



ALTERAÇÕES NO USO E COBERTURA DAS TERRAS NO MUNICÍPIO DE UNIÃO PAULISTA, ESTADO DE SÃO PAULO

Adalgiso Alves Camargo **Junior**¹; Sérgio **Galdino**²; Carlos Fernando **Quartaroli**³; Sérgio
Gomes **Tôsto**⁴; Tamires Regina **Edwirges**⁵

Nº 18501

RESUMO – Alterações no uso e cobertura das terras foram investigadas pelo cruzamento de mapas de uso e cobertura das terras dos anos de 2006 e 2016 do município de União Paulista (SP), incluído na área de estudo do projeto GeoHevea, projeto de pesquisa que visa avaliar a sustentabilidade, competitividade e valoração de serviços ecossistêmicos da heveicultura. Os mapas foram elaborados para esse fim por meio da interpretação de imagens de satélite e de dados de campo. As áreas alteradas foram mapeadas, identificadas e quantificadas. O cultivo da cana-de-açúcar foi a principal forma de uso das terras nos anos estudados e apresentou percentuais superiores a 43% da área do município. Áreas com uso e cobertura inalterado na comparação entre os dois anos totalizaram 79,2% da área do município. Em 2016, os pastos e as seringueiras ocupavam, respectivamente, 17,57% e 6,73% da área municipal. Áreas com vegetação natural totalizavam 15,25% da área do município em 2016, percentual ligeiramente superior ao apresentado em 2006. Áreas de pasto sofreram redução de 46,35% entre 2006 e 2016, substituídas sobretudo pela cana-de-açúcar, cuja área cultivada apresentou crescimento de 30,58% no período. O percentual ocupado pelas seringueiras permaneceu praticamente constante no período, porém 24% das áreas com seringueira em 2006 foram substituídas por outras formas de uso em 2016, substituições compensadas pela expansão da heveicultura em outras áreas. Ainda foram observadas no município pequenas áreas com culturas anuais, eucalipto e citros, que, somadas, totalizaram área inferior a 2% da área municipal.

Palavras-chave: cana-de-açúcar, heveicultura, pastagens, seringueira, sistema de informação geográfica.

¹ Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Geografia, PUC, Campinas-SP; adalgiso.camargo@colaborador.embrapa.br.

² Orientador: Pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas-SP; sergio.galdino@embrapa.br.

³ Colaborador, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas-SP.

⁴ Colaborador, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas-SP.

⁵ Colaboradora, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Geografia, PUC, Campinas-SP.



ABSTRACT – *Changes in land use and land cover were investigated by intercrossing land-use and land-cover maps of 2006 and 2016 for the city of União Paulista (SP), located within the study area of the GeoHevea project, which aims to evaluate sustainability, competitiveness, and economic valuation of ecosystem services for rubber crops. The maps were produced to that end by means of the visual interpretation of satellite images and field data. Changed areas were mapped, identified, and quantified. Sugarcane crops were the main land use in 2006 and 2016, with percentages higher than 43% of the city's total area. Areas showing no change in land use and land cover in the comparison of both years amounted 79.2% of the city's area. In 2016, pastures and rubber crops covered 17.57% and 6.73% of the city's area respectively. Natural vegetation areas amounted 15.25% of the city's area in 2016, which is slightly more than in 2006. Pasture areas decreased 46.35% between 2006 and 2016, and were replaced mainly by sugarcane, which showed an increase of 30.58% over the same period. The percentage of areas occupied by rubber crops remained roughly the same over the period, but 24% of the areas occupied by rubber crops in 2006 were replaced by other land uses in 2016. These replacements were offset by the expansion of rubber tree crops in other city areas. Small areas used for annual crops, eucalyptus and citrus, were also observed, and amounted less than 2% of the city's area.*

Keywords: sugarcane, rubber crop, pasture, rubber tree, geographical information systems.

1 INTRODUÇÃO

Dados oficiais de uso agrícola das terras no Brasil estão normalmente disponíveis por municípios. Não são dados resultantes de mapeamento, mas dados quantitativos de áreas, informados pelos produtores durante os censos agropecuários decenais ou dados anuais estimados por técnicos que atuam no meio rural. Certamente são úteis para o planejamento regional, entretanto podem estar desatualizados, podem ser imprecisos (dados estimados) e apresentam limitações importantes: não detectam, dentro de cada município, os locais onde ocorreram as alterações e os tipos de alteração (uso atual e anterior), fundamentais para a avaliação de impactos ambientais decorrentes dessas alterações; e podem mascarar alterações na área de determinado tipo de uso, quando este apresenta ao mesmo tempo áreas de expansão e de retração dentro do município.



