

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TIETÊ

DIAGNÓSTICO



Foto: Ambgis





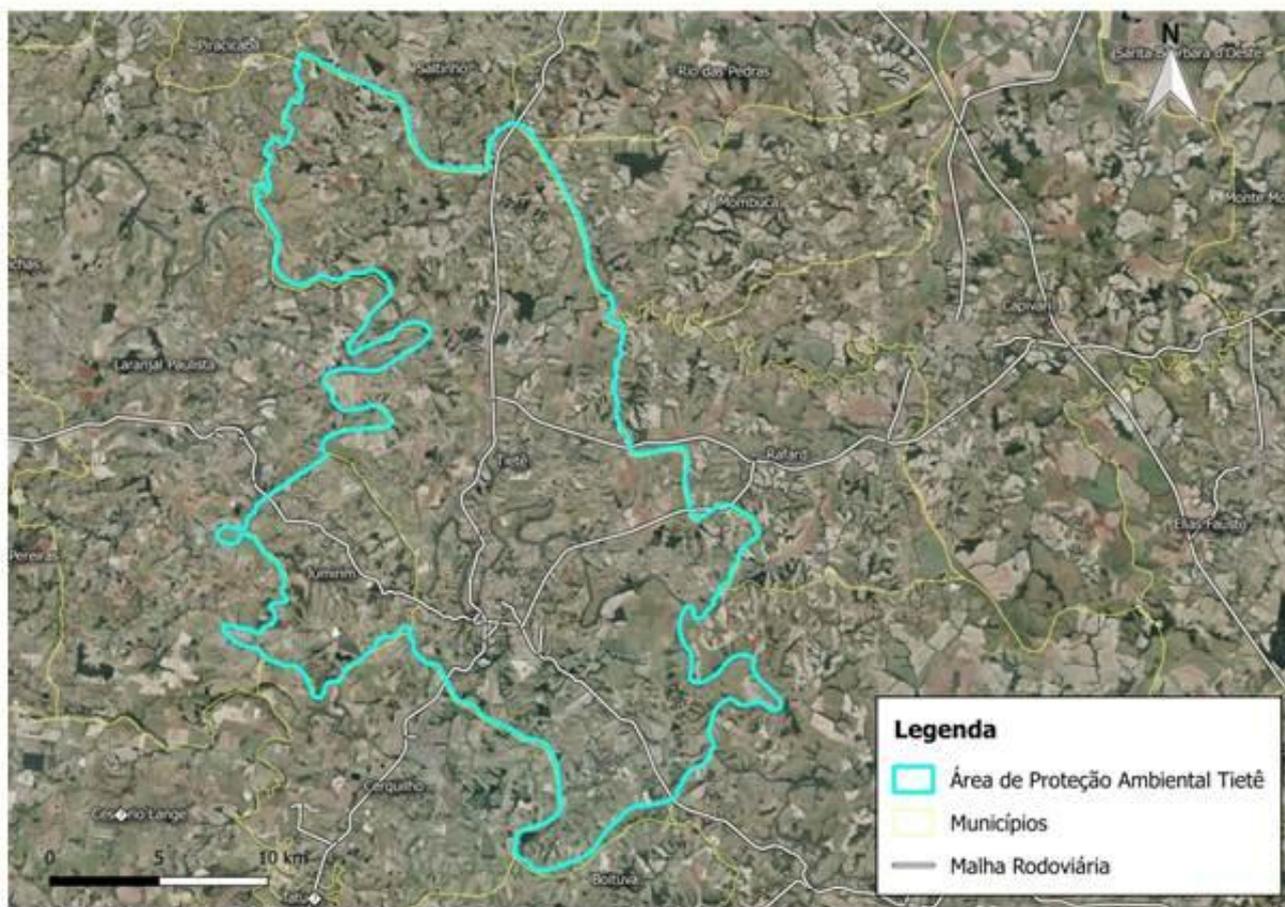
FUNDAÇÃO FLORESTAL

ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TIETÊ

Grupo	Categoria	Localização organizacional
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo Fundação Florestal Diretoria Metropolitana / Interior Gerência Metropolitana



Área da UC	Municípios abrangidos	Região Administrativa	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI)	Acessos à Unidade de Conservação
45.100,00 hectares	Tietê e Jumirim	Sorocaba	UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê e UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ	SP 300 - Rodovia Marechal Rondon / SP 374 - Rodovia Presidente Castelo Branco



FUNDAÇÃO FLORESTAL**Diretoria das Unidades de Conservação das Regiões Metropolitana e Interior**

Brayan Bergamasco Sberse, Monitoria Ambiental
 Daniel Silva, Monitor ambiental
 Diego Hernandes Laranja, Gerente das Unidades de Conservação da Região Metropolitana e Gestor da APA Tietê
 Joelma Santos, Monitora Ambiental
 Talita Vasconcelos, Monitora Ambiental

Núcleo Planos de Manejo

Adriana de Arruda Bueno, Supervisão de Projetos
 Aleph Bönecker da Palma, Supervisão de Projetos
 Fernanda Lemes de Santana, Coordenação
 Jéssica Sá, Assessoria Técnica
 Jodie Lopes Gonçalves, Estagiária
 Lucas Gomes Torsani, Estagiário
 Marcos Hiroshi Okawa, Supervisão de Projetos
 Tatiana Yamauchi Ashino, Assessoria Técnica
 Victor del Mazzo Quartier, Supervisão de Projetos

Núcleo de Regularização Fundiária

Maria Emília Shimura, Coordenação
 Jorge Luiz Vargas Iembo, Analista de Recursos Ambientais

AMBGIS CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE**Coordenação**

Maria do Carmo Bicudo Barbosa, Coordenação Executiva
 Marcelo Antônio da Costa Silva, Coordenação Técnica
 Rogério Peter de Camargo, Coordenação Técnica

Equipe Técnica

Ana Paula Herculano Garrido, Meio Socioeconômico e Geoprocessamento
 Alexandre Degan Perussi, Banco de Dados Georreferenciado e Geoprocessamento
 Amanda Moretti, Meio Biótico – Fauna Terrestre
 Ângela Lopes Missura, Meio Biótico
 Augusto Portugal Godinho, Meio Físico
 Eduardo Martins, Meio Biótico – Fauna Terrestre
 Marcelo Antônio da Costa Silva, Meio Socioeconômico e Patrimônio
 Marcelo Storari, Meio Biótico – Fauna Terrestre
 Natália Moretti Rongetta, Meio Biótico – Fauna Terrestre
 Pablo Alegria Rodriguez, Meio Socioeconômico
 Raul Souza de Oliveira, Administrativo e Pesquisa
 Rodrigo Trassi Polisel, Meio Biótico
 Rogério Peter de Camargo, Meio Físico e Geoprocessamento
 Vilma Cavinatto, Recursos Hídricos e Ictiofauna

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - UC.....	4
1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	5
1.2. ATOS LEGAIS.....	5
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS.....	5
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC.....	6
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO	6
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS	7
1.7. LINHAS DE PESQUISA	7
1. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL.....	8
1.1. MEIO ANTRÓPICO	8
1.1.1. METODOLOGIA	8
1.1.2. POPULAÇÃO E SOCIOECONOMIA.....	8
1.1.3. MATRIZ SOCIAL	44
1.1.4. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO.....	47
1.1.5. VETORES DE PRESSÃO.....	68
1.2. MEIO BIÓTICO	69
1.2.1. PESQUISAS PRÉVIAS E RELATOS DE MORADORES DA APA TIETÊ	69
1.2.2. VEGETAÇÃO.....	71
1.2.3. FAUNA	76
1.2.4. ÁREAS PRIORITARIAS PARA CONSERVAÇÃO.....	95
1.2.5. ÁREAS PRIORITARIAS PARA INCREMENTO DE CONECTIVIDADE.....	95
1.2.6. SUBSÍDIOS PARA A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL DA APA TIETÊ.....	96
1.3. MEIO FÍSICO	97
1.3.1. METODOLOGIA	97
1.3.2. CLIMA.....	98
1.3.3. GEOLOGIA	99
1.3.4. GEOMORFOLOGIA.....	101
1.3.5. SOLOS.....	103
1.3.6. RECURSOS HÍDRICOS.....	104
1.3.7. ANÁLISE INTEGRADA.....	110
1.3.8. EVENTOS EXTREMOS.....	112
3. MARCO JURIDICO / INSTITUCIONAL	112

3.1.	ÂMBITO FEDERAL.....	112
3.2.	ÂMBITO ESTADUAL.....	114
3.2.1	ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA O SETOR SUCROALCOOLEIRO.....	115
3.2.2	TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (TCRA).....	115
3.3.	ÂMBITO MUNICIPAL.....	116
3.3.1	PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	116
3.3.2	IPTU VERDE.....	120
3.4.	PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS COLOCALIZADOS.....	121
3.4.1	PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC).....	121
3.4.2	PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DA UNIÃO.....	121
3.4.3	PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO ESTADO (SP).....	121
3.4.4	PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	122
3.4.5	PLANO DE BACIA DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE SOROCABA E MEDIO TIETÊ (UGRHI 10).....	122
3.4.6	PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	123
3.4.7	PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL 2015.....	125
3.4.8	PROGRAMA MICROBACIAS.....	125
3.4.9	PROGRAMA MELHOR CAMINO.....	126
3.4.10	PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TIETÊ/SP.....	127
3.4.11	PROGRAMA PATRULHA DO VERDE - JUMIRIM.....	127
3.4.12	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE TIETÊ - ECOESCOLA.....	128
4.	SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO.....	130
4.1.	MEIO ANTRÓPICO.....	130
4.2.	MEIO BIÓTICO.....	132
	VEGETAÇÃO.....	132
	FAUNA.....	132
4.3.	MEIO FÍSICO.....	132
5.	ZONEAMENTO DA UC.....	134
6.	PROGRAMAS DE GESTÃO.....	134
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
	MEIO ANTRÓPICO.....	134
	MEIO BIÓTICO.....	137
	MEIO FÍSICO.....	143
	ANEXOS.....	145

ANEXO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA UC.....	145
ANEXO II - MEIO ANTRÓPICO.....	146
ANEXO III – MEIO BIÓTICO.....	241
ANEXO IV – MEIO FÍSICO.....	360
ANEXO V – MARCO JURIDICO / INSTITUCIONAL.....	400
ANEXO VI – RELATÓRIOS TÉCNICOS.....	419

INFORMAÇÕES GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - UC

Nome	Área de Proteção Ambiental Tietê.
Código	Nº 0000.35.1719
Órgão Gestor	Fundação para Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo – FF.
Grupo de UC	Uso Sustentável.
Categoria de Unidade de Conservação	Área de Proteção Ambiental (APA) é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais, conforme disposto no Art. 15, Lei Federal nº 9.985/2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC.
Bioma	Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)
Objetivos	Proteção das áreas remanescentes de vegetação natural, nas quais ocorrem espécies da fauna e flora local que são essenciais para a preservação do rio Tietê, além do patrimônio histórico e arquitetônico do município de Tietê.
Atributos	Rios Tietê e Sorocaba
Municípios Abrangidos	Jumirim e Tietê
UGRHI	UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê e UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ
Conselho Gestor	Em processo de instituição.
Plano de Manejo	Em processo de elaboração.
Instrumentos de Planejamento e Gestão Incidentes na UC	Plano Diretor municipal de Tietê/SP Art. 4º e 5º do Decreto Estadual 20.959/83
Situação quanto à conformidade ao SNUC	Em conformidade, no que se refere à situação fundiária.

1.1. CONTATO INSTITUCIONAL	
Contato Institucional	O contanto é feito por meio da Sede da Fundação Florestal em São Paulo.
Endereço da Unidade	Avenida Professor Frederico Hermann Jr., 345.
CEP	05459-010
Bairro	Alto de Pinheiros
UF	SP
Município	São Paulo
Site da UC	http://www3.ambiente.sp.gov.br/apa-tiete/
Telefone da UC	(11) 2997-5000
E-mail da UC	diegohernandes.fflorestal@gmail.com
1.2. ATOS LEGAIS	
Instrumento Legal	Decreto Estadual nº 20.959, de 8 de junho de 1983.
Ementa	Declara área de proteção ambiental a região urbana e rural do Município de Tietê.
Instrumento de Publicação	Diário Oficial (DOE-I 09/06/1983, p. 1)
Área da UC	45.100 ha
Memorial Descritivo	A APA é formada pelos municípios de Tietê e Jumirim, em suas totalidades.
1.3. ASPECTOS FUNDIÁRIOS	
Situação fundiária da Unidade	A APA – Área de Proteção Ambiental – admite propriedades particulares dentro de seu perímetro e, portanto, não há a necessidade de consolidação do domínio em nome do Estado.
Consistência dos dados do limite da UC	O limite da UC segue os limites políticos dos municípios e, portanto, está adequado ao descrito em seu instrumento de criação (APÊNDICE1. A).
Percentual de área pública	Na região em que está inserida a APA do Tietê não houve processo discriminatório proposto pela Procuradoria Geral do Estado e, portanto, não há como determinar a existência de terras devolutas nesta Unidade de Conservação. Por conseguinte, presume-se que todos os registros imobiliários válidos são eficazes como prova de propriedade (art. 252 da Lei 6.015/1973 e art. 1245 e seguintes do Código Civil).
Percentual de área particular	99,88%

Percentual de Área com titulação desconhecida	0%
Situação da área quanto à ocupação	Sem ocupação irregular.
Percentual de demarcação dos limites	0%
Área da poligonal da UC	45.100 ha.
1.4. GESTÃO E INFRAESTRUTURA DA UC	
Ações existentes de manejo e gestão	Orientações quanto ao Programa Município Verde-Azul para as prefeituras.
Edificações e estruturas	Não há.
Equipamentos eletrônicos para gestão da UC	Não há
Comunicação	Celular institucional da Gerência Metropolitana-FF.
Meio de Transporte em Operação	Veículo da Gerência Metropolitana-FF.
Energia	A Sede da UC possui energia proveniente da concessionária.
Saneamento Básico	A Sede da UC possui: <ul style="list-style-type: none"> ● Abastecimento de água proveniente da concessionária (SABESP); ● Rede pública de esgoto (SABESP); ● Rede pública municipal de coleta de lixo.
Atendimento e Emergência	NÃO SE APLICA
Recursos Humanos	A Unidade de Conservação possui: <ul style="list-style-type: none"> ● 01 chefe de Unidade de Conservação;
1.5. INFRAESTRUTURA DE APOIO AO USO PÚBLICO	
NÃO SE APLICA	
Portaria	

Centro de visitantes			
Sede dentro do limite da UC			
Guarita			
Hospedagem			
Alimentação			
Sanitários			
Lojas			
Estacionamento/atracadouro			
1.6. ATRATIVOS TURÍSTICOS NÃO SE APLICA			
Nome do Atrativo	Breve Descrição	Extensão	Dificuldade
1.7. LINHAS DE PESQUISA NÃO SE APLICA			

1. DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

1.1. MEIO ANTRÓPICO

1.1.1. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos contemplaram: pesquisa bibliográfica, coleta e tratamento de dados estatísticos, levantamento de campo nos municípios de Jumarim e Tietê, interpretação e análise de todas as informações reunidas.

O presente relatório foi elaborado a partir de informações secundárias recolhidas em base de dados oficiais das principais instituições de pesquisa de nível nacional e estadual, amplamente utilizadas como suporte à análise e elaboração de políticas públicas. As bases de dados consultadas foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Ministério de Educação e Cultura (MEC), Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), entidades municipais e estaduais, em especial àquelas ligadas ao ordenamento territorial e meio ambiente, entre outras.

Combinado com esses dados foram realizadas consultas às informações disponibilizadas em sites oficiais das instituições citadas, sites de universidades, Secretarias Estaduais, Ministério do Meio Ambiente (MMA), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), demais instituições locais municipais e estaduais, e outras organizações.

As informações primárias foram coletadas nos levantamentos de campo realizados em outubro e novembro de 2016, por equipe multidisciplinar que, com roteiros pré-determinados, utilizaram instrumentos de coleta que garantiram o rigor das informações captadas nos municípios. A sistemática das observações realizadas pelo grupo foi discutida de forma a incluí-las nos relatórios, provendo descrições, características e dinâmicas desta região, com ilustração de fotos do cenário encontrado.

1.1.2. POPULAÇÃO E SOCIOECONOMIA

Rede Urbana

Neste item será abordada a formação da rede urbana dos municípios de Jumarim e Tietê, em articulação com os municípios polarizadores. Este estudo identificará na rede de cidades, um papel fundamental na estruturação e organização do espaço geográfico da região analisada.

Os centros urbanos de uma determinada região têm um conjunto de relações de interdependência entre eles, podendo, em função de sua condição hierárquica, estabelecer relações também com centros urbanos de outras regiões.

O estudo das inter-relações entre os centros urbanos se justifica pela necessidade de se entender a dinâmica das interações, o fluxo da população em busca de produtos, serviços e emprego e a sua distribuição no espaço geográfico.

Neste item será feita uma análise direcionada à hierarquização e interação municipal no contexto regional e outra, direcionada à hierarquização dos núcleos e aglomerados urbanos.

Em linhas gerais, o presente capítulo adotou como base para as análises apresentadas o estudo 'Região de Influência de Cidades (REGIC) – 2007', publicado pelo IBGE.

A metodologia utilizada para o estudo do sistema de cidades prevê uma organização hierarquizada dos centros urbanos. Dessa forma, cada cidade possui áreas de influência diferenciadas em função do alcance dos bens e serviços lá oferecidos, contrapondo-se a outros centros. Nesse sentido, alguns bens e serviços produzidos e ofertados pelos centros urbanos podem ter alcance nacional, regional ou local. Quanto maior e mais variada for a gama de bens e serviços oferecidos à população, mais alto será o nível hierárquico atingido pelo centro urbano e maior será a sua área de influência, (REGIC, 2007).

De forma geral, existe uma tendência de concentração populacional nas grandes cidades com funções de maior centralidade, sendo estas, em grande medida, as capitais de Estado. Em contraposição, centros urbanos produtores apenas de bens e serviços procurados pela população local, para a satisfação cotidiana de suas necessidades,

apresentam uma menor área de influência, posicionando-se em níveis hierárquicos mais baixos.

Justifica-se a análise em dois tipos de classificação que se inter-relacionam: a da hierarquia funcional entre as cidades e da polarização entre os centros urbanos.

Hierarquia Funcional

No estudo de hierarquia funcional, ou hierarquia de centros urbanos, as cidades foram classificadas em cinco grandes níveis, por sua vez subdivididos em subníveis, de acordo com o REGIC, 2007, a saber:

- **Metrópoles: Grande metrópole nacional / Metrópole nacional / Metrópole**

São os 12 principais centros urbanos do País, que se caracterizam por seu grande porte e por fortes relacionamentos entre si, além de, em geral, possuírem extensa área de influência direta.

O conjunto foi dividido em três subníveis, segundo a extensão territorial e a intensidade destas relações.

- **Capital regional: Capital regional A/ Capital regional B/ Capital regional C**

Integram este nível 70 centros que, como as metrópoles, também se relacionam com o estrato superior da rede urbana. Com capacidade de gestão no nível imediatamente inferior ao das metrópoles, têm área de influência de âmbito regional, sendo referidas como destino, para um conjunto de atividades, por grande número de municípios. Como o anterior, este nível também tem três subdivisões. O primeiro grupo inclui as capitais estaduais não classificadas no nível metropolitano e o Município de Campinas (SP). O segundo e o terceiro, além da diferenciação de porte, têm padrão de localização regionalizado, com o segundo mais presente no Centro – Sul, e o terceiro nas demais regiões do País.

- **Centro sub-regional: Centro sub-regional A / Centro sub-regional B**

Integram este nível 169 centros com atividades de gestão menos complexas, predominantemente entre os níveis 4 e 5 da gestão territorial. Têm área de atuação mais reduzida e seus relacionamentos com centros externos à sua própria rede, dão-se, em geral, apenas com as três metrópoles nacionais. Com presença mais adensada nas áreas de maior ocupação do Nordeste e do Centro-Sul e mais esparsa nos espaços menos densamente povoados das Regiões Norte e Centro-Oeste.

- **Centro de zona: Centro de zona A / Centro de zona B**

Nível formado por 556 cidades de menor porte e com atuação restrita à sua área imediata; exercem funções de gestão elementares.

- **Centro local**

As demais 4.473 cidades cuja centralidade e atuação não extrapolam os limites do seu município, servindo apenas aos seus habitantes, têm população predominantemente inferior a 10 mil habitantes (mediana de 8 133 habitantes).

Segundo o estudo de hierarquia funcional, o Município de Tietê se encontra classificado na categoria de Centro de zona B, enquanto que o Município de Jumirim se enquadra no nível de Centro local, a mais baixa escala na hierarquia entre as cidades.

