Imprensa Oficial
Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
esta edição tem 170 páginas

Secretaria de Governo

Memorando nº 49.810/2021

D E C R E T O Nº 9.752
de 12 de novembro de 2021

Aprova o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado - PMCRMAC, e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA, no uso das atribuições legais que lhe são conferidas pelo artigo 73, inciso IX, da Lei Orgânica do Município.

D E C R E T A:

Art. 1º Fica aprovado o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado - PMCRMAC, nos termos do Anexo Único que integra este Decreto.

Art. 2º O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado – PMCRMAC constitui-se em um instrumento de planejamento, gestão e fiscalização dos aspectos ambientais do município de Atibaia, reunindo e normatizando os elementos necessários à proteção, conservação, recuperação e uso sustentável da vegetação nativa desses biomas, a vegetação nativa tem papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, desde a manutenção da oferta e qualidade hídrica, estabilidade geotécnica do relevo, redução de processos erosivos e assoreamentos, mitigação das poluições, no controle do microclima da região, além da extrema importância na manutenção da biodiversidade.

Art. 3º O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado - PMCRMAC busca reunir, analisar e trazer informações para a elaboração de diretrizes, estratégias e ações com finalidade de fornecer subsídios à estruturação de gerenciamento integrado do município, à medida que possibilita a criação de um modelo de gestão ambiental territorial que deverá ser incluído aos demais instrumentos de planejamento municipal.

Parágrafo Único. No Plano são identificadas as áreas que devem ser priorizadas para adoção de medidas de Conservação e Recuperação.

Art. 4º As despesas com a execução deste Decreto serão cobertas com recursos próprios do orçamento vigente, suplementadas se necessário.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA, "FÓRUM DA CIDADANIA", 12 de novembro de 2021.

- Emil Ono -
PREFEITO DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA

- Daniel Borghi Filho -
SECRETÁRIO DE MEIO AMBIENTE

Publicada e Arquivada na Secretaria de Governo, na data supra.

- André Picoli Agatte -
SECRETÁRIO DE GOVERNO

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

ANEXO ÚNICO – DECRETO Nº 9.752/2021

PLANO MUNICIPAL DE CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA E DO CERRADO – PMCRMAC –

VERSÃO ATUALIZADA

INTERESSADO:

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA

ATIBAIA / SP

NOVEMBRO DE 2021

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

Sumário

1. APRESENTAÇÃO....4
2. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DO PMCRMAC....5
3. INTRODUÇÃO....6
4. JUSTIFICATIVA....8
5. OBJETIVOS....9
5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS....9
6. METODOLOGIA....9
6.1. ETAPAS METODOLÓGICAS....11
7. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO....12
7.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO....12
7.2. HISTÓRICO....13
7.3. ZONEAMENTO....13
7.4. INFRAESTRUTURA....18
7.5. ECONOMIA....21
7.6. USO DO SOLO....25
7.7. MEIO FÍSICO....29
7.7.1. CLIMA....29
7.7.2. GEOLOGIA....36
7.7.3. GEOMORFOLOGIA....41
7.7.4. SOLOS....49
7.7.5. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS....53
7.7.6. SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL....62
7.8. MEIO BIÓTICO....69
7.8.1. FLORA....69
7.8.1.1. FLORESTA OMBRÓFILA DENSA....69
7.8.1.2. CERRADO....71
7.8.2. COBERTURA FLORESTAL NO MUNICÍPIO....72
7.8.3. FAUNA....76
7.9. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS....77
7.10. SITUAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO MUNICÍPIO....81
7.11. SITUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE....85
7.12. CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS RURAIS E URBANAS DO MUNICÍPIO....89
7.12.1.1. SUB-BACIA DE CAPTAÇÃO DO CÓRREGO DO ONOFRE....91
7.12.1.2. SUB-BACIA DE CAPTAÇÃO DO RIO ATIBAIA....97

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

8. INDICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO.....105
9. ESTRATÉGIAS E AÇÕES.....123
10. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES.....125
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....128
12. EQUIPE.....132
ANEXO I.....133
ANEXO II.....170

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE





1. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado (PMCRMAC) se constitui como uma ferramenta de planejamento, gestão e fiscalização dos aspectos ambientais de um município. Ele reúne e normatiza os elementos necessários à proteção, conservação, recuperação e uso sustentável da vegetação nativa. Neste sentido, engloba aspectos como a conservação e recuperação de ecossistemas e biodiversidade, bem como pontua as diversas pressões exercidas sobre os ecossistemas naturais e impactos associados, principalmente as pressões e fatores de origem antrópica.

Além de estabelecer princípios e diretrizes norteadoras para a elaboração e implementação de políticas públicas ambientais de âmbito municipal, os planos ambientais costumam formalizar um conjunto de programas e ações direcionados para a execução mediante o envolvimento de instituições públicas, organizações não governamentais, sindicatos, empresas *etc.*, com estabelecimento de metas, definições quanto à forma de implementação, alocação de recursos – humanos, financeiros e organizacionais – além de mecanismos de controle e avaliação visando a melhoria contínua.

O referido Plano foi elaborado com base em levantamento de dados secundários de órgãos oficiais e bibliografias pertinentes para a caracterização socioeconômica e física do município em questão, e apresentação de metodologia utilizada para a elaboração dos mapas temáticos que serviram como base para a produção final do material resultante na indicação das áreas prioritárias para restauração e conservação da vegetação nativa do município, em atendimento à solicitação realizada pela Prefeitura da Estância de Atibaia.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

2. HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO DO PMCRMAC

Conforme previsto na Lei Federal n° 11.428/2006 (Lei da Mata Atlântica), com a Lei Estadual n°13.550/2009 (Lei do Cerrado) e com a Lei Federal n°12.651/2012 ("Novo" Código Florestal), os municípios devem assumir sua responsabilidade na proteção desses importantes domínios através dos instrumentos de planejamento.

Um dos principais deles é o PMCRMAC, que abarca desde a conservação de ecossistemas florestais, savânicos e campestres até a identificação de diversas pressões e possíveis impactos ambientais associados, tais como a fragmentação de habitats e a poluição atmosférica ocasionada por incêndios florestais.

Neste sentido, a Prefeitura da Estância de Atibaia solicitou a contratação de empresa, organização ou entidade para a prestação de serviços de elaboração do PMCRMAC, a fim de apontar áreas prioritárias e ações para conservação e recuperação da vegetação nativa e da biodiversidade, em consonância com as principais legislações vigentes supracitadas. O mapeamento dos remanescentes destes biomas no município de Atibaia/SP tem como objetivo possibilitar a criação de um modelo de gestão ambiental territorial que deverá ser integrado aos demais instrumentos de planejamento municipal, com destaque para o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, bem como o Plano Plurianual, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei Orçamentária Anual do município, conforme Termo de Referência publicado do Diário Oficial do Município (DOM).

Após publicação no DOM, recebimento e análise das propostas de serviços e orçamentárias em atendimento ao Termo de Referência, a Organização Não-Governamental SIMBiOSE foi contratada para atendimento aos predispostos no referido Termo. Este documento consiste no produto resultante do contrato assinado em 18/09/2017 entregue à Prefeitura Municipal de Atibaia.

Assim, este Plano apresenta a indicação de áreas prioritárias para conservação e recuperação da vegetação nativa existente no município, bem como estabelece estratégias para tal, subsidiando a gestão ambiental municipal e o desenvolvimento de programas, projetos e ações específicas voltados ao desenvolvimento sustentável e à conservação ambiental.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

3. INTRODUÇÃO

O PMCRMAC busca reunir, analisar e trazer informações para a elaboração de diretrizes, estratégias e ações com finalidade de fornecer subsídios à estruturação do planejamento integrado do município, indicação de áreas para fins de regularização fundiária, licenciamento ambiental, conservação e recuperação dos ecossistemas naturais, segurança jurídica no cumprimento da legislação vigente, mitigação dos impactos ambientais, formação de uma consciência racional da utilização de recursos naturais quanto ao uso e ocupação do solo do município, e a possibilidade de apoio técnico e institucional para capacitação, elaboração e implementação do PMCRMAC por meio dos setores governamentais municipais, entre outros.

É desejável que ao longo dos processos de elaboração, desenvolvimento, implantação e fiscalização do PMCRMAC, os mesmos ocorram de forma transparente e participativa, mediante a mobilização dos diversos segmentos da sociedade, de modo que a construção do conhecimento resulte na ferramenta de gestão a ser utilizada pelas esferas públicas pertinentes, de forma a perpetuar-se ao longo do tempo, mediante atualizações e aprimoramentos, sempre com foco no interesse do bem-estar das atuais e futuras gerações, conforme preconizado no artigo 225 da Constituição Federal Brasileira, ao estabelecer que "todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988).

Embora o foco dos planos esteja na prevenção e/ou mitigação de problemas ambientais, devem ser contemplados também os aspectos sociais e econômicos, sob pena da perda da condição de sustentabilidade do instrumento gerado. Tal fator se constitui como importante justificativa para a construção do documento de forma participativa, de modo que os diferentes pontos de vista relacionados aos aspectos ambientais, sociais e econômicos sejam contemplados à luz da discussão pelos diversos segmentos da sociedade. Neste sentido, além da qualificação do instrumento, tem-se o desenvolvimento do empoderamento social, resultando na evolução das práticas de governança para o bem comum.

Cabe perceber que os planos municipais de meio ambiente são desenvolvidos de forma transversal ao conjunto de políticas públicas, influenciando e sendo influenciados pelo planejamento das diferentes áreas (p.e. saúde, educação, desenvolvimento urbano, turismo, entre outros). Isso reforça a necessidade da construção aberta e participativa, e confere um

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

caráter de certa complexidade na sua elaboração, exigindo disposição, persistência, determinação e tempo das partes envolvidas para a construção coletiva.

Para a apresentação deste Plano, primeiramente será descrita a metodologia adotada para a elaboração dos produtos – mapas – que contém a indicação das áreas prioritárias para conservação e restauração da vegetação nativa para o município de Atibaia / SP. Posteriormente, será apresentado um diagnóstico expedito do município com base em dados secundários, caracterizando-o quanto aos seus aspectos: a) socioeconômico, isto é, histórico, zoneamento, infraestrutura, economia e uso do solo, este último realizado por meio da interpretação de imagens de satélite (*DigitalGlobe, Google Earth Pro*, 2017); b) físico, com dados secundários de clima, geologia, geomorfologia, solos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, e suscetibilidade aos processos de dinâmica superficial; c) biótico, com apresentação da caracterização atual do município em termos de flora, fauna, mapeamento da cobertura vegetal do município, situação das áreas de preservação permanente nas áreas urbana e rural, localização das áreas legalmente protegidas com ocorrência no município e, por fim, a indicação das áreas prioritárias para conservação e restauração da vegetação nativa.

Condições Limitantes

Para o desenvolvimento dos trabalhos de mapeamento ambiental do município, utilizou-se a metodologia de interpretação visual e classificação manual das imagens que compõe os limites do município, com atenção à escala utilizada para visualização das diferentes feições de cobertura do solo quanto ao seu uso e ocupação (altitude máxima de 2km – ou inferior), o que indicou uma escala de análise superior à 1:5.500, aproximadamente, atendendo aos objetivos propostos inicialmente.

Com a utilização de *softwares* de geoprocessamento foi possível realizar o mapeamento da vegetação nativa e remanescentes a partir da interpretação das imagens e vetorização dos polígonos de interesse, e posteriormente trabalhar em escala de paisagem quanto às métricas para os fragmento de vegetação nativa: área, área core, perímetro, forma, similaridade, distância entre os fragmentos; além da delimitação de unidades de conservação e demais feições de interesse, com objetivo de indicar as áreas prioritárias para conservação e restauração dos biomas envolvidos. A técnica utilizada foi complementada/verificada com dados disponibilizados por estudos ambientais realizados no município, dados disponibilizados pelo DataGeo – Sistema Ambiental Paulista (escala 1:25.000), dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomas, e por visitas *in loco* nas áreas de interesse.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Estudos realizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Ambientais (INPE), tem mostrado que, para certas altitudes, a captura de cenas disponíveis no software *Google Earth* possibilitam elaborar um produto cartográfico com qualidade compatível com as demandas provenientes de atividades de planejamento ambiental e gerenciamento, facilitando o mapeamento de vegetações, hidrografias, áreas de preservação permanente, entre outros, dado que os produtos utilizados nas técnicas convencionais, quando aplicadas para monitorar a expansão urbana e a ocupação de áreas de bacias hidrográficas, não tem conseguido acompanhar a velocidade com que o fenômeno se processa, além dos altos custos de imagens aéreas e imagens de satélites não gratuitos.

4. JUSTIFICATIVA

A elaboração do PMCRMAC se justifica considerando que a vegetação nativa tem papel fundamental no equilíbrio dos ecossistemas, desde a manutenção da oferta e qualidade hídrica, estabilidade geotécnica do relevo, redução de processos erosivos e assoreamentos, mitigação das poluições, no controle do microclima da região, além da extrema importância na manutenção da biodiversidade.

Diante do exposto, torna-se indispensável o estabelecimento de medidas de proteção dos remanescentes florestais dos biomas Mata Atlântica e Cerrado presentes no município de Atibaia/SP, além do estabelecimento de estratégias para a recuperação de áreas degradadas.

O diagnóstico da vegetação nativa e o mapeamento das áreas prioritárias para conservação e recuperação florestal possibilitará a manutenção dos serviços prestados pelos ecossistemas locais e a possibilidade de considerar boas práticas como serviços ambientais, à medida que subsidiará a gestão ambiental municipal e o desenvolvimento de programas, projetos e ações específicas voltados ao desenvolvimento sustentável e à conservação ambiental no município, atendendo também ao Programa Município Verde Azul da Secretaria do Estado do Meio Ambiente de São Paulo.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

5. OBJETIVOS

O objetivo geral do PMCRMAC é definir áreas prioritárias e estabelecer estratégias para a conservação e a recuperação de fragmentos de vegetação nativa destes biomas existentes no município, a fim de subsidiar a gestão ambiental municipal e o desenvolvimento de programas, projetos e ações específicas voltados ao desenvolvimento sustentável e à conservação ambiental.

5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos devem atender ao Art. 43° do Decreto Federal n° 6660/2008, que trata do Plano Municipal da Mata Atlântica, e a Lei n° 13.550/2009, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no estado de São Paulo, com abrangência dos seguintes tópicos:

- Diagnóstico da vegetação nativa e mapeamento dos remanescentes florestais em escalas de 1:50.000 e 1:10.000;
- Indicação dos principais vetores de desmatamento e/ou destruição da vegetação nativa;
- Indicação das áreas prioritárias para conservação e recuperação da vegetação nativa;
- Indicação de ações preventivas aos desmatamentos ou destruição da vegetação nativa e de conservação e utilização sustentável da Mata Atlântica e do Cerrado do município.

6. METODOLOGIA

A construção dos processos de metodologia para elaboração do PMCRMAC utiliza como ponto de partida o “Roteiro para a elaboração dos Planos Municipais de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica”, material publicado pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas e Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano do Ministério do Meio Ambiente, datado de 2013, associado ao apoio técnico e institucional realizado junto às gestões ambientais locais.

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho, é buscada a priorização da leitura dos cenários

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

atuais municipais a partir de processos participativos, com envolvimento de diferentes atores sociais na realização de oficinas locais, com foco na ampliação dos espaços de participação, construção coletiva de conhecimentos e de consciência sobre a forma racional de uso e ocupação do solo no município de Atibaia, com foco na sustentabilidade ambiental local.

A construção do conhecimento junto aos diferentes atores, associados ao conhecimento técnico-científico na forma de revisão bibliográfica, produção e análise de dados quali-quantitativos geoambientais acerca do município e sua inserção regional, tem como essência propor uma ferramenta de gestão do ambiente que insere a participação e a integração da população e os gestores ambientais locais para proteger a biodiversidade, valorizar a diversidade social e estimular o desenvolvimento sustentável.

Para o levantamento de dados sistemáticos relativos ao meio físico e biótico da área de estudo, utilizou-se como base cartográfica os mapeamentos oficiais realizados no Estado de São Paulo e na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 05:

a) Mapa Geológico do Estado de São Paulo (CPRM, 2006), escala 1:750.000;

b) Carta Geomorfológica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, realizado pelo IPT em conjunto com a USP/FFLCH (1997) e Mapa Geomorfológico da Bacia PCJ (Irrigart, 2006);

c) Cartas Topográficas da EMPLASA, escala 1:10.000;

d) Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (IAC, 1999);

e) Levantamento planialtimétrico realizado pela Prefeitura Municipal de Atibaia, escala 1:2.000; f) Planos da Bacia Hidrográfica do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí - UGRHI 5);

g) Demais bibliografias pertinentes sobre a área de estudo.

Para o meio socioeconômico foram utilizadas as informações oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Fundação SEADE, Lei de Uso e Ocupação do solo de Atibaia (Lei Complementar nº 714, de 05 de agosto de 2015), dados oficiais da Prefeitura Municipal de Atibaia, mapeamentos e bibliografias pertinentes. O mapeamento do uso do solo do município foi realizado com base em interpretação de imagem de satélite (*Digital Globe*, disponibilizada pelo software *Google Earth Pro*, 2017) e conhecimento prévio sobre a área.

O levantamento dos tipos de vegetação e Unidades de Conservação foi realizado com base nos órgãos oficiais: Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, dentre outros.

Com base nas informações supracitadas, foram utilizadas as métricas de ecologia de paisagem como ferramenta para quantificar e qualificar os padrões espaciais encontrados para o

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

município por meio *softwares* de geoprocessamento, descrita em maior detalhe no Item 9 deste documento.

A partir dos dados e informações levantadas, foram elaborados os principais produtos:

- Mapa de uso do solo do município;
- Mapa dos Mananciais e Pontos de Captação de Água para Abastecimento Público em Atibaia/SP;
- Mapa de unidades de conservação ou outros instrumentos legais de proteção ou restrição de uso no município de Atibaia.
- Mapa dos Fragmentos Florestais em Estágio Médio de Conservação Situados em Área Urbana Não Protegidos;
- Mapa de Áreas de Preservação Permanente hídricas;
- Mapa de Vegetação Nativa na Bacia de Captação de Água – Onofre;
- Mapa da Bacia de Captação de Água – Onofre e Lei Municipal N° 714/2015
- Mapa de Uso Consolidado e Áreas Permeáveis em APP na Bacia de Captação de Água – Onofre;
- Mapa de Vegetação Nativa na Bacia de Captação do Rio Atibaia;
- Mapa da Bacia de Captação de Água do Rio Atibaia e Lei Municipal N° 714/2015;
- Mapa Bacia de Captação do Rio Atibaia e Conectividade do PEI – APA Rio Atibaia;
- Mapa de Uso Consolidado e Áreas Permeáveis em APP na Bacia de Captação de Água do Rio Atibaia;
- Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação no Município de Atibaia/SP;

6.1. ETAPAS METODOLÓGICAS

O PMCRMAC do município de Atibaia segue as seguintes etapas metodológicas:

- Coleta inicial de dados secundários com base em revisões bibliográficas e bases e sistemas de informações geográficas disponíveis pelas esferas federal, municipal e estadual;
- Estruturação analítica do PMCRMAC em função do escopo, atividades previstas e produtos a serem gerados;
- Estruturação da equipe técnica;
- Coleta, produção e análise de dados;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

- Reuniões técnicas para discussão e tomada de decisão para alinhamento do Plano entre a equipe SIMBiOSE e gestores locais da Prefeitura da Estância de Atibaia;
- Produção e análise de dados finais;
- Desenvolvimento dos produtos finais e apresentação.

7. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO

7.1. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Atibaia está localizado na região sudeste do Brasil, na porção centro-sudeste do Estado de São Paulo, geograficamente situada nas coordenadas latitude sul 23°07'01" e longitude oeste 46°33'00" a uma altitude média de 803 metros acima do mar. Situa-se no eixo de grandes centros Administrativos como: São Paulo, Campinas, São José dos Campos e o sul do Estado de Minas Gerais (**Figura 1**).



Figura 1 – Localização do município de Atibaia em relação ao Estado de São Paulo (Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/atibaia#/media/file:saopaulo_municip_atibaia.svg, acesso em setembro de 2017)

Atibaia possui um território de aproximadamente 478,521 km², cuja densidade demográfica é

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

de 264,57 habitantes por quilometro quadrado. A estimativa populacional para 2017 é de 139.683 habitantes, sendo 91% da população residente na zona urbana e 9% na zona rural (IBGE, 2010).

O Município pertence à Mesorregião Metropolitana Paulista, área com forte concentração industrial e um Produto Interno Bruto (PIB) significativo quando comparado aos demais municípios paulistas, e a Microrregião de Bragança Paulista, que conta, além de Atibaia, com a inserção de mais dez municípios, sendo eles: Bragança Paulista, Itatiba, Jarinu, Piracaia, Bom Jesus dos Perdões, Nazaré Paulista, Morungaba, Joanópolis, Vargem e Tuiuti.

O município de Atibaia faz divisa a Norte com o município de Bragança Paulista; a Leste com os municípios de Piracaia, Nazaré Paulista e Bom Jesus dos Perdões; a Sul com os municípios de Mairiporã, Franco da Rocha e Francisco Morato; e a Oeste com os municípios de Campo Limpo Paulista e Jarinu.

Sua localização dista cerca de 65 km a noroeste da capital do Estado de São Paulo, 65 km de Campinas (centro sub-metropolitano) e 18 km de Bragança Paulista (centro sub-regional).

7.2. HISTÓRICO

O município de Atibaia foi rota de bandeirantes, que na época partiram da Vila de São Paulo em direção ao estado de Minas Gerais. Um dos bandeirantes, Jerônimo de Camargo fixou-se no local, fundando uma fazenda de gado e construindo uma pequena capela sob a invocação de São João Batista, inaugurada no dia 24 de junho de 1665, data que marca a fundação de Atibaia. Desenvolveu-se como povoado até 1747, ano em que se torna “freguesia” da Vila de São Paulo (Prefeitura de Atibaia, 2017).

Em 1864, a freguesia recebeu o título de município e, em 1905, o município de São João de Atibaia passou a denominar-se apenas Atibaia.

7.3. ZONEAMENTO

A Lei Complementar nº 714, de 05 de agosto de 2015 e suas alterações dispõe sobre a legislação de uso e ocupação do solo da Estância de Atibaia, e dá outras providências.

Segundo seu Art. 10 [...] todo e qualquer empreendimento existente ou que venha a ser implantado no Município será enquadrado nas seguintes categorias:

a) Intervenções sobre a fisiografia e os recursos naturais;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

b) Empreendimentos de urbanização;
c) Empreendimentos de infraestrutura;
d) Empreendimentos de edificação;
e) Empreendimentos com instalações móveis;
f) Empreendimentos ligados a atividades rurais;
g) Outros empreendimentos não enquadráveis nas categorias anteriores.

O Art. 15 divide o território do Município em Áreas Urbanas (AU) e Áreas Rurais (AR). As AU ficam divididas nas seguintes Zonas, conforme Art. 18:

I. Residenciais;
II. Mistas;
III. Exclusivamente Econômica;
IV. Especiais;
V. Zona Urbana de Regularização Fundiária

De acordo com o Anexo 3 da referida Lei, seguem as definições e principais características das zonas do Município:

- **ZE1 - Zona Exclusivamente Residencial** – área de uso residencial exclusivo, com baixa diversificação na tipologia das edificações, com predominância do tipo "casa" (residencial unifamiliar isolada);
- **ZR2 – Zona Predominantemente Residencial A** – área de uso residencial fortemente caracterizado, com alguma diversificação na tipologia dos empreendimentos (residencial unifamiliar, multifamiliar e mista), sendo admitido alguns usos não residenciais predominantemente ligados às necessidades da população residente;
- **ZR3 – Zona Residencial Diversificada A** – área de uso residencial diversificado, já comportando a atividade residencial multifamiliar com todos os tipos de empreendimento correspondentes, de baixo grau de incômodo;
- **ZR4 – Zona Residencial Diversificada B** – área de uso residencial bastante diversificado, com forte presença da atividade residencial multifamiliar e seus tipos correspondentes e de usos não-residenciais com baixo grau de incômodo;
- **ZR5 – Zona Predominantemente Residencial B** – área aberta para as iniciativas de mercado que impliquem em maior aproveitamento;
- **ZM1 – Zona Mista 1** – área de predominância de uso residencial, com condições de acomodar, sem maiores conflitos, usos não-residenciais. Moderada diversificação;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

- **ZM2 – Zona Mista 2** – área de predominância de uso não-residencial, podendo, entretanto, coexistir com todos os tipos de usos residenciais. Diversificação de usos não residenciais média;
- **ZM3 – Zona Mista 3** – área de forte predomínio dos usos não-residencial, podendo conviver, no limite com uso residenciais, sem maiores estímulos ao aumento destes. Forte diversificação dos usos não-residenciais, com grau já elevado de incômodo;
- **EE1 – Zona Exclusivamente Econômica 1** – área para uso não-residencial, admitidos estes, apenas quando existentes, sobre áreas urbanizadas regularmente aprovadas. Possibilidade de localização de estabelecimentos industriais e comerciais de porte pequeno a médio, já com grau avançado de incômodo, embora não-poluidores;
- **EE2 – Zona Exclusivamente 2** – área para uso não-residencial. Apropriada para estabelecimentos industriais, comerciais, e no que couber, de serviços de grande porte, e de alto grau de incômodo, embora não-poluidores do meio ambiente;
- **EE3 – Zona Exclusivamente Econômica 3** - área presentemente sem urbanização, a qual, quando vier a ocorrer, será destinada expressamente a abrigar usos industriais, comerciais, de serviços, e, eventualmente, especiais, selecionados quanto ao caráter não poluente e à associação a suportes de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Permanecerão sem qualquer tipo de uso residencial;
- **ZE1 / ZC1 a 4 – Zona Central** - Área que compreende o sítio histórico da colina de implantação, em acrópole, da cidade, e que requer preservação como elemento referencial, de identidade, e de memória, da coletividade. Possui maior concentração de ofertas diversificadas de indústria, comércio e serviços, compreendendo, também, usos diversificados residenciais;
- **ZA – Zona Aeroportuária** – área destinada basicamente ao manejo aeroportuário;
- **ZURF – Zona Urbana de Regularização Fundiária** – área destinada à regularização de parcelamentos classificados como clandestinos ou irregulares;
- **AR – Área Rural (ARN, ARW, ARNW, ARSW, ARNE, ARN e ARSE)** - área do município não classificada como Zona Urbana, não urbanizável ou destinada à limitação do crescimento, utilizada em atividades agropecuárias, agroindustriais extrativismo, silvicultura e conservação ambiental.

A apresenta o mapa de zoneamento do município de Atibaia com as delimitações das zonas

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE





de uso, segundo o Anexo 3 da Lei Complementar nº 714/2015.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

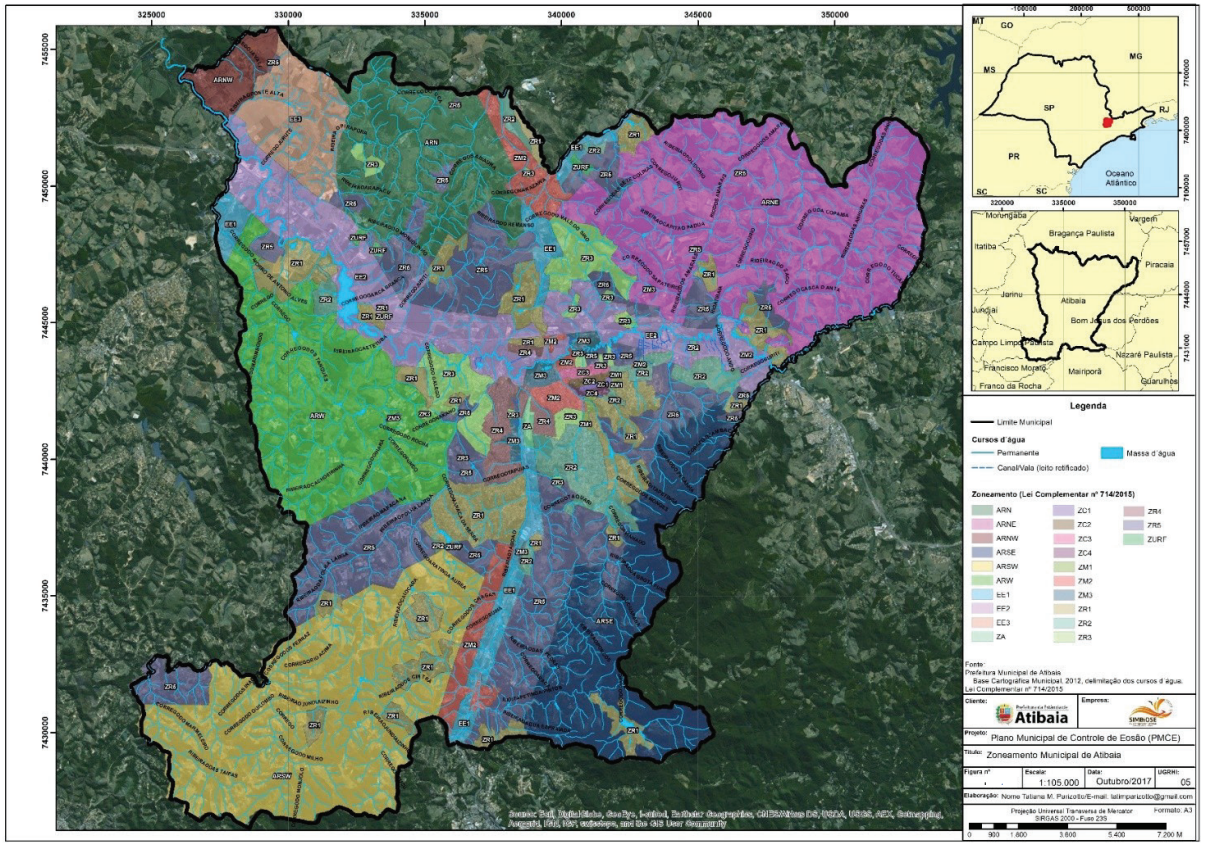


Figura 2 – Mapa de Zoneamento do Município de Atibaia (Lei Complementar nº 714/2015)

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Atos do Poder Executivo
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
18

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

7.4. INFRAESTRUTURA

O Município é servido pelas rodovias principais BR-381 – Fernão Dias, que liga São Paulo a Minas Gerais, pela SP-065 – Dom Pedro I, que liga Jacareí a Campinas e pela BR-116 (Rodovia Presidente Dutra). Possui ainda, a SP-036 – Rodovia Vereador Francisco de Almeida, que liga municípios do entorno de Atibaia, ou seja, os municípios de Mairiporã e Nazaré Paulista, além da Estrada Jan Antonim Bata ligando Bom Jesus dos Perdões e Piracaia.

O município conta com o Aeroporto Olavo Amorim Silveira, localizado na Rua Jacinto Silva, no Jardim Alvinópolis, a cerca de 4 km do centro da cidade de Atibaia. Desde 2009, é de responsabilidade da Prefeitura a administração, manutenção, operação e exploração do aeroporto, que possui infraestrutura de pequeno porte e não está em operação atualmente.

O serviço de transporte é realizado através de linhas interestaduais, intermunicipais, municipais e circulares, além de frotas de táxis e vans que circulam pelo município, devido à carência de veículos coletivos para atender a população residente.

No serviço de transporte público opera a empresa Sou Atibaia, com 30 itinerários disponíveis para diversas localizações do município, sendo elas: Alvinópolis, Rodoviária, Novo Fórum, Caetetuba, Ginásio de Esportes, Jardim Imperial, Ressaca, Chácaras Brasil, Jardim Maracanã, Maristela I & II, Alvinópolis II, Jardim dos Pinheiros, Retiro das Fontes, São Felipe, SAAE, Centro Empresarial, Residencial Jerônimo, Jardim do Trevo, Usina/Sul Brasil, Boa Vista, Esmeralda, Ponte Alta, Portão, Via Avenida Santana, Cachoeira, Laranjal, Rio Acima, Tanque, Agro Flora, Palmares, Água Espraiada, Campo dos Aleixos e Chico Saito.

O Terminal Rodoviário do Município está estruturado com sete plataformas e duas principais empresas operantes: a Viação Atibaia e a Rápido Fênix, que tem como principais rotas as cidades da região como: Piracaia, Bom Jesus dos Perdões, Bragança Paulista, Jarinú, Campo Limpo Paulista, Joanópolis, Campinas, Jundiaí, São Paulo e região Metropolitana.

O QUADRO 1, mostra os indicadores acerca da infraestrutura urbana, definidos pelo critério de classificação do IBGE utilizado nos Censos Demográficos 2000 e 2010 para a interpretação dos dados são domiciliares particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular, compondo um universo de pesquisa de 38.353 domicílios no município de Atibaia.

Quadro 1 - Infraestrutura urbana de domicílios particulares permanentes em áreas urbanas com ordenamento regular, município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

INFRAESTRUTURA	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (UNIDADES)	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (PERCENTUAL)
Abastecimento de água – rede geral	28.908	75,37%
Rede geral de esgoto ou pluvial	19.885	51,85%
Lixo coletado	37.656	98,18%
Energia elétrica	38.252	99,74%
Iluminação pública	26.787	69,84%
Pavimentação	20.102	52,41%
Total	**38.353**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. IBGE Cidades@.

De acordo com os dados obtidos por meio do Censo Demográfico 2010 (IBGE), do total de 38.353 domicílios permanentes existentes no município de Atibaia, os imóveis que têm acesso à energia elétrica e iluminação pública correspondem a 99,74% e 69,84%, respectivamente. Em relação à pavimentação pública, a porcentagem de domicílios com acesso a essa infraestrutura mostrou-se menor, chegando a 52,41% dos imóveis, totalizando 20.102 domicílios.

A empresa de Saneamento Ambiental Atibaia (SAAE) é responsável pelos serviços públicos de água potável, esgoto sanitário e de gestão dos sistemas de coleta, tratamento, transbordo e dispensa final do lixo. A SAAE foi fundada em 18 de junho de 1969, como Serviço Autônomo de Água e Esgoto da Estância de Atibaia. Era uma Autarquia criada pela Lei nº 1106, com o objetivo de construir e operar as estruturas de saneamento do município. Em 26 de dezembro de 2001, por meio da Lei Complementar nº 381/01, a Autarquia passou a denominar-se Saneamento Ambiental de Atibaia – SAAE.

Dos 38.353 domicílios particulares permanentes identificados no censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o **Quadro 2** mostra que 75,37% dos domicílios identificados tem abastecimento de água pela rede geral; a segunda maior fonte de abastecimento de água refere-se aos poços artesianos ou nascentes, correspondendo a 24,26% dos domicílios, seguido das demais fontes, 0,26%, como cisternas, ribeirão, açude, etc. e de carro-pipa, com 0,11%.

Quadro 2 – Domicílios particulares permanentes que dispõe de água canalizada e forma de abastecimento, município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

TIPO DE ABASTECIMENTO	DOMICÍLIOS (UNIDADES)	DOMICÍLIOS (PERCENTUAL)
Rede geral	28.908	75,37%
Poço ou nascente	9.304	24,26%
Carro-pipa	42	0,11%
Outros	99	0,26%
Total	**38.353**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. IBGE Cidades@.

No que se refere às formas de destinação de esgotamento sanitário e pluvial, do total de domicílios existentes em Atibaia, segundo dados obtidos por meio do Censo Demográfico 2010 (IBGE) conforme mostra o **Quadro 3**, 52,06% possuem rede de esgotamento sanitário ou pluvial, totalizando 19.885 imóveis. A segunda forma de destinação de esgotamento doméstico mais utilizada, na ausência de rede de coleta de esgoto, é o uso de fossas e valas, somando 45,78%, sendo que deste percentual total, 29,45% caracterizam-se como fossas sépticas, 15,38% fossas negras e 0,95% valas.

Quadro 3 – Domicílios particulares permanentes que dispõem de algum tipo de esgotamento sanitário, município de Atibaia

TIPO DE ESGOTAMENTO	DOMICÍLIOS (UNIDADES)	DOMICÍLIOS (PERCENTUAL)
Rede geral de esgoto ou pluvial	19.885	52,06%
Domicílio sem qualquer tipo de esgotamento sanitário	15	0,04%
Fossa séptica	11.249	29,45%
Fossa rudimentar	5.874	15,38%
Vala	363	0,95%
Outro	21	0,05%
Rio, lago ou mar	790	2,07%
Total	**38.197**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010. IBGE Cidades@.

O atendimento da rede de coleta de resíduos em Atibaia, dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE), abrange 35,17% do total de domicílios que compõem o universo em estudo, conforme dados apresentados no **Quadro 4**, mostrando a situação do destino final dos resíduos sólidos. Dentre as propriedades não atendidas por rede de coleta de resíduos, a destinação final dos mesmos era então comumente realizada no próprio local de residência, representando 1,6% do total de domicílios pesquisados, sendo que deste percentual, grande parte, ou seja, 1,46% costumam queimar, 0,2% tem outro destino não especificado, 0,15% enterram e 0,01% jogam

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

em terrenos baldios ou logradouros.

Quadro 4 – Domicílios particulares permanentes por situação e destino do lixo, município de Atibaia

DESTINO DO LIXO	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (UNIDADES)	DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (PERCENTUAL)
Coletado por serviço de limpeza	36.501	95,17%
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	1.155	3,01%
Queimado (na propriedade)	559	1,46%
Enterrado (na propriedade)	56	0,15%
Jogado em terreno baldio ou logradouro	5	0,01%
Outro destino	77	0,20%
Total	**38.353**	**100%**

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010.

7.5. ECONOMIA

De acordo com o Plano Diretor da Estância de Atibaia, em relação ao desenvolvimento econômico, o município não busca particularizar uma área específica para seu desenvolvimento, apresentando uma base diversificada envolvendo os setores agrícola, industrial, comercial e de serviços. O Município está inserido na Região Administrativa de Campinas e na Região de Governo de Bragança Paulista.

A localização e acessibilidade, junto ao meio ambiente natural e histórico-cultural são considerados como pontos fortes do município. A malha rodoviária contemplando as rodovias BR-381 (Rodovia Fernão Dias), SP-065 (Rodovia Dom Pedro I) que liga a BR-116 (Rodovia Presidente Dutra) faz com que o Município seja um ponto logístico, tanto para a implantação de empreendimentos industriais quanto de serviços. Já em relação aos ambientes natural e histórico-cultural, Atibaia apresenta um crescimento das atividades turísticas, que gera uma gama de pequenos empreendimentos e empregos semiqualificados, além de consumir produtos culturais, artísticos e artesanais (Plano Diretor da Estância de Atibaia; Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, 2006).

As atividades econômicas do município giram em torno das atividades industriais, do comércio, de serviços e também do turismo, que se distribuem em atividades como a visitação à Pedra Grande e sua área protegida, cachoeiras e trilhas que atraem os praticantes de

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

esportes, e a Represa da Usina e sua área de proteção ambiental com grande diversidade de vegetação e animais silvestres, formada pelas águas do rio Atibaia, local procurado para a prática de esportes náuticos e passeios de barco, e as festas municipais como das flores e do morango, realizadas anualmente.

Conforme apresentado no Plano Municipal de Saneamento da Prefeitura da Estância de Atibaia (2010), o setor econômico primário condiz com atividades agrícolas e agropecuárias, o secundário com atividades industriais, e o terciário quanto as atividades de comércio e serviços.

O **Quadro 5** apresenta o número de pessoas ocupadas, de acordo com os grupos de atividades principais listadas. Observa-se que o setor de comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas é o que mais emprega, com percentual de 16,82%, seguido pela indústria de transformação com 14,85% e construção civil com 9,52%. Vale ressaltar a importante contribuição da produção rural na geração de empregos em Atibaia (7,95% da mão-de-obra ocupada no município) cujos benefícios diretos relacionam-se à disponibilização de alimentos, fibras, plantas ornamentais, madeiras, resinas, dentre outros, mas aos quais também se associam Co-benefícios que poderiam ser enquadrados como serviços ambientais e serviços ecossistêmicos (solo produtivo, regulação de ciclo hidrológico, polinização, paisagens amenas, conforto climático, disponibilidade de habitat, dentre outros).

O setor secundário é o que agrega o maior valor em termos do produto, porém, é o setor terciário o que mais demanda mão de obra no município e aqui se pode dizer que a importância do turismo alavancando tal situação deve ser ressaltada.

Quadro 5 – Pessoal ocupado nas unidades locais de Atibaia, por grupos de atividades

PESSOAL OCUPADO POR GRUPO DE ATIVIDADES NO MUNICÍPIO	Nº ABSOLUTO	PERCENTUAL
Administração pública, defesa e seguridade social	2.090	3,31%
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	5.018	7,95%
Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação	337	0,53%
Alojamento e alimentação	2.965	4,70%
Artes, cultura, esporte e recreação	532	0,84%
Atividades administrativas e serviços complementares	2.170	3,44%
Atividade financeira, de seguros e serviços relacionados	640	1,01%
Atividade imobiliária	269	0,43%
Atividade mal especificada	4.423	7,01%
Atividades profissionais, científicas e técnicas	2.530	4,01%

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

PESSOAL OCUPADO POR GRUPO DE ATIVIDADES NO MUNICÍPIO	Nº ABSOLUTO	PERCENTUAL
Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas	10.618	16,82%
Construção	6.009	9,52%
Educação	2.458	3,89%
Eletricidade e gás	182	0,29%
Indústrias de transformação	9.376	14,85%
Indústrias extrativas	75	0,12%
Informação e comunicação	693	1,10%
Atividades de serviços	1.635	2,59%
Saúde humana e serviços sociais	2.843	4,50%
Serviços domésticos	5.892	9,33%
Transporte, armazenagem e correio	2.382	3,77%

Fonte: IBGE. Censo Demográfico 2010.

Segundo dados do IBGE disponíveis no Cadastro Central de Empresas, entre os anos de 2010 e 2015, houve um aumento no número de unidades locais e empresas atuantes, em que o ano de 2014 representou os quantitativos mais altos para o período. Entretanto, conforme mostra o **Quadro 6** nota-se um decréscimo no número de trabalhadores assalariados para 37.503, isto é, 770 trabalhadores com empregos formais a menos que em 2014.

Quadro 6 – Unidades locais, pessoal ocupado total e assalariado, município de Atibaia

EIXO LEVANTADO	ANO					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Número de empresas atuantes	5.766	5.851	5.930	6.095	6.108	6.015
Número de unidades locais	5.929	6.002	6.082	6.269	6.291	6.193
Pessoal ocupado assalariado	32.848	36.132	37.179	37.400	38.273	37.503
Pessoal ocupado total	39.901	43.917	44.795	45.035	45.926	45.197
Salário médio mensal (Salários mínimos)	2,8	3,0	2,8	2,9	2,9	2,9

Fonte: IBGE - Cadastro Central de Empresas, 2014.

O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. Quanto mais próximo de 1 o resultado, melhor o índice de IDHM. O município de Atibaia, conforme mostra o **Quadro 7**, apresentou crescimento de seu índice de IDHM de 0,545 em

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

1991 para 0,765 em 2010. Porém, em comparação com as cidades de Bragança Paulista, Itatiba, e com a cidade de São Paulo, apresenta um índice menor.

Esse crescimento também pode ser verificado pela FIRJAN (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro) que calcula o índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM) para cada um dos municípios brasileiros. O IFDM monitora o desenvolvimento socioeconômico do município a partir da ponderação das áreas de desenvolvimento humano: emprego e renda, educação e saúde. Esse índice varia de 0 a 1, onde de 0 a 0,4 é considerado baixo; de 0,4 a 0,6 é regular; de 0,6 a 0,8 é moderado; e de 0,8 a 1 é alto. Para o ano de 2015 (ano-base 2013), o IFDM calculado para o município de Atibaia foi de 0,8692, colocando o município em 22º lugar entre os maiores IFDMs do estado.

Quadro 7 – IDHM por unidade no período de 1991 a 2010

UNIDADE	1991	2000	2010
Atibaia	0,545	0,675	0,765
Bragança Paulista	0,553	0,687	0,776
Itatiba	0,554	0,705	0,778
São Paulo	0,626	0,733	0,805

Fonte: IBGE, 2010.

Dentre os setores econômicos, o valor gerado pela agropecuária e pelo serviço e comércio foram os que apresentaram maior crescimento, na comparação de 2010 com o ano 2014. O **Quadro 8** mostra os valores dos PIBs (Produto Interno Bruto) por setores econômicos, não levando em consideração os impostos recolhidos. Dentre os valores em Reais acumulados por ano, no período ocorreu uma variação de 45,6% do total de valor adicionado pelos setores da economia, considerando que alcançou maior valor em 2014, com R$ 4.522.822,00.

O PIB *per capita* também apresentou variação positiva de 36,1%, com maior valor em 2014. Assim, mesmo com a queda no número de unidades locais e empresas atuantes (**Quadro 8**), o município manteve crescimento no último ano do período apresentado.

Se levarmos em conta uma comparação entre os anos de 2013 e 2014, observa-se que apenas no setor administrativo a variação foi negativa e em todos os outros setores foram obtidos resultados positivos para o município. Nessa comparação a evolução ainda permanece no setor relacionado à indústria, e em seguida aos setores de agropecuária e serviços com 12,39% e 12,23%, respectivamente.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Cenário diferente ao compararmos os anos de 2010 e 2014, onde a variação, além de positiva, foi expressiva em relação aos valores apresentados.

Quadro 8 – PIB por setores econômicos, município de Atibaia, período de 2010 a 2014

SETORES	VALORES EM REAIS (R$)			VARIAÇÃO	VARIAÇÃO
	2010	2013	2014	14/10	14/13
Valor adicionado da Administração	326.318	433.630	418.718	28,3%	-3,44%
Valor adicionado na Agropecuária	87.746	125.310	140.834	60,5%	12,39%
Valor adicionado na Indústria	941.137	1.171.319	1.410.693	49,9%	20,44%
Valor adicionado nos Serviços	1.751.104	2.274.341	2.552.577	45,8%	12,23%
Total	**3.106.305**	**4.004.600**	**4.522.822**	**45,6%**	**12,94%**
PIB a preço de mercado corrente	3.709.727	4.827.702	5.420.788	46,1%	12,29%
PIB per capita	29.300	35.876	39.890	36,1%	11,19%

Fonte: IBGE - Cadastro Central de Empresas, 2014.

7.6. USO DO SOLO

O estudo de uso e ocupação do solo configura-se em importante ferramenta de planejamento e orientação à tomada de decisão. Esse levantamento consiste no mapeamento e qualificação dos tipos de cobertura da terra, naturais e antrópicas, de uma determinada região, por meio de análises de imagens de satélite e pesquisas bibliográficas. Assim, é possível inferir as possíveis formas de interação entre os elementos da paisagem, bem como inferir sobre as áreas suscetíveis aos processos de dinâmica superficial em função do tipo de cobertura atual do solo.

Visando a caracterização geral do uso e ocupação do solo do município de Atibaia, as classes de uso foram determinadas por meio de fotointerpretação de imagens de satélite *Digital Globe,* disponibilizadas pelo *software Google Earth Pro*, datadas de 2017. A técnica de fotointerpretação identifica e diferencia as feições na imagem, a partir de elementos como localização, cor (tonalidade), textura, tamanho, forma, sombra e padrão. Essa técnica foi complementada/verificada por dados disponibilizados pelo DataGeo – Sistema Ambiental Paulista, escala 1:25.000.

