



USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA ÁREA FLORESTADA DA SERRA DO LOPO (SP)

Dimas Antônio da Silva^(a), Mônica Pavão^(b), Ciro Koiti Matsukuma^(c), Andressa Almeida Costa^(d)

^(a) Instituto Florestal/SMA, dimas@if.sp.gov.br

^(b) Instituto Florestal/SMA, monicapavao@is.sp.gov.br

^(c) Instituto Florestal/SMA, ciro@if.sp.gov.br

^(d) FUNDAP, costa.a.almeida7@gmail.com

Eixo: Uso e ocupação das terras e legislação ambiental

Resumo

Este trabalho tem como objetivo realizar o diagnóstico do uso da terra no entorno da Área Florestada da Serra do Lopo, de modo a subsidiar a conservação desta paisagem serrana. Foi executado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, interpretação de ortofotos digitais e trabalhos de campo. A atividade econômica predominante no entorno da Área Florestada da Serra do Lopo é a agropecuária. Todavia, os empreendimentos imobiliários, a silvicultura e a expansão urbana alteram significativamente a paisagem local e comprometem a vida útil do reservatório Jaguari-Jacaré. Aliado ao baixo índice de cobertura vegetal nativa, a Serra do Lopo e seu entorno imediato requer atenção, não apenas quanto à segurança do abastecimento hídrico, mas também quanto ao cumprimento da legislação ambiental vigente, como por exemplo, APAs Sistema Cantareira e Piracicaba/Juquerí-Mirim Área II, e o Novo Código Florestal Brasileiro.

Palavras chave: Uso da terra; Unidade de conservação; Planejamento ambiental.

1. Introdução

A Serra da Mantiqueira, entre os municípios de Joanópolis e Vargem, denominada localmente como Serra do Lopo, apresenta significativa cobertura florestal, a qual protege as cabeceiras de vários córregos e ribeirões que formam os reservatórios do Jaguari-Jacaré. Estas represas compõem o Sistema Cantareira, um dos principais responsáveis pelo abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. Enquanto a Serra do Lopo é muito procurada para atividades de caminhada, escaladas e voo livre, os reservatórios são utilizados para esportes náuticos, pesca e banho. A proteção da Área Florestada da Serra do Lopo e de seu entorno imediato contribui, dentre outras medidas, para conciliar a produção hídrica com o desenvolvimento do turismo, expansão urbana e agropecuária.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo realizar o diagnóstico do uso da terra no entorno da área florestada da Serra do Lopo, de modo a subsidiar a conservação desta paisagem serrana.



Para IBGE (2013), o levantamento da Cobertura e do Uso da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Comporta análises e mapeamentos, e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão.

2 Material e método

2.1 Caracterização da área de estudo

A área de estudo, com 11.286,56 ha, é composta pela Área Florestada da Serra do Lopo e por seu entorno de 3 km. Está localizada no estado de São Paulo, nos municípios de Joanópolis e Vargem, entre as coordenadas geográficas 22° 51' 0" e 22° 58' 0" latitude Sul e 46° 13' 30" e 46° 25' 0" longitude WGr (Figura 1).

A vegetação natural que recobre a Serra do Lopo, com 2.395,80 ha, é o único fragmento florestal significativo neste setor terminal da Serra da Mantiqueira Ocidental.

Salienta-se que a área de estudo está inserida na APA Sistema Cantareira e APA Piracicaba/Juquerí-Mirim Área II. Estas APAs foram criadas para proteger os recursos hídricos, especialmente os reservatórios que compõem o Sistema Cantareira, e o patrimônio ambiental da região. A delimitação destas APAS se superpõe, reforçando a proteção aos recursos hídricos. Por sua vez, o lado mineiro da Serra do Lopo é protegido pela APA Fernão Dias.

A área é drenada pelos afluentes Rio Jacareí e do Rio Jaguari que compõem a Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos Piracicaba/Capivari/Jundiá (UGRHI 5).

