

Dinâmica de uso e cobertura da terra em áreas de produção de café e cana-de-açúcar em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2015



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 111

Dinâmica de uso e cobertura da terra em áreas de produção de café e cana- de-açúcar em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2015

Carlos Cesar Ronquim

João Marcos da Costa Gonçalves

Vitor Guilardi

Edlene Aparecida Monteiro Garçon

Daniel Alves de Aguiar

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Monitoramento por Satélite

Av. Soldado Passarinho, 303 - Fazenda Chapadão

CEP 13070-115 Campinas, SP

Fone: (19) 3211-6200

Fax: (19) 3211-6222

Home page: <http://www.embrapa.br/monitoramento-por-satelite/>

E-mail (sac): <https://www.embrapa.br/fale-conosco/>

Comitê de Publicações da Embrapa Monitoramento por Satélite

Presidente: Sérgio Gomes Tôsto

Secretária-Executiva: Bibiana Teixeira de Almeida

Membros: André Luiz dos Santos Furtado, Carlos Fernando Quartaroli, Fabio Enrique Torresan, Gustavo Bayma Siqueira da Silva, Shirley Soares da Silva e Vera Viana dos Santos Brandão

Supervisão editorial: Sérgio Gomes Tôsto

Revisão de texto: Bibiana Teixeira de Almeida

Normalização bibliográfica: Daniela Maciel Pinto

Editores eletrônicos: Daniela Maciel Pinto

Fotos: Arquivo Embrapa

1ª edição

1ª impressão (2015): online

Capa: Cândido

Portinari, Café

Obra: Café

Data: 1940

Pintura a óleo / tela

46 X 54.5 cm;

Rio de Janeiro.



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 Monitoramento por Satélite

Dinâmica de uso e cobertura da terra em áreas de produção de café e cana-de-açúcar em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2015 / Carlos Cesar Ronquim ... [et al]. -- Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2015.

28 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, ISSN 0103-7811, 111).

1. Cafeicultura. 2. Café Arábica. 3. *Coffea arabica* L. 4. Uso e cobertura das terras. I. I. Ronquim, Carlos César. II. Gonçalves, João Marcos da Costa. III. Guilardi, Vitor. IV. Garçon, Edlene Aparecida Monteiro. V. Aguiar, Daniel Alves de. VI. Foil, Lane D. VII. Título. VIII. Série.

CDD 636.089

Autores

Carlos Cesar Ronquim

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ecologia e Recursos Naturais, pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP

João Marcos da Costa Gonçalves

Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, bolsista PIBIC/CNPq da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP

Vitor Guilardi

Graduando em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, estagiário da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP

Edlene Aparecida Monteiro Garçon

Geógrafa, analista da Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, SP

Daniel Alves de Aguiar

Geógrafo, Doutor em Sensoriamento Remoto, coordenador da Agrosatélite Geotecnologia Aplicada, Florianópolis, SC

Sumário

Introdução	10
Material e Métodos	11
Área de estudo	11
Municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo	11
Mogiana Paulista e principais municípios produtores de café	12
Mapeamento da área das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo e dos 25 municípios da Mogiana Paulista	12
Dados socioeconômicos	13
Resultados e Discussão	13
Mapeamento da mudança de uso e cobertura dos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo	13
Mapeamento da mudança de uso e cobertura da terra nos 25 municípios da Mogiana Paulista	15
Impactos socioeconômicos nos 25 municípios da Mogiana Paulista	21
Conclusões	24
Agradecimentos	24
Referências	24
ANEXO DE FOTOS	26

Dinâmica de uso e cobertura da terra em áreas de produção de café e cana-de-açúcar em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2015

Carlos Cesar Ronquim

João Marcos da Costa Gonçalves

Vitor Guilardi

Edlene Aparecida Monteiro Garçon

Daniel Alves de Aguiaro

Introdução

O Estado de São Paulo tem atualmente a segunda maior produção de café arábica (*Coffea arabica* L.). A liderança fica com Minas Gerais. O mais recente levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015) indica uma produção de 3,8 milhões de sacas de café arábica com 10,5% de participação na produção nacional e área estimada em 215.132,6 ha.

Nas últimas décadas, principalmente no Estado de São Paulo, tem havido forte competição entre as atividades agrícolas, com elevada expansão das áreas de cana-de-açúcar e retração dos demais usos agropecuários (SATOLO; BACCHI, 2013). A cafeicultura tem sido apontada como uma das lavouras que vem perdendo mais espaço e apresentando encolhimento tanto em termos de área ocupada como em número de propriedades desde a década de 1980 (FRANCISCO et al., 2009).

A cafeicultura paulista cede área principalmente em decorrência da pressão provocada pela agroindústria sucroalcooleira, que procura arrendar e comprar áreas de cafezais. Outro motivo é o abandono da cultura provocado pelas baixas rentabilidades decorrentes da elevação dos custos e das baixas cotações de preço para venda (FRANCISCO et al., 2009). A cafeicultura paulista tende a seguir uma trajetória de incrementar cada vez mais a concentração de sua produção nos cinturões onde é obtida melhor eficiência agronômica e econômica para esse cultivo (VEGRO et al., 2010).

As geotecnologias podem facilitar a avaliação da distribuição das áreas cafeeiras, com a quantificação e o entendimento das relações entre as áreas agropecuárias e florestais e o ambiente de produção (VIEIRA et al., 2007). Nesse contexto, o monitoramento da mudança de uso e cobertura das áreas de café e cana-de-açúcar torna-se fundamental para a compreensão do processo espaçotemporal de ocupação do território e de suas implicações socioeconômicas.

No Estado de São Paulo, há regiões em que a cafeicultura é responsável por grande parte da renda rural, contribui com elevada porcentagem do valor da produção agropecuária (VPA) e desempenha papel relevante na geração de empregos diretos e indiretos, impostos, investimentos e consumo. A região de Franca é a que apresenta o maior VPA de café beneficiado, seguida pela região de São João da Boa Vista (SILVA et al., 2015). Ambas as regiões, localizadas na Mogiana Paulista, produzem, ainda, grande quantidade de cana-de-açúcar, e como as duas culturas estão valorizadas atualmente, há um reflexo na oscilação do valor da terra na região.

Considerando a importância do setor cafeeiro para muitos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, o objetivo deste trabalho foi: (1) mapear as mudanças espaçotemporais ocorridas nas culturas de café e cana-de-açúcar nos anos de 1988 e 2015 e (2) identificar os municípios que representam os principais produtores de café das bacias, mapear a mudança de uso e cobertura da terra completa e associá-la aos indicadores socioeconômicos.

Material e Métodos

Área de estudo

Municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo

Os municípios da área de estudo estão localizados nas bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, com área exata de 51.727 km² ou 20,5% da área do Estado de São Paulo (Figura 1). As bacias abrangem 125 municípios paulistas e concentram a maior produção de café do Estado de São Paulo, que é considerado o estado com a segunda maior produção de café arábica do País. As bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo mesclam pequenas e grandes propriedades, com predominância da cultura de cana-de-açúcar.

O trecho paulista das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo compreende as regiões administrativas de: Ribeirão Preto, Araraquara, Barretos, Batatais, Franca, Ituverava, Jaboticabal, São Carlos, São João da Boa Vista, São Joaquim da Barra, Pirassununga, e parte das microrregiões de Amparo, Limeira, Mogi Mirim, Rio Claro e São José do Rio Preto. Os municípios que compõem essas regiões administrativas estão identificados na Figura 1.



Figura 1. Mapa da área de estudo com os 125 municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo. Os municípios com a área delimitada em vermelho localizam-se na Mogiana Paulista.

Nos 25 municípios da Mogiana Paulista foi avaliado o uso e cobertura da terra completo. Na área dos demais 100 municípios foi avaliado somente o uso e cobertura da terra para café e cana-de-açúcar.

O clima da região apresenta duas estações bem definidas (chuvosa e quente no verão, seca e fria no inverno). Toda essa área apresentava como cobertura vegetal original Mata Atlântica e Cerrado (FERREIRA, 2005).

A classe de solos dominante é a dos Latossolos, com relevo pouco declivoso, segundo Valladares et al. (2007). Os mesmos autores afirmam que ocorrem solos mais rasos em regiões mais declivosas, como os Cambissolos e os Neossolos Litólicos, e, nos fundos dos vales e nas várzeas, podem ser encontrados principalmente Gleissolos, Organossolos, Cambissolos, Neossolos Flúvicos e Planossolos.

Mogiana Paulista e principais municípios produtores de café

A Mogiana Paulista é uma faixa que compreende a porção leste do estado, na divisa com o Estado de Minas Gerais, e engloba aproximadamente 90 municípios. A denominação Mogiana decorre do nome da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro antigamente existente na região. O termo “Média Mogiana” era usado para designar as áreas mais próximas à capital e o termo “Alta Mogiana”, para designar as áreas mais distantes, não havendo portanto nenhuma correlação dessas denominações com o caráter topográfico.

