morro Agudo, Nuporanga, Guaraci e São Joaquim da Barra (Figura 2 e Tabela 3 no Apêndice).

No estado São Paulo, mesmo havendo incorporação de área pela cultura da cana-de-açúcar, isso não foi determinante para a queda da produção estadual para as demais explorações em decorrência do aumento da produtividade da terra com o aumento da produtividade de grãos, principalmente pelo crescimento da segunda safra (safrinha), basicamente para as culturas da soja e milho (Aguiar; Souza, 2014). Na região de estudo, a expansão da cana-de-açúcar e a consequente retração das áreas com culturas anuais têm sido compensadas, em parte, com o investimento na intensificação produtiva por meio do cultivo irrigado com pivôs centrais, que permite colher três a quatro safras por ano. Porém, nessa parte nordeste do estado de São Paulo, a intensificação por meio do uso da irrigação e o ganho de produtividade por área não foram capazes de compensar a enorme perda de área que passou a ser cultivada com cana-de-açúcar.

A região tem dois dos três maiores polos de irrigação do estado. A área irrigada por pivôs centrais envolve os polos de “Vertentes do Pardo-Mogi-Guaçu”, que compreende os municípios de Casa

Branca, Vargem Grande do Sul, Mococa, Aguai, São José do Rio Pardo e Itobi, e o polo de “Incrementais do Rio Grande”, que inclui Guaíra, Miguelópolis, Morro Agudo e Ituverava. As duas microrregiões com áreas irrigadas são praticamente as únicas que detêm áreas consideráveis de produção de culturas anuais na região estudada.

Na área de estudo, foi registrado um total de 1.550 pivôs responsáveis pela irrigação de 68,5 mil hectares (Figura 5). No estado de São Paulo, foram identificados 3.528 pivôs centrais, ocupando

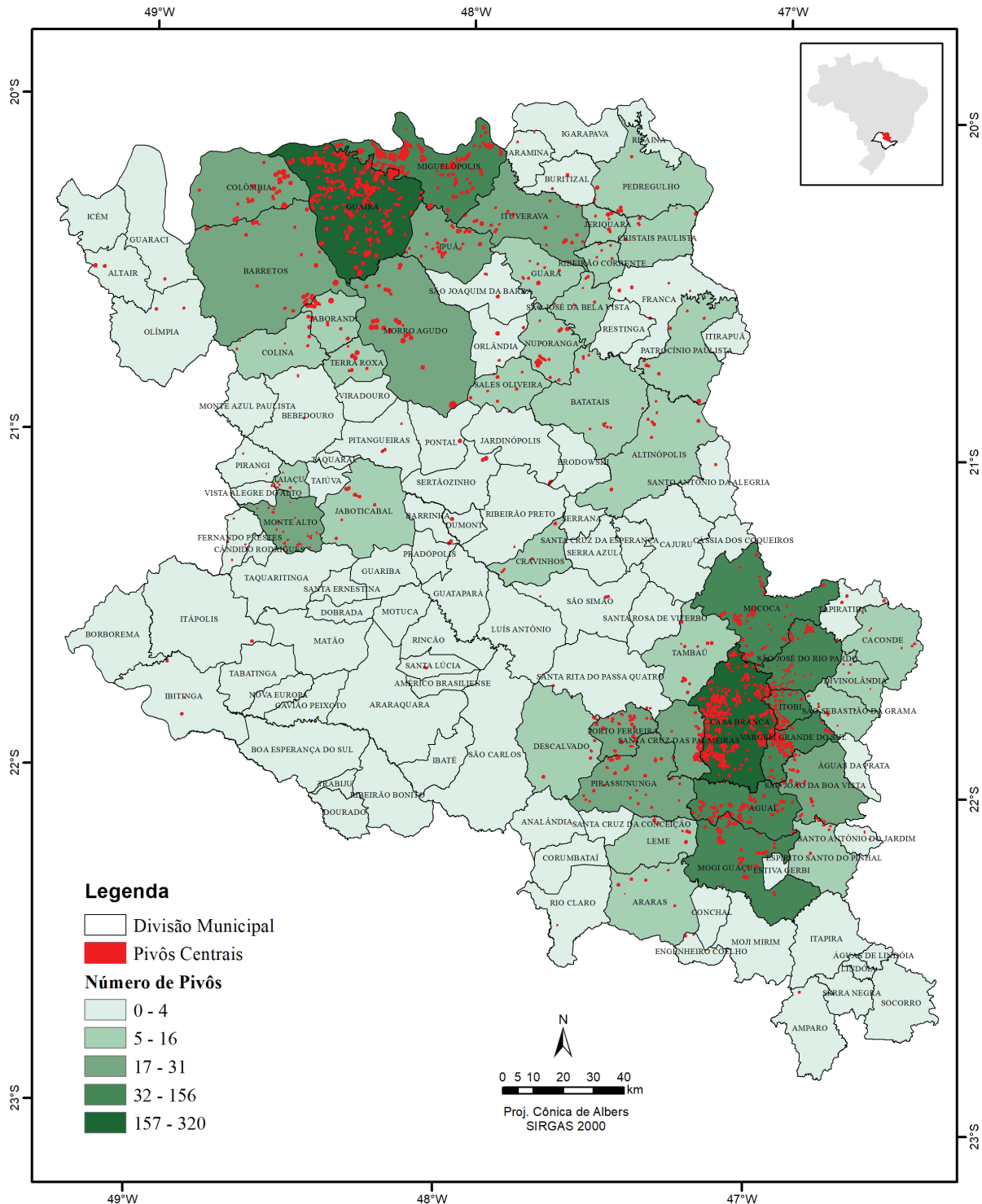


Figura 5. Mapa da área de estudo com as áreas de pivôs centrais indicadas em vermelho.

uma área irrigada de cerca de 170 mil hectares (ANA, 2016). A área irrigada por pivôs é relevante, representa 20% da área plantada com culturas agrícolas anuais e cerca de 40% da área irrigada por pivôs no estado de São Paulo. Os municípios de Guaíra e Casa Branca destacam-se no cenário nacional dos municípios com maior área irrigada por pivô central. Em Guaíra, a área irrigada identificada foi de 13,2 mil hectares distribuídos em 309 pivôs; em Casa Branca, foram registrados 265 pivôs e área irrigada de 12,1 mil hectares (Figura 5).

Tanto a região dos municípios de Guaíra quanto a de Casa Branca destacam-se nacionalmente na produção de milho-verde irrigado. A região de Casa Branca também destaca-se na produção de batatas sob pivôs centrais, é a maior produtora do estado e do país no período de inverno. A irrigação, além de mitigar o risco de produção, possibilita ocupar a terra por um período de tempo maior durante o ano e viabiliza a diversificação da produção com espécies de maior valor agregado.

A área irrigada da região de estudo, juntamente com a área irrigada da bacia do Rio Paranapanema, forma 90% da área irrigada do estado de São Paulo (Landau et al., 2014). Estima-se potencial para aumentar cerca de dez vezes a área irrigada no Brasil, chegando à casa de 60 milhões de hectares (Vieira et al., 2018). Nesse cenário existe amplo espaço para intensificação da área irrigada na região nordeste do estado de São Paulo, que poderia ocupar áreas atualmente cultivadas com cana-de-açúcar, pois as áreas irrigadas podem proporcionar até três ciclos culturais em um ano, o que é mais lucrativo.

O cultivo irrigado de culturas anuais pode ser uma alternativa para a manutenção da propriedade agrícola lucrativa e evitar o avanço ou até mesmo recuperar pequena parte das terras já ocupadas pela cana-de-açúcar. A irrigação é o “novo paradigma tecnológico” a ser perseguido pelo País para garantir o próximo salto de produtividade agrícola (Vieira et al., 2018). Apesar de a área irrigada no Brasil ter crescido mais de 5% ao ano na última década, os mais de 6 milhões de hectares irrigados correspondem a menos de 10% da área cultivada com grãos, enquanto, nos Estados Unidos, a área irrigada é de cerca de 23 milhões de hectares e abriga 32% das plantações de grãos (Vieira et al., 2018). Isso mostra que o estado de São Paulo, e conseqüentemente a região de estudo, apresenta índice de áreas agrícolas irrigadas bem abaixo da média mundial e com possibilidades de expansão.

## **Frutas cítricas**

A área dedicada à citricultura na região reduziu-se de 486,2 mil hectares (9,4%) para 301,5 mil hectares ou 5,8% da área (Tabela 1). Levantamento censitário dos pomares de frutas cítricas feito pelo Fundecitrus (2018) mostra que a área do cinturão cítrico brasileiro, que abrange municípios do estado de São Paulo e alguns poucos de Minas Gerais, é de 465,6 mil hectares. Portanto, a área de estudo representa perto de 70% da área plantada com frutas cítricas no País e compreende 75 municípios com esse tipo de produção (Figura 6 e Tabela 3 no Apêndice).

A partir de 2008, a citricultura entrou em um período de transição para um novo ciclo econômico que enfrenta grandes desafios: baixa remuneração do produtor, aumento dos custos de produção (Neves et al., 2010), problemas fitossanitários e diminuição da demanda internacional por suco de laranja (Baptistella et al., 2012). A mão de obra é outro item que tem apresentado constante elevação entre os componentes do custo de produção das frutas cítricas, principalmente na etapa da colheita, que ainda é feita quase totalmente de forma manual.

Durante as visitas de campo, foi constatado que muitos produtores estão deixando a atividade cítrica e entrando na canavieira, que se apresenta como a mais adequada solução econômica. Os

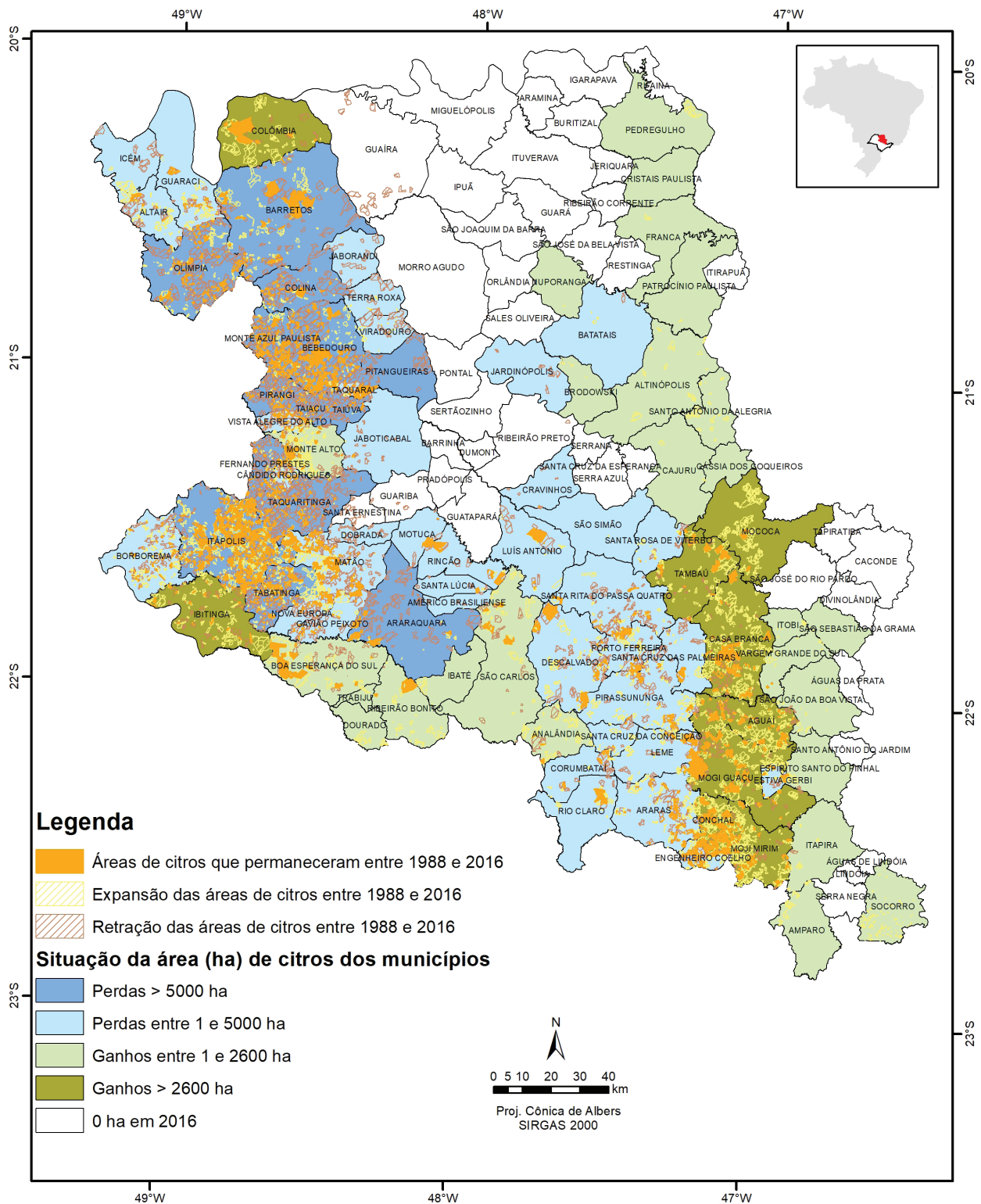


Figura 6. Mapa indicando a expansão e a retração das áreas municipais de frutas cítricas em 1988 e 2016.

produtores resistem em deixar a citricultura por já estarem adaptados e terem toda a infraestrutura para trato dos pomares. Porém, a possibilidade de obter, em curto período, renda para pagar dívidas acumuladas ao longo de anos, leva-os a ceder terreno para a cana-de-açúcar. Nos últimos três anos, a erradicação e o abandono dos pomares vêm diminuindo. Esse fator somado à renovação



de pomares e à recuperação de áreas que estavam mal manejadas ou abandonadas (Fundecitrus, 2018) são sinais de que o setor está mais otimista.

Uma tendência identificada na região é a concentração da produção citrícola em grandes propriedades, reduzindo cada vez mais a participação das pequenas e médias. Com a queda no preço pago pelas indústrias e os aumentos nos custos de produção, o ganho em escala é uma das únicas garantias de renda.

