DOSSIÊ

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE IBATÉ, SP – BRASIL

ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE IBATÉ MUNICIPALITY, SP – BRAZIL

Diego Peruchi Trevisan, diego.peruchi@gmail.com
Bruna Felix dos Santos, brunafelixsantos_@hotmail.com
Naara Aline Tossani de Melo, naara_tossani@hotmail.com
Luiz Eduardo Moschini, lemoschini@ufscar.br
Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo

Submetido em 05/08/2017 Revisado em 21/09/2017 Aprovado em 10/12/017

Resumo: The present study aims to perform the environmental characterization of the landscape in Ibaté-SP municipality by means of the database elaboration with information of road network, drainage network, hypsometry, slope, pedological units and land use and cover 1990, 2000 and 2010. Observou-se processos de modificação da paisagem ao longo dos anos, com o decréscimo das áreas naturais em decorrência da expansão das atividades agrícolas que são impulsionadas pelas características presentes na região, como baixas declividades e pela presença de solos propícios, como os latossolos.
Palavras chave: Caracterização da paisagem, Proteção dos recursos naturais, Uso e cobertura da terra, Expansão agrícola.

Abstract: The present study aims to perform the environmental characterization of the landscape in Ibaté-SP municipality, which involved the database elaboration with the information of road network, drainage network, hypsometry, slope, pedological units and use and land cover from 1990, 2000 and 2010. There have been modification processes of the landscape over the years, with the decrease of natural areas due to the expansion of agricultural activities that are driven by the characteristics present in the region, such as low slopes and the presence of soils, such as Ferralsols.
Keywords: Landscape characterization, Protection of natural resources, Use and land cover, Agricultural expansion.

Introdução

As cidades desenvolvem-se como o território suporte para as atividades, por se constituírem em espaços de concentração e por reunirem condições necessárias as formas de produção. O crescimento da urbanização não é apenas uma condição para o desenvolvimento industrial, mas também muda o caráter das áreas urbanas, transformando-as nos centros da gestão e controle da economia, subordinando também a produção agrícola (SPOSITO, 2005), abrigando desta forma a revolução tecnológica e financeira que origina a era industrial contemporânea.

No Brasil, apesar da criação de vilas e cidades ainda no período colonial e imperial, a urbanização desenvolveu-se principalmente no período de 1930, mas acelerou-se após 1960, como resultado da política de industrialização do Estado (SILVA, 2010) principalmente pela intensidade das migrações internas e externas que contribuíram para a integração do mercado de trabalho. Com a modernização da economia, primeiro as regiões Sul e Sudeste formaram um mercado único que, depois, incorporou o Nordeste e, mais recentemente o Norte e o Centro-Oeste.

Entretanto, esta rápida expansão e desenvolvimento resultaram em um crescimento desordenado dos municípios, onde estes careceram de estruturas para atender às necessidades básicas dos migrantes e de seus próprios residentes, proporcionando uma série de problemas sociais, nas quais se destacam a insuficiência de bens e serviços fornecidos à população, tais como habitação e saneamento básico (TAUIL, 2010).

Com a intensificação das pressões antrópicas sobre o ambiente, observa-se um intenso processo de substituição das paisagens naturais por outros usos da terra. Essas interferências na paisagem convertem extensas e contínuas áreas com cobertura florestal em fragmentos florestais, originando problemas ao meio ambiente e, em muitos casos, afetando a disponibilidade e a qualidade de recursos naturais (VALENTE, 2001).

Torna-se fundamental a análise das diversas regiões em contextos geográficos locais e regionais, visando o estabelecimento de formas de crescimento e de adensamento compatíveis com as metas de desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA et al.,2004). Tem-se dessa forma, uma nova fase do planejamento, em que os planos precisam ter fortes articulações com a capacidade de gestão e com efetiva implementação das diretrizes nele emanadas (MORETTI, 2007).

O equilíbrio entre ambiente e desenvolvimento parece ser a principal estratégia para assegurar a sustentabilidade ecológica, tornando essencial considerar as necessidades humanas em relação à capacidade suporte dos ecossistemas (SATO; SANTOS, 1999).

Há a necessidade de análise das alterações sofridas pela paisagem ao longo do tempo, provocadas principalmente pelas diversas atividades humanas, verificando assim os principais impactos dentro de cada paisagem. Em consequência da proteção dos recursos naturais e culturais com base em estratégias que envolvam a melhoria da informação para a tomada de decisões (JUAN; GARCIA, 2002).

Determinar essas mudanças permitirá avaliar as dimensões dos diversos problemas ambientais e conduzir os resultados para aplicação de convenções internacionais, programas de ação e políticas nacionais. O conceito de pressão, estado e resposta (OECD, 1993) ou as forças motrizes mais abrangentes de pressão, estado, impacto e resposta (MORTENSEN, 1997) são particularmente úteis para estes propósitos.

Para dimensionar e planejar este arranjo espacial é necessário conhecer os usos da terra e compreender os processos que nela ocorrem, envolvendo não somente os ecológicos, mas também as interações entre as atividades humanas e os ecossistemas naturais.

A partir de 1990, a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) tem facilitado as atividades relacionadas à caracterização, ao diagnóstico e ao planejamento ambiental, auxiliando em tarefas como a simulação do espaço geográfico e de seus processos naturais, na integração de informações espaciais (RIBEIRO et al., 1999).

Diante estas considerações, o presente estudo tem como objetivo realizar a caracterização ambiental da paisagem do município de Ibaté-SP por meio da elaboração da base de dados com as informações de malha viária, rede de drenagem, hipsometria, declividade, unidades pedológicas e uso e cobertura da terra de 1990, 2000 e 2010.

Material e Métodos

Área de estudo

O município de Ibaté localiza-se na região Administrativa Central do Estado de São Paulo (IGC, 2017), entre as coordenadas 21º57' e 22º22' de latitude sul e 47º59' e 48º45' de longitude oeste, ocupando área de 291,13 km² (**Figura 1)** (IBGE, 2017).