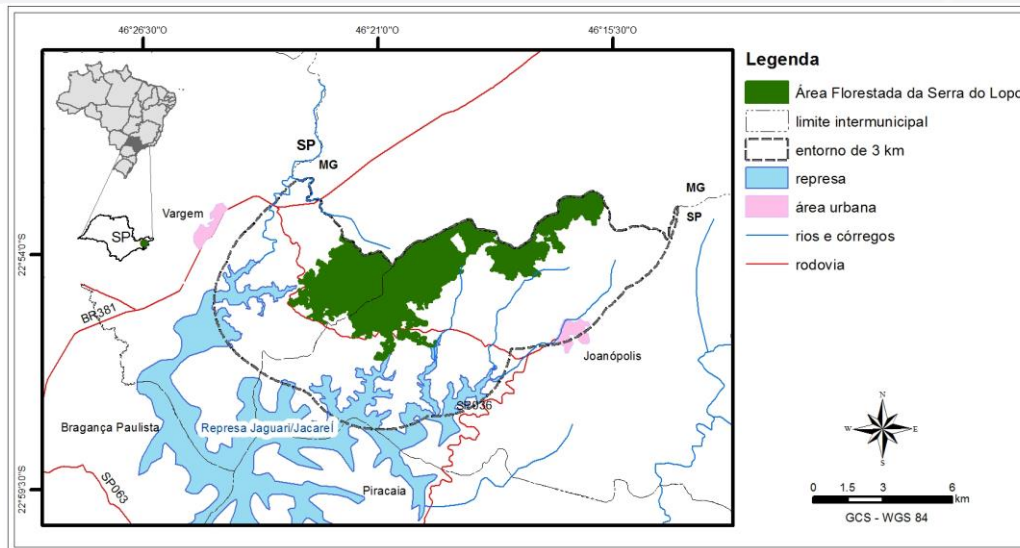


Figura 1. Localização da área de estudo.

Conforme IPT (1981a), a área de estudo é sustentada por gnaisses, migmatitos e rochas graníticas. Está inserida na Serra da Mantiqueira Ocidental caracterizada localmente, por “Serras Alongadas” e no Planalto de Jundiá formado por “Morrotes Alongados e Espigões” (IPT, 1981 b). Segundo Oliveira et al (1999), predominam os Argissolos Vermelho-Amarelos. Secundariamente, ocorrem os Latossolos Vermelho-Amarelos e os Cambissolos Háplicos. Quanto à geotecnia, destacam-se na área os terrenos com “Alta suscetibilidade a escorregamentos-naturais e induzidos” e os com “Alta suscetibilidade à erosão nos solos subsuperficiais, induzida por movimentos de terra” (IPT, 1994).

A população do município de Joanópolis é de aproximadamente 11.000 habitantes. A economia é baseada na agricultura e pecuária, comércio e turismo. Joanópolis possui um grande potencial turístico por conta de suas belezas naturais, clima excelente e águas puras. A 2 km do centro da cidade, a represa formada pelos rios Jaguari e Jacaré é uma boa opção de passeio e lazer (CÂMARA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS, 2015).

A Lei Estadual nº 10.759, de 23 de janeiro de 2001, transforma em Estância Turística o município de Joanópolis. As estâncias turísticas são cidades com tradições culturais, patrimônios históricos, artesanatos típicos, belas paisagens, centros de lazer e serviços de gastronomia (Portal do Governo do Estado de São Paulo, 2014).

Por sua vez, a população do município de Vargem é de 8.801 habitantes. O turismo e a urbanização são as atividades mais dinâmicas, impactantes e transformadoras que vêm alterando a paisagem e afetando as condições ambientais no município de Vargem. O crescimento turístico vem ocorrendo em especial no



entorno do reservatório dos rios Jaguari-Jacareí e é caracterizado pela presença de marinas, pousadas, condomínios de segunda residência e chácaras de final de semana. Este uso vem transformando alguns bairros rurais do município em áreas de lazer, o que pode ser evidenciado nas diversas enseadas transformadas em praias de fim de semana, nas várias áreas de pesca, nos esportes náuticos, nas áreas de escaladas de escarpas e de esportes radicais e na presença de bares e restaurantes. Os impactos ambientais decorrentes destes usos podem ser observados através do acúmulo de lixo em vários pontos da represa, dos desmatamentos, queimadas, limpezas de sub-bosque e da grande aglomeração de pessoas em diversas áreas naturais e urbanizadas, que não apresentam infraestrutura adequada, planejamento turístico ou práticas de educação ambiental (Fadini et al. 2011).