Polarização

Conforme comentado no subitem de hierarquia funcional, Jumirim é um Centro Local, polarizado pelos municípios de Cerquilha e Laranjal Paulista (sendo os dois Centros Locais), Tietê (Centro de Zona B), Tatuí (Centro de Zona A), Piracicaba e Sorocaba (ambos são Capital Regional C) e São Paulo (Metrópole Nacional).

Enquanto com a capital paulista, que aliás é o município mais distante de sua rede urbana, cerca de 130 Km, a relação é fraca, restrita à presença do aeroporto. Com as outras duas cidades de maior porte de acordo com a escala de hierarquia - Sorocaba e Piracicaba – a dependência é maior, com destaque para Piracicaba (a 40 Km), que além do aeroporto, oferece serviços de consumo, lazer e educação para Jumirim.

A polarização mais intensa, devido a sua proximidade, é com o município vizinho Tietê, onde os moradores buscam suprir a carência de serviços locais, incluindo as áreas de saúde, educação, consumo e lazer.

A interdependência de Jumirim com Tietê na rede urbana, levando em consideração o recente histórico de formação administrativa do município, mostra uma propícia homogeneidade na dinâmica urbana entre os municípios da APA Tietê. Fato que pode facilitar a implantação de programas em comum, neste caso, aqueles ligados aos assuntos inerentes da formação da rede urbana.

Por ser um município muito pequeno e com pouca atividade econômica, Jumirim não polariza nenhuma cidade.

O **APÊNDICE 2.1.A** mostra a polarização de Jumirim com os centros urbanos do território.

Por sua vez o município de Tietê, classificado no estudo da REGIC como Centro de Zona B, e por tanto com mais recursos infraestruturais e econômicos que Jumirim, não é polarizado por nenhuma cidade.

Entretanto, Tietê polariza os seguintes municípios vizinhos, com suas respectivas distâncias: Jumirim (7,5 Km) e Pereiras (25 Km). Os dois municípios polarizados são centros locais, sendo que quem depende mais de Tietê é Jumirim, que utiliza a infraestrutura de educação, saúde, consumo e lazer. Já a população de Pereira é atraída pelos serviços de compras, cursos e lazer.

O fato de Tietê não ser polarizado por outros municípios indica uma autossuficiência nos serviços essenciais, não só para ele, mas para o município de Jumirim também, reforçando a regularidade encontrada para a região da APA Tietê.

Importante destacar que o estudo de polarização do IBGE (REGIC, 2007) também contempla uma análise sobre as relações dos centros de gestão territorial, ou seja, dos municípios com mais adequada estruturação e que não dependem de outros para suprir as necessidades básicas essenciais. Este grupo de municípios é formado por aqueles que apresentam as mais altas classes de categoria da Hierarquia Urbana.

O estudo das relações entre os centros de gestão de território leva em consideração as relações e dependências políticas, a gestão empresarial e o aporte em saúde de alta complexidade.

Verifica-se que Tietê tem relações de dependência com Campinas, Limeiro, São Paulo, e, principalmente com Piracicaba e Sorocaba – envolvendo nestes dois últimos municípios os três eixos (gestão pública, gestão empresarial e serviços de saúde). Por outro lado, Tietê exerce influência sobre a gestão empresarial de Capivari.

Além disso, chama a atenção a relação de mão dupla com Cerquillo: enquanto Tietê tem vínculos empresariais, Cerquillo tem relações de dependência econômica e política.

O **APÊNDICE 2.1.B** e **APÊNDICE 2.1.C** mostram a polarização de Tietê com os centros urbanos e os centros de gestão do território.

Demografia

Jumirim (Latitude: 23°05'13" S / Longitude: 47°46'02" W) e Tietê (Latitude: 23°06'07" S / Longitude: 47°42'53" W), são dois municípios do Estado de São Paulo, pertencentes à Região Metropolitana de Sorocaba, à mesorregião de Piracicaba e à microrregião de Piracicaba. Estão localizados na Região Sudeste do país, e possuem uma área de 56,685 e 404,396 km² de extensão territorial e 2.798 e 36.835 habitantes, respectivamente, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2010, sendo que desses totais, 58,01% em Jumirim e 90,92% em Tietê se localizam em áreas urbanas e 41,99% e 9,08%, respectivamente, em áreas rurais. A densidade demográfica é de 49,36 habitantes/km² em Jumirim e de 91,09 habitantes/km² em Tietê. (**APÊNDICE 2.1.D**).

Por ser predominantemente rural, o município de Jumirim apresenta em geral uma baixa densidade demográfica, apresentando três setores censitários com menos de 30 habitantes por km², envolvendo os bairros Entre Rios, ao norte, Baronesa e Água da Pedra, à leste, e Dona Luísa e Vereda, ao sul.

As taxas mais representativas estão na área urbana, enquanto o setor à oeste tem 568 hab./km², o setor à leste tem uma concentração um pouco menor: 409 hab./km². O destaque é o conjunto residencial Morada do Sol, localizado ao norte da rodovia SP-300 (Marechal Rondon), no bairro Além Ponte, com uma densidade demográfica de 8.885

habitantes/km².

Mantendo as devidas proporções, Tietê também apresenta quadro semelhante, com uma baixa densidade demográfica (menor que 1.000 habitantes/km²) em toda a sua área rural.

Assim como Jumirim, as maiores concentrações de Tietê estão na área urbana, apresentando algumas divisões. Na porção noroeste do perímetro urbano, temos o setor com maior densidade demográfica (9.813 hab./km²), seguido de outros com concentração expressiva, em torno de 4 mil hab./km². Eles estão localizados no bairro Bandeirantes, perto do Residencial Bertola. Ainda na mesma área, no bairro Bela Vista, há outro núcleo populacional, com densidade média de 3,2 mil hab./km².

Seguindo a sudoeste, na margem do Rio Tietê, há três setores censitários relevantes, que compreendem a faixa de 4 a 6,5 mil hab./km², no bairro Povo Feliz. Na região central, há três concentrações na ordem de 3 mil hab./km² cada uma, que estão distribuídas entre o Rio Tietê e o Ribeirão da Serra.

Já na porção nordeste, há dois setores de alta densidade demográfica (um com quase 7 mil e outro com 9 mil habitantes/km²), que correspondem à área da Cohab. Vale ponderar que ali no entorno da Cohab, apesar da baixa densidade demográfica registrada, há um loteamento já estabelecido, o Terra Nova, e outra área em processo de expansão urbana, na porção leste, próximo à rodovia SP-113 (Dr. João José Rodrigues).

Por fim, há um pequeno aglomerado residencial, na porção sul do município, que é denominado como área urbana, mas apresenta baixa densidade demográfica, abaixo de 180 hab./km².

O **APÊNDICE 2.1.E** e **APÊNDICE 2.1.F** apresentam as densidades demográficas de Jumirim e Tietê.

Distribuição e Crescimento da População

A análise do grau de urbanização além de mensurar o processo de urbanização de um determinado espaço, permite subsidiar processos de planejamento e o entendimento da rede de serviços sociais e da infraestrutura urbana.

No período 1991-2000, a população de Jumirim¹ teve uma taxa geométrica de crescimento² de 3,30% a.a, passando de 1.639 habitantes em 1991, quando ainda era Distrito de Tietê, para 2.196 em 2000, enquanto que a população de Tietê também cresceu consideravelmente, 2,42% a.a, passando de 25.566 habitantes em 1991 para 31.710 em 2000. A taxa de urbanização³ dos dois municípios obteve crescimento expressivo nesse mesmo período de tempo, passando em Jumirim de 44,54% em 1991 para 49,77% em 2000, e de 83,77% para 90,44% em Tietê.

No último decênio, entre 2000 e 2010, os municípios de Jumirim e Tietê apresentaram taxas de crescimento de 2,45% e 1,51% a.a., alcançando os atuais 2.798 e 36.835 habitantes, respectivamente, segundo dados do último Censo Demográfico do IBGE. Em Tietê, a taxa de urbanização obteve ligeiro crescimento no período, passando de 90,44% em 2000 para 90,92% em 2010, enquanto que em Jumirim o crescimento ainda foi mais expressivo que na anterior década, chegando a 58,01% em 2010.

Observa-se, portanto, que Tietê apresenta-se como um município basicamente urbano, ou seja, grande parte de sua população reside em áreas urbanas, enquanto que em Jumirim um pouco menos da metade da população ainda mora em áreas rurais.

Verifica-se um aumento da população urbana em detrimento de uma queda no contingente populacional rural na APA Tietê. Isso associado a alta TGCA aponta que a urbanização pode-se apresentar como um vetor de pressão para o

¹ Até 1995, Jumirim foi Distrito do Município de Tietê.

² Taxa média geométrica de crescimento anual da população: Percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado. As estimativas de crescimento da população são realizadas pelo método geométrico. Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (Pt) e a população no começo do período considerado (P0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período.

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_o}} \right) - 1 \right] \times 100$$

³ Taxa de urbanização: Percentagem da população da área urbana em relação à população total.

meio ambiente e para a sustentabilidade rural, seja no fornecimento de mão-de-obra ou no interesse por investimentos mais adequados. Tais taxas encontram-se acima da média do Brasil e do Estado de São Paulo.⁴

O **APÊNDICE 2.1.G** apresenta o grau de urbanização e evolução da população rural e urbana nos anos de 1991, 2000 e 2010 nos municípios de Jumirim e Tietê.

O **APÊNDICE 2.1.H** e **APÊNDICE 2.1.I** mostram o crescimento do contingente populacional ao longo de 20 anos, e a dinâmica de urbanização dos dois municípios no mesmo período.

Com relação à distribuição da população em Jumirim, observa-se que as maiores concentrações populacionais estão na porção norte do município, com destaque para as áreas urbanas, próximas à sede municipal.

A concentração populacional da porção sul, que abrange os bairros Dona Luisa, Vereda e Taquaral, compreende uma faixa de 280 a 310 habitantes.

A extensão rural na zona norte (formada pelos bairros Entre Rios, Baronesa e Água da Pedra) apresenta um contingente populacional em torno de 500 residentes, sendo que o conjunto residencial Morada do Sol conta com 424 habitantes.

Já o setor censitário correspondente ao núcleo urbano, localizado na porção centro-oeste, concentra um total de 675 pessoas. (**APÊNDICE 2.1.J**).

O município de Jumirim mostra uma maior concentração populacional na porção norte, de forma bastante clara, evidenciando uma preferência no perfil de ocupação. É provável que haja uma disposição maior para áreas de preservação ambiental e atividades rurais na porção sul.

Em Tietê, as maiores concentrações também se encontram na área urbana, que será detalhada em seguida. Porém, chama atenção um setor rural, localizado na porção noroeste, envolvendo os bairros Manduca, Marques, Henriques, Caiera, Diamante e Pederneiras, e somando um total de 895 habitantes.

Outra característica da distribuição da população em Tietê é a presença das menores contingências populacionais em áreas urbanas. É o caso do aglomerado residencial, localizado fora do núcleo urbano central, que soma 148 habitantes. Já em relação às áreas localizadas nos extremos oeste, norte e leste do perímetro urbano, a baixa concentração populacional pode ser explicada pelo zoneamento, de acordo com a lei municipal de ordenamento e ocupação do solo. Os setores nas porções leste e oeste correspondem às zonas industriais, enquanto que a área norte é destinada a estabelecimentos comerciais especiais, como transportadoras e depósitos.

As maiores concentrações populacionais, por sua vez, também estão distribuídas nas extremidades do núcleo urbano, muitas vezes próximas das áreas menos povoadas. Há um núcleo na porção noroeste, ao redor do Residencial Bertola, incluindo os bairros Vila Nova e Shangri-lá; um mais na faixa centro-oeste, no bairro Povo Feliz; ao sul, temos outro aglomerado que se estende do Condomínio Nova Tietê até Portal dos Hibiscos; dois núcleos ao norte, inseridos na região da Cohab; e outro próximo da porção central, no Jardim da Serra. (**APÊNDICE 2.1.K**).

A distribuição da população em Tietê apresenta uma configuração mais complexa do que Jumirim, mostrando um padrão mais diversificado e exigindo um esforço maior nas atividades de gestão territorial.

Composição por Sexo

Outro indicador utilizado para traçar o perfil populacional é a razão de sexos, que indica o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Quando o indicador encontra-se acima de 100, há predominância de homens, e abaixo deste número, há predominância de mulheres.

De acordo com os dados obtidos pelo Censo Demográfico IBGE, em 1991 e 2000 o município de Jumirim tinha maior contingente masculino que feminino. A diferença foi diminuindo ligeiramente com o passar dos anos, sendo que o último Censo Demográfico (2010) revelou que 51,61% da população era masculina e 48,39% feminina no ano da

⁴ O êxodo rural tem sido uma característica comum nos municípios brasileiros. Entre 2000 e 2010, a população de São Paulo cresceu a uma taxa média anual de 1,09%, enquanto no Brasil, esta taxa foi de 1,17% no mesmo período. A taxa de urbanização do Estado de São Paulo está em 95,94% (PNUD, 2013).

pesquisa, tal e como se pode apreciar no **APÊNDICE 2.1.L**.

No município de Tietê, segundo os dados obtidos pelo Censo Demográfico IBGE para os anos 1991, 2000 e 2010, a população masculina e feminina praticamente se equivale, com pequeno acréscimo na população feminina. (**APÊNDICE 2.1.M**).

O **APÊNDICE 2.1.N** apresenta os resultados do indicador de razão de sexo para os municípios de Jumirim e Tietê.

A maior participação de homens em Jumirim pode estar associada à migração apresentada nos últimos anos ou outros vetores de atração de mão-de-obra masculina, como a construção da ferrovia, a presença de olarias e outras atividades industriais.

Composição Etária

No que diz respeito ao perfil etário da população, nos anos 90 os cidadãos de Jumirim eram compostos em grande parte por população jovem. Do contingente populacional, 493 habitantes tinham menos de 15 anos e 1.027 entre 15 e 64 anos. A população acima dos 65 anos era composta por um total de 119 habitantes em 1991. A razão de dependência⁵ na década de 90 chegava a 59,59, revelando que a disponibilidade de mão de obra era proporcionalmente pequena para a sustentabilidade econômico-financeira da população. O descompasso na razão de dependência foi se abrandando ao longo de duas décadas, chegando a 55,63 em 2000, e caindo para 43,41 em 2010 (IBGE, 2010).

Em Tietê, a composição etária na década de 90 contabilizava grande número de jovens, a exemplo de Jumirim, contando com 7.347 habitantes menores de 15 anos de idade, o equivalente a 28,74% da sua população em 1991. Em 2000 e em 2010 o município passa a abarcar uma população em faixa etária propícia à produção, entre 15 e 64 anos de idade, e também vem aumentando o número de população acima dos 65 anos. A razão de dependência deste município, desde os anos 90, a semelhança de Jumirim, apresenta índices muito elevados. Em 2010, o indicador foi de 42,49, 14,1 pontos abaixo do valor apresentado em 1991, segundo dados do IBGE (2010).

O índice de envelhecimento, outro indicador da composição etária da população, representa a razão entre o número de pessoas de 65 anos ou mais de idade em relação ao número de pessoas de menos de 15 anos de idade. Valores elevados deste índice indicam que a transição demográfica⁶ se encontra em estágio avançado.

Nos municípios de Jumirim e Tietê, o índice de envelhecimento aponta a participação crescente de idosos em relação aos jovens, passando de 24,14 e 25,75 em 1991 para 40,93 e 43,65 no ano 2010, respectivamente, um fenômeno que reflete a redução dos níveis de fecundidade e o aumento da esperança de vida da população. Os valores são bastante elevados, quando comparados ao índice de envelhecimento do Estado de São Paulo (36,06) ou do país (30,66) para o mesmo ano de 2010.

O detalhamento dos índices de envelhecimento e da razão de dependência dos municípios de Jumirim e Tietê é verificado no **APÊNDICE 2.1.O**.

A avaliação da composição etária dos municípios por meio da pirâmide etária é usada, não só para monitorar a estrutura de sexo e idade, mas como um complemento aos estudos da qualidade de vida, já que é possível visualizar a média do tempo de vida, a taxa de mortalidade e a regularidade ou não, da população ao longo do tempo. Quanto mais alta a pirâmide, maior a expectativa de vida e, conseqüentemente, serão melhores as condições de vida daquela população. É possível perceber que quanto mais desenvolvido econômica e socialmente é um município, sua pirâmide terá a forma mais próxima de retângulo.

Neste sentido, observa-se que Jumirim não se aproxima da forma retangular. Pelo contrário, ela tem uma base larga que vai se afunilando ao se aproximar do topo.

Tal característica indica que o município não apresenta um bom desenvolvimento econômico e social. Analisa-se

⁵ A razão de dependência indica a razão entre o segmento etário da população definido como economicamente dependente (os menores de 15 anos de idade e os de 65 e mais anos de idade) e o segmento etário potencialmente produtivo (entre 15 e 64 anos de idade). Valores elevados indicam que a população em idade produtiva deve sustentar uma grande proporção de dependentes.

⁶ Transição demográfica: Termo que os especialistas empregam para descrever a dinâmica do crescimento populacional, decorrente dos avanços da medicina, urbanização, desenvolvimento de novas tecnologias, taxas de natalidade e outros fatores. Em linhas gerais, o mundo experimenta a transição de um regime de alta fertilidade associada à mortalidade elevada, para um modelo de baixa fertilidade com diminuição da mortalidade.

também que há um alongamento horizontal nas faixas etárias de 15 a 29 anos, indicando uma participação expressiva de jovens na formação da população.

No caso de Tietê, a pirâmide etária de 2010 mostra um maior equilíbrio entre as faixas etárias e na proporção de homens e mulheres em comparação com a de Jumirim, evidenciando também uma diminuição da população nas faixas etárias mais jovens e maior proporção nas superiores, o que representa um aumento na expectativa de vida de idosos.

No **APÊNDICE 2.1.P** e **APÊNDICE 2.1.Q** são apresentadas as pirâmides etárias por sexo relativas ao ano 2010 dos municípios de Jumirim e Tietê.

Com o aumento expressivo no índice de envelhecimento pode-se aferir uma melhoria na qualidade de vida da população – o que se apresenta como um ponto forte e potencial para a área da APA.

A redução relativa na razão de dependência mostra uma base mais larga na pirâmide etária, revelando uma população bastante jovem nos municípios. Torna-se importante, neste caso, a atenção em programas voltados para a faixa etária dos 10 aos 35 anos.

Migração e Movimento Pendular

O fluxo migratório no Brasil tem diversas origens, principalmente alavancado por fatores econômicos, e ocorre em praticamente todo o seu território.

A busca por emprego, melhores salários e maior qualidade de vida são os principais motivadores dos processos migratórios, com objetivos de se instalar de forma permanente ou temporária na região de destino.

Com o desenvolvimento econômico da região onde se encontra o município de Jumirim, alicerçado pela instalação de indústrias de porte no ramo da cerâmica (*Faulin, Pazzoto, Tezzoto*) e o *Frigorífico Jumirim*, onde se fabrica vários tipos de especiarias, em especial a linguiça, houve, segundo os dados do último Censo Demográfico do IBGE, uma considerável massa populacional migrante das regiões sul e nordeste, em especial dos estados de Paraná e Bahia, para o município estudado.

Da população total residente em Jumirim, 729 pessoas são nascidas em outros estados do país, e 2.216 são naturais da macrorregião sudeste. O contingente total de pessoas nascidas em outros estados representa 26,70% da população total. (**APÊNDICE 2.1.R**).

Em Tietê, porém, 84,47% da população residente nasceu no próprio estado de São Paulo, o que é um indicativo de baixa migração para o município analisado. O contingente total de pessoas nascidas em outros estados representa apenas 15,53% da população, com destaque para o estado de Minas Gerais (1.908 pessoas), seguido de Paraná (1.133) e Bahia (951). (**APÊNDICE 2.1.S**).

Além dos fluxos migratórios, os municípios de Jumirim e Tietê sofrem os efeitos provocados pelo movimento pendular. Como se observou no capítulo referente à Rede Urbana, o município de Tietê faz importante papel polarizador na configuração da rede de influência, por sua oferta de produtos e serviços. Municípios do entorno, principalmente Jumirim pela sua proximidade geográfica, buscam constantemente os serviços de educação, consumo, lazer e saúde ofertados em Tietê, gerando movimentos diários na articulação viária.

Com as consideráveis taxas de migração, de nascidos fora do Estado de São Paulo, nota-se a necessidade de políticas públicas e ações voltadas a esta população.

Entrevistas realizadas na comunidade Rosa de Saron (Jumirim) apontaram uma expectativa e a carência dessas populações na participação dos assuntos ligados ao planejamento territorial e políticas públicas.

Além da baixa participação deste público nas oficinas participativas de diagnóstico, foram identificadas críticas e reclamações em relação a essa população migrante, que se concentra em bairros carentes de Jumirim.

Economia

Os estudos sobre a economia, apresentados a seguir, demonstram o tamanho e a dinâmica da produção dos municípios de Jumirim e Tietê, observados os dados ao longo de um período de tempo. Os dados de produção são provenientes do IBGE com valores corrigidos, sempre que necessário pelo IGP-M da Fundação Getúlio Vargas para se formar uma base comparativa de informações.