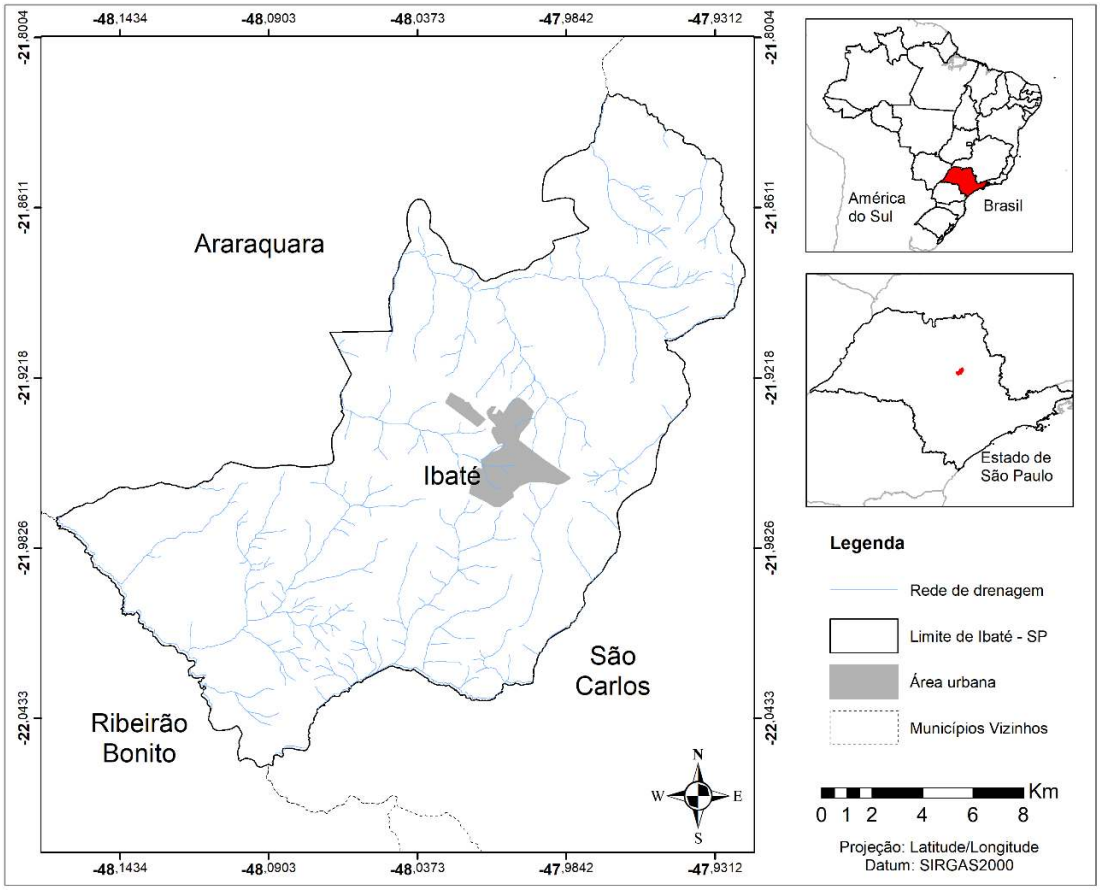


Figura 4: Localização Geográfica do Município de Ibaté, SP-Brasil

O município conta com uma população de 33.572 habitantes, com grau de urbanização de 96,45 % e taxa de crescimento anual da população de 1,29, sendo a base de sua economia movimentada entorno da produção sucroalcooleira, (SEADE, 2017).

O clima caracteriza-se como tropical de altitude, com inverno seco, sendo o relevo de planalto e bioma de Cerrado. A temperatura média aproxima-se de 20,4ºC com média mensal pluviométrica de 125,14mm e total de 1501,6mm anuais (CEPAGRI, 2017). Caracteriza-se também pela geomorfologia Botucatu, área de recarga do Aquífero Guarani, maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo, com rede de drenagem da sub-bacia do Tiete-Jacaré e Mogi-Guaçu (BIOTA FAPESP, 2017).

Metodologia

As informações foram inseridas e analisadas em Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), sendo utilizado o software ArcGis 10.5, utilizando-se a projeção geográfica Latitude/Longitude datum SIRGAS2000. As informações foram estruturadas nos Planos de Informação (PI) para cada categoria de carta temática, sendo elaboradas as informações de malha viária, rede de drenagem, hipsometria, declividade, unidades pedológicas e uso e cobertura da terra de 1990, 2000 e 2010.

Malha viária

O mapa temático da malha viária foi elaborado por meio da digitalização em tela "on-screen digitizing" baseando-se nas cartas planialtimétricas folhas SF-23-V-C-IV-3, SF-22-X-D-VI-4 e SF-22-Z-B-III-2 do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (IBGE) em escala 1:50.000 e atualizadas a partir da imagem LandSat TM-5 datada de 15 de agosto de 2010.

Rede de drenagem

O mapa temático de rede de drenagem foi elaborado por meio da digitalização em tela "on-screen digitizing" baseando-se nas cartas planialtimétricas do IBGE folhas SF-23-V-C-IV-3, SF-22-X-D-VI-4 e SF-22-Z-B-III-2 em escala 1:50.000.

Classes hipsometricas

O mapa temático de classes hipsométricas foi elaborado por meio da digitalização em tela "on-screen digitizing" das curvas de nível baseando-se nas cartas planialtimétricas do IBGE folhas SF-23-V-C-IV-3, SF-22-X-D-VI-4 e SF-22-Z-B-III-2 em escala 1:50.000 e posteriormente exportadas para geração da imagem RASTER – TIN, por meio do módulo "*3d Analyst – Create/Modify Tin – Create Tin Fron Feauture".*

Declividade

O mapa temático das classes de declividade foi elaborado por meio do mapa temático de classes hipsométricas, com cotas altimétricas agrupadas em classes de 20 em 20 metros com a posterior realização de cálculos estatísticos usando a opção "*Face Slope With Graduated Color Ramp – Add – Dismiss*" do software ArcGis 10.5, por meio da fórmula de declividade:

Tangente Tg α = Encaminhamento vertical Ev/ Eh Encaminhamento horizontal.

Unidades pedológicas

O mapa temático de unidades pedológicas foi adaptado do mapa pedológico do Estado de São Paulo elaborado pelo Instituto de Agronômico de Campinas (IAC) em escala 1:500.000.

Dinâmica do uso e cobertura da terra

A dinâmica do uso e cobertura da terra foi realizada com base na classificação visual das imagens LandSat 5 – sensor TM, bandas 5,4,3, referentes às órbitas/pontos 220/75, disponibilizadas da Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2017), datadas em abril de 1990, março de 2000 e abril de 2010.

Os períodos de março e abril foram considerados para aquisição das imagens em decorrência da sazonalidade das práticas agrícolas predominantes na região. A diferença de 10 anos entre as imagens possibilitou a análise dos padrões temporais da paisagem, essenciais no direcionamento do planejamento regional, considerando as vertentes de crescimento e desenvolvimento presentes.

A classificação do uso e cobertura da terra foi baseada no sistema multinível de classificação proposto pelo Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013), que no nível hierárquico primário (I) (**Quadro 1**) contemplou quatro classes que indicaram as principais categorias da cobertura terrestre que foram discriminadas com base na interpretação dos dados dos sensores remotos, numa escala mais ampla.

O nível hierárquico secundário (II) explicitou os tipos de usos inseridos no primeiro nível com um detalhamento mais apurado e preciso da cobertura e o uso da terra em uma escala local e posteriormente o nível hierárquico terciário (III) explicitou os usos propriamente ditos.

Quadro 1: Descrição das classes de uso e cobertura da terra.

Classe (I)	Tipo (II)	Descrição (III)
Área Antrópica não Agrícola	Áreas urbanizadas	Área de adensamento urbano e áreas com instalações rurais (industriais e domiciliares
	Cana-de-açúcar	Área de cultivo de *Saccharum officinarium L.*
	Citricultura e culturas diversas	Área de cultivo de *Citros sinensis*, *Zea mays, Coffea arabica L.* e *Oryza sativa.*
Área Antrópica Agrícola	Pastagens	Área com predomínio de vegetação herbácea (nativa ou exótica), utilizada para pecuária extensiva.
	Silvicultura	Área de cultivo homogêneo de *Eucalyptus spp* ou *Pinus spp.*
	Solo exposto	Área de pousio do solo para cultivo de *Saccharum officinarium L.*
Vegetação Natural	Vegetação Nativa	Área com predomínio de vegetação arbustiva/arbórea, com as formações vegetais de Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão.
Água	Corpos hídricos	Rios de grande porte, lagos, lagoas e represas.

