

v. 48, n. 4, outubro/dezembro 2018

Série Técnica *apta*

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

**São Paulo, SP, Brasil
Dezembro 2019**

ISSN 0100-4409

Informações Econômicas, SP, v. 48, n. 4, outubro/dezembro 2018

Conselho Editorial de IE

Ângela Kageyama (UNICAMP, SP)
Arlison Favareto (UFABC, SP)
Denise de Souza Elias (UECE, CE)
Flávio Sacco dos Anjos (UFPEL, RS)
Geraldo da Silva e Souza (EMBRAPA, DF)
José Garcia Gasques (IPEA, DF)
José Matheus Valenti Perosa (UNESP, SP)
Luiz Norder (UFSCar, SP)
Pedro Valentim Marques (USP, SP)
Pery Francisco Assis Shikida (UNIOESTE, PR)
Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho (UNICAMP, SP)

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS. v.1-n.12 (dez.1971) - São Paulo
Instituto de Economia Agrícola, dez. 1971-
(Série Técnica Apta)

Mensal

Continuação de: Mercados Agrícolas e Estatísticas Agrícolas,
v.1-6, jun./nov., 1966-1971.

A partir do v.30, n.7, jul., 2000 faz parte da Série Técnica Apta da
SAA/APTA.

ISSN 0100-4409

1 - Economia - Periódico. I - São Paulo. Secretaria de
Agricultura e Abastecimento. Agência Paulista de Tecnologia dos
Agronegócios.

I - São Paulo. Instituto de Economia Agrícola.

CDD 330

Indexação: Revista indexada em AGRIS/FAO e AGROBASE
Periodicidade Trimestral

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista, desde que seja citada a fonte.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade dos autores.

Instituto de Economia Agrícola

Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2ª e 3ª andar - 01037-912 - São Paulo - SP

Fone: (11) 5067-0557 / 0531 - Fax: (11) 5073-4062

e-mail: iea@iea.agricultura.sp.gov.br - Site: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br>

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

Revista Técnica do Instituto de Economia Agrícola (IEA)

v. 48, n. 4, p. 1-16, outubro/dezembro 2018

Comitê Editorial do IEA Ana Victória Vieira Martins Monteiro, Danton Leonel de Camargo Bini, Darlaine Janaina de Souza, Felipe Pires de Camargo, José Roberto da Silva, Rosana de Oliveira Pithan e Silva, Terezinha Joyce Fernandes Franca • **Editor Científico** Ana Victória Vieira Martins Monteiro • **Editor Executivo** Darlaine Janaina de Souza • **Programação Visual** Rachel Mendes de Campos • **Editoração Eletrônica** André Kazuo Yamagami, Avani Cristina de Oliveira • **Editoração de Texto e Revisão de Português** André Kazuo Yamagami, Luan Bonini Bonilha de Oliveira (estagiário) • **Revisão Bibliográfica** Tereza Satiko Nishida Pinto • **Revisão de Inglês** Lucy Moraes Rosa Petroucic • **Criação da Capa** Rachel Mendes de Campos • **Distribuição** Rosemeire Ceretti

S u m á r i o

5

Análise Comparativa de Metodologias Aplicadas nas Estimativas
de Áreas Produtoras de Café no Estado de São Paulo no Ano-Safra 2015-16

V. A. Martins, C. L. R. Vegro

13

Revisores

Convenções¹

Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado	Abreviatura, sigla, símbolo ou sinal	Significado
- (hifen)	dado inexistente	inf.	informante
... (três pontos)	dado não disponível	IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
x (letra x)	dado omitido	IPCMA	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Animal
0, 0,0 ou 0,00	valor numérico menor do que a metade da unidade ou fração	IPCMT	Índice de Preços da Cesta de Mercado Total
"(aspa)	polegada (2,54 cm)	IPCMV	Índice de Preços da Cesta de Mercado dos Produtos de Origem Vegetal
/ (barra)	por ou divisão	IPR	Índice de Preços Recebidos pelos Produtores
@	arroba (15 kg)	IPRA	Índice de Preços Recebidos de Produtos Animais
abs.	absoluto	IPRV	Índice de Preços Recebidos de Produtos Vegetais
alq.	alqueire paulista (2,42 ha)	IPP	Índice de Preços Pagos pelos Produtores
benef.	beneficiado	IPPD	Índice de Preços de Insumos Adquiridos no Próprio Setor Agrícola
cab.	cabeça	IPPF	Índice de Preços de Insumos Adquiridos Fora do Setor Agrícola
cx.	caixa	kg	quilograma
cap.	capacidade	km	quilômetro
cv	cavalo-vapor	l (letra ele)	litro
cil.	cilindro	lb.	libra-peso (453,592 g)
c/	com	m	metro
conj.	conjunto	máx.	máximo
CIF	custo, seguro e frete	mín.	mínimo
dh	dia-homem	nac.	nacional
dm	dia-máquina	n.	número
dz.	dúzia	obs.	observação
emb.	embalagem	pc.	pacote
engr.	engradado	p/	para
exp.	exportação ou exportado	part. %	participação percentual
FOB	livre a bordo	prod.	produção
g	grama	rend.	rendimento
hab.	habitante	rel.	relação ou relativo
ha	hectare	sc.	saca ou saco
hh	hora-homem	s/	sem
hm	hora-máquina	t	tonelada
IGP-DI	Índice Geral de Preços-Disponibilidade Interna	touc.	touceira
IGP-M	Índice Geral de Preços de Mercado	u.	unidade
imp.	importação ou importado	var. %	variação percentual

¹As unidades de medida seguem as normas do Sistema Internacional e do Quadro Geral das Unidades de Medida. Apenas as mais comuns aparecem neste quadro.