No setor citrícola, estão permanecendo somente alguns poucos grandes agricultores e as áreas de produção própria das indústrias. Esse fato pode ser comprovado por meio do levantamento censitário dos pomares de frutas cítricas feito pelo Fundecitrus (2018), que mostra que as propriedades agrícolas com até 100 ha representam 88% do número de propriedades, porém representam somente 24% da área produzida. O ganho em produtividade foi muito importante para garantir a permanência de citricultores na atividade, pois ameniza o impacto dos elevados custos de produção. Palmieri et al. (2016), que entrevistaram 44 produtores de frutas cítricas com diversas escalas de produção – propriedades de 50 ha até acima de 500 ha –, destacaram que a produtividade foi citada como o principal fator para garantir a rentabilidade da cultura.

O aumento da produtividade dos pomares paulistas permitiu que a produção não caísse no mesmo ritmo que a diminuição das áreas de produção. Segundo dados analisados por Erpen et al. (2018), a colheita cítrica diminuiu apenas 9,2% entre 2001 e 2016, enquanto a área encolheu 29%. O maior rendimento pode ser creditado à adoção de técnicas de manejo, principalmente à intensificação agropecuária por meio do adensamento nos novos plantios. A densidade média dos pomares implantados em 2017 foi de 668 plantas.ha<sup>-1</sup>, quase o dobro em comparação aos plantios formados há três décadas (Fundecitrus, 2018). Pomares mais adensados proporcionam retorno mais rápido do investimento e compensam o custo de implantação, e tornam-se uma tendência na citricultura moderna (Azevedo et al., 2015).

Outras novas técnicas de manejo adotadas são: maior uso da irrigação e produção de mudas certificadas em viveiro. As áreas irrigadas de frutas cítricas atualmente são de 120,9 mil hectares, representam 30,2% da área plantada e estão localizadas especialmente no estado de São Paulo (Fundecitrus, 2018). A produção, em viveiros, de mudas de maior vigor produtivo e melhor fitossanidade é outra medida que contribuiu para os melhores rendimentos, o que ocorre em 108 viveiros, com área total de 82,2 ha, em 20 municípios da área de estudo (São Paulo, 2014).

Para fugir dos baixos preços da indústria em algumas propriedades pequenas, agricultores passaram a produzir frutos com qualidade para o mercado de mesa como estratégia para melhorar a renda e manterem-se na atividade. O valor agregado à laranja para ser consumida in natura tende a ser mais elevado em relação ao pago pelas indústrias e, embora as oscilações do mercado também ocorram, não são tão elevadas (Erpen et al., 2018).

A alternativa do mercado de mesa ocorre principalmente nos municípios mais próximos dos grandes centros, como as regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo, pela facilidade e o menor custo de transporte. O mapa da Figura 6 mostra justamente isso. Nos municípios de Bebedouro, Colina, Itápolis e Olímpia, o cultivo de laranja foi reduzido drasticamente nesses quase 30 anos (Figura 6 e Tabela 3 no Apêndice). Em contrapartida, no entorno dos municípios de Casa Branca, Conchal, Mogi Guaçu e Mogi Mirim, microrregião mais próxima de Campinas e São Paulo, o número de propriedades dedicadas à citricultura aumentou ou permaneceu constante. A diversificação na produção e comercialização de frutos in natura foi justamente a estratégia adotada pelos agricultores nesse segundo conjunto de municípios para melhorar a rentabilidade e manter-se na atividade.

Em que pesem as dificuldades por que passou nos últimos anos, citricultura ainda é o segundo maior gerador de VPA (Tabela 2), com montante de R\$ 1,8 bilhão em 2016, segunda cultura maior geradora de renda na região. Por sua importância, o setor citrícola deveria explorar novos produtos e formas de comercialização, para recuperar e aumentar a produção. Uma alternativa a ser explorada é a ampliação da comercialização de frutas in natura, tanto no mercado interno como no externo. Algumas alternativas a serem desenvolvidas pela citricultura são informadas na Tabela 4.

## Café

O fim dos Acordos Internacionais do Café (AICs), em 1989, e a extinção do Instituto Brasileiro do Café (IBC), um ano depois, resultaram na diminuição substancial do preço pago pelo café aos produtores, o que desestimulou muitos deles (Carvalho, 2014). A ocorrência de geada, especialmente no ano de 1994, e o agravamento de problemas fitossanitários, tais como nematoides e ferrugem (Silva, 2010), foram os principais fatores que provocaram significativa redução na área cafeeira paulista. Agricultores substituíram suas explorações por cana-de-açúcar, apresentada então como alternativa mais segura e rentável.

Entretanto, a cafeicultura da região de estudo apresentou crescimento na comparação desses quase 30 anos. Entre 1988 e 2016, a área dedicada à cafeicultura expandiu-se em aproximadamente 80%, e passou de 67 mil hectares (1,3% da área da região) para 123 mil hectares (2,4% da área da região) (Tabela 2). Esse fato contraria a tendência observada na maior parte do estado paulista, onde a cana-de-açúcar ganhou espaço competindo com outras culturas e as pastagens (Rudorff et al., 2010; Lourenzani; Caldas, 2014; Parente; Ferreira, 2018).

A cafeicultura seguiu uma trajetória de concentração de sua produção nos cinturões em que é obtida melhor eficiência agrônômica e econômica para esse cultivo. O crescimento das áreas de café concentrou-se na porção leste da região de estudo, próximo às divisas com o estado de Minas Gerais (Figura 2). Nos 26 principais municípios produtores de café, localizados no leste da região de estudo, foi observada área de café de 114.367 ha, o que representa cerca de 90% de toda a produção cafeeira da região de estudo (Tabela 3 no Apêndice) e mais de 50% da produção de café no estado de São Paulo, que, segundo dados do IEA, é de 211,5 mil hectares (Martins, 2017).

A cultura do café é altamente dependente de fatores relacionados ao clima. Perto de 103,6 mil hectares ou 90% das áreas de café dos municípios localizados na divisa com o estado de Minas Gerais encontram-se em altitudes superiores a 800 m (Figura 7). A variabilidade do relevo confere diferentes características aos macroclimas e topoclimas, o que influencia o clima da região, principalmente as condições de temperatura, que se tornam mais amenas e favorecem a quantidade e qualidade do café produzido (Carvalho, 2014). Nas visitas a campo e reuniões técnicas em alguns desses municípios, foi observado que outras características ainda são importantes e ajudam a explicar o sucesso da cafeicultura na região: a tradição e o profissionalismo no trato da cultura pelos cafeicultores; a forte presença de assistência técnica; a maioria dos produtores é associada a cooperativas, que fornecem uma série de serviços e a estrutura necessária para o desenvolvimento da cafeicultura na região; a adoção de tecnologias, como a mecanização, o adensamento da cultura; e o uso de variedades mais resistentes e produtivas.

Os plantios de café ainda podem avançar em grande parte dos municípios do leste da região de estudo, pois as pastagens, forma de cobertura que mais cede terras, ainda representam perto de 332,9 mil hectares (Tabela 3 no Apêndice). Da área total das pastagens, 166,8 mil hectares estão em altitudes superiores a 800 m e em declividade inferior a 20% (Figura 7). Assim, a expansão pode

ocorrer em área superior à cultivada atualmente com o café, com condições climáticas ideais de produção de grãos de qualidade e declividades favoráveis à mecanização da colheita.

A cafeicultura apresentou VPA de R\$ 1,7 bilhão em 2016 e é a terceira maior renda da região de estudo. A importância da produção de cafés de qualidade diferenciada cresce cada vez mais, pois oferece maiores oportunidades de aceitação e comercialização, bem como maior valor por saca. As exportações dos cafés diferenciados produzidos no Brasil em 2018, que incluem aqueles que têm qualidade superior ou algum tipo de certificado de práticas sustentáveis, tiveram preço médio adicional de 28,8% em relação aos cafés naturais/médios, e a receita cambial correspondeu a 21,3% da receita total das exportações dos cafés do Brasil (CECAFE, 2018).

**Tabela 4.** Principais características da citricultura e da cafeicultura responsáveis pela expansão das áreas de café e a retração das áreas de frutas cítricas na região.

	Citricultura	Cafeicultura
1	Desaceleração do consumo internacional de suco cítrico e fraco desempenho do consumo interno	O consumo do café expande-se internacionalmente e o mercado interno é o segundo maior do mundo
2	A citricultura passou a conviver, recentemente, com o <i>greening</i> , uma doença devastadora que contribui para o aumento dos tratamentos culturais e dos custos de produção, a queda de produtividade e até mesmo a inviabilidade produtiva do pomar	A cafeicultura convive com as mesmas doenças e pragas estabelecidas há décadas e sob controle de dano (ferrugem, bicho mineiro e nematoides)
3	A produção de frutas cítricas, para se tornar viável, necessita cada vez mais de escala (áreas maiores) frente à diminuição dos preços pagos por caixa colhida	A cafeicultura ainda é viável em propriedades relativamente pequenas, principalmente com o avanço da mecanização em todas as fases da cultura e o ganho de rentabilidade quando se produz café de melhor qualidade
4	Elevada produção própria de frutas cítricas pelas indústrias paulistas, que dependem cada vez menos da compra da produção de produtores, principalmente os pequenos	A produção de café é feita somente por produtores e principalmente pelos pequenos, normalmente associados a cooperativas que oferecem assistência técnica e garantem a compra da produção
5	A colheita de frutas cítricas, diferentemente das principais atividades (cana, eucalipto, café e leite), ainda é dependente da mão de obra para colheita, o que a torna onerosa e menos eficiente	A cafeicultura está operacionalizada desde o plantio até a colheita, até mesmo os pequenos produtores paulistas conseguem adquirir máquinas colheitadeiras ou alugá-las
6	Da produção citrícola total, cerca de 80 % vai para as agroindústrias, que não remuneram a produção de qualidade	O investimento na produção de grãos de qualidade permite alcançar melhores preços no mercado externo ou mesmo no interno, o que estimula o cafeicultor a investir na cultura
7	As regiões citrícolas estão mais próximas às regiões produtoras de cana-de-açúcar e das agroindústrias do setor sucroenergético e, por isso, sofrem maior concorrência com as áreas de cana-de-açúcar	A região cafeeira concentra-se no leste do estado de São Paulo, na divisa com Minas Gerais, mais distante das regiões produtoras de cana-de-açúcar e das agroindústrias do setor sucroenergético, e a região ainda apresenta condições de terreno desfavoráveis ao manejo dos canaviais
8	Ausência no desenvolvimento de um produto diferenciado com uma marca própria no exterior, abrangendo a indicação geográfica, o que ofereceria ao consumidor a procedência ou denominação de origem e valorizaria o produto	A cafeicultura desenvolveu estratégias de diferenciação, tais como as indicações geográficas e denominações de origem, o que confere ao produto ou serviço qualidades ou características exclusivas que elevam o valor de comercialização

## Eucalipto

Na região nordeste paulista, as florestas de eucalipto aumentaram no período de estudo, e passaram de cerca de 140 mil hectares para 157 mil hectares (Tabela 1). No estado São Paulo, a área de eucalipto totaliza 1,17 milhão de hectares, o que o coloca em segundo lugar no ranking nacional

(Angelo; Ghobril, 2017). Os cultivos na região de estudo representam, assim, 13,4% da produção paulista. A quase totalidade do eucalipto plantado na área de estudo é destinada à produção de celulose e feita pelas empresas do setor de celulose e papel em terras próprias ou arrendadas e por produtores rurais que vendem a produção a essas empresas.

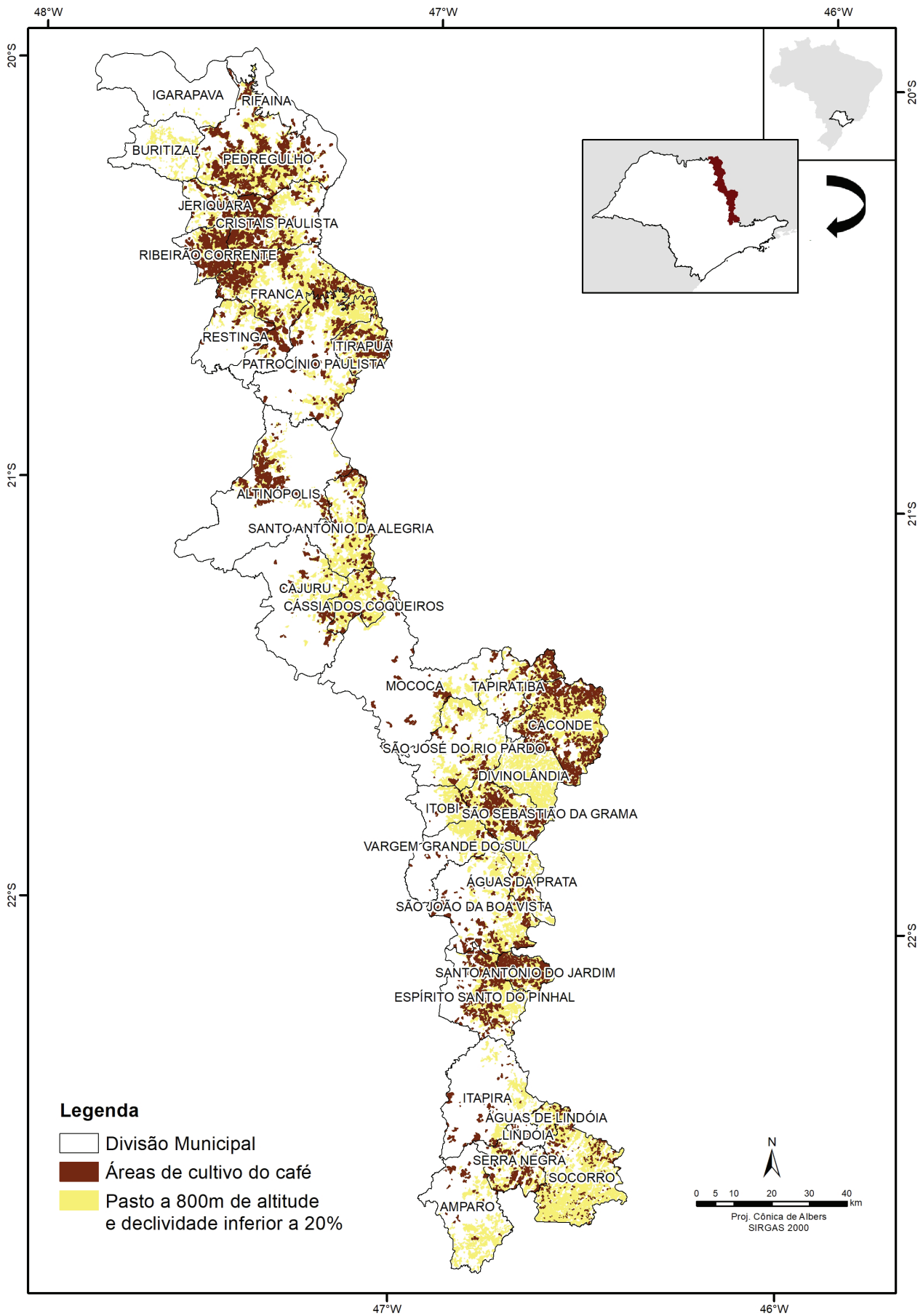
Os 15 maiores municípios produtores nas bacias têm áreas dedicadas à silvicultura que variam de 3 mil hectares a 16 mil hectares: Altinópolis, Mogi Guaçu, Santa Rita do Passa Quatro, São Simão, Araraquara, Boa Esperança do Sul, Casa Branca, Guataporá, Espírito Santo do Pinhal, Amparo, Luiz Antônio, Santa Rosa do Viterbo, Cajuru, São Carlos e Tambaú (Tabela 3 no Apêndice). Na maioria desses municípios, as florestas de eucalipto estão dentro de um raio de distância economicamente viável para o transporte das toras até as unidades de processamento, que, na região de estudo, pertencem à empresa International Paper do Brasil, localizadas nos municípios de Mogi Guaçu e Luiz Antônio (Figura 2). Outra empresa do setor de celulose e papel que recebe aporte de eucalipto produzido na região está localizada no município de Americana, SP, município próximo à área de estudo, e pertence à empresa Suzano do Brasil.