São também abordadas as produtividades e poder de produção dos municípios no que tange a mão de obra disponível, a potencialidade econômica e a renda gerada.

Por fim, são observadas as interdependências econômicas da administração pública, contrabalançando os repasses financeiros, os investimentos públicos e o poderio produtivo e de contratação dos municípios estudados.

Porte, Dinâmica e Setores Econômicos

A economia de Tietê fundamenta-se, sobretudo, no setor terciário, com 57,29% de participação na formação do Produto Interno Bruto (2013), sendo que a administração pública – que ajuda a compor esse valor – representa 7,73% dessa participação. Esse percentual baixo é indicador da mínima dependência da máquina pública na economia local.

O município de Jumirim, a semelhança de Tietê, tem sua economia baseada no setor terciário, destacando também o secundário, representando 44,36% e 38,82% de participação na formação do Produto Interno Bruto (PIB) em 2013, respectivamente.

O setor primário apresentou em 2013, em Jumirim e Tietê, segundo os dados do IBGE, um PIB de R\$ 4,3 e R\$ 49,8 milhões, 5,16% e 4,10% da participação do PIB total, respectivamente, sendo o menos produtor dos setores econômicos em ambos municípios.

No ano 2013, nas duas cidades, o setor mais produtivo foi o terciário, contabilizando cerca de R\$ 29 milhões em Jumirim e pouco mais de R\$ 849 milhões em Tietê. Enquanto o setor secundário atingiu, neste mesmo ano, R\$ 22,4 e R\$ 437,2 milhões respectivamente.

No total, o PIB dos dois municípios vem crescendo anualmente a uma importante taxa, 3,14% a.a. em Jumirim e 4,66% a.a. em Tietê. No período 2000-2013, o setor primário foi o que mais cresceu em Jumirim com 5,28% a.a, enquanto no município de Tietê foi o setor secundário, com taxa de 5,64% a.a.

A arrecadação de impostos no município de Tietê apresentou aumento significativo, contabilizando 4,29% de crescimento anual. Jumirim acompanhou essa dinâmica na arrecadação de impostos municipais, porém apresentando uma taxa de crescimento um pouco menor, de 3,90% a.a.

O PIB per capita experimentou um crescimento considerável em Tietê no período 2000-2013 (3,19%), passando de R\$ 26.723,27 em 2000, para R\$ 40.181,46 em 2013. Enquanto, no município de Jumirim, nesse mesmo período de tempo, o crescimento foi muito menor (0,80%), passando de R\$ 19.467,45 em 2000, para R\$ 21.603,43 em 2013.

O PIB municipal de Tietê somou em 2013 o montante de R\$ 1.531.636.715,55, sendo muito superior ao de Jumirim que contabilizou um PIB no mesmo ano de R\$ 63.924.542,48.

O **APÊNDICE 2.1.T** apresenta os dados do PIB total, setorial e respectivas participações para os municípios de Jumirim e Tietê.

Deve-se considerar que o setor terciário tem que ser analisado como canalizador de toda a produção gerada pelos municípios nos demais setores da economia, por estar na ponta da cadeia produtiva e contemplar valores adicionais como transporte, a bitributação e outros serviços agregados.

Em Jumirim, apesar da forte representatividade do setor terciário, as indústrias têm um papel relevante na economia, com uma participação muito expressiva no PIB. Este setor deve ser observado no planejamento territorial. O setor primário, por sua vez, apresenta uma baixa participação relativa, apesar da importância e da efetiva participação do setor rural na oficina de planejamento participativo. Este fato pode estar relacionado com baixo valor agregado, já que foram registradas queixas entre os pecuaristas e observações de representantes da CATI sobre a forte pressão pela baixa dos preços dos produtos na base da cadeia produtiva.⁷ A administração pública, apesar de ter apresentado no passado uma alta participação, o que demonstra uma dependência econômica com a máquina pública, reduziu drasticamente sua participação ao longo do período analisado (2000-2013), evidenciando uma otimização nos investimentos e na administração pública, além da ampliação dos demais setores produtivos.

A exemplo de Jumirim, o município de Tietê tem baixa participação do setor primário na economia em termos de valor monetário. Apesar dessa constatação, houve forte participação do setor na oficina de planejamento participativo do diagnóstico. O setor terciário é bastante representativo, porém acompanhado do setor secundário, com bastante relevância na economia. Já a administração pública tem uma participação baixa, assegurando uma independência econômica do município com os cofres públicos. Outro fator importante a ser evidenciado é o alto crescimento do PIB

⁷ Estes registros foram feitos através de entrevistas e participação em reuniões setoriais.

per capita que dobrou ao longo do período estudado, o que mostra um aumento relativo da produção com a mesma proporção de contingente populacional.

Oferta de Trabalho, Emprego e Renda

Os empregos em Jumirim concentram-se basicamente no setor industrial e no setor terciário, com 757 e 329 postos de trabalho no município (2015), respectivamente, equivalendo a 88,15% do total dos empregos. É importante destacar que do setor terciário, 56,84% dos empregos se concentram na administração pública, alocando, ainda, 43,16% da mão de obra no comércio e serviços.

O setor primário também emprega uma parte importante dos municípios de Jumirim, representando 10,96% do total de oportunidades geradas. No total são 1.232 postos de trabalho distribuídos por 91 estabelecimentos.

O município de Tietê apresenta também grande dependência com o setor secundário e com o setor terciário, no que tange a oferta de trabalho. O setor industrial é responsável por 43,29% da oferta de empregos, enquanto que o setor terciário, maior contribuinte da contratação de mão de obra, apresenta participação de 44,01%. Destaque deve ser dado também ao setor primário que abarca 12,70% dos empregos no município. No total são 14.527 postos de trabalho em 1.435 estabelecimentos.

A indústria de transformação, tanto em Jumirim como em Tietê, tem a maior oferta de emprego da APA Tietê. Já o comércio e serviços em Jumirim não oferece tanta vaga de emprego, estando abaixo das contratações da administração pública. Torna-se importante ressaltar que os dados apresentados contemplam apenas os empregos formais, o que não mostra a totalidade de empregos ofertados em outras atividades, como a agropecuária (empregos informais). Por outro lado, pode-se avaliar a força institucional que os setores de maior relevância apresentam no que tange a oferta de emprego, e a importância da atividade para os municípios da APA.

O **APÊNDICE 2.1.U** e **APÊNDICE 2.1.V** apresentam dados do Ministério do Trabalho e Emprego, com informações a respeito do emprego formal e número de estabelecimentos para o ano de 2015, evidenciando essa situação.

Vale destacar a importância em Tietê da indústria têxtil, conforme apontou o representante do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (CIESP) de Tietê, José Antônio Baggio. De acordo com ele, porém, as indústrias da região não costumam procurar a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e o CIESP, sendo que a Associação Comercial de Tietê (ACET) tem uma atuação mais forte, até por ser formada por muitos representantes do setor de vestuário.

O Sr. José Antônio trabalha numa indústria madeireira de pisos provenientes de silvicultura nas regiões norte e centro-oeste do país e enxerga que esse setor também tem potencial na região.

Além disso, ele lembrou havia na região um Conselho dos Industriais, do qual fez parte, e que analisava as propostas de instalação de novas indústrias no município de Tietê. Para o representante local do CIESP, o Conselho era de grande valia, pois, não possibilitava a implantação de indústrias que não atendessem requisitos mínimos para a sustentabilidade local.

Já em relação aos índices de desenvolvimento humano, observa-se que no município de Tietê, a renda média obteve um significativo crescimento na década de 1990-2000. Em 1991 a renda per capita média era de R\$ 623,02, passando em 2000 para R\$ 841,86, com uma taxa média anual de crescimento de 3,40% nesses anos. Porém, entre 2000 e 2010 a renda domiciliar cresceu um pouco menos, passando para R\$ 927,25, ou seja, uma taxa média anual de 0,97% em relação a 2000 de acordo com os dados do IPEA.

A renda per capita média de Jumirim cresceu 60,41% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 442,78 em 1991 para R\$ 496,16 em 2000 e R\$ 710,27 em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 2,52%. A taxa média anual de crescimento foi de 1,27%, entre 1991 e 2000, e 3,65%, entre 2000 e 2010.

A pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 255,00, equivalente à metade do salário mínimo – R\$ 510,00 - vigente em agosto de 2010) diminuiu significativamente nos dois municípios nos últimos 20 anos. Em Tietê, no período 1991-2000, diminuiu consideravelmente, passando de 8,81% em 1991 para 4,94% em 2000. Na última década, esse índice baixou ligeiramente, passando para 3,30% em 2010. Jumirim, com taxas mais elevadas que Tietê, experimentou também uma queda importante ao longo dos anos, passando de 15,03% em 1991 para 9,01 em 2000, e para 3,46 em 2010.

Porém, em Tietê, a desigualdade social cresceu no período de 1991 a 2010, ou seja, o aumento na renda média da população neste período não foi acompanhado por uma distribuição mais igualitária dos rendimentos brutos, o que pode ser verificado pelo índice de Gini – indicador clássico medido pelo PNUD que averigua os níveis de distribuição da renda na região. O município de Tietê subiu no indicador, passando de 0,47 em 1991 para 0,48 em 2010.

Em Jumirim, no entanto, diminuiu, passando de 0,45 para 0,39 nesse mesmo período de tempo.

Segundo a metodologia de aferição do índice de Gini, quanto mais próximo de zero mais equacionada será a distribuição dos rendimentos na região, e, ao contrário, quanto mais próximo de 1, maior concentração de ganhos em um número menor das pessoas.

O **APÊNDICE 2.1.W** apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade dos municípios de Jumirim e Tietê.

A renda per capita nos municípios da APA revela uma população de baixa renda, já que esses padrões de renda estão abaixo da média do Estado de São Paulo (R\$1.084,46). Apesar disso, a proporção de população pobre reduziu muito ao longo das últimas duas décadas.

Bolsa Família

Outra forma de entender a situação econômica das populações de Jumirim e Tietê é analisando a quantidade de beneficiários do Bolsa Família, um programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, que visa superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

Segundo o programa, são consideradas famílias extremamente pobres aquelas com renda mensal de até R\$ 85,00 por pessoa. Enquanto famílias pobres são aquelas que têm renda mensal entre R\$ 85,01 e R\$ 170,00 por pessoa – neste caso, a participação depende se as famílias tiverem gestantes e crianças ou adolescentes entre 0 e 17 anos.

Para receber o programa, é preciso estar inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), que reúne informações sobre as famílias em situação de pobreza e extrema pobreza.

Em Jumirim há 662 pessoas inscritas no CadÚnico, que correspondem a 20,75% da população do município, segundo estimativa para 2016. Deste total de inscritos, 219 (33,08%) são beneficiários do Bolsa Família, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), referentes a maio de 2016. Isso representa que 6,87% dos habitantes de Jumirim estão recebendo os benefícios do Bolsa Família.

No caso de Tietê, são 10.497 pessoas inscritas no CadÚnico (maio 2016), 25,85% da população do município, das quais 2.889 (27,52%) são beneficiárias do Bolsa Família. Isso representa 7,11% dos habitantes de Tietê. (**APÊNDICE 2.1.X**).

População em Idade Ativa, População Economicamente Ativa, População Não Economicamente Ativa, População Ocupada e População Desocupada

A População em Idade Ativa (PIA) é uma classificação etária que compreende ao conjunto de todas as pessoas que estão na faixa etária propícia a exercer uma atividade econômica. No Brasil, a PIA é composta por toda a população com 16 anos ou mais de idade, e compreende a população economicamente ativa e a população não economicamente ativa. Jumirim e Tietê apresentavam em 2010 uma PIA de 2.152 e 28.592 pessoas (76,91% e 77,62% do total da população), respectivamente, segundo dados do Censo Demográfico do IBGE.

A População Economicamente Ativa (PEA) demonstra a força de trabalho disponível nos municípios. A PEA compreende o potencial de mão de obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada e a população desocupada que estão dispostas a trabalhar (trabalhando ou procurando emprego).

No município de Jumirim são 1.656 pessoas formando a massa trabalhadora, 59,19% do total da população, enquanto em Tietê são 20.008 pessoas (54,32%), segundo dados do Censo Demográfico do IBGE (2010).

Por sua vez, a População Não Economicamente Ativa (PNEA) são as pessoas não classificadas como ocupadas ou desocupadas, ou seja, pessoas incapacitadas para o trabalho, que desistiram de buscar trabalho ou que não querem mesmo trabalhar. Inclui os incapacitados, os estudantes e as pessoas que cuidam de afazeres domésticos. Inclui também os “desalentados”, pessoas em idade ativa que já não buscam trabalho, uma vez que já o fizeram e não obtiveram sucesso. O IBGE considera “desalentado” aquele que está desempregado e há mais de um mês não busca emprego.

Em 2010, a taxa de desemprego dos municípios de Jumirim e Tietê era de 4,53% e 4,04% respectivamente, entre as menores taxas das verificadas nos municípios da Região Metropolitana de Sorocaba para esse mesmo ano, sendo as

mais baixas as da própria Tietê e Cerquillo (4,40%) e as mais elevadas as de Mairinque (11,25%) e Alumínio (11,11%).

Os números da população disponível para o trabalho, população ocupada e as taxas de ocupação e desemprego para os municípios de Jumarim e Tietê são apresentados no **APÊNDICE 2.1.Y**.

O desemprego nos municípios da APA Tietê apresenta uma baixa taxa, comparado aos padrões dos municípios brasileiros, do Estado de São Paulo e da região de inserção. É importante considerar este ponto forte, visando programas que estabeleçam a manutenção e até a queda dessas taxas.

Atividades Agropecuárias

Apesar da alta participação do setor terciário no PIB dos dois municípios, a economia rural tem uma representação expressiva na APA Tietê, conforme será exposto a seguir por meio de dados e entrevistas com representantes do setor.

Segundo dados de 2015 da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE, os principais cultivos agrícolas são de lavouras temporárias, especialmente de cana-de-açúcar, que contabilizou em 2015 um total de R\$ 2.266 em Jumarim e R\$ 62.032 em Tietê. Em seguida, aparece o milho, somando R\$ 418 e R\$ 9.960 nos respectivos municípios.

Já em relação ao valor agregado na produção, há diferenças entre os dois municípios. Em Jumarim, a cana prevalece em termos de produtividade com um índice de R\$ 5,7 mil por hectare (ha), enquanto a soja, que começou a ser cultivada em 2014, tem o pior rendimento: R\$ 3,2 mil/ha. Em Tietê, por sua vez, o tomate – que passou a ser plantado em 2014 – é o produto de maior valor agregado com a impressionante marca de R\$ 99,2 mil/ha, enquanto a cana e o milho são os menos produtivos.

Analisando a cultura temporária nos últimos 3 anos, houve um recuo na área destinada ao cultivo de milho em Jumarim, enquanto que em Tietê, o processo foi inverso, com o produto passando de 2.600 para 4 mil hectares. O que diminuiu em Tietê foi a área para a cana – de 17 mil para 14.600 ha.

Ainda vale observar que a atual área plantada de fumo em Tietê equivale à metade da correspondente a todo o Estado de São Paulo, que tem diminuído nos últimos 3 anos. Os valores da produção também são próximos: R\$ 57 mil em Tietê e R\$ 74 mil no território paulista.

Em termos de cultura permanente, as lavouras são poucas e têm mantido a mesma área ao longo de 3 anos. Em Jumarim só há plantação de café, enquanto Tietê apresenta cultivos de banana e laranja, com registros até significativos de produtividade: a banana tem um rendimento de R\$ 25,7 mil por hectare e a laranja, R\$ 10 mil/ha.

O **APÊNDICE 2.1.Z**, **APÊNDICE 2.1.AA**, **APÊNDICE 2.1.AB** e **APÊNDICE 2.1.AC** demonstram os primeiros produtos das lavouras temporária e permanente, em área e produção em Jumarim e Tietê.

Na pecuária o rebanho bovino alcançou, em 2015, 5.700 cabeças em Jumarim e 28.550, em Tietê, enquanto que o plantel de suínos para o mesmo ano apresentou 2.560 e 10.100 cabeças, respectivamente.

Seguindo a mesma proporção, o total de galos, frangas, frangos e pintos foi de 210.900 cabeças em Jumarim e 1.490.000 em Tietê, com a ressalva de que, enquanto Jumarim não tem efetivo de galinhas, Tietê registrou 180.000 cabeças no ano passado.

Analisando a produção interna dos municípios, verifica-se que o rebanho de bovinos corresponde ao dobro do efetivo de suínos.

De modo geral, a pecuária é considerada bastante representativa para a economia rural de Jumarim e Tietê, no entanto, a participação na produção do Estado de São Paulo é pouco representativa. As participações em destaque envolvem os efetivos de suínos e galináceos – e ainda o de vacas ordenhadas, no caso de Jumarim.

Dentre os produtos de origem animal, o que mais se destaca é o ovo de galinha em Tietê, cuja produção em 2015 foi de 4.439 mil dúzias, que representou 0,45% da produção estadual.

O **APÊNDICE 2.1.AD** e **APÊNDICE 2.1.AE** demonstram o efetivo de rebanho e a produção de origem animal nos municípios de Jumarim e Tietê.

Para completar o panorama sobre a economia rural da APA, utilizou-se os dados referentes ao Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA), realizado pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) – órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Realizado a cada 10 anos, o LUPA é um censo agropecuário. Os últimos dados consolidados foram coletados entre 2007-2008, sendo que a atualização desse levantamento se encontra em desenvolvimento, que começou em junho deste ano e se estende até 2017.

No entanto, os dados mais recentes já foram disponibilizados pela Regional de Piracicaba da CATI, como contribuição à elaboração do diagnóstico da APA Tietê, permitindo a análise comparativa entre os dois períodos do LUPA.

Em termos de estrutura fundiária, cerca de metade das UPAS de Jumirim e Tietê tem entre 10,2 e 20,5 hectares (ha) – sendo considerados minifúndios de acordo com o Incra. Na sequência, os maiores percentuais são de propriedades com 5,1 e 2,5 ha nos dois municípios.

De maneira geral, houve um aumento na quantidade de UPAS na APA de 2008 para cá, passando de 273 para 297 em Jumirim e de 1.108 para 1.191 em Tietê, o que também refletiu no aumento de área, que subiu de 5.157 para 5.533 e de 36.658 para 37.106 ha, respectivamente. Isso indica, portanto, que não se trata, portanto, apenas de divisão/ loteamento das UPAS existentes, incluindo um aumento das propriedades rurais – o que implica em uma expansão agrosilvopastoril - de cerca de 380 hectares em Jumirim e de 450 ha, em Tietê.

Ainda sobre a questão fundiária, há sete grandes propriedades em Tietê, sendo cinco com 500 ha e duas com 1 mil há. **(APÊNDICE 2.1.AF e APÊNDICE 2.1.AG).**

Com relação ao uso das propriedades, observa-se que enquanto em Jumirim há um domínio da pastagem (67%), em Tietê há um equilíbrio com as áreas destinadas à cultura temporária – com 43% para cada ocupação. Já a área coberta por vegetação natural é semelhante nos dois municípios, abrangendo apenas 6% do total da área agropecuária, equivalendo-se praticamente ao valor destinado às chamadas áreas complementares, (em torno de 5%), que compreendem as terras ocupadas com benfeitorias (casa, curral, estábulo), represa, lagoa, estrada, carreador, cerca, bem como áreas inaproveitáveis para atividades agropecuárias.

Do ponto de vista da importância das atividades agropecuárias, Jumirim e Tietê têm o mesmo cenário, com a pastagem em primeiro lugar, seguida da cana de açúcar. A diferença entre elas segue a proporção descrita anteriormente, com maior atuação da pastagem em Jumirim, enquanto que em Tietê a participação da cana de açúcar é mais expressiva.

Depois da cana, o outro produto em destaque nos dois municípios é o milho, reforçando os dados da série anual da PAM/IBGE.

Sobre a pecuária, a principal atividade é a criação de gado, principalmente para corte, que chega a ocupar mais da metade das UPAS destinadas à cultura de animais. Já a produção exclusiva de leite é bem modesta, ficando atrás da criação de cavalos e granjas avícolas para corte. **(APÊNDICE 2.1.AH, APÊNDICE 2.1.AI, APÊNDICE 2.1.AJ, APÊNDICE 2.1.AK, APÊNDICE 2.1.AL e APÊNDICE 2.1.AM).**

Ainda de acordo com o LUPA, cerca de 25% dos produtores fazem parte de cooperativa e quase 30% deles, são associados a sindicatos – sendo que os dois principais são o Sindicato dos Trabalhadores Rurais e o Sindicato Patronal, que serão detalhados no item Matriz Social.