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

Essas limitações podem ser resolvidas com os mapeamentos de uso e cobertura das terras em datas diferentes e posterior cruzamento dos mapas obtidos. Atualmente, os mapeamentos de uso e cobertura das terras são facilitados pela grande disponibilidade de imagens de satélite e pelos recursos computacionais existentes para a obtenção de informação por meio dessas imagens. As alterações de uso e cobertura podem ser facilmente mapeadas, tipificadas e quantificadas pelo cruzamento dos mapas de diferentes datas por meio de ferramentas comumente presentes em sistemas de informação geográfica (SIG). Os dados assim obtidos constituem importante informação para o planejamento e a gestão territorial de uma área, ao permitirem avaliar a extensão geográfica de impactos atuais e futuros decorrentes dessas alterações tanto no meio ambiente quanto no meio socioeconômico.

O projeto de pesquisa “Sustentabilidade, competitividade e valoração de serviços ecossistêmicos da heveicultura em São Paulo com uso de geotecnologias – GeoHevea”, desenvolvido no âmbito do Sistema Embrapa de Gestão, está produzindo estudos em sub-bacias afluentes do Rio Tietê localizadas no noroeste do Estado de São Paulo, nas regiões administrativas de São José do Rio Preto e Araçatuba, onde estão 73% dos pés de seringueira plantados e 67% dos pés em produção no estado, responsáveis por 69% da produção paulista de borracha em 2015 (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2018).

A região administrativa (RA) de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo, é um exemplo de região com grande produção agropecuária que, nos últimos anos, tem passado por grandes alterações no uso e cobertura das terras, com destaque para o crescimento das áreas com cana-de-açúcar. Em 2016, as estimativas apontavam que a cana-de-açúcar ocupava 946 mil hectares ou 37,1% da área da RA (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2018). Em 1995/1996, as áreas com cana-de-açúcar da RA totalizavam apenas 221 mil hectares; em 2007/2008, eram 754 mil hectares (SÃO PAULO, 2012). Embora menos expressiva em termos de área ocupada, a heveicultura (cultura da seringueira) também destaca-se na região, pelo expressivo aumento de área plantada nos últimos anos, de 18 mil hectares em 1995/1996 para 44 mil hectares em 2007/2008, e por ser responsável por 63,4% da produção estadual de borracha, com 114.700 t de coágulo produzidas em 2016, segundo estimativa do Instituto de Economia Agrícola (2018). O crescimento da área plantada com cana-de-açúcar e seringueira na região foi acompanhado por significativo decréscimo na área de pastagens e de cultivo da laranja. As pastagens ocupavam 55% da área da RA em 1995; em 2007, esse percentual havia caído para 45%, e em 2015, para 34%, segundo estimativas do Instituto de Economia Agrícola (2018). A laranja detinha 10% do total da área da RA em 1995/1996, reduzidos para 4,8% em 2007/2008 (SÃO PAULO, 2012).



Dentro da RA de São José do Rio Preto, o município de União Paulista, inserido na área de estudo do projeto GeoHevea, é representativo das alterações de uso das terras ocorridas nos últimos anos na região, especialmente a expansão das plantações com cana-de-açúcar e seringueiras. O objetivo deste trabalho foi mapear, quantificar e identificar as alterações ocorridas no município, comparando as situações de uso e cobertura das terras em 2006 e 2016.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende todo o território do município de União Paulista (SP), situado entre as latitudes 20°50'33,03"S e 20°56'07,53"S e entre as longitudes 49°49'58,99"W e 49°57'25,41"W. A área oficial do município é de 7.906 ha (IBGE, 2016).

Para o mapeamento de uso e cobertura das terras, foram usadas imagens de alta resolução espacial (inferior a 1 m) do acervo da Embrapa, capturadas por sensores instalados nos satélites GeoEye, QuickBird e WorldView-2 em composições coloridas com as bandas do visível do espectro eletromagnético e imagens Landsat/OLI fornecidas pelo United States Geological Survey (2017) com resolução espacial de 30 m em composições coloridas a partir das bandas do visível e do infravermelho. Também foram consultadas as bases de imagens de alta resolução espacial disponibilizadas para uso on-line pela internet, como as imagens do Bing Maps, Esri World Imagery e especialmente a série histórica de imagens de alta resolução espacial do Google Earth. As imagens de alta resolução espacial facilitam a identificação das classes de uso ou cobertura das terras, por geralmente permitirem a identificação do porte e hábito (árvore, arbusto, ervas) das plantas cultivadas ou nativas, bem como dos padrões de plantio e cobertura do solo. Com as imagens Landsat, a interpretação fica limitada à comparação de padrões de textura, formas e cor com referências conhecidas, porém a disponibilidade de séries de imagens dentro de um ano ou safra permite obter informações de cobertura do solo durante o ano, o que muitas vezes é útil para a identificação do uso.