A **Figura 3** apresenta o mapa de uso e ocupação do solo no município de Atibaia, cujas classes identificadas foram:

- **Afloramento rochoso:** locais onde aparecem rochas expostas na superfície, sem presença de vegetação;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE





- **Área verde:** vegetação e maciços arbóreos localizados em área urbana.
- **Lago, açude e reservatório:** massas d´água;
- **Malha urbana:** referente a área urbanizada do município;
- **Mineração:** locais com presença de rochas afloradas em razão da escavação para exploração de minas;
- **Ocupação humana:** refere-se as áreas com edificações em áreas rurais, fora da malha urbana consolidada, podendo se configurar como novos loteamentos e condomínios, novos bairros em consolidação, residências, chácaras ou sítios (áreas de lazer);
- **Pasto limpo:** são áreas de pastagens, abertas, com presença de gramíneas;
- **Pasto sujo:** áreas com presença de capoeira e/ou que apresentam início de regeneração da vegetação nativa;
- **Silvicultura:** áreas de cultivo florestal, com produção de *Pinus* sp.;
- **Solo exposto:** áreas que não apresentam nenhum tipo de proteção/cobertura, sujeito às ações de intempéries e pressões antrópicas;
- **Uso agrícola:** locais com presença de cultivos agrícolas;
- **Vegetação:** áreas de vegetação florestal nativa de porte arbustivo e arbóreo, áreas savânicas com predomínio de estrato herbáceo e presença de exemplares arbóreos esparsos, campestres com domínio de estratos herbáceos;
- **Vegetação condicionada por solos hidromórficos:** são áreas com vegetação condicionadas pelo acúmulo de água no solo, podendo ser constituída por fitofisionomias herbáceas, arbustivas e/ou arbóreas, caracterizadas por espécies comuns às áreas com excesso de água no solo; ou em muitas vezes cobertas por vegetação de gramíneas. Estão associadas às áreas de depressões, brejos, planícies aluviais;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

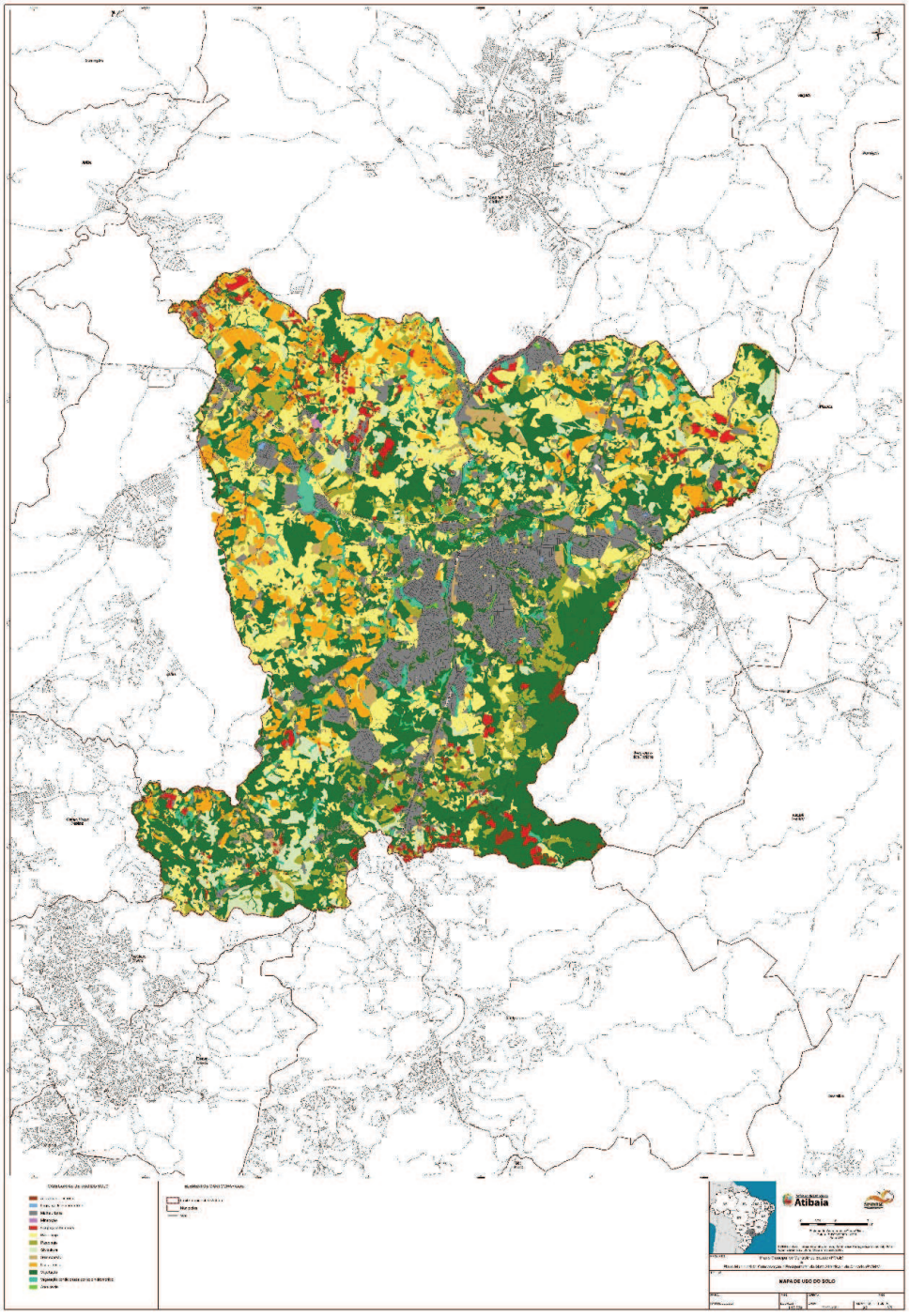


Figura 3 – Mapa de Uso do Solo

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

O **Quadro 9** apresenta as áreas em hectares e respectivas porcentagens referente a cada classe de uso do solo identificada no município de Atibaia. Para efeitos de cálculos e apresentação dos valores, foi considerado a área do município equivalente à 47.800,0 hectares.

Quadro 9 – Uso do solo e cobertura vegetal, valores em hectares (ha) e percentual por classe.

CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Área	
	hectares	%
Vegetação nativa	15.836,5	33,1
Pasto limpo	11.414,5	23,9
Malha urbana	7.372,1	15,4
Uso Agrícola	4.117,8	8,6
Pasto sujo	2.629,1	5,5
Silvicultura	2.188,5	4,6
Vegetação condicionada por solo hidromórfico	1.447,7	3,0
Solo exposto	1.377,4	2,9
Ocupação humana	1.176,1	2,5
Afloramento rochoso	119,3	0,2
Área verde	55,9	0,1
Lagos, açudes e reservatórios	50,7	0,1
Mineração	14,4	0,0
TOTAL	**47.800,0**	**100,0**

O quadro com as classes de uso e ocupação do solo está apresentado em ordem decrescente, salientando a importância da área de vegetação florestal nativa do município, com aproximadamente 33% da sua área total. Se somadas as áreas verdes e de vegetação condicionada por solos hidromórficos, essa área é aumentada para 17.340,1 ha que corresponde à aproximadamente 36% da área total estudada, no entanto, para efeitos de cálculo de vegetação florestal nativa do município, estas duas últimas tipologias não foram consideradas devido a necessidade de incursões à campo para verificação da classificação desta vegetação e respectivo estado de conservação. As áreas de pasto limpo, que consideram as pastagens abertas vêm em seguida, correspondendo a 23,9% da área total. Em relação a malha urbana, quando consideradas as áreas de ocupação humana, ambas somam 17,9% do município em relação a sua área total.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Grande parte das áreas denominadas como Pasto Limpo e Pasto Sujo, que somadas correspondem à 14.043.6ha ou 29,4% da área total do município, não apresentam atividade econômica presente. Tal fato tem se mostrado recorrente em grande parte dos municípios em desenvolvimento, que no decorrer dos anos, essas localidades tendem a constituir empreendimentos imobiliários do tipo loteamento e/ou condomínios em sua maioria.

No contexto socioeconômico, este quadro apresenta-se como uma ameaça ao cumprimento da função social da propriedade rural e, num ponto de vista conservacionista, corresponderia a áreas de atenção para a possível conversão do uso do solo com consequente redução da existência de serviços ecossistêmicos associados (provisão de água, existência de solo agrícola, dentre outros).

Finalmente, referente às áreas de solo exposto, consideradas nas análises do Plano Municipal de Controle de Erosão (PCE), abrangem 2,9%, porção relativamente pequena para atuação e execução das ações de contenção, nos casos de processos erosivos verificados posteriormente em campo. Cabe aqui ressaltar que se faz necessário a identificação, classificação e monitoramento destes locais, para verificar os processos erosivos instalados e sua evolução, que acarretam prejuízos ambientais sérios e onerosos ao município.

7.7. MEIO FÍSICO

7.7.1. CLIMA

O estado de São Paulo abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido, de acordo com a classificação climática de Koeppen, predominando o clima tropical atlântico nas áreas próximas ao litoral, e tropical de altitude, que prevalece no interior (Francisco, 2017; Ventura 1964 *apud* EMBRAPA 2017). De acordo com a CEPAGRI (2017), o tipo de clima dominante no estado é o Cwa - clima subtropical de inverno seco, que compreende a sua área central, com chuvas no verão e seca no inverno; e em áreas serranas em que a temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e durante pelo menos quatro meses é superior a 10 °C, o clima é caracterizado como do tipo Cwb - clima subtropical de altitude.

Para o município de Atibaia, que está localizado no interior do Estado, a leste e a norte da capital São Paulo, a classificação climática de Koeppen é a Cwa, em prevalece inverno seco com temperaturas inferiores a 18°C, e verão quente, com temperaturas superiores a 22°C.

Dados de precipitação e temperatura foram obtidos junto aos sites do CIIAGRO (Centro

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

integrado de informações agrometeorológicas), CEPAGRI (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura), e ao DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica de São Paulo) referente à estação pluviométrica E3-074 localizada no município de estudo, nas coordenadas UTM 341316.23 m E e 7439031.15 m S, com dados mais completos e confiáveis, cujo período de monitoramento pluviométrico vai desde 1960 a 2016, isto é, quase seis décadas de dados. A **Figura 4** mostra a localização da estação pluviométrica E3-074.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE



Figura 4 – Localização da Estação Pluviométrica E3-074 em azul (DAEE)

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

A **Figura 5** mostra o gráfico com a média mensal da precipitação no período de 1960 a 2016 para a Estação E3-074 do DAEE. O período chuvoso vai de outubro a abril, sendo o mês de janeiro o que apresenta maior precipitação, com média de 271,7 mm. O período compreendido entre os meses de abril e setembro é o menos chuvoso, chegando a média de 46,16 e 33,67 mm respectivamente para os meses de julho e agosto.

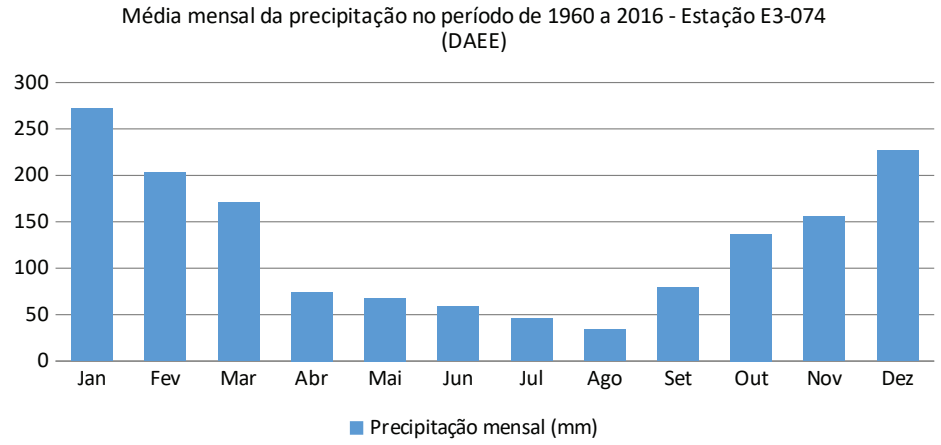


Figura 5 – Gráfico das médias mensais da precipitação no período de 1960 a 2016, Estação pluviométrica E3-074 (DAEE)

A **Figura 6** mostra o gráfico com os dados de precipitação acumulada anual no período de 1960 a 2016. De acordo com o gráfico o total anual varia de 911,2 a 2.358,9 mm, sendo o ano de 1960, o que apresentou menor precipitação acumulada durante o ano, e em 1983 o maior valor acumulado de chuva. A média está em torno de 1.409,5 mm total anual para o período em análise.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

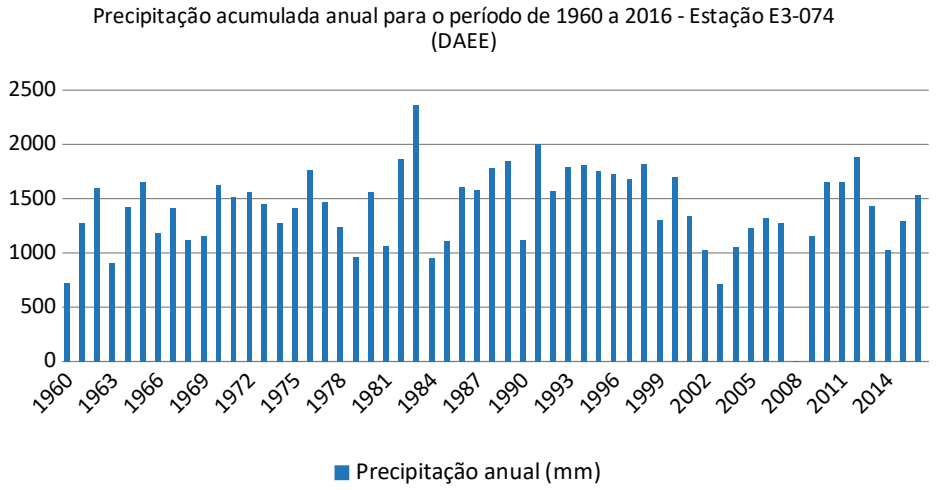


Figura 6 – Gráfico das precipitações acumuladas anual no período de 1960 a 2016, Estação pluviométrica E3-074 (DAEE)

Ainda, de acordo com os dados da estação pluviométrica do DAEE E3-074, o **Quadro 10** mostra os valores referentes as precipitações acumuladas mensais e a média mensal de chuva para o período em análise.

Quadro 10 – Precipitação mensal no município de Atibaia (Estação Pluviométrica E3-074, DAEE)

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	15,9	170,8	149,3	388,9
1961	228,2	192,4	196,6	79,5	40,2	27,7	2,7	-	2,6	62,7	153,2	293,7
1962	162,3	217,8	281,2	32,6	54,3	15,2	40,2	67,6	75,3	212,2	142,3	293,7
1963	240,2	160,7	55,1	16,7	4,5	4,3	0,2	12,5	16	121,8	167,7	111,5
1964	141,4	312,7	33,5	74,1	25	42,4	54,9	32,4	139	146,1	139,3	286,5
1965	374	163,6	179,2	73,2	66,9	34,5	85,2	8,5	123	177,6	166,5	197,8
1966	265	171,7	206,1	52,9	30,8	0,2	5,4	15,9	73,4	116,9	74,8	172,6
1967	309,6	143,1	169,8	21,6	20,4	90,1	33,4	3,4	88,8	175,3	211,2	143,3
1968	284,3	61,7	290,5	63,5	40,4	16	4,4	32,4	38,9	93,6	73,3	116,8
1969	136,3	87,4	131,2	48	75,3	42,2	4,7	31,4	80,2	188,6	178,9	152
1970	416,1	375,2	101,4	27,7	62,1	55	32,6	109,7	91,3	59,6	137,2	162,2
1971	172,6	90,7	278,3	72,4	47,2	140,4	26,1	13,7	46,1	214,3	134,1	277,1
1972	362,8	254,1	78,9	79,2	37,1	6,9	88,6	70	64,2	173,7	186,3	162,3

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1973	264,9	216,1	115,5	143,3	47,6	35,9	52,3	21,1	49	107,6	132,8	260,6
1974	351,4	43,3	160,7	63,8	11,8	137	0	1,8	38,6	66	186,5	216,4
1975	98,6	473,7	53,4	31,5	21,6	1,3	46,9	0,3	22,4	194,7	219,3	250,6
1976	134,8	268,3	96,3	139,8	140,1	81,1	175,1	141,4	197,5	102,5	136,2	154,5
1977	278,4	150,3	175,9	126,1	15,2	54,3	7,1	16	120,9	63,1	212,6	251,5
1978	61,7	105,3	117	20,5	124,2	80,9	78,1	4,9	40,8	146,4	302,8	156
1979	113,6	105,9	122,2	97,1	-	4,5	132	-	95	-	146,6	146,9
1980	201,3	239,7	59	195,5	19,2	90,6	12,5	52,9	59,8	105	202,9	324,6
1981	172,8	76,9	65,2	34,7	22,9	75,9	23,6	3,5	16	265,2	156,2	154,5
1982	326	186,6	135,2	46,4	38,5	166,7	44,4	88,2	23,3	264,8	215,2	330,6
1983	249,7	212,9	257	222,4	331,6	273	61,4	8,7	284,7	136,1	131,4	190
1984	-	23	80,3	136,7	-	0,2	5,1	144,5	130,8	43,3	142,5	248,4
1985	263,7	97,3	193,5	72,4	103,2	20,5	6	12,3	76,2	-	131,8	129,9
1986	215,7	211	166,5	75,2	103,9	9,2	26,4	107,9	47,6	79,6	186,6	373,4
1987	445,1	186,7	150,8	79,8	181,2	-	14,4	13,3	71,6	94,7	143,5	200,1
1988	373,4	195,7	292,8	97,5	229,4	71,9	0	0	10,6	208,8	135,4	167,2
1989	361,7	266,7	216,5	94,5	44	51,2	169,4	49,7	77,8	46,6	223,6	243,7
1990	276	110,1	-	42,8	76,4	40,7	116,5	64,2	57,6	113,1	58	161,7
1991	415,6	253,7	496,9	171,5	22,8	47,7	26,7	36	86,5	177,2	57,4	213,2
1992	101,9	179,5	321,3	36,9	76,2	0	56,1	45,1	140	183,5	236,4	195,9
1993	277,9	277,7	170,2	76,7	139,5	50,9	11,8	31,5	229	151,2	-	371,9
1994	437	255	205	124,8	58,3	28,9	66,8	0	0	134,9	117,8	383,2
1995	309,9	498,9	298,1	61,9	58,4	49,5	92,9	15,7	-	241,7	128,2	-
1996	336,5	271,2	279,7	22,6	19,2	25,4	17,6	33,7	178,4	155,3	113,1	277,9
1997	383,1	219,4	138,6	-	75,6	138,8	17,4	29,4	92,4	126,6	241,8	217,5
1998	238,7	383,8	220,8	89,4	116,1	34,7	28,5	25	134,5	279,7	78,2	190,3
1999	347,4	292,4	116,5	15,7	88	43,2	16,6	0	51,9	43,3	137	152,4
2000	324,4	303,5	181,5	0	5,2	18,1	91,6	89,8	61,8	79,2	199,1	345,1
2001	102,2	173,3	114,8	53,1	65,5	12,4	1,2	46,6	62,2	188	232,4	293,3
2002	337,9	174,6	70,3	23,4	26,5	0	3,1	32,1	33,4	40,7	77,4	203,2
2003	297,5	171,4	136	23	27,8	11,6	28,9	17,6	--	-	-	-
2004	-	-	-	165,5	158,8	98,2	59,4	0	15,5	238	197,2	121,4
2005	290,4	111,9	220,8	16,3	136,3	42,8	26,2	17,7	64,4	132,1	58,8	108,7
2006	181,4	228,8	206,9	46,5	16,6	12,4	84,6	4,3	97,2	52,8	175,3	213,1
2007	316	108,5	122,3	54,2	46,2	63,4	140,1	0	23	83,3	166,1	156
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	73,1	125,8	51,9	179,8	138,6	230,7	356,2
2010	547,8	164,1	174,7	68,1	40,2	16,5	83,2	0	103,6	86,2	125,6	239,3
2011	517,7	216,9	60,2	145,1	26,5	60,8	5,3	27,1	27,9	149,4	143,1	269,5

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2012	396,2	146,1	97,9	180,2	55,1	287	55,8	0	27,5	217,4	81,8	335,8
2013	233,7	203,7	199,4	87,5	66,9	96,1	57	0	45,7	140,1	109,2	191,4
2014	63,9	139,6	139,1	103,5	31,2	19,2	39,7	33,4	93,8	45,9	142,8	176,9
2015	128	-	214,2	13,2	17,1	11,8	52,7	60,5	198,2	82,2	215,8	302,7
2016	265,4	384,3	237,6	0	142,1	261,2	0,2	58,8	50	133,5	-	-
Média	**271,77**	**203,06**	**170,82**	**74,35**	**67,91**	**58,77**	**46,16**	**33,67**	**79,1**	**136,82**	**155,53**	**227,05**

A FIGURA 7 apresenta o gráfico de déficit hídrico com dados acumulados semanalmente para os anos de 2002 a 2017. O déficit hídrico se caracteriza quando a precipitação quantificada em um determinado período é inferior à evapotranspiração e à transpiração das plantas (Campos & Carneiro, 2015).

De acordo com os dados observa-se um déficit menor que 20 mm anuais, exceto para os anos de 2002, 2007, 2013, 2014 e 2017, este último com valores que ultrapassam 60 mm para o mês de setembro, que se caracteriza pelo final do período de estiagem.

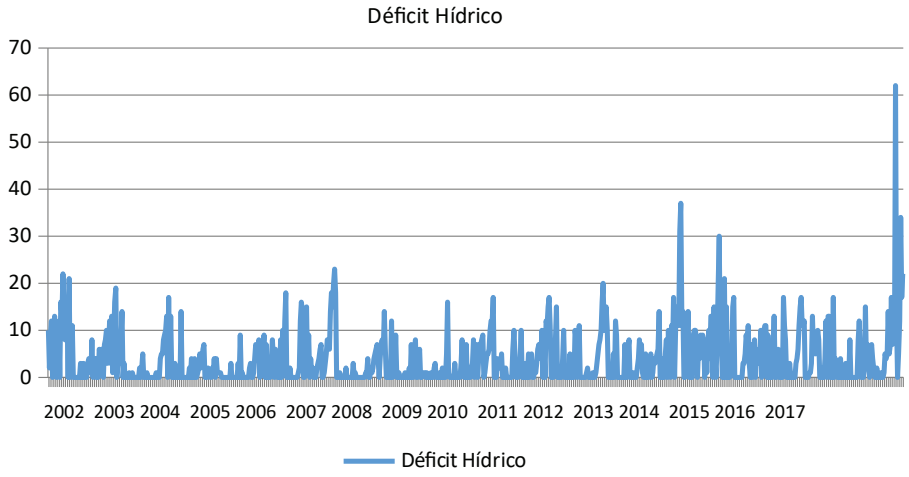


Figura 7 – Gráfico do Deficit Hídrico para o município de Atibaia, de acordo com os dados disponíveis semanalmente no CIIAGRO no período de 2002 a 2017

Em relação às médias anuais de temperatura máximas e mínimas da área de estudo, segundo as informações da CIIAGRO (2017), que reúne dados agrometeorológicos do Estado de São Paulo, as médias das temperaturas máximas ficam em torno de 28,2 a 29,2°C nos meses de

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

janeiro e fevereiro, e a média das mínimas em torno de 11,2 a 11,6°C nos meses de junho e julho (FIGURA 8).

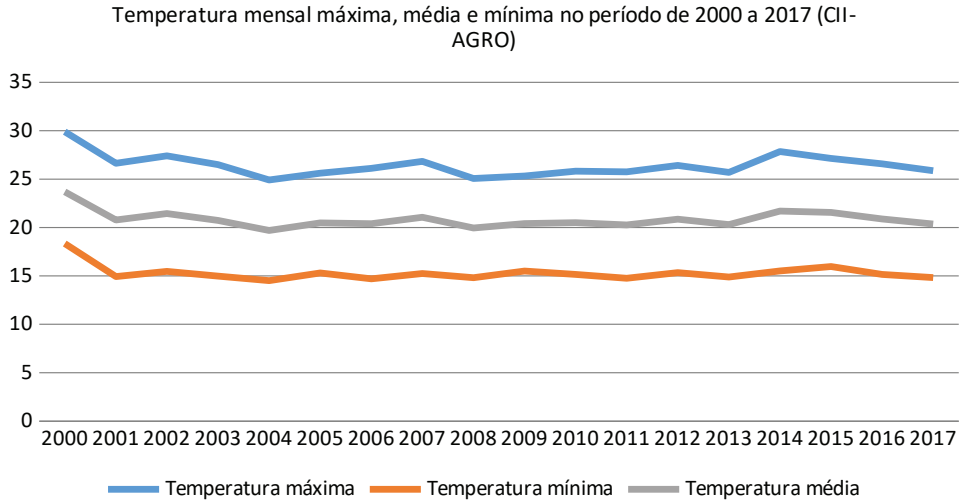


Figura 8 – Gráfico de temperaturas máximas, médias e mínimas mensais no período de 2000 a 2017, de acordo com os dados do sistema de informações CIIAGRO (2017)

7.7.2. GEOLOGIA

O conhecimento geológico da região e, mais especificadamente, do município de Atibaia é de grande importância para a identificação das estruturas e composições rochosas existentes no local, o que permite verificar a alterabilidade dos materiais rochosos e suas principais características em função da litologia local.

Para a caracterização geológica do município, utilizou-se como referência o Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:750.000 (CPRM, 2006), complementados com informações disponibilizadas pelo Comitê da UGRHI 5 (Bacias Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e bibliografias pertinentes.

O Escudo Atlântico compreende a extensa área de terrenos pré-cambrianos exposta na porção oriental da Plataforma Sul-Americana, que se estende ao longo do litoral atlântico brasileiro, desde a foz do rio Tocantins ao norte, até o arroio Chuí ao sul. Esses terrenos estão compartimentados em quatro províncias estruturais, designadas por Almeida et al. (1977, 1981) como São Francisco, Borborema, Tocantins e Mantiqueira.

O município de Atibaia está inserido sob o substrato rochoso pré-Cambriano, nas Províncias

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Mantiqueira (Hasui; Oliveira, 1984) e Tocantins. A Província Mantiqueira se caracteriza por um extenso e complexo conjunto de rochas metamórficas e ígneas, altamente deformadas e frequentemente migmatizadas, instalada a leste dos crátons São Francisco e Rio de La Plata/Paraná, ao final do Neoproterozóico e início do Paleozóico. Constitui, juntamente com a extremidade meridional da Província Tocantins, o arcabouço pré-cambriano do sudeste brasileiro desenvolvido em resposta ao "Ciclo Brasiliano" de Almeida (1967).

O Sistema Mantiqueira é formado essencialmente de rochas pré-silurianas (>450 Ma), que se expõem praticamente em toda sua área. Outras unidades são muito discretas, ocorrendo em pequenas extensões: (a) diques de diabásio e corpos alcalinos do Cretácio e Paleogeno; (b) coberturas sedimentares representadas por depósitos cretáceos, correlatos a unidades das bacias de Campos e do Espírito Santo, e paleogênicos, algumas incluindo discretas ocorrências de rochas vulcânicas; (c) e coberturas sedimentares neogênico-quaternárias, relacionadas com a neotectônica e com a evolução do relevo e da rede de drenagem atual (Hasui et al., 2012). Além disso, esse sistema foi compartimentado em três setores, sendo eles: Araçuaí (porção setentrional), Ribeira (porção central) e Tijucas (porção meridional).

A Figura 9 mostra a localização desses cinturões.



Figura 9 - Sistema orogênico mantiqueira, com a compartimentação dos três cinturões - em amarelo, coberturas farenozóicas. O círculo vermelho representa a área de estudo (hasui, et al., 2012)

Localizadas no setor central do Sistema Mantiqueira, parte do arcabouço geológico de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

é constituído por terrenos policíclicos do Cinturão de Dobramentos Ribeira ou ainda pela Região de Dobramentos Sudeste, representada por rochas metamórficas, migmatitos e granitóides, sobre as quais se assentam os sedimentos cenozóicos da Bacia Sedimentar de São Paulo e da Bacia Sedimentar de Taubaté (em pequena porção nordeste da RMSP). E ainda, recobrindo todas essas unidades, se encontram depósitos aluviais e coluviais quaternários.

Nessa área, a unidade tectônica do Cinturão de Dobramentos Ribeira apresenta duas faixas de dobramentos − São Roque e Açungui − separadas por falhas transcorrentes pré-cambrianas (falhas Taxaquara e Jaguari), de direção preferencial NE-SW, diversas zonas de cisalhamento e falhas menores. O conjunto situado ao norte das falhas Taxaquara e Jaguari foi subdividido nos grupos São Roque, Grupo Serra do Itaberaba e Grupo Amparo. O conjunto situado ao sul dessas falhas (Grupo Açungui) mostra-se dividido em: Complexo Pilar e Complexo Embú. Intercaladas a esses dois grandes conjuntos estruturais ou faixas de dobramentos (São Roque e Açungui) ocorrem ainda, de forma descontínua, suítes graníticas indiferenciadas (Hasui et al., 2012).

A Província Mantiqueira é conectada na porção centro-ocidental com a extensão meridional da Província Tocantins (Arco Magmático Socorro–Guaxupé) e flanqueia os sistemas de orógenos do oeste africano.

> “Devido a esse posicionamento, a evolução nela delineada pode ser cotejada com a evolução de outros domínios brasilianos/pan-africanos. Na extremidade meridional da Província Tocantins, o Arco Socorro–Guaxupé, desenvolvido em resposta à colisão dos crátons Paraná versus São Francisco (há ca. 630 Ma), com transporte de massas para leste, foi afetado pela sobreposição de um sistema de empurrões tardios, convergência para noroeste. Esse evento foi associado à colisão da extremidade meridional do Orógeno Araçuaí contra o Cráton São Francisco–Paraná (Trouw et al. 2000, Campos Neto, 2000), há 560 Ma (Silva et al. 2002a), dando origem à intrincada zona de interferência das duas províncias, anteriormente interpretada como um cinturão distinto” (Alto Rio Grande) (Bizzi et al., 2003, p.301).

As unidades litológicas indicadas no mapa CPRM (2006) estão representadas na legenda do mapa litológico em forma de siglas para o município de Atibaia, conforme mostra a . Estão presentes as seguintes unidades (CPRM, 2006; Campos & Carneiro, 2013):

- Grupo Serra do Itaberaba (MP2si), de idade mesoproterozóica, que é constituído por grande variedade de rochas metamórficas como xistos e rochas metapelíticas;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

- Complexo Granítico Socorro, Suíte Bragança Paulista (NP3sy1lbp), de idade neoproterozóica, constituído por rochas ígneas plutônicas, como granodiorito e monzonito;
- Complexo Granítico Socorro, Suíte Salmão (NP3sy1lsm), de idade neoproterozóica, constituída por rochas graníticas porfiríticas;
- Granito Jarinu (NP3sy1ja), de idade neoproterozóica, constituído por corpos graníticos de biotita granito;
- Granito Portão (NP3sy1po), de idade neoproterozóica, constituído basicamente por corpos graníticos;
- Granito Atibaia (NP3sy3Aat), de idade neoproterozóica, composto por corpos graníticos e sienograníticos;
- Complexo Varginha-Guaxupé, unidade paragnáissica migmatítica superior (NPvm), de idade neoproterozóica, constituída por uma grande variedade de rochas metamórficas e ígneas, entre elas, anfibolitos, paragnaisses, biotita gnaisses e xistos;
- Complexo Varginha-Guaxupé, unidade ortognáissica migmatítica intermediária (NPvog), de idade neoproterozóica, composta por rochas metamórficas e ígneas, sendo elas anfibolitos, migmatitos, anatexitos e gnaisses;
- Depósitos Aluvionares (Q2a), de idade cenozóica, composto por depósitos sedimentares inconsolidados de areia, cascalho, silte e argila; e
- Coberturas detríticas indiferenciadas (Qdi), de idade cenozóica, composto por depósitos sedimentares inconsolidados de areia, cascalho e argila.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

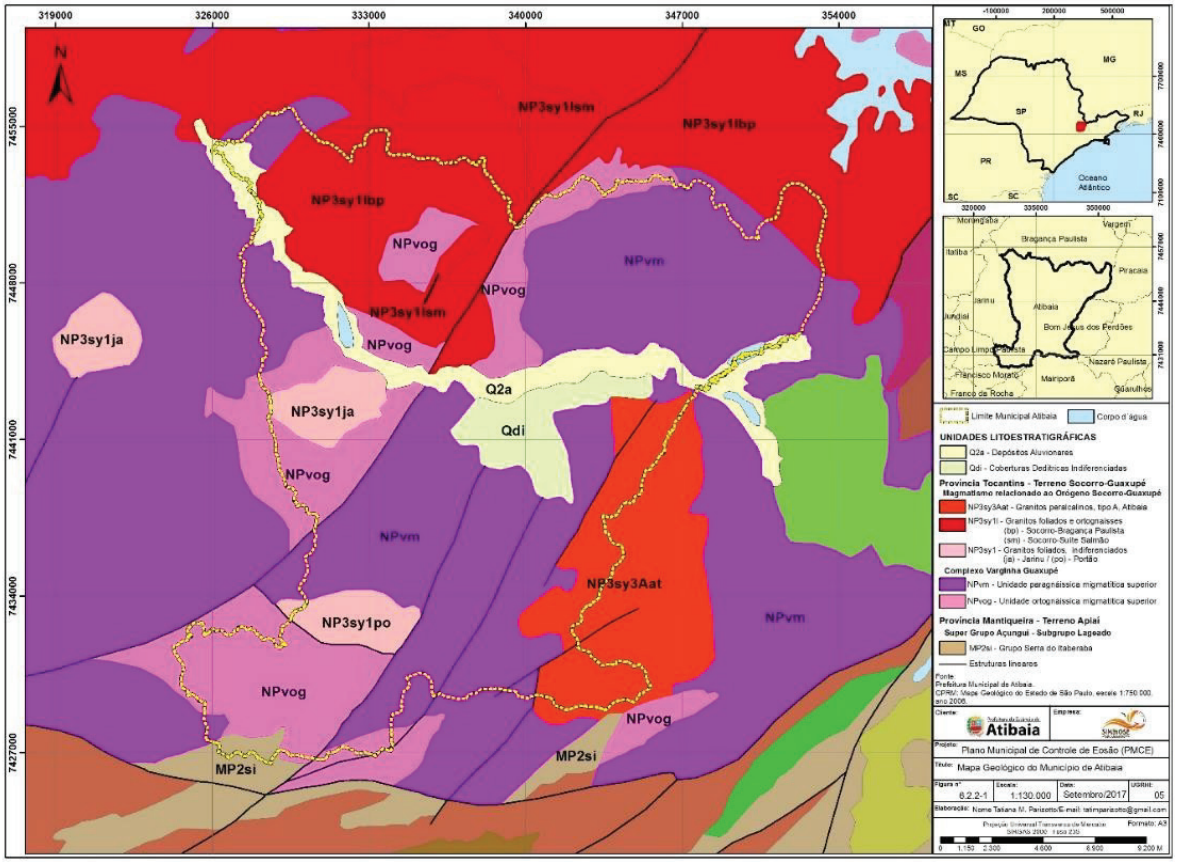


Figura 10 – Mapa Geológico do Município De Atibaia (CPRM, 2006)

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo

7.7.3. GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia tem por objetivo identificar, descrever e analisar as formas de relevo, assim como seus aspectos morfométricos e morfodinâmicos, cujas informações geram um importante subsídio para a apropriação racional do relevo.

Para a caracterização geomorfológica do município de Atibaia foram analisados seguintes dados secundários e primários da região de interesse:

- Geomorfologia regional: utilizou-se como base cartográfica a Carta Geomorfológica do Estado de São Paulo na escala 1:500.000 realizado pelo IPT em conjunto com a USP/FFLCH (1997). Nesta carta, a divisão geomorfológica é feita segundo a metodologia estabelecida por Ross (1992), em 3 Taxons: 1º Taxon, Unidades Morfoestruturais; 2º Taxon, Unidades Morfoesculturais, e 3º Taxon, Unidades Morfológicas ou formas de relevo. Enquanto na primeira e segunda situação a estrutura geológica e efeitos tectônicos assumem relevância para explicar os traços gerais do modelado, no estudo das formas de relevo, os processos morfogenéticos pretéritos e atuais, sobretudo os morfodinâmicos, considerando as derivações antropogênicas, assumem destaque. Foram utilizadas também bibliografias referentes ao tema, como os Planos da Bacia Hidrográfica do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí - UGRHI 5);
- Geomorfologia local: para esta caracterização utilizou-se como base, as Cartas Topográficas da EMPLASA, escala 1:10.000, equidistância de 5 metros entre as curvas de nível, além de dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Atibaia, escala 1:2.000. A partir dessas bases cartográficas foram confeccionados o mapa hipsométrico e o mapa clinográfico, com o objetivo de analisar os gradientes altimétricos da área e declividades.

O Estado de São Paulo é dividido em três Unidades Morfoestruturais, segundo a Carta Geomorfológica do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (Ross & Moroz, 1997), a saber: a) Cinturão Orogênico do Atlântico; b) Bacia Sedimentar do Paraná; c) e Bacias Sedimentares Cenozóicas/ Depressões Tectônicas.

O município de Atibaia se insere em duas Morfoestruturas, a saber: a) o Cinturão Orogênico do Atlântico, na Morfoescultura do Planalto Atlântico, mais especificadamente no Planalto de Jundiaí; b) e nas Bacias Sedimentares Cenozoicas / Depressões Tectônicas, na Morfoescultura

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

das Planícies Fluviais, em específico nas Pequenas Planícies Fluviais. O **Quadro 11** apresenta as compartimentações geomorfológicas onde o município está inserido.

Quadro 11– Compartimentações geomorfológicas do município de Atibaia (Ross & Moroz, 1997)

	MORFOESTRUTURA	MORFOESCULTURA	SISTEMAS DE RELEVOS
Município de Atibaia	Cinturão Orogênico do Atlântico	Planalto de Jundiaí	Colinas e morros altos
	Bacias Sedimentares Cenozoicas / Depressões Tectônicas	Planícies Fluviais	Planícies e terraços fluviais

O Cinturão Orogênico do Atlântico se localiza a leste do estado de São Paulo e encontra-se com a Depressão Periférica, a oeste. Esta unidade apresenta terrenos de formação mais recente produzidos pelo processo da tectônica de placas. É constituído, em suas zonas mais internas, de grande variedade de gnaisses, que envolvem um cinturão central de complexos graníticos, rodeados por rochas metamorfoseadas no limite extremo do metamorfismo regional. Sua gênese vincula-se a vários ciclos de dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões.

Esta unidade apresenta o domínio morfoescultural Planalto Atlântico, que corresponde a relevos com formas de topos convexos, elevada densidade de canais de drenagem e vales profundos, definida como área “Mares de Morros” por Ab’Saber. O Planalto Atlântico é composto por 11 diferentes tipos de Planaltos face às suas características específicas, e um tipo de Escarpa. Atibaia está especificamente na unidade do Planalto de Jundiaí.

A unidade Planalto de Jundiaí corresponde a uma extensa área de morros drenada pelas bacias dos rios Jundiaí e Atibaia. É um planalto rebaixado em relação às zonas geomorfológicas do Planalto Atlântico, porém elevado mais de uma centena de metros acima da Zona do Médio Tietê da Depressão Periférica.

> “Os topos de morros no interior do planalto apresentam-se nivelados em torno de 820-870 metros. Alguns espigões elevam-se a 900-1000 metros, como as serras de Atibaia (a noroeste do município) e de Santa Clara, registrando-se na região de Atibaia – Bragança Paulista alguns valores pouco acima de 1100 metros. O assoalho dos vales encontra-se em geral entre 700-750 metros. O rio Jundiaí atinge altitudes pouco abaixo de 600 metros ao deixar a zona, já próximo a

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

> Indaiatuba, da mesma forma que o rio Atibaia, nas proximidades de Campinas" (Ponçano, et al., 1981, p. 43).

Os modelados dominantes na unidade do Planalto de Jundiaí são as colinas e morros altos, com altimetrias que variam entre 700 e 1200 metros e declives dominantes de 10 a 30%. Os níveis de fragilidade potencial predominante nesta unidade, no município de Atibaia, variam de média a alta, com formas de dissecação média a alta, vales entalhados ou associados a vales pouco entalhados, média a alta densidade de drenagem, se caracterizando por áreas sujeitas a forte atividade erosiva, e também a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas. Em particular, na porção leste-sudeste do município, o nível de fragilidade potencial é muito alto, com formas de dissecação muito intensa, vales de entalhamento pequeno e densidade de drenagem alta ou vales muito entalhados, com densidades de drenagem menores, sujeitando a área a processos erosivos agressivos, inclusive com movimentos de massa (Ross & Moroz, 1997).

A Bacia Sedimentar Cenozoica/Depressões Tectônicas se localiza na região leste do estado de São Paulo e ocupa áreas relativamente pequenas, sendo subdividida em 5 unidades Morfoesculturais, devido a áreas de ocorrência descontínuas preenchidas por sedimentos continentais e costeiros cenozóicos. O município em questão insere-se na unidade Morfoescultural das Planícies Fluviais, mais especificadamente nas Pequenas Planícies Fluviais.

Esta unidade se configura por relevo de agradação, área plana resultante de acumulação fluvial sujeita a inundações periódicas, correspondendo às várzeas atuais. Essas Planícies ocorrem nas margens do rio Atibaia, e apresentam declividades menores que 2%, constituídas principalmente por sedimentos arenosos e argilosos inconsolidados (Ross & Moroz, 1997; IBGE, 2009).

A apresenta o mapa de relevos do município de Atibaia, com base no Relatório de Situação das Bacias PCJ 2004-2006 (Irrigart, 2006).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

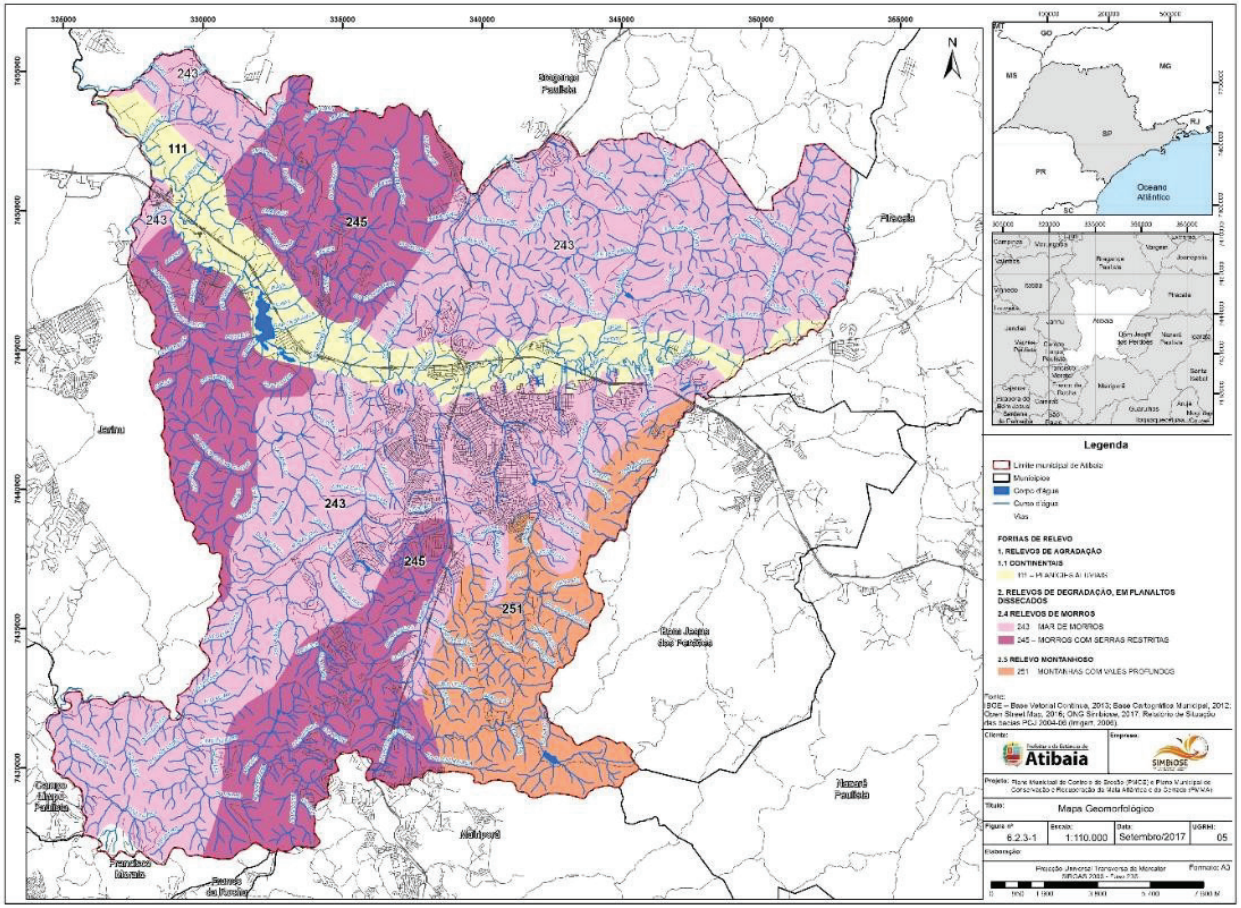


Figura 11– Mapa de tipos de relevo do município de Atibaia, com base no levantamento realizado pelo comitê das bacias PCJ (irrigart, 2006)

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
45

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Apesar das nomenclaturas serem diferenciadas em relação ao levantamento do IPT realizado no Estado de São Paulo (Ross & Moroz, 1997), as delimitações são semelhantes e conceitualmente representam os mesmos tipos de relevo, conforme mostra o **Quadro 12**.

Quadro 12 – Comparações entre tipos de relevo (Ross & Moroz, 1997, IRRIGART, 2006)

DENOMINAÇÃO ROSS & MOROZ (1997)	PLANO DA BACIA PCJ	DESCRIÇÃO DO RELEVO
Planalto de Jundiaí (Colinas e morros altos) - altimetrias que variam entre 700 e 1200 metros e declives dominantes de 10 a 30%.	Relevos de morros (amplitudes topográficas de 100 a 300 m e declives acima de 15%) e montanhas (amplitude acima de 300 m e declives acima de 15%)	Mar de morros (topo arredondados) e montanhas (topos angulosos a arredondados) com vales profundos
Planícies Fluviais	Planícies Aluviais	Terrenos baixos, planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente às inundações.

Com base no levantamento cartográfico municipal de Atibaia, escala 1:2.000 cujas curvas de nível possuem equidistância de 2 metros, elaborou-se o mapa hipsométrico, conforme mostra a **Figura 12**, e o mapa clinográfico, .

