

Dinâmica da mudança de uso e cobertura da terra e adequação ambiental dos municípios de Bonito (MS) e Brotas (SP)

Carlos Cesar Ronquim¹
Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues¹
Marcelo Fernando Fonseca¹
Victor Grannier Bittencourt Pinto¹

1Embrapa Territorial
Av. Soldado Passarinho, 303 – Fazenda Chapadão
13070-115 - Campinas - SP, Brasil
carlos.ronquim@embrapa.br
cristina.rodrigues@embrapa.br
marcelo.fonseca@embrapa.br
victor.grannier@colaborador.embrapa.br

Resumo. Os municípios de Bonito, MS e Brotas, SP são dois principais destinos de ecoturismo do Brasil e caracterizam-se pela economia atrelada à agropecuária. Entretanto, com o desenvolvimento nas últimas décadas do turismo ecológico, que passou a ser outro setor gerador de recursos financeiros, a vegetação florestal nativa que protege os rios e outras paisagens naturais turísticas passou a ser valorizada. Nesse estudo avaliou-se no período de trinta anos (1988-2018) a mudança do uso e cobertura da terra (LUC) e as implicações da competição entre agropecuária e vegetação florestal nativa no espaço rural. Por meio de técnicas de geoprocessamento, fez-se o mapeamento de uso e cobertura das terras em 1988, 2018 e delimitaram-se as Áreas de Preservação Permanente (APPs) das margens dos rios nos dois municípios. Tanto em Bonito quanto em Brotas as áreas de floresta nativa aumentaram. Em Bonito essas áreas representam atualmente cerca de 50% do município ante 40% em 1988. A paisagem florestal é entremeada por áreas de pastagens, soja e milho que completam os outros 50%. Foram identificados 16.877,1 ha de APP, sendo que 2.423,8 ha devem ser recompostos. Em Brotas as florestas nativas tiveram um aumento tímido no período e atualmente ocupam somente cerca de 20% da paisagem que é formada principalmente pelas culturas agroindustriais da cana-de-açúcar, eucalipto e citros que competem por espaço entre si e avançam a cada ano sobre as áreas de pastagens. Em Brotas 1.187 ha de APP deverão ser recuperados nas margens dos rios.

Palavras-chave: agropecuária, área de preservação permanente, florestas nativas.

Abstract. The cities of Bonito/MS and Brotas/SP are two main ecotourism destinations in Brazil, and are characterized by having their economy linked to agriculture. However, ecotourism's development over the last decades turned it into another sector that generates financial resources, even in urban areas, where the native vegetation that protects rivers and other natural landscapes has gained valued. Our objective in this study was to evaluate, along a thirty-year period (1988-2018), changes in land use and land cover, implications of the competition between agriculture and native forest vegetation over areas, as well as to quantify the cities' permanent preservation areas in 2018. We used geoprocessing techniques to map land use and land cover in 1988 and 2018, and delimited the APP areas in the cities. Both Bonito and Brotas show increase in native forest areas. In Bonito, these areas currently occupy about 50% of the city, against 40% in 1988. The forest landscape is interspersed with pasture, soy and corn areas, which cover the other 50%. A total of 16,877 ha of APPs were identified, of which 2,424 ha must be recomposed. In Brotas, the native forests showed small increase over the period, and currently occupy only about 20% of the landscape, composed mainly by the industrial agriculture crops sugarcane, eucalyptus and citrus, which compete over space and advance every year onto pasture areas. In Brotas, 1,187 ha of APPs must be recovered along river banks.

Keywords: Agriculture, Permanent Preservation Area, Native Forests.

1. Introdução

Os municípios de Bonito, MS e Brotas, SP são dois dos principais destinos de ecoturismo do Brasil e caracterizam-se pela economia atrelada à agropecuária. Ambos os municípios estão em regiões geográficas distintas e por isso guardam configurações espaciais do período de seu surgimento, dos períodos pelos quais passaram e de suas transformações recentes. A mudança do uso e cobertura (LUC) de Bonito desenvolveu-se mais acentuadamente a partir de meados do século passado com a abertura das áreas de pastagens, já a agricultura iniciou-se mais tardiamente na década de 1970 (Lamoso e Lomba, 2006). Em Brotas, como em muitos municípios paulistas, houve diminuição drástica da área florestada já no século 19 inicialmente pela expansão das pastagens, passando pela ocupação do café até a primeira metade do século 20 (Chiarini e Coelho, 1969). Atualmente o município é ocupado principalmente pela cana-de-açúcar (Rudorff et al. 2010). A economia do município baseia-se ainda no cultivo de citros e eucalipto (IBGE, 2018).