A identificação das diferentes classes de uso e cobertura dentro dos limites do município foi feita por interpretação visual das imagens, inseridas e visualizadas em softwares de sistemas de informação geográfica (SIG). Foram utilizados os softwares ArcGIS e QGIS. O contorno dos polígonos que delimitavam as áreas com determinado uso ou cobertura foram traçados digitalmente sobre as imagens, por meio de ferramentas de edição vetorial disponíveis nos SIGs. A cada polígono delimitado foi atribuída a classe de uso e cobertura constatada, registrada em tabela de atributos associada ao arquivo vetorial do tipo *shapefile*. Inicialmente foram delimitados os polígonos de uso e cobertura para o ano de 2016. As delimitações foram feitas preferencialmente sobre imagens de alta resolução espacial, do ano de 2016 ou fim do ano de



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

2015. Séries anuais de imagens Landsat foram usadas para auxiliar na interpretação do uso, pela variação da cobertura do solo durante o ano. Imagens de alta resolução espacial de anos próximos ao do mapeamento foram usadas na identificação de culturas perenes, pela evolução da cobertura do solo e forma dos dosséis. Como padrões de referência para a interpretação visual das imagens, foram usadas áreas com uso ou cobertura conhecidos, cujas coordenadas foram registradas por meio de aparelho de GPS (sistema de posicionamento global) durante trabalhos de campo realizados na área do município e regiões próximas.

Para a interpretação do uso e cobertura em 2006, os polígonos já com o uso identificado em 2016 foram sobrepostos a imagens do ano de 2006 e os padrões de 2006 foram comparados aos padrões de 2016. Quando semelhantes, atribuía-se ao polígono o mesmo uso constatado em 2006; quando diferentes, as imagens eram reinterpretadas. Logicamente alguns polígonos de 2016 foram divididos, por contemplarem diferentes classes de uso em 2006. Para essa interpretação, também foram usadas as séries históricas de imagens de alta resolução presentes no Google Earth. A área de cada polígono resultante do mapeamento foi calculada por ferramenta existente no software ArcGIS e registrada na tabela de atributos associada ao arquivo *shapefile*, juntamente com os usos ou coberturas constatados em 2006 e 2016. Também foram usados, como fonte auxiliar, os resultados do mapeamento das áreas com cana-de-açúcar publicados pelo Projeto Canasat, tanto para o ano de 2016 quanto para o ano de 2006 (CANASAT, 2017).

As classes consideradas no mapeamento foram: áreas edificadas ou pavimentadas; cana-de-açúcar; citros; corpos d'água; culturas anuais; eucalipto; pasto; seringueira e vegetação natural. Na classe "pasto" foram incluídas as áreas não agrícolas com vegetação predominantemente herbácea, mesmo aquelas não destinadas à pecuária, como áreas abandonadas, em estágios iniciais de regeneração florestal e áreas para fins ornamentais e esportivos. As áreas urbanas, estradas e as áreas ocupadas por edificações ou conjunto de edificações de grande porte em áreas rurais foram incluídas na classe "áreas edificadas ou pavimentadas". Também foram incluídas nessa classe pequenas áreas no entorno de edificações ocupadas por vegetação, normalmente de caráter ornamental, e as áreas com vegetação e solo exposto em áreas urbanas. Da classe "vegetação natural", além dos remanescentes de mata primária ou secundária, podem constar bosques com vegetação mista, formada por espécies nativas e exóticas entremeadas, bem como áreas de vegetação arbustiva e herbácea entremeadas à vegetação arbórea nativa, ou áreas de vegetação arbustiva ou herbácea comprovadamente formada por espécies nativas, sem uso agropecuário.