A participação em associações já é um pouco menor, especialmente em Tietê, onde a adesão é de apenas 5% dos produtores, enquanto que a de Jumirim chega a quase 20%. Jumirim também tem um maior percentual (16,5%) em relação ao uso de crédito rural em comparação com Tietê (6%).

Em termos econômicos, a cana de açúcar é o principal produto da agropecuária. Especificamente na agricultura, o milho também tem bastante relevância na produção rural, porém, observa-se que a matriz é pouco diversificada. Em termos de valor, é importante destacar também a banana e a laranja no município de Tietê, que, apesar da pequena área destinada à sua produção, contempla uma rentabilidade bastante significativa, destacando a produtividade relevante para esses produtos.

No caso da pecuária, a área de pastagem sobressai, inclusive, entre todas as atividades rurais, sendo o gado para corte o produto de maior relevância. Cabe destaque ainda a produção de ovos de galinha e, em menor escala, a criação de suínos.

A maior parte dos produtores rurais estão distribuídos em minifúndios.

Evidencia-se a expansão da atividade rural em termos de área. Este espraiamento pode significar a perda de mata nativa. Mesmo com essa expansão, com o advento das ferramentas de controle dos órgãos fiscalizadores, como é o caso do CAR, a conservação de áreas de preservação permanente e a instituição de reserva legal trouxe um aumento

de vegetação natural dentro das áreas produtivas.

Extração Vegetal e Silvicultura

Segundo o IBGE, o extrativismo vegetal refere-se ao processo de exploração dos recursos vegetais nativos que compreende a coleta ou apanha de produtos como madeiras, látex, sementes, fibras, frutos e raízes, entre outros, de forma racional, permitindo a obtenção de produções sustentadas ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção.

Enquanto que a silvicultura é a atividade que se ocupa do estabelecimento, desenvolvimento e da reprodução de florestas, visando as múltiplas aplicações, tais como: a produção de madeira, o carvoejamento, a produção de resinas, a proteção ambiental, etc.

Extração Vegetal

Conforme apurado na pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS, em 2015, o valor da produção na extração vegetal no Brasil somou R\$ 4,7 bilhões.

O tipo de produto extrativo que aportou mais valor na produção na extração vegetal foi a madeira em tora totalizando R\$ 2,0 bilhões, 43,81% do total do valor.

Quanto ao Estado de São Paulo, a extração vegetal é pouca representativa, alcançando apenas R\$ 27.000 em 2015, sendo a extração de pinhão a que mais contribuiu, com R\$ 17.000, 62,96% do total do valor.

Segundo os últimos dados do IBGE, da pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS, de 2015, não foram registradas atividades de extração vegetal em Jumirim e em Tietê.

Silvicultura

Apesar de não haver registros de silvicultura no IBGE, o censo agropecuário (LUPA) aponta a presença do cultivo de eucalipto, ocupando 8% das propriedades de Jumirim e 4% de Tietê. (**APÊNDICE 2.1.AN** e **APÊNDICE 2.1.AO**).

Além disso, durante o trabalho de campo foram observadas áreas destinadas a silvicultura, sendo que em algumas foi identificada a extração de madeira. (**APÊNDICE 2.1.AP** e **APÊNDICE 2.1.AQ**).

A silvicultura não tem se mostrado uma atividade com alto potencial de exploração na região. Porém, identifica-se no município de Tietê uma indústria de pisos de madeira com grande expressão internacional, a IndusParquet. Esta indústria, apesar de instalada no município de Tietê, busca a maior parte de seus insumos nas regiões Norte e Centro-Oeste do país.

Finanças Públicas

A análise dos dados de Finanças Públicas é um importante indicador da evolução da participação do setor público na economia, uma vez que tais dados abrangem a captação de recursos, sua gestão e seu gasto para atender às necessidades da coletividade e do próprio município. Além disso, revela o grau de dependência orçamentária aos repasses financeiros dos governos estadual e federal.

A base de informações utilizada, proveniente da Secretaria do Tesouro Nacional, é o banco de dados do FINBRA (Finanças do Brasil) entre os anos de 2000 e 2015. Os valores foram corrigidos pelo IGP-M (dezembro/2015) possibilitando a equiparação dos dados nos distintos períodos estudados.

A receita orçamentária do município de Jumirim apresentou, em 2015, um acréscimo significativo em comparação com o ano de 2000, alcançando uma taxa de 4,82% a. a.

A receita orçamentária total saiu de R\$ 9,4 milhões no ano 2000, chegando a R\$ 19,1 milhões em 2015.

No que diz respeito à capacidade de arrecadação local (impostos e taxas), avaliada pelo seu percentual de participação na receita orçamentária, Jumirim apresentou um ligeiro incremento. Em 2000 a receita tributária estava em R\$ 387.823,47, correspondente a 4,11% da receita orçamentária total. Já em 2015 este índice passou para R\$ 974.021,38 (5,09%). A participação pequena da receita tributária revela que há certa dependência do município acerca da gestão financeira com relação ao aporte público recebido dos governos estadual e federal.

Em relação aos gastos com pessoal, verifica-se um aumento considerável. Em 2000, o município gastou nesta seção R\$ 2,9 milhões, passando para R\$ 7,9 milhões em 2015, agravando a relação gastos com pessoal sobre despesa total, que passou de 32,05%, em 2000, para 52,57%, em 2015.

O **APÊNDICE 2.1.AR** relaciona os números de receita e despesa das finanças municipais de Jumirim para os anos de 2000 e 2015, com valores corrigidos para este último ano para efeito de análise comparativa.

No município de Tietê a receita orçamentária ainda experimentou um maior acréscimo em relação à Jumirim, com um crescimento anual de 5,52%, saindo de R\$ 62,9 milhões em 2000 para R\$ 141 milhões em 2015.

Com relação à capacidade de arrecadação local (impostos e taxas), avaliado pelo seu percentual de participação na receita orçamentária, Tietê apresentou um ligeiro decréscimo. Em 2000 a receita tributária estava em R\$ 9,5 milhões, ou seja, 15,10% da receita orçamentária total. Já em 2015 este índice passou para 13,97% de participação. Apesar disso, a receita tributária municipal cresceu 4,98% ao ano entre 2000 e 2015.

Quanto à despesa orçamentária total, no ano 2000, o município de Tietê alcançou R\$ 63,8 milhões, superando ligeiramente a receita orçamentária total desse mesmo ano (R\$ 62,9 milhões). Já em 2015, Tietê apresentou uma despesa orçamentária total de R\$ 134,4 milhões, valor inferior à da receita orçamentária total (R\$ 141 milhões).

A relação gastos com pessoal sobre despesa total experimentou um incremento considerável no período 2000-2015, passando de 36,49% em 2000, para 45,98%, em 2015.

O **APÊNDICE 2.1.AS** relaciona os números de receita e despesa das finanças municipais de Tietê para os anos de 2000 e 2015, com valores corrigidos para este último ano para efeito de análise comparativa.

O município de Jumirim por apresentar uma receita orçamentária cerca de 20% maior que a despesa pode proporcionar oportunidade para busca de financiamento para investimentos em infraestrutura, saneamento, turismo, entre outros setores que contribuem para a sustentabilidade da APA.

O município de Tietê, apesar de apresentar essa condição em uma proporção bem menor (menos de 10%) também mostra uma estabilidade importante nos cofres públicos, que propiciam oportunidades de financiamento.

É importante observar que apesar de a receita crescer mais que a despesa ao longo do tempo no município de Jumirim, o gasto com pessoal tem ampliado muito sua participação nos gastos da máquina pública. Isto pode caracterizar um aumento de número de trabalhadores na Prefeitura ou até mesmo o pagamento de salários mais altos.

As receitas dos dois municípios vêm crescendo de maneira interessante ao longo dos anos, observando-se ainda uma parcela considerável da arrecadação tributária de Tietê na participação da receita total.

A arrecadação tributária revela a força institucional municipal e do grau de independência aos repasses financeiros dos governos do Estado e federal. Observa-se, portanto, uma condição mais adequada em Tietê que Jumirim nesse sentido, onde os índices de participação atingem cerca de 14% do total da receita contra 5% em Jumirim.

ICMS Ecológico

Segundo dados da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA, 2016) foi repassado ao município de Jumirim, no ano de 2015, o valor de R\$ 230.159,71 referente ao chamado ICMS Ecológico, que se constitui em um dos critérios para o cálculo do repasse de recursos do ICMS aos municípios no Estado, sendo calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos no território dos municípios. O valor repassado ao município de Tietê, no mesmo ano 2015, foi mais do dobro (R\$ 504.333,51) que o repassado ao município vizinho de Jumirim.

Apenas algumas categorias de unidades de conservação contribuem para esse cálculo, incluindo os Parques Estaduais, as Áreas de Proteção Ambiental (APA) e as áreas naturais tombadas, previstas na lei estadual n° 8.510 de 1993 (alterada pela lei estadual n° 12.810 de 2008). Ressalta-se que, diferente do Estado do Paraná, por exemplo, no Estado de São Paulo as RPPN não contribuem para o cálculo do ICMS Ecológico, sendo este um dos temas discutidos no âmbito da Federação das Reservas Ecológicas do Estado de São Paulo (Frepesp), instituição que representa os interesses de proprietários de RPPN no Estado.

O ICMS Ecológico foi originalmente concebido como uma maneira de compensar financeiramente os municípios pelas restrições à expansão de atividades econômicas que importem em degradação ambiental, justamente pela presença de unidades de conservação, de forma a estimulá-los a investir os recursos repassados na gestão no aumento dessas áreas

naturais e a participarem de um processo de desenvolvimento sustentável em larga escala, por meio da retribuição à execução de atividades ambientalmente positivas em seus territórios.

No **APÊNDICE 2.1.AT** são apresentados os valores repassados aos municípios de Jumirim e Tietê no ano de 2015.

Os repasses do ICMS Ecológico são importantes aportes financeiros para os municípios da APA Tietê, e apenas se concretiza pela existência desta unidade de conservação. Esta é uma fonte de recurso que deve ser considerada para possíveis investimentos em programas que visem a sustentabilidade da APA.

Uso e Ocupação do Solo

Para identificar e analisar as transformações ocorridas nos últimos 5 anos, a distribuição espacial do uso e ocupação do solo na APA Tietê compreendeu duas etapas.

Na primeira, foi realizado o levantamento de dados secundários, que envolveu os limites municipais disponibilizados pelo IBGE no formato shp (arquivo geográfico digital), além de ortofotos de alta resolução georreferenciadas/ortoretificadas – provenientes da Emplasa, referentes ao ano de 2010.

A partir daí as bases de dados georreferenciadas foram consolidadas em um Sistema de Informação Geográfica servindo de suporte às áreas a serem mapeadas, e para a classificação das tipologias de uso e dos padrões de ocupação.

A técnica utilizada para a elaboração do mapa de uso foi por meio da interpretação manual sobre imagens aéreas, com apoio da visualização pelo Street View; identificação visual por foto-intérprete das homogeneidades e tipologias presentes na imagem, a fim de se estabelecer e orientar o traçado das feições de uso e áreas vegetadas. A técnica foi aplicada utilizando como interface um software de cartografia digital - ArcGis®, de propriedade intelectual da ESRI - que possibilitou a vetorização dos dados extraídos na interpretação.

Com a finalização do Mapa de Uso e Ocupação do Solo (**APÊNDICE 2.1.AU**) foi estruturado um banco de dados com arquivos vetoriais e cálculos de área, dando origem à planilha de planimetria com os dados de áreas por categoria de uso e a elaboração do relatório de caracterização.

O cálculo que originou estas porcentagens de área foi feito com a utilização do Sistema de coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000 e Fuso 23 Sul.

As categorias de uso foram definidas com base nas classes de uso e ocupação presentes e predominantes nos quatro municípios afetados pelo empreendimento sobre a fotointerpretação. As classificações são descritas a seguir:

- Corpo d'água: cursos de águas naturais, lagos e reservatórios;
- Cobertura arbórea: formações arbóreas típicas de vegetação nativa e fragmentos florestais, incluindo também matas ciliares;
- Campo antrópico/ Pasto: caracterizada em grande parte pela presença de gramíneas ou indivíduos arbustivos isolados, podendo apresentar áreas com vestígios de ação humana (pastagem), assim como solos expostos sem uso determinado;
- Cultura agrícola: áreas cultivadas ou em descanso, caracterizadas pelas atividades de produção agrícola;
- Silvicultura: áreas ocupadas por reflorestamento de eucalipto ou pinheiros, com fins comerciais;
- Mineração: áreas onde ocorre extração de minerais e minérios, como areia, granito, entre outros.
- Industrial: área (rural ou urbana) caracterizada pela presença de edificações equipadas para uso industrial, incluindo também usinas de cana-de-açúcar.
- Área urbana ou edificada: áreas internas ao perímetro urbano de uma cidade ou vila, definida por lei municipal, caracterizadas pela presença/concentração de residências, comércios, indústrias e equipamentos públicos, dentre outras ocupações. Geralmente é onde está localizada a sede municipal;
- Ocupação isolada: áreas ocupadas por propriedades rurais com pequenos cultivos, ou de uso de lazer (veraneio), distantes de outras semelhantes e de qualquer área urbanizada.

A segunda etapa se baseou na interpretação manual sobre imagens aéreas, com apoio da visualização pelo Street View;

tendo como foco a identificação visual por foto-intérprete das principais mudanças de uso e ocupação do solo nos últimos 5 anos. Foram utilizadas as ortofotos da Emplasa de 2010 e as imagens de 2016 do Google Earth.

A análise comparativa resultou em um banco de dados com arquivos vetoriais (pontos) e a elaboração de figuras referentes a cada ponto identificado.

A seguir é apresentada a identificação e classificação das classes de uso da APA Tietê, com a planimetria, correspondente à primeira etapa do uso, e as figuras respectivas da análise temporal.

Com uma área de 46.213,01 hectares, APA Tietê é ocupada em sua maioria por usos rurais, identificados nas coberturas de cultura agrícola, que abrange 44,79% do total, e de campo antrópico/ pasto, correspondendo a 37,51%. As duas classes apresentam uma distribuição uniforme nos municípios, ocupando, ao todo, quase 40 mil hectares, o que significa que mais de 80% (82,29%) do território da APA é destinado a atividades antrópicas voltadas à agropecuária.

Apesar do predomínio de interferência na área rural, a APA apresenta uma cobertura de vegetação considerável: 4.639,12 hectares, que correspondem a 10,04%. A principal concentração de fragmentos de vegetação está localizada na porção norte da APA Tietê, em especial no entorno do Córrego Canal Torto. Há outro foco ao sul do município de Tietê, correspondente a matas ciliares. Já em Jumirim, há áreas menores de cobertura arbórea, associadas em sua maioria aos rios.

A quarta classe em extensão é a de área urbanizada, que chega a ocupar 4% da APA, tendo uma distribuição territorial semelhante à da classificação entre zona urbana e rural dos setores censitários do IBGE: as atividades urbanas concentram-se na porção centro-oeste de Tietê e centro-norte de Jumirim.

Apesar dos baixos índices de cobertura, vale abordar onde ocorrem os usos de mineração, industrial e de silvicultura na APA Tietê.

As atividades industriais estão espalhadas pelo território, com destaque para a Usina Pederneiras, na porção noroeste de Tietê, enquanto que em Jumirim, elas correspondem, em sua maioria, a fábricas de cerâmica, como a Faulin.

Com relação à extração mineral, foram identificadas duas áreas significativas: uma ao norte de Tietê, no bairro Diamante, e outra na porção sul de Jumirim, com acesso pela Estrada Vicinal do município.

Já as áreas de silvicultura também se encontram difusas pelo território, cabendo destacar, porém, dois núcleos em Tietê associados à área industrial: um na porção sudeste, e outro na região central da APA, que corresponde a uma filial da empresa IndusParquet. Em Jumirim só foi identificado um núcleo destinado ao cultivo de eucalipto, na porção sul.

A APA Tietê ainda apresenta coberturas de corpo d'água (1,49%) – com destaque para a contribuição dos rios Tietê, Capivari e Sorocaba – e de ocupação isolada, com edificações distribuídas ao longo da APA, que abrangem 1,23% da APA, conforme tabela de planimetria. **(APÊNDICE 2.1.AV).**

Ainda sobre a cobertura vegetal, observa-se que há vários trechos de Área de Preservação Permanente (APP) que estão desmatados, conforme é detalhado no Meio Biótico.

Vale apontar que não foram identificados aglomerados subnormais nos dois municípios que compõem a APA Tietê, segundo o Censo 2010 do IBGE.

Com relação às transformações do uso e ocupação do solo nos últimos 5 anos (com comparativo de imagens de 2010 e 2016), foram identificados 13 pontos principais, sendo que a maioria corresponde à área urbana e próximos às rodovias, conforme **APÊNDICE 2.1.AW.**

Localizado ao norte de Tietê, o ponto 1 refere-se ao início de ocupação na área onde em 2010 havia apenas os limites de loteamento, indicando um processo de expansão de ocupações antrópicas na zona rural. Analisando o entorno, observa-se que já há, desde 2010, pequenas aglomerações residenciais ao longo da rodovia SP-127. Outro fator de alerta é que nesta área também há alguns fragmentos de vegetação natural, que podem ser afetados com essa mudança de uso. **(APÊNDICE 2.1.AX).**

O segundo ponto demonstra um adensamento da área industrial, localizada na beira da rodovia SP-300. Esse aumento de edificações – identificado na figura a seguir - pode ser considerado um vetor de pressão antrópica, já que a expansão industrial ocorre em uma área próxima da principal concentração de fragmentos vegetais da APA Tietê. **(APÊNDICE 2.1.AY).**

Localizado na porção nordeste do perímetro urbano de Tietê, o terceiro ponto evidencia um processo de crescimento urbano ocorrido no município. Onde, em 2010, havia apenas as demarcações de futuros lotes, hoje já apresenta uma

ocupação residencial considerável. **(APÊNDICE 2.1.AZ).**

Vale destacar que esse novo loteamento – hoje chamado de Terra Nova pode ser considerado como um vetor de pressão antrópica, por estar localizado no limite com a APP do Rio Tietê.

Os pontos 4 e 5 também demonstram áreas de expansão urbana, localizados na porção leste do perímetro urbano de Tietê, próximos à rodovia SP-113 – sendo um com o início da demarcação de lotes e o outro referente ao aumento do loteamento. As duas áreas têm em comum o fato de estarem nas bordas do núcleo urbano, onde ainda não há muito adensamento populacional. **(APÊNDICE 2.1.BA e APÊNDICE 2.1.BB).**

Próximo ao limite com o município de Cerquilha, o ponto 6 aponta para o crescimento de estruturas de suporte a plantações, com a construção de mais silos, em uma área mais urbanizada do município de Tietê. Na mesma porção foi observada uma expansão industrial (ponto 7), devido ao aumento de edificações. Essas duas alterações de ocupação são verificadas no **APÊNDICE 2.1.BC e APÊNDICE 2.1.BD.**

Seguindo ao norte, sentido do núcleo urbano de Tietê, foi observado uma mudança de uso, com a construção de um galpão industrial em uma área com característica mais residencial, podendo acarretar em um aumento populacional, até por conta dos outros dois pontos, citados anteriormente, ao sul, e a proximidade com a concentração urbana. **(APÊNDICE 2.1.BE).**

Na porção sudeste da área urbanizada de Tietê também foi mapeado outro indicador de aumento populacional, provocado pelo adensamento urbano do loteamento chamado Terras de Santa Maria, localizado na beira da rodovia SP-300. **(APÊNDICE 2.1.BF).**

Situados em Jumirim, os três próximos pontos indicam uma expansão industrial no município, todos localizados na beira da rodovia SP-300. O ponto 10 mostra a ocupação de uma área antes vazia (em 2010) e que agora abriga um estacionamento de ônibus escolares e um galpão industrial. O ponto 11 exibe a construção de uma indústria, assim como o ponto 12, só que neste último caso trata-se de uma indústria voltada à agricultura.

Vale destacar que além de estarem localizados na rodovia SP-300, os pontos 10 e 11 estão próximos ao núcleo urbano, o que pode gerar um adensamento populacional. **(APÊNDICE 2.1.BG, APÊNDICE 2.1.BH e APÊNDICE 2.1.BI).**

Localizado ao sul de Jumirim, o ponto 13 apresenta a expansão de um loteamento, que, aliás, tem causado conflito com a população local, contrária a presença dessa ocupação. Chamado Rosa de Saron, o loteamento foi alvo de reclamações nas oficinas participativas e, de acordo com as imagens, sofreu um adensamento nos últimos anos. **(APÊNDICE 2.1.BJ).**

De acordo com o secretário de Obras, Serviços e Transporte de Jumirim, Edgar Aparecido de Moura, a Comunidade Rosa de Saron trata-se de uma ocupação irregular, sobre a qual existe uma ação do Ministério Público em andamento. Em entrevistas com outros integrantes de órgãos governamentais municipais, o loteamento surgiu por volta de 2012-2013, sendo incentivado pelo candidato a prefeito, na época, Ademir do Nascimento, como forma de obter votos. Ademir venceu a disputa, porém, foi cassado em 2014, por improbidade administrativa.