Os períodos socioeconômicos determinam a configuração espacial do espaço, de acordo com a estratificação social e suas organizações econômicas (Carlos, 1994). Um importante indicador das condições ambientais de uma região é a vegetação nativa, pois esta contribui na manutenção da biodiversidade, na proteção do solo, na redução do transporte de sedimentos e no assoreamento dos cursos d'água e serve de habitat para animais silvestres (Sparovek et al. 2009). No entanto, todos os processos de ocupação pela espécie humana produziram e produzem grandes alterações nos sistemas naturais (Tundisi, 2010), gerando um mosaico de paisagens com elementos naturais e antrópicos.

As geotecnologias podem facilitar a avaliação da distribuição das áreas naturais, com a quantificação e o entendimento das relações entre as áreas agropecuárias e florestais (Farinacci et al. 2014, Silva et al. 2016, Ronquim et al. 2016). As causas da LUC são múltiplas, complexas, interligadas e alteram-se ao longo do tempo (Farinacci et al. 2014, Silva et al. 2016). Por isso, a quantificação e a previsão da LUC são muitas vezes incertas, uma vez que é sensível a muitos fatores que podem se desenvolver em diferentes direções, incluindo a produtividade do uso da terra, atrativos turísticos da paisagem, baixo preço de venda das culturas, ausência ou elevados custos da mão-de-obra, elevação dos preços regionais da terra entre outras características (Egescog et al. 2014, Egescog et al. 2016).

Em 2012 foi aprovada a lei nº 12.651 de 25 de maio, também chamada de Novo Código Florestal, que estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de

Preservação Permanente (APP) e as áreas de Reserva Legal (RL) (Brasil, 2012). As APPs podem ser matas ciliares; terrenos com declividade acima de 45°; topos de morro; restingas; mangues; veredas e bordas de tabuleiro ou chapada. As APPs referentes às matas ciliares são elementos essenciais na preservação dos ecossistemas ripários e correspondem às faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene ou intermitente, desde a borda da calha do leito regular (Brasil, 2012). As geotecnologias destacam-se como alternativa mais adequada para delimitação e caracterização de APPs, pois permitem redução de custos e de tempo de execução, além de avaliação em tempo real.

O uso de geotecnologias para o monitoramento da LUC é fundamental para a compreensão do processo espaço-temporal de ocupação entre agropecuária e florestas nativas e suas implicações ambientais e socioeconômicas. A análise da dinâmica de uso e cobertura em municípios voltados ao turismo ecológico é útil por apoiar as políticas públicas na reorganização espacial em municípios que apresentam características territoriais ecoturísticas semelhante aos dois municípios estudados.

2. Objetivo

Diante da dificuldade de conciliar os aspectos ambientais com a ocupação agropecuária e da necessidade em determinar os processos que influenciam o LUC, o presente trabalho teve como objetivo analisar a dinâmica de uso e cobertura da terra nos municípios de Bonito, MS e Brotas, SP entre os anos de 1988 e 2018, no intuito de avaliar avanços ou retrocessos na conservação da vegetação florestal nativa. Buscou-se ainda delimitar as APPs dos dois municípios no ano de 2018 para verificar qual o passivo ambiental relativo a estas áreas no município.

3. Materiais e Métodos

A área de estudo envolve os municípios de Bonito, MS e Brotas, SP (**Figura 1**). Ambos os municípios foram escolhidos por serem dois dos principais destinos do ecoturismo do Brasil e caracterizam-se pela economia atrelada à agropecuária e passam por uma nova fase de desenvolvimento baseada em atividades econômicas turísticas que exploram um relacionamento mais próximo à natureza.

O município de Bonito situa-se na Microrregião Bodoquena, nos domínios dos biomas Mata Atlântica e Cerrado e limitado pelo Pantanal Sul-mato-grossense, Mesorregião Sudoeste do Estado do Mato Grosso do Sul, que por sua vez localiza-se no Centro-Oeste brasileiro. Localiza-se em uma “latitude 21°07’15” sul e a uma longitude 56°28’55” oeste (**Figura 1**) ocupando aproximadamente 493 mil ha.