O eucalipto é cultura alternativa para terras muito declivosas que não favorecem o cultivo agrícola nem a exploração pecuária. O desenvolvimento da mecanização da cultura permite atualmente o plantio e a colheita em terrenos extremamente íngremes e a torna economicamente viável. Os municípios de Altinópolis, Espírito Santo do Pinhal e Amparo, que estão entre os maiores produtores de eucalipto na região (Tabela 3 no Apêndice), apresentam essas características de presença acentuada de terrenos declivosos. A Figura 8 mostra que as principais extensões de área com plantios de eucalipto estão localizadas em municípios caracterizados por terrenos declivosos, que se localizam na porção leste paulista, na divisa com o estado de Minas Gerais, e em outros municípios seguindo o sentido das Cuestas Basálticas paulistas, que cruzam o estado no sentido Nordeste-Sudoeste.

Os aumentos simultâneos da silvicultura e áreas de cana-de-açúcar mostram que ambas as monoculturas não competem entre si por área, mas ocupam áreas cedidas principalmente por pastagens, culturas anuais e frutas cítricas. Os 17 mil hectares expandidos pela eucaliptocultura representam pouco se comparados à enorme área conquistada pelos canaviais. O crescimento desses dois setores do agronegócio é alavancado por agroindústrias que têm uma estrutura econômico-financeira que favorece a aquisição e o arrendamento de novas áreas e a sustentabilidade dos negócios, diferentemente das outras culturas, geralmente mantidas, em sua maioria, por produtores rurais.

O setor da silvicultura, por ser pautado pelo desenvolvimento sustentável, foi o único que manteve as áreas de preservação permanente (APPs) ao longo dos rios em conformidade com a legislação do Código Florestal anterior às leis do Novo Código Florestal de 2012, mais preservacionista que o atual. Nos 15 municípios maiores produtores de eucalipto na região, listados acima, a cobertura arbórea nativa aumentou concomitantemente à expansão do eucalipto (Tabela 3 no Apêndice). Possivelmente isso é reflexo das exigências de certificação ambiental para o setor silvicultural, o que implica a adequação às exigências das leis ambientais, que recomendam a recomposição dos 20% das áreas de reserva legal, bem como o replantio e a manutenção das APPs (Ronquim et al., 2016; Silva et al., 2016). No Brasil, 5,4 milhões de hectares são certificados na modalidade manejo florestal e, quando considerada apenas a área de árvores plantadas, o total certificado é de 3,1 milhões de hectares (Indústria Brasileira de Árvores, 2017).

O valor de preservação da fauna silvestre em áreas de reflorestamentos de eucalipto está necessariamente ligado à conservação dos fragmentos florestais nativos adjacentes. Em paisagens



**Figura 7.** Área de café e áreas de pastagens localizadas acima de 800 m de altitude e com declividade inferior a 20%, que representam as áreas com potencial para expansão cafeeira.

nas quais os habitats naturais são altamente reduzidos e fragmentados, como na área de estudo, a importância dos reflorestamentos de eucalipto não pode ser depreciada. Para as espécies animais que persistem nessas paisagens, florestas plantadas podem facilitar o refúgio, o movimento e a dispersão, principalmente em comparação com ambientes abertos, como pastagens e culturas anuais (Begotti et al., 2018).

Muitas outras modificações ambientais provocadas pelo cultivo de eucalipto podem ser benéficas ao ambiente, sobretudo quando substituem áreas anteriormente cultivadas com pastagens, notadamente as degradadas. Dependendo do tipo de manejo, da idade da cultura, da localização e do tamanho do talhão, os reflorestamentos podem amenizar os extremos de temperatura graças ao aumento da evapotranspiração (Teixeira et al., 2017), bem como ter efeito positivo de fixação de carbono na biomassa (Ronquim et al., 2016).

As empresas do setor de celulose e papel que exploram os plantios em terras próprias, em parceria e arrendadas dos produtores rurais, dão sinais de que a expansão da eucaliptocultura nessa região do estado de São Paulo será tímida nos próximos anos. Entre os motivos estão: a restrita disponibilidade de áreas, já bastante ocupadas pela cana-de-açúcar, o elevado preço das terras da região (Figura 3), a escassez de propriedades de terceiros disponíveis para arrendamento próximo às indústrias e os custos mais elevados para o manejo em terrenos mais declivosos. As expansões da eucaliptocultura devem seguir a rota do Centro-Oeste com terras mais baratas e menos disputadas seguindo o mesmo caminho da cana-de-açúcar, mas a uma proporção bem menor.

O cultivo do eucalipto gerou em 2016 na área de estudo um VPA de R\$ 550 milhões (Tabela 2), maior somente que o VPA da produção de leite.

## **Seringueira**

As áreas de seringueira na região de estudo foram as que mais cresceram percentualmente, passando de 192 hectares para 12 mil hectares. Porém, a área de exploração total é atualmente pouco expressiva diante dos 51,7 milhões de hectares dos 125 municípios aqui analisados (Tabela 1). O avanço ocorre basicamente sobre as áreas de frutas cítricas e de pastagens degradadas. O estado de São Paulo é o maior produtor de borracha natural do País e dedica à heveicultura cerca de 110 mil hectares. Na área em análise, apenas quatro municípios têm área superior a mil hectares: Barretos, Olímpia, Colina e Colômbia (Tabela 3 no Apêndice).

O plantio de seringueira é visto como boa alternativa de diversificação, porque pode ser muito rentável quando o preço da borracha está em patamares elevados. Um hectare gera, em média, R\$ 3 mil de lucro por ano, o que contribui, inclusive, para conter a expansão da cana-de-açúcar. As condições do norte da região de estudo são ideais para o plantio da seringueira, porque apresentam regime pluvial anual favorável e temperatura média acima de 20 °C. É necessário considerar, contudo, que a planta demora cerca de seis anos para começar a produzir.

A forma de exploração das seringueiras por meio de parceria também favorece o produtor, já que evita os crescentes gastos com mão de obra assalariada. Normalmente, a sangria para extração do látex é feita por famílias que residem na propriedade e dividem os lucros da colheita com o proprietário das terras. Entretanto, atualmente a queda de preços do produto tem forçado produtores a suspender a sangria das árvores. Nas visitas a campo em 2016, observou-se que os heveicultores estavam desestimulados a permanecer na atividade e aventando substituir as áreas de seringueira por outras culturas agrícolas mais rentáveis se o preço da borracha permanecer por mais algum tempo nos patamares baixos dos últimos anos.

## Florestas nativas

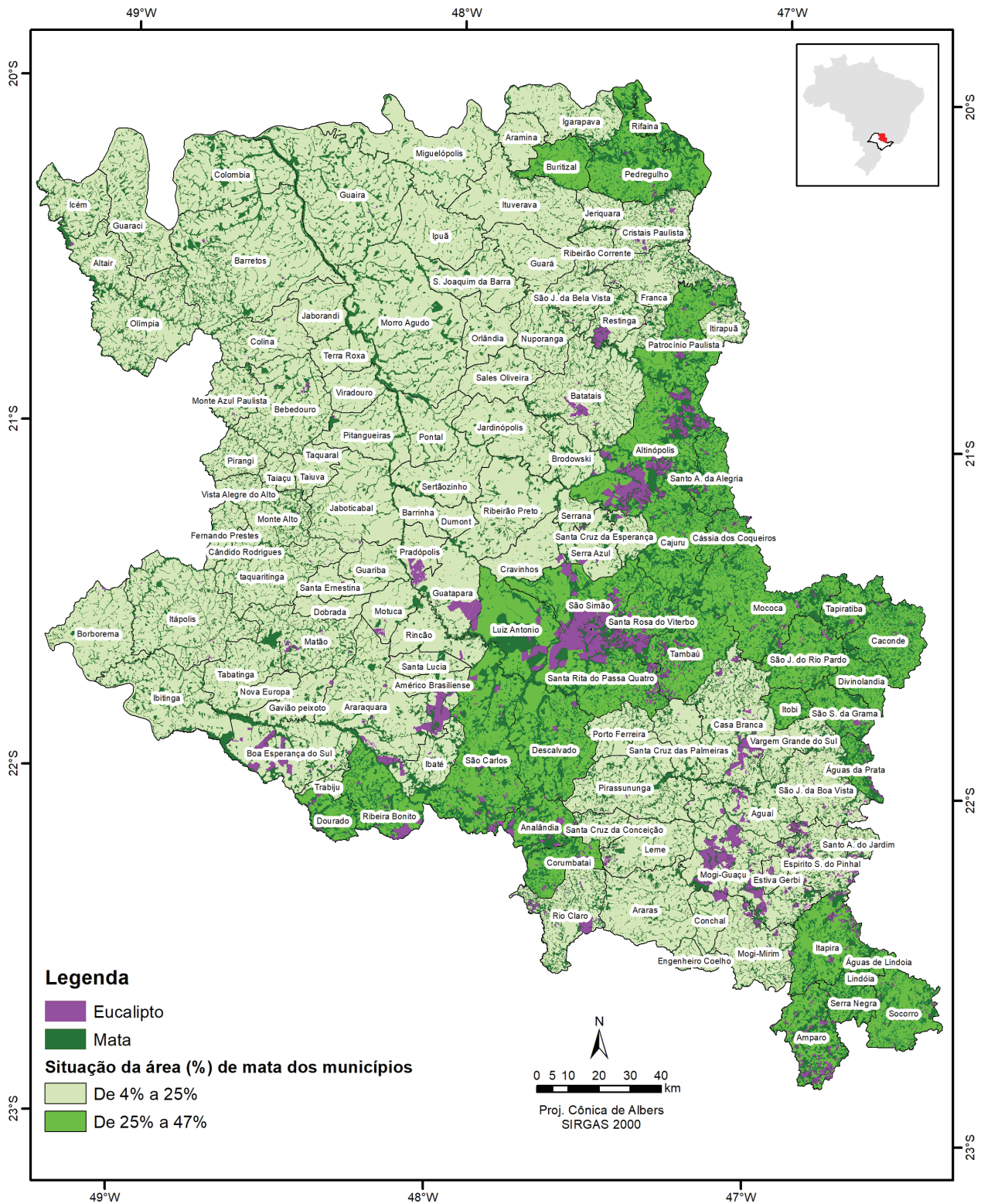
Grande parte da vegetação florestal nativa da região de estudo foi suprimida para dar espaço às atividades agropecuárias em período anterior ao avaliado neste estudo. Segundo o levantamento aerofotográfico de 1962, interpretado pelo Instituto Agrônomo de Campinas, as florestas nativas do estado de São Paulo já estavam estacionadas em limites bastantes críticos: 13,7% em relação ao território, ou seja, 3.425.800 ha (Chiarini; Coelho, 1969). A distribuição espacial dos remanescentes era bem irregular: um pequeno resíduo no extremo oeste e outra mancha dominante na Escarpa Atlântica, na região litorânea do Vale do Ribeira, muito similar ao que restou atualmente.

Nesses quase 30 anos, a mudança de uso e cobertura da terra na região ocorreu quase exclusivamente entre as culturas agrícolas e a pecuária, e não pela derrubada de florestas para abertura de novos campos (Sparorek et al., 2007; Rudorff et al., 2010; Adami et al. 2012; Egeskog et al., 2014; Alkimim et al., 2015). Ao contrário, existem muitas áreas de vegetação florestal nativa em regeneração, principalmente nas bordas dos fragmentos de mata. Poucas florestas na região são caracterizadas como primárias, a não ser nas reservas de proteção estaduais.

Os espaços de florestas nativas da região de estudo atualmente representam 20% ante 17% em 1988, e cresceram de 870 mil hectares para perto de 1 milhão de hectares (Tabela 1). Essas áreas são menores somente que as de cana-de-açúcar. A porcentagem de ocupação no município variou de cerca de 5% em Santa Ernestina até perto de 50% em Águas da Prata (Tabela 3 no Apêndice).

O aumento das terras com florestas não ocorreu por plantio, e sim por regeneração espontânea. Timidamente, a regeneração da vegetação nativa também ocorreu por maior conservação das APPs próximas aos cursos dos rios que cruzam as propriedades agrícolas. Os quatro municípios com maior porcentagem de mata, Águas da Prata, Serra Negra, Analândia e Rifaina (Tabela 3 no Apêndice), são mais caracterizados por estâncias turísticas que pela produção agropecuária. As florestas nativas cresceram principalmente em municípios caracterizados por terrenos declivosos que, em sua maioria, localizam-se na divisa com o estado de Minas Gerais (Figura 8). Nessas condições de declividade, as áreas prestam-se menos à agricultura e acabam sendo abandonadas ou pouco manejadas, e a vegetação florestal nativa retorna. Esse fenômeno também foi observado na porção paulista da bacia do Rio Paraíba do Sul (Ronquim et al., 2016; Silva et al., 2016).