Durante o trabalho de campo, visitou-se a comunidade, encontrando outra versão dos fatos. De acordo com os moradores, o dono do terreno, que mora no estado da Bahia e visita o local periodicamente, começou a vender os lotes há 6 anos, sendo que há três filhos do antigo proprietário que moram no local. O motivo alegado por uma moradora para se mudar para lá foi o preço do lote: cerca de R\$ 20 mil, que a livrou de pagar aluguel em Cerquilha – local de origem da maioria das famílias, conforme apontaram alguns apontaram. Essa moradora acredita ter o documento do imóvel regularizado.

Constatou-se que a comunidade carece de infraestrutura urbana: não há rede de esgoto, nem de iluminação pública. Por conta da falta de saneamento básico, há registros de ratos. Além disso, a população reclamou da falta de transporte público e da velocidade com que os carros transitam na estrada, considerado como um risco de acidentes. Também foi apontado pelos moradores a existência de comércio de drogas no local, agravando a insegurança que eles sentem por conta da falta de iluminação. Em função desses fatores negativos, a população se mostrou interessada em participar das próximas reuniões e/ou oficinas do Plano de Manejo da APA Tietê.

De maneira geral, identificou-se em Jumirim uma tendência à expansão industrial, enquanto que em Tietê, além do registro do crescimento de indústrias nas áreas urbana e rural, há várias áreas de adensamento urbano. Vale destacar que, apesar da ampliação industrial, a expansão urbana em Jumirim, representada pela Comunidade Rosa de Saron, é considerada um problema para a gestão local.

Fotos dos usos do solo registrados na APA Tietê podem observar-se no **APÊNDICE 2.1.BK, APÊNDICE 2.1.BL, APÊNDICE 2.1.BM, APÊNDICE 2.1.BN, APÊNDICE 2.1.BO, APÊNDICE 2.1.BP, APÊNDICE 2.1.BQ, APÊNDICE 2.1.BR, APÊNDICE 2.1.BS, APÊNDICE 2.1.BT, APÊNDICE 2.1.BU e APÊNDICE 2.1.BV.**

Mineração

É importante analisar as atividades minerárias já desenvolvidas, como também o potencial mineral do município. Para isso foi utilizada a base de processos do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), dividido nas seguintes fases:

O regime de “Concessão” é composto por três fases:

- I - Requerimento de pesquisa: trata-se do estágio inicial, em que o interessado dá entrada no requerimento de pesquisa, mas o DNPM ainda não concedeu a autorização para pesquisar;
- II - Autorização de Pesquisa: fase em que o DNPM analisa o requerimento de pesquisa e concede alvará para pesquisar na área, que pode ser de 1 a 3 anos de duração, renovável de acordo com as justificativas. É necessário que o interessado apresente o Relatório Final de Pesquisa (RFP) ao DNPM, que, por sua vez, analisa, publica a aprovação e concede um prazo de 1 ano para apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE);
- III - Concessão de Lavra: compreende a etapa em que o DNPM já analisou e aprovou o PAE, indicando as exigências para apresentar a Licença Ambiental, para depois aprovar definitivamente e emitir uma Portaria de Lavra, que deve ser publicada no Diário Oficial da União.

Além disso, o DNPM reúne esses outros processos:

- Licenciamento: é concedido para minérios de uso direto na construção civil (cascalho, areia, argila vermelha e brita), quando é concedido uma “Licença Específica” pela Prefeitura Municipal, e depois protocolada no DNPM para registro, sendo que a área deve ser no máximo de 50 hectares e a concessão é por tempo limitado.
- Registro de Extração: realizado para facilitar e agilizar as minerações de uso direto na construção civil (saibro, brita, areia), tem tramitação similar à de Licenciamento, porém, com a diferença que quem requer é a própria Prefeitura Municipal.
- Lavra Garimpeira: é exclusivo de cooperativas de garimpeiros, e se destina a ouro, diamante, pedras preciosas e semipreciosas lavradas por garimpo.

No município de Jumirim há 14 processos registrados no Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) com áreas sujeitas à atividade de mineração, concentradas na porção centro-sul do município, a longo do Rio Sorocaba e seus afluentes, com exceção de uma área ao nordeste, que faz limite com Tietê.

A maioria (sete) das poligonais está na fase da Autorização de Pesquisa principalmente para extrair argila e areia. Há ainda cinco processos na fase inicial de Requerimento de Pesquisa - todas para exploração de argila - e apenas duas Concessões de Lavra: uma para argila (Cerâmica Faulin Ltda.) e outra para diabásico (Pedreira Bonato Ltda.).

Já em Tietê, ao todo são 58 processos espalhados pelo município, sendo que a maioria (47) está na fase de pesquisa (Requerimento e Autorização). Há duas áreas de Licenciamento para extração de areia – uma ao norte, no Rio Capivari, e outra na região centro-oeste, em um trecho do Rio Tietê. E oito concessões de lavra, principalmente para extração de calcário no extremo norte, próximas ao Ribeirão Pederneiras, e referentes às seguintes indústrias: a Argical Comércio e Mineração Ltda., Indústria de Calcário Itá Ltda. e Calcário Diamante Ltda. Também há uma área para extração de água mineral, para concessão de lavra para a empresa Refrigerantes Xereta Csa Ltda.

No **APÊNDICE 2.1.BW** encontra-se a lista dos processos detalhados do DNPM na APA Tietê.

O município de Jumirim apresenta praticamente toda a metade sul coberta por poligonais do DNPM, que mostra um potencial para a extração de argila. É importante estabelecer normas criteriosas na implantação desta atividade em área tão extensa neste município, e no zoneamento territorial. A prática desta atividade sem controle pode trazer impactos ambientais bastante expressivos afetando assim a sustentabilidade da APA Tietê.

No caso de Tietê, as áreas de interesse para mineração encontram-se às bordas do limite municipal, exigindo menos do espaço territorial municipal.

O **APÊNDICE 2.1.BX** traz a distribuição de processos minerários na APA Tietê:

Desenvolvimento Social e Condições de Vida

Este tópico subsidia a compreensão dos recursos públicos e privados dos municípios de Jumirim e Tietê, revelando conseqüentemente a qualidade de vida da população residente. Questões sobre as condições de saúde, renda e educação são abordados, no que diz respeito aos níveis de qualidade e infraestrutura ofertada, por meio de indicadores síntese dessas dimensões.

Dentre os itens a serem averiguados quanto às condições e qualidade de vida das pessoas, a habitação envolve uma necessidade básica prioritária para o ser humano. Um domicílio pode ser considerado satisfatório e salubre quando apresenta um padrão mínimo de aceitabilidade dos serviços de infraestrutura básica, espaço, iluminação, conforto e ventilação.

Outro importante tema que resulta na melhoria da qualidade de vida das pessoas é o acesso aos serviços de saneamento básico, englobando o abastecimento de água potável, a coleta de esgoto e coleta de resíduos sólidos domiciliares. Esses serviços propiciam melhores condições de saúde das pessoas e do meio ambiente. A cobertura na oferta de energia elétrica domiciliar também é indicador do padrão de qualidade na vida e de condições de habitação.

A oferta de energia elétrica vem se universalizando em todo o território nacional com o programa do Governo Federal Luz para Todos. Dessa forma, quase que a totalidade dos domicílios existentes nos municípios de estudo já são beneficiados com o atendimento de energia.

Segundo critérios estabelecidos por grandes entidades de renome na elaboração de indicadores de desenvolvimento humano, como o PNUD/ONU, IBGE e Fundação SEADE, para se mensurar os níveis de desenvolvimento social de uma população, torna-se necessário avaliar, além de outros, a renda não monetária, ou seja, a qualidade, oferta e acesso aos serviços básicos relacionados à saúde e à educação (PNUD, 2013).

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

A descrição dos indicadores de IDH a seguir é baseada no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD, 2013.

Há muitos anos as entidades responsáveis vêm estabelecendo a prática de avaliar o bem-estar de uma população, e conseqüentemente, de classificar os países ou regiões, pelo tamanho de seu PIB per capita. Entretanto, o progresso humano e a evolução das condições de vida das pessoas não podem ser medidos apenas por sua dimensão econômica.

Por isso, a busca constante por medidas socioeconômicas mais abrangentes, que incluam também outras dimensões fundamentais da vida e da condição humana, é muito presente na elaboração de indicadores síntese por parte de tais instituições.

O IDH, criado no início da década de 90 para o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) pelo conselheiro especial Mahbub ul Haq, é uma contribuição para essa busca, e combina três componentes básicos do desenvolvimento humano:

- a longevidade; que também reflete, entre outras coisas, as condições de saúde da população, medida pela esperança de vida ao nascer;
- a educação; medida por uma combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino: fundamental, médio e superior;
- a renda; medida pelo poder de compra da população, baseado no PIB per capita ajustado ao custo de vida local para torná-lo comparável entre países e regiões, através da metodologia conhecida como paridade do poder de compra (PPC).

A metodologia de cálculo do IDH envolve a transformação destas três dimensões em índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do país ou região.

Para que os indicadores possam ser combinados em um índice único, eles são transformados em índices parciais, cujos valores variam entre 0 e 1. A fórmula geral para a construção desses índices é:

$$\text{Índice} = \frac{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}{\text{valor observado} - \text{valor mínimo}}$$

Note-se que os valores limites (pior e melhor) não coincidem com o pior e o melhor valores observados; são parâmetros relativamente estáveis, definidos pelo PNUD.

Com base nestes valores e nos valores observados para o país ou região em questão, calculam-se os índices de Longevidade, Educação e Renda.

Índice de Longevidade

O Índice de Longevidade (ILi) do país i, cuja esperança de vida ao nascer é V_i , é obtido por meio da aplicação direta da fórmula geral descrita acima, ou seja, para a aplicação da fórmula básica, adota-se como pior e melhor valores para a esperança de vida, respectivamente, 25 e 85 anos.

Índice de Educação

Para obter o Índice de Educação (IEi) do país i, cuja taxa de alfabetização de adultos é A_i e cuja taxa combinada de matrícula é M_i , primeiro transformamos as duas variáveis em índices usando a fórmula geral acima, utilizando 0% e 100% como os valores limites: e combinamos os dois índices, com os pesos referidos acima.

Índice de Renda

A construção do Índice de Renda (IRi) do país i, cujo PIB per capita é Y_i , é um pouco mais complexa, e parte da hipótese de que a contribuição da renda para o desenvolvimento humano apresenta rendimentos decrescentes.

Essa hipótese é incorporada ao cálculo do IDH por meio da função logarítmica. Portanto, o índice de Renda (IRi) do país i, cujo PIB per capita é Y_i , é dado por:

O maior valor é \$40.000 PPC, e o pior, \$100 PPC. Todos os valores são em dólar Paridade Poder de Compra, para garantir comparabilidade entre países, sendo que o valor da taxa de dólar PPC é dado pelo Banco Mundial.

Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH do país i, cujos índices de longevidade, educação e renda são, respectivamente, ILi, IEi e IRi é a média aritmética simples dos três índices:

O IDH varia entre os valores 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, mais alto será o nível de desenvolvimento humano do país.

Para classificar os países em cinco grandes categorias o PNUD estabeleceu as seguintes faixas:

0 < 0,5 IDH: Muito Baixo Desenvolvimento Humano

0,5 < 0,6 IDH: Baixo Desenvolvimento Humano

0,6 < 0,7 IDH: Médio Desenvolvimento Humano

0,7 < 0,8 IDH: Alto Desenvolvimento Humano

0,8 < 1 IDH: Muito Alto Desenvolvimento Humano.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

O IDHM é, assim como o IDH, um índice que mede o desenvolvimento humano de uma unidade geográfica. Como o IDH foi concebido para ser aplicado no nível de países e grandes regiões, sua aplicação no nível municipal tornou necessárias algumas adaptações metodológicas e conceituais. Essa necessidade decorre de duas razões:

- Os únicos dados (para as variáveis relevantes) definidos, coletados e processados de maneira uniforme para todos os municípios brasileiros são aqueles provenientes dos Censos Demográficos do IBGE. Portanto, para garantir a homogeneidade do cálculo dos índices, todos os indicadores têm que ser extraídos, direta ou indiretamente, dos censos.
- Os únicos dados (para as variáveis relevantes) definidos, coletados e processados de maneira uniforme para todos os municípios brasileiros são aqueles provenientes dos Censos Demográficos do IBGE. Portanto, para garantir a homogeneidade do cálculo dos índices, todos os indicadores têm que ser extraídos, direta ou indiretamente, dos censos.

Esses indicadores foram substituídos, respectivamente pela renda familiar per capita média do município e pelo número médio de anos de estudo da população adulta (25 anos ou mais). Além de representar melhor as condições de renda e

de educação efetivamente vigentes no nível municipal, eles podem ser obtidos diretamente dos Censos Demográficos.

Além disso, a taxa de alfabetização de adultos, utilizada pelo IDH, foi substituída pela taxa de analfabetismo na população de 15 anos e mais (obtida diretamente dos dados censitários), mas essa substituição é irrelevante, pois as duas variáveis são, por definição, complementares. O quarto e último indicador utilizado pela metodologia do IDHM, a esperança de vida ao nascer (obtida por métodos indiretos a partir dos dados censitários), é o mesmo conceito utilizado pelo IDH.

Essa metodologia foi desenvolvida por um grupo de pesquisadores da Fundação João Pinheiro e do IPEA, para um estudo pioneiro sobre o desenvolvimento humano nos municípios mineiros, realizado em 1996, com o apoio da FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

IDHM de Jumirim

De 1991 a 2010, o IDHM de Jumirim passou de 0,506 para 0,741, uma taxa de crescimento de 46,44%, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 52,43% nesse período de tempo. A dimensão que mais evoluiu no período foi Educação (com crescimento de 0,391), seguida por Longevidade e Renda.

Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,506 para 0,641, uma taxa de crescimento de 26,68%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 72,67% entre 1991 e 2000. Nesse período, a Longevidade foi o índice que menos cresceu, passando de 0,759 para 0,776.

Já entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,641 para 0,741, uma taxa de crescimento de 15,60%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 72,14% entre 2000 e 2010. Neste intervalo, porém, a dimensão que evoluiu menos foi a Renda, que passou de 0,663 para 0,721.

Jumirim ocupa o 297º lugar entre os 645 municípios do Estado de São Paulo, sendo que o primeiro colocado é São Caetano do Sul (0,862) e o último, Ribeirão Branco (0,639). Já no ranking nacional, encontra-se na posição de número 743 entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM – em que São Caetano do Sul (0,862) é o primeiro colocado e Melgaço (0,418), o último.

O **APÊNDICE 2.1.BY** mostra a evolução dos índices de desenvolvimento humano no município de Jumirim.

IDHM de Tietê

De 1991 a 2010, o IDHM de Tietê passou de 0,557 para 0,778, uma taxa de crescimento de 39,68%, o que situa o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 50,11% nesse período de tempo. A dimensão que mais evoluiu no período foi Educação (com crescimento de 0,370), seguida por Longevidade e Renda.

Entre 1991 e 2000, o IDHM passou de 0,557 para 0,698, uma taxa de crescimento de 25,31%. O hiato de desenvolvimento humano foi reduzido em 68,17% entre 1991 e 2000. Nesse período, a Renda foi o índice que menos cresceu, passando de 0,700 para 0,748.

Já entre 2000 e 2010, o IDHM passou de 0,698 para 0,778, uma taxa de crescimento de 11,46%. O hiato de desenvolvimento humano, foi reduzido em 73,51% entre 2000 e 2010. Neste intervalo, porém, a dimensão que evoluiu menos foi a Renda, que passou de 0,748 para 0,764.

Tietê ocupa o 75º lugar entre os 645 municípios do Estado de São Paulo, sendo que o primeiro colocado é São Caetano do Sul (0,862) e o último, Ribeirão Branco (0,639). Já no ranking nacional, encontra-se na posição de número 297 entre os 5.565 municípios brasileiros segundo o IDHM – em que São Caetano do Sul (0,862) é o primeiro colocado e Melgaço (0,418), o último.

O **APÊNDICE 2.1.BZ** mostra a evolução dos índices de desenvolvimento humano no município de Tietê.

IPRS - Índice Paulista de Responsabilidade Social

IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social foi desenvolvido pela Fundação SEADE e sintetiza a situação de cada município do Estado de São Paulo quanto à riqueza, escolaridade e longevidade, estabelecendo um paralelo ao IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). A combinação

desses parâmetros permite a classificação dos municípios em cinco grupos, conforme apresentado no **APÊNDICE 2.1.CA**.

As dimensões do IPRS são calculadas da seguinte forma:

- O **IPRS – Riqueza** é obtido a partir de quatro variáveis: (i) consumo anual de energia elétrica por ligação residencial; (ii) consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços; (iii) valor adicionado fiscal per capita e; (iv) remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público. Os resultados são demonstrados em uma escala de valores crescentes de 0 a 100.
- O **IPRS – Riqueza** é obtido a partir de quatro variáveis: (i) consumo anual de energia elétrica por ligação residencial; (ii) consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços; (iii) valor adicionado fiscal per capita e; (iv) remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público. Os resultados são demonstrados em uma escala de valores crescentes de 0 a 100.
- O **IPRS – Longevidade** é obtido levando-se em consideração a combinação de quatro taxas de mortalidade específicas e determinadas faixas etárias: (i) mortalidade perinatal; (ii) mortalidade infantil; (iii) mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos; e (iv) mortalidade de pessoas de 60 anos e mais. Os resultados são demonstrados em uma escala de valores crescentes de 0 a 100.

Jumirim, que em 2008 e 2010 pertencia ao Grupo 4 (municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade), registrou avanço na área social e foi classificado em 2012 no Grupo 3, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores de longevidade e escolaridade.

Por sua vez, o IPRS do município de Tietê para os anos de 2008, 2010 e 2012 se manteve no Grupo 3, que, conforme já citado, agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e bons indicadores de longevidade e escolaridade.

O IPRS do município de Jumirim registrou avanços em todas as dimensões entre 2010 e 2012. Em termos de dimensões sociais, os escores de longevidade e escolaridade estão acima da média do Estado, ocupando as posições 90ª e 6ª, respectivamente, no ranking estadual. Na variável de riqueza, Jumirim somou pontos no último período, avançando posições nesse ranking, passando de 299ª em 2010 para 252ª em 2012. Porém, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual (46).

Entretanto, o município de Tietê, nesse mesmo período (2010-2012), teve seus indicadores agregados de riqueza e escolaridade crescentes, em oposição à queda na longevidade. Em termos de dimensões sociais, os escores de longevidade e de riqueza estão abaixo do nível médio do Estado (46), enquanto o de escolaridade está acima da média estadual (52), ocupando as posições 342ª, 196ª e 168ª, respectivamente, no ranking estadual. (APÊNDICE 2.1.CB).

IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social - IPVS é outro indicador social elaborado pela Fundação SEADE para os municípios do Estado de São Paulo. Trata-se de um indicador bem construído, fundamentado em estudos e teorias sobre o fenômeno da pobreza, que levam em conta não apenas a renda, mas também os diversos fatores determinantes da situação de vulnerabilidade social (escolaridade, saúde, arranjo familiar, possibilidades de inserção no mercado de trabalho, acesso a bens e serviços públicos).

O IPVS é uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em grupos de vulnerabilidade social a partir de uma combinação entre as dimensões demográfica e socioeconômica. Considerando um conjunto de variáveis, esse indicador permite melhor identificar os fatores específicos que produzem a deterioração das condições de vida numa comunidade, auxiliando na definição de prioridades para o atendimento da população mais vulnerável.

O IPVS engloba sete grupos com características relevantes e que demonstram as diferenças existentes na distribuição de riqueza no próprio município. (**APÊNDICE 2.1.CC**).

No município de Jumirim, a maior parte da população residente está na faixa de vulnerabilidade baixa (Grupo 3), sendo 1.599 pessoas (57,1% do total) em 2010. Além disso, as 1.199 pessoas restantes (42,9% do total) se enquadram na faixa de vulnerabilidade muito baixa (Grupo 2). Portanto, este município não apresenta população que se enquadre nas faixas de baixíssima vulnerabilidade (Grupo 1); vulnerabilidade média (Grupo 4); vulnerabilidade alta - setores urbanos (Grupo 5); vulnerabilidade muito alta (Grupo 6); nem, vulnerabilidade alta - setores rurais (Grupo 7).

No município de Tietê a situação está mais dividida: grande parte da população, 34.854 pessoas (94,8% do total), está

nas faixas de vulnerabilidade muito baixa (Grupo 2) e vulnerabilidade baixa (Grupo 3). Apenas 1.361 pessoas (3,7%) deste município se enquadra nas faixas de vulnerabilidade alta (grupos 5 e 7), 3,1% e 0,6%, respectivamente, e uma parte reduzida dos habitantes, 146 pessoas (0,4%), na faixa de vulnerabilidade média (Grupo 4). Destaca-se que 400 pessoas (1,1%) dos moradores de Tietê encontram-se na faixa de baixíssima vulnerabilidade (Grupo 1) e que não apresenta população que se enquadre na faixa de vulnerabilidade muito alta (Grupo 6).