2.2 Materiais utilizados

Para a realização desse trabalho foram utilizadas ortofotos em formato digital com resolução espacial aproximada de 1,0 metro (EMPLASA, 2010) e Carta do Brasil, escala 1: 50.000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Camanducaia e Extrema, ano 1972.

2.3 Procedimentos metodológicos

Esse trabalho foi executado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, interpretação de ortofotos digitais e trabalhos de campo.

Realizou-se o mapeamento do uso e cobertura da terra no entorno de 3 km da Área Florestada da Serra do Lopo. A definição dos limites da área de estudo baseou-se na Resolução CONAMA N° 428, de 17 de dezembro de 2010, que determina que o licenciamento de empreendimento de significativo impacto ambiental, localizado numa faixa de 3 mil metros a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja estabelecida, só poderá ser concedido após a autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

A classificação do uso e ocupação da terra utilizou, conforme Jensen (2009), os seguintes elementos de interpretação de imagem: localização; tonalidade e cor; tamanho; forma; textura; padrão; sombra; altura e profundidade; sítio, situação e associação.

Conforme Anderson et al. (1979), Florenzano (2002) e IBGE (2013) e conforme os objetivos do trabalho foram definidas as seguintes categorias de uso e ocupação da terra que serviram de base para a interpretação das ortofotos digitais: Cobertura vegetal natural: vegetação natural arbórea; Uso Urbano:



urbano consolidada; loteamento; indústria; Uso Agrícola: cultivos diversos; pastagem e/ou campo antrópico; pasto sujo reflorestamento; Outros usos: lago/represa; rio de margem dupla; hotel fazenda; chácara de lazer/condomínio; rodovia; serraria; olaria/cerâmica; Problemas ambientais: solo exposto/movimento de terra.

O software ArcGIS 9.3 foi utilizado no processo de interpretação e análise visual das ortofotos digitais. Após esta etapa, efetuou-se a quantificação das categorias de uso e ocupação da terra, sendo possível obter a área ocupada por cada categoria. Finalmente, foi elaborado o mapa de uso e ocupação da terra do entorno de 3 km da área de estudo. Foi realizado trabalho de campo no período de 28 a 30 de setembro de 2015, para conferir as classes de uso da terra mapeadas por meio de interpretação de ortofotos digitais, e produzir documentário fotográfico.

3. Resultados e discussão

Conforme a Figura 2 e a Tabela I, ao redor de 3 km da Área Florestada da Serra do Lopo predominam os Usos Agrícolas que ocupam 4.922,47 ha ou 55,37% da área de estudo. Destaca-se aí, a pastagem e/ou campo antrópico com 4.085,61 ha (45,95%) constituindo-se na categoria de uso da terra mais expressiva do entorno. Está distribuída na forma de manchas contínuas e extensas (Figura 3).