Conceitualmente, a declividade é o ângulo de inclinação da superfície local em relação ao plano horizontal, podendo ser expressa em porcentagem ou grau. Assim, atua como importante instrumento para definir planos de rupturas e susceptibilidade à erosão. A definição dos intervalos de declividade para a geração do mapa clinográfico se baseou na metodologia da EMBRAPA, que define as seguintes classes de declividade:

- Plano: corresponde às superfícies horizontais ou quase horizontais onde os desnivelamentos são muito pequenos com declividades menores que 3%;
- Suave ondulado: são superfícies pouco movimentadas, com 3 a 8% de declive, constituídas por conjuntos de colinas e, ou, outeiros com altitudes relativas da ordem de 50 a 100m;
- Ondulado: são superfícies pouco movimentadas, também constituídas por conjunto de colinas e, ou, outeiros, mas com declividade entre 8 e 20%;
- Forte ondulado: são superfícies movimentadas, formadas por sequências de morros e, ou, outeiros com declive de 20 a 45%, e altitudes relativas de 100 a 200m;
- Montanhoso: são superfícies de topografia constituída por morros e montanhas, maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos muito grandes e declives fortes

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

e muito fortes, na faixa de 45 a 75%;

- Escarpado: são superfícies de encostas abruptas formando verdadeiras escarpas com declives maiores que 75%.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

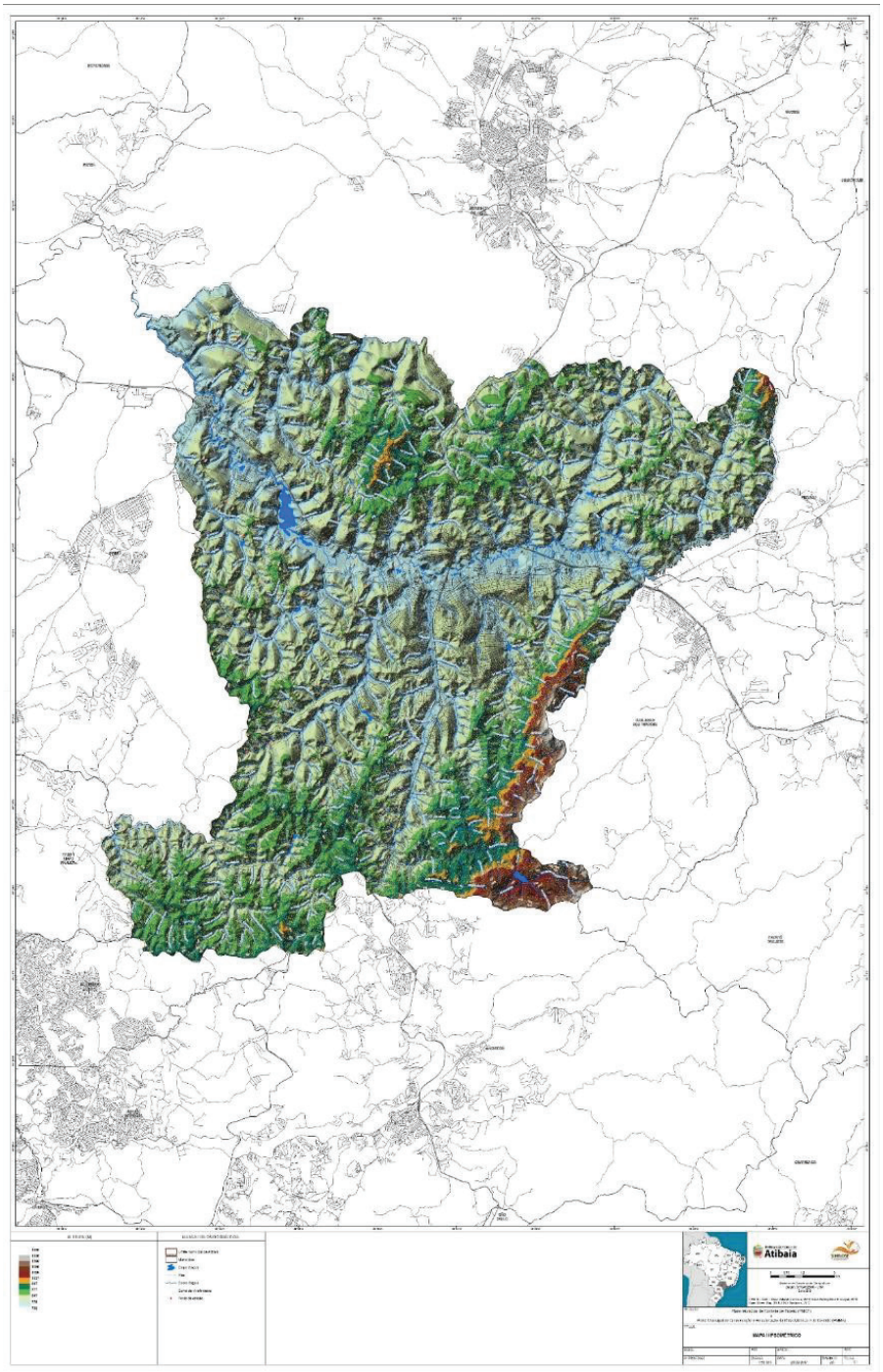


Figura 12 – Mapa hipsométrico do município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

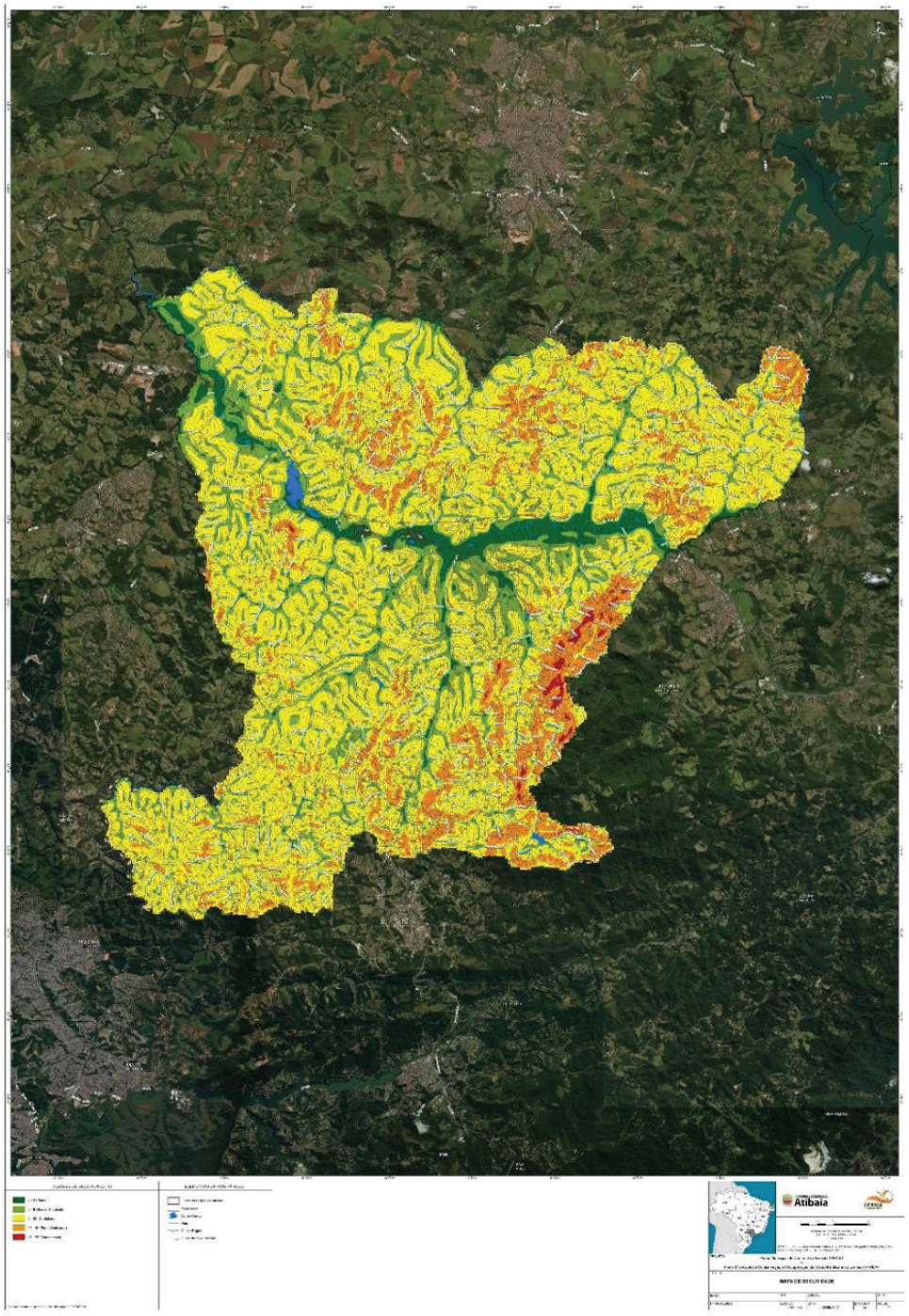


Figura 13– Mapa clinográfico do município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

De acordo com o mapa hipsométrico, a altimetria do município varia de 1300 a 1360 metros, a leste-sudeste, na Serra de Itapetinga e extremo sudeste-sul na Serra da Pedra Vermelha, até 740 metros nas margens do rio Atibaia, isto é, possui uma variação altimétrica em torno de 620 metros. A norte do município a altitude chega até 1034 metros.

Em relação ao mapa clinográfico, os maiores declives concentram-se nos locais de maiores altitudes, ou seja, nas porções leste e sudeste-sul com declividade de até 75%, se configurando como relevo montanhoso. Nas porções norte, extremo nordeste e sul, predominam áreas com declives de até 45%, se caracterizando por relevo forte ondulado. Nas margens do rio Atibaia e de seus afluentes mais significativos, as declividades chegam até 8%, classificados como relevo plano a suave ondulado.

7.7.4. SOLOS

O objetivo deste tópico é descrever e analisar as principais características dos tipos de solos presentes no município, de modo que se possa avaliar as potencialidades e limitações ambientais do local e compreender as inter-relações entre os diversos componentes do meio.

Para a caracterização pedológica utilizou-se o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 (IAC, 1999). A apresenta a delimitação do município de Atibaia com base no mapeamento pedológico do Estado.

De acordo com a , o município abarca três tipos de solos predominantes: a) o Latossolo Vermelho Amarelo, localizado nas porções norte, nordeste e oeste; b) o Argissolo Vermelho-Amarelo, nas porções noroeste, sul e sudeste do município; c) e pelo Cambissolo Háplico, a sudoeste e extremo oeste do município de Atibaia.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

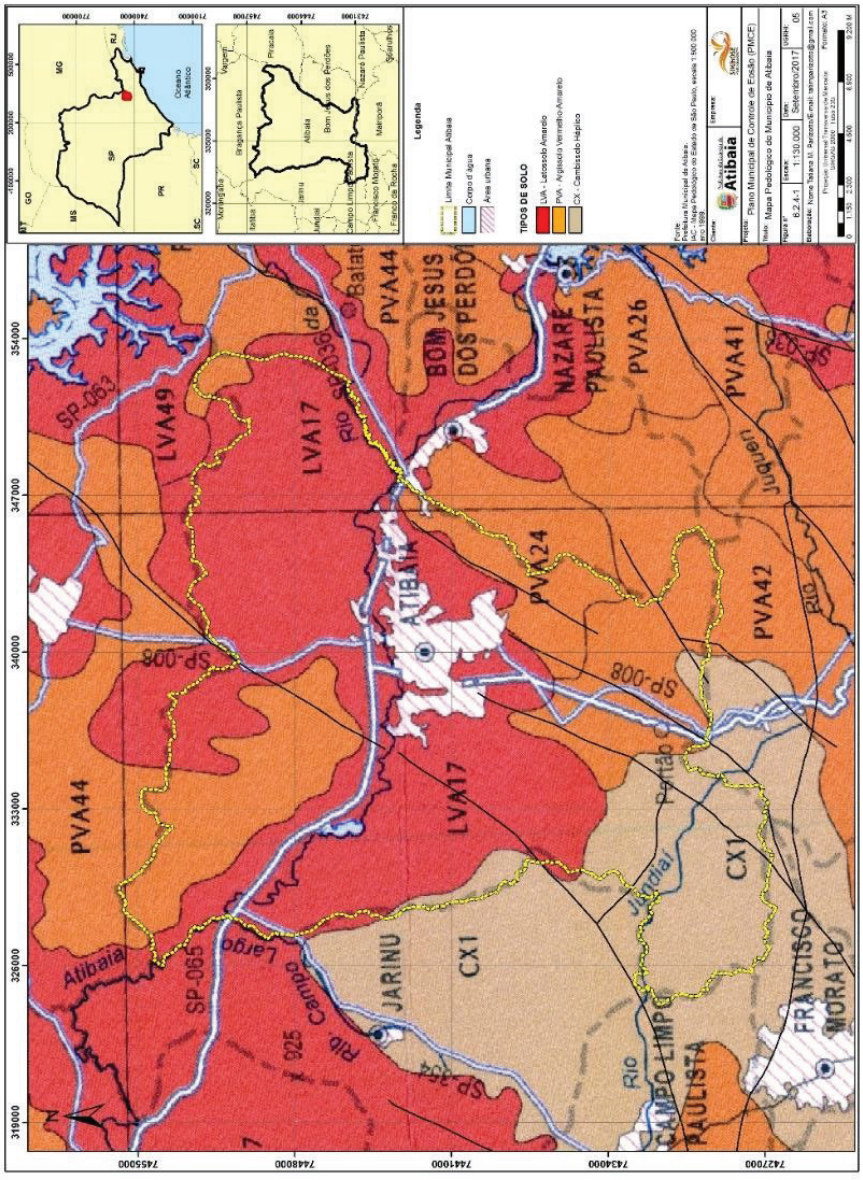


Figura 14– Mapa de solos do município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Abaixo segue a descrição de cada tipo de solo que ocorre no município:

- **Argissolos:** são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes, reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade. Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial, e apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade em profundidade, devido ao maior teor de argila.

O grupo dos Argissolos, dentre eles o Vermelho-Amarelo apresenta acumulação de argila, e o horizonte B textural (Bt), possui cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita. As cores destes solos situam-se principalmente no matiz 5YR com valor 4 e croma 6, com a presença ou não de mosqueados, constituindo ou não coloração variegada, com ou sem plintita. São solos profundos e muito profundos, bem estruturados e bem drenados. Há predominância do horizonte superficial A do tipo moderado e proeminente, apresentam principalmente a textura média/argilosa, podendo apresentar em menor frequência a textura média/média e média/muito argilosa (EMBRAPA, 2006).

Os Argissolos possuem susceptibilidade à erosão por apresentarem grande diferença de textura entre os horizontes A e B, sendo tanto maior o problema quanto maior for a declividade do terreno.

Quimicamente, os solos derivados de xisto e granito são, predominantemente, eutróficos ou mesotróficos ou distróficos.

- **Grupo dos Latossolos:** caracterizado pela presença do horizonte diagnóstico B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. O horizonte B latossólico apresenta alto grau de intemperização, com menos de 4% de minerais primários, espessura mínima de 50 cm, textura franco arenosa ou mais fina e baixos teores de silte. Apresenta também lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo.

Os Latossolos estão em um estágio avançado de intemperização, sendo considerados muito evoluídos como resultado de transformações intensas no material constitutivo. Os solos são destituídos de minerais primários visíveis e/ou secundários menos resistentes ao intemperismo e possuem capacidade de troca de cátions da fração argila baixa. São definidas

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

sete classes de latossolos, diferenciadas com base na combinação de características com teor de Fe_2O_3, cor do solo e relação Ki (SiO_2/Al_2O_3). A sílica (SiO_2) e as bases trocáveis (em particular Ca, Mg e K) são removidas do sistema, levando ao enriquecimento com óxidos de ferro e de alumínio que são agentes agregantes, dando à massa do solo aspecto maciço poroso; apresentam estrutura granular muito pequena; são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos (Embrapa, 2006).

A classe dos Latossolos é dividida em Brunos, Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos. Na AII e AID o tipo de Latossolo encontrado é o Vermelho, e caracteriza-se pelo horizonte B latossólico com cores no matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (CAMARGO et al., 1987, Embrapa, 2006).

Em geral, a drenagem nos Latossolos varia de fortemente a bem drenados, embora ocorra drenagem moderada em solos que apresentam cores pálidas. São solos não hidromórficos e normalmente apresentam profundidades não inferiores a 1 metro, com sequências de horizontes A, B e C e pouca diferenciação de sub-horizontes e transições usualmente difusas ou graduais. O horizonte A se caracteriza por cores mais escuras, o B por cores mais vivas, como vermelho, amarelo ou vermelho-amarelo, que depende da constituição mineral do solo, com tipos de óxidos de ferro ou de alumínio e da drenagem do solo em função do regime hídrico local.

Normalmente, são solos fortemente ácidos, com baixa saturação por base, podendo ser eutróficos, distróficos ou alumínicos. A fração argila dos Latossolos é composta principalmente por caulinita, óxidos de ferro (goethita e hematita) e óxidos de alumínio (gibbsita). Alguns Latossolos, formados de rochas ricas em ferro, apresentam, na fração argila, a maghemita e, na fração areia, a magnetita e a ilmenita. A estes últimos, estão associados os elementos-traço (micronutrientes) como o cobre e o zinco, importantes para o desenvolvimento das plantas.

São típicos das regiões equatoriais e tropicais e podem ocorrer também em zonas subtropicais, e geralmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas. Sua origem é bem diversificada e abrange diversos tipos de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação diversos.

O grau de erodibilidade dos Latossolos depende principalmente da sua textura. Os que apresentam textura média, com teores elevados de areia, são muito susceptíveis à erosão, requerendo tratos conservacionistas e manejo cuidadoso. Os de textura mais argilosa também são susceptíveis a erosão devido ao processo de expansão e retração das argilas que causam o endurecimento do solo em épocas de seca. Se o solo estiver desnudo, o escoamento

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

superficial das águas provocará processos erosivos intensos.

- **Cambissolo:** compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características desses solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila. O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa (EMBRAPA, 2006).

Os Cambissolos são solos pouco desenvolvidos, que ainda apresentam características do material originário evidenciado pela presença de minerais primários, podendo ser pouco profundos a profundos, sendo normalmente de baixa permeabilidade (EMBRAPA, 2006). Em ambientes de relevo mais declivosos, os Cambissolos possuem alta susceptibilidade aos processos erosivos, devido à falta de coesão das partículas de solos.

7.7.5. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

O município de Atibaia está compreendido na unidade do Comitê de Bacia Hidrográfica do Estado de São Paulo UGRHI 5, que abrangem as bacias do rio Piracicaba, rio Capivari e rio Jundiaí, e está localizada a leste do Estado de São Paulo (**Figura 15**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE



Figura 15 - Mapa das unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos do estado de São Paulo, de acordo com os dados do sistema de informações ICG (2014)

Para a elaboração deste diagnóstico, foram utilizados os dados disponíveis no Sistema integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH), na Agência de Bacias PCJ, no Comitê de Bacia PCJ – UGRHI 5 e da Companhia de Saneamento Ambiental de Atibaia – SAAE.

Conforme dados do SIGRH (2017) e Relatório da Situação dos Recursos Hídricos de Bacias apresentado em 2017, as bacias PCJ estão inseridas numa área de 14.137,79 km^2, sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais (MG). As bacias PCJ, no Estado de São Paulo, são afluentes do rio Tietê, e possuem área aproximada de 11.402,84 km^2 na Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km^2 na Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km^2 na Bacia do Rio Jundiaí. A UGRHI 5 apresenta sete unidades (Sub-bacias) principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari e Jundiaí. Neste ínterim, o município de Atibaia é pertencente às sub-bacias Atibaia e Jundiaí, com quase a totalidade de sua área na sub-bacia do rio Atibaia e somente uma pequena porção na sub-bacia do rio Jundiaí (**Figura 16**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

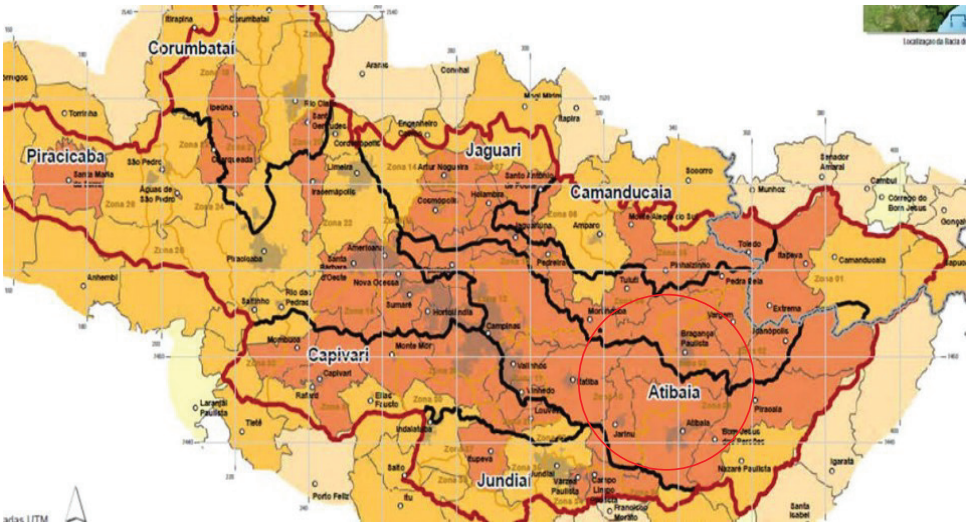


Figura 16 – Sub-bacias UGHRI 5, de acordo com os dados do sistema de informações relatório da situação dos recursos hídricos da bacia PCJ (2017)

Conforme explica Campos & Carneiro (2015), a Bacia Hidrográfica do rio Atibaia é a principal bacia que drena a área municipal e possui cerca de 180 km de extensão, com 2.760 km² e drena cerca de 1,1% da área total do Estado.

Em relação aos usos da água, de acordo com o IPT (2015) para a bacia PCJ relaciona-se principalmente ao abastecimento público e industrial, aproveitamento para a diluição dos efluentes domésticos, irrigação de cultivos agrícolas, além de ser utilizada para o abastecimento de outras regiões do Estado de São Paulo por ser integrante do Sistema Cantareira.

Ainda com base nos dados publicados pelo estudo do IPT em 2015, doze sub-bacias estão inseridas total ou parcialmente no município de Atibaia, sendo elas: a sub-bacia do rio Atibaia, sub-bacia do ribeirão da Laranja Azeda, sub-bacia do ribeirão do Onofre, sub-bacia do ribeirão do Itapetinga, sub-bacia do córrego Folha Larga, sub-bacia do córrego Campo Largo, sub-bacia do ribeirão Maracanã, sub-bacia do ribeirão dos Amarais, sub-bacia do ribeirão das Pedras, sub-bacia do ribeirão Mato Dentro, sub-bacia do rio da Cachoeira e, finalmente, a sub-bacia do rio Jundiaizinho. As delimitações destas sub-bacias podem ser visualizadas na **Figura 17** (IPT, 2015). Do ponto de vista da gestão de bacias, é importante o poder público e a sociedade civil atibaiense atuarem em fóruns regionais de gestão de recursos hídricos e buscarem aproximação com os municípios vizinhos que disciplinam o uso e ocupação de solos em

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

cabeceiras de bacias que drenam para dentro de Atibaia (Ribeirão das Pedras, Amarais, Cachoeira, Laranja Azeda e Pintos), assim como compreenderem que aproveitamento dado aos recursos hídricos superficiais no território influenciará a disponibilidade e qualidade de água para mais de 5 milhões de pessoas a jusante.

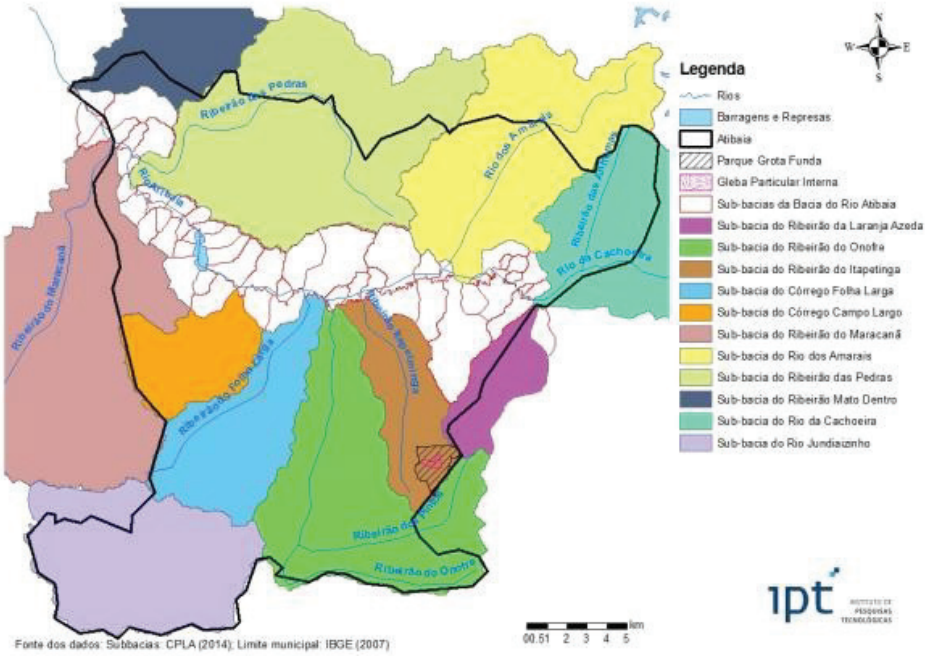


Figura 17– Sub-Bacias inseridas na área do município de Atibaia (Fonte: IPT, 2015)

De acordo com as informações do SAAE, são dois principais mananciais (delimitados em vermelho na figura a seguir) que abastecem 86% da população do município de Atibaia, de acordo com o Relatório Anual de Qualidade da Água de 2014 elaborado pelo SAAE e disponibilizado para consulta pública, conforme apresentado no QUADRO 13 e na **Figura 18**. O ponto localizado no Córrego do Onofre na região do Jardim Cerejeiras capta águas drenadas numa sub bacia de pequenas dimensões (6.500 ha), mas de extrema importância para o abastecimento de mais de 30.000 pessoas em Atibaia. O ponto localizado no Rio Atibaia abastece cerca de 90.000 atibaienses, capta águas drenadas em 4 sub bacias de Atibaia que perfazem total de 10.483 ha de área de contribuição, entretanto, recebe águas das sub bacias Cachoeira e Atibainha (volume não transposto para a Zona Metropolitana de São Paulo pelo

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Sistema Cantareira) e Laranja Azeda, detendo, desta maneira, área total de contribuição muito maior. Além destes 2 pontos, ocorre um terceiro ponto também na Bacia do Onofre localizado à montante do Jardim Imperial no Bairro do Portão o qual serve para o abastecimento do referido bairro (cerca de 14.000 pessoas).

Quadro 13 – Principais mananciais de abastecimento do município de atibaia e classificação da qualidade da água, de acordo com os dados do sistema de informações do SAAE

MANANCIAL	LOCAL DE CAPTAÇÃO	UNIDADE ABAtrSTECIDA	BACIA HIDROGRÁFICA / CLASSE
Rio Atibaia	Av.Terceiro Centenário, s/n	ETA Central I e II	PCJ – Classe 2
Córrego do Onofre	Av. Imperial, s/n	ETA III – Cerejeiras	PCJ – Classe 2

Fonte: Relatório Anual de Qualidade da Água, Companhia de Saneamento Ambiental de Atibaia – SAAE, 2014.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

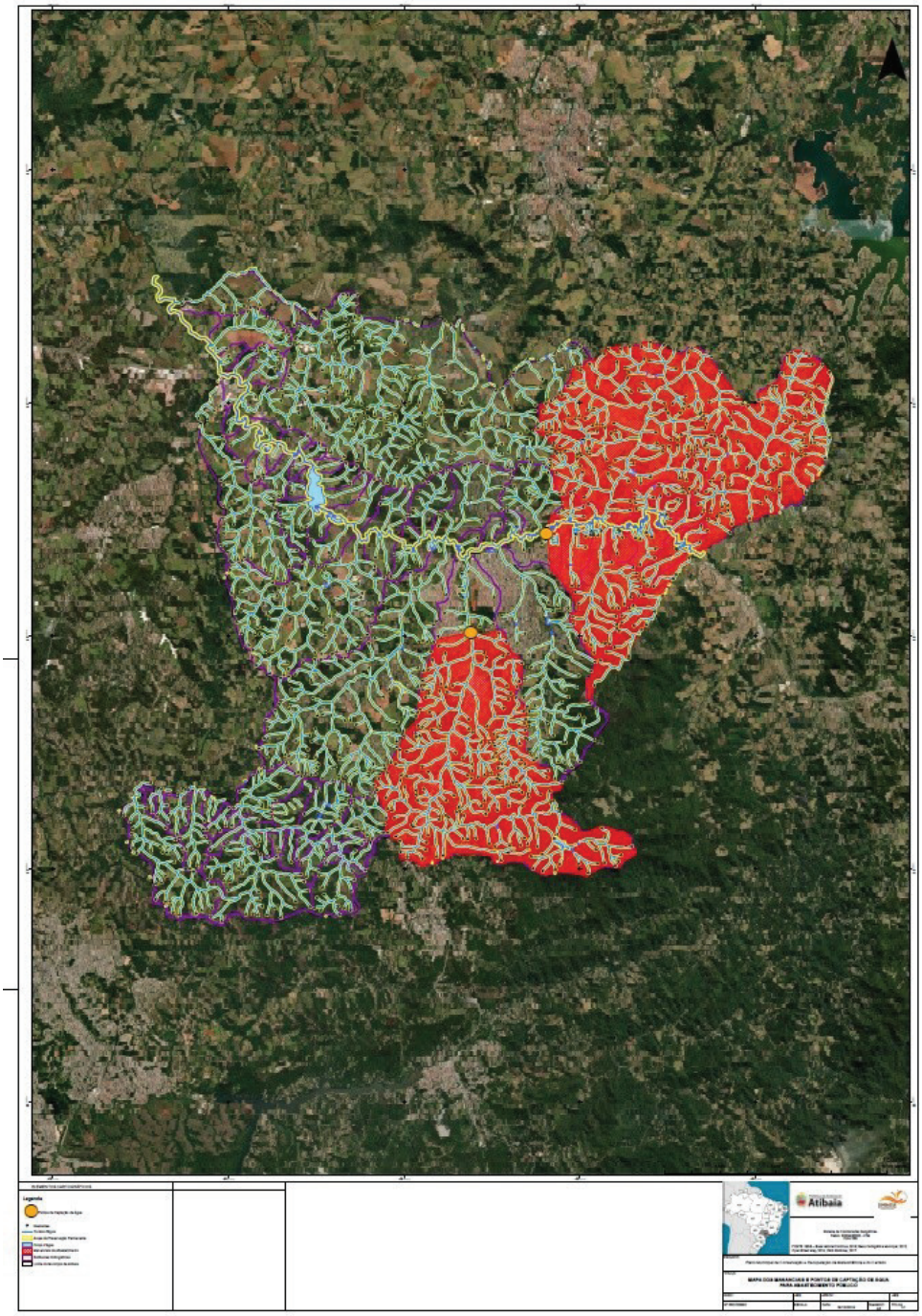


Figura 18 – Localização dos principais pontos de captação superficial (em laranja) para abastecimento público (SAAE), e respectivas áreas de contribuição (delimitadas em vermelho).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

De acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura da Estância de Atibaia, a , apresenta a nomenclatura dos recursos hídricos para o município de Atibaia e a divisão territorial para as sub-bacias hidrográficas inseridas. Nota-se em comparação com a **Figura 17** um número maior de sub-bacias delimitadas.

Conforme aponta Paula & Mendonça (2017), uma bacia hidrográfica é uma região sobre a terra, na qual o escoamento superficial em qualquer ponto converge para um único ponto fixo. Para sua delimitação é necessária a identificação do curso de água (ou sistema de cursos de água), a identificação do ponto de convergência para então, traçar linha contínua, que inicie e termine neste último ponto, de modo que não cruze um curso de água, e observando as curvas de nível. Em relação às sub-bacias, de acordo com Faustino (1996) são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal, e possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km².

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

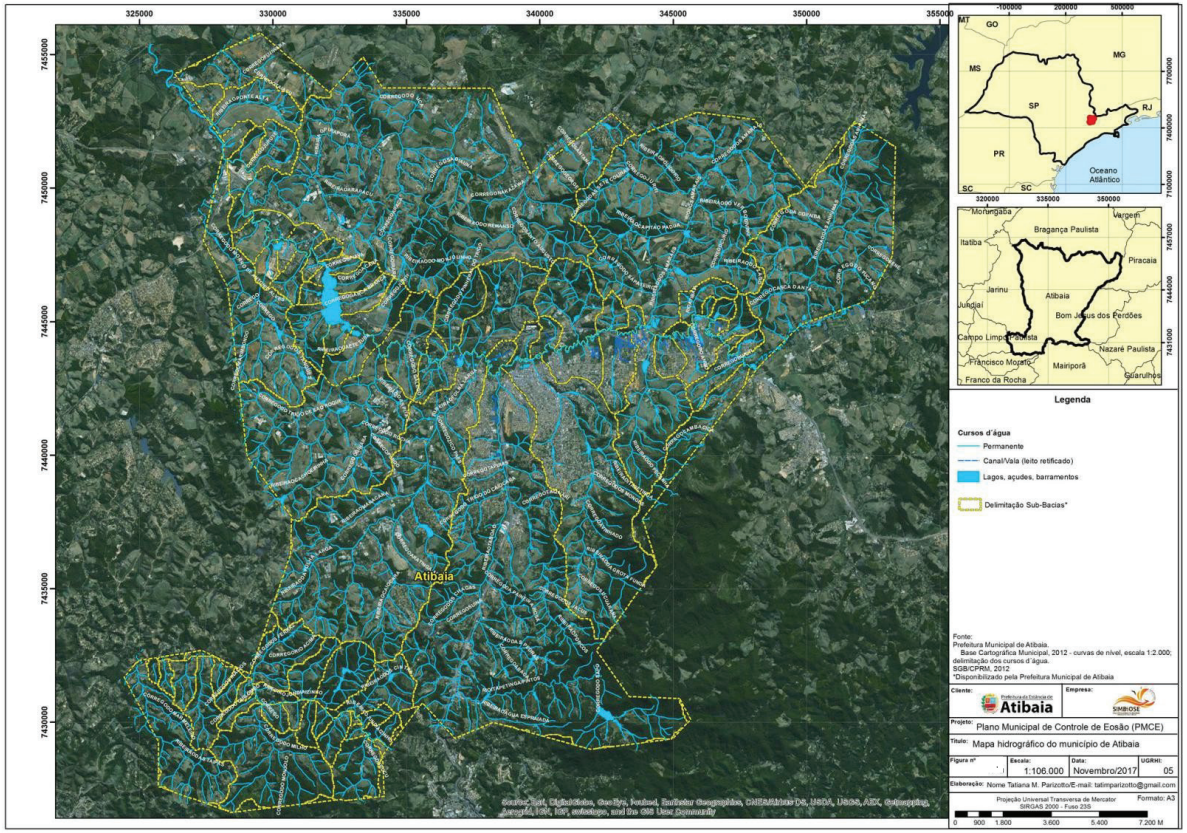


Figura 19 – Mapa hidrográfico do município de Atibaia

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Com base em fotointerpretação de imagem disponível no *Google Earth Pro*, foram mapeados aproximadamente 1.027 açudes, lagos e barramentos no município. Estas estruturas são muito utilizadas em propriedades rurais com finalidade de constituir reservatórios de água, a fim de possibilitar o aumento da produtividade agrícola e a dessedentação de animais. Ainda, de acordo com Matos *et al.* (2013), a barragem forma um reservatório artificial e é construída transversalmente ao escoamento de um curso d'água, com a finalidade de acumular água ou elevar seu nível, e são denominados açudes quando águas pluviais são utilizadas para seu enchimento.

Em relação aos recursos hídricos subterrâneos, o município de Atibaia apresenta dois tipos de aquíferos: a) o Cenozóico, na área de várzea do rio Atibaia; b) e o Cristalino, no restante do município. A **Figura 20** mostra a localização desses aquíferos, de acordo com o mapeamento realizado para a Macrometrópole Paulista (DAEE, 2008).

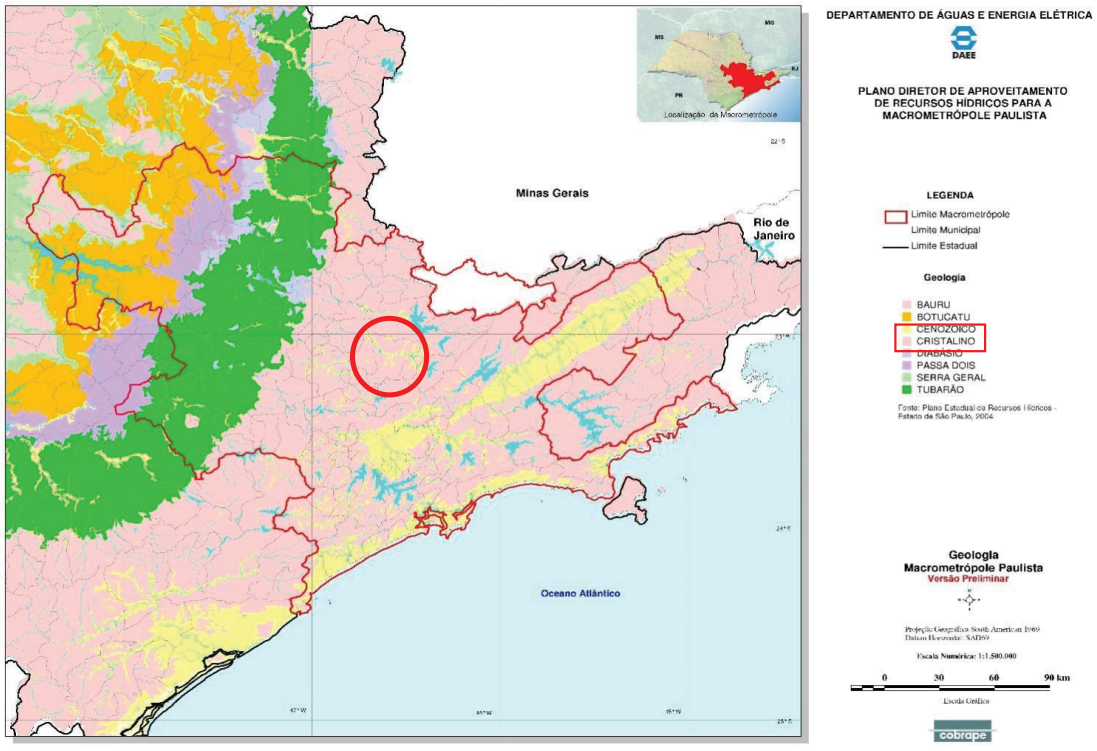


Figura 20 –Tipos de aquíferos na macrometópole Paulista, com destaque ao município de São Paulo (DAEE, 2008)

O Aquífero Cristalino é um aquífero fraturado formado há mais de 550 milhões de anos. Aflora

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

na porção leste do território paulista, abrangendo inclusive a Região Metropolitana de São Paulo, chegando até o litoral. Suas rochas se estendem para o oeste do Estado, abaixo da Bacia Sedimentar do Paraná, a grandes profundidades, o que impossibilita sua utilização, constituindo, assim, o embasamento sobre o qual os aquíferos sedimentares se depositaram (DAEE, 2008).

Conceitualmente, os aquíferos fraturados são constituídos de rochas cristalinas, ígneas ou metamórficas, que são compactas e não apresentam espaços vazios entre os minerais que as constituem. Por este motivo, a água circula ao longo dos espaços vazios gerados por fraturas. Estas fraturas são quebras, muitas vezes planas ou retilíneas, que se formam após a rocha já ter sido resfriada e consolidada. Desta forma, os aquíferos fraturados apresentam porosidade e permeabilidade secundárias, desenvolvidas após a consolidação (cristalização) da rocha (DAEE, 2005).

O Aquífero Cenozóico é do tipo poroso (livre), sendo formado por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre os grãos de areia, silte e argila de granulação variada. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por sua ocorrência em grandes áreas. Esses aquíferos ocorrem nas bacias sedimentares e em todas as várzeas onde se acumularam sedimentos arenosos. Uma particularidade desse tipo de aquífero é sua porosidade quase sempre homogeneamente distribuída, permitindo que a água flua para qualquer direção, em função tão somente dos diferenciais de pressão hidrostática ali existente. Essa propriedade é conhecida como isotropia (ABAS).

7.7.6. SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS DE DINÂMICA SUPERFICIAL

O relevo está em constante transformação por meio dos processos internos e externos que nele atuam. Assim, sua forma pode ser destruída, construída e/ou preenchida. Dentre os processos externos estão o intemperismo físico, químico e bioquímico, a erosão, que é a remoção do material intemperizado, e a acumulação, que é o material removido e transportado pela erosão que se deposita em um determinado local. Os agentes destes processos são a água, o gelo, o vento, a ação da gravidade, as alterações de temperatura, os organismos e o homem (Christofoletti, 1980; Ross, 1998; Casseti, 2005; Florenzano, 2008).

As cabeceiras de drenagem em anfiteatro constituem unidades fundamentais de evolução do relevo, nos quais registram os episódios de processos erosivos e/ou deposicionais ao longo do

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

tempo, tanto na sua estrutura subsuperficial, como na geometria de superfície, e associando-se ao desenvolvimento de diferentes tipos de solos (Moura *et al*., 1991). As diferentes combinações de morfologias e materiais (depósitos/solos) condicionam e se associam aos processos geomorfológicos, constituindo arcabouço necessário à melhor sustentação de modelos de previsão do comportamento das encostas e fundos de vale, uma vez que permitem avaliar as respostas dos fluxos hídricos às alterações ligadas a intervenção humana.

Em áreas de morros e colinas, é comum a ocorrência de processos erosivos e de movimentos de massa. As principais características das vertentes que determinam maior ou menor intensidade de ocorrência de processos erosivos são: a forma, ou seja, côncava, convexa ou retilínea, o comprimento da rampa e a declividade, que exercem influências sobre a velocidade e o volume do escoamento superficial (IBGE, 2009). No que se refere à forma da vertente, Bloom (1970) identifica que as convexas tendem a distribuir as águas, que se espalham lateralmente vertente abaixo. Ao contrário, as vertentes de contornos côncavos são consideradas coletoras de água. O autor ainda destaca que, geralmente, a superfície superior convexa da vertente é controlada por escorregamentos, em especial, o rastejamento, e nos trechos inferiores, côncavos, predominam o transporte pela água, caracterizado pelo escoamento laminar.

Os deslizamentos são caracterizados como movimentos de massa, e compreendem a remoção e o transporte vertente abaixo, das formações superficiais e do material rochoso (quando houver), sob influência da gravidade, e com isto, formam nos sopés das vertentes rampas de colúvio com os materiais advindos destes deslizamentos. Os rastejamentos ou *creep* são processos lentos e só movimentam o solo ou regolito poucos milímetros por ano, e não causam desastres. Esse processo movimenta o solo superficial, geralmente imperceptível, exceto para observações de longa duração, e é mais próximo à superfície, diminuindo com a profundidade até tornar-se nulo (Guerra, 1969).

As condições que favorecem os movimentos de massa dependem principalmente da estrutura geológica, da declividade da vertente (forma topográfica), do regime de chuvas (em especial, os episódios pluviais intensos), da perda da vegetação e da atividade antrópica, bem como da existência de espessos mantos de intemperismo, além da presença de níveis ou faixas impermeáveis que atuam como planos de deslizamentos (Bigarella, 2003).

As relações processuais em uma vertente dependem de fatores como declive, litologia e condições climáticas. O movimento de massa, por exemplo, tem possibilidade de ocorrer em declive moderado, desde que a presença de água e de argila seja suficiente para reduzir o

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

atrito do material intemperizado em relação à estrutura subjacente (Casseti, 2005).

> "Os processos em uma vertente se individualizam pelos fatores exógenos e endógenos. Os exógenos são comandados pelo clima, os endógenos pela estrutura geológica e tectônica. Como agentes de intemperização destacam-se a temperatura e a precipitação, que em função do comportamento da interface, como a vegetação, proporcionam maior escoamento (fluxo de subsuperfície, movimento de massa e fluxo por terra) ou infiltração, com consequentes efeitos no comportamento da vertente. A ação processual também depende dos fatores endógenos, que reagem em função da composição química, do grau de permeabilidade, e consequente intemperização, com produção do regolito" (Casseti, 2005).

Assim, a declividade de uma vertente, a quantidade e intensidade de precipitação, o tipo de cobertura vegetal além do tipo de solo e litologia do terreno, influenciam diretamente em ocorrências de processos erosivos, que segundo Filizola *et al.* (2011) estes processos geralmente estão associados aos solos arenosos e às cabeceiras dos cursos d´água de primeira ordem.

Os tipos de erosões causadas pela água podem ser: laminares, em sulcos, ravinas e voçorocas, podendo ocorrer simultaneamente no mesmo terreno. As erosões laminares são remoções de camadas delgadas de solo sobre toda uma área, sendo dificilmente notada, pois ocorre de modo uniforme. As erosões em sulcos são resultado de pequenas irregularidades na declividade do terreno que faz com que a enxurrada, concentrando-se em alguns pontos do terreno, atinja volume e velocidade suficientes para formar riscos na superfície não muito profundos. As ravinas são mais evoluídas que os sulcos, com profundidades e comprimentos maiores. Por último, a voçoroca é o estágio mais avançado de um processo erosivo, onde intercepta o lençol freático, sendo ocasionada por grandes concentrações de enxurradas, passando pela mesma ravina, que vai ampliando, pelo deslocamento de grandes massas de solo, e formando grandes cavidades em extensão e em profundidade (Bertoni & Neto, 1985; Guerra, 1997; Brady & Weil, 2013).

Outro fenômeno de dinâmica superficial é a inundação e enchentes, que são caracterizados como eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d´água, frequentemente deflagrados por chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração. A magnitude e frequência das inundações ocorrem em função da intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem (Tominaga *et al.,* 2015).

Em condições naturais, as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas estes fenômenos têm sido intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água.

Frente aos aspectos físicos apresentados até o momento referente ao município de Atibaia, elaborou-se o mapa de risco geológico-geotécnico com base no levantamento topográfico, escala 1:2.000 (Prefeitura Municipal de Atibaia).

Para os intervalos de classe de risco, definiu-se três, sendo eles: Alto, Médio e Baixo Risco. Esta classificação levou em consideração o tipo de relevo, declividades, tipos de solo e cobertura vegetal. Assim, as áreas de Alto Risco, apresentam declives maiores que 31 %; Médio Risco, entre 16 a 30 %; e Baixo Risco locais de declives menores que 15 %. A apresenta o mapa de risco geológico-geotécnico.

De acordo com o mapa, os locais que apresentam maiores riscos (Alto Risco), ou seja, áreas passíveis de serem atingidas por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso, localizam-se principalmente nas porções leste/sudeste do município, e em pontos isolados na porção norte. A classe de Médio Risco situa-se nas porções norte, nordeste e sul do município. Nas áreas de várzeas do rio Atibaia, que corta o município de leste a oeste, e de seus afluentes mais expressivos, apresentam classe Baixo Risco, uma vez que a probabilidade de ocorrência de processos associados a movimentos de massa ou processo erosivos é muito baixa ou nula. Essas áreas são suscetíveis a outro tipo de processo de dinâmica superficial, as inundações e enchentes.

Um estudo realizado pela Prefeitura Municipal de Atibaia (2017), que classifica as Unidades Territoriais Básicas (UTB) quanto aos perigos de escorregamentos, corrobora com o mapa apresentado, cujo estudo mostra que nas porções sul, leste, sudeste e em pontos isolados a norte, a probabilidade de ocorrências de movimentos de massa é maior.

Segundo outro estudo realizado pelo SGB/CPRM (2012), cuja finalidade foi executar em todo país um mapeamento/diagnóstico das áreas com potencial de risco alto e muito alto de deslizamentos e inundações, concluíram que, para o município de Atibaia, o maior problema de risco que a cidade enfrenta na atualidade são as inundações, por decorrência da urbanização desordenada e inadequada de áreas de domínio dos rios, ocorrendo duas situações distintas: a) as inundações relacionadas à ampla planície aluvial do rio Atibaia; b) e as inundações e enxurradas decorrentes dos transbordamentos a que estão sujeitos os córregos afluentes do rio Atibaia.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

> [...] Quanto aos problemas de deslizamentos, pelo fato da parte urbana mais adensada e consolidada ter ocupado terrenos de relevo relativamente suavizado, não são tão graves e ainda são em número reduzido. No entanto, preocupa a constatação de que a cidade se expande de modo acelerado em direção a terrenos com configuração geoambiental de muito alto potencial erosivo e de grandes movimentos de massa (SGB/CPRM, 2012, p. 3).

A apresenta o mapa clinográfico e as delimitações das áreas de risco identificadas pelo estudo do CPRM (2012). Nota-se que os Ribeirões Itapetinga e Folha Larga, afluentes diretos do Rio Atibaia, possuem risco Alto a Muito Alto em relação a formação de enxurradas, e o Rio Atibaia possui uma área de várzea extensa, cuja declividade é nula indo até 3%, sendo inundável em períodos chuvosos. Ressalta-se que nessas áreas há presença de edificações.