ANÁLISE COMPARATIVA DE METODOLOGIAS APLICADAS NAS ESTIMATIVAS DE ÁREAS PRODUTORAS DE CAFÉ NO ESTADO DE SÃO PAULO NO ANO-SAFRA 2015-16¹

Vagner Azarias Martins²
Celso Luis Rodrigues Vegro³

1 - INTRODUÇÃO

Levantamentos agropecuários de variáveis como área, produção e produtividade são realizados no Brasil e, em especial, no Estado de São Paulo há muitos anos, sendo no início de forma experimental e esparsa e, posteriormente, sendo sistematizados modelos estruturados de coleta de dados. Pino (1999) faz uma detalhada revisão das estatísticas agropecuárias paulistas desde o início do século XX com o censo realizado em 1904/05 até os levantamentos realizados no final do século. Na página eletrônica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018), demonstra-se a importância dos levantamentos censitários através do acervo de memórias da instituição com abrangência nacional desde sua criação.

Ao longo dos anos, a maior preocupação dos pesquisadores voltados a essa área de pesquisa e produção de conhecimento foi obter esse tipo de dado de forma rápida, com custo acessível e com qualidade estatística inquestionável.

Os censos agropecuários são abrangentes e necessários, entretanto, são demorados e onerosos para sua execução. Com o imperativo da sistematização da informação, desenvolveram-se métodos capazes de oferecer aos usuários análises sobre as principais variáveis agropecuárias ao longo do período de safras ou imediatamente posterior a colheita das culturas. Com isso, delineamentos por amostragem foram ocupando espaço

que até então pertenciam aos levantamentos censitários.

Levantamentos sistemáticos de base probabilística estão, necessariamente, apoiados em bases cadastrais atualizadas e confiáveis e no preenchimento das respostas das unidades amostrais sorteadas. Esses dois pontos sempre foram os pontos frágeis desse modelo, pois, acarretam em elevação do erro estatístico e diminuição da confiabilidade das estimativas.

Alternativamente aos modelos probabilísticos, as estimativas de safra agrícola em diversos países são produzidas pelo sistema subjetivo de coleta de dados. Embora seja de baixo custo e de fácil implementação, seus resultados não estão apoiados em estimativas de erro, e essa limitação sempre é apontada pelos especialistas da área e por alguns segmentos de mercado.

Em meados da década de 1980, surgiram estudos probabilísticos sem o uso de bases cadastrais censitárias ou listas de produtores. A alternativa utilizada chamava-se *sampling frames* (GALLEGO, 1995). Esse método utilizava imagens de satélite para criar “quadros” de intensidade produtiva e, a partir dessas divisões, estratos eram formados.

Desde então, o potencial das técnicas de sensoriamento remoto e de geoinformação foi amplamente estudado e aprimoramentos foram incorporados no intuito de monitorar e aferir diversas variáveis agrícolas (RUDORFF; MOREIRA, 2002), como, estimativa de área, produtividade e vigor vegetativo⁴. Culturas como cana-de-açúcar, soja, café, trigo, arroz irrigado e citros estão entre

¹Registrado no CCTC, IE-17/2018.

²Estatístico, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: vagneram@iea.sp.gov.br).

³Engenheiro Agrônomo, Mestre, Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (e-mail: celvegro@iea.sp.gov.br).

⁴A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais iniciou estudos para a implantação de previsões de safra por sensoriamento remoto, mas não prosperou a iniciativa por escassez de recursos. A Denominação de Origem Cerrado Mineiro possui toda sua área de influência devidamente levantada por imagens, assim como as Cooperativas de Cafeicultores de Guaxupé e de Agropecuaristas de Franca. Afora o Brasil, somente a Colômbia possui levantamentos similares.

as mais estudadas por essa área do conhecimento. Contudo, a dificuldade técnica de identificação e ou separação dos alvos, a obtenção de imagens atualizadas e a baixa eficácia em determinadas culturas limitam o emprego dessa abordagem de forma mais abrangente.

A cultura de café, foco deste estudo, sempre figurou entre as mais representativas do agronegócio brasileiro. Sua importância impõe ao setor e aos órgãos que geram informações e dados grande responsabilidade, pois a produção cafeeira no campo é grande geradora de trabalho e renda, sustenta o consumo nacional e gera divisas ao país como produto de grande participação na balança comercial brasileira.

Em relação às estatísticas oficiais, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) informam estimativas de área e produção de café em âmbito nacional. A CONAB divulga os resultados em quatro boletins anuais (janeiro, maio, setembro e dezembro) (ACOMPANHAMENTO..., 2019), e o IBGE através de seus levantamentos sistemáticos de produção agropecuária (LSPA) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2019). As estimativas geradas por ambos os institutos seguem modelo subjetivo com pequenas diferenças metodológicas entre elas.