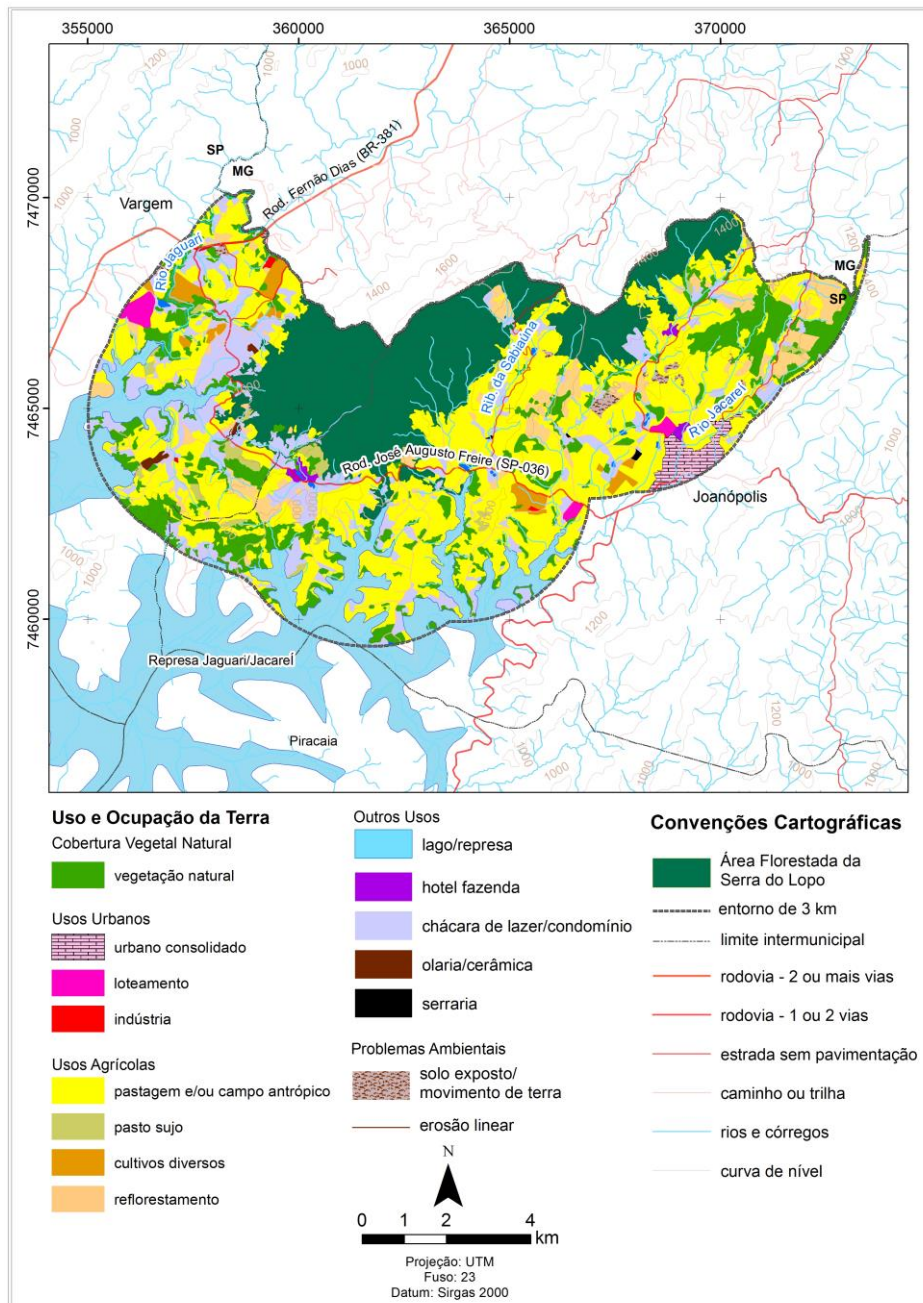


Figura 2. Mapa de uso e ocupação da terra no entorno da Área Florestada da Serra do Lopo.



Tabela I. Categorias de uso da terra e vegetação natural no entorno do Área Florestada da Serra do Lopo.

CATEGORIAS DE USO DA TERRA E VEGETAÇÃO	ÁREA (ha)	(%)
COBERTURA VEGETAL NATURAL		
cobertura vegetal natural	1.369,58	15,40
Subtotal	1.369,58	15,40
USOS URBANOS		
urbano consolidado	151,00	1,70
loteamento	72,98	0,82
industria	8,17	0,09
Subtotal	232,15	2,61
USOS AGRÍCOLAS		
cultivos diversos	162,13	1,82
pastagem e/ou campo antrópico	4.085,61	45,95
pasto sujo	130,39	1,47
reflorestamento	544,34	6,12
Subtotal	4.922,47	55,37
OUTROS USOS		
lago/represa	979,28	11,01
rio de margem dupla	16,50	0,19
hotel fazenda	36,00	0,40
chácara de lazer/condomínio	1.239,16	13,94
rodovia	12,29	0,14
serraria	5,38	0,06
olaria/cerâmica	19,65	0,22
Subtotal	2.308,27	25,96
PROBLEMAS AMBIENTAIS		
solo exposto/ movimento de terra	58,30	0,66
Subtotal	58,30	0,66
TOTAL	8.890,76	100,00