A tabela de atributos associada ao arquivo *shapefile* foi exportada para arquivo em formato compatível com o software Excel. A ferramenta de "Tabela Dinâmica" do Excel foi usada para

somar as áreas referentes às diversas combinações de uso ou cobertura das terras em 2006 e 2016. O resultado obtido foi uma matriz de alterações do uso e cobertura das terras, com as classes de uso ou cobertura em 2016 dispostas no título das colunas e as classes de uso ou cobertura de 2006, no título das linhas. A soma das áreas de cada combinação de uso ou cobertura em 2006 e 2016 constituíram os elementos da matriz. A partir dessa matriz foram calculadas as áreas de expansão e retração de cada classe. As áreas de retração de uma classe X são áreas classificadas como X em 2006, mas que apresentavam outras classes de uso ou cobertura em 2016. A área total de retração da classe X foi obtida pela soma dos elementos da linha da classe X, exceto o elemento da diagonal principal da matriz, correspondente à área de permanência, área ocupada pela mesma classe em 2006 e 2016. As áreas de expansão de uma classe X são áreas classificadas como X em 2016, mas que apresentavam outras classes de uso ou cobertura em 2006. A área total de expansão da classe X foi obtida pela soma dos elementos da coluna da classe X, exceto o elemento da diagonal principal da matriz.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de uso ou cobertura das terras obtidas para os anos de 2006 e 2016 são apresentados na Figura 1. A quantificação das áreas de cada classe em ambos os anos com os respectivos percentuais em relação à área do município, a diferença de área e as taxas de crescimento das áreas entre os dois anos são apresentadas na Tabela 1.

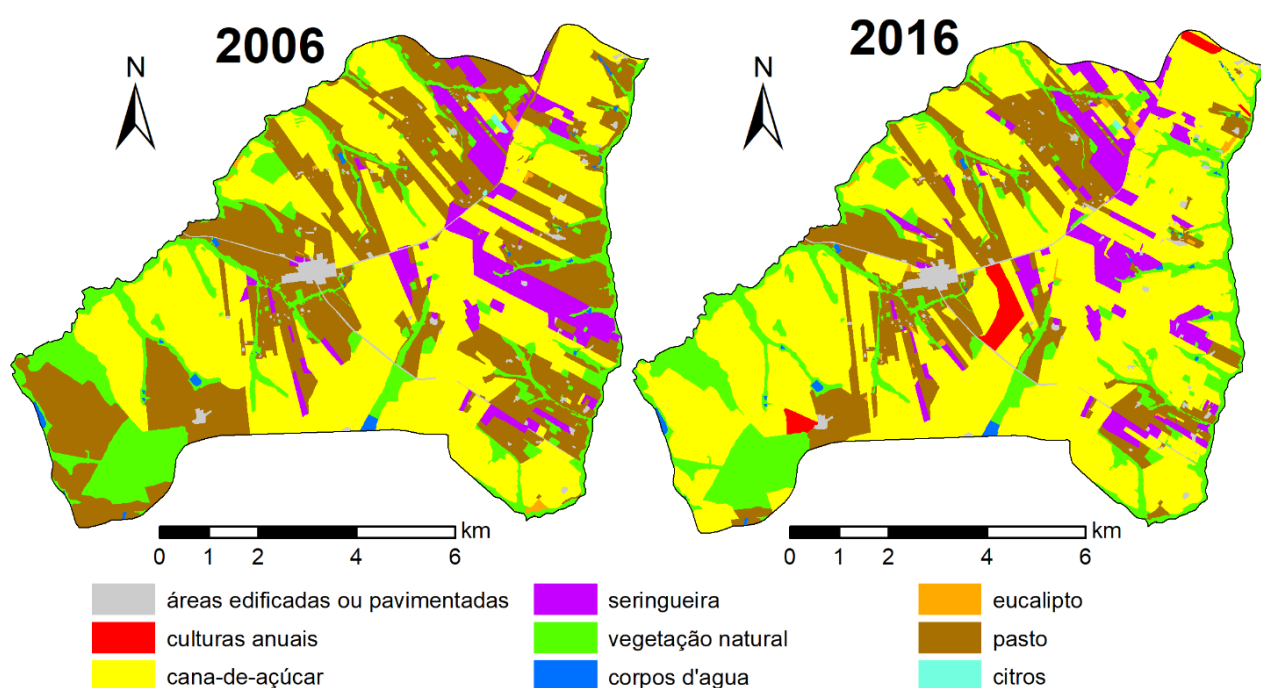


Figura 1. Mapas de uso e cobertura das terras dos anos de 2006 e 2016.



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

Tabela 1. Áreas das classes de uso e cobertura das terras em 2006 e 2016 em hectares com os respectivos percentuais em relação à área do município, a diferença entre as áreas de 2016 e 2006 e a taxa de crescimento (ou redução) da área de cada classe.