Foram identificadas também, quatro áreas com risco Alto a Muito Alto à deslizamentos, que atualmente são ocupadas por residências. Nessas áreas a declividade varia de 20 a 45%, e foi classificado como Médio Risco no mapa geológico-geotécnico ().

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

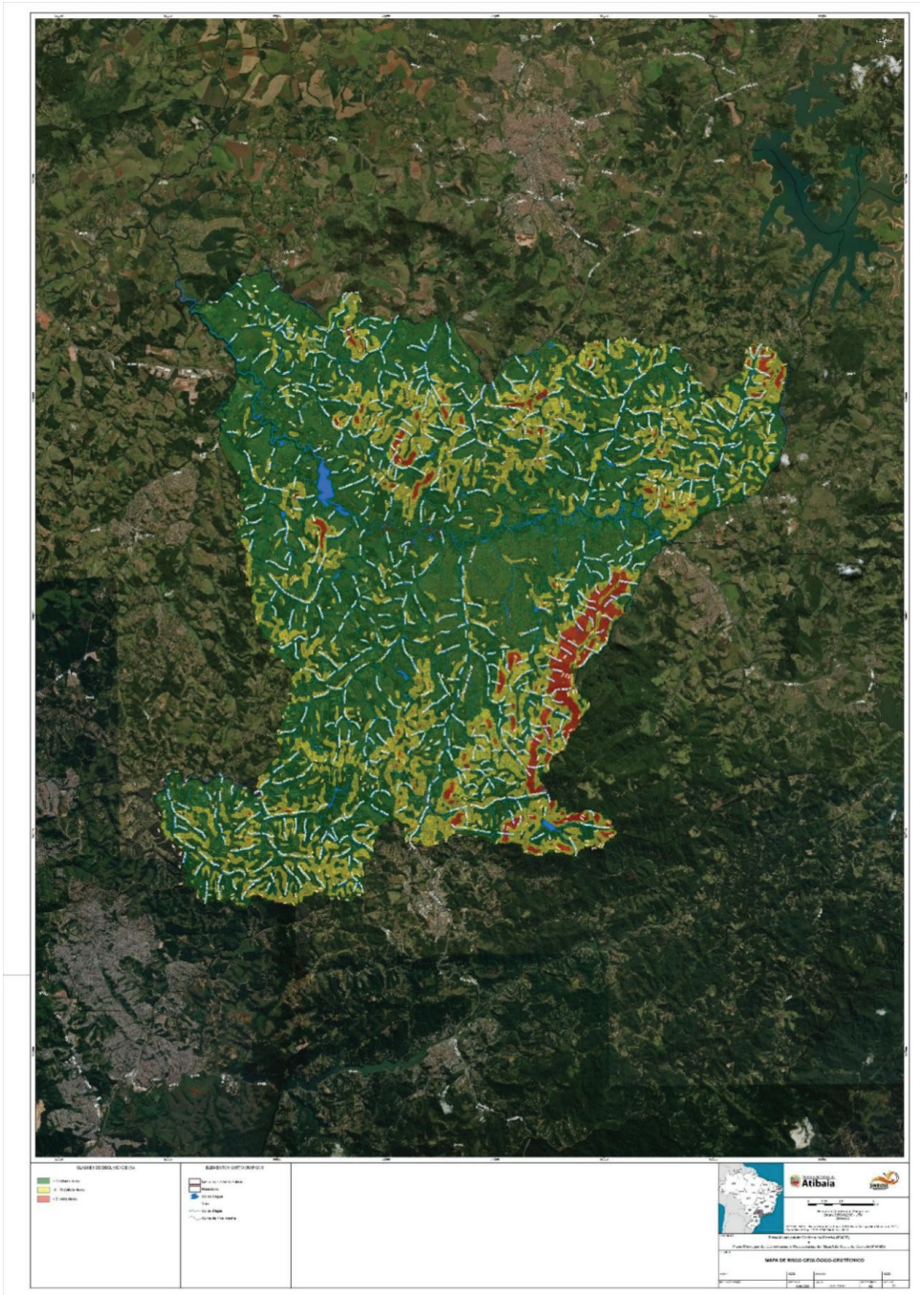


Figura 21 - Mapa geológico-geotécnico do município de Atibaia

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

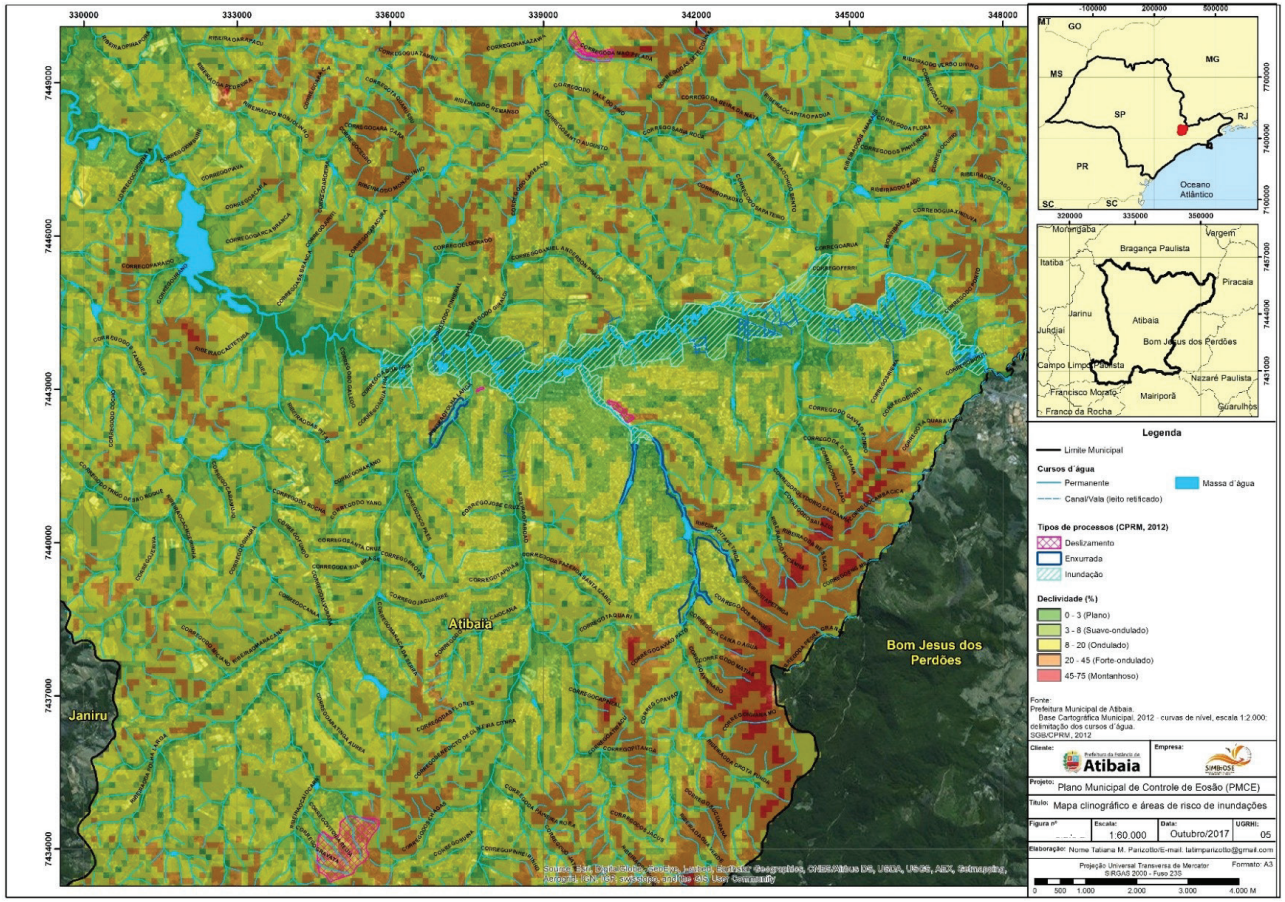


Figura 22 - Mapa clinográfico e as delimitações das áreas de risco identificados pelo CPRM (2012)

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
69

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

7.8. MEIO BIÓTICO

7.8.1. FLORA

O município de Atibaia está inserido no domínio da Mata Atlântica, representado pela fitofisionomia da Floresta Ombrófila Densa, com incidência de manchas (refúgios) de fisionomias típicas do Bioma Cerrado e manchas de florestas estacionais condicionadas por efeitos pedológicos, geomorfológicos e geológicos, podendo ser pertinente considerar a inserção do município em zona de transição (ecótono). A seguir é apresentada breve descrição acerca das fitofisionomias encontradas no município.

7.8.1.1. FLORESTA OMBRÓFILA DENSA

A formação da Floresta Ombrófila Densa está condicionada aos fatores climáticos tropicais de temperaturas relativamente elevadas, com médias em torno de 25°C e alta taxa pluviométrica, bem distribuída ao longo do ano, sem período seco. Tais fatores propiciam o desenvolvimento de uma formação vegetal caracterizada por diversas formas de vida e representadas por arbustos e árvores, lianas lenhosas e epífitas em abundância.

A Floresta Ombrófila Densa apresenta uma heterogeneidade intrínseca elevada, proveniente de fatores históricos, dinâmica natural, de características físicas e do processo de fragmentação florestal ocorrido ao longo dos anos com a expansão da urbanização e ocupações agropecuárias, oriundas das pressões antrópicas.

São identificadas quatro formações vegetais para a Floresta Ombrófila Densa, assim como sua vegetação secundária, em função do gradiente altitudinal. São elas:

- **Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (0-50m):** vegetação florestal situada em áreas de terrenos sedimentares, terraços, planícies costeiras e superfícies não suscetíveis a inundações, apresentando uma florística típica caracterizada pelos gêneros *Ficus, Alchornea, Handroanthus* e *Tapirira*;
- **Floresta Ombrófila Densa Submontana (50-500m):** vegetação florestal situada nas encostas dos planaltos e/ou serras, composta principalmente por fanerófitos de alto porte. Integrada à submata estão os indivíduos de regeneração natural das espécies do dossel, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maiores densidades;

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

- **Floresta Ombrófila Densa Montana (500-1.500m):** vegetação situada no alto dos planaltos e serras. Nesta formação, a estrutura florestal do dossel é uniforme (20m);
- **Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana:** vegetação situada em gradientes acima de 1.500m, com dossel aproximado de 20m. A estrutura dessa formação vegetal é integrada por fanerófitos com troncos e galhos finos, folhas miúdas, coriáceas e casca grossa com fissuras. Esta formação também é conhecida como mata-nuvígena ou mata-nebular, que ocorre em locais onde a evaporação da água se condensa em neblina, precipitando sobre as áreas elevadas.

Em Atibaia, prevalece Floresta Ombrófila Densa Montana e, segundo informações colhidas com equipe de pesquisadores do Instituto Florestal (IF) responsáveis pela caracterização da vegetação do Parque Estadual do Itapetinga/Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, ocorrem pequenas manchas de Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana em pontos isolados do cume da Serra do Itapetinga.

É importante destacar também que no município, nos terrenos elevados localizados na Serra do Itapetinga, ocorrem refúgios vegetacionais pleistocênicos que afloram sobre mais de 100 corpos graníticos pertencentes ao Neoproterozóico cuja rocha base originou-se durante a consolidação da plataforma sul-americana entre 600 e 400 milhões de anos a. p. (Carneiro & Souza, 2003 *apud* De Zorzi, 2016). Tais afloramentos assumem relevância biogeográfica no estudo das paisagens sob domínio de floresta atlântica já que abrigam formações vegetacionais pleistocênicas persistentes pertencentes aos “complexos rupestres de granito”, estruturalmente semelhantes àqueles encontrados nas Serras da Mantiqueira e do Mar (Meirelles, 1996; Meirelles *et al.*, 1999; Scarano, 2002; Benites *et al.,* 2003; Caiafa & Silva, 2005 *apud* De Zorzi, 2016). Esta vegetação se encontra refugiada em sítios cujas condições edáfica e climática propiciam elevada diversidade biológica e endemismos, todavia ameaçadas atualmente por incêndios florestais, invasões biológicas, coleta predatória de exemplares da flora e outras atividades humanas que acometem os afloramentos rochosos.

Estes usos resultantes do não ordenamento socioambiental das atividades humanas existentes ao redor e dentro dos limites do Parque Estadual do Itapetinga e do Monumento Natural Estadual da Pedra Grande se consolidaram como verdadeiras ameaças aos refúgios de vegetação pleistocênica (De Zorzi, 2016). Com ocorrência de 450 espécies de plantas sobre os afloramentos rochosos das unidades de conservação sendo que, somente no afloramento da Pedra Grande há uma riqueza de mais de 180 espécies representantes de uma flora

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

preponderantemente xérica (De Zorzi, 2016), a biodiversidade associada está sujeita a desaparecer – quando consideramos os últimos 50 anos (1962-2012), onde houve a perda de cerca de 38% do campo rupestre sobre aquela rocha (De Zorzi & Meirelles, 2012). O desaparecimento de tal vegetação relaciona-se diretamente com os impactos antrópicos caracterizado pelo aumento da procura do local para atividades de contemplação da natureza, para esportes de aventura e para coleta de plantas ornamentais, sendo comum o uso do fogo nas atividades relacionadas à contemplação (além do seu emprego por vândalos e para controle do crescimento da vegetação em propriedades localizadas na Serra do Itapetinga e em seu entorno).

7.8.1.2. CERRADO

O Bioma Cerrado é representado por um mosaico de fitofisionomias que variam entre o campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado e cerradão, caracterizado pelas formações florestais presentes nos interflúvios a média encosta. Sua característica mais marcante é a presença de árvores e arbustos com características tortuosas que crescem sobre solos pobres e ácidos. É uma formação típica do Planalto Central do Brasil, se constituindo pela segunda maior formação vegetal presente no país.

O estudo para inclusão do Bioma Cerrado no Mapa de Vegetação Nativa de Atibaia é iniciativa importante para a conservação de refúgios savânicos e para o adequado licenciamento ambiental relativo à utilização do espaço e ordenamento territorial do município. Apesar de autores já terem destacado o solo de Atibaia coberto por Cerrado (além de Floresta Latifoliada), a aceitação do Bioma por parcela da sociedade somente se dará com a elaboração de estudos específicos e divulgação dos resultados associados, mesmo porque o próprio Mapa de Vegetação do IBGE (2012) - devido à escala de análise em que foi gerado - considera, em Atibaia, apenas a ocorrência de Floresta Ombrófila Densa. Neste sentido, a SIMBiOSE, em parceria com a Universidade de São Paulo (Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, Laboratório de Ecofisiologia), realizaram uma investigação para indicação de áreas propícias à persistência de refúgios de vegetação savânica no município, bem como a caracterização florística e fitossociológica de maior área de Cerrado *stricto sensu* do município – a Fazenda Pullman – para atentar a sociedade civil e o poder público atibaiano sobre a ocorrência deste bioma. O documento está contido no **ANEXO I** deste plano.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

7.8.2. COBERTURA FLORESTAL NO MUNICÍPIO

Segundo dados do "Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo", publicado pelo Instituto Florestal no ano de 2005 através do Programa BIOTA-Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), o município de Atibaia, com área total de 47.800 hectares (ha), possuía 6.363 ha (13,3%) de sua área coberta por vegetação nativa, distribuídos em 475 fragmentos florestais onde a maior parte possuía áreas abaixo de 10 ha; 81 fragmentos com área entre 10-20 ha; 35 com área entre 20-50 ha; 15 com áreas entre 50-100 ha; 5 com áreas entre 100-200 ha, e apenas 3 fragmentos florestais com área superior a 200 ha.

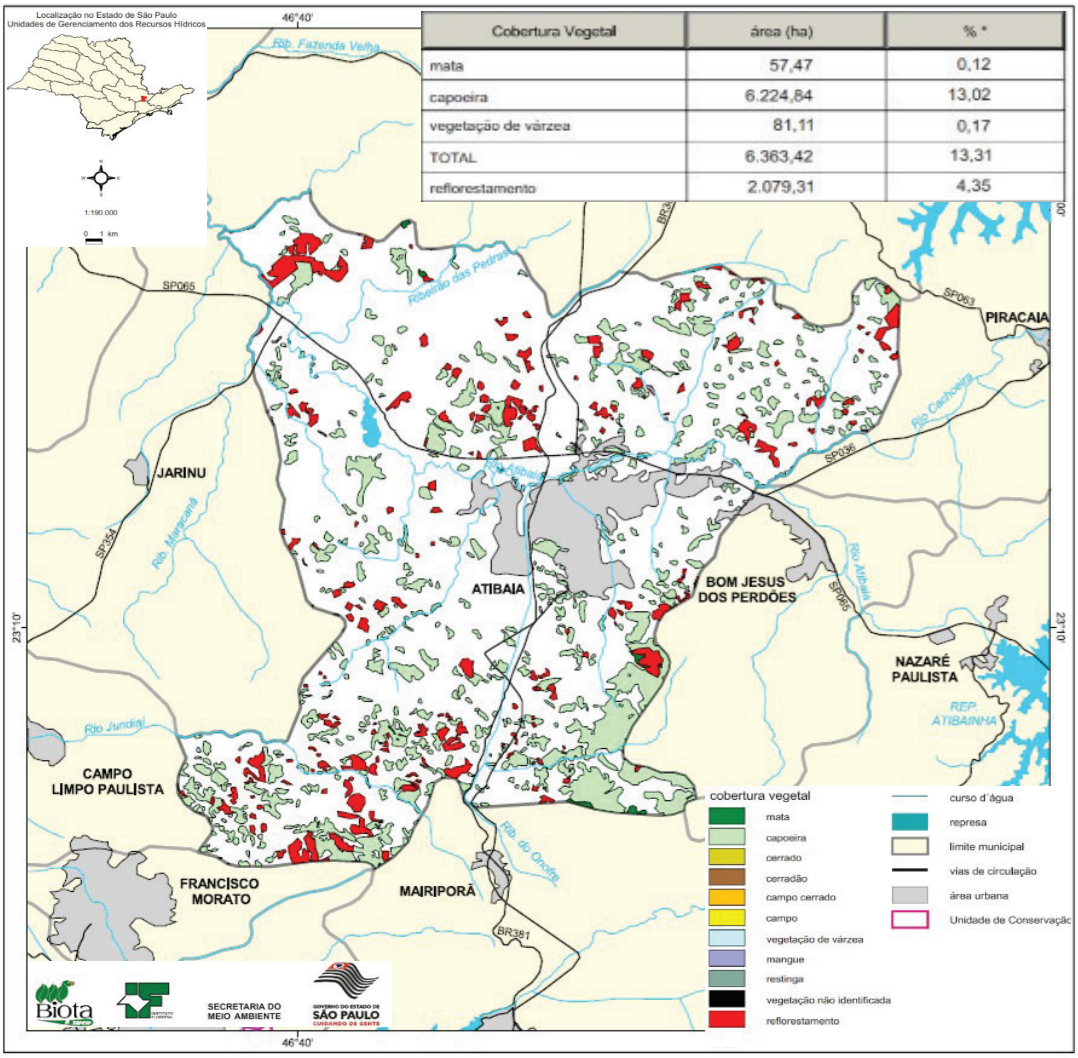
No mapeamento da cobertura vegetal nativa do Estado de São Paulo, datado de 2010, realizado pelo Instituto Florestal do Estado de São Paulo, Atibaia apresenta área de 6.363,42 ha de vegetação nativa (13,3% da área do município), onde 57,47 ha (0,12%) são constituídos por mata nativa, 6.224,84 ha (13,0%) correspondem à capoeira, e 81,11 (0.17%) caracterizam-se por área cobertas por vegetação de várzea. Apenas 2.079,31 ha correspondem a áreas reflorestadas. Esse estudo de cobertura de vegetação realizado por classificação supervisionada de imagens não considerou as possíveis áreas de Cerrado. A FIGURA 23 mostra o mapa desenvolvido no levantamento realizado pelo Instituto Florestal (IF) e pelo Programa Biota Fapesp, utilizando dados de imagens CBERS em 2000 e 2001.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo



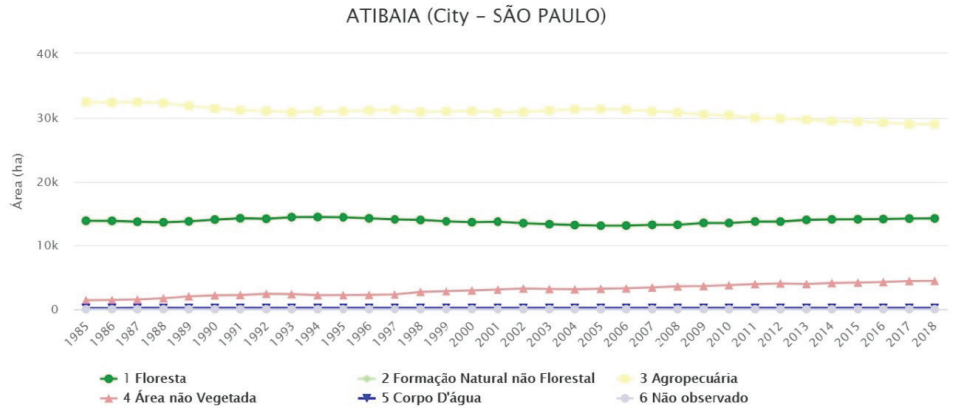
Cobertura Vegetal	área (ha)	% *
mata	57,47	0,12
capoeira	6.224,84	13,02
vegetação de várzea	81,11	0,17
TOTAL	6.363,42	13,31
reflorestamento	2.079,31	4,35

Figura 23 – Mapa florestal dos município do Estado de São Paulo – Atibaia. Adaptado. (Fonte: Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo – SIFESP, disponível em: <http://s.ambiente.sp.gov.br/sifesp/atibaia.pdf> acesso em setembro/2017).

Já os dados apresentados pelo Projeto MapBiomas, que mapeia anualmente a cobertura e uso do solo no Brasil através do processamento em nuvem e classificadores automatizados desenvolvidos e operados a partir da plataforma *Google Earth Engine* para gerar séries históricas, indicam uma dinâmica com pequena variação entre as áreas de floresta - no tocante à perda e regeneração das matas nativas - com queda nas atividades agropecuárias, porém apresenta um aumento constante de áreas não vegetadas para o período entre 1985 e 2018.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

As áreas não vegetadas correspondem à conversão do solo para atividades geradoras de impacto ambiental, entre elas infraestrutura urbana, mineração, entre outros. Para o ano de 2018, os resultados indicam 14.206,45 ha de formação florestal; 28.941,18 ha de agropecuária; 4.440,84 ha de áreas não vegetadas e 187,30 ha correspondem à rios e lagos, além de 77,01 ha de afloramento rochoso.



Valores de áreas (h a) para as diferentes classes de uso e ocupação do solo para a série histórica de 1985-2018 - Atibaia/SP

Classes \ Ano	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
Floresta	13.833,09	14.026,58	14.384,75	13.610,95	13.068,65	13.479,43	14.077,58	14.109,89	14.189,23	14.206,45
Formação Natural não Florestal	50,56	77,17	76,59	105,99	78,07	80,21	80,13	84,58	92,57	77,01
Agropecuária	32.400,28	31.401,13	30.994,67	31.013,21	31.316,33	30.340,64	29.334,88	29.216,54	28.970,62	28.941,68
Área não Vegetada	1.408,99	2.169,51	2.206,51	2.934,59	3.201,86	3.763,47	4.166,63	4.247,30	4.407,05	4.440,84
Corpo D'água	160,35	178,89	190,76	188,53	188,36	189,52	194,05	194,96	193,80	187,30
Não observado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figuras 24 e 25 – Gráfico e tabela com indicação dos valores de área (ha) para as diferentes classes de uso e ocupação do solo no município de Atibaia para a série histórica de 1985-2018. Disponível em: < http://plataforma.mapbiomas.org/map> acesso em dezembro/2019).

Dados recentes de mapeamento de cobertura vegetal nativa publicados no Inventário Florestal do Estado de São Paulo pelo Instituto Florestal no ano de 2020, com mapeamento de áreas florestadas mínimas de 1.000,00m²; mostram que a vegetação nativa remanescente se encontra distribuída nos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, originalmente cobertos por 16.683.167 ha (67,3% do território do estado de São Paulo), e 8.106.085 ha (32,7% do território) respectivamente. Atualmente, apenas 32,6% do Bioma Mata Atlântica e 3,0% do Bioma Cerrado se constituem como vegetação nativa remanescente para o estado. Para o município de Atibaia, foi verificado uma cobertura de vegetação nativa de 15.661 ha, que corresponde à 32,7% da área do município considerada no levantamento.

Cabe aqui retomar os resultados obtidos no presente estudo, onde foi realizado o

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

mapeamento do uso e ocupação do solo sobre imagens de satélite *DigitalGlobe* datadas de 2017, disponibilizadas pelo *software Google Earth Pro*. Para a vegetação nativa foram mapeados 15.836,50 hectares, que, quando somadas à vegetação hidromórfica correspondem ao total de 17.284,20 ha; 14.043,60 ha correspondem às pastagens (pasto limpo e pasto sujo – áreas com regeneração natural); além das áreas de silvicultura e uso agrícola, que somadas correspondem à 6.306,30 ha; e áreas com infraestrutura urbana e ocupações humanas correspondem à 8.548,10 ha. As demais feições correspondem à solo exposto (1.377,40 ha); afloramento rochoso (119,30 ha); áreas verdes (55,9 ha); lagos, açudes e reservatórios (50,7 ha) e mineração (14,4 ha).

Comparando os resultados obtidos neste estudo com os demais resultados apresentados pelo Instituto Florestal para os anos de 2010 e 2020, e Projeto MapBiomas, percebemos que houve um acréscimo significativo de vegetação florestal ao longo dos anos até o ano de 2017, e posteriormente houve um decréscimo na cobertura florestal nativa no município para o ano de 2018, conforme apontado nos valores obtidos do Projeto MapBiomas. A variação nos valores de cobertura da vegetação nativa se deve à melhoria da tecnologia disponibilizada no que se refere à resolução das imagens utilizadas e escala de análise do material, e não corresponde ao real aumento de cobertura vegetal nativa no município, nem ao seu decréscimo.

Ainda, conforme mostrado anteriormente, o levantamento de uso e ocupação do solo realizado pela SIMBiOSE por ocasião de elaboração do PMCE e PMCRMAC, utilizando a fotointerpretação em escalas de até 1:5000, evidenciou que 33,1% do município, ou seja, 15.836,5 ha, estão cobertos por vegetal nativa, um incremento de cerca de 10.000,0ha em relação ao levantamento realizado pelo IF 2010, e um valor muito próximo aos resultados obtidos para o mapeamento de 2020, o que indica o refinamento de análise, e não corresponde ao real aumento da vegetação nativa.

Cabe ressaltar aqui, novamente, o valor expressivo da conversão de uso do solo para as áreas de urbanização do município, que variou de 1.408,99 ha em 1985 (Projetos MapBiomas) para 8.548,10 ha para o ano de 2017 (dados apresentados neste estudo), o que indica um aumento expressivo e muito significativo para o período, gerando impactos ambientais negativos e sérios prejuízos no tocante à manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais ao município (p.e. recarga hídrica para abastecimento público) e conservação da natureza (perda de áreas potenciais para conectividade entre os fragmentos florestais e manutenção da biodiversidade regional, com o aumento expressivo das pressões antrópicas sobre os fragmentos florestais

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

existentes).

7.8.3. FAUNA

O município de Atibaia é constituído por importantes remanescentes de vegetação da Mata Atlântica, localizado em uma região prioritária para conservação do bioma e preservação de recursos hídricos devido sua posição geográfica estratégica entre as Serras da Cantareira e Mantiqueira.

Em relação à importância desses fragmentos florestais para conservação da fauna característica desses biomas, os dados disponíveis sobre a fauna regional ainda são insuficientes, no entanto, apresentam resultados significativos que reforçam a necessidade de gerar maior conhecimento e priorizar estratégias e ações voltadas à conservação e recuperação dos biomas na região.

Estudos realizados no Parque Natural Municipal da Grota Funda no ano de 2015 para coleta de dados primários e secundários, indicam grupos faunísticos com alta diversidade, tendo sido registrados 70 espécies de mamíferos silvestres; 302 espécies de aves; 38 espécies de anfíbios anuros; 35 espécies de répteis; duas espécies de peixes e 82 espécies de invertebrados – estes últimos, seguramente subestimados. Ressaltamos aqui a ocorrência das espécies endêmicas e raras do anfíbio anuro *Megaelosia boticariana*, presente no Córrego Milho Vermelho; e do mamífero roedor *Blarinomys breviceps*, roedor muito raro e de ocorrência restrita a ambientes de altitude na mata Atlântica.

Neste mesmo estudo foram inventariadas 529 espécies animais, mais uma vez ressaltando que os números são seguramente subestimados, principalmente para alguns dos grupos da fauna para os quais há lacunas de conhecimento (p.e. invertebrados e peixes). Dentre as 529 espécies inventariadas, 27 espécies estão classificadas sob alguma das categorias de ameaça de extinção, sendo estas 11 espécies de mamíferos, 14 espécies de aves e duas outras espécies de invertebrados.

Quanto aos mamíferos de médio e grande porte, destacam-se como espécies ameaçadas uma espécie de cervídeo (*Mazama americana*), cinco espécies de felinos (*Leopardus pardalis*, *L. tigrinus, L. wiedii, Puma concolor* e *P. yagouaroundi*) e três espécies de primatas (*Alouatta fusca clamitans, Callicebus personatus* e *Callithrix aurita*). Dentre os mamíferos de pequeno porte, apenas uma espécie de morcego-vampiro (*Diphylla ecaudata*) e duas espécies de roedores (*Thaptomys nigrita* e *Blarinomys breviceps*) estão listadas sob alguma categoria de

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

ameaça. Das espécies inventariadas, seis espécies são endêmicas do bioma Mata Atlântica (*Artibeus fimbriatus, Bradypus variegatus, C. aurita, C. nigrifrons* e *Delomys dorsalis*) e cinco espécies são consideradas exóticas (*Canis familiaris, Felis catus, Lepus europaeus, Rattus novergicus* e *Mus musculus*).

A presença de espécies raras e àquelas classificadas em alguma categoria de ameaça reforça a necessidade da conservação e recuperação de habitats, devido à alta exigência ecológica que os tornam sensíveis a perturbações ambientais, principalmente perturbações de origem antrópica.

7.9. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E DEMAIS ÁREAS PROTEGIDAS

No município de Atibaia incidem Unidades de Conservação (UC) de diferentes categorias, conforme Lei Federal n° 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Estudos sobre a biodiversidade do Estado de São Paulo, atribuídos pelo programa Biota – Fapesp configuraram a região como prioritária para o estabelecimento de corredores de vegetação visando o incremento da conectividade através da execução de projetos de restauração florestal, por exemplo (Biota, 2007; Unicamp, 2007). Estes estudos foram decisivos para que o governo estadual paulista publicasse o decreto nº 54.746 (04/09/2009), o qual estabeleceu pioneiramente na história da conservação de áreas naturais uma limitação administrativa provisória (LAP) às Serras do Itapetinga e de Itaberaba para que estudos técnicos pudessem ser executados. Após apresentações públicas nos municípios envolvidos, foi estabelecido um mosaico de unidades de conservação nas serras do Itapetinga e Itaberaba (decreto nº 55.662 de 30/03/2010), qualificando a área como Parque e Monumento Natural. Ademais, tal serra é regulamentada no município de Atibaia como “área de proteção ecológica”, desde 1981, além de ser tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do estado (CONDEPHAAT, 1983). A seguir, elencam-se os principais instrumentos legais de proteção ambiental incidentes em Atibaia:

- **Parque Estadual do Itapetinga:** Unidade de Conservação de Proteção Integral regulamentada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), com decreto de criação assinado em 30 de março de 2010 e área de 10.191 hectares. Possui uma área associada à Serra do Itapetinga, consolidando um grande corredor ecológico e de biodiversidade que estabelece conectividade junto ao Parque Estadual

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

da Cantareira. Tal fato confere à região um formato de mosaico de Unidades de Conservação cujo principal objetivo é a conservação e a preservação dos recursos e serviços ambientais prestados pelo Bioma Mata Atlântica. A região abriga uma alta diversidade de espécies da fauna e flora silvestre, espécies endêmicas e raras, além de resguardar as principais áreas de produção e recarga hídrica do setor norte e nordeste da Região Metropolitana de São Paulo;

- **Parque Natural Municipal da Grota Funda:** Declarada Área de Utilidade Pública em 1953 para fins de abastecimento de água da cidade Atibaia, o então Parque Florestal Itapetinga foi criado em 1988 através da lei Municipal n° 2.293/1988 com objetivo de conservar a fauna e assegurar a evolução natural, detendo área de 244,70 ha. Através da Lei Municipal n°740/2017 ocorreu sua conversão para Unidade de Conservação de Proteção Integral, tornando-se, assim, o Parque Natural Municipal da Grota Funda. Inserido em um contínuo de UC's, pertence ao Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira, constituído por sua vez para criação de um corredor ecológico que visa a proteção e conservação do Bioma Mata Atlântica no Estado de São Paulo;
- **Monumento Natural Estadual da Pedra Grande:** Unidade de Conservação de Proteção Integral regulamentada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) com decreto de criação assinado em 30 de março de 2010 e área de 3.297 hectares. O histórico de preservação ambiental do local se iniciou na década de 1980, devido ao movimento popular para proteção da área que culminou com o tombamento pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Cultural, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) no ano de 1983, se constituindo como o segundo tombamento específico de área natural realizado no Brasil (o primeiro ocorreu no atual Parque Estadual Alberto Löfgren – também conhecido como Horto Florestal de São Paulo);
- **Tombamento da Serra da Pedra Grande:** realizado pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) em 06 de julho de 1983 com área aproximada de 1.800 hectares;
- **Área de Preservação Ambiental Sistema Cantareira:** instituída por meio da Lei Estadual n° 10.111/1998, compreende todo o município de Atibaia, além de outros seis municípios vizinhos e do entorno. Tem como objetivo proteger os recursos hídricos da região, especialmente os reservatórios de abastecimento do Sistema Cantareira;
- **Área de Proteção Ambiental do Rio Atibaia:** instituída sobre a antiga Lei Municipal n°

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

3.705/2008, que delimitava uma Área de Proteção Ambiental a partir da cota máxima de inundação do Rio Atibaia dentro do município de Atibaia. A atual APA do Rio Atibaia, criada pela Lei Municipal n°4.328/2015, reduz as áreas de planícies aluvionárias protegidas do Rio Atibaia e tem como objetivo preservar a biodiversidade, assegurar condições adequadas de vazão e recarga hídrica para o regime natural do Rio Atibaia, e ordenar o uso e a ocupação do solo na área objeto e entorno;

- **Área de Proteção Ambiental Represa Bairro da Usina:** criada por meio da Lei Estadual n° 5.280/1986, possui área aproximada de 997,47 ha com objetivos de proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais;
- **Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN):** Reserva do Dadinho, *Ecoworld* e Sítio Solar da Montanha. Na Zona de Amortecimento, em trechos limítrofes ao Parque Natural Municipal da Grota Funda, Parque Estadual de Itapetinga e Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, destacam-se três Reservas Particulares do Patrimônio Natural, sendo a RPPN do Dadinho e a Solar da Montanha em âmbito estadual e a RPPN *Ecoworld* em âmbito federal. Ambas as RPPNS têm como objetivo conservar a diversidade biológica.
- **Lei Ordinária Nº 1.285/72 e Lei Ordinária nº 1.503/75:** estabelecem limitações administrativas no raio de 2km do Rádio Observatório Itapetinga (ROI). Criada para assegurar a manutenção das condições ambientais propícias à realização de pesquisas espaciais na região do ROI, a conhecida "Zona de Silêncio Elétrico", surgida com as leis supracitadas, apesar de, em sua gênese não ser propriamente um instrumento jurídico com fins de conservação da "natureza pela natureza" acaba funcionando como tal, à medida que ajuda a conter o crescimento urbano para a bacia do Ribeirão dos Porcos e do Itapetinga, em suas porções contidas dentro do raio de 2km. Seus limites constam na Lei de Uso e Ocupação do Solo da cidade. A indicação da Zona de Silêncio Elétrico consta também na **Figura 26.**
- **Lei Complementar nº 763/2017:** Substitui a Lei Complementar nº 271/1998. Declara como floresta urbana um fragmento florestal localizado no centro da cidade de Atibaia, condicionando qualquer atividade dentro da área à aprovação pelo Executivo Municipal e pelo COMDEMA.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

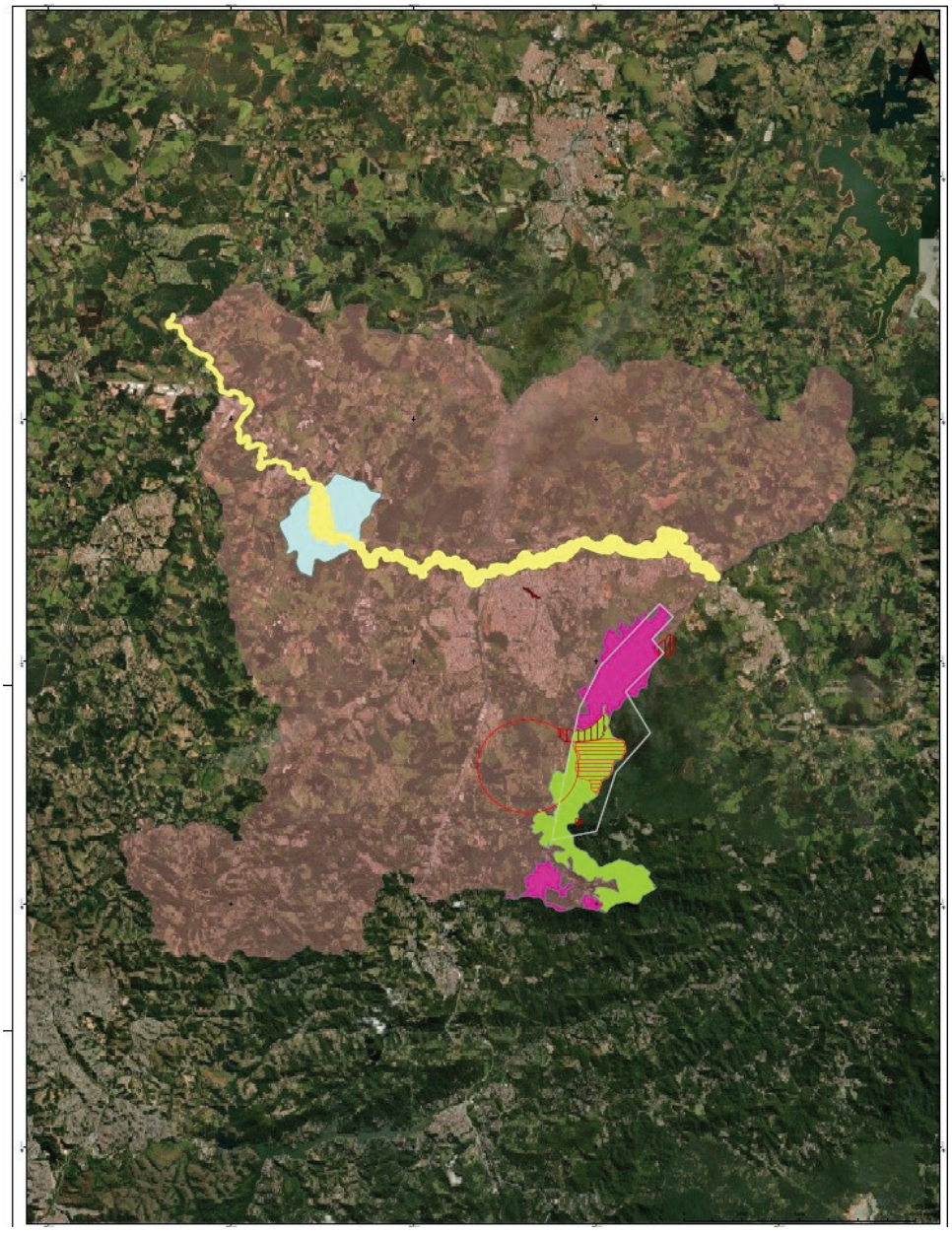


Figura 26 – Mapa de unidades de conservação ou outros instrumentos legais de proteção ou restrição de uso no município de Atibaia.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

7.10. SITUAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA NO MUNICÍPIO

Conforme análise dos dados de vegetação obtidos através da interpretação de imagens de satélites disponíveis para o ano de 2017 apresentados no **Erro: Origem da referência não encontrada**, o município de Atibaia apresenta área total de 47.800,00 hectares (ha), onde 15.836,5 ha (33,1% da área total municipal) estão cobertos por fragmentos florestais em diferentes estágios de regeneração e 1.447,70 ha (3,0% da área total do município) se constitui por vegetação nativa condicionada por solo hidromórfico. Do total da cobertura vegetal nativa no município – 17.284,20 ha - apenas 2.500 ha (5,23% da área total municipal e 14,4% de sua área total de cobertura vegetal nativa) submetem-se a algum regime de proteção mais restritivo, contemplado pelas unidades de conservação existentes no município.

Quadro 14 – Quadro de áreas de cobertura vegetal

CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Área	
	hectare	%
Vegetação nativa	15.836,5	33,1
Pasto limpo	11.414,5	23,9
Malha urbana	7.372,1	15,4
Uso Agrícola	4.117,8	8,6
Pasto sujo	2.629,1	5,5
Silvicultura	2.188,5	4,6
Vegetação condicionada por solo hidromórfico	1.447,7	3,0
Solo exposto	1.377,4	2,9
Ocupação humana	1.176,1	2,5
Afloramento rochoso	119,3	0,2
Área verde	55,9	0,1
Lagos, açudes e reservatórios	50,7	0,1
Mineração	14,4	0,0
TOTAL	**47.800,0**	**100,0**

Conforme os dados apresentados, é possível inferir que as áreas permeáveis somam aproximadamente 81,7 % da área do município (39.067,40 ha), caracterizadas pelas seguintes tipologias de uso e ocupação do solo: vegetação nativa, pasto limpo, pasto sujo, uso agrícola, silvicultura, vegetação condicionada por solo hidromórfico, solo exposto e área verde, podendo ser cobertas ou não por vegetação em maior ou menor porte e em maior ou menor grau de conservação. No entanto, da área permeável total verificada no município, apenas 44,2% (17.284,20 ha) correspondem a vegetação nativa florestal ou savânica, e o restante

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

encontra-se desprovido de cobertura de vegetação nativa.

Uma parcela significativa dos fragmentos florestais de maior extensão localiza-se ao longo das áreas da Serra do Itapetinga, protegidos pela existência de unidades de conservação de proteção integral, e se encontram em estágio médio e avançado de regeneração natural segundo informações secundárias colhidas em pesquisas conduzidas nas regiões da Grota Funda, VUNA e Pedra Grande. Existe alta conectividade estrutural entre esses remanescentes de vegetação nativa e os fragmentos das sub-bacias do Onofre e Itapetinga, além da APA do Rio Atibaia, todavia, o zoneamento vigente proposto na Lei Municipal Nº714/2015 – Lei de Uso e Ocupação do Solo atibaiense acaba por inserir em zona urbana uma grande quantidade de paisagens rurais ainda compostas por manchas e corredores de vegetação nativa entremeadas por matrizes de alta permeabilidade genética, condição que representa grande ameaça à conservação da biodiversidade, de prestação de serviços geombientais e da proteção dos recursos hídricos.

Os fragmentos florestais próximos às áreas urbanizadas, aqui analisadas unicamente em sua textura de copa através de imagens de satélite, parecem se encontrar preenchidos por matas secundárias em estágios médios de regeneração submetidas a maior ou menor pressão de uso, condicionando processos de degradação mais ou menos acentuados conforme o entorno associado.

As áreas rurais e agrícolas, analisadas unicamente sua textura de copa através de imagens de satélite, parecem apresentar fragmentos florestais em estágio avançado, médio e inicial de conservação, no entanto, todos submetidos aos processos de degradação motivados pela expansão da mancha urbana municipal em ocupações regularizadas ou não (irregulares).

A caracterização dos estágios de regeneração dos fragmentos florestais somente se fará mediante o aprofundamento de estudos em campo para geração de dados primários baseados na aplicação de protocolos de análise e em pesquisas. Sem tal aprofundamento, torna-se inviável, tecnicamente, analisar assertivamente tais atributos, de forma que os processos de licenciamento ambiental acabam por seguir materiais disponíveis em escalas de análise que podem encobrir condições ecológicas importantes. No caso do Cerrado, entender a dinâmica histórica de uso e cobertura do solo atibaiense, correlacionando as possíveis manchas de Cerrado existentes e pretéritas é essencial para apontarmos as áreas que precisam ser estudadas e conservadas.

Contudo, nos fragmentos florestais localizados na Serra do Itapetinga, conforme exposto acima, ocorre estágios secundários avançados de regeneração. Muitos fragmentos da zona sul

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

de Atibaia, hoje postos em área urbana ou de expansão urbana, se encontram estruturalmente conectados e/ou dentro de um raio de 5 km no entorno da grande mancha da Serra do Itapetinga, todavia sem garantia de proteção por nenhum instrumento legal. Considerando, para efeito de licenciamento, a Lei Federal Nº 11.428/2006 que dispõe sobre a "*utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica*", é previsto que vale o maior estágio de regeneração no caso de fragmentos florestais conectados, e assim, pode-se afirmar **que existem atualmente mais de 500 ha de floresta considerada em médio e avançado estágio de regeneração não protegidas em zona urbana junto a unidades de conservação**. Estes locais são de extrema importância ao município pois se constituem em áreas de mananciais, justificando-se por razões óbvias seu enquadramento segundo algum grau restritivo de uso e ocupação, bem como a descaracterização enquanto áreas urbanas (**Figura 27**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

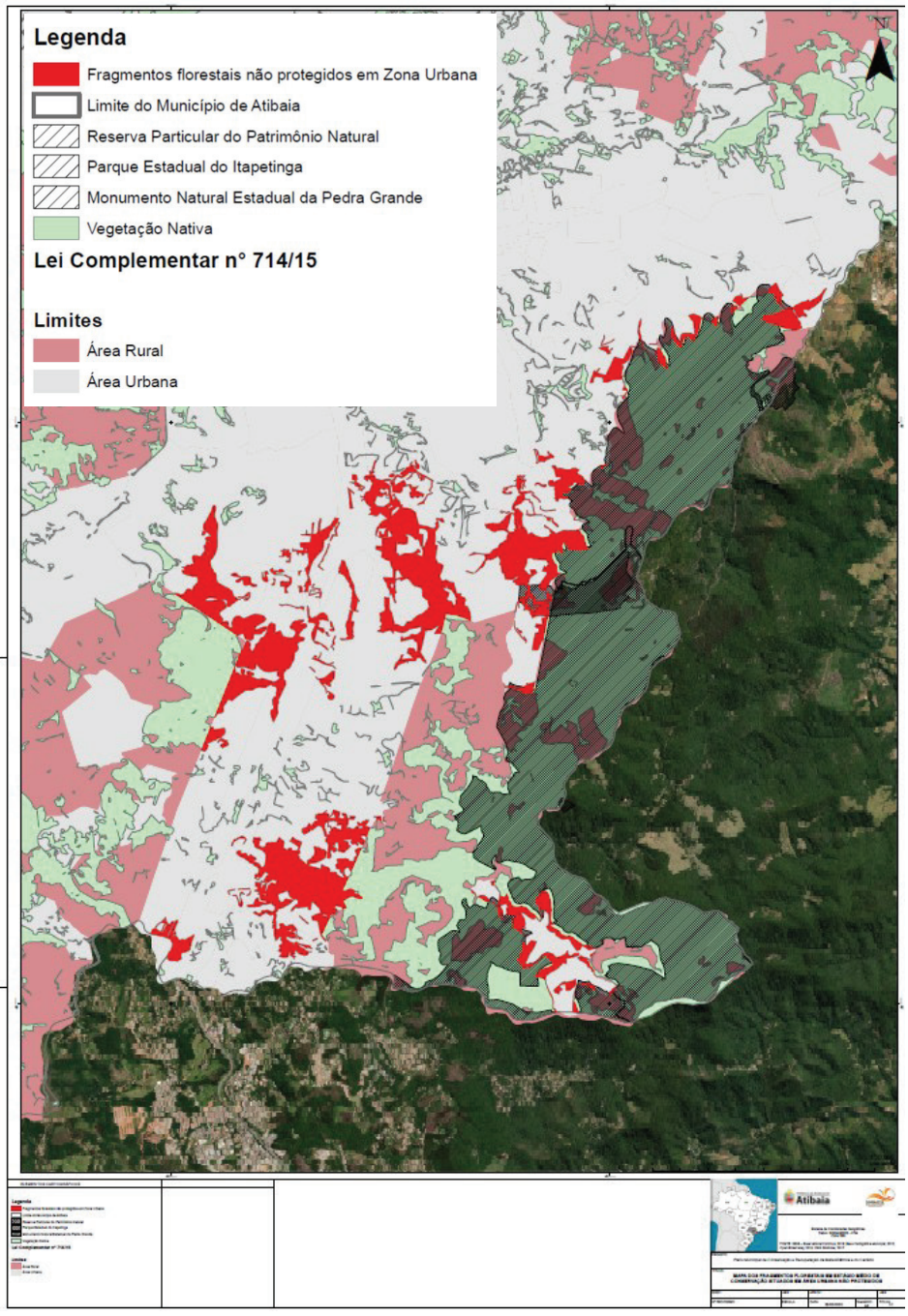


Figura 27 – Mapa das dos fragmentos florestais em estágio médio/avançado de conservação (destacados em vermelho) não protegidos situados em área urbana.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

7.11. SITUAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As áreas de preservação permanente (APP) instituídas pelo Código Florestal (12.651/2012) se constituem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicos ou privados, urbanos ou rurais, cobertos ou não por vegetação nativa. Entre as principais funções estão: (1) a proteção do solo e prevenção de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro; (2) a proteção de corpos d`água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos corpos hídricos; (3) manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra enchentes e enxurradas, contribuindo para a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade; (4) função ecológica de refúgio para a fauna silvestre e corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico da fauna e flora, viabilizando a biodiversidade regional das populações; (5) atenuação de desequilíbrios climáticos intraurbanos como excesso de aridez, desconforto térmico e efeito “

ilha de calor” (MMA, 2020).