Neste estudo foi avaliado o uso e cobertura da terra completo de 25 municípios da Mogiana Paulista. Esses 25 municípios são os principais produtores de café de toda a região de estudo e os únicos com área ocupada com café superior a 1.000 ha. Os municípios foram agrupados em Alta Mogiana – Pedregulho, Franca, Cristais Paulista, Altinópolis, Ribeirão Corrente, Patrocínio Paulista, Itirapuã, Batatais, Jequara, Santo Antônio da Alegria, Cajuru, Restinga, São José da Bela Vista, Cássia dos Coqueiros – e Média Mogiana – Caconde, Espírito Santo do Pinhal, São Sebastião da Gramma, Tapiratiba, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Mococa, São José do Rio Pardo, Itapira, Amparo e Socorro. Todos esses municípios estão delimitados em vermelho no mapa da Figura 1.

O café chegou à Mogiana Paulista no fim do século 19, em decorrência da expansão da cultura no interior paulista, conjugada com a instalação dos trilhos da extinta Companhia Mogiana de Estrada de Ferro (CARVALHO, 2014). Apesar de não apresentar grande variação longitudinal, localizada entre 48,39° e 46,04°W, essa região apresenta significativa variação latitudinal, situando-se entre 19,98° e 23,23°S, e variação topográfica bastante acentuada, desde aproximadamente 500 m de altitude nas planícies aluviais até altitudes superiores a 1.200 m nos divisores de água (SILVA, 2010).

De acordo com a classificação de Köppen (SETZER, 1966), a região apresenta os tipos de clima Cwb, Cwa (predominante) e Aw nas áreas mais ao norte, em geral associados a verão mais quente e úmido e inverno seco e ameno.

Mapeamento da área das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo e dos 25 municípios da Mogiana Paulista

Nos 25 municípios com produção cafeeira superior a 1.000 ha foi feito o mapeamento de uso e cobertura da terra completo envolvendo os cultivos de café, cana-de-açúcar, citros, reflorestamento (eucalipto), pastagem, culturas anuais, matas nativas e áreas construídas. Esses municípios fazem parte da Mogiana Paulista e estão inseridos nas bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo. Na área dos demais 100 municípios paulistas dessas bacias foi avaliado o uso e cobertura da terra somente para café e cana-de-açúcar.

As áreas de cana-de-açúcar em 2015 foram classificadas a partir da atualização dos mapas gerados pelo Projeto Canasat (RUDORFF et al. 2010), que foram transformados em vetor e adicionados como camada em um sistema de informações geográficas (SIG). Posteriormente, por meio de interpretação visual em tela de imagens de alta resolução do Google Earth, as áreas de cana-de-açúcar foram classificadas para o ano de 2015. Nas áreas com permanência da cana-de-açúcar entre 2015 e 2010, os polígonos foram mantidos. Áreas onde o uso da terra por cana-de-açúcar em 2010 foi substituído por outro uso foram descartadas. Novas áreas identificadas para o mapeamento de 2015 foram incluídas. Para o mapeamento de áreas ocupadas com café, foi adotado o mesmo procedimento de classificação da cana-de-açúcar, porém, com o uso de dados de referência de Quartaroli et al. (2006).

A classificação de uso e cobertura da terra para os 25 municípios da Mogiana Paulista com produção cafeeira superior a 1.000 ha (Pedregulho, Franca, Cristais Paulista, Altinópolis, Ribeirão Corrente, Patrocínio Paulista, Itirapuã, Batatais, Jequara, Santo Antônio da Alegria, Cajuru, Restinga, São José da Bela Vista, Cássia dos Coqueiros, Caconde, Espírito Santo do Pinhal, São Sebastião da Gramma, Tapiratiba, Santo Antônio do Jardim, São João da Boa Vista, Mococa e São

José do Rio Pardo, Itapira, Amparo, Socorro) foi feita com base no trabalho de Quartaroli et al. (2006), com adoção das mesmas classes de uso e cobertura da terra, a fim de possibilitar análises de mudanças. As classes usadas foram: café, cana-de-açúcar, pastagens, culturas anuais, citros, eucalipto, mata nativa, áreas urbanas e corpos d'água. Os dados históricos de uso e cobertura da terra na região de estudo para o ano de 1988 foram desenvolvidos por Quartaroli et al. (2006). Durante os anos de 2014 e 2015 foram realizados trabalhos de campo para conferência de algumas áreas que geraram dúvidas quanto ao tipo de uso e cobertura da terra em parte dos 25 municípios da Mogiana Paulista.

Os mapas de altitude e declividade dos 25 municípios da Mogiana Paulista com produção cafeeira superior a 1.000 ha foi extraído do modelo digital de superfície (MDS) produzido pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa) usando ortofotos com resolução espacial de 1,0 m (Projeto Mapeia SP, 2010/2011). Foi utilizada a ferramenta slope do programa ArcGIS 10.3. Os dados de altitude e declividade dos 25 municípios da Mogiana Paulista foram cruzados com o mapa de uso e cobertura da terra, para, então, estimar as relações entre altitude, declividade e uso, principalmente no que se refere ao cultivo de café.

Dados socioeconômicos

Para obtenção dos valores estatísticos socioeconômicos atuais e passados da região foram utilizados dados da Produção Agrícola Municipal – Valor de Produção Agropecuária – VPA (IBGE, 2012), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As informações in loco sobre as motivações do abandono das áreas de café e introdução da cana-de-açúcar na região foram obtidas por meio de visitas a produtores rurais, Casas da Agricultura pertencentes à Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada (Cati), bem como reunião com técnicos e produtores nas cooperativas agrícolas.

As informações sobre os valores de preços do hectare de terra nua para as regiões de Franca e Ribeirão Preto no período entre 1995 a 2015 foram obtidas do levantamento disponibilizado pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) no site <http://www.iea.sp.gov.br>. Foram considerados os valores médios das terras:

Terra de cultura de primeira: potencialmente apta para culturas anuais, perenes e outros usos, que suporta manejo intensivo de práticas culturais e 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 uma depuração e análise no IEA. 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 pelos Escritórios de Desenvolvimento Rural) e pelo governo (Regiões Administrativas).

Resultados e Discussão

Mapeamento da mudança de uso e cobertura dos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo

Entre 1988 e 2015, a área dedicada à cafeicultura na região das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo praticamente dobrou de tamanho e passou de 67,3 mil ha (1,3% da área da região) para 123,5 mil ha (2,4% da área da região). No mesmo período, a expansão da área de cana-de-açúcar também quase duplicou e foi de 1.085.900 ha (21% da área da região) para 1.966.445 ha (38 % da área da região) (Figura 2).

Em 1988, grande parte das lavouras de cana-de-açúcar estava concentrada nos municípios próximos a Ribeirão Preto. Posteriormente, em 2015, o aspecto geral da distribuição espacial das áreas de cana-de-açúcar tornou-se uma faixa estendendo-se de norte a sul na região (Figura 2), limitada somente a leste pelos terrenos de maior declive próximos à Serra da Mantiqueira, na divisa com Minas Gerais, mostrados no mapa da Figura 1. Em 2015, muitos municípios, tal qual Ribeirão Preto, apresentam mais de 80% de sua área com canaviais, percentual que corresponde a praticamente toda a área agricultável desses municípios (Figura 2).

Por ter amplo acesso ao capital financeiro e às inovações técnico-científicas, a cultura da cana-de-açúcar aumentou sua produtividade e lucratividade ao longo dos anos e permitiu a valorização dos capitais investidos no setor, que se tornou mais competitivo (ELIAS, 2003), o que resultou em maior aquisição de terras no interior paulista. A produção de outras culturas, por sua vez, cresceu em ritmo mais lento, muitas vezes até decresceu, como é o caso da citricultura (RONQUIM et al., 2014).