Classe	Uso ou cobertura 2006 (ha)	Uso ou cobertura 2016 (ha)	Uso ou cobertura 2006 (%)	Uso ou cobertura 2016 (%)	Diferença (2016 – 2006) (ha)	Taxa de crescimento da área (%)
Edificada ou pavimentada	123,1	128,4	1,56	1,62	5,3	4,30
Cana-de-açúcar	3.433,8	4.483,9	43,43	56,72	1.050,2	30,58
Citros	7,1	2,3	0,09	0,03	-4,8	-67,39
Corpos d'água	29,9	29,9	0,38	0,38	-0,1	-0,21
Eucalipto	21,9	25,3	0,28	0,32	3,4	15,56
Pasto	2.588,7	1.388,9	32,74	17,57	-1.199,8	-46,35
Seringueira	544,1	531,8	6,88	6,73	-12,3	-2,26
Culturas anuais	0,0	109,8	0,00	1,39	109,8	0,00
Vegetação	1.157,5	1.205,7	14,64	15,25	48,2	4,16
TOTAL	7.906,0	7.906,0	100,00	100,00	0,0	0,00

A Tabela 2 apresenta a quantificação das áreas de permanência, expansão e retração de cada classe de uso ou cobertura das terras, bem como os percentuais das áreas de permanência e expansão em relação à área total da classe em 2016 e o percentual de retração em relação à área total da classe em 2006.

A Figura 2a apresenta as áreas com uso ou cobertura inalterado (áreas de permanência) e alterado quando comparadas as situações em 2006 e 2016. As áreas em preto dentro do limite do município correspondem a áreas com alteração no uso ou cobertura. As áreas de permanência correspondem a 79,16% da área do município e, portanto, predominam em relação às áreas com uso ou cobertura alterados. O mapeamento em apenas dois anos não detecta áreas com uso alterado após 2006, mas sim que retornaram em 2016 ao mesmo uso verificado em 2006. A Figura 2b mostra a localização das áreas com cana-de-açúcar em 2016 e o uso dessas áreas em 2006, conforme a legenda do mapa.

A Tabela 3 apresenta a matriz de alterações no uso ou cobertura das terras. As classes de uso ou cobertura de 2016 são apresentadas nos títulos das colunas e as classes de 2006, no título das linhas. Os elementos da matriz representam a soma das áreas para cada combinação de uso ou cobertura nos dois anos analisados. A diagonal principal da matriz (células sombreadas) apresenta totalizações de áreas com uso ou cobertura inalterados (áreas de permanência). Os elementos fora da diagonal principal apresentam totalizações de áreas com uso ou cobertura alterados.

Tabela 2. Quantificação das áreas de permanência, expansão e retração de cada classe de uso ou cobertura das terras e os percentuais das áreas de permanência e expansão em relação a área total da classe em 2016 e o percentual de retração em relação à área total da classe em 2006.

Classe	Permanência 2016 (ha)	Expansão 2016 (ha)	Retração 2016 (ha)	Expansão (%)	Permanência (%)	Retração (%)
Área edificada ou pavimentada	122,7	5,7	0,4	4,45	95,55	0,34
Cana	3.224,9	1.259,1	208,9	28,08	71,92	6,08
Citros	2,3	0,0	4,8	0,00	100,00	67,39
Corpos d'água	29,3	0,6	0,6	1,85	98,15	2,06
Eucalipto	12,1	13,2	9,8	52,17	47,83	44,73
Culturas anuais	1.305,3	83,6	1283,3	6,02	93,98	49,58
Pasto	415,3	116,6	128,9	21,92	78,08	23,68
Seringueira	0,0	109,8	0,0	100,00	0,00	0,00
Vegetação natural	1.146,6	59,1	10,9	4,90	95,10	0,94
TOTAL	6.258,4	1.647,6	1.647,6	20,84	79,16	20,84