O Instituto de Economia Agrícola (IEA) acompanha, especificamente, a produção cafeeira do Estado de São Paulo. Atualmente, o IEA segue o padrão subjetivo não probabilístico em seus levantamentos, modelo muito semelhante ao utilizado pela CONAB e pelo IBGE. A diferença está no foco específico na produção paulista e na rede de informantes da própria estrutura da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA) que acompanha o produto no campo.

Embora essa metodologia predomine nos levantamentos agrícolas atuais, já houve fases em que o modelo objetivo, com base probabilística, foi o método referência nas estimativas de variáveis agrícolas no Estado de São Paulo (PINO, 1999). Recentemente, entre os anos de 2009 e 2011, o IEA, em parceria com a CONAB, realizou levantamentos probabilísticos para estimar área e produção de café em São Paulo. Entretanto, a necessidade de recursos financeiros e de cadastros atualizados inviabilizou a iniciativa.

Considerando-se a diversidade de métodos de obtenção de estatísticas agropecuárias e suas respectivas limitações, o objetivo deste estudo consiste em identificar uma metodologia que proporcione maior precisão às estimativas de áreas cultivadas com café no Estado de São Paulo, por meio da avaliação comparativa dos resultados obtidos pelo método subjetivo e por sensoriamento remoto, bem como a proposição de uma metodologia para estimativa da área produtiva da lavoura cafeeira paulista.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Durante 2015 e 2016, a CONAB mapeou as áreas de produção de café no Estado de São Paulo utilizando imagens do satélite Landsat-TM 8⁵. No mesmo período, o IEA divulgou os resultados de sua estimativa de área de produção de café no estado, através de levantamento subjetivo da produção. Neste estudo, as estimativas obtidas por aqueles dois modelos serão utilizadas como material de análise comparativa.

2.1 - Métodos de Obtenção das Estimativas

De forma resumida, a obtenção das estimativas de área pela CONAB procedeu-se com a criação de um banco de dados digitais geográficos no sistema de informação geográfica ARCGIS 10.2.2 (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, INC., 2013). Por meio desse *software*, realizou-se a preparação das imagens, desde seu georreferenciamento (quando necessário) até a fusão das imagens (JENSEN, 2006). Os pré-processamentos são realizados com o objetivo de denotar com maior nitidez as características espectrais da cultura alvo; neste estudo, as áreas cafeeiras de produção no estado de São Paulo serão abordadas. O mapeamento dos talhões não utilizou nenhum método automatizado, evitando assim erros sistêmicos. Os polígonos de café foram identificados visualmente, conforme Moreira et al. (2010). Depois de finalizado o mapeamento em todo o estado, foi criado um mapa final, por município e por Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR).

⁵As imagens do satélite americano LANDSAT-TM 8 são de média resolução espacial (30 m), possui periodicidade de 16 dias e cobre uma área de 185x185 km.

O IEA realiza a estimativa de área através de método subjetivo há mais de 50 anos. De forma simplificada, o método consiste em avaliar o desenvolvimento da cultura durante o ano agrícola, período no qual são realizados cinco levantamentos que abrangem todo o ciclo produtivo até sua efetiva colheita. Em cada período, são enviados questionários para os técnicos municipais da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que é parceira do IEA nesse trabalho. Após retorno dos formulários, os dados são consistidos em sistema próprio e os dados finais são divulgados no site da instituição por estado e por regionais.

2.2 - Comparação e Avaliação das Estimativas

Para a comparação e avaliação das estimativas a CONAB enviou para o IEA o arquivo em formato *shapefile*⁶ com os resultados do levantamento de áreas cafeeiras no estado. Procedeu-se então o comparativo dos resultados de cada levantamento por região entre os dois métodos. A etapa seguinte foi avaliar o mapeamento por sen-

soriamento remoto nas regionais que apresentaram significativa diferença. Para tanto, os dados em formato *shapefile* foram transformados para leitura no sistema GOOGLE EARTH PRO⁷. O mapeamento regional foi avaliado conforme as classes: a) área café; b) área não café; c) área café não mapeada; e d) área dúvida.

3 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

A espacialização dos resultados deste trabalho é apresentada por EDRs (Figura 1).

Pode-se observar que as regiões de Franca, São João da Boa Vista e Bragança Paulista, localizadas a nordeste do Estado de São Paulo, e Marília e Ourinhos, localizados a sudoeste, concentram a maior área destinada à cultura do café. Verifica-se também na figura 1 que a lavoura não foi identificada em diversas regiões do estado. Ressalta-se que uma das principais limitações do mapeamento através de imagens de satélite consiste na dificuldade de localização de pequenas áreas de produção.