No que concerne às APPs, o município apresenta aproximadamente 7.956,60 ha (16,6% da área total do município– subestimados) delimitados com a função de proteção dos recursos hídricos, onde apenas 3.570,90 ha (que corresponde à 44,9% das APPs do município), cobertas por vegetação nativa; 1.599,30 ha cobertos por pastagens; 861,20 ha ocupados com infraestrutura urbana e 147,70 ha com ocupações humanas. Esses últimos três valores apresentados merecem destaque, pois somados correspondem a 32,8% das APPs do município com cobertura do solo descaracterizada quando ao cumprimento de suas funções previamente estabelecidas. Ainda há necessidade de ressaltar que a conversão do solo é praticamente impossibilitada para os casos de malha urbana, porém as áreas de ocupação irregular e de pastagens são vulneráveis à especulação imobiliária, o que diminui consideravelmente as possibilidades de recuperação e restauração ecológica destas áreas fundamentais para a manutenção e garantia de qualidade de vida dos munícipes, bem como para a conservação da biodiversidade.

Cabe aqui justificar que os valores apresentados se encontram subestimados em decorrência da consideração de áreas de preservação permanente apenas para o entorno de nascentes e cursos hídricos presentes no município, havendo necessidade de considerar as áreas de preservação permanente de áreas úmidas e barramentos de cursos hídricos naturais conforme

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

preconizado na legislação vigente mencionada anteriormente.

Quadro 15 - Classificação do uso e ocupação do solo encontrados para as Áreas de Preservação Permanente delimitadas no Município

CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO PARA AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	Área em APP	
	hectare	%
Vegetação nativa	3.570,9	7,5
Pasto limpo	1.599,3	3,3
Malha urbana	861,2	1,8
Uso Agrícola	325,0	0,7
Pasto sujo	430,4	0,9
Silvicultura	327,4	0,7
Vegetação condicionada por solo hidromórfico	497,8	1,0
Solo exposto	156,9	0,3
Ocupação humana	147,7	0,3
Afloramento rochoso	7,8	0,0
Área verde	9,4	0,0
Lagos, açudes e reservatórios	20,5	0,0
Mineração	2,3	0,0
TOTAL	**7.956,6**	**16,6**

Observação: Os dados de porcentagem apresentados são relativos ao total de área do município.

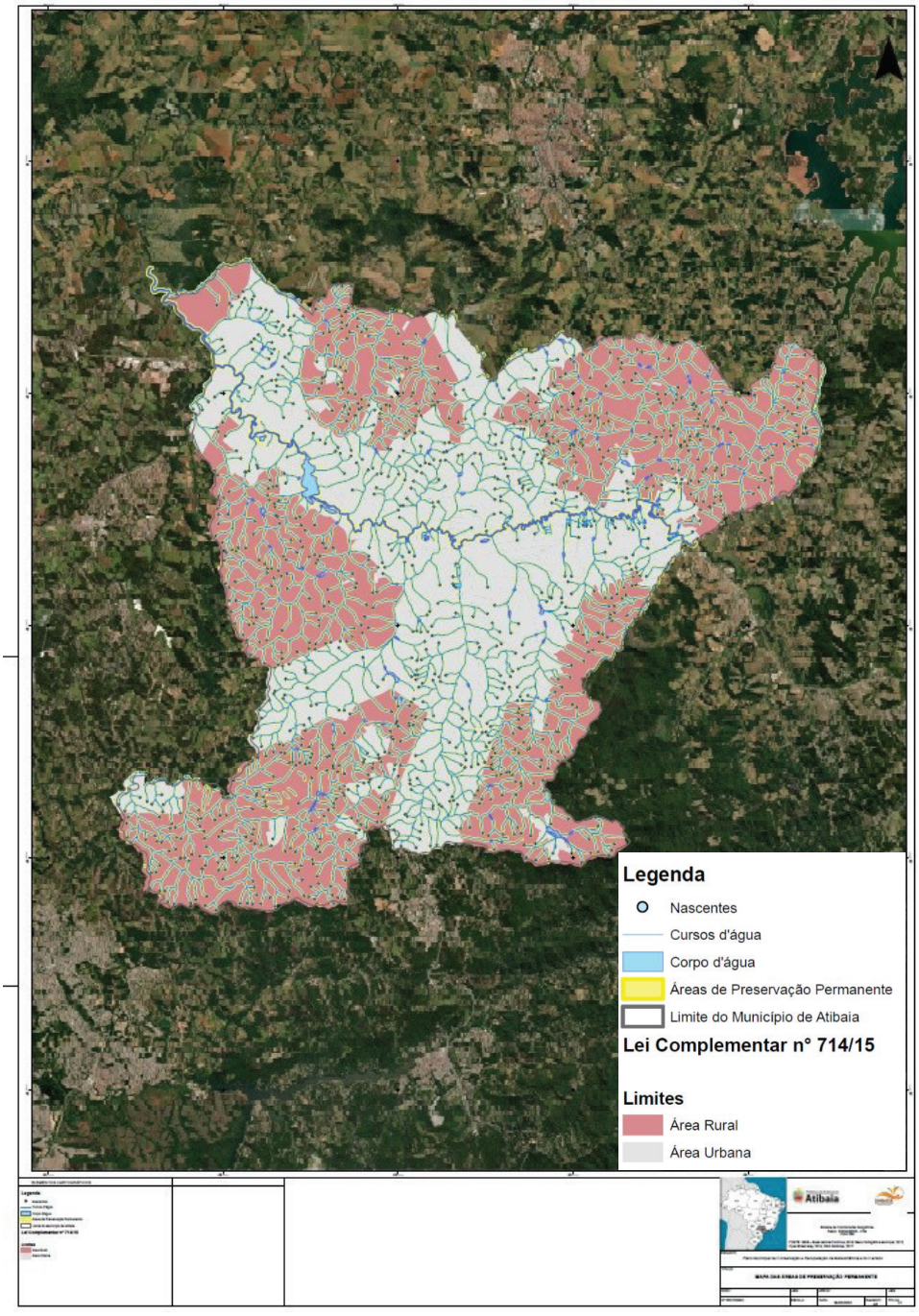
De modo geral, a qualidade de água de bacias é resultado direto do uso e ocupação do solo, onde áreas urbanizadas tem severos impactos ambientais negativos nas APPs, não somente pela destituição da cobertura vegetal em áreas sensíveis e impermeabilização do solo, mas também é fonte de contaminação pontual, liberação e descarte de resíduos nos corpos d`água e cursos hídricos, o que afeta diretamente sua qualidade.

Em relação ao uso agrícola e respectivo manejo tradicional, o solo é exposto frequentemente a ações erosivas das intempéries que impedem a regeneração natural e consequentemente o estabelecimento de florestas, além da contaminação dos sistemas por agrotóxicos utilizados nas culturas.

Diante da importância das APPs para a qualidade de água para abastecimento público, é ressaltado aqui a importância de intensificar a fiscalização e o monitoramento ambiental nestas áreas com finalidade de compreender os elementos envolvidos e identificar os problemas ambientais ocorrentes, para implantação e aperfeiçoamento dos modelos de

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

gestão ambiental vigentes através do planejamento e desenvolvimento de ferramentas e indicadores que auxiliem o poder público na tomada de decisão.



Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Figura 28– Mapa da das áreas de preservação permanente do município de Atibaia/SP.

Considerando as APPs do município, existe um potencial de recuperação florestal da ordem de 2.186,6 ha nas áreas indicadas por "pasto limpo", "pasto sujo" e "solo exposto", o que poderia representar uma aplicação de recursos financeiros que variam entre R$21.866.000,00 (a um valor de investimento de R$10.000,00/ha) a R$87.464.000,00 (a um valor de investimento de R$40.000,00/ha).

Por tais números, quando consideramos a lógica da compensação ambiental aplicada pela Lei Federal Nº11.428/2006 e a Res. SMA Nº07/17, em Atibaia, para recuperar tais tipologias, teríamos que licenciar a supressão de aproximadamente 360,00 ha de floresta urbana fora de APP em estágio avançado de recuperação, ou de aproximadamente 720,00 ha de floresta urbana fora de APP em estágio intermediário de regeneração. Entretanto, se considerarmos, por exemplo, a lógica do famigerado Programa Municipal de Conservação de Recursos Hídricos do Município de Extrema-MG, em que a prefeitura detém a equipe técnica de restauradores para, com orçamento do município, realizar a restauração e compromissá-la após execução da restauração aos interessados que possuem obrigatoriedade da compensação ambiental, não se faria necessário perder *habitats* "consolidados" como forma de captar recursos para recuperação das APPs. Como exemplo, supõe-se que a Prefeitura de Atibaia solicite recursos do FUMDEMA ao COMDEMA para restauração das referidas áreas em APPs (considerando o menor custo de R$10.000,00/ha), execute os projetos de restauração, e posteriormente repasse as áreas aos compensadores (considerando um custo de R$40.000,00/ha, por exemplo), há plena possibilidade de reinvestir os recursos na restauração de novas áreas e financiar projetos ambientais a partir do COMDEMA.

7.12. CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS RURAIS E URBANAS DO MUNICÍPIO

Foi realizada a classificação do uso e ocupação do solo do município conforme descrito no item 7.6, e posteriormente foram analisados em conjunto com a ordenação territorial conforme proposto na Lei Municipal N° 714/2015 – que "Institui a Legislação de Uso e Ocupação do Solo da Estância de Atibaia, e dá outras providências", onde em seu Título IV, Cap. I, Seção I, divide-se o território do Município em ***Áreas Urbanas*** e ***Áreas Rurais***. Sendo assim, é apresentado no **Quadro 16** a classificação do uso e ocupação do solo nas áreas urbanas e rurais do município.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

Quadro 15 – Classificação do uso e ocupação do solo encontrados para as Áreas Urbanas e Rurais do município, conforme Lei Municipal N° 714/2015.

Lei Municipal Complementar N° 714/2015	CLASSIFICAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	Área em APP		Área fora de APP		Área Total	
		hectare	%	hectare	%	hectare	%
ÁREA RURAL	Vegetação nativa	2.104,4	4,4	7.864,5	16,5	9.968,9	20,9
	Pasto limpo	981,2	2,1	5.960,5	12,5	6.941,7	14,5
	Malha urbana	186,7	0,4	927,0	1,9	1.113,6	2,3
	Uso Agrícola	185,7	0,4	2.343,6	4,9	2.529,4	5,3
	Pasto sujo	207,1	0,4	1.102,0	2,3	1.309,1	2,7
	Silvicultura	233,5	0,5	1.385,3	2,9	1.618,8	3,4
	Vegetação condicionada por solo hidromórfico	186,8	0,4	462,8	1,0	649,6	1,4
	Solo exposto	79,1	0,2	633,6	1,3	712,7	1,5
	Ocupação humana	74,6	0,2	582,8	1,2	657,4	1,4
	Afloramento rochoso	6,7	0,0	104,1	0,2	110,8	0,2
	Área verde	0,6	0,0	1,2	0,0	1,9	0,0
	Lagos, açudes e reservatórios	5,9	0,0	15,7	0,0	21,6	0,0
	Mineração	2,3	0,0	9,9	0,0	12,2	0,0
	TOTAL EM ÁREA RURAL	**4.254,7**	**8,9**	**21.392,9**	**44,8**	**25.647,6**	**53,7**
ÁREA URBANA	Vegetação nativa	1.466,5	3,1	4.401,1	9,2	5.867,6	12,3
	Pasto limpo	618,1	1,3	3.854,7	8,1	4.472,8	9,4
	Malha urbana	674,6	1,4	5.583,9	11,7	6.258,4	13,1
	Uso Agrícola	139,2	0,3	1.449,3	3,0	1.588,5	3,3
	Pasto sujo	223,3	0,5	1.096,8	2,3	1.320,1	2,8
	Silvicultura	93,9	0,2	475,8	1,0	569,7	1,2
	Vegetação condicionada por solo hidromórfico	310,9	0,7	487,2	1,0	798,1	1,7
	Solo exposto	77,8	0,2	586,9	1,2	664,7	1,4
	Ocupação humana	73,1	0,2	445,6	0,9	518,7	1,1
	Afloramento rochoso	1,1	0,0	7,3	0,0	8,4	0,0
	Área verde	8,8	0,0	45,2	0,1	54,0	0,1
	Lagos, açudes e reservatórios	14,6	0,0	14,5	0,0	29,1	0,1
	Mineração	0,0	0,0	2,3	0,0	2,3	0,0
	TOTAL EM ÁREA URBANA	**3.701,9**	**7,7**	**18.450,5**	**38,6**	**22.152,4**	**46,3**

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

TOTAL DO MUNICÍPIO	**7.956,6**	**16,6**	**39.843,4**	**83,4**	**47.800,0**	**100,0**

Observação: Os dados de porcentagem apresentados são relativos ao total de área do município.

Quando analisamos os dados de uso e ocupação de solo nas áreas rurais e urbanas em conjunto com os dois principais pontos de captação para abastecimento público de água – de responsabilidade do SAAE – somados aos dados de bacias de contribuição a montante destes pontos, tem-se cenários delicados e preocupantes.

As duas sub-bacias de captação de água para abastecimento público do município, conforme mencionados no item 7.7.5, se constituem pela bacia de contribuição do Córrego do Onofre e do Atibaia, descritos com maior detalhamento na sequência.

7.12.1.1. Sub-bacia de captação do Córrego do Onofre

A sub-bacia de captação de água do Córrego do Onofre (a montante de seu ponto de captação) detém área de aproximadamente 6.000,00 ha dos quais aproximadamente 3.197,36 ha atualmente cobertos por vegetação nativa, área verde e vegetação nativa condicionada por solo hidromórfico. Quando somadas aos pastos sujos e limpos, esse valor aumenta para aproximadamente 4.610,47 ha cobertos por áreas permeáveis para percolação de água no solo e recarga hídrica da bacia para abastecimento de aproximadamente 30.000 pessoas. Todavia, 26% da área já apresenta uso urbano consolidado ou em vias de consolidar-se.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

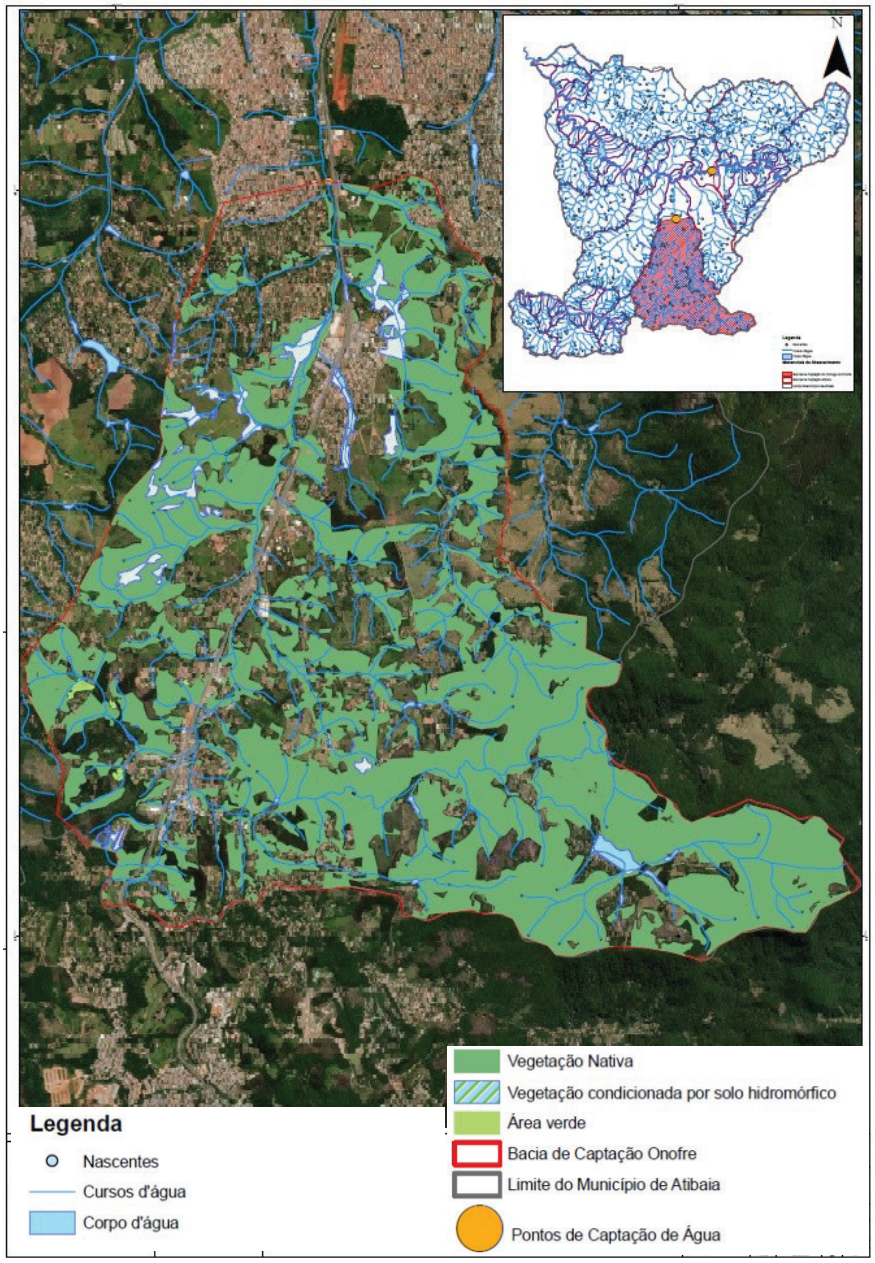


Figura 29– Mapa da cobertura vegetal nativa na área de manancial da Bacia do Córrego do Onofre, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

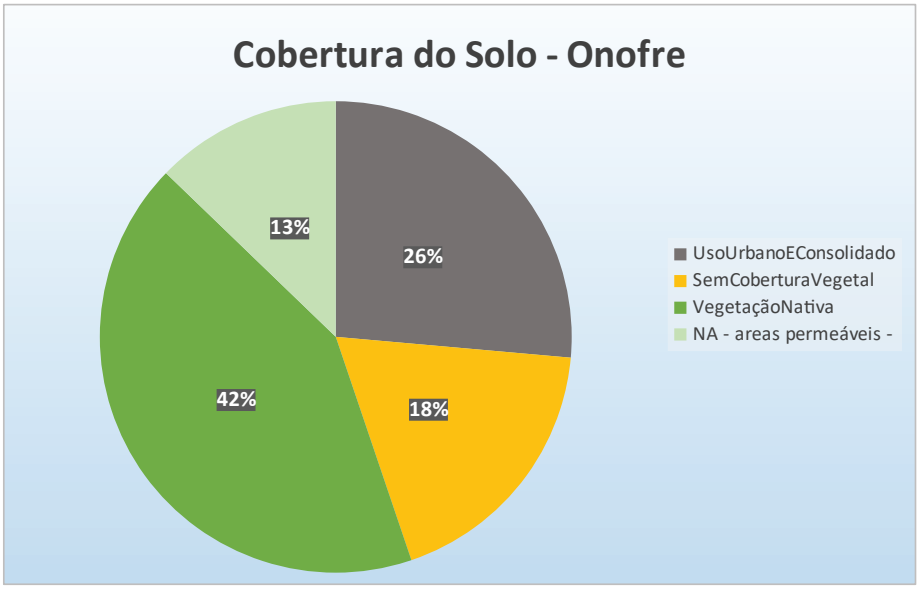


Figura 30– Proporção entre áreas vegetadas (nativas), não vegetadas, com uso urbano e permeáveis no onofre.

Se considerado o zoneamento vigente que consta na Lei Municipal n° 714/2015, observa-se que 61% da área é hoje considerada urbana, estando 15% do total da vegetação nativa remanescente inserida nela. Apenas 13,57% dessa área (814ha) estão sob algum regime de proteção restritivo, ou seja, as unidades de conservação de Proteção Integral Parque Estadual Itapetinga e Monumento Natural Estadual da Pedra Grande (**Figura 31** e **Quadro**[17]**).**

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

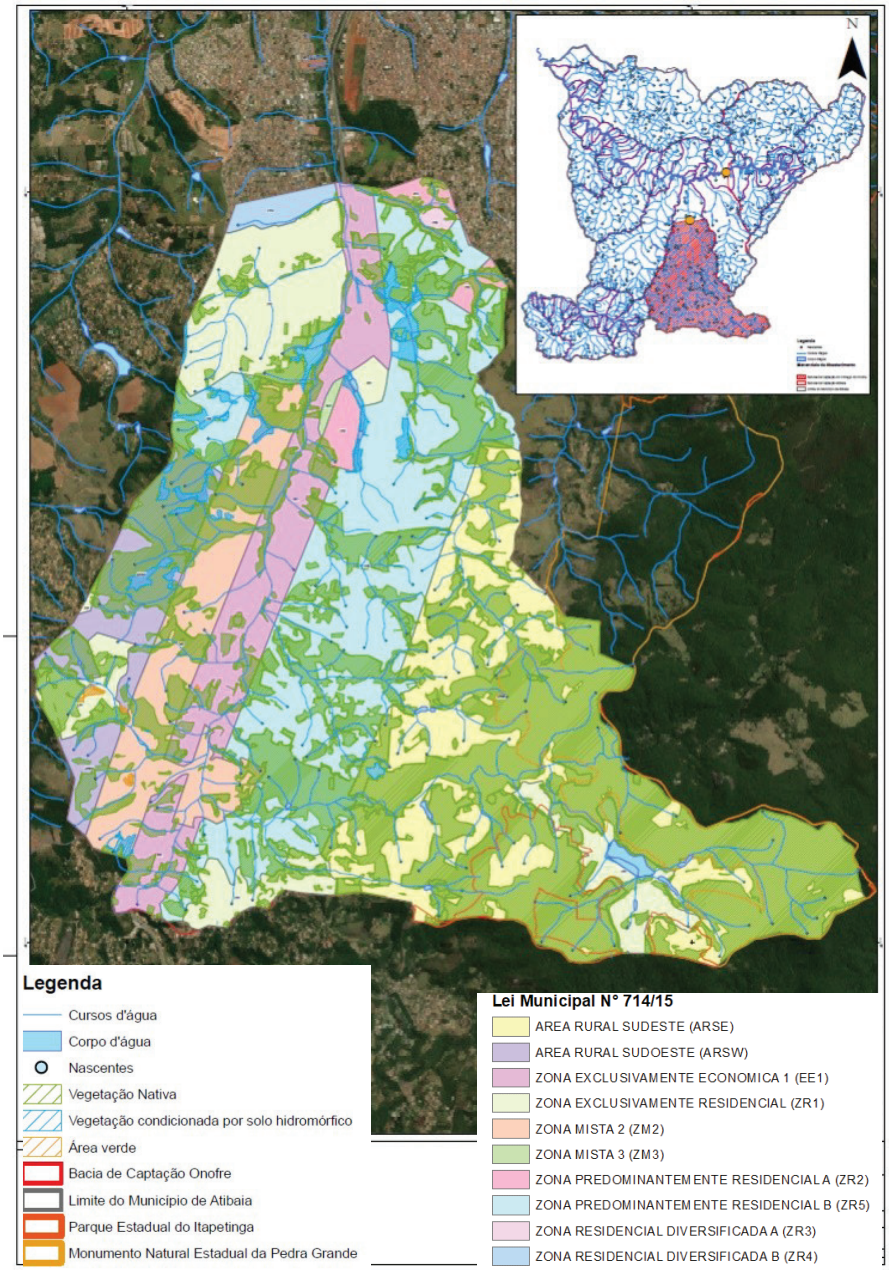


Figura 31– Mapa de cobertura vegetal nativa e áreas indicadas na Lei Municipal N° 714/2015 (CURMA), em área de manancial da Bacia do Córrego do Onofre, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 16 – Relação entre zonas urbanas, rurais e percentual de vegetação nativa na área de manancial do Onofre

Lei 714/15 NA ÁREA 1 - ONOFRE	HECTARES	% Z. Urb. E Rur.	%Veg. Nat. - Onofre
Zona exclusivamente residencial	784,60		
Zona predominantemente residencial A	85,97		
Zona residencial diversificada A	15,57		
Zona residencial diversificada B	47,60		
Zona predominantemente residencial B	1.576,00	**61,15**	**15,83**
Zona mista 2	553,27		
Zona mista 3	9,08		
Zona exclusivamente econômica 1	596,91		
Área rural sudoeste	370,59	38,85	3,041
Área Rural Sudeste	1.960,16		23,85
Total	5.999,75	100,00	42,72
Em UC de Proteção Integral (MONAPG)	650,00	100,00	10,83
Em UC de Proteção Integral (PEI)	164,00	100,00	2,73
Total	814,00	100,00	**13,57**

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas, a área de manancial do Onofre contém 1.128,63ha (18,68% de seu total) abrangido por tais buffers de proteção hídrica e um índice de desflorestamento relativamente pequeno: 15,27%, correspondentes a 173,21ha de APP sem cobertura vegetal nativa. Considerando investimentos financeiros em projetos de revegetação destes trechos de APP, os valores podem variar entre R$1.732.100,00 (considerando investimento médio de R$10.000,00/ha de projeto) a R$6.892.388,00 (considerando investimento médio de R$40.000,00/ha de projeto). Todavia, considerando APP com cobertura de solo caracterizada como uso urbano consolidado, salienta-se que 23,77% da área total de APP hídricas já foi convertida (**Erro: Origem da referência não encontrada32** e **Figura 33**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

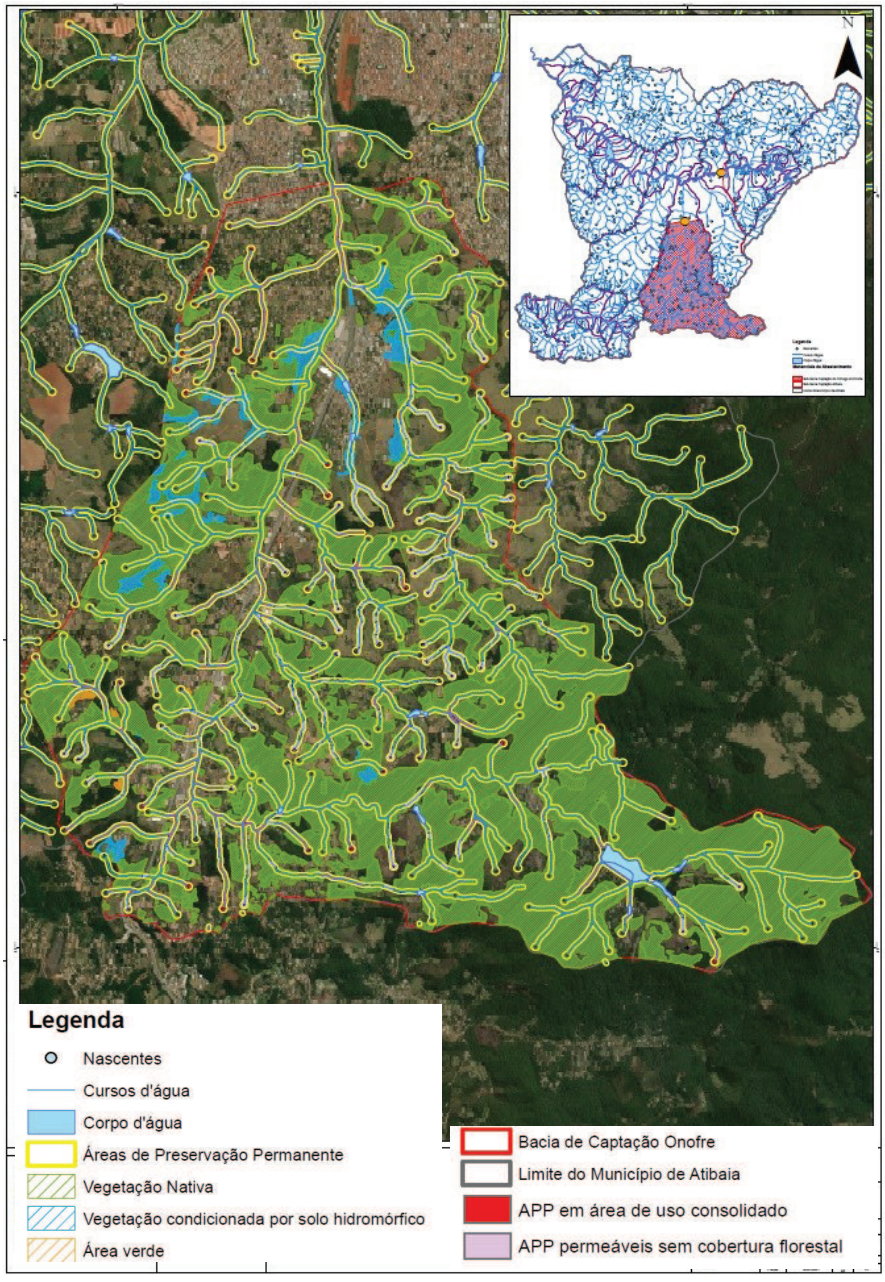


Figura 32– Mapa de uso consolidado e áreas permeáveis em APP na área de manancial da Bacia do Córrego do Onofre, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

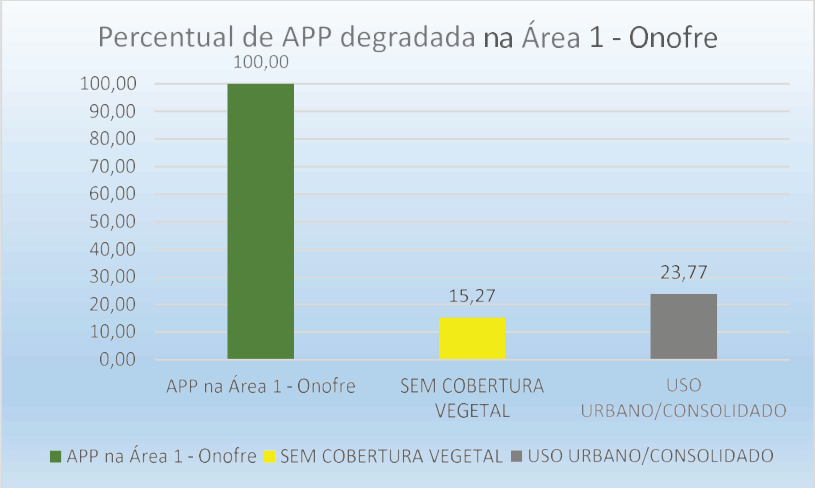


Figura 33– Percentual de APP degradada na área de manancial do Onofre

7.12.1.2. Sub-bacia de captação do Rio Atibaia

Por sua vez, outra importante área de manancial municipal denominada aqui "Atibaia", pois compreendida a montante de ponto de captação de água posto no Rio Atibaia (região do Jardim Terceiro Centenário) e contemplada pelas sub-bacias Amarais, Cachoeira e Laranja Azeda, principalmente, detém 10.455,53ha de área, dos quais 3.687,29 (35,26%) atualmente cobertos por vegetação nativa, ou seja, acima da média estadual e abaixo da média municipal (**Figura 34** e **Figura 35**). Predominam nesta área paisagens rurais abertas, isto é, sem cobertura vegetal nativa.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

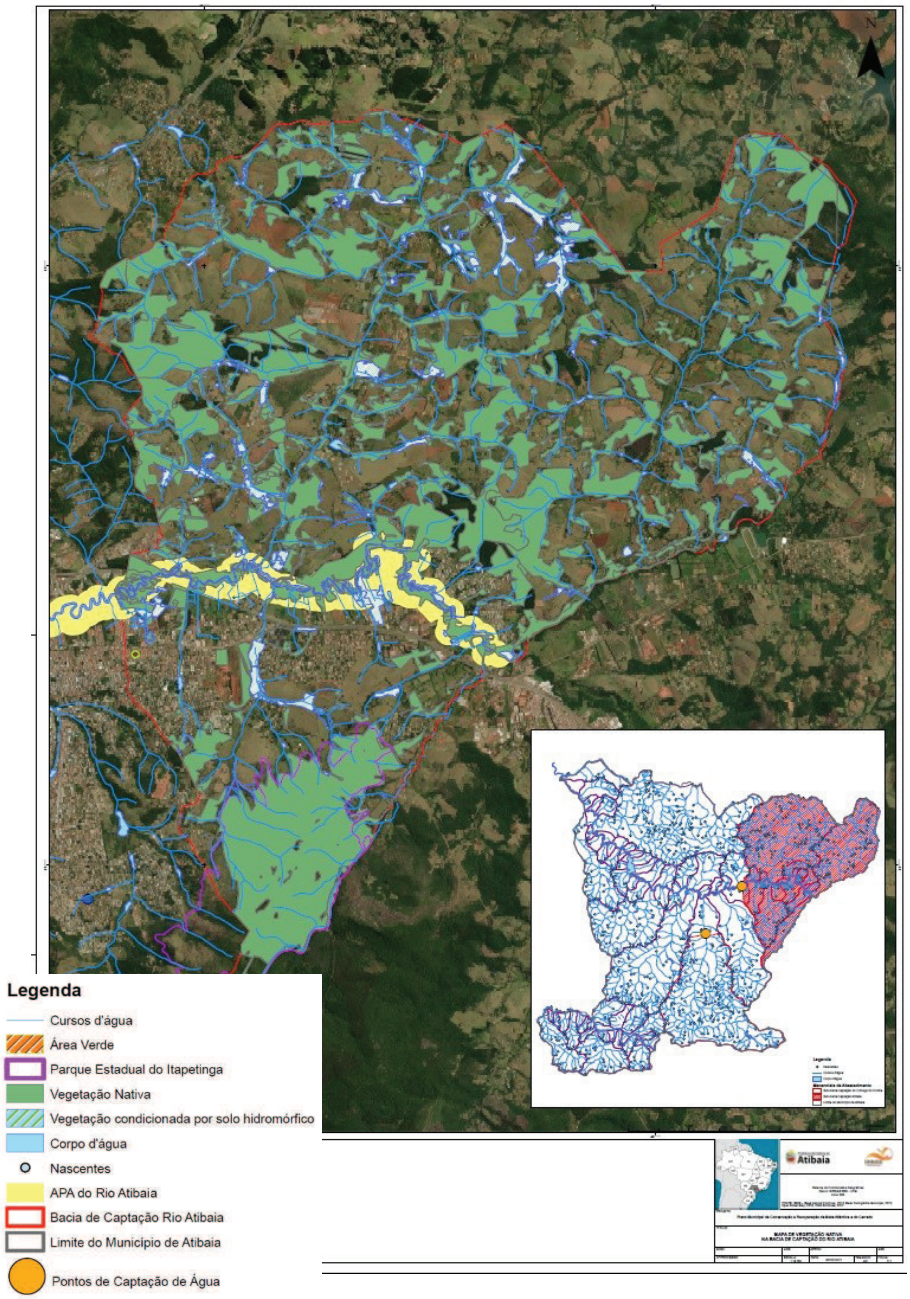


Figura 34 - Mapa da cobertura vegetal nativa na área de manancial da Bacia do Rio Atibaia, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

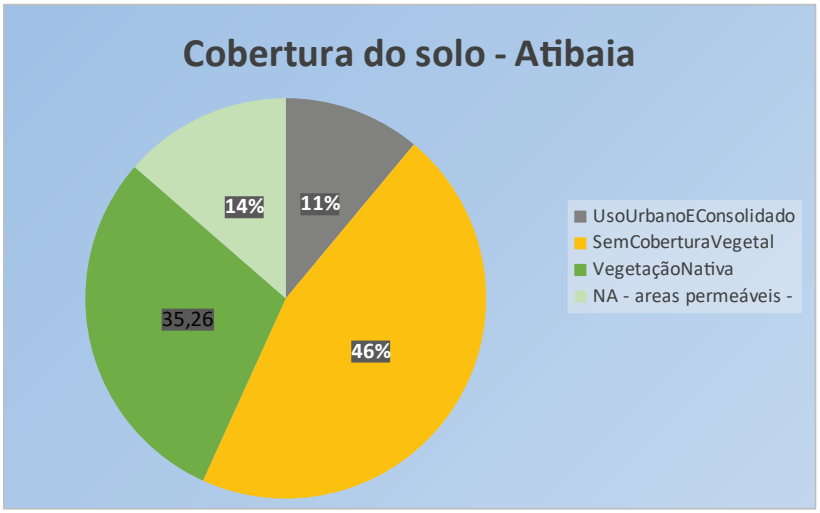


Figura 35– Proporção entre áreas vegetadas (nativas), não vegetadas, com uso urbano e permeáveis na área de manancial Atibaia

Se considerado o zoneamento vigente que consta na Lei Municipal n° 714/2015, observa-se que 24,81% da área é hoje considerada urbana, estando 7,11% do total da vegetação nativa remanescente inserida nela. Apenas 5,94% dessa área (659ha) estão sob algum regime de proteção restritivo, ou seja, as unidades de conservação de proteção integral Parque Estadual Itapetinga e/ou Monumento Natural Estadual da Pedra Grande (**Figura 36** e **Quadro 17**). Apesar de deter maior quantidade de área rural em relação ao Onofre, por exemplo, a faixa de posicionamento da zona urbana nesta região da cidade está justamente sobre a planície aluvionária do Rio Atibaia, onde ocorre, em parte, uma APA municipal, sobre prováveis áreas remanescentes de Campo Cerrado e, por fim, isolando o Parque Estadual do Itapetinga da referida APA e das sub-bacias dos Amarais e Cachoeira, as quais, por sua vez, constituem uma amostra de paisagens com feições rurais estruturalmente conectadas aos primeiros contrafortes florestados da Serra Mantiqueira nos municípios de Piracaia e Joanópolis, ou seja, num futuro muito breve, constituirá uma barreira geográfica entre duas unidades de conservação (PEI e APA Rio Atibaia), além de isolar a grande área fonte da Serra do Itapetinga da Serra da Mantiqueira (não considerando nesta análise a conexão entre o Itapetinga e o Itaberaba) (**Figura 36**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

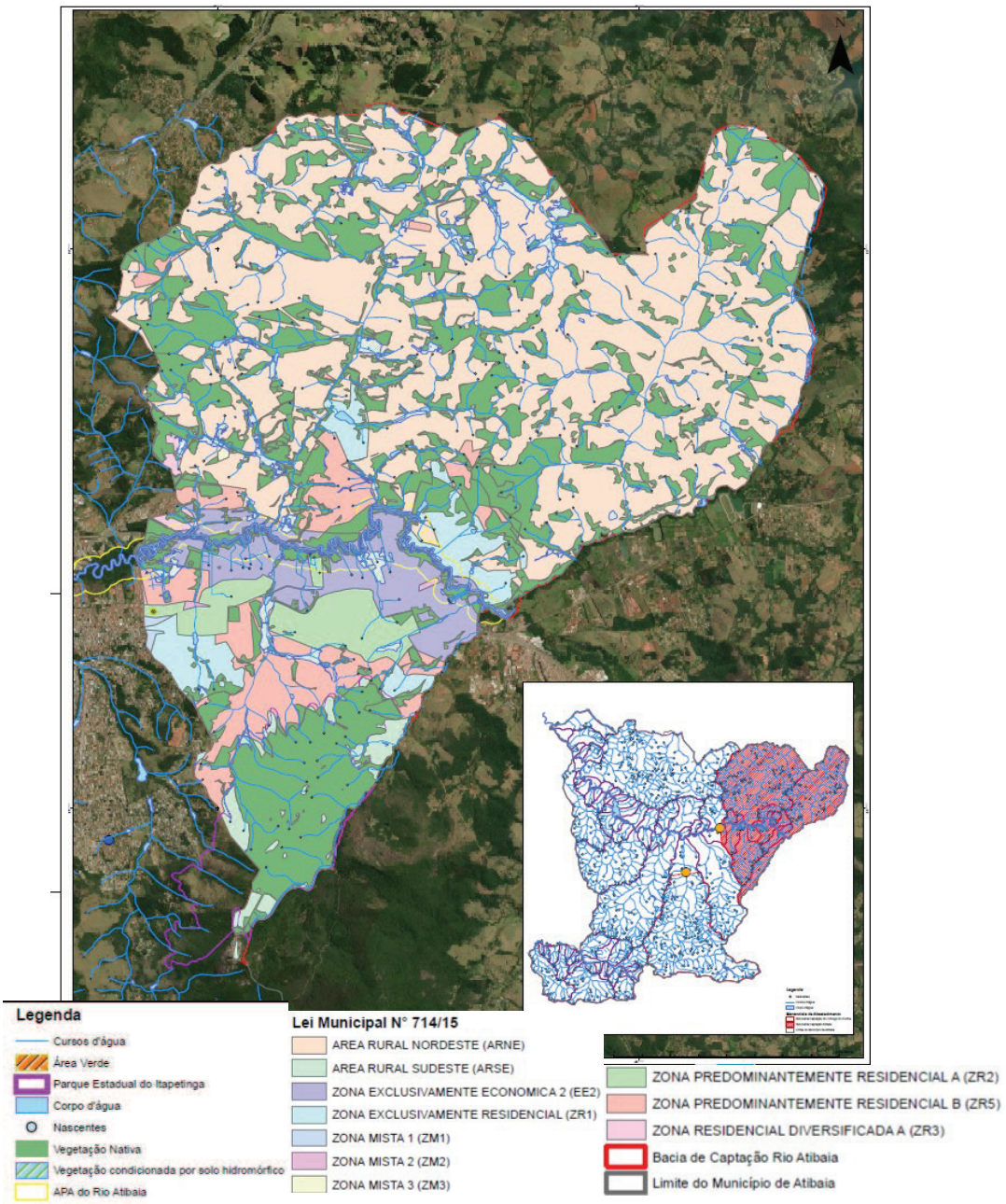


Figura 36 - Mapa de cobertura vegetal nativa e áreas indicadas na Lei Municipal N° 714/2015 (CURMA), em área de manancial da Bacia do Rio Atibaia, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 17 – Relação entre zonas urbanas, rurais e percentual de vegetação nativa na área de manancial do Atibaia

Lei 714/15 NA ÁREA 2 - ATIBAIA	HECTARES	% Z. Urb. E Rur	%Veg. Nat. - Atibaia
Zona exclusivamente econômica 2	732,35	25,58	6,37
Zona exclusivamente residencial	487,30		
Zona mista 2	7,46		
Zona mista 3	4,47		
Zona predominantemente residencial A	342,68		
Zona predominantemente residencial B	1.021,87		
Zona residencial diversificada A	78,67		
Área rural nordeste	7.034,46	74,41	28,29
Área rural sudeste	746,27		
Total	**10.455,53ha**	**100,00**	**35,26**
Em UC de Proteção Integral (MONAPG)	0,00	0,00	0,00
Em UC de Proteção Integral (PEI)	659,00	100,00	7,11
Total	659,00	100,00	7,11

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

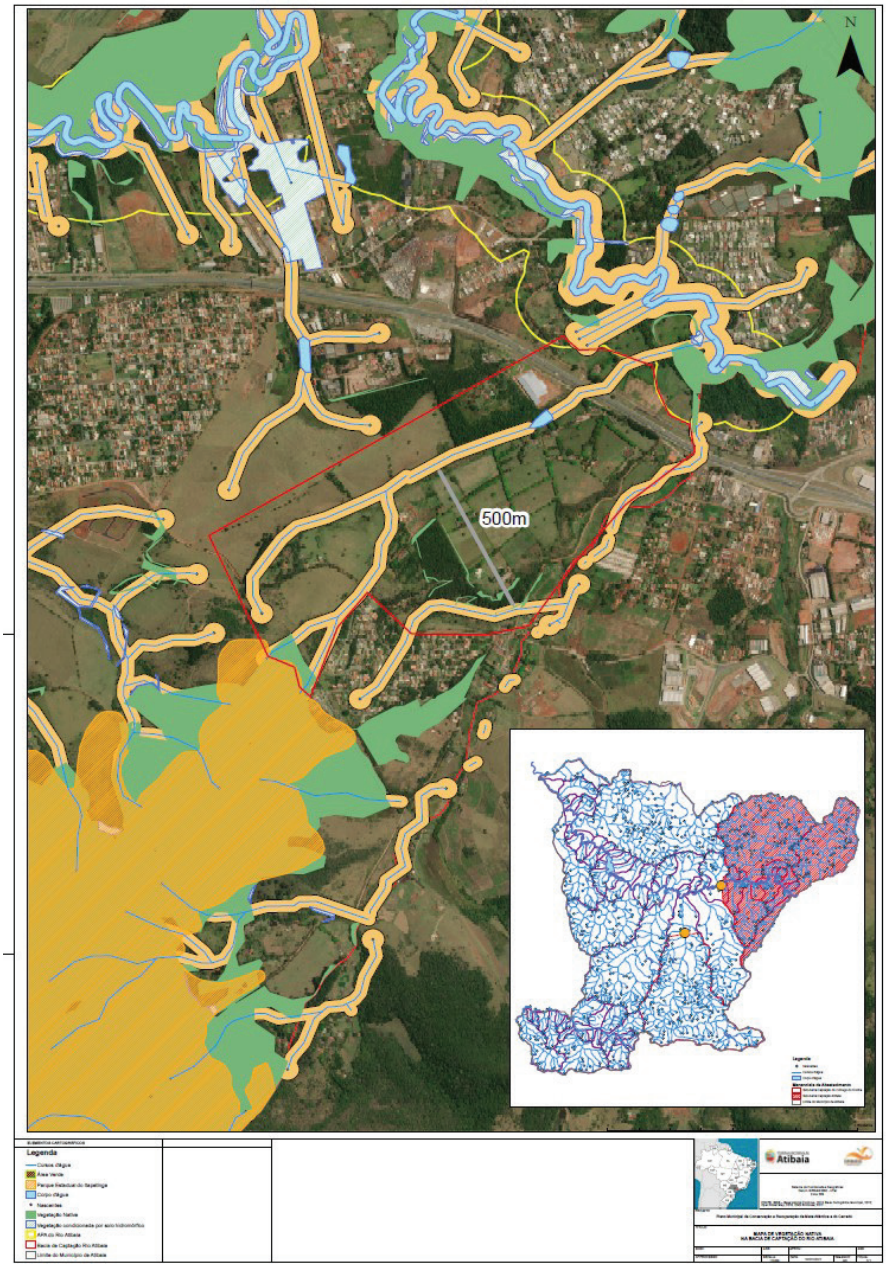


Figura 37 – Paisagem rural remanescente (cerca de 500m de largura apenas) que conecta o PEI à APA Rio Atibaia e as sub-bacias Amarais e Cachoeira

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) hídricas, a área de manancial do Atibaia contém 1.792,21ha (17,14% de seu total) abrangido por tais buffers de proteção hídrica e um índice de desflorestamento alto: 41,19%, correspondentes a 896,43ha de APP sem cobertura vegetal nativa. Considerando investimentos financeiros em projetos de revegetação destes trechos de APP, os valores podem variar entre R$7.382.000,00 (considerando investimento médio de R$10.000,00/ha de projeto) a R$29.528.000,00 (considerando investimento médio de R$40.000,00/ha de projeto). Considerando APP com cobertura de solo caracterizada como uso urbano consolidado, salienta-se que 7,98% da área total de APP hídricas já foi convertida. (**Figura 38** e **Figura 39**).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

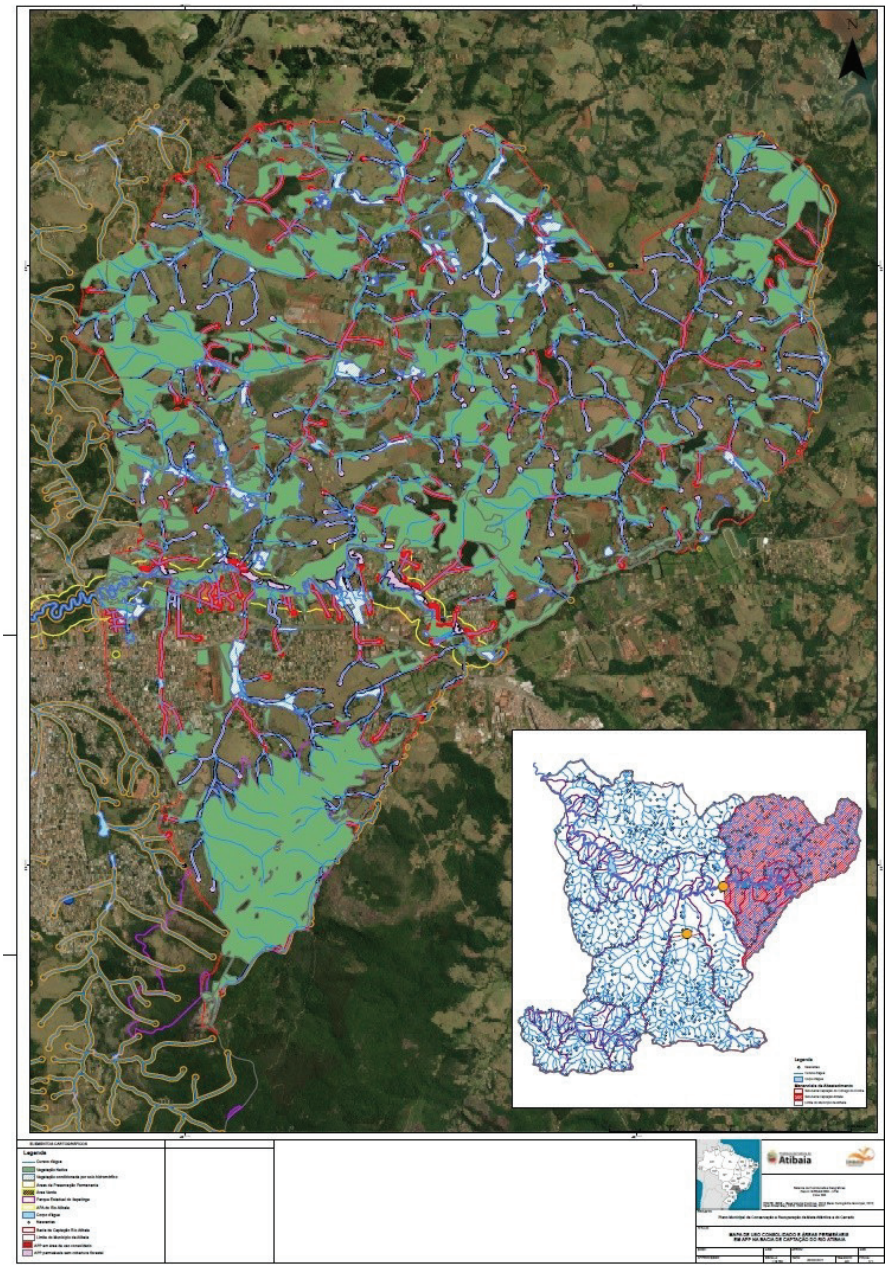


Figura 38: Mapa de uso consolidado e áreas permeáveis em APP na área de manancial da Bacia do Rio Atibaia, município de Atibaia/SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

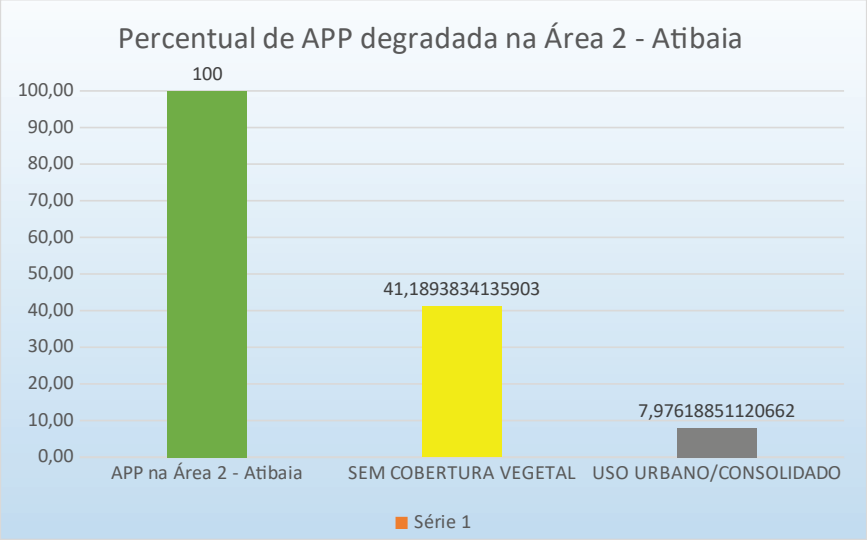


Figura 39– Percentual de app degradada na área de manancial do Atibaia

8. INDICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO

O planejamento de uso e ocupação de territórios é fator chave para o sucesso na conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos, geológicos e histórico-culturais, já que as paisagens naturais estão envolvidas por ambientes fortemente antropizados, principalmente quando consideramos os municípios do Estado de São Paulo.