Caracteriza-se por apresentar um clima tropical seco e megatérmico com estação seca definida, que é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 23,1°C e a precipitação média anual é de 1.454 mm. Seco no inverno e chuvoso no verão. A vegetação original do município de Bonito era e ainda é composta basicamente por florestas nativas: Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais e Cerradão (Savana Florestada), caracterizada como área de tensão ecológica. Atualmente, verifica-se que as áreas de unidades de conservação apresentam ainda a maior parte da vegetação natural primária. O município de Bonito pertence à Bacia Hidrográfica do Paraguai, Sub-bacia do Miranda. Os rios da região têm origem em rochas calcárias que lhes conferem transparência e torna o mergulho de observação de peixes um dos principais atrativos turísticos. Os principais rios são: Formoso, Prata, Perdido, Mimoso, Peixe, Anhumas, Olaria e Miranda.

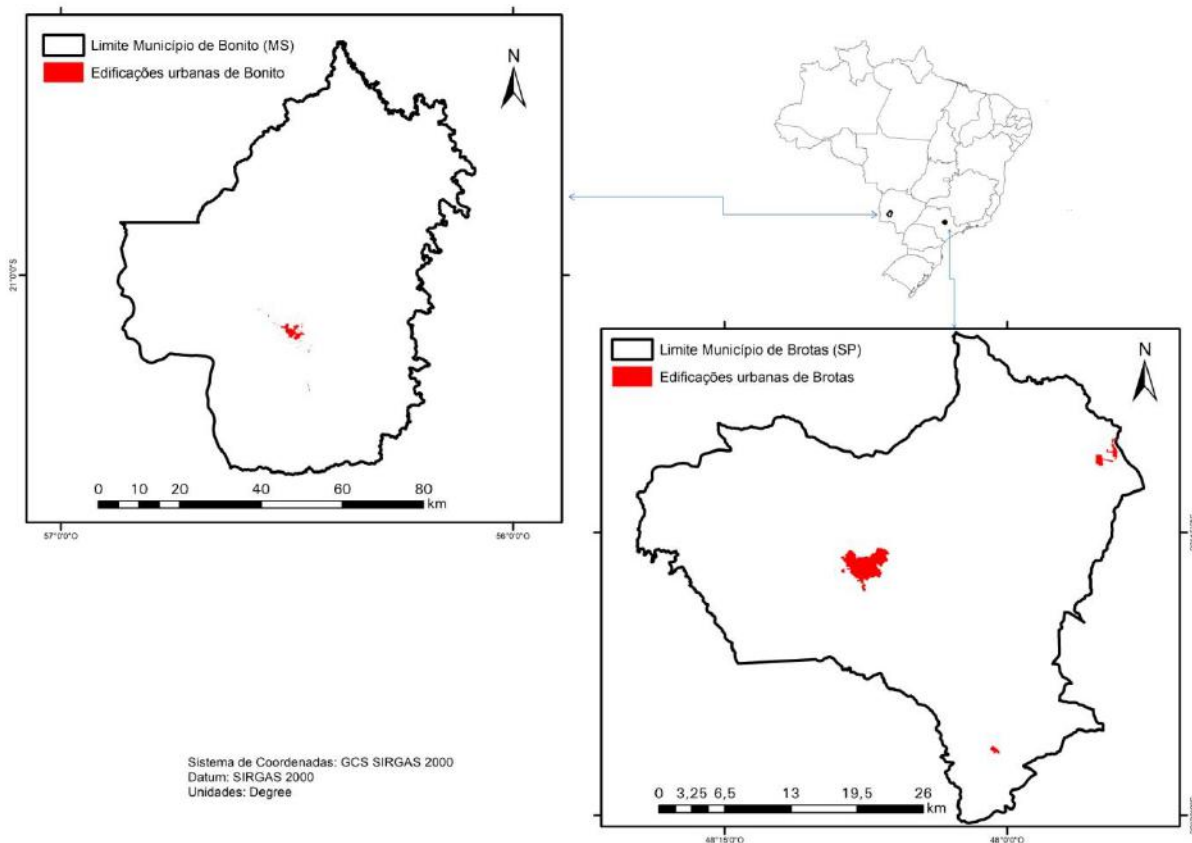


Figura 1. Mapas da localização geográfica do município de Bonito, MS e Brotas, SP