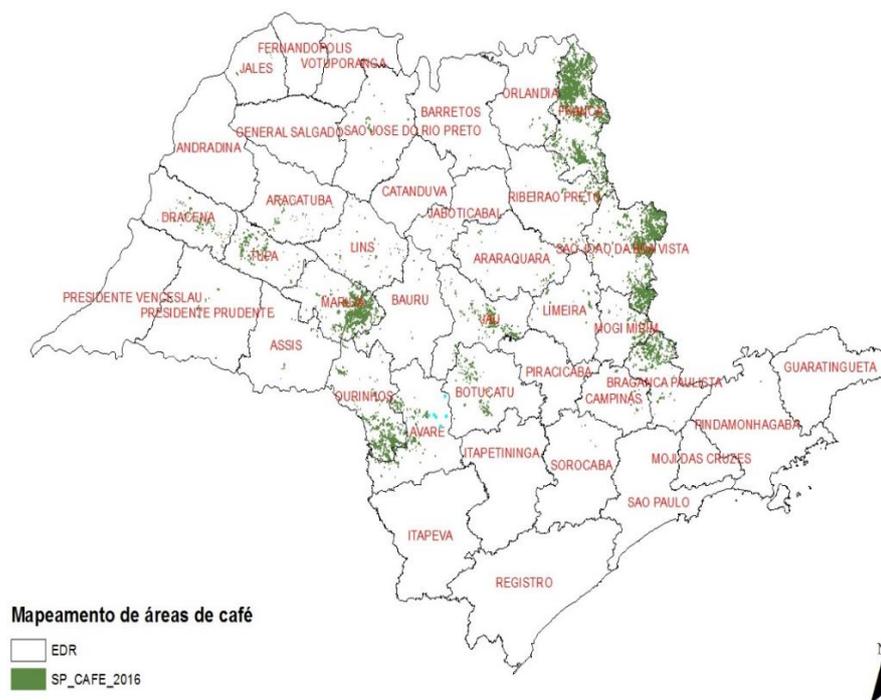


Figura 1 - Mapeamento das Áreas Destinadas ao Cultivo de Café, Estado de São Paulo, 2015.
Fonte: Acompanhamento... (2019).

⁶Um arquivo em formato *shapefile* contém dados geospaciais em forma de vetor usado por Sistemas de Informações Geográficas, também conhecidos como SIG.

⁷No sistema GOOGLE EARTH PRO, acessa-se um banco de dados constituído de um mosaico de imagens de satélite obtidas de fontes diversas.

Uma comparação de metodologias semelhante a esta proposta foi realizada por Moreira et al. (2010). Nesse estudo, os autores compararam o mapeamento realizado com os dados obtidos pelo IBGE (LSPA) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2008), os resultados indicaram diferença percentual significativa de 22,48%, em que o mapeamento estimou área de 161.180 hectares, ante 207.914 hectares obtidos pelo IBGE.

No mapeamento realizado em 2015/16, a CONAB propõe confrontar os resultados obtidos com o Levantamento Subjetivo da Produção Agropecuária realizado pelo IEA/CATI de 2016 (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2017). Os resultados de ambos os levantamentos por EDR estão na tabela 1.

Comparando-se os resultados, verifica-se que nos cinturões de maior produção, Franca e São João da Boa Vista, as diferenças percentuais em relação às estimativas do IEA/CATI são de -0,39% e -0,55%, respectivamente. Em Marília, a variação foi de 0,83%. Juntas, essas três regiões são responsáveis por aproximadamente 64% da área destinada a esta cultura. Na região de Bragança Paulista, o IEA/CATI apurou um valor 3,45% menor do que o mapeado pela CONAB e, em Ourinhos, a diferença percentual foi maior (11,14%). No estado, a CONAB estimou uma área de 202.239 hectares, enquanto pelo IEA/CATI a área é de 212.304,06 hectares, diferença percentual de 4,98%. Ressalta-se que a pesquisa IEA/CATI contabiliza área de café nos EDRs de General Salgado, Mogi das Cruzes, Piracicaba e Presidente Venceslau; juntas, essas regiões possuem 346,12 hectares. No mapeamento da CONAB não foram observadas áreas de produção em nenhuma das quatro composições regionais. Essas regiões não possuem plantio adensado de café; muitas vezes essas áreas não são identificadas no mapeamento por sensoriamento remoto devido à limitação da resolução espacial do sensor. Essa mesma situação pode ter ocorrido no EDR de Andradina, onde levantamento do IEA aponta 150 hectares na região, enquanto a CONAB observou apenas 1,5 hectare. Nota-se também que em alguns EDRs, a pesquisa do IEA/CATI possui informações de um número maior de municípios comparando-se com a CONAB, por exemplo, no EDR de Andradina, onde o IEA/CATI contabilizou área em três deles (Mirandópolis, Murutinga do Sul e Pereira Bar-

reto), enquanto a CONAB mapeou área apenas na localidade de Mirandópolis.

Dada a impossibilidade de se verificar a diferença estatística entre os levantamentos devido ao modelo subjetivo utilizado pelo IEA/CATI, faz-se razoável recorrer à estatística “coeficiente de correlação de Pearson” para avaliar o quanto as séries se correlacionam; segundo os resultados, as áreas destinadas ao cultivo de café nos levantamentos estão 99% correlacionadas.

Muito embora os resultados sejam próximos, existe a necessidade metodológica de validar o mapeamento realizado. Em linhas gerais, é feito seu confronto por meio de técnicas de geoprocessamento e do levantamento de campo. Sendo assim, são sorteados pontos por modelo amostral que são verificados, constituindo-se um indicador de avaliação da exatidão do mapeamento (ADAMI et al., 2009). Os EDRs de Avaré, Dracena e Tupã, embora não possuam grandes áreas, apresentaram variações percentuais significativas. Devido à ocorrência dessas diferenças, foi realizada verificação com o auxílio das imagens de alta resolução do sistema GOOGLE EARTH PRO. O arquivo chamado *shapfile* que contém 1.496 polígonos (áreas) mapeados nas três regiões foram transformados para o formato do GOOGLE EARTH PRO; um a um, os polígonos foram avaliados em três categorias: a) área café; b) área não café; c) área café não mapeada; e d) área dúvida (Tabela 2).