Figura 3. Área ocupada com pastagem e/ou campo antrópico.

Oliveira et al. (2008) comentam que a devastação dos diferentes ecossistemas na região estudada teve início com o ciclo econômico do café, no século XIX, a partir da expansão do cultivo no Vale do Rio Paraíba do Sul. Com a chegada da ferrovia na região em 1972, ligada à rede da antiga São Paulo Railway,



a expansão cafeeira atingiu seu pico, devido à derrubada das matas. Após o declínio do ciclo do café, as áreas de cultivo foram substituídas por pastagens.

Destaca-se que a categoria pastagem e/ou campo antrópico é encontrada em relevo colinoso a montanhoso sustentado, em geral, por rochas graníticas e migmatitos, sobre os quais se desenvolvem os solos do tipo Argissolos, Latossolos e Cambissolos e muitos afloramentos rochosos. Nas áreas cobertas por pastagem e/ou campo antrópico observou-se a ocorrência frequente de erosão linear e rastejo.

Segundo Oliveira (1999), na zona serrana, é comum a presença de argissolos fase pedregosa e rochosa e aqueles associados a afloramentos rochosos. Tais solos ocorrem geralmente em relevo forte ondulado a montanhoso. Estes fatores tornam tais solos inadequados ao uso agrícola, e mesmo para uso silvo-pastoril, as limitações são fortes. Para o mesmo autor, os Cambissolos situados em relevo bastante acidentado variando de forte ondulado a escarpado, apresentam severas restrições quanto ao uso agrícola; os localizados em terrenos escarpados apresentam limitações mesmo ao uso pastoril e florestal devido à elevada capacidade de degradação. Tais solos apresentam elevada erodibilidade e forte a muito forte limitação à trafegabilidade, a qual é ainda penalizada pelos frequentes afloramentos rochosos e pela presença de solos rasos.

Concordando Ross e Moroz (1997) e IPT (1994), a área de estudo apresenta, em geral, um nível de fragilidade potencial alta a muito alta, estando, portanto, sujeita aos processos erosivos lineares intensos e à ocorrência de movimentos de massa, conforme pode ser observado na Figura 4.



Figura 4. Erosão linear e ao fundo, Pedra do Lopo.

As áreas ocupadas por reflorestamento, predominantemente eucalipto, somam 544,34 ha (6,12%). Durante os trabalhos de campo foi possível observar a expansão da silvicultura principalmente, sobre as áreas anteriormente ocupadas por pastagem. Em parte, isto é explicado pelo fato de que os pequenos produtores rurais passaram a arrendar as suas terras para as grandes empresas reflorestadoras.



Oliveira (2008) já havia detectado para o período de 1984 a 2006, o aumento da classe silvicultura sobre as áreas ocupadas pela agropecuária, o que estaria relacionado aos replantios e/ou abertura de novas áreas destinadas ao cultivo de *Pinus* e *Eucaliptus* na região.

Por sua vez, Sartorello (2014) destaca a ocorrência da supressão de remanescentes de vegetação, especialmente em substituição pela cultura de eucalipto, que é uma das poucas atividades realizadas em terrenos com inclinação acentuada, onde está a maior parte dos remanescentes florestais. Em associação à atividade silvicultural, foi possível observar a existência de várias serrarias, sobretudo na periferia de Joanópolis, que ocupam 5,38 ha (0,06%).

Secundariamente, quanto aos Usos Agrícolas na área, são encontrados pasto sujo e cultivos diversos: horticultura e plasticultura.