O município de Brotas localiza-se na região Administrativa de Campinas do Estado de São Paulo, no domínio do bioma Cerrado, entre as coordenadas geográficas 22° 17' 02" de latitude sul e 48° 07' 37" de longitude oeste, ocupando aproximadamente 110 mil ha (**Figura 1**). O clima caracteriza-se como tropical de altitude, com inverno seco, relevo de planalto e bioma de Cerrado. A temperatura média aproxima-se de 21,8°C com média mensal pluviométrica de 107,65mm. Este tipo climático apresenta chuva em todos os meses do ano, com maior concentração no verão e redução no inverno. A formação florestal predominante é a Floresta Estacional Semidecidual (FES), com elementos da formação vegetacional de Cerrado. Dois recursos naturais se destacam na paisagem local: a *Cuesta* Basáltica e o rio Jacaré Pepira. As *Cuestas* são caracterizadas como escarpas e áreas de relevo ondulado com altitudes que variam entre 800 e 1000 metros. São nas *Cuestas* que há grande ocorrência de cachoeiras, saltos e corredeiras, com maior turbulência de correnteza, à medida que a drenagem vai vencendo os desníveis das diferentes altimetrias que a compõem (Barrocas, 2017). Há também grande quantidade de morros e encostas florestadas não cultivadas com vestígios de mata primária. O rio Jacaré Pepira, que é considerado com índice de boa qualidade em suas águas, corta o município. É no rio Jacaré Pepira que se praticam alguns dos esportes de aventura do município. Este rio é afluente do Médio Tietê e sua bacia integra a bacia hidrográfica do Paraná.

Análises da dinâmica de uso e cobertura da terra de municípios ecoturísticos, característica essa semelhante a alguns municípios pantaneiros, pode ser útil por servirem de exemplo para trabalhos que utilizem o uso de geotecnologias para apoiar a reorganização espacial em determinados locais do bioma pantanal, que além de apresentar elevada produção pecuária caracteriza-se por uma biodiversidade muito específica.

Os mapeamentos do uso e cobertura da terra para os dois municípios em 1988 foi obtido por meio de classificação automática, em que se utilizou o algoritmo Maxver (máxima verossimilhança). Foram utilizadas imagens adquiridas do satélite Landsat 5, sensor *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS) e interpretação de imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM). A composição das bandas e o ajuste das assinaturas espectrais foram capazes de gerar uma imagem de contraste para cobertura vegetal. As imagens do Landsat 5 apresentam resolução espacial de 30m. Já o mapeamento do uso e cobertura da terra para o ano de 2018 foi baseado na abordagem híbrida de classificação. Para os estudos e análise do recorte espacial em 2018 utilizou-se imagens do satélite Landsat 8, sensor orbital "*Operational Land Image*" (OLI). As imagens do Landsat 8 foram fundidas empregando a banda pancromática, resultando em imagens com resolução espacial de 15 metros. Aplicou-se a classificação por máxima verossimilhança, com inserção de assinatura e ajustes das curvas espectrais. A maior resolução espacial das imagens do Landsat 8 permitiu, com maior precisão, a interpretação supervisionada e geração dos polígonos de cultivos agropecuários e silviculturais. Também foram realizadas classificações supervisionadas e geração de polígonos dos outros usos, cujas precisões são de acordo com as respectivas resoluções espaciais das imagens. Em uma segunda etapa fez-se a interpretação visual, para corrigir erros de classificação. Para o mapeamento de áreas ocupadas com pastagens, culturas anuais, citros, café, eucalipto, floresta nativa e espaço urbano, foi utilizado o arquivo de imagens Google Earth™ em ambiente SIG com o método de mapeamento por interpretação visual em tela de imagens de alta resolução espacial.

Foram utilizadas bases de dados no formato vetorial disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), correspondentes aos limites estaduais, de municípios e da hidrografia. Para a elaboração do estudo do passivo ambiental relativo às áreas de APP para os municípios foram utilizados os mapeamentos de uso e cobertura da terra de 2018 nos dois municípios, com o uso das classes de interesse: floresta nativa, corpos e curso d'água (hidrografia). Com uso do software Arc GIS 10.5, gerou-se um mapa com a sobreposição do uso e cobertura da terra com as APPs dos municípios, os quais permitiram identificar e quantificar as APPs em situação irregular segundo a legislação do Código Florestal, resultando assim, num mapa estimado de passivo ambiental, conforme metodologia de Garçon et al. (2017). Dentre as categorias possíveis de APPs constantes na legislação, foram identificadas APPs resultantes da presença de rios até 10 m de largura, rios de 10 a 50 m de largura, rios de 50 a 200m (somente existente em Bonito) corpos d'água (lagos, lagoas naturais e reservatórios artificiais) e nascentes.