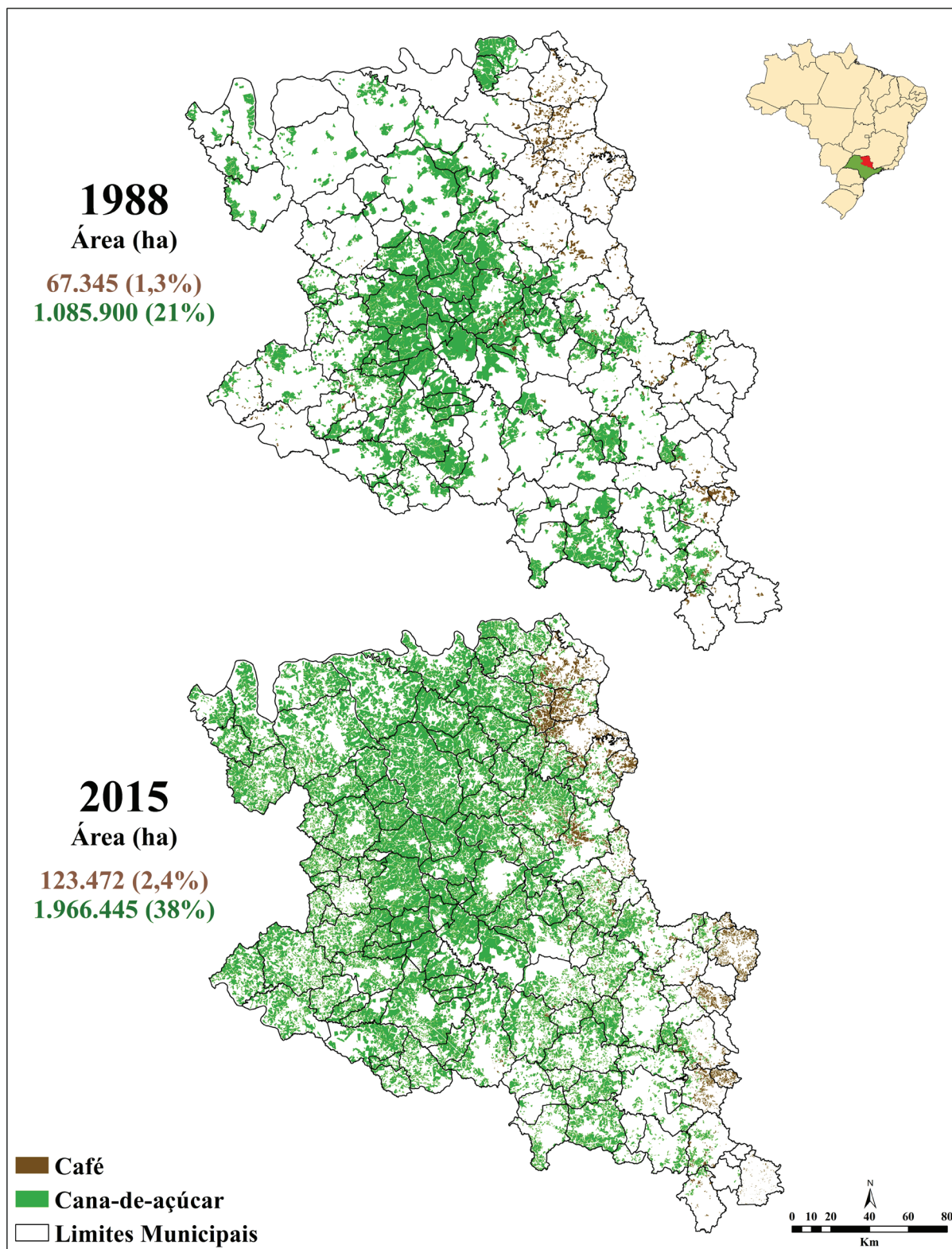


Figura 2. Mapas da mudança de uso e cobertura da terra das áreas de café e cana-de-açúcar nos municípios paulistas das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo nos anos de 1988 e 2015.

Na área das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, houve expansão da cultura do café, porém com enorme concentração espacial. Ocorreu perda de área em muitos municípios, principalmente em pequenos plantios situados próximos aos grandes centros produtores de cana-de-açúcar, e houve concentração em poucos municípios na porção leste, conhecida como Mogiana Paulista (Figura 2).

Em reuniões com técnicos de cooperativas agrícolas e da Cati ficou claro que o principal fator responsável pela substituição da cafeicultura pela cana-de-açúcar, ou simplesmente pelo abandono da cafeicultura, é a baixa lucratividade do setor em muitos períodos, principalmente nos municípios que não contam com condições propícias para a produção de cafés de qualidade e que alcançam melhor preço no mercado.

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 ao produtor e isso desestimulou muitos produtores (CARVALHO, 2014). A ocorrência de geada, principalmente no ano de 1994, e o agravamento de problemas fitossanitários, tais como nematoides e ferrugem (SILVA, 2010), foram os demais fatores que provocaram significativa redução na área cafeeira, estimulando muitos produtores a substituir suas explorações por cana-de-açúcar, apresentada como alternativa mais segura e rentável.

Mapeamento da mudança de uso e cobertura da terra nos 25 municípios da Mogiana Paulista

Nos 25 principais municípios produtores de café (com área de produção acima de 1.000 ha), este estudo mapeou o uso e cobertura da terra completo e obteve uma área de café em torno de 111 mil ha, o que representa cerca de 90% de toda a produção cafeeira das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo (Tabela 1 e Figura 3). Essa área representa mais de 50% da produção de café no Estado de São Paulo, que é de 215.132,6 ha (CONAB, 2015). Em 23 dos 25 municípios, as áreas cultivadas com café aumentaram nos últimos 27 anos. Esse fato contraria a tendência observada na maior parte do estado, onde a cana-de-açúcar ganhou espaço competindo com outras culturas, tal como a citricultura (RONQUIM et al., 2014).

As áreas de cana-de-açúcar expandiram-se juntamente com as áreas de café na grande maioria dos municípios. A cana-de-açúcar também teve forte expansão na área dos 25 municípios da Mogiana Paulista, e passou de 60,5 mil ha para 234,7 mil ha (Tabela 1 e Figura 3). Isso mostra que a cana-de-açúcar não está expulsando as áreas cafeeiras, mas sim se expandindo conjuntamente, diferentemente do que ocorreu em outras regiões onde a cana-de-açúcar cresceu sobre áreas de culturas agrícolas tradicionais, como citros, com impactos sociais e econômicos (RONQUIM et al., 2014).

Tabela 1. Quantidade e porcentagem de área com café, cana-de-açúcar, citros, pastagem, eucalipto, culturas anuais, matas nativas e área construída em 25 municípios da Mogiana Paulista nos anos de 1988 e 2015. Os municípios têm áreas destinadas à cafeicultura superiores a 1.000 ha no ano de 2015 e estão dispostos em ordem decrescente em relação à quantidade de área plantada com café em 2015.