A cobertura vegetal natural remanescente no entorno da área de estudo ocupa 1.369,58 ha (15,40%). É representada, em geral, por pequenos fragmentos florestais isolados entre si e desconectados da matriz principal (Figura 5 e 6). Somente nas cabeceiras do Córrego das Águas Claras, a nordeste, destaca-se uma expressiva área florestada. Observa-se que este percentual de vegetação nativa deveria ser maior, pois este trecho da Serra da Mantiqueira e adjacências é protegido pelas APA Sistema Cantareira e APA Piracicaba/Juquerí-Mirim Área II. Além disso, este setor serrano caracterizado pelas formas dissecadas, vales entalhados e vertentes íngremes está sujeita a fortes atividades erosivas.

De maneira geral, observa-se que as Áreas de Preservação Permanente (APPs) não estão cobertas por vegetação nativa. Conforme Fadini et al (2011), as APPs localizadas no entorno do reservatório são afetadas pela instalação de condomínios de segunda residência, uma vez que a localidade se constitui em alvo de especulação imobiliária devido à sua beleza cênica. A silvicultura e a pastagem também se encontram, muitas vezes, em desconformidade com a legislação, por estarem em APPs.

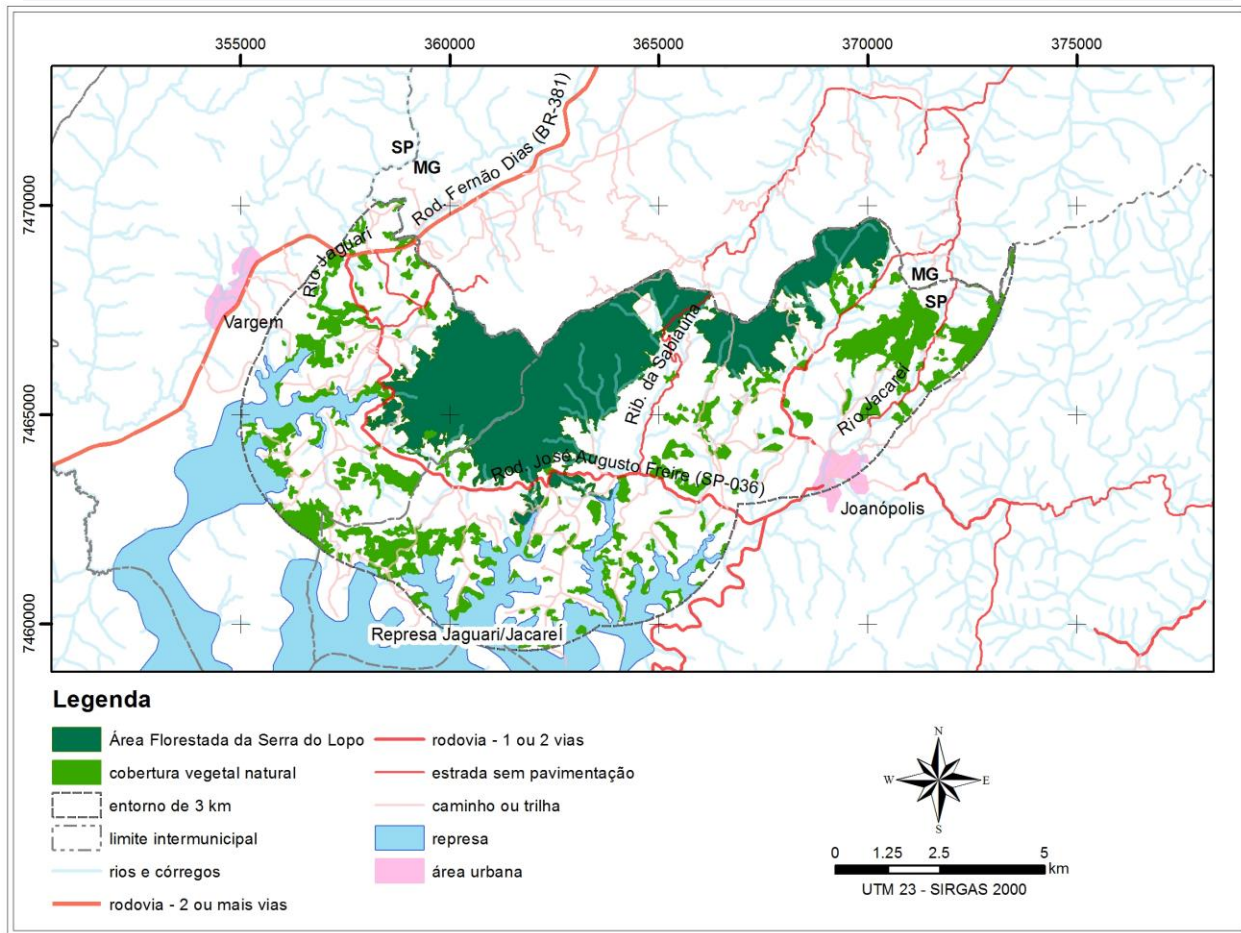


Figura 5. Mapa de remanescentes florestais no entorno de 3 km da Área Florestada da Serra do Lopo.



Figura 6. Área Florestada da Serra do Lopo.

Sartorello (2014) acrescenta que, a região do Corredor Cantareira-Mantiqueira ainda mantém áreas relativamente extensas de florestas, no entanto, é uma área que sofre intensa pressão dos diferentes usos do entorno. Os principais usos econômicos no entorno dos fragmentos dessa região são: silvicultura,



particularmente eucalipto; turismo, constituído principalmente por chácaras de lazer, atividades de aventura e meios de hospedagem, agropecuária; e empreendimentos imobiliários de médio-alto padrão encontrados em situações regulares e irregulares. A caça e as queimadas também têm se apresentado como problemas para esses remanescentes florestais.