4. Resultados e Discussão

Nos dois municípios as áreas de floresta nativa aumentaram (**Tabelas 1 e 2; Figuras 2 e 3**). Em Bonito as áreas de floresta nativa representam atualmente cerca de 50% do município ante 40% em 1988 (**Tabela 1**). O crescimento nas áreas de florestas nativas também pode ser observado em Brotas, porém o crescimento foi tímido, a área florestal do município em 2018 é de somente 17,7% da área do município (**Tabela 2**).

O aumento de florestas em alguns municípios do estado de São Paulo, no início desse século, já foi observado por Ehlers (2007), que destacou entre as principais causas, a retração das atividades agropecuárias e o cumprimento da legislação ambiental, decorrente da fiscalização mais intensa. O aumento das áreas florestais em Bonito e Brotas estão relacionados a estes fatores. A retração das atividades agropecuárias ocorreu nos dois municípios. Em Bonito a retração foi em torno de 40 mil ha e em Brotas em torno de cinco mil ha (**Tabelas 1 e 2; Figuras 2 e 3**).

Tabela 1. Quantidade de área em hectares (ha) e porcentagem de área (%) com agricultura, pastagem, agropecuária (agricultura + pastagem), floresta nativa, área urbana e corpos d'água no município de Bonito, MS nos anos de 1988 e 2018. Os números em negrito referente ao item Agropecuária, no ano de 2018 representam a soma das linhas acima.

Uso e ocupação da terra	Bonito (MS)			
	1988		2018	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Agricultura	-	-	100.466,9	20,4
Pastagem	-	-	149.362,5	30,3
Agropecuária	290.845,9	59,2	249.829,4	50,7
Floresta nativa	199.201,8	40,5	241.037,7	48,9
Área urbana	580,7	0,1	968,8	0,2
Corpos d'água	785,8	0,2	718,8	0,2
Total	492.554,7	100	492.554,7	100,00

Tabela 2. Quantidade de área em hectares (ha) e porcentagem de área (%) com cana-de-açúcar, pastagem, banana, citros, café, eucalipto, floresta nativa, área urbana e corpos d'água, agropecuária (agricultura + pastagem) e eucalipto, floresta nativa, área urbana e corpos d'água no município de Brotas, SP nos anos de 1988 e 2018. Os valores em negrito referentes ao item Agropecuária e Eucalipto, no ano de 2018, representam o resultado da soma das linhas acima.

Uso e ocupação da terra	Brotas (SP)			
	1988		2018	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Cana-de-açúcar	-	-	32.732,2	29,7
Pastagem	-	-	25.201,5	22,9
Banana	-	-	100,9	0,1
Citros	-	-	14.260,3	12,9
Café	-	-	50,8	0,1
Eucalipto	-	-	16.876,5	15,3
Agropecuária e Eucalipto	94.825,8	86,1	89.222,2	81
Floresta nativa	14.450,2	13,1	19.461,8	17,7
Área urbana	445,6	0,4	1.018,7	0,9
Corpos d'água	415,8	0,4	434,7	0,4
Total	110.137,4	100	110.137,4	100

Em Bonito a agricultura prosperou com certo êxito na década de 1970 até o meio da década de 1980, quando o estado incentivava esta atividade via créditos bancários mais baratos que visava abrir novas terras para a agricultura. A partir da metade da década de 1980 todos os gêneros do campo tiveram uma crise muito acentuada (Lamoso e Lomba, 2006). Provavelmente a forte diminuição das áreas agrícolas em Bonito seja o principal propulsor do aumento das áreas de florestas nativas no município. Lamoso e Lomba (2006) verificaram também, que muitos pecuaristas, aproveitando as belezas naturais de suas propriedades, resolveram investir na atividade turística em suas terras, que serviria como uma renda extra e investiram na preservação da vegetação nativa.