Municípios	Ano	Café		Cana-de-açúcar		Cultura Anual		Citros		Eucalipto		Pasto		Mata		Área Construída		Total (ha)
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
Pedregulho	1988	5.535,7	7,9	125,9	0,2	2.758,4	3,9	0,0	0,0	74,4	0,1	39.860,2	56,8	20.471,6	29,2	225,6	0,3	70.142,0
	2015	12.628,6	18,0	6.586,3	9,4	173,3	0,2	1.177,6	1,7	368,7	0,5	24.265,0	34,6	23.035,3	32,8	745,7	1,1	70.142,0
Caconde	1988	344,2	0,7	0,3	0,0	440,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	34.815,6	74,0	9.339,2	19,8	164,3	0,3	47.049,5
	2015	10.869,5	23,1	44,2	0,1	430,9	0,9	0,0	0,0	512,2	1,1	16.246,0	34,5	15.625,3	33,2	589,7	1,3	47.049,5
Franca	1988	5.505,0	9,1	0,0	0,0	7.851,9	12,9	0,0	0,0	215,0	0,4	31.120,5	51,2	11.228,0	18,5	4.853,7	8,0	60.776,5
	2015	10.373,5	17,1	8.743,7	14,4	120,5	0,2	175,6	0,3	621,9	1,0	17.994,1	29,6	13.934,4	22,9	8.717,6	14,3	60.776,5
Cristais Paulista	1988	4.401,4	11,4	0,0	0,0	6.253,5	16,2	0,0	0,0	828,1	2,1	19.711,1	50,9	7.413,8	19,2	80,3	0,2	38.695,3
	2015	10.174,1	26,3	3.447,5	8,9	315,0	0,8	0,0	0,0	1.112,9	2,9	14.223,3	36,8	8.533,2	22,1	816,9	2,1	38.695,3
Altinópolis	1988	4.063,2	4,4	11.132,7	12,0	9.245,1	9,9	0,0	0,0	14.939,0	16,1	30.744,2	33,1	22.085,8	23,7	181,9	0,2	93.014,2
	2015	7.026,0	7,6	25.810,5	27,7	2.440,4	2,6	1.798,2	1,9	16.665,3	17,9	9.263,0	10,0	28.790,7	31,0	880,3	0,9	93.014,2
Ribeirão Corrente	1988	2.862,5	1,9	2,0	0,0	2.650,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6.356,1	4,3	2.950,3	2,0	31,0	0,0	148.661,1
	2015	6.630,5	4,5	2.184,6	1,5	434,9	0,3	0,0	0,0	69,9	0,0	3.065,4	2,1	2.255,6	1,5	190,0	0,1	148.661,1
São S. da Gramma	1988	429,3	1,7	69,4	0,3	1.797,3	7,1	0,0	0,0	109,1	0,4	14.911,2	59,1	8.078,8	32,0	214,4	0,9	25.218,8
	2015	6.043,5	24,0	953,8	3,8	337,0	1,3	0,0	0,0	1.124,6	4,5	8.219,1	32,6	8.011,2	31,8	449,4	1,8	25.218,8
Espírito S. do Pinhal	1988	3.402,5	8,7	4.423,2	11,3	604,0	1,5	168,8	0,4	920,1	2,4	18.094,2	46,3	10.006,8	25,6	880,3	2,3	39.040,3
	2015	5.647,5	14,5	2.616,7	6,7	231,5	0,6	784,3	2,0	4.927,6	12,6	14.844,2	38,0	8.030,0	20,6	1.620,0	4,1	39.040,3
Patrocínio Paulista	1988	2.102,7	3,5	0,0	0,0	8.828,4	14,7	0,0	0,0	234,8	0,4	31.843,8	53,0	16.913,8	28,2	109,2	0,2	60.042,2
	2015	4.682,3	7,8	18.123,2	30,2	155,9	0,3	34,9	0,1	1.072,6	1,8	16.920,1	28,2	18.221,5	30,3	786,0	1,3	60.042,2
Itirapuã	1988	2.085,3	12,9	0,0	0,0	2.761,5	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7.754,8	48,0	3.470,8	21,5	78,7	0,5	16.151,1
	2015	4.571,7	28,3	472,5	2,9	179,0	1,1	0,0	0,0	138,4	0,9	6.593,4	40,8	3.942,5	24,4	245,3	1,5	16.151,1
Santo A. do Jardim	1988	3.457,9	31,6	0,0	0,0	15,5	0,1	0,0	0,0	2,1	0,0	5.634,5	51,5	1.572,6	14,4	126,1	1,2	10.944,5
	2015	4.001,4	36,6	0,0	0,0	12,5	0,1	0,0	0,0	484,1	4,4	3.558,1	32,5	2.373,1	21,7	340,8	3,1	10.944,5
São J. da Boa Vista	1988	2.048,6	4,0	2.782,9	5,4	9.401,5	18,2	75,9	0,1	23,6	0,0	24.199,1	46,9	9.708,7	18,8	2.251,2	4,4	51.603,9
	2015	3.784,6	7,3	10.753,3	20,8	283,5	0,5	491,3	1,0	1.067,2	2,1	21.519,4	41,7	9.577,3	18,6	3.235,3	6,3	51.603,9
Batatais	1988	3.199,1	3,8	1.372,8	1,6	28.525,2	33,5	257,2	0,3	2.283,6	2,7	36.460,3	42,8	11.824,9	13,9	991,7	1,2	85.147,3
	2015	3.150,7	3,7	50.194,9	59,0	537,0	0,6	149,9	0,2	1.910,2	2,2	12.281,8	14,4	14.498,5	17,0	2.177,4	2,6	85.147,3
Tapiratiba	1988	673,5	3,1	3.631,7	16,5	2.227,3	10,1	0,0	0,0	0,2	0,0	9.195,5	41,7	6.122,5	27,8	131,0	0,6	22.058,5
	2015	2.857,3	13,0	4.490,9	20,4	271,8	1,2	0,0	0,0	334,2	1,5	5.987,7	27,1	7.545,2	34,2	501,9	2,3	22.058,5
Jequara	1988	1.815,7	12,9	3,3	0,0	4.102,3	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5.722,4	40,5	2.385,5	16,9	69,9	0,5	14.112,6
	2015	2.700,5	19,1	4.522,4	32,0	1.166,5	8,3	0,0	0,0	31,6	0,2	2.948,2	20,9	2.512,1	17,8	196,0	1,4	14.112,6
Santo A. da Alegria	1988	1.083,9	3,5	1,2	0,0	926,7	3,0	0,0	0,0	120,4	0,4	20.229,1	65,3	8.249,5	26,6	56,0	0,2	30.982,5
	2015	2.137,1	6,9	4.455,8	14,4	78,4	0,3	1.592,6	5,1	921,2	3,0	10.683,1	34,5	10.743,3	34,7	300,5	1,0	30.982,5
Cajuru	1988	853,2	1,3	14.637,9	22,1	1.715,1	2,6	0,0	0,0	1.913,6	2,9	27.284,8	41,3	18.702,9	28,3	22.768,0	34,4	66.102,8
	2015	1.988,3	3,0	24.304,5	36,8	122,0	0,2	207,3	0,3	3.566,0	5,4	12.431,3	18,8	22.223,6	33,6	1.028,9	1,6	66.102,8
Restinga	1988	1.780,1	7,2	0,3	0,0	8.023,5	32,6	0,0	0,0	1.786,3	7,3	7.849,7	31,9	5.093,4	20,7	38,4	0,2	24.580,4
	2015	1.837,2	7,5	11.604,4	47,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2.143,9	8,7	3.185,6	13,0	5.439,6	22,1	315,2	1,3	24.580,4
Mococa	1988	2.849,3	3,3	11.191,3	13,1	2.068,2	2,4	568,7	0,7	135,4	0,2	47.504,1	55,6	18.973,4	22,2	1.235,9	1,4	85.429,5
	2015	1.774,5	2,1	22.641,0	26,5	3.714,6	4,3	7.993,0	9,4	1.026,4	1,2	19.344,7	22,6	24.902,1	29,1	3.311,9	3,9	85.429,5
Cássia dos Coqueiros	1988	677,4	3,5	2,7	0,0	32,2	0,2	0,0	0,0	109,2	0,6	13.133,6	68,8	5.326,8	27,9	29,5	0,2	19.099,8
	2015	1.727,4	9,0	2.719,4	14,2	0,0	0,0	3,8	0,0	610,5	3,2	8.025,0	42,0	5.789,9	30,3	189,0	1,0	19.099,8
São J. do Rio Pardo	1988	1.485,4	3,5	290,6	0,7	1.868,3	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	27.460,2	65,5	9.502,7	22,7	710,0	1,7	41.905,0
	2015	1.573,4	3,8	2.323,5	5,5	4.841,0	11,6	0,0	0,0	513,6	1,2	18.181,3	43,4	11.923,1	28,5	1.801,8	4,3	41.905,0
Itapira	1988	1.756,6	3,4	9.605,8	18,6	1.243,4	2,4	180,4	0,3	641,0	1,2	24.068,4	46,5	12.056,4	23,3	1.236,5	2,4	51.749,8
	2015	1.470,2	2,8	8.660,7	16,7	310,0	0,6	347,0	0,7	1.990,6	3,8	21.605,4	41,7	13.849,3	26,8	2.898,8	5,6	51.749,8
São J. da Bela Vista	1988	1.877,2	6,8	0,0	0,0	11.880,6	42,9	0,0	0,0	0,0	0,0	9.314,5	33,6	4.520,5	16,3	114,9	0,4	27.724,9
	2015	1.157,1	4,2	16.727,2	60,3	144,1	0,5	0,0	0,0	103,6	0,4	4.269,7	15,4	4.819,3	17,4	394,8	1,4	27.724,9
Amparo	1988	1.264,0	2,8	1.176,5	2,6	564,9	1,3	0,0	0,0	742,6	1,7	25.494,6	57,2	12.670,2	28,4	1.738,2	3,9	44.603,9
	2015	1.104,8	2,5	2.625,5	5,9	359,2	0,8	1.001,4	2,2	4.789,5	10,7	17.059,9	38,2	14.171,0	31,8	3.136,3	7,0	44.603,9
Socorro	1988	453,9	1,0	50,6	0,1	624,2	1,4	0,0	0,0	287,6	0,6	31.028,5	69,1	11.548,4	25,7	393,1	0,9	44.922,1
	2015	1.077,1	2,4	53,3	0,1	1.502,8	3,3	1.737,1	3,9	875,0	1,9	29.481,1	65,6	8.344,0	18,6	1.590,3	3,5	44.922,1
TOTAL	1988	56.007,6	4,6	60.501,1	5,0	116.409,2	9,5	1.251,0	0,1	25.365,9	2,1	549.790,9	45,1	250.217,2	20,5	38.709,9	3,2	1.219.758,3
	2015	110.988,8	9,1	235.059,8	19,3	18.161,8	1,5	17.494,0	1,4	46.981,6	3,9	322.195,8	26,4	289.091,4	23,7	36.459,8	3,0	1.219.758,3