A maioria dos municípios com grandes porcentagens de área florestal nativa está localizada próxima à divisa com o estado de Minas Gerais. Outros municípios com mais de 25% de florestas nativas estão localizados seguindo o sentido das Cuestas Basálticas paulistas (Figura 8). No território paulista, as *cuestas* cruzam o estado no sentido Nordeste-Sudoeste, e são proeminentes em alguns municípios da região de estudo: Analândia, Descalvado, São Carlos, Santa Rita do Passa Quatro, Santa Rosa do Viterbo e Altinópolis, entre outros. Na área de estudo, essas formações são protegidas pela APA Corumbataí. As *cuestas* caracterizam-se por uma forma de relevo em que colinas e montes apresentam declives, semelhantemente às condições do leste do estado, na divisa com Minas Gerais, e as áreas acabam sendo pouco manejadas e a vegetação florestal nativa nas escarpas da *cuesta* são preservadas.



**Figura 8.** Mapeamento das áreas de mata nativa, eucalipto e dos municípios com maior proporção de áreas de mata nativa.

Em médio e longo prazo, a tendência é a de que a ocupação de terras por florestas nativas cresça impulsionada por pressões legais de cumprimento do Cadastro Ambiental Rural (CAR), que é um dos resultados mais relevantes do Novo Código Florestal, a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. O crescimento virá também da ocupação de terras marginais inadequadas à produção agropecuária



e poderá vir, ainda, de áreas que serão liberadas pela cana-de-açúcar por estarem em declividades proibitivas à mecanização e que são mostradas no mapa da Figura 4.

## Áreas urbanas

As áreas urbanas aumentaram cerca de 80% no período de estudo, e passaram de 90,6 mil hectares (1,8% da área de estudo) para 166,4 mil hectares (3,2% da área de estudo), como mostra a Tabela 1. A menor área urbana é a de Trabiju, que ocupa 0,7% da área do município, enquanto o município de Ribeirão Preto merece destaque, já que sua área urbana é superior à dos demais municípios e a única que ocupa porção superior a 25% da área municipal (Tabela 3 no Apêndice). Desde 1988, as áreas de cana-de-açúcar e a área urbana são as que ocupam maior área no município. Ribeirão Preto foi o único município em que os canaviais diminuíram, cedendo espaço para ocupação de áreas urbanas.

Ribeirão Preto representa o principal núcleo urbano, e destaca-se no contexto estadual como polo econômico que atrai atividades comerciais, industriais e de prestação de serviços cuja área de influência extrapola os limites regionais. As principais causas da imigração em Ribeirão Preto são: desenvolvimento econômico regional, o *boom* imobiliário e a elevada geração de empregos na construção civil. O crescimento populacional nas últimas décadas esteve atrelado ao deslocamento de famílias de municípios do entorno e de outros estados. Os outros três maiores municípios das bacias, São Carlos, Araraquara e Franca, têm área urbana individual próxima a 9 mil hectares (Tabela 3 no Apêndice) e área territorial superior à de Ribeirão Preto. Nesses três municípios, a área urbana ocupa somente de 8% a 14% do território.

## Conclusões

A principal mudança de uso e cobertura da terra no período avaliado foi o avanço dos canaviais sobre as pastagens, culturas anuais (principalmente grãos) e frutas cítricas, que deixaram de ocupar cerca de 1,5 milhão de hectares. A cana-de-açúcar foi a lavoura que ocupou a maior parte desse espaço, já que ganhou 1,2 milhão de hectares. O maior desafio do setor sucroenergético na região é aumentar a produtividade de forma sustentável. A fronteira agrícola para a expansão horizontal da cana-de-açúcar está bem menor e os produtores das demais culturas que se mantiveram são os mais resilientes e, de alguma forma, buscam a intensificação da produção agropecuária para que ela se mantenha economicamente viável.

A área dedicada à pecuária foi, de longe, a que mais perdeu espaço. Os poucos produtores que permaneceram na atividade passaram por uma seleção, com permanência dos mais técnicos, que adotaram economia de escala ou optaram pela intensificação por meio do confinamento ou do semiconfinamento. No caso da pecuária de leite, permanecem na atividade basicamente os grandes produtores do segmento e, ainda assim, com investimento pesado em tecnologia de otimização e controle da produção. Na outra ponta, os produtores com áreas muito pequenas que ainda resistem fogem dos altos cultos utilizando a mão de obra familiar.

As culturas anuais, representadas em sua maior parte pelos grãos, reduziram-se a quase a um terço do que representavam no ano de 1988. Parte dos produtores de grãos investiu na intensificação produtiva, por meio do cultivo irrigado com pivôs centrais, que chegam a produzir de três a quatro safras por ano. Porém, essa intensificação não foi capaz de compensar a perda de área para a cana-de-açúcar. A produção de grãos tende a permanecer de forma relevante somente nas

microrregiões de Guaíra e Casa Branca, que se destacam como polos de agricultura irrigada. Destaca-se também a produção de soja e amendoim, que ocorre durante a reforma anual de 20% da área de cana-de-açúcar.

As áreas de frutas cítricas regrediram na região ao longo do tempo, e esse parque citrícola está ameaçado a restringir-se ainda mais, pelo baixo retorno financeiro dos produtores durante muitos anos e por um gravíssimo fator fitossanitário, a incidência da doença Huanglongbing (HLB) ou *greening*. Os rendimentos de produção por área ainda vêm se mantendo pela intensificação agropecuária do adensamento nos novos plantios, que elevam a produção por área. Se persistirem as condições de baixo retorno financeiro e alta incidência do *greening*, os produtores, principalmente os pequenos e médios, descapitalizados, serão levados a deixar a atividade citrícola e permanecerão os grandes produtores e as agroindústrias cítricas, que têm escala de produção e capital para financiamento.

A cafeicultura perdeu área para a cana-de-açúcar em grande parte dos municípios da região, mas neste novo século a área de cafezais voltou a crescer e tornou-se 80% superior a 1988, concentrando-se no leste paulista, próximo à divisa com Minas Gerais, microrregião que apresenta condições propícias para a produção de café de qualidade. A intensificação da cafeicultura ocorreu principalmente pelo aumento do número de plantas por hectare e pela colheita mecanizada. A cafeicultura pode expandir-se e concentrar-se ainda mais no leste paulista, e muitas áreas de expansão adequam-se tanto a condições climáticas ideais de produção de grãos de qualidade quanto às condições favoráveis para a mecanização da colheita de café.

Em números absolutos, as áreas de vegetação nativa são as que mais cresceram, depois da cana-de-açúcar. Para os próximos anos, a expectativa é de novo crescimento, decorrente da recolonização de áreas impróprias à agropecuária e APPs acrescidas das áreas de reserva legal, tendo em vista a maior pressão provocada pelo Novo Código Florestal.

Os mapas produzidos por meio de sistemas de informações geográficas são muito importantes para a compreensão da dinâmica espaçotemporal da mudança de uso e cobertura da terra nas esferas regional e municipal, e tornam-se uma ferramenta útil para fornecer subsídios técnicos aos tomadores de decisões na formulação de políticas públicas que disciplinem a expansão do uso da terra de forma a viabilizar a produção das culturas alimentícias de maneira sustentável.

## Agradecimento

Os autores agradecem à Embrapa, pelo financiamento do projeto CARBCANA (nº SEG 02.12.08.002.00.00), e aos estagiários que colaboraram na produção deste trabalho: Vítor Guilardi, João M. C. Gonçalves, William Costa Ferreira e Mariana de Amorim.

## Referências

- ADAMI, M.; RUDORFF, B. F. T.; FREITAS, R. M.; AGUIAR, D. A.; SUGAWARA, L. M.; MELLO, M. P. Remote sensing time series to evaluate direct land use change of recent expanded sugarcane crop in Brazil. **Sustainability**, v. 4, n. 4, p. 574-585, 2012.
- AGUIAR, C. de J.; SOUZA, P. M. de. Impactos do crescimento da produção de cana-de-açúcar na agricultura dos oito maiores estados produtores. **Revista Ceres**, v. 61, n. 4, p. 482-493, 2014.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil - 2014: relatório síntese / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2016. 33p.

- ANGELO, J. A.; GHOBRI, C. A. Estudos sobre a ocupação e uso do solo agrícola no Estado de São Paulo, período de 1990 a 2016. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 12, n. 6, p. 1-6, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.iaea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-38-2017.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2017.
- ALKIMIM, A.; SPAROVEK, G.; CLARKE, K. C. Converting Brazil's pastures to cropland: an alternative way to meet sugarcane demand and to spare forestlands. **Applied Geography**, v. 62, p. 75–84, 2015.
- AQUAROLI, D. B.; FIGUEIRA, S. R. F. Análises gerenciais e zootécnicas dos produtores de leite na região de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo, 2012. **Instituto de Economia Agrícola**, v. 45, n. 2, p. 16-27, mar./abr. 2015.
- ARRUDA, M. R. de; GILLER, K. E.; SLINGERLAND, M. Where is sugarcane cropping expanding in the Brazilian cerrado, and why? A case study. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 89, n. 3, p. 2485-2493, 2017. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720150260>>. Acesso em: 10 out. 2017.
- AZEVEDO, F. A.; PACHECO, C. A.; SCHINOR, E. H.; CARVALHO, S. A.; CONCEIÇÃO, P. M. Produtividade de laranja Folha Murcha enxertada em limoeiro Cravo sob adensamento de plantio. **Bragantia**, v. 74, p. 184-188, 2015.
- BACCARIN, J. G.; ALEIXO, S. S. Vem cada vez mais de longe o leite nosso de cada dia: alterações recentes na cadeia dos lácteos no Estado de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 1, p. 62-79, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634623>>. Acesso em: 23 maio 2016.
- BARRETTO, A.; BERNDES, G.; SPAROVEK, G.; WIRSENIUS, S. Agricultural intensification in Brazil and its effects on land-use patterns: an analysis of the 1975–2006 period. *Global Change Biology*, v. 19, p. 1804–1815, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/gcb.12174>>. Acesso em: 14 set. 2017.
- BAPTISTELLA, C. S. L.; VICENTE, M. C. M.; FAGUNDES, P. R. S.; AMARO, A. A. 2012: difícil ano para a laranja. **Análises e indicadores do agronegócio**, v. 7, n. 12, dez. 2012.
- BEGOTTI, R.; PACÍFICO, E. dos S.; FERRAZ, S. F. de B.; GALETTIA, M. Landscape context of plantation forests in the conservation of tropical mammals. **Journal for Nature Conservation**, v. 41, p. 97-105, 2018.
- BERGTOLD, M. M.; CALDAS, M. M.; SANT'ANNA, A. C. GRANCO, G.; RICKENBRODE, V. Indirect land use change from ethanol production: the case of sugarcane expansion at the farm level on the Brazilian Cerrado. **Journal of Land Use Science**, v. 12, n. 6, p. 442-456, 2017.
- BORDONAL, R. de O.; CARVALHO, J. L. N.; LAL, R.; FIGUEIREDO, E. B. de. Sustainability of sugarcane production in Brazil. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 38 n. 13, 2018.
- CARVALHO, T. F. O. de. Modernização agrícola e a região da Alta Mogiana Paulista: análise da expansão da produção de cana-de-açúcar em uma tradicional região cafeeira. 2014. 139 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/123807>>. Acesso em: 8 out. 2017.
- CASTILLO, R. Dinâmicas recentes do setor sucroenergético no Brasil: competitividade regional e expansão para o bioma cerrado. **GEOgraphia**, v. 17, n. 35, p. 95-119, 2015.
- CECAFE. **Relatório mensal abril 2018**. Disponível em: <[http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe\\_estatistico/CECAFE\\_Relatorio\\_Mensal\\_Abril\\_2018.pdf](http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/CECAFE_Relatorio_Mensal_Abril_2018.pdf)>. Acesso em: 8 maio 2018.
- CHERUBIN, M. R.; OLIVEIRA, D. M. S.; FEIGL, B. J.; PIMENTEL, L. G.; LISBOA, I. P.; GMACH, M. R.; VARANDA, L. L.; MORAES, M. C.; SATIRO, L. S.; POPIN, G. V.; PAIVA, S. R.; SANTOS, A. K. B.; VASCONCELOS, A. L. S.; MELO, P. L. A.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C. Crop residue harvest for bioenergy production and its implications on soil functioning and plant growth: a review. **Scientia Agricola**, v. 75, n. 3, p. 255-272, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1678-992X-2016-0459>>. Acesso em: 8 out. 2017.
- CHIARINI, J. V.; COELHO, A. G. Cobertura vegetal natural do Estado de São Paulo. **Anuário Brasileiro de Ciências**, v. 41, p. 139 – 152, 1969.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. Safra 2017/18. Terceiro Levantamento. Brasília, DF: Conab, 2017. 77 p. v.4.
- EGESKOG, A.; FREITAS, F.; BERNDES, G.; SPAROVEK, G.; WIRSENIUS, S. Greenhousegas balances and land use changes associated with the planned expansion (to2020) of the sugarcane ethanol industry in Sao Paulo, Brazil. **BiomassBioenergy**, v. 63, p. 280–290, 2014.
- EGESKOG, A.; BARRETTO, A.; BERNDES, G.; FREITAS, F.; HOLMEN, M.; SPAROVEK, G.; TOREN, J. Actions and opinions of Brazilian farmers who shift to sugarcane: an interview-based assessment with discussion of implications for land-use change. **Land Use Policy**, v. 57, p. 594-604, 2016. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.022>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ERPEN, L. MUNIZ, F. R.; MORAES, T. de S.; ROCHA, E. C. da. Tavano Análise do cultivo da laranja no Estado de São Paulo de 2001 a 2015. **Revista Ipecege**, v. 4, n. 1, p. 33-43, mar. 2018. Disponível em: <<https://revista.ipecege.com/Revista/article/view/221>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

FERREIRA, W. P. M. Caracterização climática da área de atuação da Associação Brasileira de Agronegócios de Ribeirão Preto (ABAG-RP). Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. 12 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Comunicado Técnico, 16).

FUNDECITRUS. Fundo de Defesa da Citricultura. **Estimativa da safra de laranja 2018/19 do cinturão citrícola de São Paulo e triângulo/sudoeste mineiro**: cenário em maio de 2018. Araraquara, SP: Fundecitrus, 2018.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; RODRIGUES, L.; BASTOS, E. T.; VALDES, C. Produtividade da agricultura brasileira: a hipótese da desaceleração. In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília, DF: Ipea, cap. 5, p. 143-164, 2016.