Fonte: TREVISAN; MOSCHINI (2015)

Resultados

Malha viária

A malha viária (**Figura 2)** é conectada pela rodovia Washington Luiz (SP 310), a qual interliga o município de Ibaté com os municípios vizinhos e a capital. Seu traçado é direcionado na direção noroeste do estado, partindo das rodovias Anhanguera no km 153 e Bandeirantes no km 168, no município de Cordeirópolis e terminando no acesso ao município de Mirassol.

O município também é conectado pela estrada de ferro fundada em 1855, pertencente à antiga Companhia Paulista de Estrada de ferro e atualmente incorporada à empresa América Latina Logística, denominada como Malha Paulista.

As principais estradas que caracterizam a malha viária do município são as estradas não pavimentadas, as quais percorrem toda sua extensão, utilizadas para o transporte dos utensílios e produtos agrícolas, principalmente relacionados ao cultivo de cana-de-açúcar.

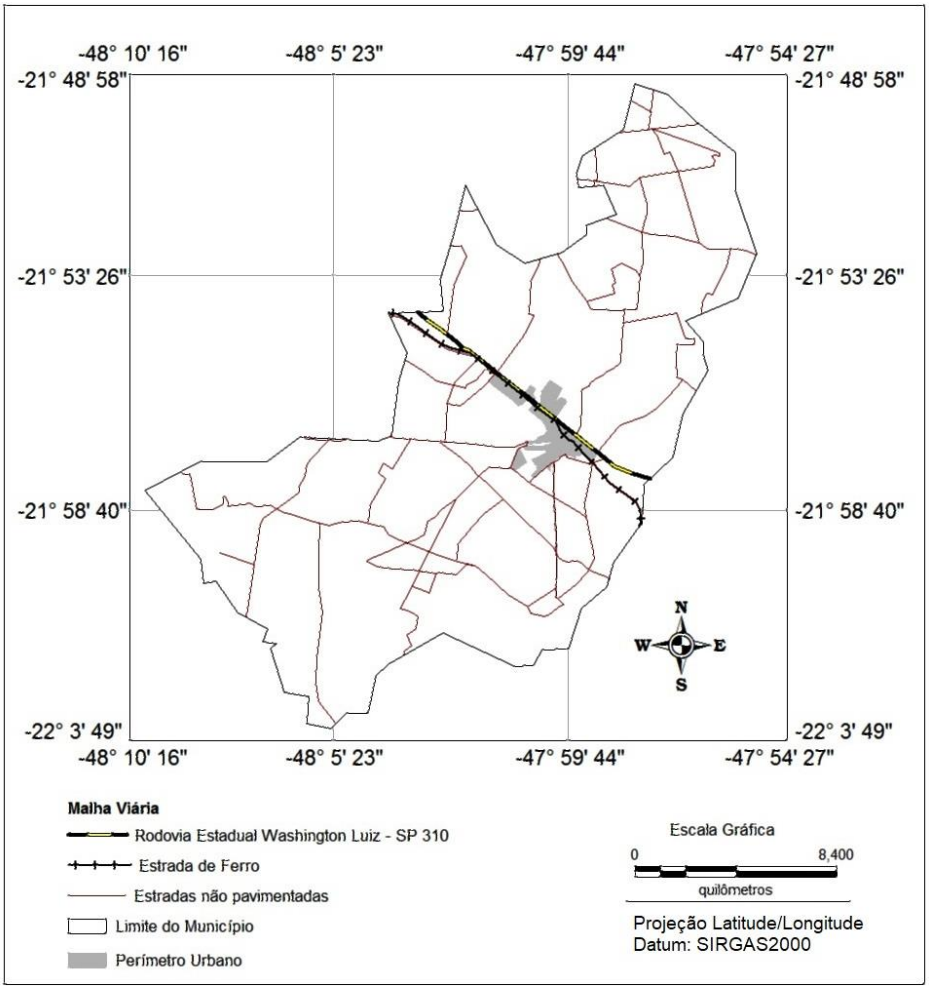


Figura 2: Malha viária do município de Ibaté – SP

Rede de drenagem

A rede de drenagem (**Figura 3)**, possui extensão de 304,4km e é caracterizada pela formação geológica Botucatu, área de recarga do Aquífero Guarani, maior manancial de água doce subterrânea do mundo. O município de Ibaté está inserido em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, sendo 12,94% da área inserida na Bacia Hidrográfica do Médio Rio Mogi-Guaçu Superior e 87,06% na Bacia Hidrográfica do Rio Tietê-Jacaré.