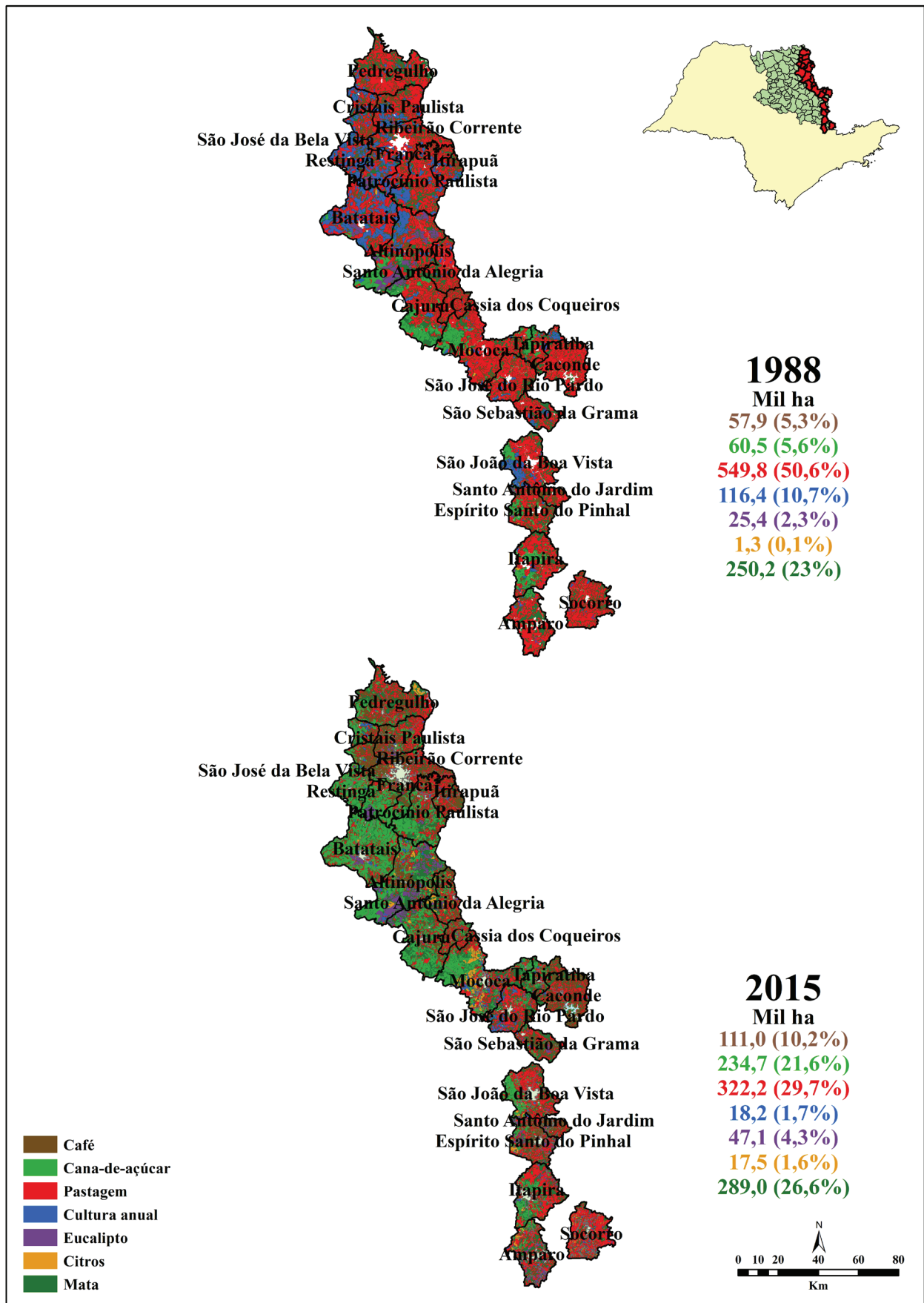


Figura 3. Mapas da mudança de uso e cobertura da terra entre os anos de 1988 e 2015 nos 25 municípios localizados na Mogiana Paulista com área cafeeira superior a 1.000 ha no ano de 2015. Os valores e as porcentagens referem-se ao tamanho da área de cada uso em relação à área dos 25 municípios representados.

A instalação de unidades agroprocessadoras de cana-de-açúcar nos municípios da Mogiana Paulista ou em municípios próximos a eles também representa um fator favorável à expansão das áreas de cana-de-açúcar. O mapa da Figura 4 mostra a localização dos municípios da região analisada, a localização das unidades e suas áreas ótimas para o cultivo de cana-de-açúcar.

Os municípios de Batatais, Patrocínio Paulista, Mococa, Tapiratiba, São João da Boa Vista e Itapira, destacados neste estudo, contam com unidades agroprocessadoras (Figura 4) e ainda processam cana-de-açúcar proveniente de plantações localizadas em outros municípios próximos, o que torna viável a produção de cana-de-açúcar nos demais municípios da Mogiana Paulista que não dispõem de unidades agroprocessadoras. Dessa maneira, as unidades agroprocessadoras de cana-de-açúcar representam um dos elementos centrais que possibilita a expansão da cana-de-açúcar na região de estudo e na Mogiana Paulista.

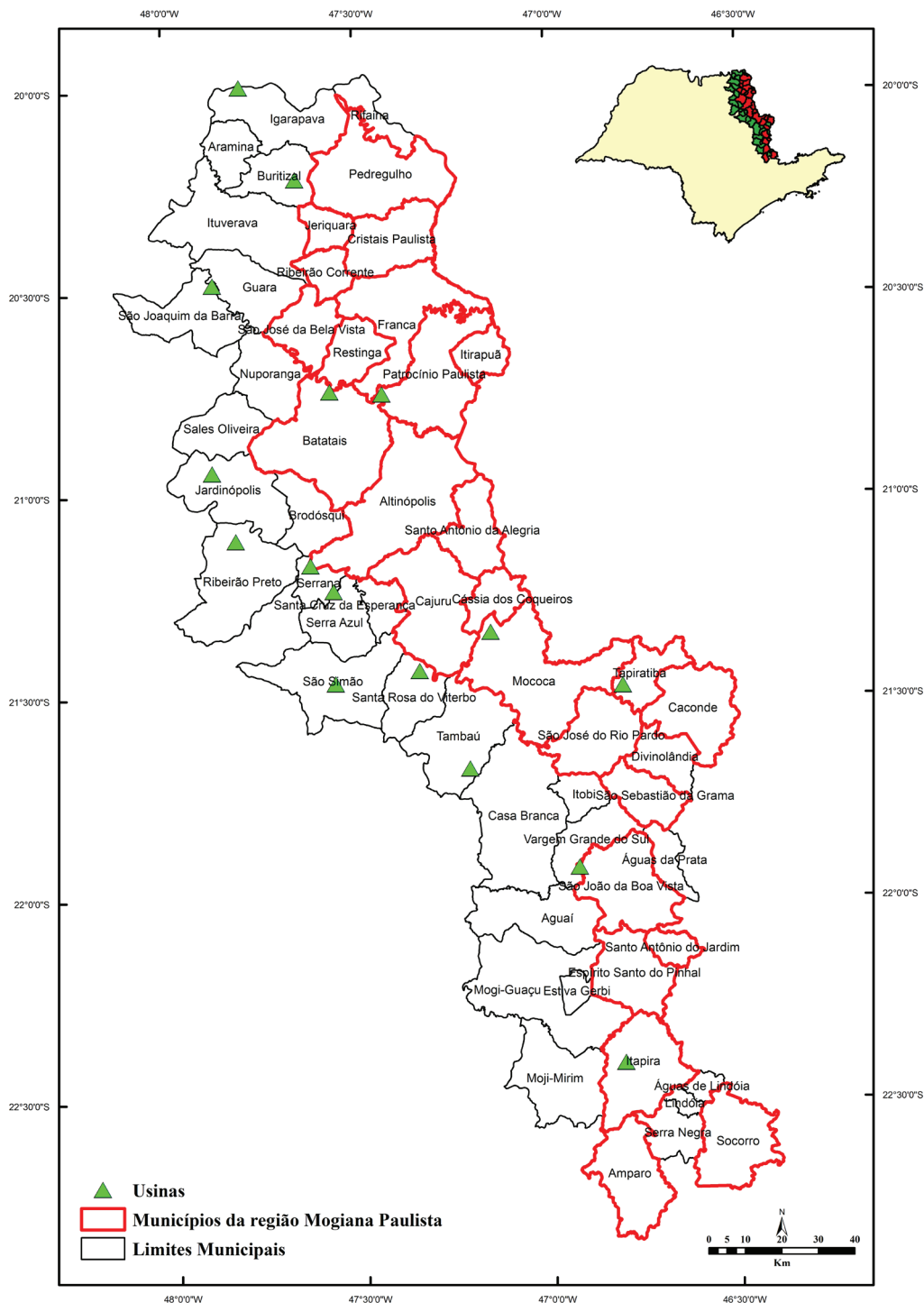


Figura 4. Mapa da distribuição das usinas do setor sucroenergético próximas ou inseridas nos limites dos 25 municípios principais produtores de café da Mogiana Paulista.

Na Alta Mogiana, somente os municípios de Batatais e São José da Bela Vista apresentaram redução da área de produção de café em 2015 (Tabela 1). Os municípios de Mococa, Itapira e Amparo, localizados mais ao sul da Mogiana Paulista, diminuíram a área de produção tanto de café quanto de cana-de-açúcar. Houve grande expansão das áreas de eucalipto nesses três municípios e, em Mococa, houve expansão das áreas de culturas anuais e citros (Tabela 1).