A tabela 2 mostra que foram avaliados 1.496 polígonos, ou seja, áreas contínuas identificadas por “área café” no mapeamento CONAB. Confrontando os dados obtidos com as imagens de alta resolução do GOOGLE EARTH PRO, verifica-se que 497 de 1.496 polígonos foram identificados por “área café” no mapeamento e na avaliação, resultado que corresponde a 33,2% do total. As áreas identificadas por “área café” no mapeamento e avaliadas como “área de não café” na avaliação, totalizaram 39,8% total; em geral, houve uma confusão com áreas de mata, especialmente, cerrado. Esse “erro” é comum em trabalhos de mapeamento de café dada a semelhança espectral entre esses dois alvos. As áreas não mapeadas pela CONAB nas três regiões totalizaram 346 polígonos de 1.496 (23,1%). Por fim, 58 polígonos foram avaliados por área de dúvida, porque não foi possível avaliar com precisão se era ou não área de café. Essas áreas (imagens) com as respectivas coordenadas geográficas foram enviadas

TABELA 1 - Comparativo entre o Mapeamento CONAB e o Levantamento Subjetivo da Produção Paulista de Café, Estado de São Paulo, 2016

EDR	CONAB	IEA	Var. %
Andradina	1,51	150,00	9.828,44
Araçatuba	683,78	1.151,70	68,43
Araraquara	1.352,24	1.923,00	42,21
Assis	337,19	533,73	58,29
Avaré	5.778,34	7.021,51	21,51
Barretos	54,43	205,50	277,52
Bauru	539,88	921,89	70,76
Botucatu	3.295,60	3.843,84	16,64
Bragança Paulista	9.833,45	9.494,00	-3,45
Campinas	924,95	886,70	-4,14
Catanduva	10,62	139,67	1.215,58
Dracena	1.728,87	3.427,00	98,22
Fernandópolis	4,52	217,72	4.715,22
Franca	62.167,99	61.927,20	-0,39
Jaboticabal	297,47	89,12	-70,04
Jales	275,09	63,00	-77,10
Jaú	6.043,48	7.074,20	17,06
Limeira	1.615,48	1.505,05	-6,84
Lins	1.199,76	1.851,50	54,32
Marília	27.451,96	27.680,00	0,83
Mogi-Mirim	3.082,24	3.235,00	4,96
Orlândia	2.006,15	2.350,30	17,15
Ourinhos	15.649,52	17.393,00	11,14
Pindamonhangaba	25,16	42,60	69,31
Presidente Prudente	641,45	973,20	51,72
Ribeirão Preto	5.506,19	5.218,80	-5,22
São João da Boa Vista	45.843,15	45.592,45	-0,55
São José do Rio Preto	963,99	644,57	-33,14
Sorocaba	72,44	182,15	151,46
Tupã	4.792,52	6.027,00	25,76
Votuporanga	60,38	192,54	218,89
Demais EDRs	-	346,12	-
Estado	202.239,78	212.304,06	4,98

Fonte: Acompanhamento... (2019) e Instituto de Economia Agrícola (2017).

TABELA 2 - Resultados da Avaliação por Categorias, EDR's de Avaré, Dracena e Tupã, Estado de São Paulo, Ano-Safra 2015/16

EDR	(ha)				Total
	Área café	Área não café	Área café não mapeada	Área dúvida	
Avaré	259	266	127	14	666
Dracena	105	143	40	42	330
Tupã	133	186	179	2	500
Total	497	595	346	58	1.496

Fonte: Acompanhamento... (2019).

para os técnicos de cada região para a realização de verificação *in loco*. É importante ressaltar que a região de Avaré possui a 6ª maior área do estado, Tupã a 8ª e Dracena a 11ª maior produção do estado, segundo dados do IEA.

A figura 2 mostra dois exemplos deste processo. Na imagem A, observa-se que o polígono mapeado como “área de café” não cobre toda a área cultivada. Ressalta-se que o mapeamento foi realizado com imagens de média resolução LANDSAT 8 e as imagens do GOOGLE EARTH PRO são de alta resolução; além de imagens de diferentes resoluções, também há as diferenças de sistema de projeção. Em função dessas particularidades, há um pequeno deslocamento da área mapeada com sua equivalente localização geográfica no GOOGLE EARTH PRO. Na imagem B, o polígono abrange uma área não cultivada com café. Nesse exemplo, a área cultivada com café está localizada junto a uma área de mata, e essa confusão ocorre com certa frequência na identificação da cultura do café, dada a semelhança espectral entre esses dois alvos, como ressaltado anteriormente.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As limitações metodológicas do modelo subjetivo referem-se à necessidade de conhecimento apurado do técnico local, pois sua informação será a única no município. A estimativa é não probabilística e, com isso, seus resultados não geram estatísticas de erro. A técnica por sensoriamento remoto possui a necessidade de capacitação técnica para identificar a cultura no sistema de informação geográfica, imagens de qualidade (coletadas em época adequada, livre de nuvens e nítidas) e dificuldade de mapear pequenas áreas de produção.