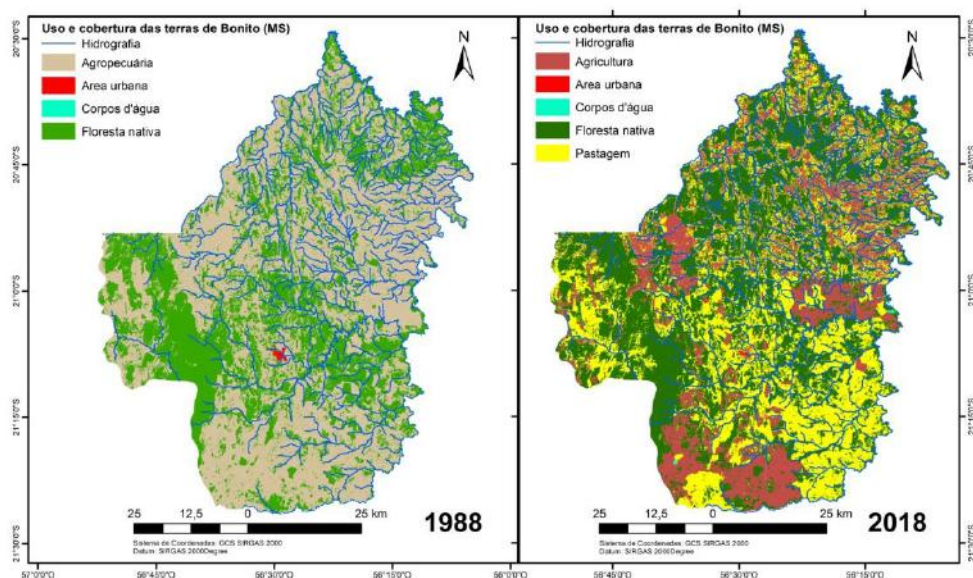


Figura 2. Mapas de uso e ocupação da terra no município de Bonito, MS em 1988 e 2018. No ano de 1988 as áreas de agricultura e pastagem foram fundidas em uma única classe (agropecuária) devido a análise automática das imagens apresentarem imprecisão na diferenciação entre as duas classes de uso da terra naquele ano.

Em Bonito apesar de cerca de 50% da paisagem rural ser composta por vegetação nativa, esse equilíbrio pode estar sendo ameaçado em um futuro próximo, pois tem sido expressivo o crescimento das áreas plantadas com grãos no município nos últimos anos. De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em 2014, havia soja em 38,7 mil hectares. Essa área subiu para 46 mil em 2018. O incremento foi de 18,86%. A ocupação do milho em Bonito que era de 26 mil hectares em 2014 alcançou 33 mil hectares em 2018, variação de 26,4%.

Em Brotas a queda de áreas agropecuárias no período de 30 anos foi pequena e bem menor que a observada em Bonito. As pastagens são o uso da terra que mais cede área no estado de São Paulo (Rudorff et al. 2010), entre as causas estão: a baixa remuneração do setor pecuário nas últimas décadas, o aumento do preço das terras paulistas e as pressões do setor sucroenergético para aumento das áreas de cana-de-açúcar (Ronquim et al. 2014, Ronquim et al. 2015). Em municípios onde não há uma disputa por espaço entre as culturas agrícolas como a cana-de-açúcar a vegetação acaba retornando em áreas de pastagens abandonadas (Ronquim et al. 2016), porém em regiões como a que se insere o município de Brotas, onde a cana-de-açúcar é o principal uso na paisagem, a maior parte da área cedida pelas pastagens é incorporada pela cana-de-açúcar (Ronquim

et al. 2014, Ronquim et al. 2015) restando poucas áreas para a expansão das áreas de vegetação florestal nativa. Em Brotas as florestas nativas crescem principalmente nos terrenos declivosos que se localizam nas encostas das *Cuestas* basálticas (formação geológica que ocupa parte do município). Nessas condições de declividade as áreas se prestam menos à agricultura, acabam sendo abandonadas ou pouco manejadas e a vegetação florestal nativa retorna (Ronquim et al. 2016, Silva et al. 2016).