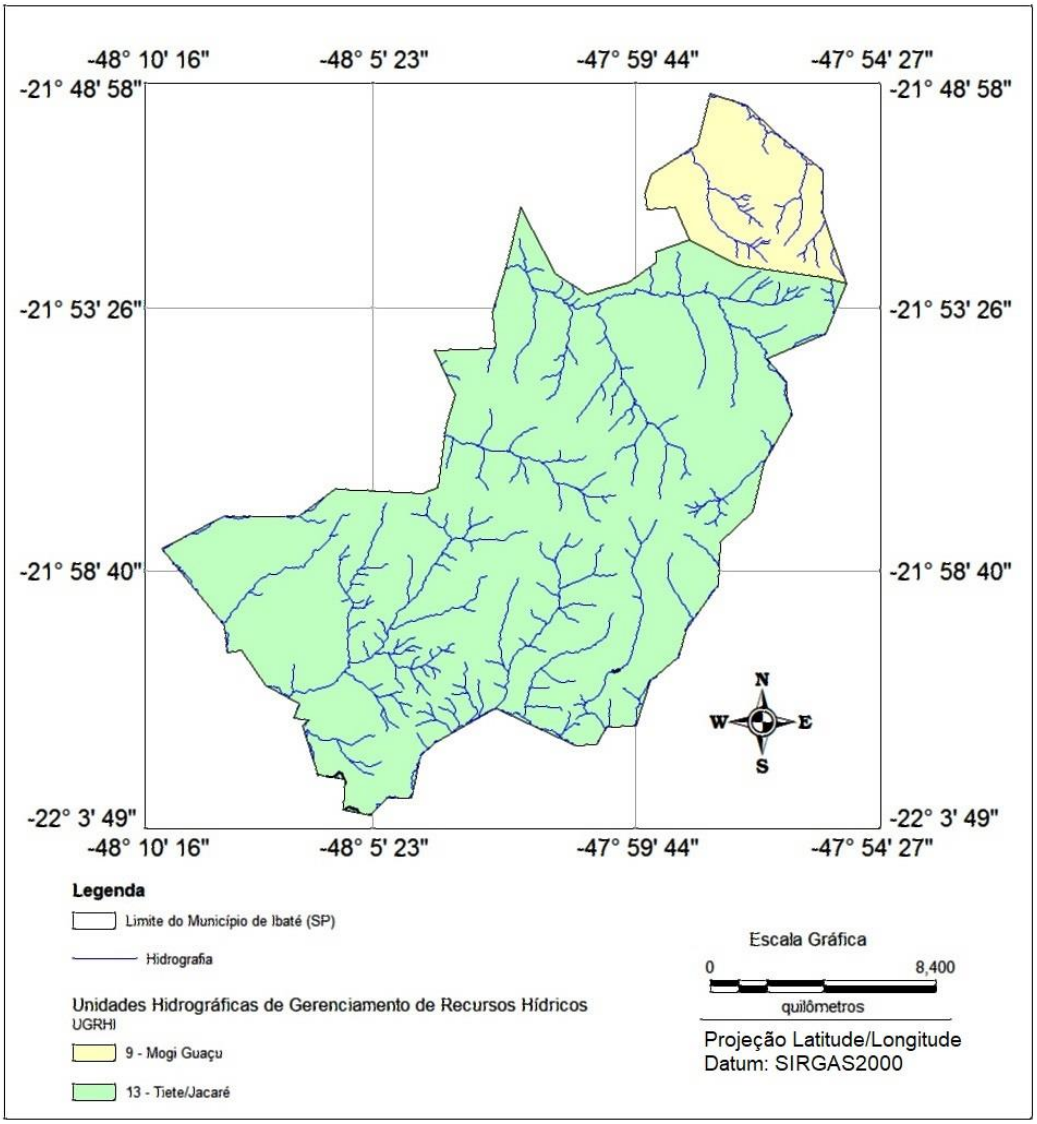


Figura 3: Rede de drenagem do município de Ibaté-SP

Classes hipsométricas

As classes hipsométricas possuem valores que variam de 500 a 841 metros (**Tabela 1 e Figura 4**).

Tabela 1: Classes hipsométricas do município de Ibaté - SP

Cotas	Valores (Ha)	Frequência (%)
730 - 770	6.648,7	22,84
690 - 730	5.842,8	20,07
770 - 810	4.822,6	16,56
650 - 690	3.551,9	12,20
530 - 570	3.135,4	10,77
610 - 650	1.436,4	4,93
570 - 610	1.414,9	4,86
499 - 530	1.194,8	4,10
810 - 841	1.066,0	3,66

Fonte: Os autores

A maior frequência dos valores de altitudes (59,47%) encontra-se nos intervalos de 690 a 810 metros. As cotas mais baixas estão localizadas a sudoeste do município e correspondem de 500 a 600 metros e as cotas mais altas estão localizadas na área onde a ocupação urbana do município está instalada, chegando aos 841 metros.

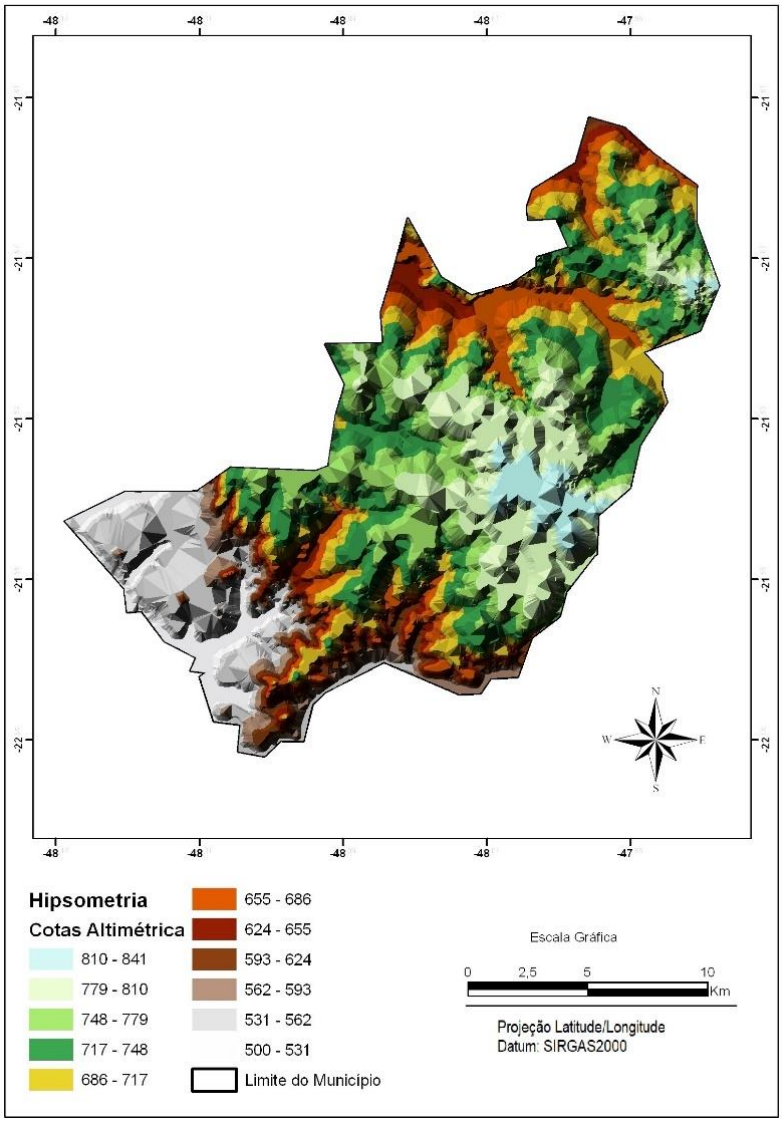


Figura 4: Classes Hipsométricas do município de Ibaté – SP

Classes de declividade

As classes de declividade apresentam-se principalmente no intervalo de 0 a 15%, com 93,41% (**Figura 5**). Este aspecto caracteriza a extensa planura existente em praticamente toda a área do município de Ibaté (**Tabela 2)**. Em muitos casos, é a topografia do terreno, especialmente a declividade, o principal condicionador de sua capacidade de uso.