Por outro lado, os modelos possuem virtudes importantes. No subjetivo, há uma rede técnica local, seu custo é baixo sendo de fácil implementação, enquanto no sensoriamento remoto, há a espacialização dos resultados e suas estimativas podem ser avaliadas por estatísticas de erro.

Constatou-se, por meio deste estudo comparativo que, se fossem cotejados apenas os municípios para os quais foram coletadas imagens por parte da CONAB, a diferença percentual encon-

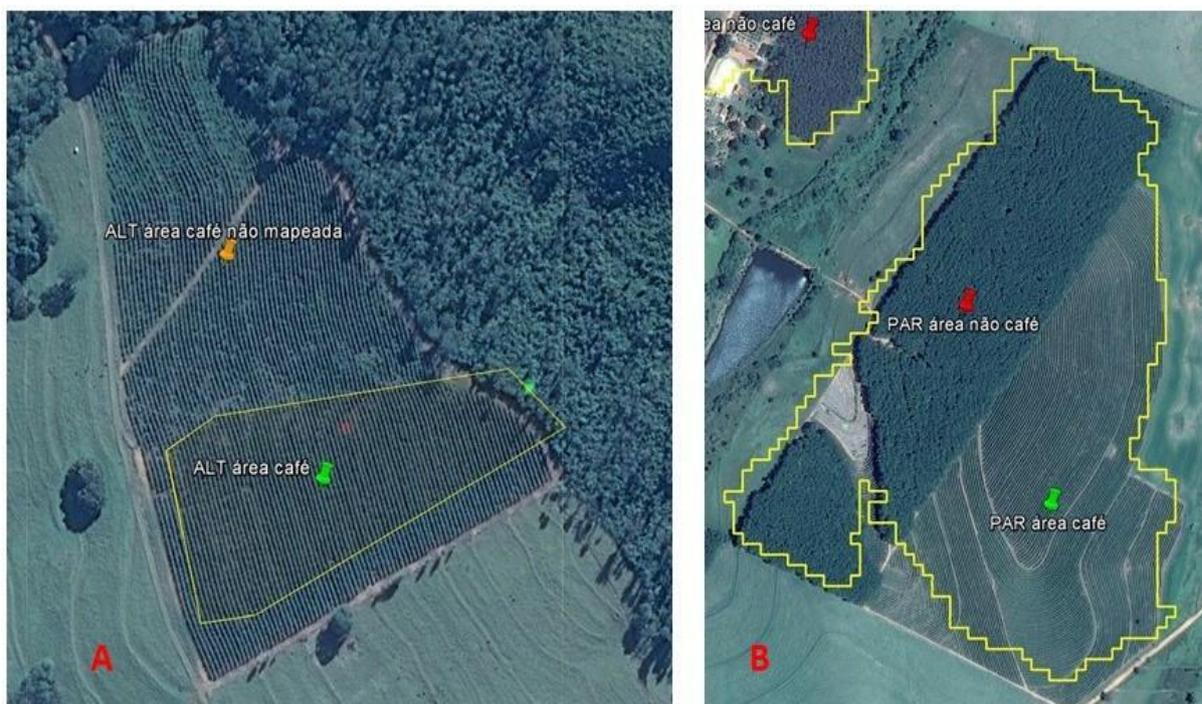


Figura 2 - Exemplos de possíveis inconsistências de mapeamento de áreas de cultivo de café, estado de São Paulo, 2015-16.

Fonte: Acompanhamento... (2019) em imagens de alta resolução GOOGLE EARTH.

trada seria inferior à apurada em decorrência da inclusão de todos os municípios para os quais, no banco de dados do IEA, consta a existência de lavoura cafeeira.

Evidenciou-se nos resultados comparativos a forte correlação existente entre ambas estimativas. Ademais, são manifestas as virtudes e limitações de cada modelo. Neste trabalho, propõe-se que os levantamentos sejam complementares e que as instituições, CONAB, IEA e CATI, trabalhem em conjunto para gerar estimativas de área incontestáveis. Para tanto, sugerem-se as seguintes ações para superação das limitações citadas acima:

a) As estimativas finais serão geradas por sensoriamento remoto, pois esse modelo é capaz de gerar estimativas de erro. Entretanto, su-

gere-se incorporar na técnica análises de atributos texturais e de iluminação;

- b) O modelo subjetivo continuará a ser realizado e será responsável pela estimativa de áreas novas e dará apoio ao resultado final;
- c) A rede técnica da CATI fará a averiguação da acurácia do levantamento, dirimindo as dúvidas de coleta;
- d) A limitação técnica do uso de imagens de satélite de média resolução na identificação de pequenas áreas será ultrapassada com a localização geográfica das propriedades cafeeiras, proveniente do Levantamento Censitário por Unidades Agropecuárias (LUPA) e;
- e) Será realizado intenso treinamento para a identificação das áreas de produção de café, minimizando assim os erros de mapeamento.

LITERATURA CITADA

ACOMPANHAMENTO da safra brasileira: café. Brasília: CONAB, v. 5, n. 2, maio 2019.

ADAMI, M. et al. Avaliação da exatidão do mapeamento da cultura do café no Estado de Minas Gerais. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais** [...]. São José dos Campos: INPE, 2009. p. 1-8.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, INC. - ESRI. **ArcGis**. Versão 10.2.2. Redlands: ESRI, 2013. Disponível em: http://arcgis_desktop.pt.downloadastro.com/versões_antigas/. Acesso em: fev. 2014.