A cultura do café é altamente dependente de fatores relacionados ao clima. As condições de temperatura durante os estágios mais sensíveis da planta interferem na produtividade e na qualidade da cultura (SILVA, 2010). A Mogiana Paulista apresenta variação topográfica bastante acentuada, desde aproximadamente 500 m de altitude nas planícies aluviais até altitudes superiores a 1.200 m nos divisores de água (SILVA, 2010).

A variabilidade do relevo confere diferentes características aos macroclimas e topoclimas, que, por sua vez, influenciam o clima da região, principalmente nas condições de temperatura, que se tornam mais amenas e favorecem a quantidade e qualidade do café produzido (CARVALHO, 2014). Nas visitas ao campo e reuniões técnicas em municípios da Mogiana Paulista foi possível observar que há outras características também importantes e que ajudam a explicar o sucesso da cafeicultura na região: a tradição no trato da cultura pelos cafeicultores, a forte presença de assistência técnica, a profissionalização dos agricultores e a adoção de tecnologias, como o adensamento da cultura, o uso de variedades mais resistentes e produtivas e a mecanização.

A produção de cafés de qualidade superior, com maior retorno financeiro para o produtor, é a principal razão para o crescimento e a valorização da cafeicultura na região. O café produzido tem maior valor no mercado, possibilitando que o cafeicultor tenha margem de lucro maior e reúna condições para permanecer na atividade e até expandir as áreas cultivadas. A valorização da produção de café com qualidade tem se tornado tão importante que a região da Alta Mogiana de Franca conseguiu recentemente a indicação de procedência do café.

O mapa da Figura 5 mostra que a maior parte da cafeicultura nos 25 municípios da Mogiana Paulista é cultivada a partir de 700 m até 1.100 m, e, de acordo com SILVA (2010), a qualidade do café da Mogiana Paulista é superior especialmente quando o café é produzido nas áreas com altitudes superiores a 700 m.

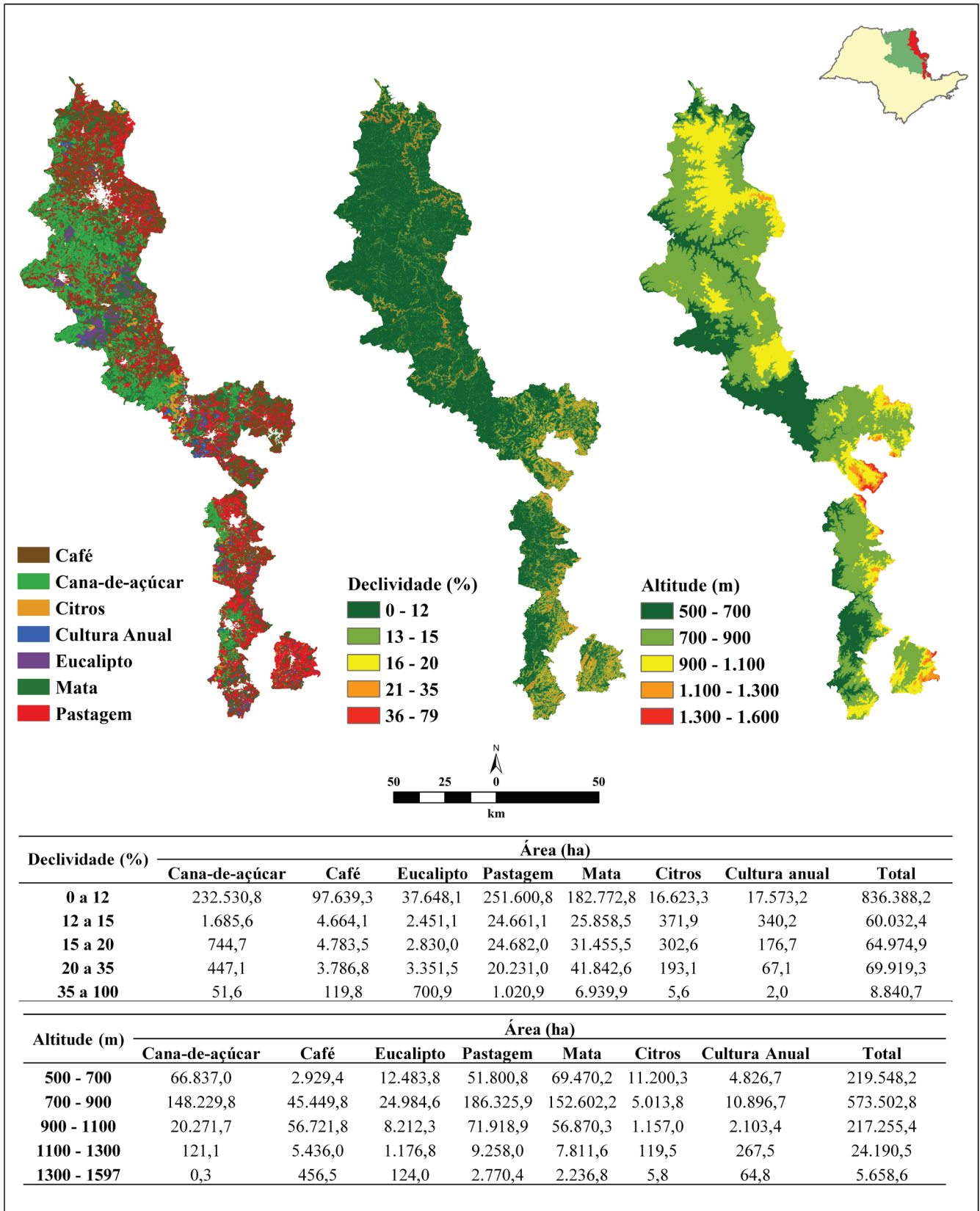


Figura 5. Mapas com o uso da terra, a declividade e altitude dos 25 municípios da Mogiana Paulista. Abaixo estão informadas as áreas ocupadas por café, cana-de-açúcar, citros, pastagem, eucalipto, culturas anuais e matas nativas nas distintas declividades e altitudes do terreno.

A Figura 5 mostra, ainda, que a cafeicultura está concentrada em áreas com declividade abaixo de 15%, o que possibilita a ampla adoção de colhedoras automotrizes ou de arrasto, pois 15% é o limite de declividade para utilização desse tipo de equipamento. Ambas as culturas do café e da cana-de-açúcar ainda têm condições ótimas para ocupar a área de grande parte dos 25 municípios, principalmente aqueles que apresentam a maior parte das terras ocupadas com pastagem, que, na região, ainda é o uso da terra com maior demanda, ocupando 252 mil ha em declividade abaixo de 12% e 276 mil ha em declividade abaixo de 15%. Essas respectivas declividades adequam-se tanto à mecanização da colheita de cana-de-açúcar quanto de café (Figura 5).

Apesar da consolidação das áreas cafeeiras, a cana-de-açúcar deve seguir em evolução na Mogiana Paulista e ocupar áreas de outras culturas agrícolas. A velocidade de ocupação dependerá da demanda dos mercados interno e externo por produtos como etanol e açúcar. A agroindústria sucroalcooleira é bastante competitiva, demanda áreas enormes e apresenta vantagens em relação aos demais usos agrícolas no acesso ao capital financeiro. A velocidade e a dinâmica dessas mudanças dependerão também das circunstâncias econômicas que afetam as demais culturas, pois todas dependem da rentabilidade para sua manutenção, expansão ou retração.

Impactos socioeconômicos nos 25 municípios da Mogiana Paulista

A expansão das áreas de cana-de-açúcar nos 25 municípios da Mogiana Paulista nos últimos 27 anos provoca consequências socioeconômicas muitas vezes adversas, como o desemprego. A expansão das áreas cultivadas por cana-de-açúcar eliminaram muitos dos postos de trabalho do setor rural nos municípios das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, especialmente nos últimos anos, com a mecanização da colheita e do plantio (RONQUIM et al., 2014).

Apesar do desemprego no setor rural, nas visitas ao campo nos municípios da Mogiana Paulista os cafeicultores relataram unanimemente que a mão de obra é o fator de maior preocupação entre os produtores, principalmente quanto aos custos cada vez mais elevados. De acordo com Fehr et al. (2012), a mão de obra representa o maior custo para um agricultor. A mão de obra temporária e a fixa representam, em média, 21,2% e 11%, respectivamente, do total dos custos de uma lavoura de café. Além do elevado custo e da dificuldade para encontrar mão de obra, os cafeicultores alegam preocupações referentes à baixa qualificação dos trabalhadores e entraves legais cada vez mais rígidos para a contratação temporária no período da colheita do café.