Portanto, os dois municípios estudados concentram a maior parte de seus habitantes nas faixas de vulnerabilidade baixa e muito baixa, seguindo a tendência estadual. (APÊNDICE 2.1.CD).

Saúde

Os indicadores de saúde constituem-se em medidas-síntese nas quais estão inseridas informações relacionadas a determinados atributos e dimensões da condição de saúde, assim como do desempenho do sistema na área em questão. A análise conjugada de tais indicadores deve refletir a posição sanitária de uma determinada população sendo importante para a vigilância das condições de saúde.

A produção e a utilização de informações sobre saúde no Brasil envolvem estruturas governamentais em três níveis de gestão (federal, estadual e municipal) do Sistema Único de Saúde (SUS); bem como o IBGE e outros setores da administração pública produzem dados e informações de empenho para a saúde; instituições de ensino e pesquisa; associações técnico-científicas e as que coligam categorias profissionais ou funcionais; e organizações não governamentais.

O sistema local de saúde deve contar com unidades de saúde distribuídas segundo os diferentes níveis de complexidade de serviços e de acordo com as realidades locais e regionais.

A descrição dos dados a seguir é baseada nas Informações Estratégicas do Sistema Único de Saúde. Segundo o Ministério da Saúde, a estratégia adotada no país reconhece o município como o principal responsável pela saúde de sua população. A partir do Pacto pela Saúde, de 2006, o gestor municipal assina um termo de compromisso para assumir integralmente as ações e serviços de seu território.

Os municípios possuem secretarias específicas para a gestão de saúde. O gestor municipal deve aplicar recursos próprios e os repassados pela União e pelo estado.

O município formula suas próprias políticas de saúde e também é um dos parceiros para a aplicação de políticas nacionais e estaduais de saúde. Ele coordena e planeja o SUS em nível municipal, respeitando a normatização federal e o planejamento estadual. Pode estabelecer parcerias com outros municípios para garantir o atendimento pleno de sua população, para procedimentos de complexidade que estejam acima daqueles que pode oferecer.

Ainda segundo o Ministério da Saúde, a atenção básica à saúde é fator primordial para que se exista uma condição de vida adequada. Por isso, cabe saber algumas definições formuladas pelo mesmo⁸:

Posto de saúde

“É uma unidade de saúde que presta assistência a uma população determinada, estimada em até 2.000 habitantes, utilizando técnicas apropriadas e esquemas padronizados de atendimento. Essa unidade não dispõe de profissionais de nível superior no seu quadro permanente, sendo a assistência prestada por profissionais de nível médio ou elementar, com apoio e supervisão dos centros de saúde de sua articulação”.

Centro de saúde

“É a unidade destinada a prestar assistência à saúde a uma população determinada, contando com uma equipe de saúde interdisciplinar em caráter permanente, com médicos generalistas e/ou especialistas. Sua complexidade e dimensões físicas variam em função das características da população a ser atendida, dos problemas de saúde a serem resolvidos e de acordo com seu tamanho e capacidade resolutiva”.

Hospital local

“É o estabelecimento de saúde destinado a prestar assistência médica em regime de internação e urgência, nas especialidades médicas básicas, para uma população de área geográfica determinada. Para os municípios com agrupamentos com mais de 20.000 habitantes, o hospital local ser a primeira referência de internação. As unidades de

⁸ Definições adotadas pela Secretaria de Assistência à Saúde, 1990.

internação desse estabelecimento são dimensionadas para atender, nas especialidades básicas (clínica médica, ginecologia obstetrícia, pediatria e clínica cirúrgica), os pacientes referidos dos centros de saúde de sua área delimitada, bem como oferecer cobertura ao atendimento de emergência da mesma área. Outras especialidades médicas poderão ser desenvolvidas no hospital local de acordo com peculiaridades do quadro epidemiológico local, porém devem ser consideradas as limitações do nível de complexidade dos serviços oferecidos por esse tipo de unidade de saúde”.

“O hospital dever contar ainda com a infraestrutura mínima necessária à sua operação. Como apoio diagnóstico dever contar com laboratório de patologia clínica e radiodiagnóstico”.

Hospital regional

“É o estabelecimento de saúde destinado a prestar assistência médica em regime de internação e emergência nas especialidades médicas básicas, associadas àquelas consideradas estratégicas e necessárias para sua área de abrangência”.

Para dimensionamento dos leitos hospitalares deve-se considerar:

- Unidade mista ou hospital local - Dois leitos/1.000 habitantes da área delimitada, mais um leito/1.000 habitantes, para atendimento da demanda de outras áreas.
- Hospital regional - Dois leitos/1.000 habitantes da área delimitada, mais um leito/1.000 habitantes rurais do município, mais um leito/1.000 habitantes de agrupamentos fora do município, mais 0,5 leito/1.000 habitantes dispersos da área programática, fora do município. A população mínima da área urbana onde se localiza um hospital regional não deve ser inferior a 20.000 habitantes.

Segundo dados extraídos dos Cadernos de Informações de Saúde (DATASUS, 2016), em 2009 os municípios de Jumirim e Tietê utilizaram recursos financeiros do SUS para a Atenção Básica e para o Atendimento à Média Complexidade. Isto demonstra que os dois municípios vêm disponibilizando recursos para buscar o atendimento adequado à saúde da população.

Apesar da busca pela autossuficiência, os dois municípios ainda sofrem com a infraestrutura disponível para atender a demanda municipal, principalmente Jumirim. **(APÊNDICE 2.1.CE).**

Os dados condizentes à saúde no município de Jumirim refletem a inadequação do atendimento em categorias como serviços de internação, urgência, diagnose e terapia, e farmácia ou cooperativa. Tietê possui uma maior rede de atendimento, ainda que os serviços de internação, urgência, e farmácia ou cooperativa, resultam insuficientes para atender ao contingente populacional que reside no município.

Destacar que a maior parte dos atendimentos prestados em Jumirim foram realizados pelo SUS, enquanto que em Tietê por convênios particulares e planos de saúde privados. **(APÊNDICE 2.1.CF).**

Entretanto, segundo padrões estabelecidos pela OMS (Organização Mundial da Saúde), o indicador clássico de atendimento e infraestrutura na saúde é formado pelo número de leitos por habitantes. Para suprir a demanda necessária, a OMS recomenda um mínimo de 4 leitos a cada mil habitantes, enquanto que o Ministério da Saúde estima em 2,5 a 3 a necessidade de leitos para cada grupo de mil habitantes.

Tietê conta com 2,5 leitos por mil habitantes, portanto, atende minimamente às políticas municipais de saúde pública, porém, não atinge os padrões internacionais estabelecidos, segundo dados analisados do DATASUS (MS, 2009). Jumirim, como já observado, não conta com serviços de internação, não cumprindo, portanto, nem as recomendações do Ministério da Saúde, nem os padrões estabelecidos pela OMS.

No **APÊNDICE 2.1.CG**, **APÊNDICE 2.1.CH**, **APÊNDICE 2.1.CI**, **APÊNDICE 2.1.CJ**, **APÊNDICE 2.1.CK** e **APÊNDICE 2.1.CL**, são apresentadas fotos da infraestrutura relacionada à saúde encontrada nos municípios de Jumirim e Tietê pela equipe técnica em campo.

O **APÊNDICE 2.1.CM** mostra a distribuição dos equipamentos de saúde da APA Tietê.

Os estudos elaborados referentes à mortalidade têm por base a Classificação Internacional das Doenças (CID), elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Esta é composta por um número muito elevado de doenças, incluindo suas variantes e complicações. Sendo assim, os diagnósticos de saúde limitam-se a analisar a situação e a tendência de alguns

grandes grupos de causas de morbidade e mortalidade.

O diagnóstico feito neste estudo trata da análise no que concerne à mortalidade e, para isso, um dos indicadores mais utilizados é o da proporção de óbitos por grupo de causa, em relação ao total dos óbitos ocorridos em dado período, que é conhecido como mortalidade proporcional por causa definida.

Sob a mesma base teórica, ainda é analisado a distribuição percentual de internações por grupo de causas, conferindo assim em um diagnóstico mais detalhado e plausível à avaliação.

Quanto aos índices de morbidade em Jumirim, a principal causa de internações refere-se naturalmente a complicações na gravidez, parto e puerpério, indicando um percentual de 19,64%; seguido de doenças do aparelho digestivo (13,10%) e respiratório (10,71%).

Na população com até 9 anos de idade a maior incidência de casos hospitalares é de doenças ligadas ao aparelho respiratório e a doenças infecciosas e parasitárias, e na população acima de 50 anos verifica-se maior morbidade hospitalar nas doenças do aparelho digestivo e do aparelho respiratório.

Em Tietê, as complicações na gravidez, parto e puerpério, com 22,86% do total, são as principais causas de internações, seguido de doenças do aparelho digestivo com 13,26% de participação.

Óbitos mais frequentes em Jumirim estão ligados às doenças do aparelho respiratório, neoplasias (tumores) e causas externas de morbidade e mortalidade, com 18,75% do total. O número de mortes por doenças do aparelho circulatório também é representativo no total de óbitos do município, com participação de 12,50% do total.

Em Tietê, as doenças do aparelho circulatório, com 25,19% dos óbitos, representam as principais causas de mortalidade, seguido de neoplasias (20,23%) e doenças do aparelho respiratório (12,60%).

Cabe ressaltar que em Jumirim e Tietê o número de internações por doenças infecciosas e parasitárias atingiu 3,57% e 3,20%, respectivamente, do total de internações em 2015 (DATASUS), havendo maior incidência em pessoas menores de 1 ano em Jumirim e, na faixa etária de 1 a 4 anos em Tietê. A contribuição das doenças infecciosas e parasitárias, em Jumirim e Tietê, ao total de óbitos é de 6,25% e 3,44%, respectivamente, dos óbitos registrados em 2014, todos atingido crianças de entre 1 a 4 anos em Jumirim, e adultos entre 30 e 80 anos ou mais de idade em Tietê. **(APÊNDICE 2.1.CN).**

As doenças de aparelho digestivo e respiratório têm maior incidência nos municípios da APA, o que pode estar atrelado a hábitos de vida (tabagismo, por exemplo). Cabe destacar também as doenças infecciosas e parasitárias nas faixas de idade que cobrem a fase infantil. Isso pode estar relacionado com deficiências na prestação dos serviços de saneamento básico, facultando a proliferação de vetores e doenças de veiculação hídrica.

Doenças de veiculação hídrica se caracterizam pela presença de microrganismos patogênicos na água utilizada para diferentes usos. Os patogênicos podem ser bactérias, como a Salmonela, ou os vírus, como o rotavírus, e os parasitas como a Giardia lamblia. Eventualmente, essas doenças podem atingir um maior número de pessoas causando surtos e, em proporções ainda maiores, as epidemias. (CETESB, 2012).

Um dos indicadores síntese da situação da saúde e bem-estar da população encontra-se expresso no Coeficiente de Mortalidade Infantil, representado pelo número de óbitos infantis (crianças até 1 ano de idade) por mil nascidos vivos. Com este indicador é possível, dentre outras conclusões, obter pistas para a qualidade de vida, saneamento e saúde dos habitantes de certa região. A OMS estabelece que os níveis máximos aceitáveis para este indicador estejam entre 6 e 7.

Entre os anos de 1991 e 2000, a taxa de mortalidade infantil reduziu bastante nos municípios de Jumirim e Tietê, passando de 21,6 e 22,4 por mil nascidos vivos em 1991 para 20,5 e 16,2 a cada mil nascidos vivos em 2000, respectivamente. Em 2010 este índice foi reduzido a 12,2 em Jumirim e a 9,7 em Tietê, mostrando que houve uma melhoria significativa neste indicador, conseqüentemente motivada pelas melhorias em infraestrutura em saúde e educação dos dois municípios.

Isso mostra que Jumirim e Tietê apresentam índices reduzidos quando comparados com os valores do estado do São Paulo (13,9 por mil nascidos vivos em 2010) e com os padrões estabelecidos pelas autoridades internacionais – segundo as metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Comparativamente, o Brasil atingiu em 2010 o valor de 16,7 mortos a cada mil nascidos vivos.

Entretanto, deve-se tomar o cuidado de observar o indicador ao longo dos anos e, principalmente, quando a localidade ou região estudada apresentar um pequeno contingente populacional, o que pode extrapolar os índices mesmo quando há poucos casos desta natureza.

O PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) observa em seus estudos sobre desenvolvimento humano, outros dois indicadores de saúde e bem-estar: a esperança de vida ao nascer e a taxa de fecundidade. O primeiro apoia-se na expectativa de anos de vida do indivíduo a partir do seu nascimento e o segundo o número médio de filhos por mulher.

Em Jumirim, a esperança de vida ao nascer aumentou 6,3 anos nas últimas duas décadas, passando de 70,5 anos em 1991 para 71,5 anos em 2000, e para 76,8 anos em 2010. Em Tietê, o aumento na esperança de vida nos últimos 20 anos ainda foi maior que em Jumirim, cerca de 8 anos, passando de 7,2 anos em 1991 para 78,0 anos em 2010. Comparativamente, em 2010 a esperança de vida ao nascer média para o estado de São Paulo era de 75,7 anos e, para o país, de 73,9 anos.

Já a fecundidade caiu bastante em Jumirim e Tietê, passando de 3,6 e 2,5 em 1991 para 3,0 e 2,3 filhos por mulher no ano 2000 e, finalmente, para 2,1 e 1,8 em 2010, respectivamente. **(APÊNDICE 2.1.CO).**

Educação

As informações expressas neste item contemplam dados sobre o nível educacional das populações de Jumirim e Tietê, bem como suas taxas de alfabetização e frequência escolar, dentre outros.

Os dados deste relatório, na sua maioria foram obtidos através de pesquisa em bancos de dados, e com o mesmo grau de importância foram coletados em atividades de campo no município estudado.

A educação nos dois municípios experimentou uma considerável evolução nos últimos 20 anos, perceptível pelo decréscimo das taxas de analfabetismo.

Em Jumirim, 6,7% das crianças de 7 a 14 anos eram analfabetas em 1991; 1,7% dos jovens de 15 a 17 anos e 2,4% dos adultos de 18 a 24 anos também não possuíam alfabetização. Em 2000 essas taxas decresceram bastante, fenômeno resultante dos investimentos na área da educação, como se nota na faixa etária entre 7 e 14 anos (3,8%), na faixa entre 15 e 17 anos (0,9%), e dos adultos de 18 a 24 anos (1,4%). Em 2010, a população de Jumirim situada entre as faixas etárias de 7 a 17 anos já estava toda alfabetizada, enquanto que a taxa de analfabetismo dos jovens de 18 a 24 anos ainda reduziu mais, para 0,8%. Para as pessoas de mais de 25 anos a taxa de analfabetismo está sendo reduzida, porém em velocidade menor que as demais faixas etárias. Em 1991, 13,3% dos habitantes com mais de 25 anos eram analfabetos, em 2000 esse número caiu para 8,2%, e em 2010 para 6,1%, que apesar de ainda ser uma quantidade considerável mostra a evolução do município na educação.

No município de Tietê, a evolução neste período (1991-2000-2010) também é muito evidente. Em 1991, 5,9% das crianças de 7 a 14 anos, 3,4% dos jovens de 15 a 17 anos e 1,3% dos adultos de 18 a 24 anos eram analfabetos. Em 2000 essas taxas experimentaram um decréscimo muito considerável, como pode se observar nas faixas etárias de 7 a 14 anos (2,5%) e 18 a 24 anos (0,6%), sendo que os jovens entre 15 a 17 anos já estavam todos alfabetizados. No ano de 2010, as taxas da faixa etária entre 15 e 17 anos e 18 a 24 anos experimentaram um pequeno aumento, 0,8% e 1,4%, respectivamente. Nesse mesmo período de tempo, a taxa da faixa etária entre 7 a 14 anos decresceu consideravelmente (0,7%). Para a população de Tietê maior de 25 anos, a evolução também foi positiva, ainda que os índices atuais seguem sendo bastante elevados. Em 1991, 8,7% da população nessa faixa etária era analfabeta; em 2000 esse número caiu para 5,5%, e em 2010 para 4,9%.

Outro indicador importante para analisar é o analfabetismo funcional, definido da seguinte forma pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura): *“É considerada analfabeta funcional a pessoa que, mesmo sabendo ler e escrever um enunciado simples, como um bilhete, por exemplo, ainda não tem as habilidades de leitura, escrita e cálculo necessárias para participar da vida social em suas diversas dimensões: no âmbito comunitário, no universo do trabalho e da política, por exemplo.”* No Brasil, há aproximadamente 14 milhões de Analfabetos absolutos e um pouco mais de 35 milhões de Analfabetos funcionais, conforme as estatísticas oficiais. O censo do IBGE de 2010 mostrou que um entre quatro pessoas são analfabetas funcionais (porcentagem é de 20,3%). O problema maior está na Região Nordeste, onde a taxa chega a 30,8%.

Em 2012, o Instituto Paulo Montenegro e a ONG Ação Educativa divulgaram o Indicador de Analfabetismo Funcional (INAF) entre estudantes universitários do Brasil e este chega a 38%, refletindo o expressivo crescimento de

universidades de baixa qualidade durante a última década. Em alguns países desenvolvidos esse índice é inferior a 10%, como na Suécia, por exemplo.

Segundo dados do Mapa de Analfabetismo de Brasil, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), ligado ao Ministério de Educação e Cultura (MEC), Jumirim e Tietê registravam em 2010 um índice de 17,69% e 16,29%, respectivamente, de analfabetos funcionais.

Outra estatística importante para avaliar os níveis de escolaridade da população é a quantidade de pessoas frequentando a escola, por meio deste dado percebe-se uma grande evolução educacional no município.

Em 1991, a porcentagem de crianças de 7 a 14 anos na escola em Jumirim e Tietê era de apenas de 87,1% e de 87,5% respectivamente. No ano 2000, essas porcentagens subiram para 97,5% e 97,8%, evidenciando resultados dos investimentos na educação básica nesse decênio; e em 2010 a quantidade das crianças nessa faixa de idade que frequentavam a escola tiveram um ligeiro aumento em Jumirim (99,1%) e um pequeno decréscimo em Tietê (96,8%).

Em relação aos jovens de 15 a 17 anos, houve aumento considerável no município de Jumirim. Em 1991, 50,4% dos jovens frequentavam a escola; este número subiu para 66,8% em 2000 e para 79,1% em 2010. No município de Tietê, a evolução foi ainda mais expressiva: apenas 50,4% dos jovens desta faixa etária frequentavam a escola em 1991, elevando-se para 70,6% em 2000 e 80,7% em 2010.

O **APÊNDICE 2.1.CP** elucida as informações comentadas a respeito da evolução dos níveis de alfabetização e frequência escolar nos municípios de Jumirim e Tietê.

Para a análise das condições de ensino nos municípios de Jumirim e Tietê, deve-se expor a oferta deste serviço, considerado pela ONU e pelas organizações nacionais e internacionais como direito universal. Os valores apresentados no **APÊNDICE 2.1.CQ** são condizentes com o número de estabelecimentos existentes para os diversos níveis de ensino nos municípios estudados.

Em termos de infraestrutura do setor de educação, segundo dados do INEP (2015), Jumirim apresenta no ensino pré-escolar uma escola municipal. Na rede de ensino fundamental e ensino médio o município tem a mesma infraestrutura, contabilizando 1 estabelecimento público municipal e 1 público estadual, respectivamente.

Quanto ao número de pessoas que frequentavam escola (2015), o município registrou um total de 79 matrículas efetuadas na pré-escola, 399 no fundamental e 90 no ensino médio. O município não apresenta instituições de ensino superior.

Por sua vez, segundo dados do INEP (2015), Tietê possui 14 escolas no ensino pré-escolar, 14 estabelecimentos no ensino fundamental e 5 escolas de ensino médio, com 1.034, 4.579 e 1.479 pessoas matriculadas, respectivamente.

Atualmente, Tietê conta com uma instituição de ensino superior: a Faculdade Integração Tietê (FIT), localizada na rua Santa Teresinha, nº 425, no centro urbano de Tietê, que oferece cursos de graduação nas áreas de Administração; Análise e Desenvolvimento de Sistemas; Biomedicina; Ciências Contábeis; Educação Física; Enfermagem; Engenharia de Produção; Gestão de Recursos Humanos; Letras; Pedagogia; e, Turismo.

O **APÊNDICE 2.1.CR** apresenta o número de pessoas e frequência por nível de ensino nos municípios de Jumirim e Tietê em 2015.