GILIO, L.; MORAES, M. A. F. D. Sugarcane industry's socioeconomic impact in São Paulo, Brazil: a spatial dynamic panel approach. **Energy Economics**, v. 58, p. 27-37, 2016.

GOLDEMBERG, J. Ethanol for a sustainable energy future. **Science**, v. 315, p. 808-810, 2007.

GUENA, R. S. O. Limitação administrativa à monocultura da cana-de-açúcar no município de Jales/SP: Lei Municipal Nº 3.396/2008. **Revista do Agronegócio – Reagro**, Jales, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2015.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório IBÁ 2017**. 100 p. 2016. Disponível em: <[http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA\\_RelatorioAnual2017.pdf](http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf)>. Acesso em 20 abr. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Estatísticas da produção agrícola**. Disponível em: <[http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod\\_sis=1&idioma=1](http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1)>. Acesso em: 07 mar. 2018.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Sensoriamento Remoto, Coordenação Geral de Observação da Terra. **Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (Topodata)**. 2011. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. P.; SILVA, P. A. de A.; SOUZA, D. L. de. **Concentração de áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de São Paulo – Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2014. 37 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 100).

LAPOLA, D. M.; SCHALDACH, R.; ALCAMO, J.; BONDEAU, A.; KOCH, J.; KOELKING, C.; PRIESS, J. A. Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. **Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 107, p. 3388-3393, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1073/pnas.0907318107>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

LOURENZANI, W. L.; CALDAS, M. M. Mudanças no uso da terra decorrentes da expansão da cultura da cana-de-açúcar na região oeste do estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 1980-1987, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n11/0103-8478-cr-44-11-01980.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2018.

MACHADO, P. G.; RAMPAZO, N. A. M.; PICOLI, M. C. A.; MIRANDA, C. G.; DUFT, D. G.; JESUS, K. R. E. de. Analysis of socioeconomic and environmental sensitivity of sugarcane cultivation using a Geographic Information System. **Land Use Policy**, v. 69, p. 64-74, 2017.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. (Org.). **Zoneamento agroecológico da cana de açúcar**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. (Embrapa Solos. Documentos, 110). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPS-2010/14408/1/ZonCana.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

MARTINS, V. A.; FREDO, C. E.; GHOBRIL, C. N.; BUENO, C. R. F.; BAPTISTELLA, C. da S. L.; CASER, D. V.; CAMARGO, F. P. de; ANGELO, J. A.; OLIVETTE, M. P. de A.; COELHO, P. J. Previsões e estimativas das safras agrícolas do Estado de São Paulo, 2º levantamento, ano agrícola 2017/18 e levantamento final, ano agrícola 2016/17, novembro de 2017. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 13, n. 2, p. 1-13, fev. 2018. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-06-2018.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MORAES, M. A. F. D.; OLIVEIRA, F. C. R.; DIAZ-CHAVEZ, R. A. Socio-economic impacts of Brazilian sugar cane industry. **Environmental Development**, v. 16, p. 31-43, 2016.

NASSAR, A.; MOREIRA, M. **Evidences on sugarcane expansion and agricultural land use changes in Brazil**. (Report). São Paulo, Brazil: Institute for International Trade Negotiations (ICONE), 2013. Disponível em: <<http://www.iconebrasil.org.br/publicacoes/estudos/detalhes/569>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; PEREIRA, F. C.; KALAKI, R. B. O. **Retrato da citricultura brasileira**. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 137 p. v. 1.

- NEVES, M. F.; GRAY, A. W.; BOURQUARD, B. A. Copersucar: a world leader in sugar and ethanol. **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 19, n. 2, p. 207-240, 2017.
- NOVO, A.; JANSEN, K.; SLINGERLAND, M.; GILLER, K. Biofuel, dairy production and beef in Brazil: competing claims on land use in São Paulo State. **The Journal Peasant Studies**, v. 37, n. 4, p. 769 - 792, 2010.
- NOVO, A.; JANSEN, K.; SLINGERLAND, M. The sugarcane e biofuel expansion and dairy farmers' responses in Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 28, n. 4, p. 640-649. 2012.
- PALMIERI, F. G.; CAPPELLO, F. P.; BOTEON, M.; PAGLIUCA, L. G. Citros – caminhos de citricultura no pós-crise. **Hortifruti Brasil**, v. 156, p. 10-19. 2016.
- PALLUDETO, A. W. A.; TELLES, T. S.; SOUZA, R. F.; MOURA, F. R. de. Sugarcane expansion and farmland prices in São Paulo State, Brazil. **Agriculture & Food Security**, v. 7, n. 1, 2018.
- PARENTE, L.; FERREIRA, L. Assessing the Spatial and Occupation Dynamics of the Brazilian Pasturelands Based on the Automated Classification of MODIS Images from 2000 to 2016. **Remote Sensing**, v. 10, n. 4, p. 606, 2018.
- PETRINI, M. A.; ROCHA, J. V.; BROWN, J. C. Mismatches between mill-cultivated sugarcane and smallholding farming in Brazil: Environmental and socioeconomic impacts. **Journal of Rural Studies**, v. 50, p. 218–227, 2017.
- QUARTAROLI, C. F.; CRISCUOLO, C.; HOTT, M. C.; GUIMARÃES, M. **Alterações no uso e cobertura das terras no Nordeste do Estado de São Paulo no período de 1988 a 2003**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006. 57 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 55).
- RONQUIM, C. C.; SILVA, R. F. B.; FIGUEIREDO, E. B. Carbon sequestration to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. **Proceedings of SPIE - International Society for Optical Engineering**, v. 9998, p. 99981T-1- 99981T-14, 2016.
- RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGAWARA, L. M.; ADAMI, M.; MOREIRA, M. A. Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production in São Paulo State (Brazil) using Landsat Data. **Remote Sensing**, v. 2, p. 1057-1076, 2010.
- SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações do grão em alta e do óleo em queda. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 1-4, mar. 2017. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-11-2017.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- SANTOS, G. R. Produtividade na agroindústria canavieira: um olhar a partir da etapa agrícola. In: SANTOS, G. R. (Org.). **Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil: desafios, crises e perspectivas**. Brasília, DF: IPEA, 2016. p. 165-185.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. Projeto LUPA 2014. **Dados não consolidados**: censo agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2014.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente (SMA). Etanol Verde. **Zoneamento agroambiental do Estado de São Paulo para o setor sucroalcooleiro**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/zoneamento-agroambiental>>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- SAUER, S.; LEITE, S. P. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 3, p. 503-524, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032012000300007>>. Acesso em: 9 out. 2017.
- SILVA, A. V. L. **Clima, fenologia e qualidade de bebida do café arábica na região Mogiana do Estado de São Paulo**. 2010. 58 f. Dissertação (mestrado) - Instituto Agronômico de Campinas - Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Gestão de Recursos Agroambientais.
- SILVA, R. F. B.; BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. Drivers of land change: Human-environment interactions and the Atlantic Forest transition in the Paraíba Valley, Brazil. **Land Use Policy**, v. 58, p. 133-44. 2016.
- SILVA, J. R.; COELHO, P. J.; CASER, D. V.; BUENO, C. R. F.; PINATTI, E. Valor da produção agropecuária paulista: por região: resultado preliminar. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 13, n. 4, out. 2017. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=14363#!>>. Acesso em: 4 out. 2017.
- SOUZA, G. M.; BALLESTER, M. V. R.; CRUZ, C. H. de B.; CHUM, H.; DALE, B.; DALE, V. H.; FERNANDES, E. C. M.; FOUST, T.; KARP, A.; LYND, L.; MACIEL FILHO, R.; MILANEZ, A.; NIGRO, F.; OSSEWEIJER, P.; VERDADE, L. M.; VICTORIA, R. L.; WIELEN, L. V. der. The role of bioenergy in a climate-changing world. **Environmental Development**, v. 23, p. 57-64, set. 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211464516302755>>. Acesso em: 4 out. 2017.

SPAROVEK, G.; BERNDDES, G.; EGESKOG, A.; FREITAS, L. M.; GUSTAFSSON, S.; HANSSON, J. Sugarcane ethanol production in Brazil: an expansion model sensitive to socioeconomic and environmental concerns. **Biofuels Bioproducts Biorefining**, v. 1, p. 270-282, 2007.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.; BERNDDES, G.; MARTINS, S.; MAULE, R. Environmental, landuse and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996–2006. **Mitigation Adaptation Strategies Global Change**, v. 14, n. 3, p. 285–298. 2009.

TEIXEIRA, A. H. C.; LEIVAS, J. F.; RONQUIM, C. C.; GARÇON, E. A. M.; BAYMA-SILVA, G. Water and vegetation indices by using MODIS products for eucalyptus, pasture, and natural ecosystems in the eastern São Paulo state, Southeast Brazil In: REMOTE SENSING FOR AGRICULTURE, ECOSYSTEMS, AND HYDROLOGY, 19., 2017, Warsaw. **Proceedings...** Warsaw: SPIE, 2017. (SPIE proceedings, v. 10421). p. 1042112-1-1042112-12.

TORQUATO, S. A.; JESUS, K. R. E.; ZORZO, C. R. B. Inovações no sistema de produção de cana-de-açúcar: uma contribuição do Protocolo Agroambiental para a região de Piracicaba, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, v. 45, n. 2, p. 28-37, 2015.

USGS. United States Geological Survey. Landsat Missions. **Landsat 5 History**. 2016. Disponível em: <<https://landsat.usgs.gov/landsat-5-history>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

VALLADARES, G. S.; DE MARIA, I. C.; QUARTAROLI, C. F.; GREGO, C. R.; CAMARGO, O. A. de. **Índice de qualidade dos solos do Nordeste do Estado de São Paulo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2007. 16 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Circular Técnica, 13).

VIEIRA, P. A.; BUAINAIN, A. M.; DOURADO NETO, D.; CONTINI, E. Agricultura brasileira: o próximo salto. **Revista Agro DBO**, v. 97, mar. 2018.

ZILBERMAN, D. Indirect land use change: much ado about (almost) nothing. **Glob Change Biol Bioenergy**, v. 9, p. 485–488. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/gcbb.12368>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

## APÊNDICE

**Tabela 3.** Quantidade, em hectares (ha) e porcentagem de área (%), com cana-de-açúcar, pastagem, culturas anuais, frutas cítricas, café, eucalipto, seringueira, café, eucalipto, seringueira, florestas nativas e área construída em 125 municípios da região nordeste do estado de São Paulo nos anos de 1988 e 2016.

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Aguai	88	1.288,20	2,7	10.639,70	22,5	20.012,30	42,3	5.453,00	11,5	76,8	0,2	2.075,80	4,4	0	0	6.526,90	13,8	690,5	1,5
	16	17.200,70	36,3	3.456,50	7,3	3.758,20	7,9	10.368,10	21,9	284,6	0,6	1.990,20	4,2	0	0	8.563,70	18,1	1.208,70	2,6
Águas da Prata	88	2,6	0	5.807,90	40,7	255,7	1,8	0	0	0,1	0	0	0	0	0	6.326,50	44,3	276,7	1,9
	16	0	0	5.033,20	35,3	270	1,9	0	0	804,4	5,6	930	6,5	0	0	6.788,40	47,6	417,8	2,9
Águas de Lindoia	88	0	0	3.398,20	56,7	125,4	2,1	0	0	0	0	112,4	1,9	0	0	1.317,90	22	1.029,40	17,2
	16	0	0	2.932,20	48,9	70	1,2	0	0	384,2	6,4	35,8	0,6	0	0	1.805,80	30,1	734,1	12,2
Altair	88	5.733,40	18,1	1.986,80	6,3	12.616,70	39,8	4.786,60	15,1	0	0	0	0	0	0	6.395,40	20,2	58,8	0,2
	16	14.204,70	45,1	3.934,90	12,5	4.115,90	13,1	3.237,00	10,3	0	0	99,1	0,3	162,9	0,4	5.625,10	17,9	167,9	0,5
Altinópolis	88	11.132,70	12	30.744,20	33,1	9.245,10	9,9	0	0	4.063,20	4,4	14.939,00	16,1	0	0	22.085,80	23,7	181,9	0,2
	16	25.810,50	27,7	9.263,00	10	2.440,40	2,6	1.798,20	1,9	7.026,00	7,6	16.665,30	17,9	0	0	28.790,70	31	880,3	0,9
Américo Brasileiro	88	9.240,60	74,7	383,8	3,1	0	0	273,4	2,2	28,3	0,2	2,5	0	0	1.798,00	14,5	303,9	2,5	
	16	7.198,20	58,2	1.434,20	11,6	1.415,40	11,5	1,2	0	0	0	2,2	0	0	1.440,00	11,7	770,6	6,2	
Amparo	88	1.176,50	2,6	25.494,60	57,2	564,9	1,3	0	0	1.264,00	2,8	742,6	1,7	0	0	12.670,20	28,4	1.738,20	3,9
	16	2.625,50	5,9	17.059,90	38,2	359,2	0,8	1.001,40	2,2	1.104,80	2,5	4.789,50	10,7	0	0	14.171,00	31,8	3.136,30	7
Anaiândia	88	1.648,00	5	15.481,40	47,4	709,1	2,2	2.593,10	7,9	0	0	0,2	0	0	11.375,10	34,8	209,9	0,6	
	16	11.585,10	35,4	2.146,80	6,6	0	0	3.241,10	9,9	0	0	2.665,10	8,2	0	0	12.605,00	38,6	417,4	1,3
Aramina	88	14.417,50	71	2.458,50	12,1	558,3	2,8	0	0	0	0	0	0	0	2.403,50	11,8	56,8	0,3	
	16	12.718,20	62,7	1.432,80	7,1	4.039,10	19,9	0	0	0	0	90,5	0,4	0	0	1.470,90	7,2	219,3	1,1
Araraquara	88	42.263,10	41,9	12.843,10	12,7	649,9	0,6	14.432,10	14,3	15,3	0	10.383,20	10,3	0	0	14.383,70	14,3	5.221,20	5,2
	16	56.047,60	55,7	4.534,20	4,5	4.501,60	4,5	2.392,20	2,4	0	0	8.209,50	8,2	0	0	15.593,90	15,5	9.080,00	9
Araras	88	37.196,90	57,8	286,8	0,4	5.091,00	7,9	9.372,60	14,6	223,2	0,3	0	0	0	8.547,00	13,3	2.737,60	4,3	
	16	29.177,90	45,4	6.779,40	10,6	11.055,60	17,2	4.921,50	7,7	0	0	16,8	0	0	8.270,90	12,9	3.075,20	4,8	
Barretos	88	10.563,60	6,7	54.548,40	34,8	40.071,00	25,6	21.897,40	14	0	0	328,4	0,2	175,3	0,1	24.496,10	15,6	2.252,10	1,4
	16	81.630,10	52,7	18.056,20	11,7	6.207,10	4	14.509,70	9,4	199	0,1	180,2	0,1	2.292,40	2,7	26.170,30	16,9	2.297,90	1,5
Barrinha	88	10.591,90	72,1	63,8	0,4	1.403,00	9,6	0	0	0	0	0	0	0	2.205,60	15	246,2	1,7	
	16	10.000,00	68,2	1.621,80	11,1	1.638,50	11,2	0	0	0	0	0	0	0	896,9	6,1	422,2	2,9	
Batatais	88	1.372,80	1,6	36.460,30	42,8	28.525,20	33,5	257,2	0,3	3.199,10	3,8	2.283,60	2,7	0	0	11.824,90	13,9	991,7	1,2
	16	50.194,90	59	12.281,80	14,4	537	0,6	149,9	0,2	3.150,70	3,7	1.910,20	2,2	0	0	14.498,50	17	2.177,40	2,6
Bebedouro	88	4.471,60	6,5	3.362,50	4,9	9.385,70	13,7	39.798,80	58,2	0	0	1.222,90	1,8	0	0	8.303,90	12,1	1.880,60	2,7
	16	39.982,90	57,4	451,6	0,6	1.392,70	2	13.194,60	18,9	0	0	309,9	0,4	181,9	0,1	10.712,70	15,4	3.621,40	5,2