Nessas mesmas visitas observou-se que a colheita mecânica é uma realidade na cafeicultura e a colheita manual somente é mantida em áreas com declividades limitantes para a colheita mecânica ou em pequenas propriedades familiares. Mesmo pequenos cafeicultores que não dispõem de máquinas conseguem alugá-las adotando os chamados mutirões ou adotam a colheita manual, priorizando a mão de obra familiar em vez da contratação de temporários. A mecanização da colheita do café permite aos cafeicultores desempenhar a mais custosa e penosa das tarefas com menos custos totais, incrementando a competitividade. Além disso, permite que a qualidade da bebida do produto mecanicamente colhido melhore.

Durante as visitas ao campo observou-se que os cafeicultores estão se dividindo em dois segmentos: os que investem recursos na produção e adotam a mecanização em todas as fases da cultura, principalmente na pós-colheita, e os pequenos, que se mantêm com menor investimento e priorizam o trabalho familiar, porém buscam também a qualidade.

O aumento do preço das terras é outra consequência do avanço da cana-de-açúcar na região. Na região de Franca, houve aumento do preço da terra, principalmente a partir do ano de 2001 (Figura 6). Na macrorregião de Ribeirão Preto, onde estão entre os mais caros do País, nos últimos cinco anos os preços das terras aumentaram ainda mais (Figura 6).

O aumento do preço da terra agrícola está indexado à cultura. E o aumento constante dos preços das terras a partir de 2002 é resultado da boa rentabilidade do setor sucroalcooleiro (CARVALHO, 2014). Além da rentabilidade do setor sucroalcooleiro frente ao mercado de terras agrícolas no estado, vários fatores afetam o valor da terra para uso agrícola, e a interação de todas essas variáveis de forma complexa torna difícil a mensuração dos efeitos de cada uma delas separadamente. Podem-se destacar ainda mais alguns fatores: as cotações dos principais produtos agrícolas, distância dos centros consumidores, o processo de urbanização, os fluxos migratórios internos, o crescimento demográfico, a disponibilidade de infraestrutura, o valor relativo da produção agrícola frente aos insumos produzidos pela indústria, os incentivos para mecanização agrícola, o grau de ocupação do território e a política econômica.

Na região de Franca, a valorização do preço da terra está indexada não só à cana-de-açúcar, mas também ao café, que tem se valorizado muito nos últimos anos e contribui para elevar ainda mais o valor da terra. Nessa região, atualmente o valor médio das "terras de cultura de primeira", que são aptas para culturas anuais e perenes, é superior ao valor das terras supervalorizadas da região de Ribeirão Preto (Figura 6), que conta somente com a cana-de-açúcar para a formação do preço.

Em reuniões com técnicos do setor rural da região de Franca, foi relatado que as áreas cultivadas com café estão entre as mais valorizadas. Apesar de elevado, o valor do hectare pode variar de acordo com a qualidade da propriedade, localização e, principalmente, topografia do terreno onde o cafezal está instalado. Terrenos em terras montanhosas são mais desvalorizados em razão de impedimentos na mecanização da colheita. Isso eleva muito o custo da mão de obra e reduz a margem do produtor, o que deixa os valores da propriedade mais baixos em algumas regiões em comparação a outras. Entretanto, não apenas a topografia e a localização determinam o preço das terras de café. O percentual ocupado por café e outras culturas na propriedade também pode ser fator determinante para a valorização das terras. O valor do hectare de uma propriedade grande, que tenha só metade de sua área ocupada com café e a outra metade com pastagem, pode valer menos que o hectare de uma propriedade menor, mas que seja 100% dedicada à cafeicultura.

Além da cana-de-açúcar e do café de qualidade, os elevados preços das terras, mostrados na Figura 6, possibilitarão somente o crescimento de áreas de culturas que tenham potencial de produzir eficientemente e com qualidade ou consigam vantagens competitivas, tais como produção de grãos irrigados, com três ou quatro safras ao ano, e setores capazes de implementar sistemas integrados de produção com demais usos agrícolas ou florestais, tais como os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

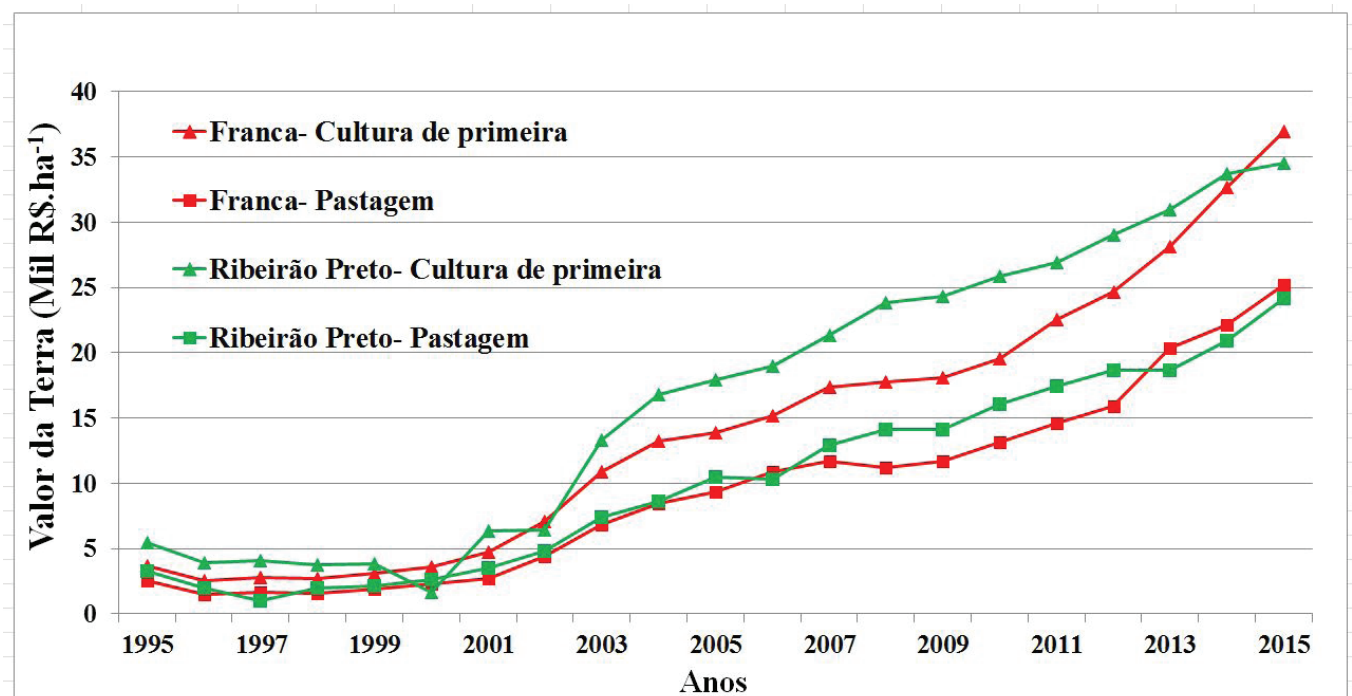


Figura 6. Comparativo da variação do valor médio do hectare (ha) de terra para cultura de primeira (potencialmente apta para culturas anuais, perenes e outros usos) e terra de pastagem nas regiões de Franca, Ribeirão Preto e São José dos Campos entre os anos de 1995 e 2015. **Fonte:** Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

O valor da produção cafeeira nos 25 municípios da região da Mogiana Paulista chegou a quase R\$ 1 bilhão em 2012 e ultrapassou o VPA da cultura da cana-de-açúcar, que é a segunda mais importante atualmente (Figura 7). De acordo com o cálculo do IEA que avalia o índice que mede o desempenho econômico das principais atividades do setor, o VPA do café para todo o Estado de São Paulo foi de cerca de R\$ 1,8 bilhão (SILVA et al., 2015). Hoje, a produção de café com qualidade é tão importante que apenas 25 municípios geram mais da metade do VPA de todo o Estado de São Paulo.