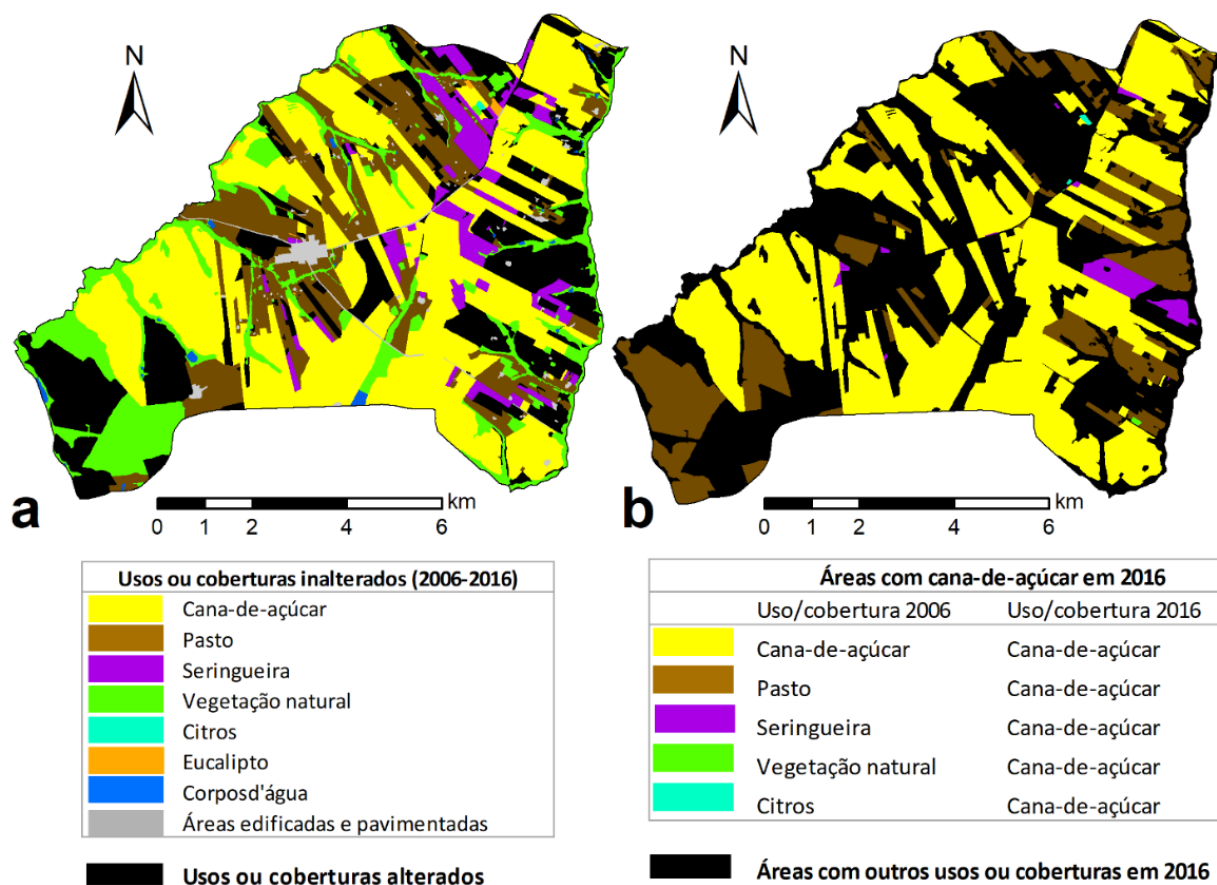


Figura 2. a) Áreas com uso alterado e inalterado quando comparadas as situações em 2006 e 2016. b) Áreas com cana-de-açúcar em 2016. As diferentes cores indicam o uso constatado em 2006 (legenda do mapa).



12º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2018
01 a 03 de agosto de 2018 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-145-5

Tabela 3. Matriz de alterações no uso ou cobertura das terras comparando as situações nos anos de 2016 e 2006.

2016 \ 2006	EDIF	CANA	CITR	ÁGUA	EUC	PASTO	SER	ANU	VNAT	TOTAL EM 2006
EDIF	122,7	0,4	-	-	-	-	-	-	-	123,1
CANA	1,0	3.224,9	-	0,2	5,8	66,7	31,1	88,2	15,9	3.433,8
CITR	-	3,6	2,3	-	-	-	1,1	-	-	7,1
ÁGUA	-	-	-	29,3	-	-	-	-	0,6	29,9
EUC	-	-	-	-	12,1	6,4	-	-	3,3	21,9
PASTO	3,6	1.141,4	-	0,2	5,7	1.305,3	84,3	21,6	26,7	2.588,7
SER	0,0	111,1	-	-	1,1	4,1	415,3	-	12,6	544,1
ANU	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0
VNAT	1,1	2,5	-	0,1	0,7	6,4	-	-	1.146,6	1.157,5
TOTAL EM 2016	128,4	4.483,9	2,3	29,9	25,3	1.388,9	531,8	109,8	1.205,7	7.906,0

ÁGUA = corpos d'água; CANA = cana-de-açúcar; CITR = citros; ANU = culturas anuais; EUC = eucalipto; SER = seringueira; VNAT = vegetação natural; EDIF = áreas edificadas e pavimentadas.