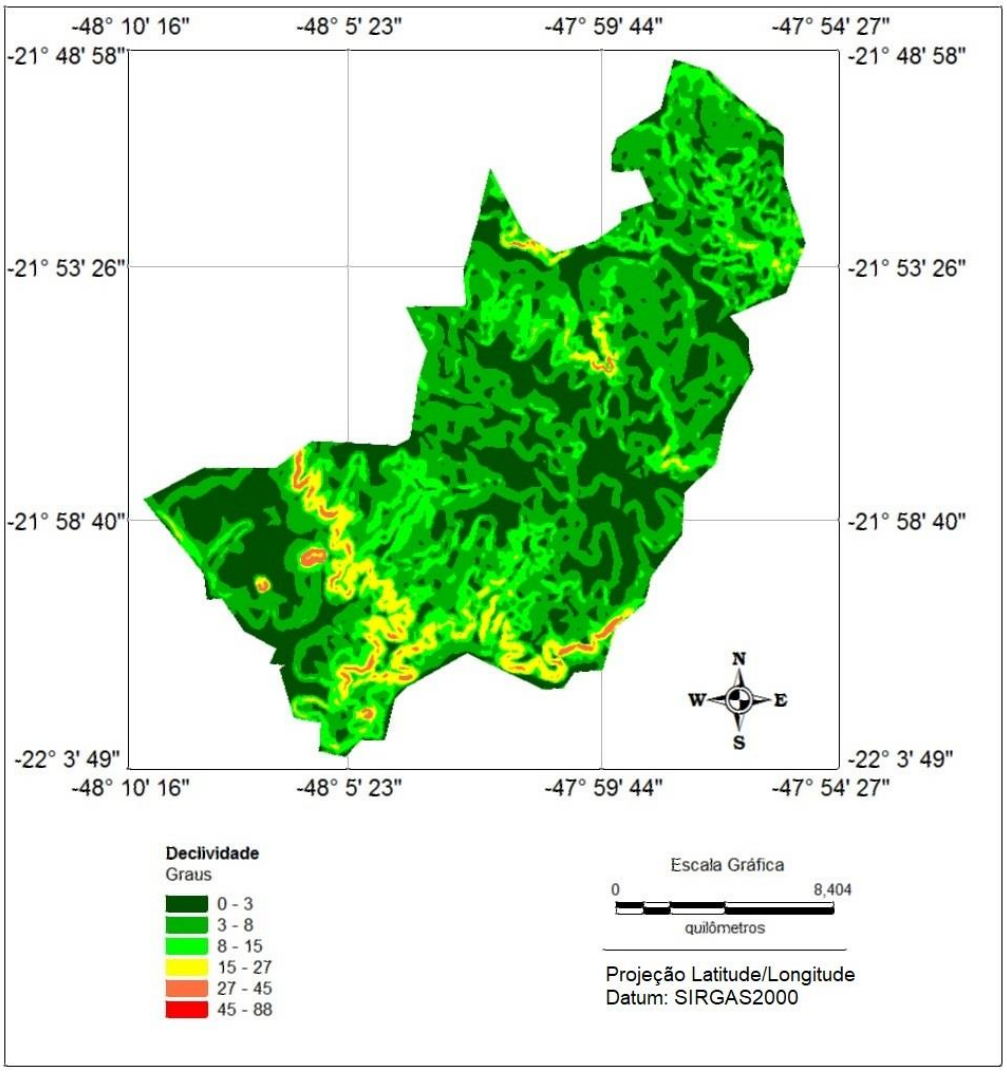


Figura 5: Classes de declividade do município de Ibaté – SP

A maior extensão do município apresenta-se com áreas que permitem sua utilização (<45º), possuindo áreas planas e suaves, propicias ao uso agrícola, apresentando áreas com ondulações fracas, médias e fortes, onde os usos precisam ser mais controlados. As áreas com inclinação superior a 45° localizam-se principalmente próximos aos recursos hídricos, reforçando desta forma a necessidade de conservação das vegetações ripárias.

Tabela 2: Classes de declividade do município de Ibaté - SP

Cotas	Valores (ha)	Frequência (%)
0 a 3%	8.286,90	28,464
3 a 8%	13.965,00	47,967
8 a 15%	4.944,20	16,982
15 a 27%	1.608,20	5,524
27 a 45%	308,70	1,060
45 a 88%	0,50	0,002

Fonte: Os autores

Unidades pedológicas

As unidades pedológicas (**Tabela 3 e Figura 6)** estão relacionadas principalmente aos Latossolos, os quais são ideais para o desenvolvimento de culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento. Normalmente, estão situados em relevo plano a suave-ondulado, com declividade que raramente ultrapassa 7%. Pela análise de declividade, aproximadamente 70 % do município apresenta-se com grau de declividade inferior ou igual a 7%, o que facilita a mecanização.

Tabela 3: Classes pedológicas do município de Ibaté, SP

Cotas	Valores (ha)	Frequência (%)
Latossolo Vermelho (LV)	2.279,85	7,83
Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA)	17.858,24	61,34
Latossolo Vermelho + Neossolo (LVR)	510,43	1,75
Neossolo Litólico (RL)	2.227,63	7,65
Neossolo Quartzarênico (RQ)	6.237,33	21,42

Fonte: Os autores

Os latossolos são profundos, porosos, bem drenados, bem permeáveis mesmo quando muito argilosos friáveis e de fácil preparo (TEIXEIRA et al.,2009). Desta forma, observa-se que as características do solo favorecem o crescimento e fortalecimento da agricultura, mas também favorece o desenvolvimento de outras atividades, como a pecuária, além de serem áreas propicias para o desenvolvimento do reflorestamento na região.

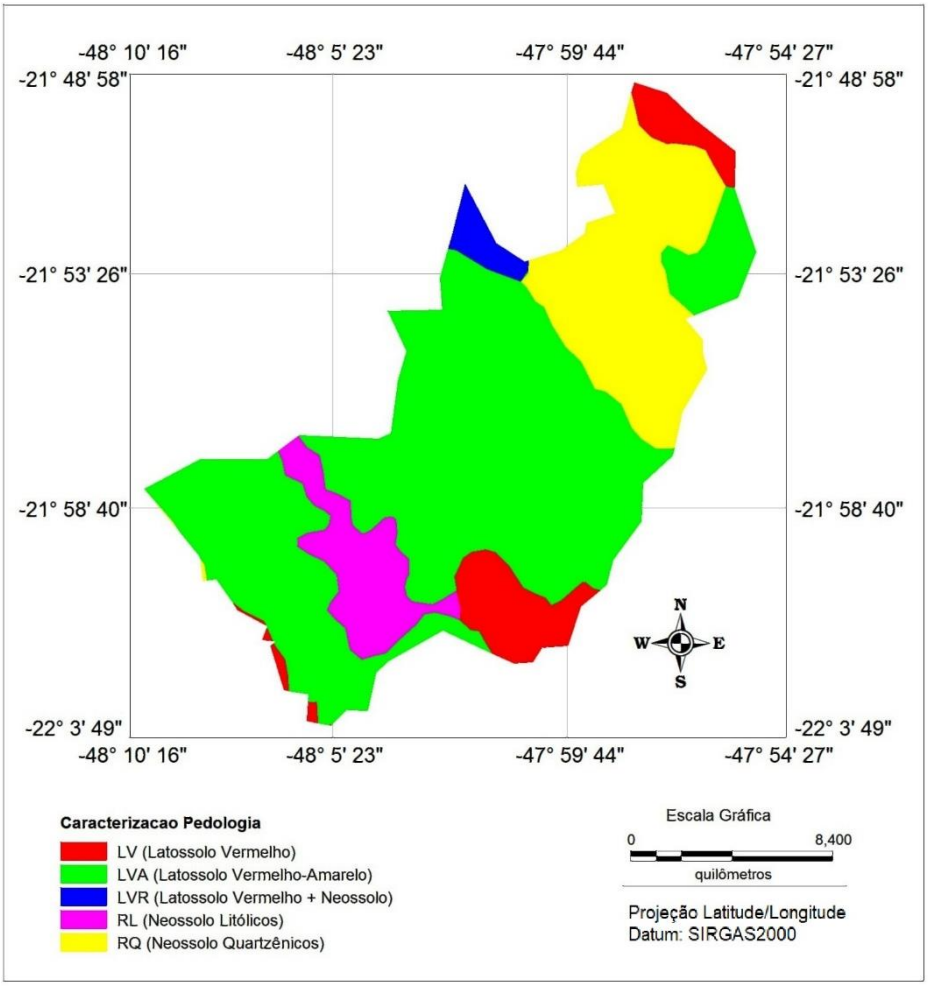


Figura 6: Classes pedológicas do município de Ibaté – SP

Dinâmica do uso e cobertura da terra

As classes de uso e cobertura da terra de 1990, 2000 e 2010 (**Figura 7,8 e 9**) analisadas dentro de cada intervalo de tempo correspondem a 29.113,49 hectares**,** sendo encontrados os usos de cana-de-açúcar, cerrado, corpos hídricos (represas, lagos e lagoas), laranja, pastagens, silvicultura, usos suburbanos (chácaras, sítios, fazendas), urbanos (área urbana) e vegetação.