A classe denominada chácara de lazer/condomínio engloba também pequenos sítios. Ocupa 1.239,17 ha (13,94%), constituindo-se em área expressiva do entorno de 3 km da área de estudo. Nota-se que há uma tendência de crescimento das chácaras de lazer na zona rural dos municípios de Joanópolis e Vargem, uma vez que, a região tem atraído um número cada vez maior de visitantes para usufruir as belas paisagens representadas pela represa Jaguari-Jacareí e Serra da Mantiqueira (Figura 7).



Figura 7. Chácaras de lazer e sítios.

Conforme Sartorello (2014) é comum na região a existência de pequenos produtores rurais, com suas respectivas famílias que há muito tempo residem e trabalham nas terras, entretanto não possuem nenhum tipo de documento que comprove a propriedade dessa terra.

O aspecto turístico da região é evidenciado também, pela existência de vários hotéis fazenda que somam 36,00 ha (0,40%), com destaque para o Resort Monte das Oliveiras e Hotel Fazenda Santa Rita em Joanópolis.

O entorno de 3 km da Área Florestada da Serra do Lopo abrange parte da mancha urbana de Joanópolis e os bairros rurais de Guaraiuva, Piúca e Lopo e do Lima que correspondem a 151,00 ha (1,70%). Na área são encontradas algumas indústrias, com 8,17 ha (0,09%), como por exemplo, a Fábrica Lopo Alimentos e a Miraplastic. As olarias/cerâmicas ocupam apenas 19,65 ha (0,22%) e estão localizadas nos bairros do Guaraiuva, Piúca e Lopo, no município de Vargem.

Os corpos d'água são representados por represa, lago, barragem, açude e rio de margem dupla (Rio Jaguari). Os corpos d'água somam 995,78 ha (11,02%), sendo que, a quase totalidade desta categoria



corresponde à Represa Jacareí/Jaguari. Há pequenas lagoas e barragens dispersas nas propriedades rurais para fins de irrigação, dessedentação de animais, piscicultura e lazer. Na Figura 8 observa-se a grave situação a que chegou o Sistema Cantareira em setembro de 2015, destacando-se um braço seco do Reservatório Jaguari.