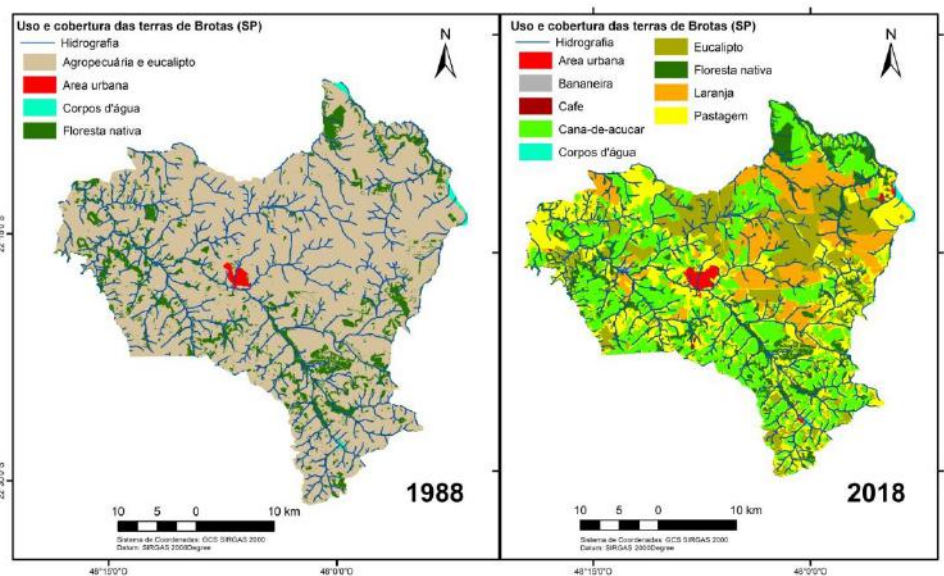


Figura 3. Mapas de uso e ocupação da terra no município de Brotas, SP em 1988 e 2018. No ano de 1988 as áreas agrícolas (cana-de-açúcar, banana, citros, café) e pastagem foram fundidas em uma única classe (agropecuária e eucalipto) devido a análise automática das imagens apresentarem imprecisão na diferenciação entre as distintas classes de uso da terra naquele ano.

O retorno da vegetação florestal nativa sobre o uso agropecuário atual e os fatores que contribuem para esse cenário de conservação ambiental é diverso e podem estar interligados (Farinacci et al. 2014, Silva et al. 2016). No caso de Bonito e Brotas o principal fator para o ganho florestal está relacionado com o fato de serem municípios mais caracterizados como estâncias turísticas ecológicas, decorrente dos atributos naturais, do que com municípios tipicamente agropecuários. Nesses territórios os novos empreendimentos e as oportunidades de trabalho são criados em função da possibilidade de um relacionamento mais próximo à natureza, conseguindo se aproximar de um estilo de crescimento muito menos destrutivo e, provavelmente, muito mais duradouro (Ehlers, 2007) e sustentável.

Nos dois municípios a regeneração da vegetação nativa também pode estar relacionada a maior conservação das áreas de preservação permanente (APP's) próximas aos cursos dos rios (**Tabela 3**) decorrente do aumento da fiscalização e punição mais intensa para o cumprimento da legislação ambiental. Em Bonito foram identificados 16.877,1 ha de APP, sendo que 2.423,8 ha devem ser recompostas. Em Brotas uma área de 1.187 ha de APP deverá ser recuperada nas margens dos rios. Bonito e Brotas para se adequarem a legislação do novo Código Florestal referente às APPs nas margens dos rios, necessitam recompor 0,9% e 6,1 % da vegetação florestal nativa, respectivamente. A recomposição das margens dos rios requer um esforço não

muito grande para dois municípios que buscam valorizar a conservação das florestas nativas em seus territórios.

Tabela 3. Áreas de floresta nativa em Áreas de Preservação Permanente (APP) de Bonito e Brotas em 2018. Os resultados destacados em vermelho representam valores de área negativos (áreas com ausência de vegetação florestal nativa).

FLORESTA NATIVA	Bonito (MS)		Brotas (SP)	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Inserida na APP	16.877,4	6,9	6.833,2	35,1
Faltando na APP	- 2.423,8	- 0,9	- 1.187,0	- 6,1
Fora da APP	197.552,4	81,5	10.763,6	55,3
Área das Unidades de Conservação	26.607,0	10,7	1.865,0	9,6
Total	241.037,7	100	19.461,8	100

5. Conclusões

O sensoriamento remoto atua como uma fonte importante para prover dados para o monitoramento, a identificação e a caracterização das mudanças do uso e cobertura da terra e é fundamental para a compreensão do processo espaço-temporal de ocupação entre agropecuária e florestas nativas.

Tanto em Bonito quanto em Brotas observou-se o aumento das áreas florestais. A vocação turística ecológica dos dois municípios promove uma maior conscientização ambiental do valor da presença da vegetação nativa e conseqüentemente da conservação florestal. Aliado a esse fator, a retração das atividades agropecuárias e o maior respeito às penalidades do Código Florestal são os principais determinantes dessa recuperação florestal. A regeneração da vegetação nativa também está relacionada a maior conservação das APPs nas margens dos rios que são os principais atrativos turísticos e conseqüentemente gerador de recursos financeiros para ambos os municípios.

6. Agradecimentos

EMBRAPA – Projeto - CARBCANA (02.12.08.002.00.00).