A classe dominante de uso ou cobertura das terras em ambos os anos foi a da cana-de-açúcar. Em 2006, a cana-de-açúcar ocupava 3.433,8 ha (43,43% da área do município). Em 2016, ocupava área de 4.483,9 ha (56,72% da área do município). A taxa de crescimento da área plantada quando comparados os dois anos foi de 30,58%, entretanto observa-se que, ao mesmo tempo em que houve expansão de 1.259,1 ha na área plantada, houve retração de 208,9 ha. A área de permanência da cultura foi de 3.224,9 ha, 71,92% da área da classe em 2016 (Tabelas 1 e 2). Por um lado, as principais classes de uso ou cobertura que perderam área em virtude da expansão da cana-de-açúcar foram os pastos (1.141,4 ha) e áreas de seringueiras (111,1 ha), conforme mostram a coluna "CANA" da Tabela 3 e a Figura 2b. Por outro lado, o mapeamento do ano de 2016 mostra que, das áreas cultivadas em 2006 com cana, 88,2 ha foram convertidos para culturas anuais, 66,7 ha, para pasto e 31,1 ha, para seringueiras, conforme mostra a linha "CANA" da Tabela 3.

A segunda classe em extensão no município de União Paulista é a dos pastos. Em 2006, a área ocupada por pastos era de 2.588,7 ha (32,74% da área do município). Em 2016, era de 1.388,9 ha (17,57% da área do município), o que representa redução de 46,35% da área ocupada. As áreas de retração dos pastos totalizaram 1.283,3 ha. Desse total, 1.141,4 ha foram substituídos por cana-de-açúcar, 84,3 ha, por seringueiras e 26,7 ha, por vegetação natural, conforme os números apresentados na linha "PASTO" da Tabela 3. As áreas de expansão dos pastos totalizaram 83,6 ha, dos quais 66,7 ha eram ocupados pela cana-de-açúcar em 2006. As áreas de

permanência dos pastos totalizaram 1.305 ha, que correspondem a 93,98% da área ocupada pela classe em 2016.

A Figura 3a mostra a localização das áreas com pastos em 2006 e as áreas convertidas de pasto para outras classes de uso e cobertura em 2016. A Figura 3b mostra a localização das áreas com seringueiras em 2016 e o uso dessas áreas em 2006.