Em muitos locais as paisagens naturais vêm sendo caracterizadas por fragmentos florestais os quais nem sempre cumprem com suas potenciais finalidades ecológicas e acabam por resultar em esforços insuficientes e mal sucedidos no que concerne à conservação da biodiversidade e ao ordenamento urbano equilibrado.

Assim, a análise de fragmentos florestais a partir da ecologia de paisagens tem como ponto central o reconhecimento da dependência espacial entre as unidades de paisagem através da análise estatística espacial. Estas visam quantificar a estrutura da paisagem, pois fornecem suporte científico para evidenciar a quantidade e qualidade das manchas florestais com base na Ecologia de Paisagem, considerando o tamanho dos fragmentos de vegetação, a área *core*, forma e grau de isolamento entre os fragmentos.

Nesses aspectos, O'Neill *et al.*, (1988) e Turner (1990) *apud* Silva e Souza (2006), elucidam de forma clara que a avaliação da estrutura da paisagem a partir das métricas é considerada um

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

método eficiente para a análise das condições ecológicas de uma determinada localidade, cuja análise espacial possibilita compreender parte da estrutura complexa da paisagem e sua relação ecológica. A partir dessa premissa, para indicação de áreas prioritárias para conservação e recuperação dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, foi realizada análise dos padrões espaciais de fragmentação florestal encontrados no mapeamento da cobertura vegetal para o município de Atibaia.

Após os dados obtidos no Mapa de Uso e Ocupação de Solos, foram extraídos os arquivos indicativos de cobertura vegetal para o município, em especial o arquivo de vegetação nativa. Para a elaboração das métricas de paisagem, foram consideradas o cálculo do Tamanho do Fragmento, a Área Core (*buffer* de 50 metros para dentro do fragmento), Índice de Forma, Relação Perímetro/Área e o Índice de Proximidade. Os cálculos foram realizados com a ferramenta *Patch Analyst*, que é uma versão modificada do *software Fragstats*, disponível para aplicação em softwares de geoprocessamento. O **Quadro 18** apresenta uma descrição de cada métrica empregada para melhor entendimento.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 19 – Índices de Ecologia da Paisagem gerados pela ferramenta *Patch Analyst* para quantificação da estrutura da paisagem em Atibaia

Sigla e unidade	Descrição	Utilidade

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Imprensa Oficial Eletrônica do Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo

Para facilitar a análise de dados e a tomada de decisão pelo poder público e a sociedade civil sobre a escolha prioritária de territórios com aptidão para conservação, além do direcionamento prioritário de supressão dos fragmentos e localização das inerentes compensações expressas em áreas de recuperação (restauração ecológica) ou servidões ambientais a serem averbadas em matrícula, fez-se uma listagem que demonstra, decompostas, as métricas da estrutura da paisagem utilizadas para medir a qualidade dos fragmentos de vegetação nativa (Tamanho do Fragmento, Área *Core*, Índice de Forma, Relação Perímetro/Área e Distância do Vizinho Mais Próximo). Nela, fez-se um agrupamento por classes qualitativas arbitrariamente estipuladas e valoradas (RUIM, valor = 1; REGULAR, valor = 2; BOM, valor = 3) para facilitar a análise estratificada de cada fragmento para cada atributo da paisagem.

Quadro 20 – Classes qualitativas de atributos da paisagem medidos

Atributo	Unidade	Faixa	Classe	Valor
Tamanho do Fragmento	m²	0 – 1.000	Crítica	0
		0 – 20.000	Ruim	1
		20.000 – 200.000	Regular	2
		>200.000	Boa	3
Área *Core*	m²	0	Crítica	0
		0 – 3.000	Ruim	1
		3.000 – 130.000	Regular	2
		>130.000	Boa	3
Índice de Forma		>2,50	Crítica	0
		2,00 – 2,50	Ruim	1
		1,50 – 2,00	Regular	2
		1 – 1,50	Boa	3
Perímetro / Área	m/m²	>0,05	Crítica	0
		0,02 – 0,05	Ruim	1
		0,01 – 0,02	Regular	2
		0 – 0,01	Boa	3
Distância do Vizinho mais Próximo	m	>160	Crítica	0
		80 - 160	Ruim	1
		40 - 80	Regular	2
		0 - 40	Boa	3

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

Para promover uma análise intrincada entre os atributos, visando ao ranqueamento da qualidade do fragmento na paisagem, desenvolveu-se uma fórmula matemática simples cujas variáveis estão compostas pelas mesmas métricas - Tamanho do Fragmento (A), Área *Core* (C), Índice de Forma (F), Relação Perímetro/Área (P) e Distância do Vizinho Mais Próximo (*MNN*) - sendo que os resultados também foram agrupados em classes qualitativas que representam um gradiente variando de 0 a 10 com o qual mede-se a qualidade geral do fragmento (*IQF*).

Assim:

, onde:

IQF: qualidade geral do fragmento	Se A, C, I, F ou P	
A: tamanho do fragmento (m²);	Crítica	valor = 0
C: Área *Core* (m²);	Ruim	valor = 1
MNN: Distância do Vizinho Mais Próximo (m) e:	Regular	valor = 2
F: Índice de Forma;	Boa	valor = 3
P: Relação Perímetro Área (m/m²);		

Se *IQF* =	0 – 0,54	Então	CRÍTICA
	0,55 – 3,32		RUIM
	3,33 – 6,65		REGULAR
	6,66 - 10		BOA

Quadro 21 – Modelo ilustrativo da valoração de atributos da paisagem e atribuição de IQF

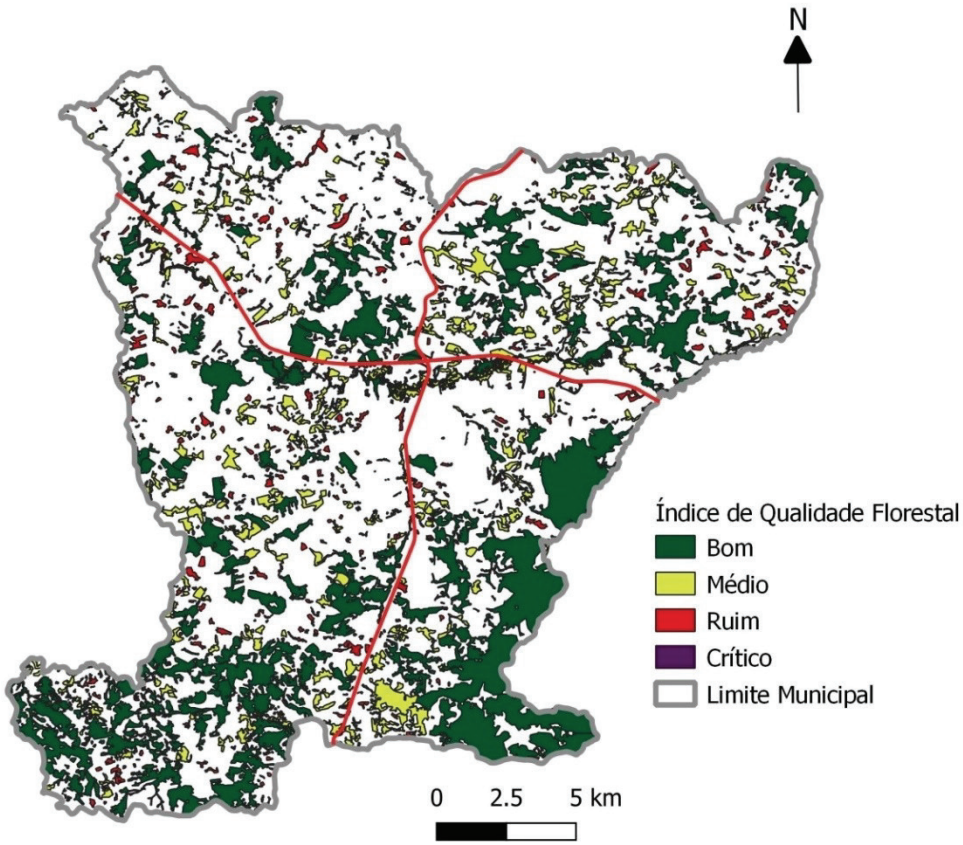
Ranking	Coordenada UTM	A (ha)	Valor	C (ha)	Valor	MNN (m)	Valor	F(y)	Valor	P(z)	Valor	QF
1°	x,y	A	3	D	3	G	3	J	3	M	3	10
2°	x,y	B	2	E	2	H	1	K	1	N	3	2,5
3°	x,y	c	1	F	0	i	1	I	0	O	2	0,42

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo



Fonte dados: Simbiose (2020, no prelo)
Autores: Francisco N. Leal, Humberto Z. Malheiros, e Vinícius G. De Zorzi

Figura 40– Mapa da qualidade de fragmentos de vegetação nativa no município de Atibaia segundo análise das métricas da paisagem proposta

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 22 – Resumo dos valores observados após enquadramento dos fragmentos de vegetação nativa no IQF

IQF		Área (m²)	% Cob. Natural	Quantidade de Frag. Veg. Nat. (unidade)	% Quantidade de Frag. Veg. Nat.
BOM	Excelente	1.783.900	1,31	5	0,43
	Muito Bom	69.227.032,13	50,74	43	3,69
	Bom	24.020.288,77	17,60	46	3,95
Sub-total 1		**95031220**	**69,65**	**94**	**8,08**
REGULAR	Regular/Bom	1.874.131,45	1,37	7	0,60
	Regular	16.083.890,78	11,79	119	10,22
	Regular/Ruim	9.779.238,77	7,17	148	12,71
Sub-total 2		**27.737.261,01**	**20,33**	**274**	**23,54**
RUIM	Ruim	5.560.822,59	4,08	88	7,56
	Ruim/Crítico	4.336.579,16	3,18	322	27,66
	Crítico	3.630.114,68	2,66	355	30,50
Sub-total 3		**13.527.516,44**	**9,91**	**765**	**65,72**
CRÍTICO	Muito Crítico	149.910,54	0,11	31	2,66
Sub-total 4		**149.911**	**0,11**	**31**	**2,66**
Total		**136.445.908**	**100,00**	**1164**	**100,00**

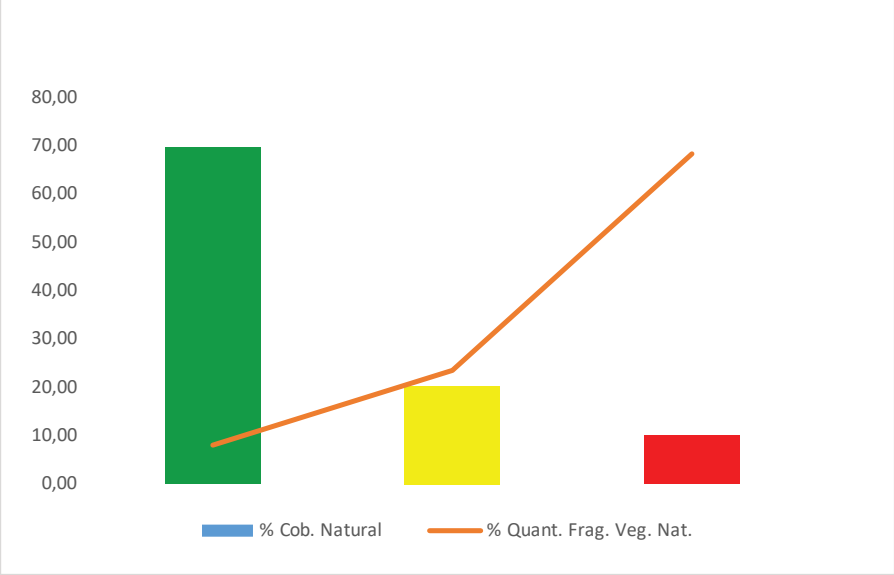


Figura 41: Relação percentual entre cobertura natural e quantidade de fragmentos de vegetação nativa distribuída por faixas do IQF.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

QUADRO 23: Resumo dos valores médios (por atributo) observados após enquadramento dos fragmentos de vegetação nativa no IQF

IQF		A_média (m²)	Valor	C_média (m2)	Valor	MNN_média (m)	Valor	F_médio	Valor	P_médio (m/m²)	Valor
BOM	Excelente	356.779,91	3	211.776,72	3	16,00	3	1,54	3	0,01	3
	Muito Bom	1.609.930,98	3	995.151,80	3	16,23	3	4,09	0	0,01	3
	Bom	522.180,19	3	256.030,53	3	25,02	3	3,24	1	0,02	3
REGULAR	Regular/ Bom	267.733,06	3	29.207,09	2	39,71	3	5,12	0	0,04	2
	Regular	135.158,75	2	33.462,12	2	57,52	2	2,32	2	0,02	3
	Regular/ Ruim	66.075,94	2	7.704,23	2	27,99	3	2,37	2	0,04	2
RUIM	Ruim	63.191,17	2	9.742,87	2	89,09	1	2,17	2	0,04	2
	Ruim/ Crítico	13.467,64	1	287,97	1	40,10	2	1,75	3	0,07	1
	Crítico	10.225,68	1	16,26	1	112,87	1	1,62	3	0,07	1
CRÍTICO	Muito Crítico	4.835,82	1	0,00	0	134,74	1	1,91	3	0,13	0

Os dados apresentados revelam que a maior parte do total de fragmentos de vegetação nativa existentes no município (68,38%) se apresentou dentro das faixas CRÍTICO e RUIM do IQF, significando que, em Atibaia, muitos fragmentos de vegetação nativa não exibem regular ou boa conformação na paisagem, segundo atributos utilizados. Analisando mais detalhadamente a informação através do **QUADRO 22**, observa-se que os atributos mais significativos para a representatividade das faixas CRÍTICO e RUIM nos resultados são i) Área *Core*; ii) Relação Perímetro Área; iii) Tamanho do Fragmento; iv) Distância do Vizinho Mais Próximo, ou seja, ocorrem simultaneamente, muitos fragmentos pequenos, suscetíveis a efeitos de borda, distantes de outros fragmentos e com uma relação não desejada de conformidade (grandes perímetros em relação ao tamanho). Observou-se, por outro lado, que a maior parte da cobertura de vegetação nativa existente no município (69,65%) ocorre em fragmentos classificados na faixa BOM. Analisando mais detalhadamente esta informação através do

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

QUADRO 22 observa-se que todos os atributos foram significativos para a representatividade da faixa BOM.

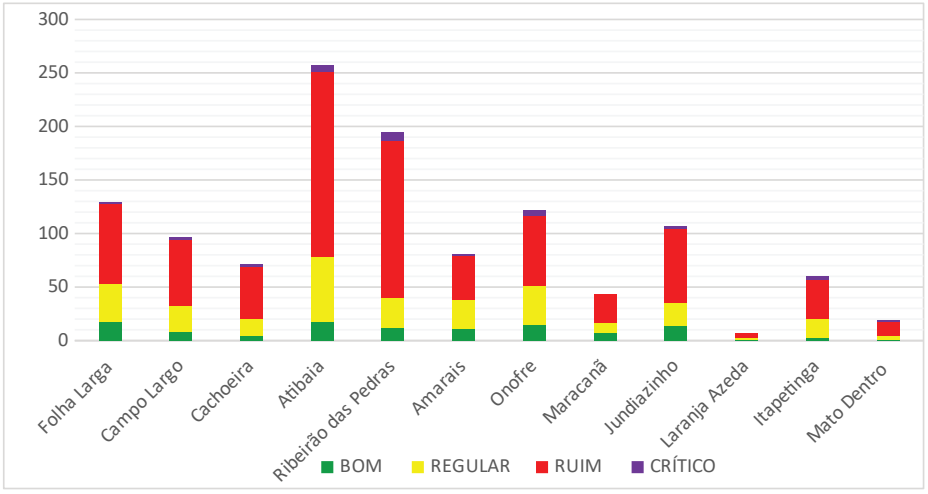


Figura 42: Distribuição de IQF (por sub-bacia) expressa em número de fragmentos de vegetação natural

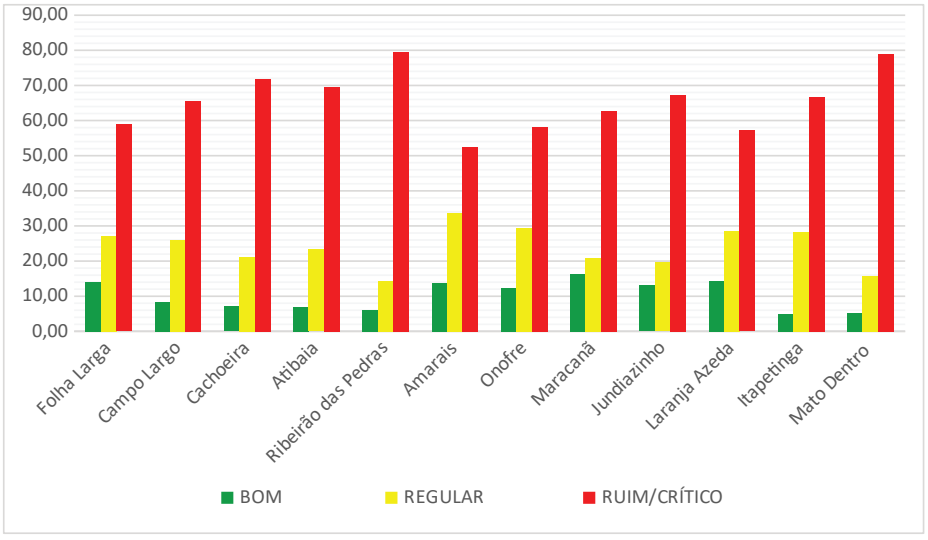


Figura 43: Distribuição de IQF (por sub-bacia) expressa em percentual de fragmentos de vegetação natural

Quando se adiciona à análise a informação geográfica, é importante notar que nas sub-bacias

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atibaia e Ribeirão das Pedras ocorrem as maiores quantidades de fragmentos, ou seja, trata-se das regiões com vegetação natural mais fragmentada de Atibaia, seguidas pelas sub-bacias Folha Larga, Onofre e Jundiaizinho. Em termos percentuais, nota-se prevalência clara da faixa RUIM para os fragmentos de todas as sub-bacias em que o município está contido, evidenciando um padrão comum de fragmentação. Motivações? Trata-se de florestas secundárias regeneradas após ciclos econômicos alicerçados na atividade agropecuária e ocorrentes por todo o município, além disso, a intensa rede rodoviária existente. Considerando os resultados observados por atributo, em uma estratégia para reduzir a quantidade de fragmentos de vegetação nativa enquadrados nas faixas RUIM e CRÍTICO, sugere-se:

1. Promoção de estratégias de conectividade estrutural entre fragmentos florestais, preferencialmente conectando manchas ruins com manchas médias e boas para torná-las uma única mancha. Ações deste tipo, exemplificadas por projetos de restauração de matas ripárias bem “encaixados” na paisagem poderiam aumentar os valores dos atributos Tamanho de Fragmento, Área Central e Distância do Vizinho Mais Próximo, ainda que exista tendência de decréscimo dos valores Índice de Forma e Relação Perímetro Área;
2. Conservação de fragmentos nativa existentes, evitando-se sua supressão, mesmo que parcial, para coibir o decréscimo dos valores dos atributos.

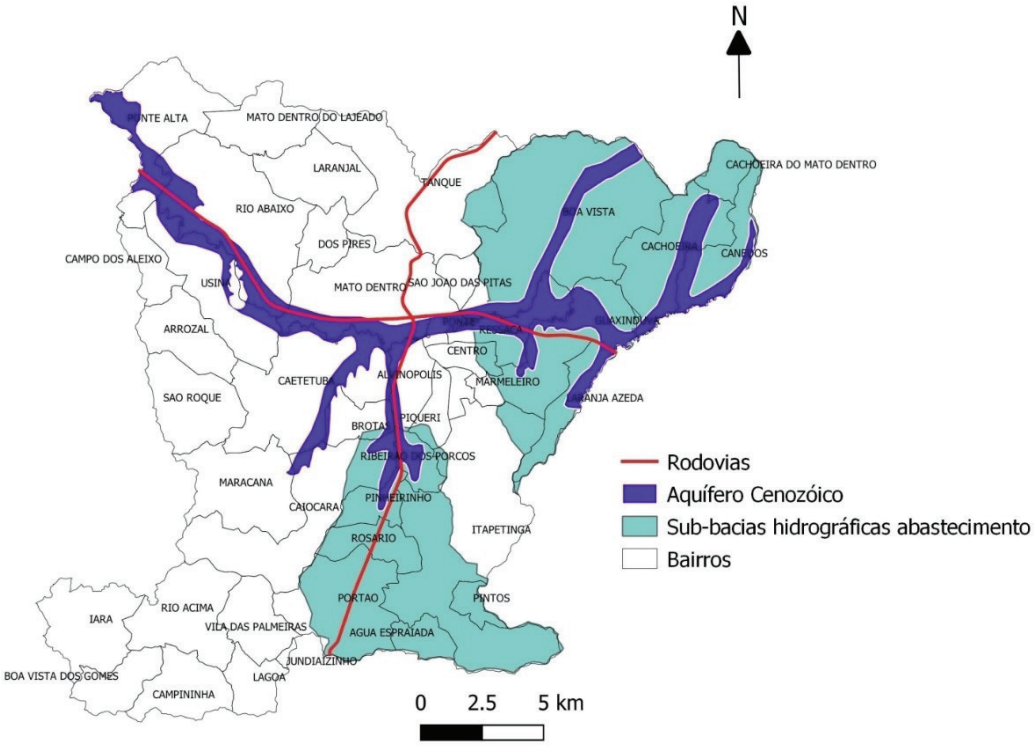
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ATIBAIA

Associados a tais métricas de paisagem, que remetem puramente à conservação da biodiversidade, foram acrescentadas outras camadas de análise visando priorizar geograficamente:

I. A conservação de áreas protegidas ou ecologicamente raras no município[1];
II. A conservação de porções de sub-bacias hidrográficas posicionadas a montante de pontos de captação de água para abastecimento público e a existência de aquíferos porosos aflorantes operando possíveis fontes de abastecimento e condicionantes de biodiversidade paludosa;

1 Unidades de Conservação de Proteção Integral, Zonas Área de Preservação Permanente e Área de Proteção Integral da APA Municipal Rio Atibaia, Zona de Silêncio Elétrico, Florestas Urbanas Protegidas, Savana, Cerrado Rupestre e Floresta Ombrófila Densa Alto Montana.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE



Fonte dados: PEA (2012); DAEE e LEBAC (2013); Simbiose (2018)
Autores: Francisco N. Leal, Humberto Z. Malheiros, e Vinícius G. De Zorzi

Figura 44: Mapa com as porções de sub-bacias hidrográficas posicionadas a montante de pontos de captação de água para abastecimento público e aquíferos aflorantes

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

III. A conservação de porções com acentuada fragilidade geoambiental[2].

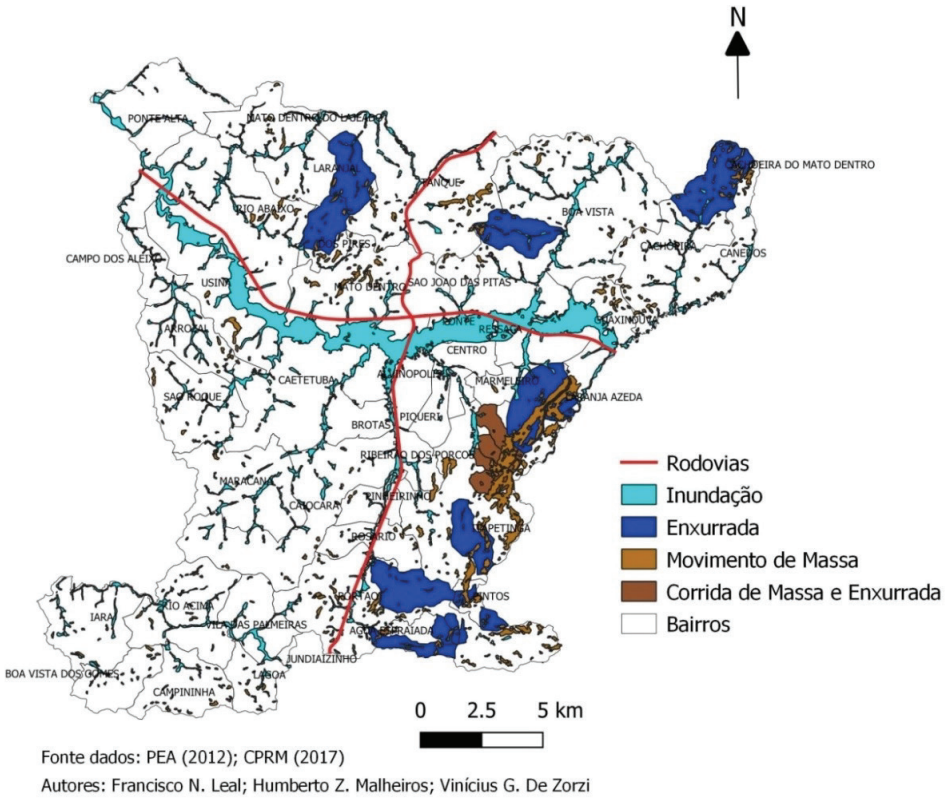


Figura 45: Mapa de áreas suscetíveis a movimentações gravitacionais de massa, corridas de massa, enxurradas e inundações em Atibaia

Os fragmentos de vegetação nativa com I*QF ≥ 3,33* foram considerados prioritários para a conservação da biodiversidade, correspondendo à camada denominada **Bio** na **Figura 38**. Áreas protegidas ou ecologicamente raras correspondem à camada **AP** (**Figura 24**); porções de sub-bacias hidrográficas a montante de pontos de captação de água para abastecimento público e aquíferos aflorantes foram denominadas **"Mananciais"** e áreas de risco indicadas pelo relatório da CPRM (2017), **Geo.**

Como resultado, as **Figuras 46 e 47** exibem as áreas prioritárias para conservação e

2 Áreas suscetíveis a movimentação gravitacional de massa, corrida de massa, enxurradas e inundações, conforme apontado por CPRM (2017).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

recuperação ambiental municipal, com base nas camadas supramencionadas. Valores absolutos e relativos são apresentados no **Quadro 23**.

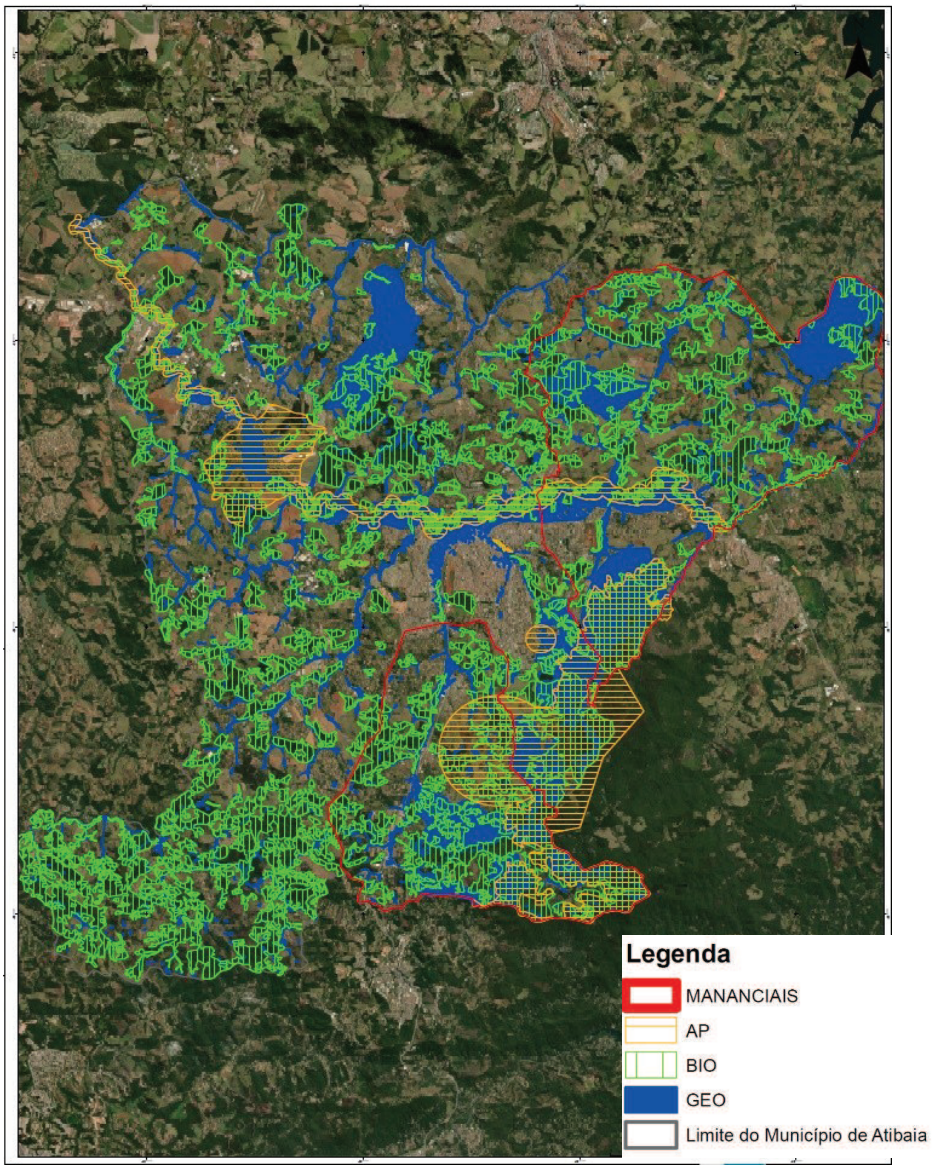


Figura 46– Mapa indicativo das áreas prioritárias para conservação e recuperação conforme camadas estabelecidas.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

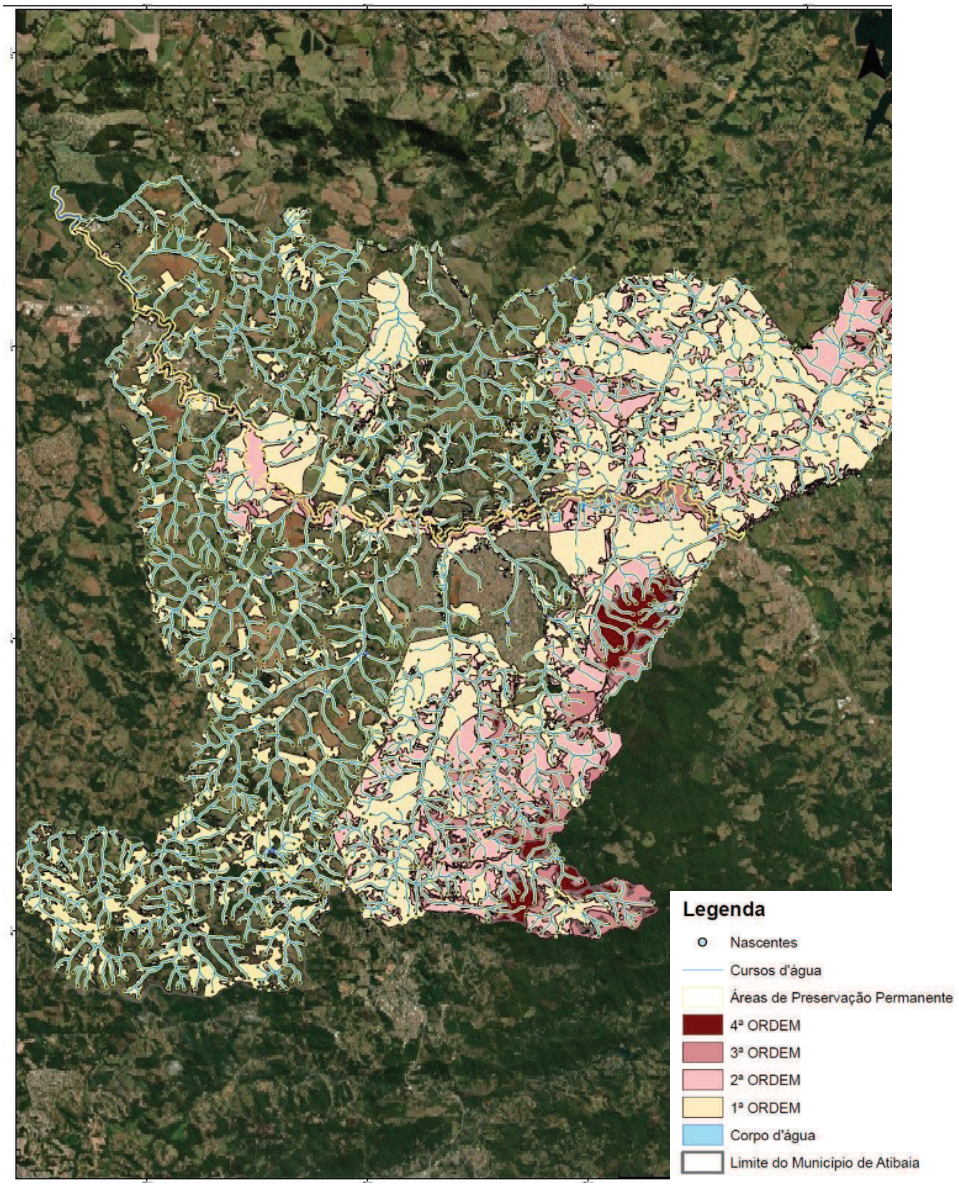


Figura 47– Mapa indicativo das áreas prioritárias para conservação e recuperação conforme camadas estabelecidas e sobrepostas.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

QUADRO 24 – Quantificação de áreas prioritárias para a conservação da natureza em Atibaia

CAMADA	ÁREA (HECTARE) ORDEM 1ª	2ª	3ª	4ª	% / ÁREA MUNICIPAL	RACIOCÍNIO
Bio	5.247,19	0,00	0,00	0,00	11,05	=Bio-AP-Geo-Man
AP	921,70	0,00	0,00	0,00	1,94	=AP-Bio-Geo-Man
Geo	2.576,12	0,00	0,00	0,00	5,42	=Geo-Bio-AP-Man
Man	16.530,77	0,00	0,00	0,00	34,80	=Man-Bio-AP-Geo
BioՈAP	0,00	488,61	0,00	0,00	1,03	intersecção entre Bio e AP
BioՈMan	0,00	2.545,33	0,00	0,00	5,36	Somente a intersecção entre Bio e Man
BioՈGeo	0,00	735,81	0,00	0,00	1,55	Somente a intersecção entre Bio e Geo
APՈMan	0,00	707,47	0,00	0,00	1,49	Somente a intersecção entre AP e Man
APՈGeo	0,00	940,25	0,00	0,00	1,98	Somente a intersecção entre AP e Geo
GeoՈMan	0,00	2.250,16	0,00	0,00	4,74	Somente a intersecção entre Geo e Man
BioՈAPՈMan	0,00	0,00	887,10	0,00	1,87	Somente a intersecção entre Bio, AP e Man
BioՈAPՈGeo	0,00	0,00	648,13	0,00	1,36	Somente a intersecção entre Bio, AP e Geo
BiOՈGeoՈMan	0,00	0,00	899,29	0,00	1,89	Somente a intersecção entre Bio, Geo e Man
APՈManՈGeo	0,00	0,00	390,24	0,00	0,82	Somente a intersecção entre AP, Man e Geo
BioՈAPՈGeoՈMan	0,00	0,00	0,00	936,09	1,97	Somente a intersecção entre Bio, AP, Geo e Man
TOTAL (HECTARE)	**25.275,78**	**7.667,63**	**2.824,77**	**936,09**	**36.704,27**	

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Observa-se que as camadas **Bio** e **Geo** distribuem-se de maneira mais dispersa no território atibaiense, ocorrendo em todas as sub-bacias hidrográficas tanto em área rural quanto em área urbana, entretanto se concentram onde também estão localizadas as camadas **Mananciais** e **AP**, estas fortemente distribuídas ao longo de dois transectos principais: sul-norte orientado da Serra do Itapetinga em direção à sub-bacia Cachoeira e leste-oeste ao longo da várzea do Rio Atibaia, onde, nas imediações da represa Bairro da Usina aumenta sua área em decorrência da presença da APA Estadual Represa Bairro da Usina, assim como sofre derivação para norte no sentido do bairro Laranjal em virtude do aumento de declividade e elevações montanhosas configuradas como áreas de risco segundo o levantamento realizado pela CPRM em 2017 e utilizado neste estudo. Pequenas manchas de **AP** isoladas no mapa correspondem à fragmentos de vegetação savânica e floresta urbana protegida por lei.

Assim como os eixos D. Pedro I e Fernão Dias exercem forte influência sobre o padrão de crescimento econômico e espacial da malha urbana atibaiense, a análise das métricas da paisagem possibilita inferir que diversos “eixos de remanescentes de vegetação natural” estão influenciando a qualidade ambiental local. Por exemplo, a Serra do Itapetinga e a Várzea do Atibaia deteriam a função de assegurar a existência de áreas fonte permeáveis a distintas porções do território prioritárias para a conservação de atributos naturais, além de conectoras das zonas rurais municipais e de importantes maciços de vegetação localizados fora do município, operando como importantes Corredores Ecológicos - verdadeiros sistemas de “infraestrutura verde” - e viabilizando que a vegetação nativa funcione ecologicamente na paisagem.

Tocando na questão das sobreposições de camadas é importante notar que cerca de 77% da área total do município, segundo esta análise, é reconhecida segundo alguma importância para a conservação da natureza e, desta, 53,21% corresponde à 1ª ordem de importância (sem sobreposição de camadas), 16,14% à segunda ordem de importância (com sobreposição de duas camadas), 5,95% à terceira ordem de importância (com sobreposição de três camadas) e 1,97% à quarta ordem de importância (com sobreposição de quatro camadas). A lógica de raciocínio apresentada pressupõe que quanto maior a ordem de importância e, portanto, de sobreposição de camadas, maior a prioridade de uma determinada área para receber ações de conservação da natureza (biodiversidade, solo, água etc.) ou de restauração de ecossistemas porque maiores os benefícios gerados com o desenvolvimento de projetos e menores os danos incorridos com a evitação da degradação destas porções do território atibaiense. Por exemplo, na sub bacia do Onofre, contígua à parcela sul da sub bacia do Itapetinga, ocorrem

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

concentrações de sobreposições de 3ª e 4ª ordem ao mesmo tempo que forte pressão por crescimento da zona urbana, por mais rural que sejam suas feições e por mais notável que seja seu potencial para a exploração do Turismo Ecológico. Nestas regiões de 3ª e 4ª ordem de importância, portanto, juntamente com as manchas de vegetação savânica apontadas no Anexo I, urge a realização de estudos aprofundados para criação de áreas protegidas e de lazer municipais, e mais do que isso, urge a criação de sistema integrado de áreas protegidas construído e gerenciado em parceria da sociedade civil com o poder público.

É importante frisar, também, que não se está sugerindo o investimento único em proteção, pesquisa, manejo, recuperação, incentivos econômicos e toda sorte de ações em porções prioritárias, mesmo porque elas representam a menor parte do território, não cabendo, portanto um olhar específico para resolver problemas que invariavelmente demandam difusão geográfica de ações, tais como (1) ausência de saneamento rural; (2) elevação da segurança hídrica em suas dimensões social, econômica, adaptativa e de conservação de ecossistemas; (3) ocupação irregular e clandestina dentre outros.

O entendimento das características ambientais que configuram uma camada, os impactos decorrentes da degradação ambiental e as ações a serem adotadas para evitar degradação ou promover recuperação são essenciais para que, além de priorizar áreas de atuação, se qualifique as ações a serem tomadas, bem como se quantifique esforços e investimentos.

Por fim, para ser plenamente aproveitável, os dados merecem ser analisados em conjunto com dados atualizados de uso e ocupação de solo do território, bem como demais informações ambientais que venham a ser geradas, por exemplo, um levantamento de estágios sucessionais dos fragmentos de vegetação nativa de Atibaia.

Gestão de ativos e passivos florestais

Neste contexto de gestão para a conservação e recuperação da natureza, operar os “ativos” e “passivos” florestais endógenos e exógenos, disciplinando a quantidade e localidade da supressão, atuando sobre a qualidade e localidade da compensação à luz da legislação aplicada, todavia, suportados por refinamentos que um estudo como este pode providenciar, torna-se também uma estratégia para reduzir/coibir a perda e multiplicar/fomentar o ganho de ecossistemas saudáveis e prioritários para a conservação. Pensando nisso, considerando os resultados evidenciados pela análise da estrutura da paisagem e valorizando a existência das áreas prioritárias para a conservação e recuperação apontadas na **Figura 44**, montou-se uma

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

chave de tomada de decisão para supressão e compensação da vegetação nativa no município de Atibaia. Ela está colocada no **ANEXO II** e consiste numa proposta inicial para aprimoramento da gestão de ativos e passivos de vegetação no município. Realizar testes interpretativos e discutir amplamente sua aplicação serão as próximas etapas.