O IDEB é um índice importante, muito utilizado na atualidade, que mede a qualidade da educação nas redes de ensino pública e privada a nível nacional, em Estados e Municípios, através da aprovação e média de desempenho dos estudantes avaliados nas provas Saeb e Prova Brasil, consolidando também a projeção de metas de desenvolvimento anuais.

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental, verificou-se que os municípios de Jumirim e Tietê atingiram as metas previstas estabelecidas no campo da educação entre 2007 e 2015, na rede pública.

Passando para o segundo ciclo do Ensino Fundamental, na rede pública de Jumirim houve um aumento dos índices entre os anos 2007 a 2011, mas em 2013 e 2015 estes não evoluíram, fazendo com que o município não alcançasse as metas projetadas para este ano. No caso de Tietê, o município só alcançou as metas projetadas na rede pública em 2007 e 2009.

Os dados dos índices da IDEB na rede pública dos municípios de Jumirim e Tietê são apresentados no **APÊNDICE 2.1.CS** e **APÊNDICE 2.1.CT**.

Jumirim conta com uma biblioteca pública municipal, a Biblioteca Municipal Marinês Lucia Landucci, localizada ao lado

do Acessa São Paulo (antiga estação), que funciona de segunda à sexta-feira das 13h às 17h.

Tietê também possui uma biblioteca pública municipal, com acervo de 30 mil documentos, incluindo livros, CDs, CD-ROMs, DVDs, jornais, revistas, entre outros. A Biblioteca Municipal de Tietê está funcionando temporariamente no prédio do Centro Cultural “Benedicto Pires de Almeida” (Zico Pires), no Largo São Benedito, onde encontra-se também a Secretaria de Turismo e Cultura, mesmo local onde já funcionou durante muitos anos.

A Lei 12.244/10 dispõe sobre a universalização das bibliotecas nas instituições, públicas e privadas, de ensino do País, determinando que tenham uma biblioteca até dezembro de 2020. Segundo dados do Censo Escolar/INEP 2015, em Jumirim nenhuma das escolas possui biblioteca em suas instalações, enquanto em Tietê somente 5 escolas contam com biblioteca, 4 públicas e uma privada, 15% do total de instituições de ensino presentes no município, o que representa que a maior parte das escolas dos dois municípios ainda não cumprem com a referida Lei.

Para uma compreensão mais clara sobre a qualidade das estruturas de ensino presentes nos municípios de Jumirim e Tietê, é apresentado material proveniente do levantamento fotográfico realizado na visita de campo da equipe técnica do presente estudo. (**APÊNDICE 2.1.CU, APÊNDICE 2.1.CV, APÊNDICE 2.1.CW, APÊNDICE 2.1.CX, APÊNDICE 2.1.CY, APÊNDICE 2.1.CZ, APÊNDICE 2.1.DA e APÊNDICE 2.1.DB**).

No **APÊNDICE 2.1.DC** pode observar-se a distribuição dos equipamentos de educação da APA Tietê.

Os futuros programas de educação ambiental devem ser orientados de acordo com o nível educacional da população da APA Tietê. De acordo com os dados observados, deve-se pensar em programas que atinjam com eficácia o expressivo nicho de público com níveis educacionais mais elevados, porém, sem deixar de atender a população com menor grau de instrução.

Estrutura Habitacional

Segundo estudo sobre déficit habitacional no Brasil formulado pela Fundação João Pinheiro junto ao Ministério das Cidades em 2008, as habitações devem ser qualificadas para efeito de identificação do déficit habitacional, do ponto de vista da precariedade das suas instalações (domicílios rústicos ou improvisados), a coabitação e o adensamento excessivo nos domicílios (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

A inadequação do domicílio por sua vez deve ser identificada pela carência de infraestrutura, a inadequação fundiária.

São diversos os estudos existentes sobre padrão de ocupação nas cidades. A Caixa Econômica Federal, em estudo realizado sobre demanda habitacional em 2012, conceitua déficit habitacional como a abrangência do incremento e a reposição do estoque de habitações.

Segundo resultados do estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), e apresentados em maio de 2013 na nota técnica *Estimativas do déficit habitacional brasileiro (2007-2011) por municípios (2010)*¹¹, o município de Jumirim possuía, em 2010, um déficit habitacional de 49 domicílios, representando 5,73% do total de domicílios. Dentre eles, 2 eram habitações precárias rústicas e 3 correspondiam a coabitações.

Por sua vez, o mesmo estudo mostra que no ano de 2010 o município de Tietê possuía um déficit de 188 unidades habitacionais, 9,16% do total, sendo destas 8 habitações precárias rústicas e 376 coabitações (10 cômodos e 366 conviventes com intenção de mudar.

O **APÊNDICE 2.1.DD** apresenta os dados sobre déficit habitacional nos municípios de Jumirim e Tietê.

As análises sobre os dados do último Censo Demográfico do IBGE (2010) mostram que o número de domicílios particulares ocupados nos municípios de Jumirim e Tietê aumentou gradativamente ao longo das duas últimas décadas, de forma mais dinâmica que o próprio crescimento populacional, assim atendendo ao longo do tempo e abrandando a necessidade por habitação nos municípios.

Jumirim saltou de 588 domicílios particulares ocupados em 2000 para 855 em 2010, um crescimento de 3,81% ao ano. Em Tietê o crescimento foi menos evidente: em 1991 contava com 6.763 domicílios particulares ocupados, e em 2000 subiu para 8.855, uma taxa geométrica de crescimento de 3,04% ao ano. Em 2010, esse índice diminuiu para 2,94%,

alcançando os atuais 11.493 domicílios particulares ocupados.

Quanto à média de habitantes por domicílio, tanto Jumirim como Tietê reduziram sua densidade de habitantes por domicílio de 3,73 e 3,56 em 2000 para 3,27 e 3,19 em 2010, respectivamente.

O **APÊNDICE 2.1.DE** apresenta os dados sobre o total de domicílios e a densidade de moradores nos anos de 1991, 2000 e 2010 nos municípios de Jumirim e Tietê.

A predominância do tipo de habitação nos municípios de Jumirim e Tietê é de casas, representando a totalidade dos domicílios existentes em Jumirim e 97,8% em Tietê. Em 2000, essa quantidade era praticamente a mesma (99,0% e 98,0%, respectivamente).

Nesse mesmo período, houve também um ligeiro aumento na quantidade de apartamentos em Tietê: de 131 em 2000 para 146 em 2010, evidenciando uma incipiente e pontual verticalização na área mais central da sede municipal.

Nos municípios de Jumirim e Tietê, ressalta-se ainda uma significativa redução do número de moradias precárias, que passou de 3 e 42 em 2000 para 0 e 29 em 2010, respectivamente.

Apesar dos dados mostrados pelo IBGE, evidenciando a carência de moradias precárias em Jumirim, foram registradas, em trabalho de campo, algumas comunidades na área rural do município situadas em áreas de ocupação irregulares, apresentando edificações fora dos padrões exigidos de salubridade, insolação, ventilação e segurança exigidos pela legislação urbanística (código de obras, lei de uso, etc.).

No **APÊNDICE 2.1.DF** e **APÊNDICE 2.1.DG** são apresentados os números relativos e absolutos do número de habitações por tipo nos municípios de Jumirim e Tietê.

O acabamento das casas dos municípios estudados, percebido pelo último Censo Demográfico do IBGE (2010), revela que 97,54% das casas em Jumirim são de alvenaria revestida, 1,99% em alvenaria sem revestimento e 0,46% com madeira aparelhada ou outro material.

*No município de Tietê, 92,58% das casas são construídas de alvenaria com revestimento, 6,77% são de alvenaria sem revestimento e 0,57% possuem estrutura de madeira aparelhada. Apenas 0,07% são de taipa revestida. Os números revelam uma melhor condição de acabamento das habitações em Jumirim. (**APÊNDICE 2.1.DH**).*

Segundo os dados do IBGE, boa parte dos domicílios existentes nos municípios de Jumirim e Tietê são próprios, 57,38% e 64,89%, respectivamente. Cabe destacar que em Jumirim há 18,38% de domicílios cedidos para moradia e 10,27% em Tietê. Os imóveis alugados abrangem 24,24% em Jumirim e 24,55% em Tietê. (**APÊNDICE 2.1.DI**).

As fotos apresentadas no **APÊNDICE 2.1.DJ**, **APÊNDICE 2.1.DK**, **APÊNDICE 2.1.DL**, **APÊNDICE 2.1.DM**, **APÊNDICE 2.1.DN** e **APÊNDICE 2.1.DO** ilustram os padrões construtivos encontrados em Jumirim e Tietê.

Infraestrutura em Saneamento Básico

Neste item serão abordados temas relacionados aos sistemas de saneamento dos municípios da área de estudo. As características apresentadas a seguir, abordam as problemáticas relacionadas ao esgotamento sanitário, abastecimento de água, drenagem urbana e resíduos sólidos. Para tanto, são descritas e analisadas as características relacionadas à cobertura de atendimento da população e à infraestrutura instalada.

O tema saneamento básico é de extrema importância para discussões da sustentabilidade da APA. Os altos índices de domicílios que não são atendidos pelos serviços públicos essenciais nos municípios de Tietê e Jumirim contribuem de forma significativa para a poluição dos rios e do solo. É importante pensar em programas que promovam oportunidades de recursos para implantação de infraestrutura de forma a universalizar o atendimento no saneamento de maneira mais eficaz e prazos mais otimizados.

Não só a deficiência na coleta e tratamento de esgoto sanitário, mas também a questão dos resíduos sólidos urbanos deve ser tratada com bastante atenção nos municípios da APA. O foco deve estar voltado para a redução do resíduo gerado, minimizando o volume destinado a aterros. Áreas disponíveis para destinação dos resíduos também envolvem

uma problemática significativa com resultados adversos, como a contaminação dos solos e do lençol freático. A utilização de aterros de municípios vizinhos pode ser considerada como solução, desde que envolva consórcios e parcerias de forma sustentável.

Os resultados obtidos na caracterização do saneamento básico estão apresentados nas temáticas a seguir, podendo-se apreciar os níveis de atendimento existentes.

Esgotamento Sanitário

A análise proveniente da estruturação do esgotamento sanitário dos municípios da área de estudo é de suma importância para as análises socioambientais, tendo em vista que, o acesso aos serviços de coleta e tratamento de esgoto reduzem as possibilidades de contaminação dos cursos d'água por efluentes domésticos, evitando ainda ambientes insalubres e propícios à proliferação de vetores de doenças.

Jumirim

Em relação ao atendimento do esgotamento sanitário, 51,29% dos domicílios de Jumirim possuíam acesso à rede geral em 2010, 85,63% na área urbana e apenas 0,87% na área rural. Nesse mesmo ano, a fossa séptica era o tipo de esgotamento sanitário em 12,01% dos domicílios urbanos e em 18,50% dos domicílios rurais.

Algumas das moradias eram atendidas também com infraestrutura de fossa rudimentar. Segundo os dados do IBGE (2010), 31,68% das habitações de Jumirim possuíam ainda fossa rudimentar, sendo o tipo de esgotamento sanitário predominante na área rural, alcançando 75,14% das moradias.

As fossas sépticas são infraestruturas simples de esgotamento sanitário, que possibilitam a realização de um tratamento primário do efluente através da separação físico-química da matéria contida no esgoto. Muito usadas em residências rurais, às fossas sépticas podem propiciar a remoção de cerca de 40% da Demanda Biológica de Oxigênio (DBO) contida no esgoto. As fossas negras ou rústicas, também muito comum nas zonas rurais, são alternativas muito precárias a este tipo de esgotamento. Muitas vezes, são indevidamente confundidas com fossas sépticas.

Cabe ressaltar que, em 2010, alguns domicílios esgotavam seus dejetos em valas a céu aberto (2,11%). **(APÊNDICE 2.1.DP).**

O Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Jumirim, operado pela Prefeitura Municipal, atende atualmente aproximadamente a 58% da população total ou 63% da população urbana do município, evidenciando-se um ligeiro aumento em comparação com os dados do IBGE de 2010. Segundo informações da Proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico de Jumirim, realizada pela empresa Engecorps em 2011, a previsão é que em 2019 a cobertura do serviço de esgotamento sanitário atinja 100% da população urbana.

A coleta dos esgotos é feita na maioria dos bairros, faltando apenas uma parte da rua principal da cidade (Rua Manoel Novaes) e a Rua Casari. O restante da área municipal – rural – não é atendido por sistema de esgotos.

Para o esgotamento da área urbana, Jumirim conta atualmente com três estações elevatórias e uma recentemente construída, linhas de recalque e 7.050 m de extensão de rede coletora.

As denominações das quatro elevatórias de esgoto são: CDHU, Manoel Novaes, Morada do Sol e Baggio. As bombas das EEE possuem vazão de 30 m³/h e rendimento de cerca de 20%.

O tratamento de esgotos é feito em uma estação do tipo lagoa de estabilização (já saturada). A eficiência de remoção da DBO na lagoa anaeróbia é de 15%. O corpo receptor do esgoto tratado é o Ribeirão Água Podre, na bacia do Médio Tietê, enquadrado na classe 2.

Na área rural, as soluções para o esgotamento sanitário são individualizadas, predominando o tratamento em fossas sépticas, seguidas de poços absorventes ou simplesmente fossas negras.

Conforme afirmado anteriormente, o Sistema de Esgotos Sanitários do Município de Jumirim abrange cerca de 63% da população urbana, sendo necessárias ampliações de rede coletora e implantação de novas ligações, com o objetivo de estender o esgotamento a 100% da população urbana.

Para ampliação e melhoramento do serviço de coleta e tratamento dos esgotos, foram previstas intervenções no sistema, conforme descrito a seguir:

- Será necessária uma reforma e ampliação da ETE CDHU, pois ela não tem capacidade para recalcar o volume de esgoto afluente;
- Ampliação da lagoa de tratamento com a construção da terceira lagoa; emergencialmente, há necessidade de retirar o lodo acumulado no fundo da lagoa;
- Implantação de tratamento preliminar: caixa de areia, gradeamento adequado, eventualmente uma caixa de gordura, e, posteriormente, leito de secagem de lodo, bomba de sucção de lodo e medidor de vazão na entrada e na saída da ETE; (Projeto em andamento);
- Construção do emissário final e lançamento no rio Tietê;
- Introduzir legislação para regularizar a situação e coibir ligações de águas pluviais na rede de esgotos;
- As ETEs possuem licenciamento ambiental e APP compensadas, sendo necessária licença para reforma e ampliação;
- Tratamento individual das chácaras e loteamentos com densidades menores que 30 hab/ha: legalizar as existentes e orientar a instalação de fossas sépticas seguidas de filtros anaeróbios onde não existirem.

Os projetos existentes para o sistema refletem a precariedade de parte das estações elevatórias de esgotos, como a ETE Baggio que deve ser remanejada do local original da elevatória, pois se encontra perto do poço de abastecimento.

As intervenções no sistema de esgotos sanitários basicamente resumem-se na implantação das soluções para o tratamento de esgotos da área atendida, a partir da ampliação das estruturas de tratamento da atual ETE, adequação e ampliação das estações elevatórias CDHU e Morada do Sol, e implantação de novas redes coletoras e ligações ao longo do período de planejamento, em decorrência do crescimento vegetativo da população.

Tietê

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, 87,77% dos domicílios do município de Tietê possuíam acesso à rede geral de esgoto em 2010, 94,80% na área urbana e 11,09% na área rural.

Uma parte importante das residências ainda eram atendidas em 2010 por tipos de esgotamentos mais precários, como fossa rudimentar e fossa séptica, representando 8,01% e 3,45%, respectivamente, do total de habitações do município. A fossa rudimentar, nesse mesmo ano, era o tipo de esgotamento sanitário mais utilizado na área rural do município, alcançando 67,36% das moradias.

Ressalta-se que, em 2010, uma quantidade importante de domicílios esgotava seus dejetos diretamente no rio (0,20%) ou em valas a céu aberto (0,31%). **(APÊNDICE 2.1.DQ).**

O Sistema de Esgoto Sanitário do município de Tietê é operado pelo SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgotos, autarquia pública criada pela Lei Municipal nº 954 de 14 de setembro de 1970, e consiste em redes coletoras e afastamento, atendendo praticamente a 100% da área urbana. Atualmente, segundo informações fornecidas pelo SAMAE, a área urbana do município conta com 97% de rede coletora de esgoto, sendo que 40% deste é tratado. A expectativa para o próximo ano 2017 é de que chegue a 70% com a entrada em operação de mais três ETEs.

O principal corpo receptor é o Rio Tietê, que na região da sede do município, é muito sinuoso, apresentando nos meandros topografia bastante acidentada pela presença de inúmeros corpos d'água, que deságuam no mesmo, em diversas direções. Assim sendo, a conformação geográfica do município acarretava dificuldades para implantação de uma única estação de tratamento de esgotos atendendo a todo o município, implicando a necessidade de várias estações de tratamento e/ou estações elevatórias, o que demanda custos elevados e amplo gerenciamento sanitário para o município.

Portanto, foram planejadas 6 ETEs para o município. Destas, atualmente apenas 3 estão em operação: a ETE Central, a ETE Povo Feliz e a ETE Terra Nova. As ETEs Bertola e Bonanza se encontram em fase de construção, e a ETE Santa Cruz

está ainda em fase de projeto. Todos os efluentes tratados são lançados no Rio Tietê. Todas as ETEs em operação e a operar são por lodos ativados por batelada, com exceção da Terra Nova que é por fluxo de ar ascendente.

Na área rural de Tietê, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, com soluções individuais de esgotamento sanitário, com a disposição dos esgotos em fossas negras ou em fossas sépticas seguidas de poços absorventes. O SAMAE possui um caminhão fossa que realiza periodicamente a coleta e limpeza de fossas em zonas rurais específicas.

Não existe previsão para coletar e tratar a zona rural do município, sendo que as fossas sépticas são de responsabilidade do proprietário, cabendo à CETESB e às normas técnicas determinar as condições de instalação e manutenção das mesmas.

No **APÊNDICE 2.1.DR** pode observar-se a distribuição dos equipamentos de esgotamento sanitário da APA Tietê.

Abastecimento de Água

Jumirim

Em relação ao atendimento do abastecimento de água, no que tange ao município de Jumirim, 76,23% dos domicílios estavam ligados à rede geral em 2010 (Censo Demográfico IBGE), praticamente a totalidade dos localizados na área urbana (96,46%), e um pouco menos da metade na área rural (46,53%).

Destacar que, nesse mesmo ano, grande parte das residências rurais se abasteciam de água de poços ou nascentes situadas na propriedade ou fora dela, concretamente 53,47%.

O **APÊNDICE 2.1.DS** apresenta a quantidade de domicílios atendidos e seus percentuais de cobertura por forma de abastecimento de água, em 2010, no município de Jumirim.

A responsabilidade do Sistema de Abastecimento de Água de Jumirim é da Prefeitura Municipal e hoje o sistema possui como suprimento o manancial subterrâneo. Conta com cinco poços profundos com vazão total captada de 5,6L/s, com período de funcionamento médio diário de 17 horas/dia.

O tratamento é realizado através da simples desinfecção, com bombas dosadoras de hipoclorito. Também é adicionado flúor, através de bombas dosadoras, sendo que as aplicações dos produtos se localizam na saída do cavalete de cada poço.

O sistema de reservação conta com três reservatórios elevados e cilíndricos, com volume total de 480 m³. Apresenta problemas de conservação em um dos reservatórios, o Baggio, assim, seria necessário a sua reforma e ampliação, pois o mesmo só tem capacidade para 80 m³.

A distribuição de água tratada no município é por gravidade, não possuindo estação elevatória de água (apenas nos poços). A rede de distribuição é constituída principalmente de tubulações de PVC e PEAD. O comprimento total da rede é de 19.050 m. O sistema de abastecimento de água possuía, em 2015, 805 ligações ativas.

O Sistema de Abastecimento de Água de Jumirim apresenta problemas no seu funcionamento, pois como é abastecido apenas por poços subterrâneos, em época de estiagem ocorre o rebaixamento do nível de água estático e a captação de água torna-se insuficiente: seria necessária a perfuração de novos poços.

Tietê

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE, no município de Tietê, a maior parte dos domicílios estavam ligados à rede geral em 2010, representando 91,90% do total. Na área urbana praticamente a totalidade de moradias estão ligadas à rede geral, enquanto que na área rural o atendimento é mínimo, alcançando em 2010 apenas 14,09% das residências, sendo o poço ou nascente o tipo predominante de abastecimento de água nestas moradias (82,59%). (APÊNDICE 2.1.DT).

O Sistema de Abastecimento de Água de Tietê, operado também pelo SAMAE, é constituído por captações em manancial subterrâneo (Aquífero Tubarão) através de poços tubulares profundos, ETA, reservatórios, elevatórias, adutoras e rede de distribuição.

O Município dispõe de 30 poços perfurados, sendo que atualmente 26 poços estão em operação, com vazão total de operação de 670,5 m³/h e sem problemas de contaminação. Quatro poços estão desativados devido à contaminação por ferro e bactéria, e queda de capacidade.