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Boa Esperança do Sul	88	16.879,10	25,2	21.042,50	31,4	0	0	9.332,40	13,9	0	0	6.986,90	10,4	0	0	12.499,20	18,7	185,9	0,3
	16	30.166,30	45	2.638,70	3,9	0	0	11.981,50	17,9	0	0	7.773,20	11,6	0	0	13.741,40	20,5	412,6	0,6
Borborema	88	6.026,20	10,7	29.339,50	52,2	5.438,40	9,7	5.988,30	10,7	647	1,2	96,2	0,2	0	0	5.404,10	9,6	897	1,6
	16	24.835,60	45	5.236,80	9,5	13.329,20	24,2	3.429,40	6,2	0	0	162,3	0,3	162	0,3	4.928,60	8,9	687,4	1,2
Brodowski	88	8.345,10	29,8	10.440,60	37,3	4.918,60	17,6	0	0	677,4	2,4	167,5	0,6	0	0	3.063,50	10,9	302,5	1,1
	16	15.271,50	54,5	5.753,10	20,5	515,1	1,8	103,9	0,4	400,5	1,4	152,4	0,5	0	0	4.779,10	17,1	910	3,2
Buritizal	88	833,6	3,1	11.675,80	43,8	7.933,60	29,8	0	0	344,3	1,3	0	0	0	0	5.783,80	21,7	87,2	0,3
	16	13.706,50	51,4	5.763,80	21,6	29,6	0,1	5,8	0	0	0	0	0	0	0	6.811,40	25,6	317,8	1,2
Caconde	88	0	0	34.815,60	74	440	0,9	0	0	44,2	0,1	0	0	0	0	9.339,20	19,9	164,3	0,3
	16	442,2	0,9	16.246,00	34,5	430,9	0,9	0	0	10.869,50	23,1	512,2	1,1	0	0	15.625,30	33,2	589,7	1,3
Cajuru	88	14.637,90	22,1	27.284,80	41,3	1.715,10	2,6	0	0	853,2	1,3	1.913,60	2,9	0	0	18.702,90	28,3	277,7	0,4
	16	24.304,50	36,8	12.431,30	18,8	122	0,2	207,3	0,3	1.988,30	3	3.566,00	5,4	181	0,2	22.223,60	33,6	1.028,90	1,6
Cândido Rodrigues	88	1.756,00	25,2	1.251,50	17,9	20	0,3	2.970,90	42,6	0	0	0	0	0	0	927,4	13,3	47	0,7
	16	2.494,60	36	360	5,2	2.169,70	31,4	851,6	12,3	0	0	0	0	0	0	967,9	14	77	1,1
Casa Branca	88	7.879,40	9,1	18.755,60	21,7	23.783,00	27,5	10.942,20	12,6	624,6	0,7	8.552,10	9,9	0	0	14.324,40	16,5	973,9	1,1
	16	20.878,30	24,1	3.178,90	3,7	17.787,90	20,5	17.723,20	20,5	653,3	0,8	5.968,90	6,9	382,1	0,3	17.483,30	20,2	1.924,00	2,2
Cássia dos Coqueiros	88	2,7	0	13.133,60	68,8	32,2	0,2	0	0	445,7	2,3	109,2	0,6	0	0	5.326,80	27,9	29,5	0,2
	16	2.719,40	14,2	8.025,00	42	0	0	3,8	0	1.727,40	9	610,5	3,2	0	0	5.789,90	30,3	189	1
Colina	88	1.292,80	3	7.295,50	17,2	12.363,20	29,1	15.387,80	36,2	0	0	6,2	0	0	0	5.634,20	13,3	430,6	1
	16	28.074,70	66	4.115,20	9,7	66,5	0,2	2.006,90	4,7	0	0	204,2	0,5	1.678,30	3,9	5.167,70	12,1	1.115,90	2,6
Colômbia	88	3,6	0	20.545,80	28,1	29.844,20	40,8	6.269,90	8,6	0	0	0	0	16,7	0	11.869,70	16,2	136,7	0,2
	16	36.654,30	50,1	5.077,50	6,9	0	0	12.333,80	16,9	0	0	0	0	999,4	1,4	13.111,80	17,9	445,9	0,6
Conchal	88	2.175,50	11,8	576,5	3,1	5.938,90	32,3	6.556,10	35,6	0	0	993,7	5,4	0	0	1.554,40	8,5	448,3	2,4
	16	2.188,90	11,9	209,8	1,1	1.676,20	9,1	10.089,80	54,9	0	0	1.081,90	5,9	0	0	2.077,10	11,3	893,9	4,9
Corumbataí	88	3.437,50	12,3	14.044,40	50,4	655,8	2,4	2.633,80	9,4	0	0	1.002,30	3,6	0	0	5.907,50	21,2	47,4	0,2
	16	4.245,40	15,3	11.729,30	42,2	2.212,10	8	663,9	2,4	0	0	1.178,40	4,2	0	0	7.589,50	27,3	141,2	0,5
Cravinhos	88	20.686,10	66,4	4.572,90	14,7	255,4	0,8	301,4	1	1.086,80	3,5	48	0,2	0	0	3.652,80	11,7	431,7	1,4
	16	18.756,40	60,2	2.957,50	9,5	6.420,30	20,6	4,2	0	0	0	415,1	1,3	0	0	1.542,40	5	988,2	3,2
Cristais Paulista	88	0	0	19.711,10	50,9	6.253,50	16,2	0	0	4.401,40	11,4	828,1	2,1	0	0	7.413,80	19,2	80,3	0,2
	16	3.447,50	8,9	14.223,30	36,8	315	0,8	0	0	10.174,10	26,3	1.112,90	2,9	0	0	8.533,20	22,1	816,9	2,1



Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Descalvado	88	10.448,00	13,8	25.962,40	34,4	8.178,40	10,8	10.528,60	14	284,7	0,4	1.043,80	1,4	0	0	17.843,20	23,7	656,2	0,9
	16	34.429,60	45,5	8.376,10	11,1	2.634,90	3,5	6.570,20	8,7	557,8	0,7	677,5	0,9	0	0	20.413,40	27	1.249,80	1,7
Divinolândia	88	0	0	16.547,80	74,5	452,9	2	0	0	160	0,7	0	0	0	0	4.850,20	21,8	144	0,6
	16	47	0,2	10.056,30	45,2	4.625,00	20,8	0	0	0	0	10,1	0	0	0	7.169,60	32,3	224	1
Dobrada	88	11.482,70	76,3	229,3	1,5	0	0	1.751,20	11,6	0	0	0	0	0	0	1.433,40	9,5	91,3	0,6
	16	11.481,90	76,7	321,4	2,1	2.163,20	14,5	3,5	0	0	0	0	0	0	0	754,3	5	209,2	1,4
Dourado	88	4.687,40	22,7	9.824,60	47,6	0	0	0	0	0	0	190,6	0,9	0	0	5.771,70	28	147,1	0,7
	16	8.614,40	41,7	3.172,50	15,4	22,1	0,1	1.084,30	5,3	134,8	0,7	605,5	2,9	0	0	6.744,60	32,7	230,2	1,1
Dumont	88	7.759,70	69,9	270,8	2,4	2.209,10	19,9	0	0	0	0	0	0	0	0	722,2	6,5	71,6	0,6
	16	9.484,40	85,4	131,1	1,2	0	0	0	0	8,8	0,1	0	0	0	0	1.044,60	9,4	413,6	3,7
Engenheiro Coelho	88	2.445,30	22,3	2.330,60	21,2	367,5	3,3	4.058,50	37	0	0	1,8	0	0	0	1.519,10	13,8	147	1,3
	16	3.908,40	35,6	1.309,90	11,9	162,4	1,5	3.135,30	28,5	0	0	0	0	0	0	1.523,10	13,9	816,2	7,4
Espírito S. do Pinhal	88	4.423,20	11,3	18.094,20	46,4	604	1,5	168,8	0,4	3.402,50	8,7	920,1	2,4	0	0	10.006,80	25,6	880,3	2,3
	16	2.616,70	6,7	14.844,20	38	231,5	0,6	784,3	2	5.647,50	14,5	4.927,60	12,6	0	0	8.030,00	20,6	1.620,00	4,1
Estiva Gerbi	88	1.186,30	16,1	2.759,10	37,4	936,6	12,7	1.052,80	14,3	0	0	348,2	4,7	0	0	930	12,6	95,8	1,3
	16	1.628,00	22,1	2.088,50	28,3	306,8	4,2	0	0	0	0	1.622,30	22	0	0	1.322,40	17,9	330,8	4,5
Fernando Prestes	88	3.238,50	19	2.548,00	14,9	42,3	0,2	8.648,40	50,7	0	0	0	0	0	0	2.475,10	14,5	104,2	0,6
	16	6.890,80	40,8	1.069,70	6,3	5.757,50	34	750,7	4,4	0	0	0	0	0	0	2.280,10	13,5	160	0,9
Franca	88	0	0	31.120,50	51,2	7.851,90	12,9	0	0	5.505,00	9,1	215	0,4	0	0	11.228,00	18,5	4.853,70	8
	16	8.717,60	14,3	17.994,10	29,6	120,5	0,2	175,6	0,3	10.373,50	17,1	621,9	1	0	0	13.934,40	22,9	8.717,60	14,3
Gavião Peixoto	88	9.378,30	38,4	5.773,90	23,6	297,9	1,2	6.035,60	24,7	0	0	250,2	1	0	0	2.640,70	10,8	50,7	0,2
	16	10.952,00	45	1.679,80	6,9	6.053,90	24,9	2.489,00	10,2	0	0	234	1	0	0	2.737,10	11,3	76,2	0,3
Guaira	88	14.214,00	11,3	5.235,00	4,2	79.883,70	63,4	4.304,30	3,4	0	0	50,4	0	0	0	17.331,20	13,7	547,3	0,4
	16	70.647,50	56	901,6	0,7	27.270,30	21,6	0	0	0	0	70,2	0,1	272,1	0,2	20.745,80	16,4	1.657,20	1,3
Guará	88	1.149,10	3,2	6.300,60	17,4	24.169,70	66,6	0	0	170,1	0,5	0	0	0	0	4.191,20	11,5	310,3	0,9
	16	23.181,00	63,9	1.252,10	3,5	8.584,10	23,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2.566,90	7,1	544,1	1,5
Guaraci	88	8.590,40	13,4	5.126,80	8	31.517,70	49,2	2.534,40	4	131,2	0,2	0	0	0	0	6.882,90	10,7	151,6	0,2
	16	27.878,30	43,7	10.609,70	16,6	6.581,20	10,3	2.281,40	3,6	0	0	0	0	484	0,8	8.103,40	12,7	281,2	0,4
Guariba	88	22.037,00	81,3	1.113,50	4,1	917,8	3,4	310,6	1,1	0	0	83,8	0,3	0	0	1.932,70	7,1	581,5	2,1
	16	23.074,30	85,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.596,20	9,6	1.190,30	4,4