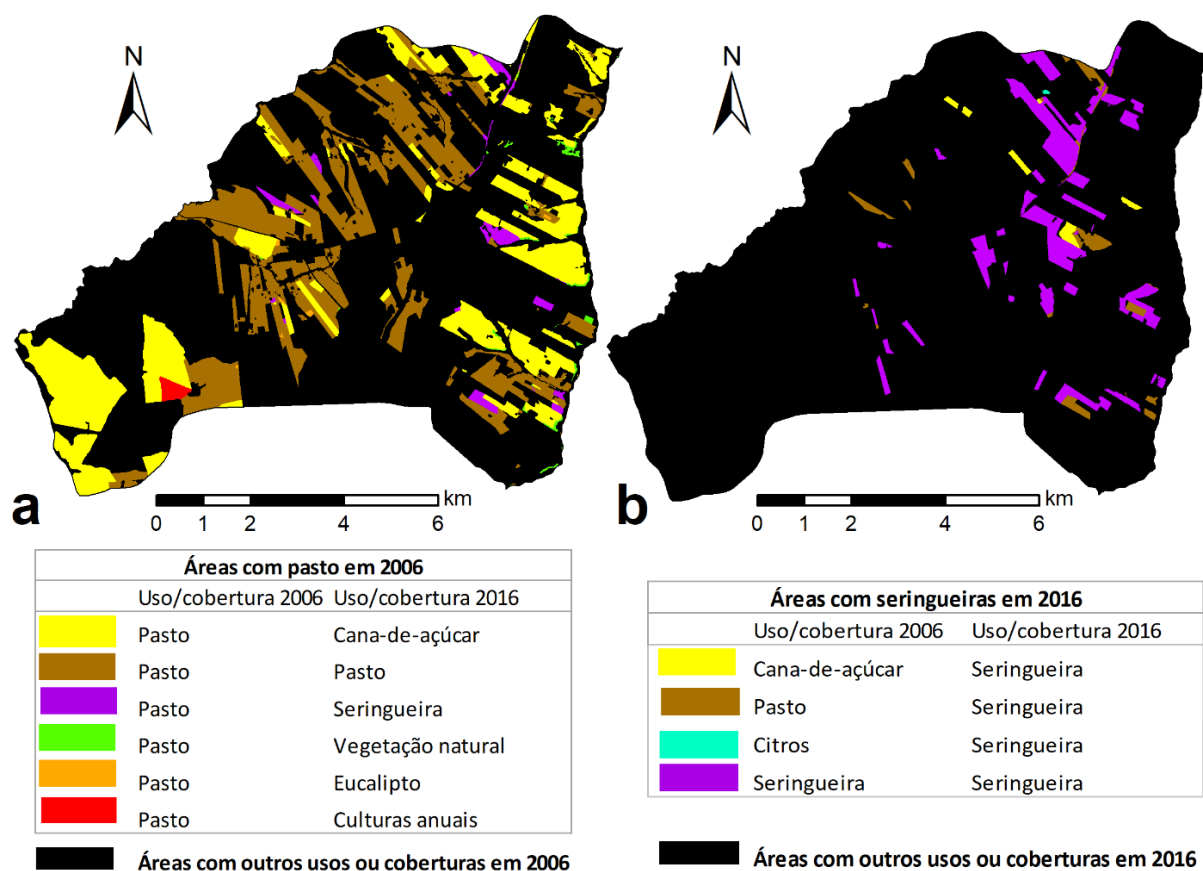


Figura 3. a) Áreas com pasto em 2006. As diferentes cores indicam o uso constatado em 2016 (legenda do mapa). b) Áreas cultivadas com seringueiras em 2016. As diferentes cores indicam o uso constatado em 2006.

A cultura da seringueira em 2016 ocupava 6,88% da área do município (544,1 ha), área pouco inferior à constatada em 2006 (531,8 ha). Apesar dessa pequena redução, as áreas de retração totalizaram 128,9 ha, 24,2% da área ocupada por seringueiras em 2006, substituídas pela cana-de-açúcar (111,1 ha), por pastos (4,1 ha) e por vegetação natural (12,6 ha). Essa retração foi compensada por áreas de expansão, que totalizaram 116,6 ha. A expansão das áreas com seringueiras foi observada sobre áreas com pastos (84,3 ha), cana-de-açúcar (31,1 ha) e citros (1,1 ha).



Em 2016, os fragmentos de vegetação natural totalizavam 15,25% da área do município, ou 1.205,7 ha, área pouco superior à observada em 2006 (1.157,5 ha). Observou-se expansão de 59,1 ha nas áreas com vegetação natural, ocorrida sobre áreas com pastagens (26,7 ha), cana-de-açúcar (15,9%) e seringueiras (12,6%). As áreas de retração da vegetação natural totalizaram apenas 10,9 ha.

As demais alterações no uso das terras estão tipificadas e quantificadas nas Tabelas 1 a 3. Áreas com culturas anuais, inexistentes em 2006, totalizaram 109,8 ha em 2016. Áreas com citros e eucalipto somadas ocupavam percentual inferior a 0,40% da área do município em ambos os anos.

4 CONCLUSÃO

Por meio do cruzamento dos mapas de uso e cobertura das terras dos anos de 2006 e 2016, foi possível quantificar e tipificar as alterações de uso e coberturas das terras ocorridas no município. Foram observadas áreas de expansão dos pastos, porém menores que as áreas de retração, resultando na redução da área total de pastos no município. Também foram observadas áreas de retração da cana-de-açúcar, porém menores que as áreas de expansão, resultando em aumento na área total de cana-de-açúcar do município. A conversão de áreas de pastos para áreas com cana-de-açúcar foi a principal forma de alteração do uso das terras verificada no município. Cana-de-açúcar e pastos são as classes de uso e cobertura das terras predominantes em área no município. De 2006 a 2016, as alterações nas áreas com vegetação natural foram pequenas, com ligeiro aumento das áreas ocupadas por esse tipo de cobertura. No mesmo período, houve ligeira redução das áreas ocupadas por seringueiras, mas as áreas de retração da cultura atingiram 24% da área cultivada em 2006, substituída sobretudo pela cana-de-açúcar. Essa retração foi compensada pela expansão ocorrida em áreas ocupadas por pastos e cana-de-açúcar. O município ainda apresentava áreas cultivadas com citros, culturas anuais e eucalipto que, somadas, totalizavam menos de 2% da área municipal.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/PIBIC, pela bolsa concedida, e à Embrapa Territorial, pela possibilidade de desenvolvimento desta pesquisa.



6 REFERÊNCIAS

CANASAT. **Monitoramento da cana-de-açúcar via imagens de satélite.** Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/cultivo.html>>. Acesso em: 04 out. 2017.

IBGE. **IBGE Cidades.** 2016. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/nipoa/panorama>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Estatísticas da produção paulista.** Disponível em: <http://ciagri.iea.sp.gov.br/nia1/subjectiva.aspx?cod_sis=1&idioma=1>. Acesso em: 05 jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. **Caracterização socioeconômica das regiões do estado de São Paulo:** região administrativa de São José do Rio Preto. São Paulo: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, 2012. 75 p. Disponível em: <www.planejamento.sp.gov.br/noti_anexo/files/uam/.../SJ%20Rio%20Preto.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2016.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (USGS). **Earth Explorer.** Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 03 maio 2017.