No período de 1990 já se evidencia o predomínio dos cultivos agrícolas no município, como laranja, silvicultura, e principalmente cana-de-açúcar (áreas de solo exposto observadas foram consideradas como áreas de preparação do solo para este cultivo).

As áreas de pastagem surgem em pequenas porções territoriais, tornando-se uma atividade voltada para subsistência ou pequena escala de

produção. As áreas naturais apresentam-se fragmentadas ao longo do município, sendo os remanescentes localizados próximos aos corpos hídricos.

As áreas urbanas e suburbanas apresentam-se em pequena proporção quando comparadas aos outros usos, principalmente pelo fato da dependência do município com o setor agropecuário, fator que explica a pequena expansão da área urbana.

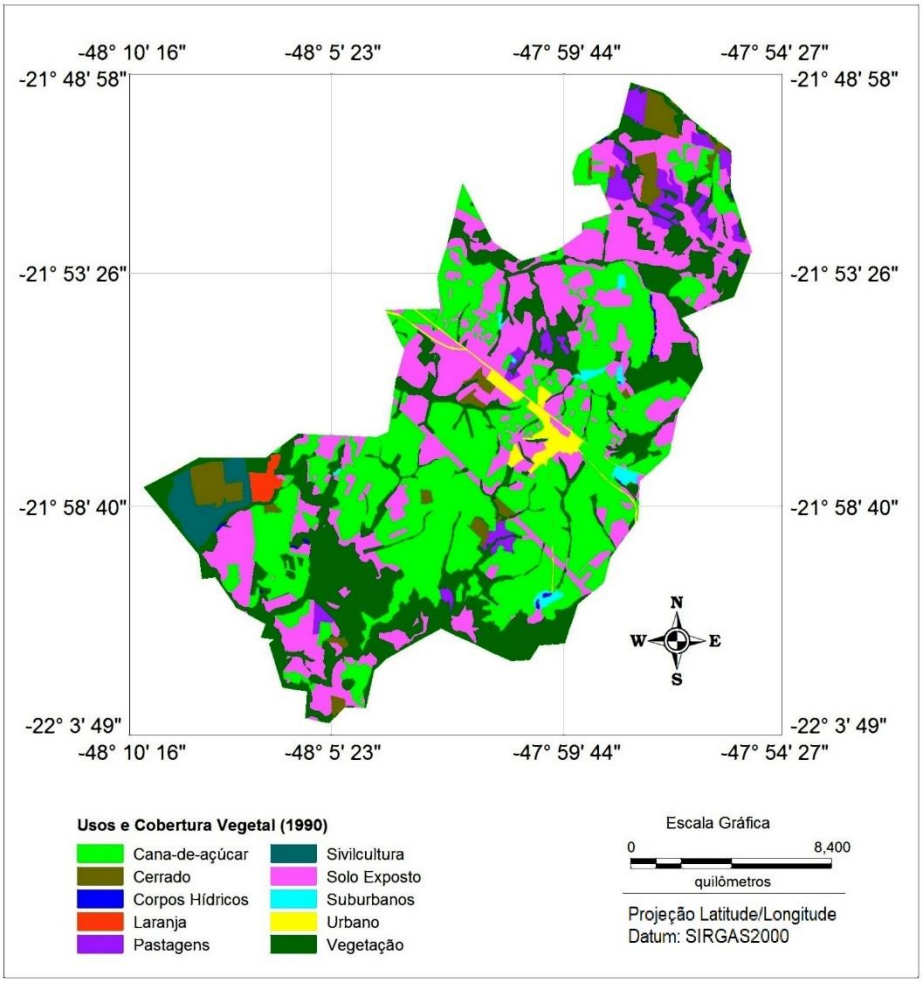


Figura 7: Uso e cobertura da terra do município de Ibaté-SP para 1990

No ano de 2000, o predomínio dos cultivos agrícolas no município aumenta, com crescimento das culturas laranja, silvicultura, e principalmente de cana-de-açúcar. As áreas de pastagem diminuem, mas ainda aparecem em pequenas porções territoriais. As áreas naturais sofrem perdas consideráveis (1.617,89 hectares ao longo do intervalo de dez anos), com expansão principalmente das atividades agriculturas.

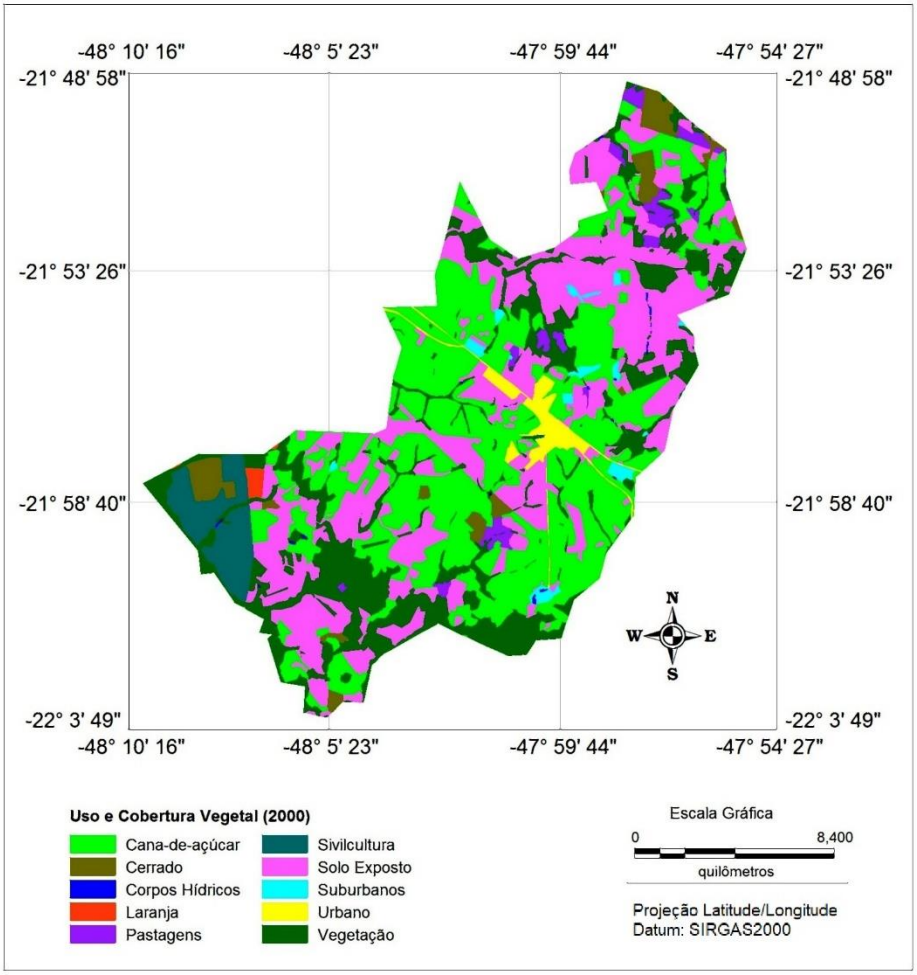


Figura 8: Uso e cobertura da terra do município de Ibaté-SP para 2000

As áreas urbanas e suburbanas continuam a apresentar pequena proporção em quantidade de área quando comparadas aos outros usos, pela continua e crescente dependência do município com o setor da agropecuária, fator que explica a pequena expansão da área urbana, mesmo ao longo dos dez anos correntes.