7. Referências

- Barrocas, R. Aspectos históricos e geográficos do município de Brotas, SP. **Humanitas**, v. 7, p. 2-8, 2017.
- Carlos, A. F. A. A cidade. São Paulo, **Contexto**. 1994. 106p. (Repensando a Geografia).
- Chiarini, J. V.; Coelho, A. G. Cobertura Vegetal Natural do Estado de São Paulo. **Anuário Brasileiro de Ciências**. V. 41, p. 139 - 152. 1969.
- Egeskog, A., Freitas, F., Berndes, G., Sparovek, G., Wirsenius, S. Greenhousegas balances and land use changes associated with the planned expansion (to2020) of the sugarcane ethanol industry in Sao Paulo, Brazil. **Biomass Bioenergy**, 63, 280–290. 2014.
- Egeskog, A., Barretto, A., Berndes, G., Freitas, F., Holm_en, M., Sparovek, G., Tor_en, J. Actions and opinions of Brazilian farmers who shift to sugarcane: an interview-based assessment with discussion of implications for land-use change. **Land Use Policy**, 57, 594 e 604, 2016.
- EMPLASA. Mapeia São Paulo: Sistema de Visualização de Dados. Disponível em <http://www.mapeiasp.sp.gov.br/Images/Informacoes_Tecnicas.pdf>. Acesso em: 27.jun.2018.

Ehlers, E. Empreendedorismo e conservação ambiental no interior de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, 45(1):185-203, 2007.

Farinaci, J.S., Ferreira, L.C., Batistella, M.. Forest transition and ecological modernization: eucalyptus forestry beyond good and bad. **Ambiente Sociedade**, 16 (2), 25–44. 2013.

Garçon, E. A. M.; Alvarez, I. A.; Ronquim, C. C.; Rodrigues, C. A. G.; Cardoso, R. N; Sameli, L.P.C. **Avaliação da Adequação Ambiental no Município de Campinas - SP**. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 27.; Expositiva, 26., 2017, Rio de Janeiro, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, 2017. p. 492-496.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisões administrativas**. Disponível em <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 17 jun. 2018.

INPE, Projeto CANASAT. 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** 2010, 2, 1057-1076. Disponível em: <<http://www.mdpi.com/2072-4292/2/4/1057>>. Acesso em: 17 jun. 2018.

Lamoso, L. P.; Lomba, R. M. Transformações socioespaciais no município de Bonito – Mato Grosso do Sul após introdução do ecoturismo. **Ra'ega**, v. 11, n. 14, p.: 129-138, 2006.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Brasil. **GeoCatálogo**. Disponível em: <<http://geocatalogo.mma.gov.br/index.jsp>>.

Ronquim, C. C., Guilardi V., Aguiar, D. A., Roque, A. A. O. Rudorff, B. F. T., Drugowich, M., 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. (**Série Documentos**). Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2014

Ronquim, C. C., Gonçalves, J. M. C., Guilardi, V., Garçon, E. A. M. V. and Aguiar, D. A., [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], (**Série Documentos**). Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas/SP, 28p (2015).

Ronquim, C.C., Silva, R.F.B., Figueiredo, E.B., et al., Carbon sequestration to the land-use and land-cover changes in the forestry sector in Southern Brazil. **Proceedings...SPIE Remote Sens. Agric. Ecosyst. Hydrol. XVIII**, 9998. 2016.

Rudorff, B. F. T.; Aguiar, D. A.; Silva, W. F.; Sugawara, L. M.; Adami, M.; Moreira, M. A. Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. **Remote Sensing**, v. 2, p. 1057-1076, 2010.

São Paulo. Decreto n. 47.700, de 11/03/2003. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/norma/?id=1724>>. Acesso em 17.jun.2018.

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEAD). **Banco de dados municipais**. Disponível em <<http://www.imp.seade.gov.br>>. Acesso em 21.jun. 2018.

Silva, R.F.B.; Batistella, M.; Moran, E.F. Drivers of land change: human environment interactions and the Atlantic forest transition in the Paraíba Valley, Brazil. **Land Use Policy** 58, 133–144. 2016.

Sparovek, G., Barretto, A., Berndes, G., Martins, S., Maule, R., 2009. Environmental, land use and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996–2006. *Mitigat. Adapt. Strateg.* **Global Change** 14 (3), 285–298.

Tundisi, J. G. Prefácio. In Santos JE, Moschini LE, Zannin EM. Faces da Polissemia da Paisagem: **Ecologia, planejamento e percepção** Vol.3. Rima, São Carlos, 355 pp. 2010.