9. ESTRATÉGIAS E AÇÕES

Conforme citado no *item 3 Introdução*, o presente Plano possui condições limitantes em termos de análises e resultados obtidos no que se refere à escala dos mapeamentos e levantamentos de dados. O levantamento foi realizado com base em dados secundários, por meio dos órgãos oficiais e bibliografias pertinentes a cada tema. As escalas utilizadas nos mapeamentos foram, em geral, 1:10.000 e 1:500.000. Neste sentido, os mapeamentos são de pouco detalhe, que apesar de prover todo o embasamento teórico em termos das análises referente ao meio físico do município, não são suficientes para detalhar determinados aspectos.

Diante do exposto, recomenda-se a continuidade deste estudo, considerando nesta segunda fase o levantamento de campo, com obtenção de mais dados primários *in loco*, no intuito de alimentar a base de dados e detalhar aspectos associados à conectividade entre habitats e a apuração dos estágios de regeneração.

Assim, de acordo com os dados e análises apresentados neste Relatório, seguem abaixo algumas considerações em termos de estratégias e ações que poderão ser aplicadas:

- Demarcação das áreas de risco e de expansão e estabelecimento de diretrizes de uso e ocupação, em conformidade com as potencialidades e fragilidades identificadas no município;
- Criar estratégias para a minimização da ocupação irregular em áreas não estabelecidas no Plano Diretor Municipal, áreas de risco e ou suscetíveis a escorregamentos e inundações;
- Eliminar os pontos de estrangulamentos que existem ao longo dos cursos d´água;
- Criar estratégias para o incentivo à adoção de práticas agrícolas sustentáveis nas propriedades do município, com aplicação do correto manejo do solo;
- Proposição de recomposição da cobertura vegetal e conexão de áreas já vegetadas e protegidas com as reservas legais de propriedades privadas, incentivando a sua averbação, conservação e recuperação das reservas legais e Áreas de Preservação

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Permanente;

- Não permitir edificações e aterramento nas áreas suscetíveis à inundação;
- Proposição de um monitoramento integrado para o uso do solo do município visando o conhecimento e a avaliação de práticas sustentáveis desenvolvidas para conhecimento e multiplicação para outras porções do município;
- Proposição de um monitoramento da ocupação urbana de maneira a identificar as áreas de maior pressão para sua expansão;
- Formulação de políticas públicas que incentivem a adoção de boas práticas de conservação de solo, água e biodiversidade pela população, beneficiando os promotores de serviços ambientais;
- Inserção das informações geradas nas discussões de revisão do Plano Diretor Municipal, da Lei de Uso e Ocupação do Solo e do Plano Plurianual;
- Uso das informações geradas para participação ativa no Comitê de Bacias PCJ e em fóruns regionais de discussão, visando traçar uma estratégia conjunta para a gestão integrada de sub-bacias, sobretudo as contidas em mais de um município, a exemplo da Maracanã, Mato Dentro, Ribeirão das Pedras, Amarais, Cachoeira, Laranja Azeda e Onofre;
- Estruturação de programas públicos de incentivo à adequação da propriedade rural e urbana;
- Inserção dos resultados do Plano de Manejo do Contínuo Cantareira (PEI e MONA Pedra Grande) na discussão sobre a revisão do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação de Solo;
- Estruturação de parcerias com agentes de segurança pública e sociedade civil para promoção de fiscalização, monitoramento e gestão territorial de áreas estratégicas.

Ressalta-se que este Plano tem como premissa a participação da sociedade em sua revisão e complementação por meio da realização de oficinas participativas, enquanto estratégia para aumentar a relevância social e aceitação dos dados pela população, gerando, também, um procedimento mais transparente e garantindo a construção do conhecimento e formas de atuação das esferas públicas pertinentes, no alcance aos objetivos e proposições do Plano.

Não foi possível apresentar dados e discussão em função de uma divisão por sub-bacias em função dos dados disponibilizados de delimitações destas estarem incoerentes com as delimitações dos cursos d´água, em função das escalas de cada base e da assiduidade da informação. Neste sentido, recomenda-se que para a próxima fase do Plano sejam realizadas

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

as seguintes atividades:

- Vetorização dos cursos d´água do município de Atibaia com base nas cartas topográficas, escala 1:10.000 e delimitação das sub-bacias. Esta base permitirá a obtenção da densidade de drenagem, calculada com base em suas respectivas áreas e comprimentos dos seus cursos d'água. Após, as bacias devem ser diferenciadas de acordo com a hierarquia de drenagem de Strahler (1957 *apud* Christofolleti, 1981), classificando e definindo os canais principais como os de 4ª e 5ª ordem agrupados com seus respectivos tributários;
- Elaboração de um novo mapa de solos com base em dados primários, por meio de levantamento de campo, no intuito de detalhar os tipos de solos que ocorrem no município, e principalmente suas texturas, verificando o quão arenoso são os solos encontrados na região.
- Elaboração de um mapa de vegetação detalhado, contendo estágios de regeneração;
- Levantamento de fauna para todo o município.

10. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES

1. Geologicamente e pedologicamente, Atibaia está espalhada por matrizes de porosidade média a elevada que podem propiciar a infiltração de água no terreno e alcance do Aquífero Bauru. Também, boa parte da mancha urbana municipal e das áreas visadas para expansão encontram-se sustentadas por matrizes que oferecem alto grau de vulnerabilidade a processos erosivos e ao rolamento de matacões expostos. Neste sentido, o uso de estratégias de recobrimento vegetal (reflorestamento, melhoria de pastagens, entre outras) e de conservação de solo/estradas (construção de barraginhas, terraços, entre outros), se aliados a outras ações e, principalmente, ao disciplinamento da ocupação no território segundo suas características geoambientais, pode gerar não apenas maior segurança contra potenciais riscos à população como co-benefícios ligados ao aumento da cobertura florestal (aprisionamento de carbono, disponibilidade de *Stepping Stones*, maior conforto térmico *etc*.);
2. Geomorfologicamente, Atibaia detém grande amplitude altitudinal se comparada aos municípios vizinhos, configurando-se como uma localidade com serras, mares de morros e planícies inundáveis. Nas áreas íngremes, que possuem maior potencial de

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

perda de solo e solos menos aptos à ocupação, a restauração ecológica e a melhoria das práticas agrícolas associadas, visando aumento da permeabilidade da matriz rural, podem surgir como estratégias interessantes de ganho de habitats disponíveis, de diminuição de perda de solo e de aumento da conectividade estrutural e funcional entre florestas. Nas áreas planas, há que se considerar a possível existência de formações de vegetação paludosa naturais e de áreas inundáveis submetidas a processos de sedimentação que exercem papel estratégico enquanto habitats propícios ao uso por espécies diferentes dos habitats de floresta. A recomposição florestal é desencorajada nestas áreas, mas não sua conservação ou restauração, que deve ser encarada com prioridade, sobretudo na região da APA do Rio Atibaia e contribuintes;

3. Atibaia possui 2 principais áreas de mananciais que abastecem, via sistema público, mais de 130.000 pessoas. Estas áreas são geograficamente contíguas à Serra do Itapetinga e devem, prioritariamente, ser consideradas áreas destinadas ao manejo integrado de bacias visando o aumento da cobertura florestal, a melhoria da qualidade da vegetação de cobertura, a não urbanização, a conservação de solo e de estradas e o saneamento ambiental rural;
4. Existe uma conexão estrutural e funcional unindo o Parque Estadual do Itapetinga e a APA do Rio Atibaia. O Zoneamento municipal expresso pelo CURMA permite ali a ocupação do território com residências e indústrias. A não mudança deste zoneamento poderá isolar geograficamente estas duas unidades de conservação, que por sua vez, não mais possibilitariam a existência de uma grande corredor ecológico entre a Serra do Itapetinga e a Serra da Mantiqueira;
5. Outros pontos de conexão importante no município estão ameaçados pelo atual zoneamento expresso na Lei de Uso e Ocupação de Solo de Atibaia (Lei Municipal nº714/2015). Revisar este instrumento e, mais do que isso, fomentar políticas públicas e empreender equipes para zelar pela conservação destas conexões e incremento de outras, é tarefa prioritária;
6. Atibaia geograficamente está localizada em um “entroncamento” de grandes áreas fonte, ligando remanescentes a sul (Serra da Cantareira e Juquery), remanescentes a leste (Serra do Itaberaba), além de outros corredores norte (Bragança Paulista e Piracaia) e à oeste (Jarinu). Dessa maneira, tanto é necessário conservar e recuperar paisagens dentro do município, como se torna de suma importância a participação do

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

poder público e da sociedade civil em fóruns regionais de discussão e deliberação de tais assuntos, como o Comitê de Bacias PCJ e os conselhos inter-regionais de desenvolvimento. Uma estratégia intermunicipal/regional florestal se faz importante;

7. Além das obrigações de restauração ecológica e averbamento de Servidão Ambiental geradas no município, o Programa Nascentes, a Agência Nacional de Águas e o acesso ao FEHIDRO via Agência de Bacias PCJ constituem exemplos de oportunidades de captação de recursos para fomento da restauração ecológica no município;
8. No tocante à vegetação rupestre, considerando as ameaças à sua persistência, sobretudo na Pedra Grande, é prioritário o trabalho conjunto entre esferas de governo e sociedade civil para o ordenamento de uso do principal ponto turístico da cidade e o início dos esforços para recuperação das ilhas de solo;
9. Atibaia, originalmente é composta por vegetação florestal latifoliada, savânica (Cerrados) e campestre.
10. Em cerca de 15 anos de monitoramento a cobertura vegetal nativa do município aumentou em mais de 9.000ha em razão de refinamento de metodologias de análise.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAS. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. Disponível em: http://www.abas.org/educacao.php. Acesso em: Outubro/2017.

AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ. Relatório da situação dos recursos hídricos 2017. Disponível em: <http://www.comitespcj.org.br/images/Download/RS/PCJ_RS-2017_RelatorioFinal_CRH-SP.pdf>. Acesso em: 27 Set. 2017.

ALMEIDA, F. F. M. O Craton do Paramirim e suas relações com o do São Francisco. In: COM, Simpósio sobre o Cráton do São Francisco e suas Faixas Marginais, 1, Salvador, Anais, 1-10. 1981.

ALMEIDA, F. F. M. O Cráton do São Francisco. Revista Brasileira de Geociências, 7:349-364. 1977.

ALMEIDA, F. F. M. Origem e Evolução da plataforma brasileira. Rio de Janeiro, DNPM, 36 p. (Boletim 241). 1967.

ALMEIDA, F. F.M. Evolução tectônica do Centro Oeste Brasileiro no Proterozóico Superior. An Acad. Bras. CiêncL 40 (Supl.): 285-295, Rio de Janeiro. 1967.

AB´SABER, A. N. O domínio dos mares de morros no Brasil. Geomorfologia 2, IGEOG-USP, S. Paulo, 1966.

BENITES, V. M.; CAIAFA, A. N.; MENDONÇA, E. S.; SCHAEFER, C. E. & KER, J. C. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da mantiqueira e do espinhaço. Floresta e ambiente. n. 10, p. 76 – 85, 2003.

BERTONI. J.; LOMBARDI, NETO. F. Conservação do Solo. Piracicaba, SP: Editora Livroceres, 1985. 392p.

BIOTA. PROGRAMA BIOTA/FAPESP. Disponível em <http://www.biota.org.br>. Acesso em: 02.10.2014.

BIZZI, L.A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti R. M.; Gonçalves, J. H. Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil. (eds.) CPRM, Brasília, 2003.

BRADY, Nyle C.; WEIL, Ray R. Elementos da Natureza e Propriedades dos Solos. 3. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2013.

BLOOM, A. Superfície da Terra. S. Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 1970.

CAIAFA, A. N. & SILVA, A. F. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. Rodriguésia, n. 56 (87), p. 163 – 173, 2005.

CAMPOS, Rafaela Santeiro de; CARNEIRO, Celso Dal Ré. Geologia da região de Atibaia e

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

possíveis causas das inundações de 2009 e 2010, 2015. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terrae/v10/pdfv10/td-10-4-rafaela.pdf>. Acesso em: 30 Set. 2017.
COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ATIBAIA (SAAE). Relatório anual da qualidade da água 2014. Disponível em: <http://www.saaeatibaia.com.br/downloads/rel_anual_qual_agua_2014.pdf>. Acesso em: 30 Set. 2017.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo, 2017. Disponível em: <http://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/cetesb_qualidadeaguasinteriores_2017_02-06_vf.pdf>. Acesso em: 28 Set. 2017.

CAMPOS, Rafaela Santeiro de; CARNEIRO, Celso Dal Ré. Geologia da região de Atibaia e possíveis causas das inundações de 2009 e 2010, 2015. Disponível em: <https://www.ige.unicamp.br/terrae/v10/pdfv10/td-10-4-rafaela.pdf>. Acesso em: Setembro/2017.
CANHOLI, A.P. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2. ed., 2014.

CARVALHO, A.; LEPSCH, I.F.; OLIVEIRA, J.B.; VALADARES, J.; ROTTA, C.L. Levantamento pedológico semidetalhado do município de Atibaia, SP. *In:* Bragantia Revista Científica do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, v.34, n.1. Janeiro/1975.

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.L.]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: Novembro/2015.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. S. Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1980.

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE ATIBAIA (SAAE). Relatório anual da qualidade da água 2014. Disponível em: <http://www.saaeatibaia.com.br/downloads/rel_anual_qual_agua_2014.pdf>. Acesso em: Setembro/2017.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Clima dos municípios paulistas. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_048.html>. Acesso em: Setembro/2017.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:750.000. Versão 2.0. 2006.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Ação emergencial para reconhecimento de áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e inundação, município de Atibaia – SP. Rio de Janeiro: CPRM, 2012.
_____. Carta de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação, município de Atibaia – SP. rio de janeiro: CPRM, 2017.

DAEE - DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: www.daee.gov.br.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Acesso em: Maio/2017.

DE ZORZI, V. G. Endemismo e conservação de refúgios xéricos pleistocênicos da Serra do Itapetinga. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Ecologia. 238 páginas.

DE ZORZI, V. G. & MEIRELLES S. T. Effects of Disturbance on the Structure and Composition of Vegetation in the Natural Monument of Pedra Grande – Atibaia – São Paulo – Brasil – Conservation and Recovery of the Soil Islands Vegetation. II Congresso de Ecologia da Paisagem. Anais, 2012.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Clima. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: Setembro/2017.

EMBRAPA - SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. (Editores técnicos, Humberto Gonçalves dos Santos... et. al.) – 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 306p.

FLORENZANO, T.G (org). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueria e. "Aspectos naturais do estado de São Paulo"; Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilescola.uol.com.br/brasil/aspectos-naturais-estado-sao-paulo.htm>. Acesso em: 25 Set. 2017.

GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. Novo dicionário geológico-geomorfológico. R. Janeiro: Bertrand Brasil, 648 p., 1997.

GUERRA, Antônio Teixeira. Dicionário Geológico-Geomorfológico. Rio de Janeiro: IBGE, 3ª Edição. 1969.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). Plano de Manejo Para o Parque Florestal do Itapetinga (Parque Municipal da Grota Funda). Relatório técnico nº 144 067-205, Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDECTI), Prefeitura da Estância de Atibaia. 378p. 2015.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (ICG). Mapa das unidades hidrográficas de gerenciamento de recursos hídricos, 2014. Disponível em: < http://www.igc.sp.gov.br/produtos/ugrhi.html>. Acesso em: 30 Set. 2017.

MEIRELLES, S. T. Estrutura da Comunidade e Características Funcionais dos Componentes da Vegetação de um Afloramento Rochoso em Atibaia – SP. Sérgio Tadeu Meirelles. São Carlos, UFSCar, 1996.

MEIRELLES, S. T.; PIVELLO, R. V. & JOLY, C. A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. Environmental conservation. 26 (1): 10 – 20, 1999.

MIRANDA, Marina J. de. et al. A classificação climática de Koeppen para o Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

paulistas.html>. Acesso em: 25 Set. 2017.

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA. História de Atibaia. Disponível em: <http://atibaia.portaldacidade.com/historia>. Acesso em: Outubro/2017.

_____. Plano Municipal de Saneamento, 2010. Disponível em: < http://prefeituradeatibaia.com.br/imprensa/pdf/2011/1340c-vol4.pdf>. Acesso em: Outubro/2017.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia Ambiental. In: Geomorfologia do Brasil. Cunha, S.B.; Guerra, A.J.T. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 351-388.

_____. Análise Empirica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. FFLCH/USP: Laboratório de Geomorfologia – Depto de Geografia. Fevereiro/1993.

ROSS, J. L. S. & MOROZ, I.C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Laboratório de Geomorfologia. Depto de Geografia - FFCL - USP/ Laboratório de Cartografia Técnica – Geologia Aplicada – IPT/ FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo – Mapas e Relatório – São Paulo. 1997.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº55662, de 30 de março de 2010. Dispõe sobre a criação do Parque Estadual de Itaberaba, Parque Estadual de Itapetinga, a Floresta Estadual de Guarulhos, o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e dá providências correlatas. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, 30 mar. 2010. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislação/decreto/2010/decreto-55662-30.03.2010.html>. Acesso em: 3 mar. 2016.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Cultura. Conselho Estadual de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado – CONDEPHAAT. Resolução nº14, de 06 de julho de 1983. Dispõe sobre o tombamento da Serra de Atibaia ou Itapetinga, incluindo a imponente Pedra Grande, na face em que tais acidentes estão voltados para o sítio da cidade de Atibaia. Processo CONDEPHAAT Nº22.366/82. Imprensa Oficial do Estado, 1983.

SILVA, M. S. F.; SOUZA, R.M. Padrões Espaciais de Fragmentação Florestal na Flona do Ibura – Sergipe. Mercator, Fortaleza, v. 13, n. 3, p. 121-137, set/dez 2014. Universidade Federal do Ceará.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

12. EQUIPE

THAÍS HELENA DE OLIVEIRA ROSA Coordenação Técnica Ecóloga Esp. Geoprocessamento Ambiental	
LÍVIA BOCCIA CHIEREGATTI Equipe Técnica Engenheira Ambiental	**VINÍCIUS GABURRO DE ZORZI** Pesquisador Msc. Ecologia
TATIANA M. PARIZOTTO Equipe Técnica Geógrafa Msc. Geografia Física	**GABRIEL BORSARI FERREIRA** Equipe Técnica Geógrafo Esp. Geoprocessamento Ambiental
PATRICIA CAROLINA VARUSSA Apoio Técnico	**LUIZ CLAUDIO NETTO GONÇALVES** Apoio Técnico
MARCELO EDUARDO MANUEL E SILVA Apoio Técnico	**GUILHERME FELIPE MARTINS SOUZA** Apoio Técnico
MATEUS DE CARVALHO QUEIROZ Apoio Técnico	**JULIA LORENCINI SAMPAIO** Apoio Técnico

SIMBiOSE

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

ANEXO I

Identificação de áreas potenciais para ocorrência de refúgios savânicos e levantamento florístico e fitossociológico de área de Cerrado stricto sensu em Atibaia - SP

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

1. INTRODUÇÃO

1.1. Fitogeografia

A cobertura vegetal nativa de Atibaia tem sido descrita de maneira diversa nos últimos 40 anos, indicando localização do sítio em uma possível zona ecotonal para a qual convergem formações florestais e savânicas de maneira preponderante e onde também já foi descrita a presença de grupamentos de comunidades vegetais rupestres que floristicamente e, pela análise do espectro biológico de Raunkiaer, são consideradas campos (Meirelles, 1996; De Zorzi & Meirelles, 2012; De Zorzi, 2016).

Hueck (1957), à época de publicação do estudo "Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional", menciona a constituição da vegetação nativa da região de Atibaia com campos cerrados e florestas tropicais de planalto, inclusive com a presença do tipo pinatifoliado, representado por Araucaria angustifolia, ocorrendo nas porções mais elevadas e úmidas da região. Esta caracterização foi utilizada no estudo pedológico de Carvalho et al. (1975) segundo o qual a presença de campo cerrado em Atibaia está atribuída à baixa fertilidade do solo. Recentemente, autores como Romariz (1996) optaram por atribuir o tipo latifoliado à vegetação florestal da região, salientando, ainda assim, a presença de floresta pinatifoliada em pontos esparsos. Ainda, segundo Monteiro-da-Costa (2005), nas florestas latifoliadas e campos cerrados da região podem ser encontrados exemplares de caatinga (savana).

Para Vitte & Costa (2005), as Serras da Pedra Vermelha e do Itapetinga atuam como anteparo à movimentação das frentes frias, sobretudo as provenientes de S/SW (marítimas), e provocam chuvas orográficas nas vertentes S/SE destas serras, enquanto que a vertente NW do Itapetinga recebe menor precipitação devido ao efeito Föhn, de forma que esta variável geomorfológica acaba por condicionar a vegetação nesta região da cidade, conferindo-lhe aspecto mais seco.

A vegetação de campo está relacionada à presença de refúgios xéricos pleistocênicos (refúgios montanos) localizados nas porções mais elevadas do município (Serra do Itapetinga), ocorrendo em sítios cujas condições edáfica e climática propiciam elevada diversidade biológica e endemismos, à medida que se formam microhabitats diferentes que possibilitam o

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

desenvolvimento da vegetação campestre (De Zorzi, 2016).

Apesar de controversa a ocorrência de floresta pinatifoliada dentro do território atibaiense (na região ele ocorre em Joanópolis e Camanducaia), estudos concordam que Atibaia, assim como outros municípios vizinhos, em sua cobertura vegetal nativa, abriga refúgios savânicos representados por fitofisionomias de cerrado.

Esta diversidade de biomas e de tipos florísticos pode ser compreendida pela Teoria de Refúgios a qual sugere que biomas sul-americanos tiveram seus domínios continuamente alterados ao longo de períodos geológicos, reduzindo-se em blocos isolados e expandindo-se por vastas áreas em decorrência de alterações climáticas ocorridas no período Quaternário, mas também antes, no decorrer do Terciário. O desenvolvimento de suas bases conceituais na América do Sul originou-se previamente a partir de estudos concebidos nas regiões nordeste e sudeste brasileira (além da Venezuela) por distintos pesquisadores dos quais se sublinha Haffer (1969), Ab'Sáber (1958, 1967, 1968, 1969, 1977, 1982, 1988, 1995); Bigarella (1964, 1965); Birot (1957); Damuth & Fairbridge (1970); Erhart (1956); Evans (1982); Sinnot (1924); Smith (1962); Steyermark (1947, 1974, 1979, 1982); Tricart (1958) e Vanzolini (1970, 1972, 1973,1981, 1986) (AB'SÁBER, 2002).

De uma perspectiva biológica e evolutiva a Teoria de Refúgios propõe uma abordagem macroevolutiva para a especiação a qual detém larga abrangência espacial e vagarosa velocidade de ocorrência. De uma perspectiva biogeográfica esta teoria inédita representa uma reconstituição paleoambiental dos domínios naturais das paisagens sul-americanas (KIPNIS & SCHEEL-YBERT, 2005). Ademais, configura-se, desde sua proposição, como uma das mais sérias tentativas de integração das ciências fisiográficas com as ciências biológicas ocorridas após o Darwinismo (Ab'Sáber, 1988).

1.2. Caracterização do Cerrado

O Cerrado é o segundo maior Bioma brasileiro, compreendendo originalmente uma área de mais de 2 milhões km2, aproximadamente 24% do território nacional (IBGE https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm). Estima-se que o Cerrado abrigue cerca de 7000 espécies de plantas e 2560 espécies de vertebrados, sendo muitos deles exclusivos deste bioma (Klink & Machado, 2005). Apesar disso, a conversão de terras naturais para pastagens e agricultura já consumiu cerca de 88 milhões de hectares, o

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

equivalente a 46% da cobertura original do Cerrado (Strassburg et al 2017). Devido a sua grande riqueza de espécies e às fortes pressões antrópicas que vem sofrendo, este bioma é considerado uma área prioritária ("hotspot") para a conservação da biodiversidade (Myers et al, 2000)

O Cerrado abriga um mosaico de tipos de vegetações associadas a condições edáficas e ecológicas específicas que permitem a presença de tipos savânicos e florestais de maneira alternativa e adjacente uma a outra (RUGGIERO et. al., 2000). O Cerrado detém distintas fitofisionomias compreendendo um gradiente de formações, variando desde fitofisionomias campestres sem a presença de elementos arbustivos-arbóreos, denominadas "Campo Limpo", a florestas escleróﬁlas conhecidas como "Cerradão". Entre estes extremos figuram ainda o "Campo Sujo", o "Campo Cerrado" e o "Cerrado Sensu Stricto" – formações ecotonais cujo estrato herbáceo diminui à medida que aumenta a densidade de árvores e arbustos (PIVELLO et al, 1999) (Figura 01).

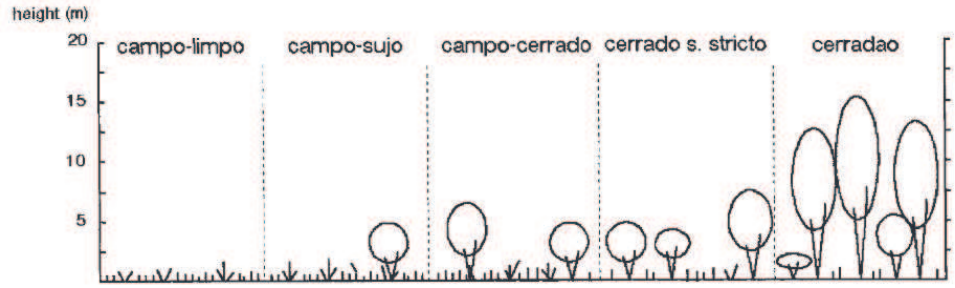


Figura 01: Gradiente de fisionomias de Cerrado (PIVELLO et al, 1999 apud COUTINHO, 1982).

Os principais fatores que delimitam as formações savânicas no território brasileiro são o clima e os solos. As altas temperaturas e o clima estacional, ou seja, a presença marcante de uma estação seca que pode durar de 3 a 6 meses e de uma estação chuvosa que concentra a precipitação anual no período de alguns meses, fazem com que a vegetação possa experimentar períodos estressantes de excesso e de falta d'água (Walter, 2006). Os solos podem apresentar variação quanto ao material de origem, fertilidade e profundidade sendo, em geral, arenosos, profundos, bem drenados, ácidos, ricos em alumínio e extremamente pobres em nutrientes, sendo comuns solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (Furley & Ratter, 1988). Outro fator importante na ecologia e na delimitação das formações savânicas é o fogo, que pode favorecer a presença de vegetação campestre, quando muito recorrente, ou

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

florestal, quando não há passagem de fogo por longos períodos de tempo (Moreira, 2000). As interações entre solo, clima e fogo proporcionam um leque de condições sobre as quais se desenvolvem as diferentes fisionomias do cerrado, contribuindo para a existência de uma paisagem espacial e temporalmente dinâmica.

O Estado de São Paulo se localiza no limite Sul da distribuição do cerrado e possuía originalmente 14% de sua área coberta por este bioma. Os remanescentes de vegetação savânica no Estado ocorrem majoritariamente em sua porção central, sobre solos arenosos e profundos, em cidades como Bauru, São Carlos, Pirassununga, Assis, Itirapina, entre outras, sendo o cerradão a fitofisionomia predominante. Também existem registros e remanescentes de vegetação campestre de cerrado na porção Leste do Estado, principalmente na região metropolitana de São Paulo e em Campos do Jordão, sobre solos rasos em topos de morros. Entretanto, a expansão agrícola e urbana no Estado reduziu a cobertura do cerrado para 217.513 ha, equivalente a 0,81% do território paulista ou 7% do que havia originalmente (Kronka et al, 2005). As principais ameaças ao cerrado no Estado de São Paulo são a conversão de áreas naturais para pastagens, monoculturas e urbanização, a invasão por gramíneas exóticas como Braquiária e Capim-gordura e as queimadas indiscriminadas e recorrentes da vegetação (Durigan et al, 2007).

2. JUSTIFICATIVA

Apesar da compreensão acerca da presença diversa de tipos vegetacionais na região de Atibaia e de suas motivações topográficas, pedológicas e paleoambientais, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em seu Mapa “Distribuição Regional da Vegetação Natural”, um instrumento de gestão largamente utilizado no país por pesquisadores, técnicos e gestores considera que ali ocorrem apenas formações florestais latifoliadas – unicamente Floresta Ombrófila Densa – posicionando cerrados, ao sul, apenas a partir de Franco da Rocha, num transecto direcionado para nordeste que ruma para o Vale do Paraíba (Figura 02).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

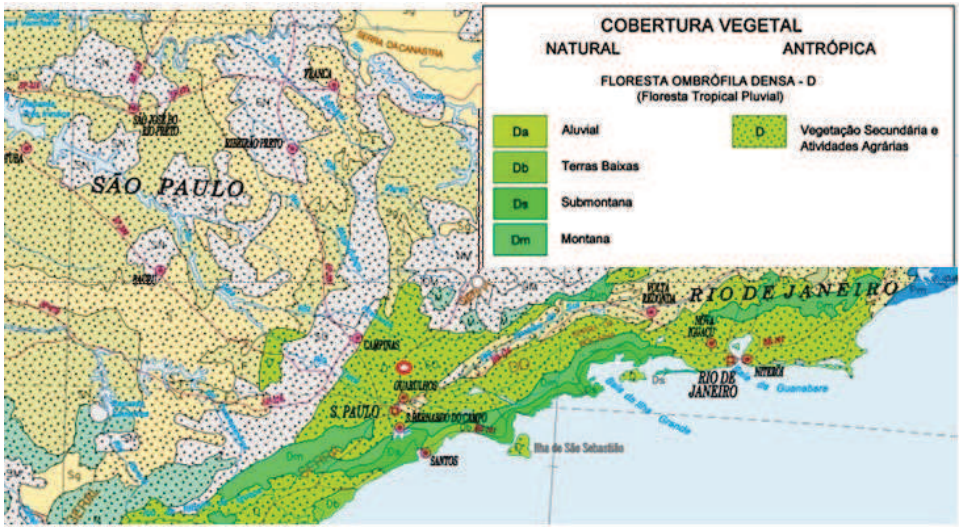


Figura 02: Adaptação do Mapa Distribuição Regional da Vegetação Natural, indicando localização de Atibaia em Floresta Ombrófila Densa (IBGE, 2012).

As disposições sobre a utilização e proteção dos biomas Cerrado e Mata Atlântica ocorrem em distintos instrumentos jurídicos (Lei Estadual Nº13.550/2009, Resolução SMA Nº64/2009, Lei Federal Nº11.428/2006) ou, quando presentes nos mesmos instrumentos (Lei Federal 12.651/2012, Resolução SMA Nº32/2014, Resolução SMA 07/2017) atribuem obrigatoriedades de supressão, conservação e recuperação diferentes aos referidos biomas. Este tratamento distinto pressupõe implicações de ordem prática importantes, sobretudo relacionadas a procedimentos para licenciamento ambiental de empreendimentos. No caso de Atibaia, o mapeamento do IBGE indicando um determinado domínio fitogeográfico aparente (Mata Atlântica) sobre o real domínio fitogeográfico (Cerrado) de algumas porções do município pode conferir uma permissão de uso do solo não condizente com sua real possibilidade do ponto de vista legal.

Ademais, conforme elucidado acima, nesta região do Estado de São Paulo ocorrem naturalmente refúgios de vegetação savânica em meio a uma matriz florestal, ou seja, o bioma Cerrado é menos frequente aqui e, conforme Ab'Sáber (1977), presente em interflúvios colinosos cujas declividades giram em torno de 10°, não excedem os 20° e detêm comprimentos de rampa que podem alcançar os 1000m, ou seja, trata-se de áreas com maior aptidão para ocupação (Carvalho et al, 1975). Sua raridade e localização em relevos menos declivosos e mais aptos à ocupação humana tornam os fragmentos ainda existentes, por mais

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

que antropizados, extremamente interessantes para o desenvolvimento de estratégias de conservação, recuperação e revitalização, inclusive para utilizações amenas pela sociedade (parques, por exemplo).

3. OBJETIVOS

- Localizar no território atibaiense possíveis áreas de ocorrência do bioma Cerrado;
- Investigar por padrões florísticos e fitossociológicos a vegetação ocorrente em uma destas áreas.

4. MATERIAL DE MÉTODOS

A área de estudo corresponde ao município de Atibaia – SP (A = 478Km²), delimitado pelas coordenadas UTM 23K 329492L / 7455782S ao norte, 23K 328460L / 7426628S ao sul, 23K 327426L / 7448241S ao oeste e 23K 353319L / 7448069S ao leste (Figura03).

O município insere-se na zona cristalina da Província Geomorfológica do Planalto Atlântico. Sua morfoescultura apresenta relevo montanhoso, com altitudes que podem ultrapassar os 1400m, mas que contrastam com áreas de relevo suavizado, compostas por várzeas contornadas por colinas baixas ou mamelonares entre 800m e 900m (Monteiro da Costa & Vitte, 2006).

O clima no local divide-se em dois períodos característicos ao longo do ano, sendo um deles predominantemente chuvoso do final de outubro a março e outro de predominância seca entre abril e outubro. A área de estudo está inscrita numa isoeta de 1500mm (Nimer, 1979) cujas precipitações ocorrem devido a precipitação zenital, efeitos de topografia, massas frontais e nevoeiro matutino observado sobretudo nos meses de abril a agosto. A temperatura anual média é de 20,6° (CIIAGRO, 2016).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

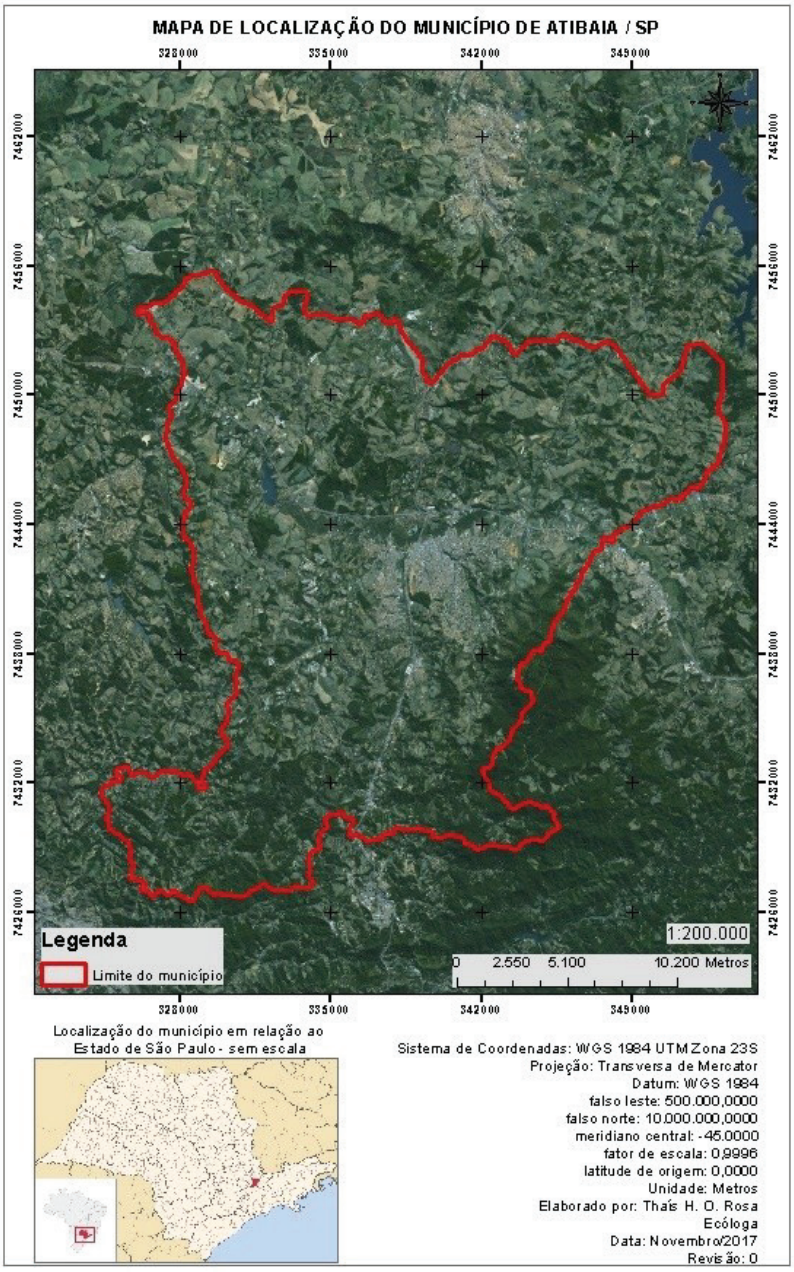


Figura 03: Localização do município de Atibaia no Estado de São Paulo. Fonte: Simbiose (2017).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

A região de investigação de campo está localizada na porção leste municipal, em zona urbana, nas imediações dos bairros Jardim Itaperi, Vila Loanda e Jardim dos Pinheiros, tendo como referência a coordenada UTM 23K 343628L / 7442974S. Situa-se próxima da APA municipal Rio Atibaia e do Parque Estadual do Itapetinga, recebendo dois cursos d'água cujas nascentes afloram na Serra do Itapetinga e está conectada a esta por áreas de feição rural (pastagens e pequenos fragmentos florestais) (Figura 04).

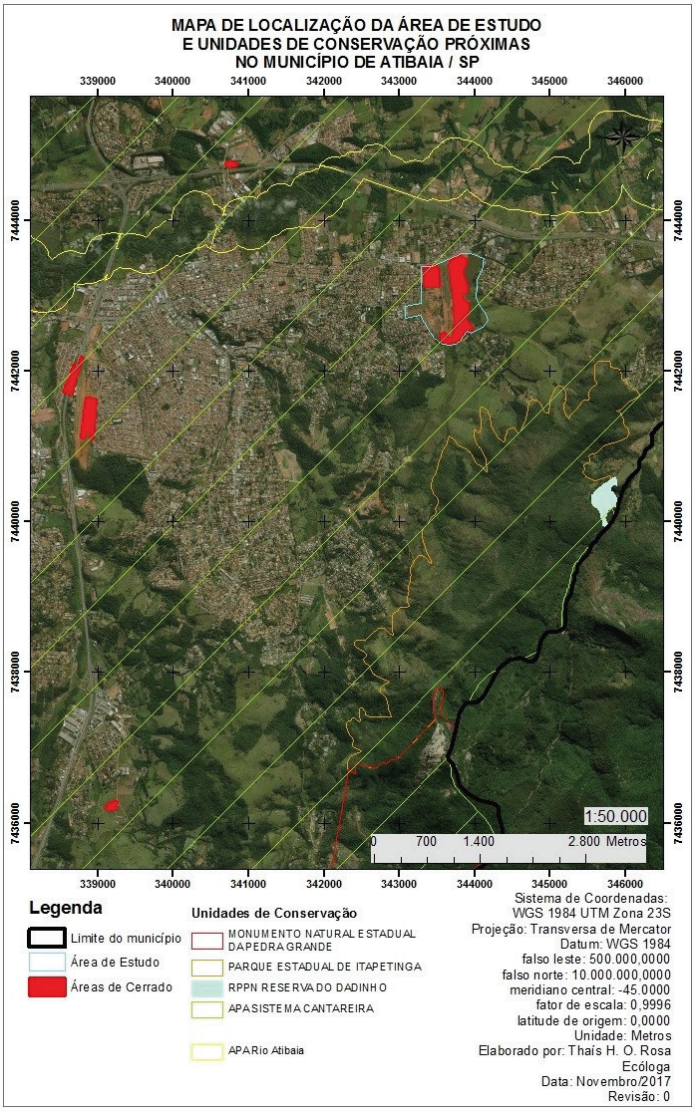


Figura 04: Posicionamento da área de estudo na porção urbana de Atibaia e em relação a Unidades de Conservação. Fonte: Simbiose (2017).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

A área é uma propriedade particular denominada Fazenda Pullman que, no início da década de 1960, começou a ser loteada em sua porção norte junto à Avenida Jerônimo de Camargo, época em que sua cobertura apresentava árvores esparsas em campo antrópico (pastagem). A partir de meados da década de 1970, observações sobre imagens de sobrevoo demonstram que a área não foi loteada, provavelmente porque seu proprietário objetivava a construção de um cassino com aeroporto, entretanto, no entorno da fazenda, novos loteamentos sobre possíveis áreas de cerrado surgiram (Jardim Nirvana) (Figuras 05 e 06).



Figuras 05 e 06: Sobrevoos sobre a Fazenda Pullman em 1962 e 1972. Polígono em vermelho indica área de estudo. Fonte: Coleção do Instituto Agronômico de Campinas.

Em 1974, a carta IGC (Figura 07) indica projeto de terraplanagem (03 planos) executado para construção de aeroporto, empreendimento que não chegou a ser implantado e, de certa maneira, mudou a tendência de ocupação do local, já que todo o entorno da fazenda acabou por ser loteado (Figuras 08 e 09). Durante saída de campo, observou-se, além da terraplanagem, execução de projeto de drenagem pluvial e projeto de arborização urbana (alinhamentos com plantios antigos de *Handroanthus chrysothricus, Handroanthus pentaphylla e Jacaranda mimosifolia*).

Em 1995, observa-se por imagem de sobrevoo, aumento da quantidade de árvores em relação a 1972 e, em 2017, aumento da quantidade de árvores em relação a 1995 (Figuras 08 e 09), indicando processo de recuperação do estrato arbóreo. Todavia, notou-se que, sobretudo em

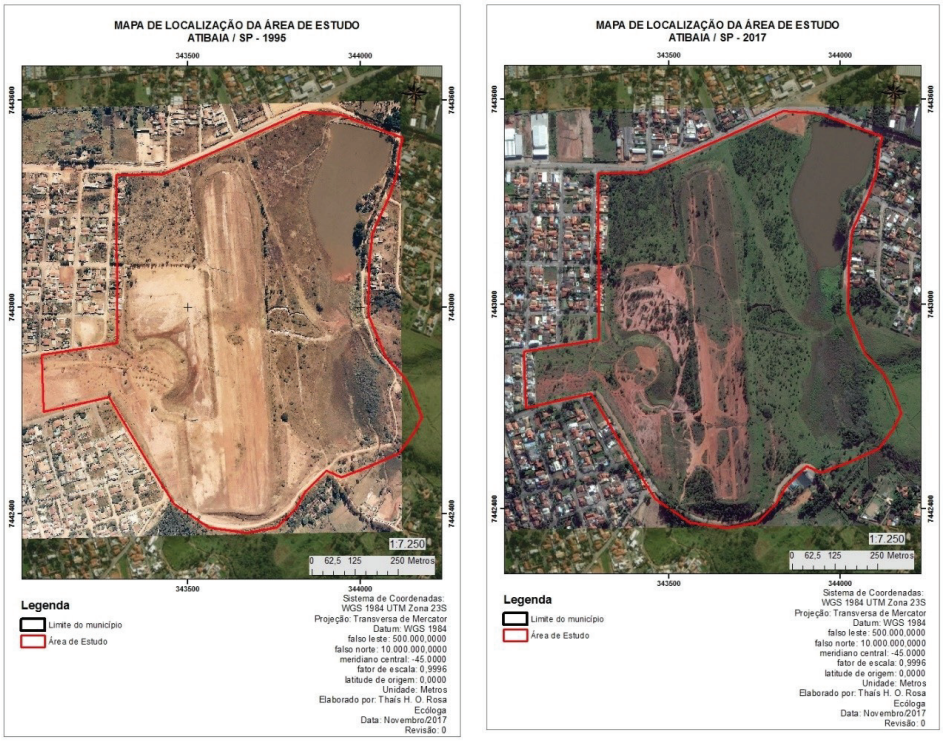
Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

áreas de terraplanagem, houve colonização por Pinus sp., além de *Tecoma instans* em menor abundância. Na regeneração do estrato herbáceo, em áreas terraplanadas, prevalecem espécies nativas, mas em áreas que não sofreram compactação, a cobertura herbácea está preenchida abundantemente por espécies de poáceas exóticas (*Urochloa* sp., *Brachiaria* sp., *Melinis minutiflora*). Ainda, na propriedade ocorrem processos de erosão laminar e formação de ravinas e voçorocas que estão provocando o assoreamento do lago do Jardim dos Pinheiros.



Figura 07: Carta IGC indicando construção de aeroporto na Fazenda Pullman em 1974. Fonte: Simbiose (2017) adaptado de Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (1974).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE



Figuras 08 e 09: Imagem aérea sobre a área de estudo em 1995 e 2017. Fonte: Simbiose (2017).

Créditos: Ambientium Consultoria e Tecnologia Ambiental.

4.1. Apontamento de possíveis ocorrências do bioma Cerrado em Atibaia

Utilizou-se o estudo Levantamento Pedológico Semidetalhado do Município de Atibaia – SP (Carvalho et al, 1975), cujo detalhamento de solos para o município traz uma distribuição por unidades e, dentre outras, características físicas, químicas e descrições da paisagem (considerando a vegetação nativa) observadas à época do trabalho.

A partir deste trabalho, utilizou-se a monografia de Campos (2010), que mapeou no território atibaiense, de maneira regionalizada, a classificação do trabalho de Carvalho et al (1975). O que interessa, neste mapa, é a localização das unidades de solos que, conforme descrição encontrada em Carvalho et al (1975), apresentariam propriedades físicas, químicas e de cobertura vegetal típicas ao bioma Cerrado.

Para refinamento da escala de detalhes, realizou-se incursões a campo onde foram levantados, segundo apontamentos de moradores e conhecimento dos próprios pesquisadores, locais com presença de vegetação assemelhada ou típica do bioma Cerrado. Foram coletadas as

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

coordenadas UTM destes locais com uso de aparelho GPS Garmin 62s, georreferenciadas com uso do software ArcGIS e localizadas sobre o mapa de Campos (2010) baseado em Carvalho et al (1975) para conferência se estariam plotadas sobre unidades de solo descritas como com características para suportar vegetação de Cerrado.

4.2. Levantamento florístico e fitossociológico

O levantamento florístico foi realizado no dia 30 de outubro de 2017, na Fazenda Pullman, no início da época chuvosa na região. O levantamento foi realizado pelo método de caminhamento, ou seja, uma exploração livre da área de estudo visando identificar as espécies avistadas durante a caminhada (Sobrevilla & Bath, 1992). Os indivíduos avistados foram identificados em campo ao nível de espécie e, quando isso não foi possível, coletamos material vegetativo e reprodutivo (quando presente) para posterior identificação em laboratório.

O levantamento fitossociológico foi realizado na mesma data do levantamento florístico, sendo utilizado o método de transecto linear para se obter informações sobre a estrutura da comunidade vegetal (Brower & Zar, 1984). Foram selecionados cinco locais considerados representativos da comunidade vegetal presente na área para a instalação dos transectos (Figura 10 e Quadro 1). Cada transecto era constituído de uma linha central de 50 m orientada de Noroeste para Sudeste onde todos os indivíduos arbustivo-arbóreos presentes até 1 m da linha central foram contados, identificados e amostrados o diâmetro a altura de 0,3m do solo e altura. Também calculamos o percentual de cobertura em cada transecto a partir da projeção das copas dos indivíduos arbustivo-arbóreos sobre a linha central.

A partir dos levantamentos florístico e fitossociológico foram calculados a riqueza de espécies (S), diversidade de espécies pelo índice de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J), densidade e frequência relativa de cada espécie (DR e FR) e percentual de cobertura. Esses parâmetros fornecem subsídios para se compreender a riqueza, diversidade e estrutura da comunidade vegetal analisada.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Atos do Poder Executivo



Figura 10: Posicionamento dos transectos na área de estudo.

Quadro 01: Coordenadas UTM dos transectos.