Já para o ano de 2010, a intensificação dos cultivos agrícolas no município continuou. As áreas naturais permaneceram com diminuição de áreas (609,34 hectares entre 2000 e 2010).

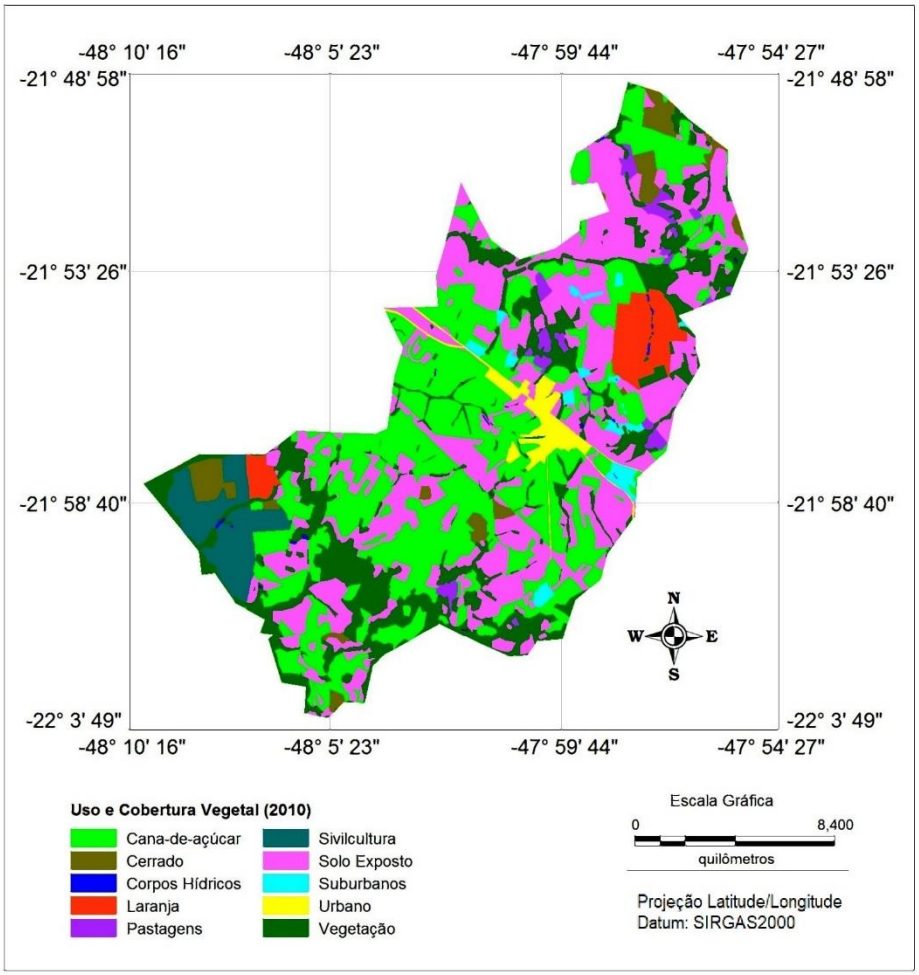


Figura 9: Uso e cobertura da terra do município de Ibaté-SP para 2010

As áreas urbanas e suburbanas continuaram a apresentar pequena proporção em quantidade de área quando comparadas aos outros usos, fortaleceu-se cada vez mais ao longo do tempo, fator que explica a pequena expansão da área urbana, mesmo ao longo dos dez anos correntes, fato que não se alterou ao longo dos vinte anos observados (**Tabela 4**).

Tabela 4: Uso e cobertura da terra para Ibaté-SP em 1990,2000 e 2010

Tipos de Usos	**1990**		**2000**		**2010**	
	Área	%	Área	%	Área	%
Cerrado	1.039,25	3,57	958,11	3,29	946,94	3,25
Vegetação	7.400,61	25,42	5.863,63	20,14	5.265,53	18,09
Subtotal	**8.439,63**	**28,99**	**6.821,74**	**23,43**	**6.212,47**	**21,34**
Cana	10.584,16	36,35	10.718,71	36,82	10.046,76	34,51
Laranja	169,62	0,58	198,49	0,68	1.015,31	3,49
Pastagens	938,48	3,22	592,05	2,03	507,05	1,74
Silvicultura	545,71	1,87	1.121,00	3,85	1.292,52	4,44
Solo Exposto	7.696,31	26,44	8.703,90	29,9	8.931,28	30,68
Subtotal	**19.934,28**	**68,47**	**21.334,15**	**73,28**	**21.792,92**	**74,86**
Urbana	485,27	1,67	598,75	2,06	642,21	2,21
Suburbana	206,33	0,71	311,75	1,07	413,61	1,42
Subtotal	**691,6**	**2,38**	**910,50**	**3,13**	**1.055,92**	**3,63**
Água	47,75	0,16	47,10	0,16	52,28	0,18
Subtotal	**47,75**	**0,16**	**47,10**	**0,16**	**52,28**	**0,18**
Total	**29.113,49**	**100,00**	**29.113,49**	**100,00**	**29.113,49**	**100,00**

Fonte: Os autores

Esse fato, coincide com o cenário paulista, sendo o estado de São Paulo, mais precisamente o interior paulista, que é o maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil, título devido ao crescimento do mercado interno e de algumas

condições favoráveis ao seu cultivo, como por exemplo, ser o estado com mais terras férteis que permite a produtividade média maior do que em outras regiões e pelo fato de possuir desenvolvido setor de bens de produção para a cultura canavieira (NATALE NETTO, 2007).

O cenário observado para o município de Ibaté com expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar é semelhante a estudos realizados com esta temática em diferentes regiões (MORAES et al., 2013; RUDORFF et al., 2010; FISHER, 2008; COELHO et al., 2007; CRIUSCUOLO et al., 2006, TREVISAN,2015) as quais também evidenciaram a expansão do cultivo da cana-de-açúcar, a conversão de outros usos agrícolas em plantio de cana-de-açúcar e a supressão de áreas de vegetação nativa.

As áreas de vegetação nativa apresentam-se fragmentadas ao longo da área de estudo apresentando uma perda de cerca de 7,65% em vinte anos, representando uma área 2.227,16ha. Esses fragmentos imersos na matriz agrícola estão em sua maioria associados a corpos hídricos, ou seja, Áreas de Preservação Permanente (APP).

Essa perda de áreas de vegetação nativa relacionadas ao Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual evidenciada para o município, foi semelhante aos estudos realizados por Mello (2014); Moraes (2013) e Moschini (2008), os quais analisaram as fitofisionomias de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, tipos vegetacionais presente na área de estudo. Estes estudos os autores evidenciam o processo de fragmentação da paisagem em decorrência de ações antrópicas.

Considerando que a Mata Atlântica e o Cerrado são dois hotspots, é necessária uma intervenção imediata no processo de fragmentação da paisagem, em sua maioria decorrentes do avanço da fronteira agrícola, mais especificamente pelo cultivo da cana-de-açúcar, que implica em severas mudanças nos padrões biológicos da paisagem e na conservação de fauna e flora presentes nesses habitats (MORAES et al., 2013).