GALLEGO, F. J. **Sampling frames of square segments**. Luxemburgo: Joint Research Centre, 1995. 72 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/default.shtm>. Acesso em: mar. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Memória dos censos agropecuários**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://memoria.ibge.gov.br/sinteses-historicas/historicos-dos-censos/censos-agropecuarios.html>. Acesso em: mar. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**: levantamento subjetivo da produção paulista. São Paulo: IEA, 2017. Disponível em: http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjetiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1. Acesso em: fev. 2018.

JENSEN, J. R. **Remote sensing of the environment: an earth resource perspective**. 2. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006. 592 p.

MOREIRA, M. A. et al. Geotecnologias para mapear lavouras de café nos estados de Minas Gerais e São Paulo. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 6, p. 1123-1135, nov./dez. 2010.

PINO, F. A. Estatísticas agrícolas para o século XXI. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, ed. 46, n. 2, p. 71-105, 1999.

RUDORFF, B. F. T.; MOREIRA, M. A. Sensoriamento remoto aplicado à agricultura. In: EPIPHANIO, J. C. N. et al. (Ed.) **Curso de uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente**. São José dos Campos: INPE, 2002. cap. 9. p. 1-19. Disponível em: <http://urlib.net/rep/sid.inpe.br/sergio/2005/06.13.16.47>. Acesso em: 11 mar. 2009. (INPE-8984-PUD/62).

ANÁLISE COMPARATIVA DE METODOLOGIAS APLICADAS NAS ESTIMATIVAS DE ÁREAS PRODUTORAS DE CAFÉ NO ESTADO DE SÃO PAULO NO ANO-SAFRA 2015-16

RESUMO: Com o objetivo de obter resultados de áreas agrícolas cultivadas com maior precisão, foram avaliados os resultados de duas metodologias realizadas no Estado de São Paulo no ano-safra 2015-16 em áreas cafeeiras. Na primeira técnica, as glebas foram estimadas através do uso de imagens orbitais apoiado em técnicas de sensoriamento remoto. No segundo modelo, as estimativas foram obtidas pelo método subjetivo. As estimativas geradas por essas duas metodologias são avaliadas nesse estudo por região e estado. Os resultados indicam que há grande correlação entre as duas técnicas e que elas podem ser utilizadas de forma complementar criando assim nova metodologia, que ressalta as virtudes de cada método e minimiza suas limitações.

Palavras-chave: estimação de área, modelos de amostragem, café, Estado de São Paulo.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ESTIMATION METHODOLOGIES USED IN COFFEE PRODUCTION AREAS IN SÃO PAULO STATE'S 2015/16 CROP YEAR

ABSTRACT: The outcomes derived from two methodologies used in the state of São Paulo in the crop year 2015-16 in coffee areas were evaluated in order to help improve the accuracy of the results about crop areas. In the first technique, the areas were estimated by orbital remote sensing. In the second model, the estimates were obtained by the subjective method. The estimates arising from these two methodologies are evaluated in this study by region and state. The high correlation found between both indicates that they can be combined, thus creating a new methodology that emphasizes the virtues of each method and minimizes their limitations.

Key-words: area estimation, sampling models, coffee, State of São Paulo.

Revisores
Volume 48, n. 1-4, 2018

Adriano Nascimento da Paixão, Ana Victória Vieira Martins Monteiro,
Betina Muelbert, Cidoneia Machado Deponti,
Cristiane Neiva, Erika da Silva Maciel,
Espedito Cezario Martins, Flávia Maria de Mello Bliska,
João Donato Scorvo, José Valverde Machado Filho,
Lilian Maluf de Lima, Luiz Maria Capanema Bezerra,
Marcos Ferreira Brabo, Newton Narciso Gomes Junior,
Nilton Eduardo Torres Rojas, Omar Jorge Sabbag,
Ricardo Firetti, Vagner Azarias Martins, Wilson Miceli

INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

v. 48, n. 4, outubro/dezembro 2018
(dezembro 2019)

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA

Corpo Técnico em Exercício

Diretor Técnico de Departamento: Priscilla Rocha Silva Fagundes

1º Diretor substituto: Vagner Azarias Martins

Assistência Técnica: Vagner Azarias Martins, Paulo José Coelho, Denise Viani Caser, Renata Martins Sampaio, Katia Nachiluk

Núcleo de Inovação Tecnológica

Diretor: Carlos Eduardo Fredo

Núcleo de Informática para os Agronegócios

Diretor: Clayton Medeiros

Diretor substituto: Maria Helena Jardim

Centro de Pesquisa de Estudos Econômicos dos Agronegócios

Diretor: Soraia de Fátima Ramos

Adriana Renata Verdi, Ana Paula Porfírio da Silva, José Roberto da Silva, Marisa Zeferino Barbosa, Maximiliano Miura, Rejane Cecília Ramos, Rosana de Oliveira Pithan e Silva, Silene Maria de Freitas, Terezinha Joyce Fernandes Franca, Waldemar Pires de Camargo Filho

Unidade Laboratorial de Referência de Análise Econômica

Diretor: Marli Dias Mascarenhas Oliveira

Centro de Pesquisa de Informações Estatísticas dos Agronegócios

Diretor: Felipe Pires de Camargo

Diretor substituto: Carlos Roberto Ferreira Bueno

Celma da Silva Lago Baptistella, Danton Leonel Camargo Bini, José Alberto Angelo, Marcos Alberto Penna Trindade