Transectos	Coordenadas UTM
T1	**23K 343504L / 7443243S**
T2	**23K 343442.00L / 7443291S**
T3	**23K 343699L / 7443427S**
T4	**23K 343782L / 7442746S**
T5	**23K 343807L / 7442625S**

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Localização do Cerrado em Atibaia

No semidetalhamento proposto por Carvalho et al (1975) os solos são classificados conforme apresentado no Quadro 2. Observa-se que, dentre os Latossolos Vermelho Amarelos, as unidades Piqueri e Tanque, conforme a descrição realizada àquela época, exibem como características físicas e químicas profundidade, alta drenagem, porosidade (arenosos), baixa saturação em bases (distróficos, pouco férteis) (EMBRAPA, 2010), características que se assemelham às descritas por Furley & Ratter (1988) para um solo de cerrado. Estas unidades que podem cobrir cerca de 112,8Km², ou 23,6% do município de Atibaia, apresentaram em sua superfície colinas suaves, com baixa densidade hidrográfica e vegetação savânica de cerrado. Segundo os autores, nas regiões adjacentes com outros relevos ocorrem transições para com outras unidades (Caetetuba). A realização de inspeções de campo em algumas áreas do município cuja vegetação detém fisionomia de cerrado (Figura 11) confirmaram, após os polígonos serem desenhados e plotados sobre o mapa semidetalhado de solos (Figura 12), que as áreas visitadas se assentaram sobre a unidade Piqueri, corroborando a descrição dos autores realizada em 1975. Em virtude do distanciamento e isolamento de solos descritos na unidade Tanque, não foi possível proceder saídas de campo para confirmação.

Assim como no restante do Estado de São Paulo, as áreas de Cerrado de Atibaia se encontram em zonas urbanas ou de forte pressão para conversão de uso do solo. Boa parte de sua cobertura vegetal original está descaracterizada, assim como seu solo, entretanto, o parágrafo 4° do Art.2º da Lei Estadual 13.550/2009 é enfático ao afirmar:

“As fisionomias, em qualquer estágio de regeneração do Bioma Cerrado, não perderão a sua classificação, independentemente da ocorrência de incêndios, desmatamento ou qualquer outro tipo de intervenção não autorizada” (SÃO PAULO, 2009).

Do ponto de vista prático, considerando os procedimentos do processo de licenciamento ambiental, é importante definir se uma área pertence ao Bioma Cerrado ou ao Bioma Mata Atlântica.

Utilizando, por exemplo, o Art. 4º da Res. SMA 07/2017, vê-se que a região de Atibaia, localizada nas Bacias PCJ, está enquadrada na categoria “Muito Alta Prioridade” para

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

existência de vegetação nativa. A compensação devida, mediante licenciamento ambiental para supressão de vegetação nativa pode ser de 2, 3 ou 6 vezes a área de supressão (isto fora de APP), conforme estágio de regeneração da vegetação alvo (inicial, médio ou avançado, respectivamente). Entretanto, para as tipologias campestres de Cerrado esta obrigação de compensação é de 3 vezes a áreas de supressão.

Outro exemplo possível: laudos de vegetação que não considerem determinada área de Cerrado podem vir a licenciar a supressão de árvores no local como estando isoladas e segundo o Art. 5º da Res. SMA 07/2017, ou seja, para cada árvore cortada, há necessidade de replantio de 10 árvores (tomando como parâmetro a localização de Atibaia nas Bacias PCJ). Se considerarmos que 1.000 árvores sejam o mínimo necessário para compor a densidade de 1ha de floresta, temos que 1000 árvores cortadas num Campo Cerrado, por exemplo, ocuparão área superior a 1ha - talvez até 5ha de acordo com a Lei Estadual Nº 13.550/2009 – Art. 2º, Inciso III – o que demandaria necessidade de compensação de 15ha. Todavia, licenciado o projeto como 1000 árvores isoladas, estas gerarão uma compensação de 10000 árvores, ou 10ha, se considerarmos 1000 árvores/ha. Ademais, esta compensação, possivelmente, se dará com um projeto de recomposição florestal (não de Campo Cerrado).

O domínio de Cerrado pode estar presente em até 23,6% de Atibaia, ou 11.280ha nos quais ocorrem as unidades pedológicas Piqueri e Tanque. Seria imprescindível que os instrumentos jurídicos municipais (Plano de Diretor, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei Complementar 0763/17, Lei Complementar 0764/17, Lei Complementar 0765/17, dentre outros) considerassem esta nuance para conversão de uso de solo e para conservação da biodiversidade, uma vez que os remanescentes observados até o presente momento se encontram sob graus variáveis e diversos de perturbação em áreas antropizadas altamente vulneráveis à conversão de uso do solo.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

SIMBiOSE

PREFEITURA DA ESTÂNCIA DE ATIBAIA
Estado de São Paulo

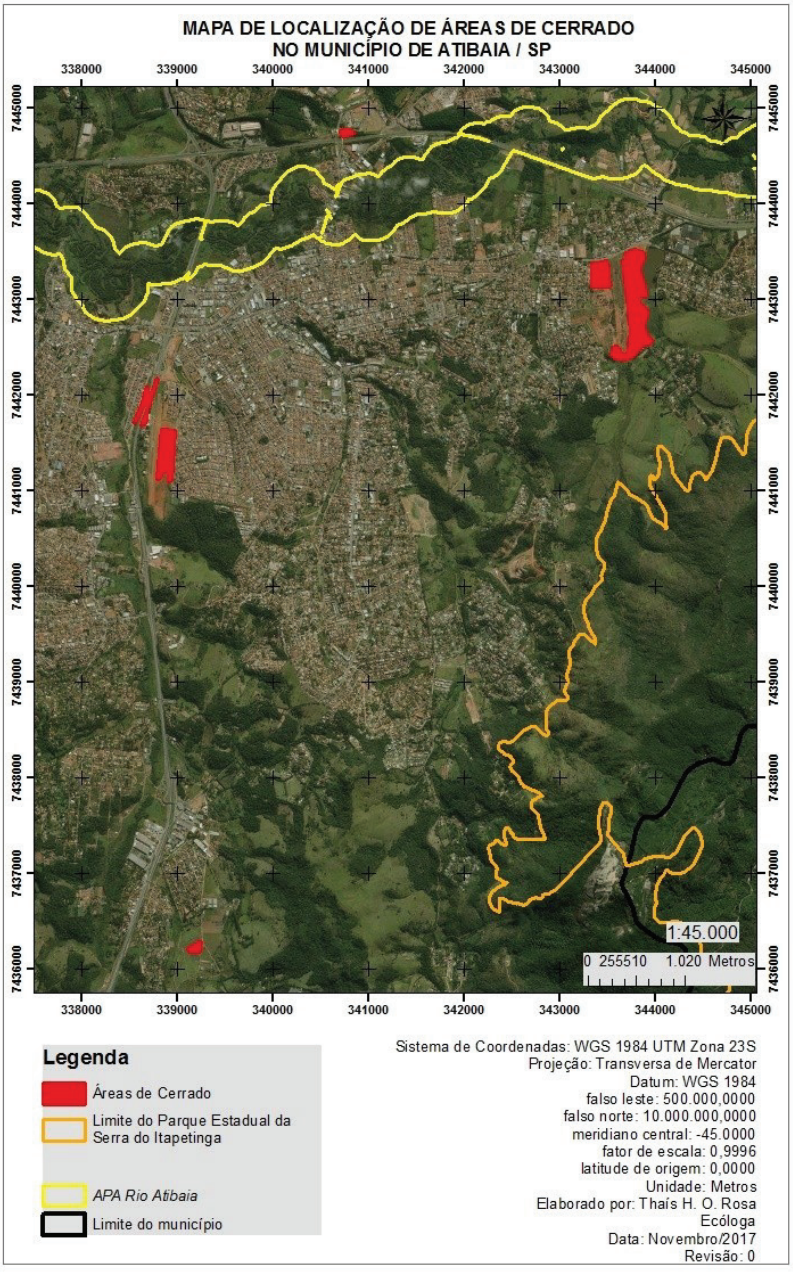


Figura 11: Localização de polígonos com vegetação de Cerrado visitados para confirmação de unidade de solo.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

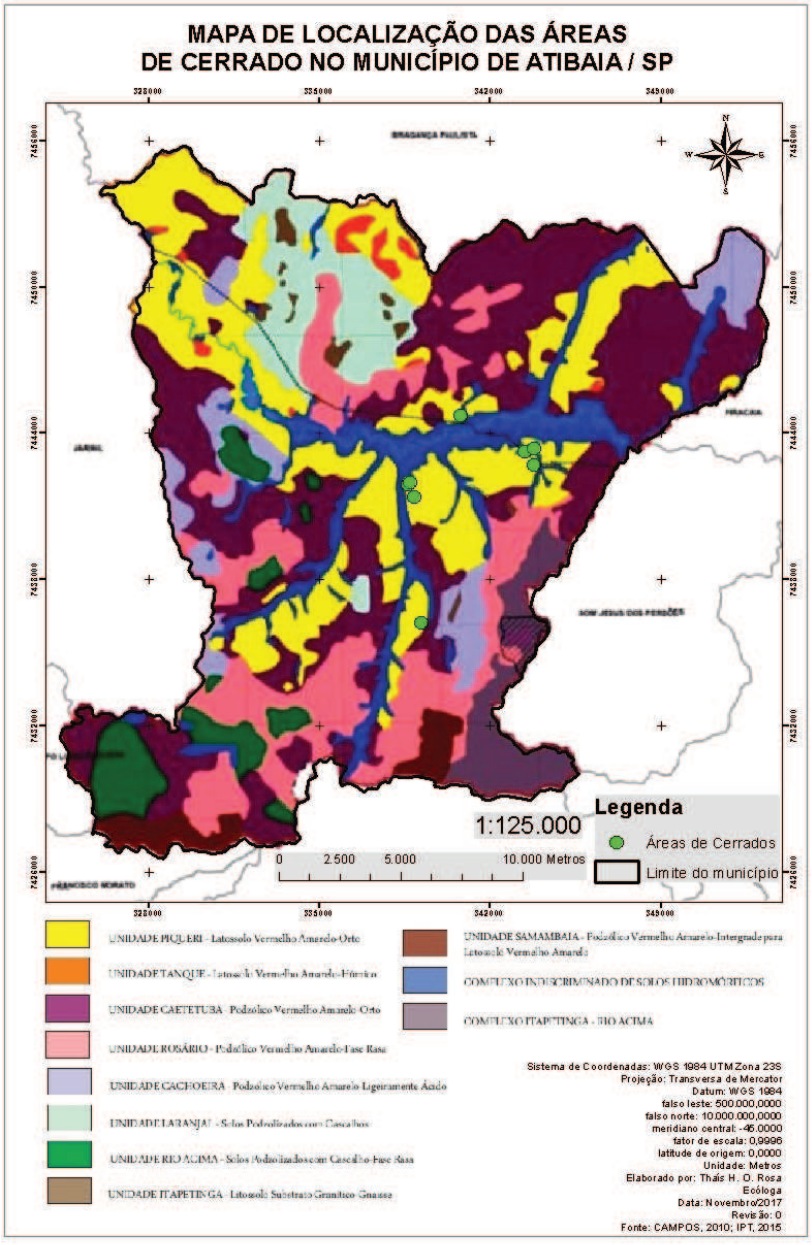


Figura 12: Marcação de pontos com vegetação de Cerrado visitados e unidade de solo do município, conforme Campos (2010).

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 2: Semidetalhamento de tipos de solo proposto por Carvalho et al (1975).

Classificação	Unidade	Características físico-químicas	Relevo	Vegetação	Percentual de área no território municipal (%)	Área ocupada (Km²)
Latossolo Vermelho Amarelo Orto	Piqueri	Solos minerais muito profundos, acentuadamente drenados, muito porosos, ácidos, com baixa saturação em bases.	Ocorre em patamares colinosos, de formas suaves, levemente dissecados, com baixa densidade hidrográfica, altitudes entre 740m e 840m, declividades de 5% a 20%.	Cerrado	22,4	107,1
Latossolo Vermelho Amarelo Húmico	Tanque	Solos minerais muito profundos, acentuadamente drenados, muito porosos, ácidos, com baixa saturação em bases.	Ocorre em região colinosa, de relevo ondulado a suave ondulado, com baixa densidade hidrográfica. As condições são bastante semelhantes às da unidade Piqueri, com a qual está sempre associada, embora ocorra em situação mais elevada, altitudes entre 800m e 900m, declives de 6% a 16%, sendo mais comuns os de 10% a 12%.	Cerrado	1,2	5,7
Classificação	**Unidade**	**Características físico-**	**Relevo**	**Vegetação**	**Percentual de**	**Área**

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Atos do Poder Executivo
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
150

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

		químicas			área no território municipal (%)	ocupada (Km²)
Podzólico Vermelho Amarelo Orto	Caetetuba	Solos minerais, moderadamente profundos, bem drenados, ácidos, com baixa saturação de bases.	Ocorre em colinas bastante dissecadas, altitudes entre 740m e 940m, declives variando de 10% a 32% (mais frequentemente 18%), comum presença matacões superficiais	Floresta latifoliada tropical	26	124,4
Podzólico Vermelho Amarelo fase rasa	Rosário	Solos minerais, rasos (50cm), bem drenados, ácidos, com baixa saturação por bases.	Ocorrem em morrotes bastante dissecados, cristas arredondadas, altitudes de 750m a 1000m (frequentes 800m a 950m), declives de 16% a 50% (predominam entre 20% e 35%)	Floresta latifoliada tropical	16,2	77,4
Podzólico V. Am. Ligeiramente ácido	Cachoeira	Solos minerais, bem drenados, pouco ácidos, com saturação de bases média.	Ocorre em morrotes bastante dissecados, cristas ligeiramente agudas, altitudes de 750m a 1000m, declives de 20% a 60% (predomina 30%), vertentes convexas.	Floresta latifoliada tropical	5,6	26,8
Classificação	**Unidade**	**Características físico-químicas**	**Relevo**	**Vegetação**	**Percentual de área no território**	**Área ocupada (Km²)**

Imprensa Oficial Eletrônica do Estado de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
151

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

					municipal (%)	
Solos Podzolizados c/ Cascalho	Laranjal	Solos minerais, profundos, bem drenados, medianamente ácidos, saturação de bases moderada.	Relevo ondulado em morros e colinas bem dissecados, altitudes entre 700m e 1000m, cristas agudas, declives variáveis, alcançando 30% nas partes mais elevadas, alta densidade hidrográfica, com matacões e afloramentos de rocha.	Floresta latifoliada tropical	7,2	34,4
S. Podzolizados c/ Cascalho fase rasa	Rio Acima	Solos minerais, pouco profundos, bem drenados, ácidos, com saturação de bases muito baixa.	Cristas e topos arredondados, espigões baixos, todos fortemente dissecados e alta densidade hidrográfica.	Floresta latifoliada tropical	5	23,9
Litossolo substrato granito gnaisse	Itapetinga	Solos pouco desenvolvidos, bem drenados, ácidos e com baixa saturação por bases.	Áreas de relevo movimentado, forte ondulado a montanhoso, altitudes de 800m a 950m, declives de 20% a 50%, prevalecendo entre 30% e 35%.	Floresta latifoliada tropical	0,7	3,3
Classificação	**Unidade**	**Características físico-químicas**	**Relevo**	**Vegetação**	**Percentual de área no território municipal (%)**	**Área ocupada (Km²)**

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
152

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Pod. V. Am. Integrado p/ Lat. V. Am	Samambaia	Solos minerais, pouco desenvolvidos, ácidos, com baixa saturação de bases, baixa capacidade de trocas e teores de limo elevados.	Áreas de relevo movimentado, forte ondulado a montanhoso, altitude de 850m a 1000m, declives de 16% a 35%, prevalecendo 30%, alta densidade hidrográfica.	Floresta latifoliada tropical	3,1	14,8
Complexo Indiscriminado de Solos hidromórficos		Solos minerais, profundos, argilosos a muito argilosos e mal drenados, hidromorfizados.	Planícies aluviais de relevos praticamente planos, altitudes de 720m a 780m	Vegetação de pequeno porte (hidrófita)	5,9	26,2
Complexo Itapetinga Rio Acima		Solos minerais, pouco profundos, bem drenados, ácidos, com saturação de bases muito baixa.	Relevo forte-ondulado a montanhoso, altitudes de 850m a 1400m, declives de 30% a 80%, mais frequentes entre 45% e 60%.	Floresta latifoliada tropical e Campo[1]	6,4	30,6
Não descrito pelo autor, mas inserido após constatações de trabalhos posteriores sobre a vegetação da Serra do Itapetinga						

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
153

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

5.2. Estudo de Campo – Fazenda Pullman

Foi observada na área de interesse uma riqueza de espécies S = 58, pertencentes a 27 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (13 spp.), Asteraceae (4 spp.) Bignoniaceae (4 spp.) e Myrtaceae (4 spp.) (Quadro 2). A baixa riqueza de espécies, em relação a fragmentos preservados de cerrado no Estado de São Paulo (S = 524 e 273 respectivamente, Mantovani & Martins 1993; Baitello et al 2013), é consequência do uso da terra realizado no passado e das constantes e persistentes perturbações. A partir do registro fotográfico histórico é possível observar entre as décadas de 1960 e 1970 o uso da área era agrícola, mas ainda assim, com a manutenção de indivíduos arbóreos remanescentes isolados, o que favoreceria a regeneração natural da área a partir de sementes dos indivíduos adultos e rebrote de estruturas subterrâneas. Em 1995, com as obras do aeroclube já realizadas, podemos observar uma ausência quase total de cobertura vegetal nas áreas onde, hoje, ocorrem fragmentos com muitos indivíduos lenhosos, principalmente na área próxima ao lago. Os indivíduos presentes atualmente são muito provavelmente remanescentes da vegetação original que resistiram e rebrotaram frente as pressões antrópicas, principalmente movimentação de terra e queimadas recorrentes.

O componente florístico observado na área é composto por algumas espécies ruderais, de ampla distribuição e com ocorrência em diversos biomas, mas também por espécies que ocorrem tipicamente ou exclusivamente em cerrados. Destaca-se a presença de Byrsonima intermedia, Eryngium sp., Baccharis dracunculifolia e Ouratea casteneifolia como espécies comuns e frequentes em diversas fisionomias savânicas, além de espécies exclusivas dos cerrados como Peltaea polymorpha, Erythroxylum suberosum e Schefflera vinosa, e espécies indicativas de fisionomias arbóreas do cerrado (cerrado sensu stricto e cerradão) como Striphnodendron adstringens, Anadenanthera peregrina e Kielmeyera coriaceae (Flora do Brasil 2020; IBGE 2012) .

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Quadro 3: Lista de espécies observadas no levantamento realizado.

Família	Espécie	Descritor	Hábito
Anacardiaceae	*Lithraea molleoides*	(Vell.) Engl.	Arbusto
Apiaceae	*Eringyum sp.*		Erva
Apocynaceae	*Oxypetalum capitatum*	Mart.	Erva
Araceae	*Philodendron bipinnatifidium*	Schott	Hemiepífita
Araliaceae	*Schefflera vinosa*	(Cham. & Schltdl.) Frodin & Fiaschi	Arbusto
Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia*	DC.	Arbusto
Asteraceae	*Baccharis linearifolia*	(Lam.) Pers.	Arbusto
Asteraceae	*Lucilia lycopodioides*	(Less.) S.E.Freire	Erva
Asteraceae	*Moquiniastrum polymorphum*	(Less.) G. Sancho	Árvore
Bignoniaceae	*Adenocalymma pedunculatum*	(Vell.) L.G.Lohmann	Arbusto
Bignoniaceae	*Handroanthus chrysotrichus*	(Mart. ex DC.) Mattos	Árvore
Bignoniaceae	*Handroantus penthaphyllus*	(L.) Mattos	Árvore
Bignoniaceae	*Hantroanthus serratifolius*	(Vahl) S.Grose	Árvore
Bromeliaceae	*Tillandsia stricta*	Sol.	Epífita
Calophyllaceae	*Kielmeyera coriaceae*	Mart. & Zucc.	Árvore
Chrysobalanaceae	*Couepia grandiflora*	(Mart. & Zucc.) Benth.	Árvore
Erythroxylaceae	*Erythroxylum cuneifolium*	(Mart.) O.E.Schulz	Arbusto
Erythroxylaceae	*Erythroxylum suberosum*	A.St.-Hil.	Árvore

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
155

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Euphorbiaceae	*Croton lundianus*	(Didr.) Müll.Arg.	Erva

Família	Espécie	Descritor	Hábito
Fabaceae	*Anadenanthera peregrina var. falcata*	(Benth.) Altschul	Árvore
Fabaceae	*Bauhinia holophylla*	(Bong.) Steud.	Arbusto
Fabaceae	*Chamaecrista desvauxii var. latistipula*	(Benth.) G.P.Lewis	Subarbusto
Fabaceae	*Copaifera langsdorffii*	Desf.	Árvore
Fabaceae	*Dalberiga miscolobium*	Benth.	Árvore
Fabaceae	*Leucochloron incuriale*	(Vell.) Barneby & J.W.Grimes	Árvore
Fabaceae	*Machaerium villosum*	Vogel	Árvore
Fabaceae	*Mimosa debilis*	Humb. & Bonpl. ex Willd.	Erva
Fabaceae	*Mimosa dolens*	Vell.	Subarbusto
Fabaceae	*Pterogyne nitens*	Tul.	Árvore
Fabaceae	*Senna macranthera*	(DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arbusto
Fabaceae	*Stryphnodendron adstringens*	(Mart.) Coville	Árvore
Fabaceae	*Stylosanthes guinanensis*	(Aubl.) Sw.	Subarbusto
Gesneriaceae	*Sinningia allagophylla*	(Mart.) Wiehler	Erva
Lamiaceae	*Aegiphila verticillata*	Vell.	Árvore
Lamiaceae	*Vitex polygama*	Cham.	Árvore
Malpighiaceae	*Byrsonima intermedia*	A.Juss.	Arbusto
Malpighiaceae	*Heteropterys umbellata*	A.Juss.	Arbusto

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
156

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Malvaceae	*Peltaea polymorpha*	(A.St.-Hil.) Krapov. & Cristóbal	Subarbusto
Família	Espécie	Descritor	Hábito
Malvaceae	*Sida linifolia*	Cav.	Erva
Malvaceae	*Waltheria communis*	A.St.-Hil.	Subarbusto
Melastomataceae	*Miconia albicans*	(Sw.) Triana	Arbusto
Melastomataceae	*Miconia ligustroides*	(DC.) Naudin	Arbusto
Myrtaceae	*Campomanesia pubescens*	(Mart. ex DC.) O.Berg	Arbusto
Myrtaceae	*Eugenia bimarginata*	DC.	Arbusto
Myrtaceae	*Myrcia sp.*		Arbusto
Myrtaceae	*Psidium grandifolium*	Mart. ex DC.	Subarbusto
Ochnaceae	*Ouratea castaneifolia*	(DC.) Engl.	Arbusto
Passifloraceae	*Passiflora porophylla*	Vell.	Liana
Poaceae	*Aristida jubata*	(Arechav.) Herter	Erva
Poaceae	*Axonopus compressus*	(Sw.) P. Beauv.	Erva
Poaceae	*Urochloa sp.*		Erva
Rutaceae	*Zanthoxylum riedelianum*	Engl.	Árvore
Smilacaceae	*Smilax brasiliensis*	Spreng.	Liana
Solanaceae	*Solanum lycocarpum*	A.St.-Hil.	Arbusto
Solanaceae	*Solanum paniculatum*	L.	Arbusto
Solanaceae	*Solanum variabile*	Mart.	Arbusto

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
157

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Verbenaceae	*Lantana camara*	L.	Arbusto
Família	Espécie	Descritor	Hábito
Vochysiaceae	*Qualea multiflora*	Mart.	Árvore

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
158

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Contabilizamos 167 indivíduos nos transectos, resultando em um valor de diversidade H' = 2,12 nat.ind.-1 e equabilidade J = 0,73, totalizando, em média, 3340 ind.ha-1. Estes valores estão abaixo do observado em levantamentos realizados em áreas protegidas de Cerrado no Estado de São Paulo (H' = 3,45 nat.ind.-1, Fina & Monteiro 2009), mas são maiores que o observado em áreas em regeneração natural (698 ind.ha-1 Durigan et al 1998), indicando processo avançado de regeneração natural na área. Considerando a Res SMA Nº 64/2009, cita-se o Art. 3º:

"Para fins de licenciamento e fiscalização, a classificação dos estágios sucessionais de regeneração do Cerrado na fisionomia Cerradão e Cerrado stricto sensu utiliza como referência a estrutura das fisionomias naturais e acompanha os seguintes descritores:

I – estágio inicial de regeneração: densidade entre 100 e 500 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo e mais de 80% da área ocupada por gramíneas exóticas;

II – estágio médio de regeneração: 500 a 1000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo e menos de 80% da área ocupada por gramíneas exóticas;

III – Cerrado stricto sensu em estágio avançado de regeneração: densidade superior a 1.000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo, área basal entre 5 e 10m² por hectare, cobertura do solo por gramíneas nativas superior a 20% da área;

IV – Cerradão em estágio avançado de regeneração: densidade superior a 1.000 indivíduos de espécies lenhosas por hectare com diâmetro do caule igual ou superior a 5 cm na altura de 30 cm acima do nível do solo, área basal superior a 10m² por hectare, e ausência de gramíneas nativas." (SÃO PAULO, 2009).

A cobertura de dossel média nos transectos foi de 44,1%, a densidade considerando diâmetro > 5cm a 30 cm do solo igual a 1280 ind.ha-1 e a área basal média de 5,2 m².ha-1, atributos semelhantes ao esperado para uma tipologia de Cerrado stricto sensu em estado avançado de regeneração, de acordo com a Res SMA Nº 64/2009. Todavia, a quase ausência de gramíneas nativas no solo e a forte invasão por Poaceae exóticas (capim braquiária, principalmente) não enquadram a área de estudo num Cerrado stricto sensu em estágio avançado de regeneração, segundo a Res SMA Nº64/2009, mas no estágio médio de regeneração. Neste sentido, num esforço para recuperação da área, seria importante manejar o estrato herbáceo de maneira a diminuir a abundância de gramíneas exóticas e recolonizar o mesmo com nativas.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Dalbergia miscolobium foi a espécie mais abundante com 67 indivíduos, seguida por Byrsonima intermedia (19 ind.) e Striphnodendron adstringens (16 ind.) (Quadro 3). A maior abundância de D. miscolobium pode estar relacionada à sua grande capacidade de rebrota e germinação (Bouchardet et al 2015), formando maciços monoespecíficos chamados "Dalbergietum" e comuns em formações abertas como o cerrado sensu strictu.

A média de altura dos indivíduos analisados nos transectos foi de 2,5 m, indicando uma estrutura semelhante a um cerrado mais aberto (campo cerrado; cerrado strictu sensu). A presença de diversos indivíduos arbustivos e de indivíduos arbóreos regenerantes fez com que a média de altura não atingisse valor muito alto. Apesar disso, foram encontrados indivíduos de maior porte, atingindo até 12 m de altura, indicando o potencial da área para suportar indivíduos de grande porte e até fisionomias florestais como o cerradão. Analisando o número de indivíduos arbóreos por classes de tamanho (Figura 11), podemos observar uma prevalência de indivíduos nas classes de tamanho até 3 m e uma quantidade significativa de indivíduos de D. miscolobium na classe de 4,6-6 m, evidenciando uma estrutura arborescente na comunidade com muitos indivíduos jovens regenerantes que podem evoluir para a formação de uma comunidade predominantemente arbórea.

Quadro 4: Parâmetros fitossociológicos das espécies levantadas nos transectos. N.ind. = número de indivíduos; DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa.

Espécie	n. ind.	DR(%)	FR(%)
Dalbergia miscolobium	67	40.12	8.11
Byrsonima intermedia	19	11.38	10.81
Striphnodendron adstringens	16	9.58	10.81
Handroanthus chrisotrichus	11	6.59	5.41
Anadenanthera peregrina var. falcata	9	5.39	2.70
Leucochloron incuriale	9	5.39	10.81
Aegyphila verticilata	8	4.79	10.81
Baccharis dracunculifolia	8	4.79	2.70
Erythroxylum suberosum	6	3.59	8.11
Chamaecrista desvauxii var. latistipulata	4	2.40	2.70
Baccharis linearifolia	3	1.80	8.11
Eryngium sp.	1	0.60	2.70
Espécie	**n. ind.**	**DR(%)**	**FR(%)**

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Eugenia bimarginata	1	0.60	2.70
Kyelmeiera coriaceae	1	0.60	2.70
Licania tomentosa	1	0.60	2.70
Heteropterys umbellata	1	0.60	2.70
Pinus sp.	1	0.60	2.70
Pterogyne nitens	1	0.60	2.70
TOTAL	**167**	**100**	**100**

A cobertura média do dossel nos transectos foi de 44,1%, apresentando uma grande variação entre os pontos (máx = 72%; mín = 22,4%). Essa variação é consequência, provavelmente, de um regime diferencial de perturbação em cada área, uma vez que os solos nos diferentes pontos possuem propriedades muito semelhantes e desta forma não estariam condicionando as fitofisionomias. Locais queimados frequentemente apresentam maior abertura de dossel, enquanto naqueles com menor perturbação os indivíduos arbóreos tiveram mais tempo para crescer e escapar da influência mais severa do fogo (queima das copas das árvores), resistindo a passagens posteriores de incêndios sem a queima completa da parte aérea. Os maiores valores de cobertura arbórea condizem com fisionomias arborescentes, semelhantes ao cerradão (50-90% cobertura arbórea), enquanto os pontos com menor cobertura poderiam ser caracterizados como um cerrado sensu stricto (20-50% cobertura arbórea), sendo uma formação predominantemente arbustiva com componentes arbóreos espaçados.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

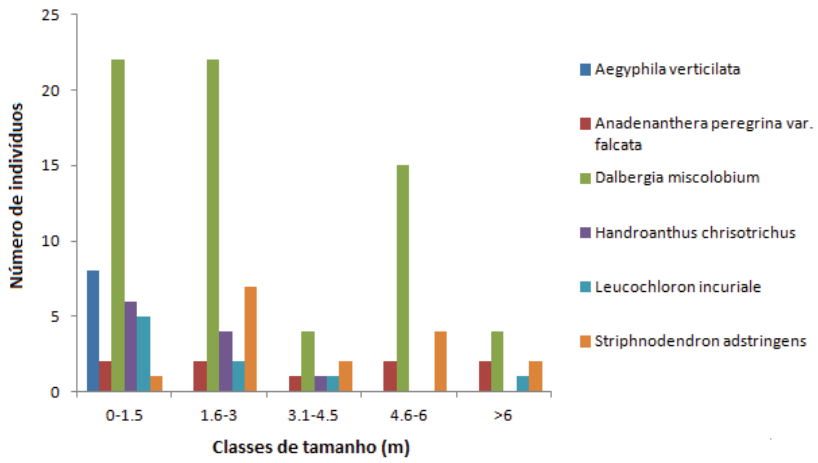


Figura 13: Número de indivíduos de espécies arbóreas por classes de tamanho (m).

6. CONCLUSÕES

- O município de Atibaia apresenta em sua tipologia vegetacional, além de florestas latifoliadas (Floresta Ombrófila Densa), refúgios savânicos (Cerrado) e refúgios montanos (campos) condicionados por efeitos de topografia e pedológicos.
- Os Latossolos Vermelho Amarelo, em suas unidades Piqueri e Tanque, conforme descrição detalhada de Carvalho et al (1975) e mapa de Campos (2010) podem perfazer até 23,6% da área de Atibaia e apresentam propriedades físicas, químicas e de paisagem que permitiram a persistência de Cerrado em refúgios circundados por uma matriz florestal ao longo do tempo.
- Saídas de campo mostram a existência de, ao menos, 8 remanescentes alterados de Cerrado no município de Atibaia. Todavia, é necessário aprofundamento de dados de campo percorrendo as regiões sustentadas pelas unidades Piqueri e Tanque para verificação de outras manchas;
- A não consideração deste Bioma na rotina de licenciamento e de conservação do município pode ter ocasionado interpretações errôneas quanto à possibilidade de supressão e de compensação dos projetos;
- As áreas remanescentes, apesar de alteradas, encontram-se em processo de regeneração e merecem, por sua raridade regional, alta prioridade para conservação e

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

restauração;

- A Fazenda Pullman é o maior remanescente de Cerrado (stricto sensu) municipal e se localiza numa área de alto valor imobiliário e pressão de uso para distintos fins (lazer, econômico, dentre outros);
- A baixa riqueza de espécies medida, em relação a fragmentos preservados de Cerrado no Estado de São Paulo é consequência do uso da terra realizado no passado e das constantes e persistentes perturbações. Ainda assim, nos últimos 22 anos, a área vem passando por processo de regeneração natural e já apresenta valores de estrutura que, segundo a Res SMA Nº 64/2009 a configuram como um Cerrado stricto sensu em estágio intermediário de regeneração;
- O componente florístico observado na área é composto por algumas espécies ruderais, de ampla distribuição e com ocorrência em diversos biomas, mas também por espécies que ocorrem tipicamente ou exclusivamente em cerrados.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas no Brasil. Orientação, n. 3, p. 45-48, 1967.
- AB'SÁBER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas, n 3, p. 1-17, 1977.
- BAITELLO, J. B., AGUIAR, O. T. de;, PASTORE, J. A., & ARZOLLA, F. A. R. D. P. (2013). Parque Estadual do Juquery: Refúgio do Cerrado no Domínio Atlântico. IF Serie Registros, (50), 1–46.
- BARBOSA, E. F. F. M. A teoria dos refúgios florestais e as evidências vegetacionais e litológicas da região sudoeste do município de Corumbá/MS. Rio Claro: [s/n], 2011.
- BIGARELLA, J.J. et al. Processes and environments of the Brazilian Quaternary. Fairbanks, Alaska, VII INQUA Congress, Curitiba, Imp. Univ. Paraná, 1965.
- BIGARELLA, J.J. Variações climáticas no Quaternário e suas implicações no revestimento florístico do Paraná. Boletim Paranaense de Geografia, n. 10 a 15, p. 211-232. Curitiba, 1964.
- Flora do Brasil 2020 under construction. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >. Accessed on: 15 Nov. 2017.
- BOUCHARDET, D. A.; RIBEIRO, I. M.; SOUZA, N. A; AIRES, S. S. & MIRANDA, H. S. Efeito

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

de altas temperaturas na germinação de sementes de Plathymenia reticulata Benth. e Dalbergia miscolobium Benth. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.39, n.4, p.697-705, 2015.

- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. (1984). Field & laboratory methods for general ecology. W.C. Brown Publishers, Boston.
- DURIGAN, G., CONTIERI, W. a, FRANCO, G. a D. C., & GARRIDO, M. a O. (1998). Indução Do Processo De Regeneração Da Vegetação De Cerrado Em Área De Pastagem, Assis, Sp. Acta Botanica Brasilica, 12(3), 421–429. http://doi.org/10.1590/S0102-33061998000400011
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M. F. De, & ANTONIO, G. C. D. (2007). Threats to the Cerrado remnants of the State of Sao Paulo, Brazil. Scientia Agricola, 64(August), 355–363.
- CAMPOS, K. C. Avaliação ambiental preliminar do transporte dutoviário de etanol, petróleo e seus derivados líquidos como possível fonte de contaminação das águas subterrâneas do município de Atibaia. Monografia (especialização em Gestão Ambiental) apresentada à Universidade de São Paulo: São Paulo, 2010.
- CARVALHO, A. et al. Levantamento pedológico semidetalhado do município de Atibaia, SP. Bragantia, v.34, n.1, Campinas, 1975.
- CIIAGRO. 2008 [2016]. Centro Integrado de Informações Agrometorológicas. HTTP://www.ciiagro.sp.gov.br/.
- DE ZORZI, V. G. & MEIRELLES S. T. Effects of Disturbance on the Structure and Composition of Vegetation in the Natural Monument of Pedra Grande – Atibaia – São Paulo – Brasil – Conservation and Recovery of the Soil Islands Vegetation. II Congresso de Ecologia da Paisagem. Anais, 2012.
- DE ZORZI, V. G. Endemismo e conservação de refúgios xéricos pleistocênicos da Serra do Itapetinga. Vinícius Gaburro De Zorzi. 238 páginas. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2016.
- FINA, B., & MONTEIRO, R. (2009). Estudo da estrutura da comunidade arbustivo-arbórea de uma área de cerradão, município de Pirassununga (SP). Neotropical Biology and Conservation, 4(1), 40–48. http://doi.org/10.4013/nbc.2009.41.06
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ >.Acesso em: 15 Nov. 2017
- FURLEY, P. A., & RATTER, J. A. (1988). Soil Resources and Plant Communities of the Central Brazilian Cerrado and Their Development. Journal of Biogeography, 15(1), 97–108.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

- HAFFER, J.; PRANCE, G. T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos Refúgios de diferenciação biótica. Estudos Avançados, São Paulo. 2002, v. 16,
- HAFFER, J. Speciation in amazonian Forest birds. Science, n. 165, 3889, p.131-137, 1969.
- HUECK, K. Sobre a origem dos campos cerrados do Brasil e algumas observações no seu limite meridional. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v.19, n.1, p.67-81, 1957.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm > Acesso em: 15 Nov. 2017
- IBGE (2012). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2ª edição revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro.
- KIPNIS, R.; SCHEEL-YBERT, R. Arqueologia e Paleoambientes In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. Quaternário no Brasil. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p. 343-362.
- KLINK, C. A., & Machado, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, 1.
- KRONKA, F.J.N., NALON, M.A., MATSUKUMA, C.K., KANASHIRO, M.M., YWANE, M.S.S., PAVÃO, M., DURIGAN, G., LIMA, L.M.P.R., GUILLAUMON, J.R., BAITELLO, J.B., BORGO, S.C., MANETTI, L.A., BARRADAS, A.M.F., FUKUDA, J.C., SHIDA, C.N., MONTEIRO, C.H.B., PONTINHA, A.A.S., ANDRADE, G.G., BARBOSA, O. & SOARES, A.P. (2005). Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, Imprensa Oficial. 200p.
- MANTOVANI, W., & MARTINS, F. R. (1993). Florística do Cerrado na Reserva Biológica de Mogi-Guaçu, SP. Acta Botânica Brasílica, 7(1), 33–60. http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33061993000100003
- MEIRELLES, S. T. Estrutura da Comunidade e Características Funcionais dos Componentes da Vegetação de um Afloramento Rochoso em Atibaia – SP. Sérgio Tadeu Meirelles. São Carlos, UFSCar, 1996.
- MONTEIRO-DA-COSTA, P. S. 2005. Relações entre a neotectônica e o coluvionamento no município de Atibaia (SP). Campinas: IG-Unicamp.
- MOREIRA, A. G. (2000). Effects of Fire Protection on Savanna Structure in Central

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Brazil. Journal of Biogeography, 27(4), 1021–1029. http://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00422.x

- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., da FONSECA, G. A. B., & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403(6772), 853–858. http://doi.org/10.1038/35002501
- NIMER, E. Climatologia do Brasil. Série Recursos Naturais e Meio Ambiente. IBGE, Rio de Janeiro. 421 p. 1979.
- ROMARIZ, D. A. 1996. Aspectos da vegetação do Brasil. São Paulo: Lemos Editorial e Gráficos Ltda.
- RONQUIM, C. C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para regiões tropicais / Carlos César Ronquim. – Campinas: EMBRAPA Monitoramento por Satélite, 2010.
- SÃO PAULO (ESTADO). Lei Nº 13.550, de 2 de junho de 2009. Dispõe sobre a utilização e proteção do Bioma Cerrado no Estado, e dá outras providências.
- SÃO PAULO (ESTADO). Resolução SMA Nº 64, de 10 de setembro de 2009. Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias de Cerrado e de seus estados de regeneração, conforme Lei Estadual Nº 13.550, de 02 de junho de 2009, e dá outras providências.
- SÃO PAULO (ESTADO). Resolução SMA Nº 07, de 18 de janeiro de 2017. Dispõe sobre os critérios e parâmetros para compensação ambiental de áreas objeto de pedido de autorização para supressão de vegetação nativa.
- SOBREVILLA, C. & BATH, P. (1992). Evaluación ecológica rápida: un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Washington, The Nature Conservancy.
- STRASSBURG, B. B. N., BROOKS, T., FELTRAN-BARBIERI, R., IRIBARREM, A., CROUZEILLES, R., LOYOLA, R. D., … BALMFORD, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado. Science, 1(March), 1–3. http://doi.org/10.1038/s41559-017-0099
- VITTE, A. C. & COSTA, P. S. M. Neotectônica e anomalias de drenagem em bacias de drenagem no município de Atibaia, estado de São Paulo, Brasil. In: Encontro de Geógrafos da América Latina. Anais, 2005.
- WALTER, B. M. T. (2006). Fitofisionomias do bioma Cerrado : síntese terminológica e relações florísticas . Tese Doutorado - Instituto de Ciencias Biologicas, Universidade de Brasilia. Universidade de Brasilia.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

8. EQUIPE ENVOLVIDA

SÉRGIO TADEU MEIRELLES
Pesquisador convidado
PhD. Ecologia e Recursos Naturais

VINÍCIUS GABURRO DE ZORZI
Pesquisador
Msc. Ecologia

VICTOR CAMARGO KELLER
Pesquisador convidado
Biólogo

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

ANEXO II

Chave para gestão de ativos e passivos de vegetação nativa no município de Atibaia

1. Tipificar a vegetação e enquadrar seus estágios sucessionais em Zona Urbana ou Zona Rural

Tipos vegetais de menor representação regional (áreas úmidas, savanas, campos rupestres e florestas alto montanas) detêm mais restrições para supressão.
Em algumas situações sugere-se enquadramento mais restritivo do que as legislações pertinentes.

Se 0 supressão vedada;
Se 1 segue o rito.

Supressão de Fragmentos de Vegetação Nativa									
Vegetação				Zona Rural			Zona Urbana		
				Estágio sucessional		Quantidade permitida e condições	Estágio sucessional		Quantidade permitida e condições
Área Úmida	0		0						
Campo rupestre	0		0						
Floresta	1	Floresta Ombrófila Densa Alto Montana	0	Floresta Estágio Inicial	1'	Res. SMA 07/2017	Floresta Estágio Inicial	1'	50%
				Floresta Estágio Médio	0		Floresta Estágio Médio	1'	30%
				Floresta Estágio Avançado	0		Floresta Estágio Avançado	0	
				Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0	
Savana	1	Campo ou Campo Cerrado	0	Savana ou Cerradão Estágio Inicial	1'	Lei Est. Nº 13.550/2009	Savana ou Cerradão Estágio Inicial	1'	Lei Est. Nº 13.550/2009
				Savana ou Cerradão Estágio Médio	0		Savana ou Cerradão Estágio Médio	0	
				Savana ou Cerradão Estágio Avançado	0		Savana ou Cerradão Estágio Avançad	0	
				Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0	

2. Correlacionar tipos vegetais com estágios sucessionais e áreas prioritárias para conservação indicadas

Sob as áreas prioritárias mantêm-se as restrições para tipos de vegetação e torna-se mais restritiva a supressão em relação ao preconizado pela legislação vigente. Dependendo da área prioritária, a supressão está totalmente vedada, a menos que para fins excepcionais como a utilidade pública. Em Bio e Mananciais a possibilidade de supressão aparece condicionada a outros requisitos descritos mais abaixo.

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Atos do Poder Executivo
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br

Se 0 supressão vedada;
Se 1 segue o rito.

Supressão de Fragmentos de Vegetação Nativa												
Vegetação				Bio			Manancial			Geo e AP		
				Estágio sucessional		Quantidade permitida e condições	Estágio sucessional		Quantidade permitida e condições	Estágio sucessional		Quantidade permitida e condições
Área Úmida	0		0									
Campo rupestre	0		0									
Floresta	1	Floresta Ombrófila Densa Alto Montana	0	Floresta Estágio Inicial	1'	30%[2]	Floresta Estágio Inicial	1'	30%[3]	Floresta Estágio Inicial	0	
				Floresta Estágio Médio	1'	30%[2]	Floresta Estágio Médio	1'	30%[3]	Floresta Estágio Médio	0	
				Floresta Estágio Avançado	0		Floresta Estágio Avançado	0		Floresta Estágio Avançado	0	
				Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0	
Savana	1	Campo ou Campo Cerrado	0	Savana ou Cerradão Estágio Inicial	1'	30%[2]	Savana ou Cerradão Estágio Inicial	1'	30%[3]	Savana ou Cerradão Estágio Inicial	0	
				Savana ou Cerradão Estágio Médio	0		Savana ou Cerradão Estágio Médio	0		Savana ou Cerradão Estágio Médio	0	
				Savana ou Cerradão Estágio Avançado	0		Savana ou Cerradão Estágio Avançad	0		Savana ou Cerradão Estágio Avançado	0	
				Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0		Espécies Ameaçadas	0	

Imprensa Oficial Eletrônica da Estância de Atibaia - IOE
Sábado, 13 de novembro de 2021 - n.º 2373 - Ano XXV - Caderno B
Lei Complementar n.º 760, de 29 de setembro de 2017 | www.atibaia.sp.gov.br
Atos do Poder Executivo
169

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

3. Compensações ambientais focando o incremento de quantidade e qualidade de vegetação em áreas prioritárias e zonas de conflito de interesse

Restaurações direcionadas para áreas prioritárias prevalecendo as de maior Ordem.
Servidões Ambientais direcionadas para Zona Urbana em fragmentos de qualidade moderada a boa.

Compensação Ambiental	
Em Zona Rural	
Se Restauração[4]	em AP ou Bio ou Manancial ou Geo, preferencialmente sobre áreas de maior Ordem (4ª - 3ª - 2ª - 1ª)
Se Servidão Ambiental[5]	em Zona Rural ou Urbana, preferencialmente em Bio ou Manancial ou Geo sobre áreas de maior Ordem (4ª - 3ª - 2ª - 1ª)
Em Zona Urbana	
Se Restauração[4]	em AP ou Bio ou Manancial ou Geo, preferencialmente sobre áreas de maior Ordem (4ª - 3ª - 2ª - 1ª)[2]
Se Servidão Ambiental[5]	em Zona Urbana, preferencialmente em Bio ou Manancial ou Geo[2] sobre áreas de maior Ordem (4ª - 3ª - 2ª - 1ª)
Em Bio	
Se Restauração[4]	autorizada desde que compensação proveniente da mesma camada Bio ou de áreas prioritárias de menor Ordem ou comuns
Se Servidão Ambiental[5]	autorizada desde que na mesma camada Bio alvo da supressão ou em ZU
Em Manancial	
Se Restauração[4]	autorizada desde que compensação proveniente da mesma camada Manancial ou de áreas prioritárias de menor Ordem ou comuns (somente projetos de ganho de área de cobertura)
Se Servidão Ambiental[5]	autorizada desde que na mesma camada Manancial alvo da supressão ou em ZU
Em Geo ou AP	
Se Restauração[4]	autorizada
Se Servidão Ambiental[5]	autorizada
[1] QF na paisagem não pode decair de valor/categoria segundo apontado pelo PMCRMAC 2017 que funcionará como o "Marco Zero" para parâmetros	
[2] Supressão autorizada desde que compensação realizada na mesma camada Bio ou sobre áreas prioritárias de maior Ordem	
[3] Supressão autorizadba desde que compensação realizada na mesma camada Manancial e para projetos de ganho de área de cobertura biodiversa (impossibilidade de execução de projetos de enriquecimento florestal ou adensamento	
[4] QF deverá sempre tender ao aumento, inclusive podem ser apresentados Termos de Compromisso firmados com PF ou PJ proprietários para futuras compensações em áreas adjacentes	
[5] Para Servidões Ambientais QF precisa ser Regular (2) ou Boa (3), além das implicações legais	

Assinado por 1 pessoa: ANDRÉ PICOLI AGATTE
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/ e informe o código 38B1-E415-11F5-F0AE

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Código para verificação: 38B1-E415-11F5-F0AE

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

ANDRÉ PICOLI AGATTE (CPF 164.XXX.XXX-06) em 12/11/2021 21:26:28 (GMT-03:00)
Papel: Assinante
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://atibaia.1doc.com.br/verificacao/38B1-E415-11F5-F0AE