Considerações finais

A caracterização ambiental do município de Ibaté permitiu diagnosticar as características que propiciam o desenvolvimento das atividades agrícolas na região, entretanto este o modelo de desenvolvimento observado em Ibaté-SP e em diversos outros municípios tem gerado impactos sobre os ecossistemas naturais, com perda de áreas naturais e isolamento das mesmas, como por exemplo as áreas de cerrado que apesar de serem o bioma característico da região, apresentam-se em alguns fragmentos remanescentes.

Contudo, a continuidade destes fragmentos na paisagem, pode ainda proporcionar maiores ganhos econômicos do que os obtidos da conversão e expansão agrícola do uso da terra. O ambiente natural proporciona benefícios para a sociedade de diversos modos, contribuindo com a regulação climática, na formação do solo, na ciclagem dos nutrientes, no fornecimento de combustível, de fibras e substâncias farmacêuticas, etc. (BALMFORD et al., 2002).

A exploração econômica dos recursos naturais deve combinar de maneira racional o desenvolvimento e as práticas de conservação para resguardar a qualidade ambiental da paisagem local.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) processo 2015/19918-3, pelo apoio financeiro a pesquisa.

Referências

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R.E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, R.K. Economic Reasons for Conserving Wild Nature. **Science**, 297: 950 – 953, 2002.

BIOTA FAPESP. **Sub-bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo**, 2017. Disponível em < www.biota.org.br/info/saopaulo/bacias/>. Acesso em 31 jan. 2017.

CEPAGRI. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura, **Clima dos Municípios Paulistas**,2017. Disponível em < www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_224.html >. Acesso em 31 de janeiro de 2017.

COELHO, A. T.; GUARDABASSI, P.M.; LORA, B.A.; MONTEIO, B.A.A; GORREN, G.A Sustentabilidade da expansão da cultura canavieira. **Cadernos Técnicos da Associação Nacional de Transportes Públicos**, São Paulo, v. 6, p. 1-13, 2007.

CRIUSCUOLO, C.; QUARTAROLI, C. F.; MIRANDA, E.; GUIMARÃES, M.; HOTT, M. Dinâmica de uso e cobertura das terras na região nordeste do Estado de São Paulo. Campinas, SP: **Embrapa Monitoramento por Satélite**, 1ª ed, v.1, 2006, 70 p.

FISHER, G. Land use dynamics and sugarcane production. In: ZUURBIER, P.; VAN DE VOOREN, J. (Ed.). **Sugarcane ethanol**: contributions to climate change mitigation and the environment, Wageningen Academic Publishers, 2008, p. 29-62.

IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. **IBGE cidades - Ibaté**, 2017. Disponível em <www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=351930# >. Acesso em 31 de janeiro de 2017.

IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra 3ª Edição**, 2006. Disponível em < www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/usodaterra/manual_usodaterra.shtm > Acesso em 31 de janeiro de 2017.

IGC. Instituto Geográfico e Cartográfico. **Região Administrativa Central**, 2017. Disponível em <http://www.igc.sp.gov.br/>. Acesso em 31 de janeiro de 2017.

JUAN, G.; GARCIA, S. Turismo y sustentabilidad. El périplo sustentable**. Directorio 2**. Universidad Autonoma Del Estado de México - México,2002, 25p.

MELLO, K.; PETRI, L., CARDOSO-LEITE, E.; TOPPA, R. H. Cenários ambientais para o ordenamento territorial de áreas de preservação permanente no município de Sorocaba, SP. **Revista Árvore**, v. 38, p. 309-317, 2014.

MORAES, M. C. P. **Dinâmica da paisagem da zona de amortecimento do Parque Estadual de Porto Ferreira, SP**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) - Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2013.

MORAES, M. C. P.; TOPPA, R.H.; MELLO, K.A Expansão da Cana-de-Açúcar como fator de pressão para áreas naturais protegidas. IN: DOS SANTOS, J.E.; ZANIN, E.M. (Org.). **Faces da Polissemia da Paisagem**: Ecologia, Planejamento e Percepção. 1ª ed, v.5, São Carlos: Rima, 2013, p. 163-173.

MORETTI, R.S. Conteúdo e procedimentos de elaboração dos planos diretores. Planos diretores municipais. IN: BUENO, L.M.M.; CYMBALISTA, R. Novos conceitos do planejamento territorial. **ANNABLUME**, São Paulo, 2007, 290p.

MORTENSEN, L.F. The driving force-stateresponse framework used by the CSD. IN: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S. **Sustainability indicators**. Wiley, Chichester. N. York: 47-53, 1997.

MOSCHINI, L. E. **Zoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Médio Mogi-Guaçu Superior**. 2008. 149f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

NATALE NETTO, J. A saga do álcool: fatos e verdades sobre os 100 anos do álcool combustível em nosso país. 1ª ed. Osasco, SP: **Novo Século**, 2007, 343 p.

OECD. Core set of indicators for environmental performance reviews. **OECD**, Paris, 1993, 37p.

OLIVEIRA, C. H.; SANTOS, J. E.; TOPPA, R. H. Efeitos do uso do solo urbano na qualidade ambiental e de vida, na vegetação e na impermeabilização do solo. In: DOS SANTOS, J.E.; CAVALHEIRO, F.C.; PIRES, J.S.R.; OLIVEIRA, C.H. PIRES, A.M.C.R. Faces da Polissemia. 1 ed. São Carlos: **Rima**, 2004, v. 2, p. 585-619.

RIBEIRO, F.L.; CAMPOS, S.; PIROLI, E.L; SANTOS, T.G.; CARDOSO, L.G. Uso da terra do Alto rio pardo, obtido a partir da análise visual. In; Ciclo de Atualização Florestal do Conesul Santa Maria, **Anais**, pág. 75 – 81,1999.

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 on São Paulo State (Brazil) using Landsat Data. **Remote Sensing**, v. 2, n. 4, p. 1057-1076, 2010.

SATO, M.; SANTOS. J. E Agenda 21: em sinopse. São Carlos: **EduUFSCar**, 1999, 60p.

SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de dados, **Perfis Municipais**, 2017. Disponível em <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>. Acesso em 31 de janeiro de 2017.

SILVA, M.I.L. História do Brasil I. Centro de Educação à distância. **Universidade Federal do Sergipe**, São Cristóvão,2010,10p.

SPOSITO, M.E.B. Capitalismo e Urbanização. Repensando a geografia. **Editora Contexto**,2005,97p.

TAUIL, L.P. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad.Saúde Pública,** 17. Resumo, Rio de Janeiro, 2001.

TEIXEIRA, W.; MOTTA, C.; FAIRCHILD, T.; TAIOLI, F. Decifrando a Terra. Editora **USP e Oficina de Textos**, 2ªed, 2009,624p.

TREVISAN, D. P. **Análise das variáveis ambientais causadas pelas mudanças dos usos e cobertura da terra do município de São Carlos, São Paulo, Brasil**. São Carlos, 2015, 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos,2015.

VALENTE, R.O.A. **Análise Da Estrutura Da Paisagem Na Bacia Do Rio Corumbataí, SP,162f**,2001. Dissertação (Mestrado em Recurso Florestais). Universidade de São Paulo,2001.