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Guataporá	88	21.397,20	51,8	2.345,20	5,7	5.971,00	14,4	0	0	60,1	0,1	5.437,80	13,2	0	0	5.608,70	13,6	166,8	0,4
	16	22.893,40	55,5	4.542,80	11	4.176,80	10,1	0	0	0	0	5.228,30	12,7	0	0	3.935,00	9,5	271,8	0,7
Ibaté	88	13.868,90	47,8	6.006,40	20,7	2.241,70	7,7	0	0	0	0	1.424,90	4,9	0	0	4.927,10	17	466,9	1,6
	16	16.312,40	56,2	2.375,60	8,2	222,8	0,8	1.107,90	3,8	0	0	689,9	2,4	0	0	7.206,30	24,8	1.059,90	3,7
Ibitinga	88	1.014,70	1,5	36.307,00	52,6	12.398,30	18	5.276,10	7,6	689,6	1	234,5	0,3	0	0	8.731,60	12,6	708,7	1
	16	29.684,90	43	4.445,20	6,4	7.225,60	10,5	9.227,90	13,4	15	0	12	0	0	0	13.201,80	19,1	1.668,70	2,4
Icém	88	5.438,90	14,9	3.639,20	10	14.560,40	39,9	2.755,00	7,6	0	0	0	0	0	0	6.874,80	18,9	92,4	0,3
	16	13.404,60	37	6.767,80	18,7	4.573,10	12,6	1.380,60	3,8	0	0	0	0	121,1	0,3	6.538,30	18,1	405,5	1,1
Igarapava	88	16.184,40	34,6	16.570,00	35,4	3.546,20	7,6	0	0	21,8	0	0	0	0	0	8.624,80	18,4	333,2	0,7
	16	22.467,30	48,2	5.736,50	12,3	9.040,20	19,4	0	0	0	0	0	0	0	0	6.983,10	15	600,7	1,3
Ipuã	88	6.393,20	13,7	1.919,50	4,1	32.884,90	70,5	0	0	0	0	0	0	0	0	4.948,60	10,6	197,5	0,4
	16	29.134,70	62,6	2.669,40	5,7	10.644,70	22,9	0	0	0	0	0	0	0	0	3.577,40	7,7	259,2	0,6
Itapira	88	9.605,80	18,6	24.068,40	46,5	1.243,40	2,4	180,4	0,3	1.756,60	3,4	641	1,2	0	0	12.056,40	23,3	1.236,50	2,4
	16	8.660,70	16,7	21.605,40	41,7	309,9	0,6	347	0,7	1.470,20	2,8	1.990,60	3,8	0	0	13.849,30	26,8	2.898,80	5,6
Itápolis	88	17.414,70	17,4	28.080,30	28,1	2.639,60	2,6	39.844,90	39,9	263,1	0,3	95,2	0,1	0	0	11.065,90	11,1	565,1	0,6
	16	47.252,50	47,2	4.696,40	4,7	588,5	0,6	29.797,30	29,8	0	0	382,4	0,4	152,1	0,2	14.945,10	14,9	2.355,30	2,4
Itirapuã	88	0	0	7.754,80	48	2.761,50	17,1	0	0	2.085,30	12,9	0	0	0	0	3.470,80	21,5	78,7	0,5
	16	472,5	2,9	6.593,40	40,8	179	1,1	0	0	4.571,70	28,3	138,4	0,9	0	0	3.942,50	24,4	245,3	1,5
Itobi	88	150,7	1,1	7.340,40	52,9	3.399,90	24,5	0	0	32,7	0,2	0	0	0	0	2.723,50	19,6	101,7	0,7
	16	1.911,90	13,8	4.550,10	32,8	2.717,30	19,6	185,8	1,3	309,2	2,2	18,6	0,1	0	0	3.861,20	27,9	150,6	1,1
Ituverava	88	1.332,30	1,9	15.381,70	22	42.290,20	60,4	0	0	998,2	1,4	0	0	0	0	9.233,00	13,2	637,4	0,9
	16	41.264,20	59,1	5.654,90	8,1	15.498,80	22,2	0	0	0	0	0	0	0	0	6.222,60	8,9	1.113,80	1,6
Jaborandi	88	2.915,30	10,6	2.156,40	7,8	16.032,90	58,3	2.350,60	8,6	0	0	0	0	0	0	3.429,60	12,5	126,2	0,5
	16	17.670,60	64,5	2.387,50	8,7	4.302,70	15,7	9,3	0	0	0	11,8	0	287,2	0,9	2.479,10	9,1	212,9	0,8
Jaboticabal	88	54.236,70	76,6	1.790,00	2,5	5.144,40	7,3	1.390,20	2	0	0	101,9	0,1	0	0	6.027,80	8,5	1.887,80	2,7
	16	56.857,30	79,6	2.140,80	3	1.060,90	1,5	59,4	0,1	0	0	116	0,2	0	0	7.189,70	10,1	3.465,30	4,9
Jardinópolis	88	29.762,60	59	7.586,60	15,1	4.613,20	9,2	762,1	1,5	0,3	0	0	0	0	0	6.800,70	13,5	563,9	1,1
	16	29.949,10	59,4	5.630,30	11,2	9.204,00	18,3	0	0	0	0	0	0	0	0	4.564,50	9,1	905,3	1,8
Jeriçiquara	88	3,3	0	5.722,40	40,5	4.102,30	29,1	0	0	1.815,70	12,9	0	0	0	0	2.385,50	16,9	69,9	0,5
	16	4.522,40	32	2.948,20	20,9	1.166,50	8,3	0	0	2.700,50	19,1	31,6	0,2	0	0	2.512,10	17,8	196	1,4

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Leme	88	13.388,80	33,2	2.242,80	5,6	12.445,20	30,9	5.699,50	14,1	76,5	0,2	0	0	0	0	4.272,90	10,6	1.777,40	4,4
	16	23.432,70	58,1	2.844,90	7,1	356,6	0,9	4.117,00	10,2	728,1	1,8	396,5	1	0	0	5.729,60	14,2	2.185,70	5,4
Lindóia	88	0	0	3.626,60	74,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	864,9	17,8	215,6	4,4
	16	0	0	2.639,60	54,3	16,9	0,3	0	0	108,3	2,2	15,1	0,3	0	0	1.618,40	33,3	379,1	7,8
Luiz Antônio	88	18.637,40	31,1	7.887,50	13,2	3.491,70	5,8	6.196,60	10,4	0	0	8.539,40	14,3	0	0	14.250,20	23,8	301,9	0,5
	16	30.642,20	51,2	2.203,60	3,7	0	0	2.446,80	4,1	0	0	4.502,20	7,5	0	0	18.849,10	31,5	881,9	1,5
Matão	88	19.286,00	36,5	6.272,90	11,9	697,3	1,3	14.250,80	27	868,6	1,6	644	1,2	0	0	9.074,90	17,2	1.521,00	2,9
	16	25.500,10	48,3	1.392,60	2,6	658,5	1,2	9.869,80	18,7	537,7	1	732,1	1,4	632,4	1,1	10.995,80	20,8	3.005,50	5,7
Miguelópolis	88	91	0,1	4.929,40	6	57.203,50	69,1	0	0	0	0	0	0	0	0	8.395,40	10,1	374,3	0,5
	16	55.301,60	66,8	281,2	0,3	7.899,40	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0	6.882,00	8,3	727,6	0,9
Mococa	88	11.191,30	13,1	47.504,10	55,6	2.068,20	2,4	568,7	0,7	2.849,30	3,3	135,4	0,2	0	0	18.973,40	22,2	1.235,90	1,4
	16	22.641,00	26,5	19.344,70	22,6	3.714,60	4,3	7.993,00	9,4	1.774,50	2,1	1.026,40	1,2	0	0	24.902,10	29,1	3.311,90	3,9
Mogi-Guaçu	88	14.902,60	18,3	16.733,00	20,6	7.746,50	9,5	12.237,60	15	326,3	0,4	14.872,50	18,3	0	0	10.409,70	12,8	2.486,30	3,1
	16	15.816,10	19,4	7.551,10	9,3	2.361,30	2,9	17.995,40	22,1	346,3	0,4	15.319,40	18,8	0	0	16.004,60	19,7	4.611,00	5,7
Mogi-Mirim	88	12.318,00	24,7	8.648,70	17,3	9.935,50	19,9	7.325,10	14,7	188,8	0,4	2.411,00	4,8	0	0	5.985,20	12	2.577,30	5,2
	16	12.754,40	25,4	5.534,40	11	1.371,40	2,7	15.855,50	31,6	16,7	0	1.456,80	2,9	0	0	7.766,20	15,5	4.769,30	9,5
Monte Alto	88	7.271,70	20,9	15.173,60	43,6	152,4	0,4	4.905,70	14,1	0	0	0	0	0	0	6.345,50	18,2	792,3	2,3
	16	11.740,70	33,8	4.698,50	13,5	1.916,70	5,5	5.921,90	17	0	0	96,7	0,3	255,5	0,8	7.940,50	22,8	1.323,10	3,8
Monte Azul Paulista	88	1.487,00	5,6	850,4	3,2	2.799,80	10,6	17.068,60	64,6	0	0	79,7	0,3	0	0	3.757,00	14,2	302,7	1,1
	16	10.145,60	38,7	2.043,00	7,8	5.063,40	19,3	4.038,90	15,4	0	0	92,5	0,4	291,9	1,1	4.129,50	15,8	665,7	2,5
Morro Agudo	88	30.696,70	22,1	11.874,10	8,5	76.348,10	55	0	0	0	0	0	0	0	0	17.554,60	12,6	323,4	0,2
	16	115.648,00	81,6	309,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23.788,70	16,8	878,7	0,6
Motuca	88	15.030,90	65,4	877,2	3,8	1.739,60	7,6	1.664,90	7,2	0	0	623,9	2,7	0	0	2.816,20	12,3	95	0,4
	16	14.644,50	63,8	1.794,90	7,8	2.779,40	12,1	802,8	3,5	0	0	530,4	2,3	0	0	2.126,10	9,3	104,1	0,5
Nova Europa	88	6.192,00	38,4	1.639,50	10,2	826,9	5,1	5.611,30	34,8	0	0	0	0	0	0	1.763,00	10,9	97,6	0,6
	16	8.738,90	54,4	278,5	1,7	3.147,80	19,6	2.371,90	14,8	0	0	0	0	0	0	1.323,00	8,2	135,2	0,8
Nuporanga	88	2.898,10	8,3	8.163,00	23,5	18.262,00	52,6	0	0	374,5	1,1	0	0	0	0	4.778,40	13,8	110,1	0,3
	16	24.783,70	71,3	970,8	2,8	2.135,30	6,1	14,7	0	562,6	1,6	7,9	0	0	0	5.983,40	17,2	188,1	0,5
Olimpia	88	9.980,00	12,4	9.496,60	11,8	15.763,90	19,6	31.916,60	39,6	0	0	0	0	0	0	12.332,30	15,3	920,6	1,1
	16	46.909,90	58,2	7.980,70	9,9	0	0	4.848,50	6	0	0	304,4	0,4	3.106,90	3,9	14.809,00	18,4	2.569,80	3,2

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana		
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Olimpia	88	9.980,00	12,4	9.496,60	11,8	15.763,90	19,6	31.916,60	39,6	0	0	0	0	0	0	0	12.332,30	15,3	920,6	1,1
	16	46.909,90	58,2	7.980,70	9,9	0	0	4.848,50	6	0	0	0	304,4	0,4	3.106,90	3,9	14.809,00	18,4	2.569,80	3,2
Oriândia	88	13.233,50	44,6	6.758,60	22,8	5.672,50	19,1	0	0	148,3	0,5	11,6	0	0	0	0	3.210,30	10,8	577,3	1,9
	16	15.889,70	53,6	2.825,90	9,5	7.191,40	24,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.578,50	8,7	1.152,30	3,9
Patrocínio Paulista	88	0	0	31.843,80	53	8.828,40	14,7	0	0	2.102,70	3,5	234,8	0,4	0	0	0	16.913,80	28,2	109,2	0,2
	16	18.123,20	30,2	16.920,10	28,2	155,9	0,3	34,9	0,1	4.682,30	7,8	1.072,60	1,8	0	0	0	18.221,50	30,3	786	1,3
Pedregulho	88	125,9	0,2	39.860,20	56,8	2.758,40	3,9	0	0	5.535,70	7,9	74,4	0,1	0	0	0	20.471,60	29,2	225,6	0,3
	16	6.586,30	9,4	24.265,00	34,6	173,3	0,2	1.177,60	1,7	12.628,60	18	368,7	0,5	0	0	0	23.035,30	32,8	745,7	1,1
Pirangi	88	4.442,40	20,5	1.806,90	8,4	693,1	3,2	11.850,20	54,8	0	0	3,1	0	0	0	0	2.735,30	12,6	103,4	0,5
	16	10.460,90	48,8	1.216,70	5,7	4.803,30	22,4	1.313,00	6,1	0	0	1,4	0	0	0	0	3.305,40	15,4	322,4	1,5
Pirassununga	88	13.480,60	18,5	17.617,30	24,2	20.540,80	28,2	7.363,50	10,1	0,3	0	0	0	0	0	0	11.156,80	15,3	1.961,80	2,7
	16	24.608,50	33,9	13.641,10	18,8	13.787,50	19	5.041,40	6,9	0	0	367,8	0,5	0	0	0	12.506,30	17,2	2.094,50	2,9
Pitangueiras	88	24.621,90	57,2	2.009,00	4,7	3.798,10	8,8	6.784,50	15,8	0	0	418,6	1	0	0	0	4.380,10	10,2	415,3	1
	16	35.145,40	81,6	428	1	0	0	21,3	0	76,9	0,2	71,1	0,2	0	0	0	5.690,50	13,2	1.006,90	2,3
Pontal	88	28.662,70	80,5	783,9	2,2	1.138,80	3,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.262,70	12	319,3	0,9
	16	29.457,90	82,8	344,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.560,60	12,8	894	2,5
Porto Ferreira	88	3.689,00	15,1	4.032,10	16,5	5.926,70	24,3	5.759,80	23,6	43,2	0,2	0	0	0	0	0	3.547,50	14,5	1.039,30	4,3
	16	11.143,70	45,6	2.551,10	10,4	1.104,50	4,5	3.074,50	12,6	17,1	0,1	9,4	0	0	0	0	4.741,10	19,4	1.411,50	5,8
Pradópolis	88	10.971,20	65,5	663,3	4	23,3	0,1	0	0	0	0	2.745,20	16,4	0	0	0	1.525,20	9,1	340,5	2
	16	10.092,20	60,3	3.490,80	20,9	1.377,90	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	831,5	5	503,5	3
Restinga	88	0,3	0	7.849,70	31,9	8.023,50	32,6	0	0	1.780,10	7,2	1.786,30	7,3	0	0	0	5.093,40	20,7	38,4	0,2
	16	11.604,40	47,2	3.185,60	13	0	0	0	0	1.837,20	7,5	2.143,90	8,7	0	0	0	5.439,60	22,1	315,2	1,3
Ribeira Bonito	88	11.120,00	23,6	19.598,60	41,5	0	0	1.662,20	3,5	0	0	2.369,90	5	0	0	0	12.298,50	26	148,1	0,3
	16	21.421,00	45,3	4.169,20	8,8	276,8	0,6	3.900,20	8,3	197,7	0,4	2.565,30	5,4	0	0	0	14.336,90	30,4	326,8	0,7
Ribeirão Corrente	88	2	0	6.356,10	42,8	2.650,20	17,8	0	0	2.862,50	19,3	0	0	0	0	0	2.950,30	19,9	31	0,2
	16	2.184,60	14,7	3.065,40	20,7	434,9	2,9	0	0	6.630,50	44,7	69,9	0,5	0	0	0	2.255,60	15,2	190	1,3
Ribeirão Preto	88	37.437,70	57,5	7.290,60	11,2	1.296,00	2	121,6	0,2	338,1	0,5	32,6	0,1	0	0	0	8.168,10	12,5	9.393,10	14,4
	16	35.735,90	54,9	3.841,60	5,9	396,9	0,6	0	0	106,4	0,2	0	0	0	0	0	7.686,20	11,8	16.739,40	25,7
Rifaina	88	0	0	8.444,00	49,2	290,9	1,7	0	0	122	0,7	0	0	0	0	0	6.251,30	36,4	88,9	0,5
	16	2.043,60	11,9	5.951,70	34,7	0	0	0	0	164,6	1	0	0	0	0	0	6.403,10	37,3	362,8	2,1