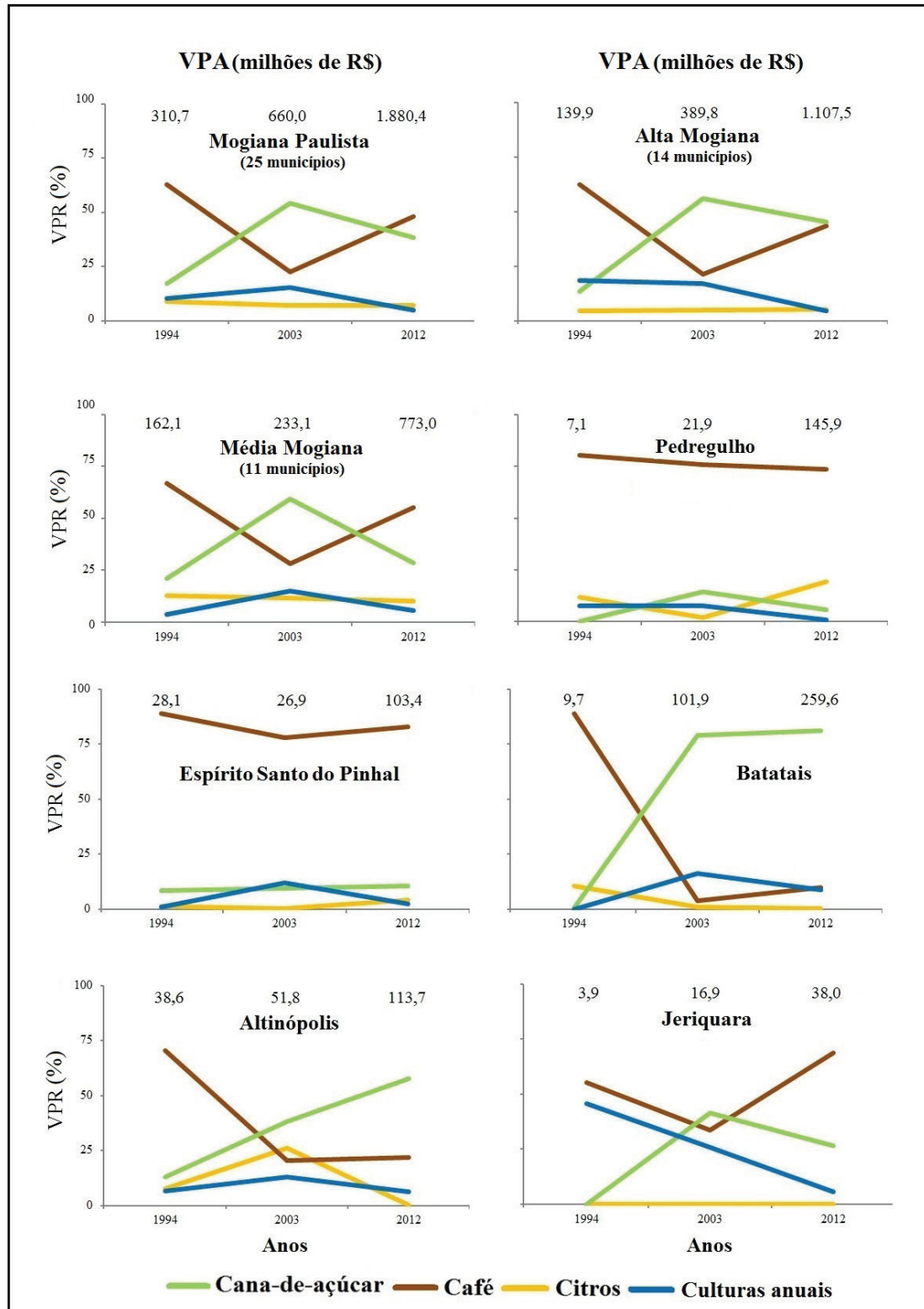


Figura 7. Variação percentual dos valores da produção agropecuária (VPA) para as culturas de café, cana-de-açúcar, citros e culturas anuais durante os anos de 1994 (ano do início do real), 2003 e 2012 (ano da última atualização do VPA pelo IBGE) nos 25 municípios da Mogiana Paulista, 14 municípios da Alta Mogiana e 11 municípios da Média Mogiana e nos municípios de Pedregulho, Espírito Santo do Pinhal, Batatais, Altinópolis e Jeriquara. **Fonte:** Elaborado a partir de dados básicos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

No Estado de São Paulo, há muitos municípios em que a cafeicultura é responsável por grande parte da renda rural, contribui com o VPA e desempenha papel relevante na geração de empregos diretos e indiretos, impostos, investimentos e consumo. De acordo com o cálculo do IEA, a região de Franca é a que apresenta o maior VPA de café beneficiado, seguida pela de São João da Boa Vista (SILVA et al., 2015), e ambas as regiões contemplam 22 dos 25 municípios grandes produtores de café do Estado de São Paulo.

Conclusões

Apesar do expressivo avanço das áreas de cana-de-açúcar nas bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo, a área com café expandiu-se e quase dobrou de tamanho nos últimos 27 anos. Entretanto, a cafeicultura migrou e concentrou-se ainda mais em alguns municípios situados na Mogiana Paulista, responsáveis por mais de 50% da produção de café no Estado de São Paulo. A Mogiana Paulista apresenta condições climáticas favoráveis à produção de cafés de qualidade superior, com maior retorno financeiro para o produtor, e essa é a principal razão para o crescimento e a valorização da cafeicultura na região. Atualmente seu VPA é liderado pela cafeicultura, que ultrapassou o valor proporcionado pela cana-de-açúcar. O café e a cana-de-açúcar ainda podem avançar em grande parte das áreas dos 25 municípios da Mogiana Paulista, pois as pastagens, que são a forma de ocupação que mais cede área, ainda representam cerca de 30% da área dos 25 municípios e, da área total das pastagens, 252 mil ha estão em declividades que se adequam tanto à mecanização da colheita de cana-de-açúcar quanto de café.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Embrapa, pelo financiamento do projeto Carbcana, número SEG 02.12.08.002.00.00.

Referências

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. 139f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/123807> >. Acesso em: 25 nov. 2015.

CONAB (Brasil). **Acompanhamento da safra brasileira de café, safra 2015: terceiro levantamento**. Brasília, Conab, 2015. 58p.

ELIAS, D. **Globalização e agricultura: a região de Ribeirão Preto**, SP. São Paulo: Edusp, 2003.

FEHR, L. C. F. de A.; DUARTE, S. L.; TAVARES, M.; REIS, E. A. Análise temporal das variáveis de custos da cultura do café arábica nas principais regiões produtoras do Brasil. **Custos e @gronegócio on line**, Recife, v. 8, n. 1, p.161-187, mar. 2012.

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. Apostila (Embrapa Monitoramento por Satélite. Comunicado Técnico, 16).

FRANCISCO, V. L. F. dos S.; VEGRO, C. L. R.; ANGELO, J. A.; GHOBIL, C. N. Estrutura produtiva da cafeicultura paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 8, p. 42-47, ago. 2009.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. [Rio de Janeiro], 2012.

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.; GUILARDI, V.; AGUIAR, D. A. DE; ROQUE, A. A. DE O.; RUDORFF, B. F. T.; DRUGOWICH, M. I.; MOREIRA, M. A. **Avaliação geoespacial e socioeconômica da expansão das áreas de cana-de-açúcar sobre citros em municípios paulistas das bacias dos rios Mogi-Guaçu e Pardo entre 1988 e 2014**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014 24 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 108).

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, n. 4, p. 1057-1076, 2010.

SATOLO, L. F.; BACCHI, M. R. P. Impacts of the Recent Expansion of the Sugarcane Sector on Municipal per Capita Income in São Paulo State. **ISRN Economics**, v. 2013, p. 1-14, 2013.

SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Parana-Uruguaí/CESP, 1966. 61p.

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 em Agricultura Tropical e Subtropical) - Instituto Agronômico de Campinas - Agricultura Tropical e Subtropical Área de Concentração em Gestão de Recursos Agroambientais, Campinas.

SILVA, J. R.; COELHO, P. J.; CASER, D. V.; BUENO, C. R. F.; BINI, D. L. de C.; PINATTI, E.; CASTANHO, E. P. Estimativa do valor da produção agropecuária paulista em 2015 por região: cálculo preliminar, novembro de 2014. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 10, n. 11, nov. 2015. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=13588> >. Acesso em: 02 dez. 2015.

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. 16 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Circular Técnica, 13).

VEGRO, C. L. R., FRANCISCO, V. L. F. S., ANGELO, J. A., GHOBRIEL, C. N. Singularidades do cafeicultor paulista cooperado. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 65 – 71, 2010.

VIEIRA, T. G. C.; ALVES, H. M. R.; BERTOLDO, M. A.; SOUZA, V. C. O. Geotechnologies in the assessment of land use changes in coffee regions of the state of Minas Gerais in Brazil. **Coffee Science**, Lavras – MG, v.2, n. 2, p.142-149, 2007.

ANEXO DE FOTOS



Figura 1. Área de plantio de café na Mogiana Paulista com vista da Serra da Mantiqueira ao fundo.



Figura 2. Planta de café arábica da variedade Catuaí Amarelo em plena produção na Mogiana Paulista.



Figura 3. Plantas de café arábica das variedades Mundo Novo (plantas maiores à esquerda) e Catuaí (plantas menores à direita), as duas variedades mais cultivadas na Mogiana Paulista.



Figura 5. Visitas de campo da equipe do projeto Carbcana às propriedades rurais, para conhecer a realidade da produção cafeeira no Município de São João da Boa Vista, que pertence à Mogiana Paulista.



Figura 5. Máquina colheitadeira descarregando a produção de café colhida para posteriormente ser conduzida à área de secagem.



Figura 6. Terreiro de café onde a produção colhida é seca antes de ser torrada.



Monitoramento por Satélite