Unidade Laboratorial de Referência de Estatísticas

Diretor: Carlos Roberto Ferreira Bueno

Diretor substituto: Celma da Silva Lago Baptistella

Centro de Programação de Pesquisa

Diretor: Ana Victória Vieira Martins Monteiro

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Diretor: Darlaine Janaína de Souza

Diretor substituto: André Kazuo Yamagami

Núcleo de Informação e Documentação

Diretor: Marlene Aparecida de Castro Oliveira

Diretor substituto: Tereza Satiko Nishida Pinto

Núcleo de Comunicação Institucional

Diretor: Talita Tavares Ferreira

Diretor substituto: Tereza Satiko Nishida Pinto

Núcleo de Editoração Técnico-Científica

Diretor: Magali Aparecida Schafer de Lucca

Núcleo de Qualificação de Recursos Humanos

Diretor: Rosemeire Ceretti

Diretor substituto: Adriana Menezes de Oliveira

Núcleo de Negócios Tecnológicos

Diretor: Marlene Teixeira

Centro de Administração da Pesquisa e Desenvolvimento

Diretor: Helem Cristina Blanco

Diretor substituto: Marlene Teixeira

Técnicos em outras Instituições

Adriana Damiani Correia Campos, Carlos Nabil Ghobril, Eder Pinatti, Mario Antonio Margarido

NOTA AOS COLABORADORES DE INFORMAÇÕES ECONÔMICAS

1 - Natureza das colaborações

A revista Informações Econômicas, de periodicidade trimestral, editada pelo Instituto de Economia Agrícola, destina-se à publicação de artigos inéditos, análises e informações estatísticas efetuados na Instituição. Aceita colaborações externas de artigos abordando temas no campo geral da Economia Agrícola.

2 - Normas para apresentação de artigos

- a) Os originais de artigos não devem exceder 25 laudas, incluindo notas de rodapé, figuras, tabelas, anexos e referências bibliográficas. As colaborações devem ser digitadas no processador de texto Word for Windows, versão 6.0 ou superior, com espaço 2, em papel A4, com margens direita, esquerda, superior e inferior de 3 cm, páginas numeradas e fonte Times New Roman 12. As figuras devem ser enviadas no software Excel em preto e branco. Artigos que excedam o número estabelecido de páginas serão analisados pelos Editores, e somente seguirão a tramitação normal se a contribuição se enquadrar aos propósitos da revista.
- b) Para garantir a isenção no exame das contribuições, os originais não devem conter dados sobre os autores. Em arquivo separado incluir título completo do trabalho (em nota de rodapé, informações sobre a origem ou versão anterior do trabalho, ou quaisquer outros esclarecimentos que os autores julgarem pertinentes), nomes completos dos autores, formação e título acadêmico mais alto, filiação institucional e endereços residencial e profissional completos para correspondência, telefone, fax e e-mail.
- c) Na organização dos artigos, além do argumento central, que ocupa o núcleo do trabalho, devem constar os seguintes itens: (i) Título completo; (ii) Resumo e Abstract (não ultrapassando 100 palavras); (iii) de três a cinco palavras-chave (key-words); (iv) Literatura Citada e, sempre que possível, (v) Introdução e (vi) Considerações Finais ou Conclusões.
- d) O resumo deve ser informativo, expondo finalidades, resultados e conclusões do trabalho.
- e) As referências bibliográficas devem ser apresentadas em ordem alfabética no final do texto, de acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Devem ser incluídas apenas as referências citadas no texto.
- f) As notas de rodapé devem ser preferencialmente de natureza explicativa, que tenham considerações não incluídas no texto, para não interromper a sequência lógica do argumento.

3 - Apreciação de artigos e publicação

- a) O envio das colaborações deve ser feito por meio eletrônico. Os autores podem acessar o endereço http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/out/publicar/enviar_ie.php, preencher o formulário on-line disponível na página e anexar os seguintes arquivos:
 - a. Título do trabalho e resumo em Word, com identificação dos autores;
 - b. Trabalho na íntegra em Word, sem identificação dos autores; e
 - c. Tabelas, gráficos e figuras em Excel, se houver.
- b) Só serão submetidas aos pareceristas as contribuições que se enquadrem na política editorial da revista Informações Econômicas, e que atendam aos requisitos acima.
- c) Os originais recebidos serão apreciados por pareceristas no sistema double blind review, em que é preservado o anonimato dos autores e pareceristas durante todo o processo de avaliação.
- d) Os autores dos trabalhos selecionados para publicação receberão as provas para correção.
- e) Os autores dos trabalhos publicados receberão gratuitamente um exemplar do número da revista Informações Econômicas que contenha seu trabalho.
- f) As opiniões e ideias contidas nos artigos são de exclusiva responsabilidade dos autores, e não expressam necessariamente o ponto de vista dos editores ou do IEA.

Instituto de Economia Agrícola

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento A/C Editor Responsável
Praça Ramos de Azevedo, 254 - 2º e 3º andar - 01037-912 - São Paulo - SP
Telefone: (11) 5067-0574 ou 5067-0573 - Fax: (11) 5073-4062
Site: <http://www.iea.agricultura.sp.gov.br>