Figura 8. Braço seco do Reservatório Jacareí/Jaguari em setembro de 2015.

As áreas com solo exposto/movimento de terra somam 58,30 ha (0,66%). Em algumas destas áreas foram observados a ocorrência de erosão linear, na forma de sulcos ravinas e voçorocas.

Quanto às vias de circulação na área de estudo, salienta-se a Rodovia Fernão Dias (BR-381) e a Rodovia José Augusto Freire (SP-036) que liga os municípios de Joanópolis e Vargem. Há ainda estradas secundárias de terra e vários caminhos e trilhas que cortam a região.

4. Considerações finais

A atividade econômica predominante no entorno da Área Florestada da Serra do Lopo é a agropecuária. Todavia, os empreendimentos imobiliários voltados para o uso recreativo e turístico (chácaras de lazer, condomínios e hotéis), que tem na represa do Jaguari e Jacareí o seu maior atrativo, a silvicultura e a expansão urbana avançam sobre as áreas anteriormente ocupadas por pastagens e remanescentes florestais, alterando significativamente a paisagem local. Tal intensidade de uso pode comprometer a vida útil do reservatório Jaquari-Jacareí causada pelo assoreamento e por efluentes diversos provenientes das atividades humanas. Aliado ao baixo índice de cobertura vegetal nativa, a Serra do Lopo e seu entorno imediato requer atenção, não apenas quanto à segurança do abastecimento hídrico, mas também quanto ao cumprimento da legislação ambiental vigente, como por exemplo, APAs Sistema Cantareira e Piracicaba/Juquerí-Mirim Área II, e o Novo Código Florestal Brasileiro.



5. Agradecimentos

Agradecemos ao funcionário da Fundação Florestal Hélio dos Santos pelo auxílio nos trabalhos de campo.

6. Bibliografia

ANDERSON, R. A et al. **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Tradução de H. Strang. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 78 p.

CÂMARA MUNICIPAL DE JOANÓPOLIS. Disponível em:
<<http://www.camarajoanopolis.sp.gov.br/historiacidade>>. Acesso em: 01 de set. de 2015

EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. Ortofotos digitais do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo - Mapeia São Paulo. 2010/11.

FADINI, A. A. B. et al. Turismo em Vargem (SP): os desafios da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 4, n. 1, p. 123-140, 2011.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. Disponível em:<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350450>>. Acesso em 11 de Abril de 2014.

----- **Folha SF-23-Y-B-4. Camanducaia**. Rio de Janeiro, 1972. Escala 1:50.000.

----- **Folha SF-23-Y-B-IV-3. Extrema**. Brasil. Rio de Janeiro, 1972. Escala 1:50.000.

----- **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro, 2013. 171 p. (Série Manuais Técnicos de Geociências n.7) Disponível em:
<ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2014.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981a. 126 p. (Série Monografias n. 6, v.1).

----- **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981b. 94 p. (Série Monografias n. 5, v.1).

----- **Carta Geotécnica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000**. São Paulo: IPT, 1994. 22 p. 2 v.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução de J. C. N. Epiphânio. São José dos Campos: Parênteses, 2009. 598 p.

OLIVEIRA, J. B. de et al. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: EMBRAPA. 1999. 64p.

OLIVEIRA, P. E. et al. **Análise da evolução da paisagem no entorno da represa dos rios Jaguari e Jacaré, Estado de São Paulo, com base em sensoriamento remoto e SIG**. UNESP. [Editorial]. *Geociências*: v. 27, n. 4, p 527-539, 2008.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estâncias**. Disponível em:
<<http://www.saopaulo.sp.gov.br/conhecasp/estancias>>. Acesso em: 09 abr. 2014.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: FFLCH-USP/IPT/FAPESP, 1997. 64 p.

SARTORELLO, Ricardo. **Interações em estudos para conservação: conceitos e técnicas para análises geográficas e ecológicas da paisagem**. 2014. 273 f. Tese (Doutorado em geografia) - FFLCH/USP, São Paulo, 2014.