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Rincão	88	13.485,80	43	5.379,40	17,1	3.508,00	11,2	3.407,60	10,9	0	0	509,6	1,6	0	0	4.425,10	14,1	207	0,7
	16	15.415,80	49,1	5.871,30	18,7	3.883,50	12,4	1.800,00	5,7	0	0	242,1	0,8	0	0	3.490,30	11,1	295,1	0,9
Rio Claro	88	12.848,50	25,8	18.454,50	37	1.439,90	2,9	2.129,60	4,3	246,7	0,5	3.511,40	7	0	0	7.408,60	14,9	3.203,00	6,4
	16	11.481,20	23	14.823,30	29,7	1.430,30	2,9	1.988,30	4	102,3	0,2	2.761,80	5,5	240,8	0,5	11.010,20	22,1	5.445,80	10,9
São Joaquim da Barra	88	12.650,70	30,6	2.533,90	6,1	19.939,90	48,3	0	0	176,1	0,4	0	0	0	0	4.889,50	11,8	871,1	2,1
	16	34.560,10	83,6	207,5	0,5	40,5	0,1	0	0	0	0	38,3	0,1	0	0	5.038,80	12,2	1.169,10	2,8
Sales Oliveira	88	12.575,80	41,4	5.016,50	16,5	8.983,10	29,6	0	0	32,1	0,1	0	0	0	0	3.421,30	11,3	243,5	0,8
	16	17.032,80	56	2.676,90	8,8	7.541,10	24,8	0	0	0	0	0	0	0	0	2.586,30	8,5	528,3	1,7
Santa Cruz da Conceição	88	1.849,00	12,4	5.074,30	33,9	4.004,80	26,8	1.114,50	7,5	42,7	0,3	0	0	0	0	2.606,30	17,4	150,2	1
	16	4.228,30	28,3	4.790,80	32,1	2.086,90	14	649,4	4,4	0	0	14,2	0,1	0	0	2.941,80	19,7	88,8	0,6
Santa Cruz da Esperança	88	6.501,70	43,9	2.915,80	19,7	123,6	0,8	0	0	0	0	215,8	1,5	0	0	4.705,00	31,8	33,1	0,2
	16	6.194,70	42	2.364,70	16	2.628,10	17,8	0	0	0	0	215,8	1,5	0	0	3.179,10	21,5	99,9	0,7
Santa Cruz das Palmeiras	88	17.013,30	62,8	3.184,90	11,8	410,6	1,5	0	0	112,1	0,4	624,3	2,3	0	0	5.205,30	19,2	396,7	1,5
	16	20.240,50	68,4	301,3	1	1.434,60	4,9	1.131,90	3,8	79,7	0,3	41,2	0,1	0	0	5.620,80	19	551	1,9
Santa Ernestina	88	9.719,80	71,9	476,4	3,5	166,7	1,2	1.468,10	10,9	0	0	476,5	3,5	0	0	1.001,30	7,4	120,2	0,9
	16	9.775,70	72,6	162,2	1,2	2.417,10	17,9	0	0	0	0	317,4	2,4	0	0	568,8	4,2	170,8	1,3
Santa Lucia	88	11.228,60	73,6	517,5	3,4	0	0	596,4	3,9	0	0	18,9	0,1	0	0	2.730,70	17,9	102,2	0,7
	16	8.646,80	56,7	1.739,20	11,4	2.425,00	15,9	225,6	1,5	0	0	14,6	0,1	0	0	1.900,70	12,5	267,1	1,8
Santa Rita do Passa Quatro	88	8.991,40	11,9	29.174,30	38,7	5.279,80	7	6.652,60	8,8	203,9	0,3	7.810,30	10,4	0	0	15.879,70	21,1	1.086,60	1,4
	16	25.669,50	34,1	10.347,10	13,7	60,8	0,1	2.093,30	2,8	423,2	0,6	14.374,80	19,1	0	0	20.527,00	27,2	1.624,20	2,2
Santa Rosa do Viterbo	88	6.586,00	22,7	10.547,50	36,4	1.406,90	4,9	724,5	2,5	47,4	0,2	2.861,70	9,9	0	0	6.146,20	21,2	606	2,1
	16	12.328,50	42,6	663,2	2,3	0	0	515,8	1,8	41,4	0,1	4.206,40	14,5	0	0	10.324,60	35,7	685,7	2,4
Santo A. da Alegria	88	1,2	0	20.229,10	65,3	926,7	3	0	0	1.083,90	3,5	120,4	0,4	0	0	8.249,50	26,6	56	0,2
	16	4.455,80	14,4	10.683,10	34,5	78,4	0,3	1.592,60	5,1	2.137,10	6,9	921,2	3	0	0	10.743,30	34,7	300,5	1
Santo A. do Jardim	88	0	0	5.634,50	51,5	15,5	0,1	0	0	3.457,90	31,6	2,1	0	0	0	1.572,60	14,4	126,1	1,2
	16	0	0	3.558,10	32,5	12,5	0,1	0	0	4.001,40	36,6	484,1	4,4	0	0	2.373,10	21,7	340,8	3,1
São Carlos	88	13.221,20	11,6	47.647,40	41,7	12.472,40	10,9	4.199,90	3,7	370,4	0,3	7.146,80	6,3	0	0	22.105,00	19,4	6.228,30	5,5
	16	41.805,40	36,5	18.683,70	16,3	3.081,50	2,7	4.605,30	4	715,5	0,6	3.332,00	2,9	0	0	32.465,40	28,4	8.616,10	7,5
São J. da Bela Vista	88	0	0	9.314,50	33,6	11.880,60	42,9	0	0	1.877,20	6,8	0	0	0	0	4.520,50	16,3	114,9	0,4
	16	16.727,20	60,3	4.269,70	15,4	144,1	0,5	0	0	1.157,10	4,2	103,6	0,4	0	0	4.819,30	17,4	394,8	1,4

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
São J. da Boa Vista	88	2.782,90	5,4	24.199,10	46,9	9.401,50	18,2	75,9	0,1	2.048,60	4	23,6	0	0	9.708,70	18,8	2.251,20	4,4	
	16	10.753,30	20,8	21.519,40	41,7	283,5	0,5	491,3	1	3.784,60	7,3	1.067,20	2,1	0	9.577,30	18,6	3.535,30	6,9	
São J. do Rio Pardo	88	290,6	0,7	27.460,20	65,5	1.868,30	4,5	0	0	1.485,40	3,5	0	0	0	9.502,70	22,7	710	1,7	
	16	2.323,50	5,5	18.181,30	43,3	4.841,00	11,5	0	0	1.573,40	3,7	513,6	1,2	0	11.923,10	28,4	1.801,80	4,3	
São S. da Grama	88	69,4	0,3	14.911,20	59,1	1.797,30	7,1	0	0	0	0	109,1	0,4	0	8.078,80	32	214,6	0,9	
	16	953,8	3,8	8.219,10	32,6	337	1,3	0	0	6.043,50	24	1.124,60	4,5	0	8.011,20	31,8	449,4	1,8	
São Simão	88	12.600,60	20,4	21.119,70	34,1	2.233,50	3,6	57,7	0,1	725,2	1,2	13.510,30	21,8	0	10.934,30	17,7	459,5	0,7	
	16	26.448,70	42,8	3.890,90	6,3	0	0	12,5	0	478,7	0,8	13.909,20	22,5	0	15.992,30	25,9	1.020,90	1,7	
Serra Azul	88	13.950,10	49,3	7.151,90	25,3	202,2	0,7	0	0	130,4	0,5	1.275,40	4,5	0	5.282,00	18,7	144,1	0,5	
	16	14.266,30	50,4	3.523,10	12,5	4.517,50	16	0	0	0	0	1.370,70	4,8	0	4.063,50	14,4	266	0,9	
Serra Negra	88	293,6	1,4	11.958,30	58,9	441,8	2,2	0	0	362,1	1,8	490,1	2,4	0	5.606,40	27,6	693,4	3,4	
	16	405,5	2	7.155,80	35,3	156,7	0,8	0	0	2.695,80	13,3	255,7	1,3	0	8.010,90	39,5	1.488,90	7,3	
Serrana	88	8.821,20	70,1	1.666,20	13,2	133,5	1,1	0	0	0	0	0	0	0	1.161,20	9,2	699,1	5,6	
	16	8.383,90	66,6	551,7	4,4	0	0	0	0	0	0	118,9	0,9	0	2.405,50	19,1	945,6	7,5	
Sertãozinho	88	30.017,80	74,4	2.354,80	5,8	1.043,50	2,6	0	0	0	0	147,6	0,4	0	4.635,50	11,5	1.615,90	4	
	16	29.514,70	73,2	2.268,80	5,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.399,50	10,9	3.666,10	9,1	
Socorro	88	50,6	0,1	31.028,50	69,3	624,2	1,4	0	0	453,9	1	287,6	0,6	0	11.548,40	25,8	393,1	0,9	
	16	281,4	0,6	26.509,60	59,1	942,9	2,1	729,1	1,6	1.759,40	3,9	845,8	1,9	0	11.930,80	26,6	1.590,30	3,5	
Tabatinga	88	5.327,10	14,5	10.237,30	27,9	1.814,60	4,9	13.515,50	36,8	643	1,7	0	0	0	4.989,00	13,6	219,9	0,6	
	16	12.914,20	35,3	2.686,70	7,4	9.410,40	25,8	6.197,80	17	0	0	0	0	0	4.972,30	13,6	316,3	0,9	
Taiacu	88	2.951,80	27,5	944,6	8,8	0,1	0	5.582,50	52,1	51,9	0,5	0	0	0	1.106,00	10,3	83,2	0,8	
	16	5.555,60	52,1	731	6,9	2.483,00	23,3	573,6	5,4	0	0	0	0	0	1.191,00	11,2	122,1	1,1	
Tatuva	88	5.641,60	42,6	439	3,3	19,4	0,1	5.727,10	43,2	20,8	0,2	0	0	0	1.295,10	9,8	68,4	0,5	
	16	7.579,20	57,4	899,1	6,8	3.204,90	24,3	254,1	1,9	0	0	0	0	0	1.023,20	7,8	225,4	1,7	
Tambaú	88	6.275,10	11,2	23.844,10	42,4	6.092,30	10,8	3.955,70	7	76,8	0,1	329,1	0,6	0	14.638,70	26,1	736,4	1,3	
	16	23.386,80	41,6	4.561,40	8,1	582,2	1	7.242,50	12,9	342,7	0,6	2.955,80	5,3	0	15.811,60	28,1	969,6	1,7	
Tapiratiba	88	3.631,70	16,5	9.195,50	41,7	2.227,30	10,1	0	0	673,5	3,1	0,2	0	0	6.122,50	27,8	131	0,6	
	16	4.490,90	20,4	5.987,70	27,1	271,8	1,2	0	0	2.857,30	13	334,2	1,5	0	7.545,20	34,2	501,9	2,3	
Taquaral	88	430,8	7,9	13,4	0,2	5,3	0,1	4.503,40	82,9	0	0	0	0	0	395,6	7,3	47,6	0,9	
	16	1.610,70	29,9	286,1	5,3	728,3	13,5	2.223,70	41,2	0	0	0	0	0	459,4	8,5	74,5	1,4	

Continuação...

Municípios	ano	Cana-de-açúcar		Pastagens		Culturas anuais		Frutas cítricas		Café		Eucalipto		Seringueira		Florestas nativas		Área urbana	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Taquaritinga	88	18.574,80	31,2	3.994,80	6,7	365,1	0,6	27.947,50	46,9	82,4	0,1	445,3	0,7	0	0	7.116,10	11,9	904,1	1,5
	16	36.902,60	61,7	2.345,00	3,9	231,4	0,4	2.600,30	4,3	0	0	182,5	0,3	0	0	8.447,40	14,1	1.774,40	3
Terra Roxa	88	2.680,00	12,2	365,7	1,7	12.879,30	58,4	3.122,60	14,2	0	0	0	0	0	0	2.708,80	12,3	107,7	0,5
	16	15.481,40	70,5	923,2	4,2	2.880,80	13,1	97,1	0,4	0	0	0	0	0	0	2.072,20	9,4	208,3	0,9
Trabiju	88	2.788,80	32,4	3.818,70	44,4	0	0	183,2	2,1	0	0	0	0	0	0	1.777,40	20,7	35,9	0,4
	16	4.290,10	50	1.498,30	17,5	1.168,90	13,6	141,4	1,6	0	0	0	0	0	0	1.418,00	16,5	55,9	0,7
Vargem Grande do Sul	88	6.084,10	22,8	9.869,00	37	4.456,00	16,7	79	0,3	34,7	0,1	599,2	2,2	0	0	4.371,90	16,4	833,5	3,1
	16	6.598,90	24,8	7.924,50	29,7	3.560,30	13,4	691,6	2,6	510,4	1,9	203,2	0,8	0	0	5.950,90	22,3	897,5	3,4
Viradouro	88	5.462,20	24,9	179,9	0,8	9.023,60	41,1	4.622,10	21,1	0	0	285,2	1,3	0	0	2.093,70	9,5	195,8	0,9
	16	15.914,70	72,8	606,4	2,8	2.631,50	12	434,8	2	0	0	153,7	0,7	0	0	1.476,40	6,8	444	2
Vista Alegre do Alto	88	3.626,80	38	520,7	5,5	0	0	4.336,20	45,4	0	0	0	0	0	0	974,6	10,2	70,1	0,7
	16	3.961,80	41,7	497,3	5,2	2.730,20	28,8	787,2	8,3	0	0	0	0	0	0	1.336,70	14,1	131,6	1,4
TOTAL	88	1.085.996,40	21	1.410.557,60	27,3	936.373,20	18,1	486.168,20	9,4	67.427,50	1,3	139.616,20	2,7	192	0	872.183,80	16,9	90.562,80	1,8
	16	2.286.349,60	44,2	692.588,60	13,4	351.649,70	6,8	301.527,90	5,8	123.675,00	2,4	159.273,80	3,1	11.884,00	0,1	998.798,00	19,3	166.355,90	3,2