A estação de tratamento atualmente em operação, denominada ETA Central, é constituída de um decantador, dois filtros, dois poços de sucção e três reservatórios. A ETA é responsável pelo tratamento da água de cinco poços: Santa Cruz, Sete de Setembro, Luchesi, Central e Garagem. Nos poços de sucção são realizadas a cloração e fluoretação, além de adição de ortopolifosfato de sódio para eliminação de ferro e manganês.

O volume tratado na ETA é de 120.000 m³/mês e seu tempo de funcionamento é de 24 h/dia. A ETA possui um laboratório para controle da qualidade da água bruta e tratada, fornecendo análises físico-químicas e bacteriológicas. Embora os equipamentos existentes estejam em bom estado de conservação, o laboratório físico-químico e bacteriológico necessita de reforma geral.

Para os demais poços, também são realizados monitoramentos da qualidade da água e, na saída dos poços, existe sistema de desinfecção, que consiste na adição de hipoclorito de sódio. Algumas captações recebem também ácido fluossilícico para correção do flúor. Existe ainda a remoção de ferro e manganês, através de filtro pressurizado constituído de zeólitos sintéticos e naturais.

O sistema de reservação do município de Tietê é constituído por 18 reservatórios, com volume total de 5.230 m³.

Atualmente, segundo dados do SAMAE, a rede de distribuição de água do município de Tietê atende o 100% da população urbana.

Já na área rural de Tietê, a cobertura de abastecimento de água é mínima, sendo que os domicílios dispersos são abastecidos através de soluções individuais, destacando-se a utilização de poços rasos.

No **APÊNDICE 2.1.DU** pode observar-se a distribuição dos equipamentos de abastecimento de água da APA Tietê.

Com relação aos pontos de captação registrados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), destaca-se que há mais usuários rurais (33) do que públicos (24) - sendo que estes estão concentrados na porção centro-oeste da APA, ao longo do rio Tietê. Já as captações de usos rurais encontram-se difusas pelo território. Em menor escala, todos os pontos industriais (14) se localizam no município de Tietê – concentrados na porção sul.

Coleta de Lixo

A abordagem dos dados referentes à coleta de resíduos sólidos é de suma importância, tendo em vista que o descarte incorreto desse material pode se tornar, através de roedores e insetos presentes em áreas insalubres, vetor de doenças. Além disso, tem potencial poluidor de cursos hídricos, e biomas extremamente delicados.

Jumirim

De acordo com o IBGE (2010), a coleta de lixo feita no município de Jumirim, através de serviço de limpeza, compreendia quase a totalidade dos domicílios, representando 96,14% do total de habitações, 99,80% na área urbana e 90,75% na área rural do município. (APÊNDICE 2.1.DV).

Segundo informações da Prefeitura de Jumirim, a população do município gera aproximadamente 80 toneladas de resíduos domésticos por mês. A coleta abrange a totalidade da cidade. Na zona urbana o serviço é realizado porta a porta, enquanto que na zona rural, há 31 postos de entrega voluntária dos resíduos.

Para a realização dos serviços de coleta, há um caminhão para os resíduos comuns e outro para os materiais recicláveis. Além disso, há 2 funcionários da própria prefeitura e 3 terceirizados.

Todo resíduo coletado é encaminhado para o Aterro Sanitário localizado na cidade de Cesário Lange.

Na cidade há coleta seletiva, realizada pela prefeitura e doada a uma cooperativa do município de Tietê. Os moradores são responsáveis pela separação do material e o acondicionamento em sacos especiais fornecidos pela empresa. A coleta é realizada porta a porta uma vez por semana.

Tietê

Segundo dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), no município de Tietê, quase a totalidade do lixo (99,87%) era coletado na área urbana, enquanto na área rural apenas 59,69%.

Ressaltar que, nesse mesmo ano, uma parte importante do lixo era queimado ou enterrado na propriedade na área rural, concretamente 39,07%. **(APÊNDICE 2.1.DW).**

Segundo informações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Tietê (2016), a produção municipal de resíduos orgânicos soma cerca de 750 toneladas/mês. Os serviços de coleta e transporte são realizados pela CORPUS Saneamento e Obras Ltda. – empresa contratada pela Prefeitura em 2013.

Com um total de 11 coletores, 3 caminhões para a coleta nos bairros e 2 caminhões para realizar o transbordo, a coleta é realizada na área urbana e também em 25 pontos da zona rural, sendo que todo o lixo orgânico coletado é encaminhado para o Aterro PróActiva, localizado no município de Iperó/SP.

Destaca-se que a população rural se encarrega de levar seus resíduos orgânicos até o ponto de coleta mais próximo de sua propriedade. Já em relação aos resíduos provenientes de atividades agrosilvopastoris, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Tietê (PGIRST) estabelece que os donos das propriedades são os responsáveis pela destinação correta dos resíduos.

Já a coleta seletiva de Tietê é realizada de porta em porta pela COOPERETI, criada em 2013. Segundo o PGIRST, houve um aumento de 20% na quantidade de resíduos recicláveis coletados pela cooperativa entre os anos de 2014 e 2015, que resulta em uma média de 75 toneladas/mês de resíduos recicláveis vendidos pela COOPERETI.

De acordo com o PGIRST, no município há 115 geradores de resíduos provenientes de serviços de saúde – “incluindo a Santa Casa de Misericórdia, clínicas, estúdios de tatuagens, consultórios dentais e farmácias” – que, juntos, geram em média 2,25 toneladas de lixo por mês. A coleta é realizada duas vezes por semana pela empresa CORPUS e o destino final é o aterro de Paulínia (SP), onde os resíduos são incinerados.

Sobre os resíduos da construção civil, em Tietê são gerados todo mês cerca de 550 toneladas. A coleta é realizada por três empresas terceirizadas, especializadas em coleta de entulho. Além disso, a Prefeitura coleta aproximadamente 120 toneladas por mês de resíduos inertes dispostos inadequadamente nas ruas, que são destinados à Recicladora ECOCIC localizada em Cerquilha/SP pela Secretaria de Serviços Municipais. Já os resíduos gerados nas obras municipais são destinados ao aterro sanitário de Iperó.

Ainda segundo o PGIRST, há cerca de 380 indústrias em Tietê, porém, não há uma coleta formal destes resíduos, nem exigência de um plano de gerenciamento. “Os resíduos industriais são de responsabilidade da própria empresa geradora a qual cabe decidir sua forma de coleta pela logística reversa, destinação ambientalmente correta e tratamentos de todos os resíduos de maneira individual, como previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010” (PGIRST, 2016).

No **APÊNDICE 2.1.DX** pode observar-se a distribuição dos equipamentos de coleta de lixo da APA Tietê.

Vale ressaltar que o município de Tietê conta com quatro áreas contaminadas, em função da disposição inadequada de resíduos sólidos. São elas:

- Aterro de Inertes Bairro Mato Dentro: localizado na Estrada Municipal Areia Vermelha, s/n, foi desativado há aproximadamente 3 ou 4 anos. No local, houve aterramento de resíduos inertes e de construção civil de Tietê, além de permissão de uso sem dispor do licenciamento ambiental da CETESB;
- Lixão Bairro Ponte Alta: era o antigo “Lixão” da cidade de Tietê, localizado na Rodovia SP-127 (Cornélio Pires) na altura do km 73 e está desativado há aproximadamente 8 anos. Funcionou por um período de aproximadamente 20 anos e não há informação do volume de lixo depositado no local. Entre as irregularidades, estão o aterramento de resíduos domiciliares urbanos de Tietê, sem ter obtido as Licenças prévia, de instalação e de operação da CETESB, bem como ter encerrado a deposição de resíduos no local sem projeto de encerramento, podendo ter tornado as águas e o solo impróprios, nocivos à saúde, inconvenientes ao bem-estar público;
- Transbordo (Transferência de Resíduos Sólidos): localizado no Distrito Industrial de Tietê, km 69,5 da Rodovia

SP-127 (Cornélio Pires). Em visitas técnicas realizadas, notou-se que não há mais presença de resíduos no local. A transferência de resíduos sólidos funcionou por aproximadamente três anos e foi interdito pela promotora no ano de 2013. O transbordo de resíduos urbanos de Tietê era realizado diretamente sobre o solo, em área do Distrito Industrial de Tietê, sem as devidas Licenças prévia, de instalação e de operação da CETESB.

Essas quatro áreas contaminadas, que estão identificadas na figura a seguir, são objeto de um termo de referência contemplado pelo FEHIDRO para serem feitas as análises confirmatórias a fim de verificar o nível de contaminação e iniciar o processo de encerramento das mesmas.

No **APÊNDICE 2.1.DY** pode observar-se que a maioria das áreas contaminadas estão próximas a cursos d'água, agravando o risco de contaminação dos recursos hídricos.

Infraestrutura de Transporte e Mobilidade

Localizada na porção sudoeste da mesorregião Piracicaba, a APA Tietê está a 120 km da capital do estado (São Paulo). Ao todo são 9 rodovias pavimentadas, sendo quatro estaduais e cinco municipais – uma de Jumirim e quatro de Tietê.

As vias as principais são as rodovias estaduais, caracterizadas da seguinte forma: a SP-127 (Cornélio Pires) cruza Tietê no sentido norte-sul, passando por Saltinho e indo até Piracicaba. Já a SP-300 (Marechal Rondon) cruza Tietê e Jumirim no sentido leste-oeste, se ligando a leste aos municípios de Porto Feliz e Itu, e atravessando toda a porção oeste do estado, indo até o limite com Mato Grosso do Sul. Além disso, há a SP-101 (Bento Antônio de Moraes), que liga a porção norte de Tietê aos municípios a leste: Rafard, e Capivari. E a SP-113 (Doutor João José Rodrigues), que conecta a área urbana de Tietê à SP-101, já no município de Rafard.

Do ponto de vista municipal, a principal rodovia de Jumirim é a SP-300 (Marechal Rondon), pelo acesso à Tietê, seu principal centro polarizador, além de outras cidades polos e vizinhas, como Laranjal Paulista e Cerquilha – sendo que para Cerquilha também há a opção de utilizar a rodovia municipal, conhecida como vicinal, que passa pela área rural do município.

Jumirim conta também com uma ferrovia para transporte de carga, que está sob concessão da América Latina Logística Malha Paulista S.A. (Ferroviárias Bandeirantes S.A. – FERROBAN), indo do município de Alumínio até o terminal ferroviário de Urucum, na Bolívia, com acesso ao pátio ferroviário de Ponta Porã (MS).

A linha férrea, aliás, é considerada o marco inicial do município, por trazer famílias de imigrantes para trabalhar principalmente nas plantações de café. Localizada na área urbana, a antiga estação é hoje sede da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

Com relação ao sistema de transporte público, o trajeto intermunicipal é realizado pela empresa Viação Calvip, com linhas para municípios de Conchas, Pereiras, Maristela, Laranjal Paulista, Tietê, Boituva e Sorocaba.

Já Tietê tem como principais rodovias a SP-300 (Marechal Rondon) e a SP-127 (Cornélio Pires). A primeira garante o acesso das cidades polarizadas por Tietê: Jumirim e Pereiras, assim como liga o município aos centros polos de gestão - Sorocaba e São Paulo. A outra rodovia (SP-127) por sua vez, é responsável pela integração com Piracicaba e Limeira, ao norte, e Cerquilha, ao sul, que também são importantes núcleos, com quem Tietê mantém relações de dependência. Vale lembrar que as duas rodovias estaduais garantem o acesso das áreas rurais ao centro urbano.

A SP-101 (Bento Antônio de Moraes) completa o acesso às cidades da rede urbana de Tietê, ligando-o aos municípios de Capivari e Campinas.

Não há transporte ferroviário em Tietê, porém, existe um aeródromo público, sendo uma área destinada a pouso, decolagem e movimentação de aeronaves, segundo a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Segundo matéria publicada no site da Prefeitura Municipal de Tietê, em 25/09/2014, o aeródromo foi regularizado por meio de um convênio com a Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República. Dessa forma, o município poderá explorar o aeródromo de forma direta, indireta ou mista, e ainda buscar recursos junto ao Governo Federal para a infraestrutura do local.

Com relação ao transporte público, Tietê conta com sete linhas de ônibus circulares: São Pedro – Terminal, Terminal - Altos do Tietê, Terminal - Jardim Bonanza, Terminal - Jardim da Serra, Terminal - Jd. Cornélio Pires, Terminal - Povo Feliz e Terminal – Cohab.

Além disso, há dez empresas que realizam transporte intermunicipal. (**APÊNDICE 2.1.DZ**).

A rodoviária está localizada na rua Padre Francisco da Costa Araújo Melo, centro de Tietê. Os horários dos ônibus

circulares e intermunicipais estão disponíveis no site da Prefeitura de Tietê.

O **APÊNDICE 2.1.EA** apresenta mapa representativo dos eixos de vertebração infraestrutural de transporte de Jumirim e Tietê e que articulam estes municípios com as cidades de seu entorno mais próximo.

Para completar a análise sobre a infraestrutura de transportes na APA Tietê, em especial sobre as estradas rurais, foram realizadas entrevistas com representantes locais visando compreender os problemas encontrados.

O técnico da Casa da Agricultura de Tietê, o engenheiro agrônomo Antonio Carlos Nicolosi de Faria, indicou como principal problema a utilização das estradas como canal de drenagem, que acaba provocando o assoreamento dos rios causado pelos processos erosivos decorrentes principalmente do cultivo de cana de açúcar. “Pelo declive do relevo, quando chove parte da água vai naturalmente para um ribeirão e a outra acaba em uma propriedade. Mas todo produtor rural colocou na cabeça que não quer a água na propriedade dele, por isso, se condicionou que a estrada é um canal de escoamento, só que por conta do solo exposto, a água cria buracos, levando sedimentos até o rio”, explica ele, frisando que todos os ribeirões de Tietê onde há cana de açúcar estão assoreados.

Esse problema também afeta a manutenção e qualidade das estradas, hoje mantida sob responsabilidade da Prefeitura, conforme a secretária de Meio Ambiente e Agricultura de Tietê, Maria Inês Foltram. “É preciso que os proprietários rurais permitam que sejam feitos os escoamentos de água necessários e de acordo nas suas propriedades. O município sofre custo oneroso para manter as estradas. Tietê tem uma malha viária rural muito grande e a gente sabe que proprietários tapam onde seria escoamento da água na sua propriedade. Eles poderiam fazer uma cacimba ou aproveitar a água para captação, mas fazem justamente o contrário.”

Resolver essa questão das estradas rurais foi uma demanda apontada pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tietê, como sendo um entrave para o desenvolvimento da região. A Usina Pederneiras, do Grupo Zambianco, também apontou o mau estado de conservação das estradas rurais como principal problema de infraestrutura. “Além da falta de manutenção, há impactos causados pela população lindeira, como por exemplo o lançamento de água nas vias causando problemas de erosão”, relatou o representante da usina, Edmar Casarin Zambianco.

Além disso, Edmar afirmou que a logística, em função da distância da fonte de matéria-prima e o processamento pelas usinas em comparação com outras regiões de produção de cana eleva o custo de produção, associado com a questão das estradas ruins.

Além das ações da Prefeitura, que são consideradas paliativas – “tapa-buraco” – pelo técnico da CATI, existe o Programa Melhor Caminho, que será detalhado no subitem Planos, Projetos e Programas Colocalizados, dentro do item Marco Jurídico/Institucional.

Com relação à infraestrutura de transporte, o principal problema identificado envolve as estradas rurais que apresentam problemas de manutenção e de drenagem, acarretando processos erosivos, assoreamentos dos corpos hídricos e dificuldade de escoamento da produção, afetando a economia local.

Infraestrutura em Sistemas de Comunicação

Em termos de cobertura de serviços de telecomunicações, existe em Jumirim uma densidade de telefones públicos (TUP) de 4,36 para cada 1.000 habitantes, e um total de 769 acessos fixos instalados, ofertando uma média de um acesso para cada 4,44 habitantes.

Em Tietê são 9.479 acessos fixos instalados em 3 localidades, com uma densidade de TUP por habitante de 3,96 e uma média de 4,28 habitantes por acesso de telefone fixo. A maior parte de telefones fixos e de telefones de uso público se concentram na sede urbana do município, 9.363 e 158, respectivamente. No bairro Bela Vista encontram-se instalados 116 telefones fixos e um telefone de uso público, enquanto que o bairro Sete Fogões, localidade rural, conta com dois telefones de uso público.

A cobertura de telefones públicos em Jumirim está dentro dos parâmetros nacionais, que apresentam um TUP de 4,4 (ano referência 2013), enquanto que a de Tietê fica um pouco por abaixo. A proporção de telefones fixos instalados é menor em Tietê, se comparado aos parâmetros nacionais, que contabilizam 4,30 habitantes por acesso fixo (ano referência 2013). Jumirim, com uma média de 4,44 habitantes por acesso, está acima desses parâmetros. (APÊNDICE 2.1.EB).

Segundo dados da ANATEL, existem em Jumirim e Tietê, 5 e 21 Estações Rádio Base (ERB), ou seja, antenas de telefonia móvel, das empresas Claro S.A., Oi Móvel S.A., Telefônica Brasil S.A., TIM Celular S.A., e NEXTEL Telecomunicações Ltda. Também foi detectada a presença de sinal de internet nos dois municípios e conexão 3G.

Infraestrutura de Energia

O sistema de abastecimento de energia elétrica dos municípios de Jumirim e Tietê é efetuado pela concessionária *Elektro - Eletricidade e Serviços* (empresa do grupo *Iberdrola*, com sede na Espanha), responsável pelo atendimento de 2,4 milhões de clientes de 223 cidades do Estado de São Paulo e cinco do Mato Grosso do Sul.

Em termos absolutos, os dois municípios têm seu maior consumo voltado à classe industrial (13.957 MW/h Jumirim e 80.690 MW/h Tietê), com mais da metade do consumo total: 69,81% e 51,53% respectivamente.

O consumo do setor rural aumentou significativamente nos dois municípios, passando em Jumirim, de 2.284 MW/h em 2011, para 2.825 MW/h em 2015, e em Tietê de 13.834 MW/h para 15.716 MW/h no mesmo período de tempo. Porém, o consumo nas residências e comércios decresceu consideravelmente nos dois municípios no último ano (2014-2015), apesar do aumento de consumidores nos dois setores, exceto no comercial em Jumirim, que sofreu uma pequena queda nesse período, passando de 52 estabelecimentos em 2014 para 50 em 2015.

No consumo total, no período 2011-2015, evidencia-se uma importante redução no consumo energético no município de Jumirim, passando de 20.994 MW/h em 2011 para 19.994 MW/h em 2010, enquanto que Tietê, apesar de experimentar uma queda em 2015, teve aumento de consumo nos últimos 5 anos. **(APÊNDICE 2.1.EC e APÊNDICE 2.1.ED).**

Ainda em relação à energia, vale comentar que há uma linha de transmissão, com tensão de 440 kV, que atravessa a porção sul da APA Tietê, se estendendo até os municípios de Araçariquama, à sudeste, e Avaí, à noroeste.

Foram identificadas duas Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) na região da APA, sendo apenas uma em operação: a PCH San Juan, localizada no município de Cerquilha – bem próxima ao limite com Jumirim. Esta usina é da Ferro Ligas Piracicaba Ltda., utiliza o Rio Sorocaba e tem uma capacidade de 4.870 kW. Já a outra PCH, ainda em fase de aceite, está localizada no município de Tietê, pertence à Tietê Energética Ltda., com uma capacidade prevista de 12.800 kW, com uso do Rio Tietê.

Já em relação ao sistema energético baseado em petróleo e derivados, não foi identificada nenhuma infraestrutura, como gasodutos e blocos de exploração, na APA Tietê. **(APÊNDICE 2.1.EE).**

Não é verificada uma estrutura de energia instalada de maior vulto nos municípios da APA. As indústrias têm uma maior demanda do consumo de energia frente ao comércio e serviços e ao uso doméstico. Deve-se pensar em oportunidades de geração de energia limpa e sustentável, como a cogeração, já que a cultura de cana e a usina de beneficiamento propiciam uma oportunidade para o uso dessas tecnologias.

1.1.3. MATRIZ SOCIAL

Para analisar a matriz social da APA Tietê foram levantados os principais grupos organizados que atuam na área.

Do ponto de vista governamental, o Poder Executivo dos dois municípios que compõem a APA Tietê é representado pelo Prefeito e seu Gabinete de Secretários, seguindo o modelo proposto pela Constituição Federal.

A Prefeitura de Jumirim é atualmente é composta por 9 secretarias: Secretaria de Administração; Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária; Secretaria de Promoção e Desenvolvimento Social; Secretaria de Obras, serviços e Transporte; Secretaria Jurídica; Secretaria da Fazenda; Secretaria de Cultura, Esporte, Turismo e Lazer; Secretaria de Educação; Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

Já a de Tietê compreende 13 secretarias: Secretaria de Negócios Jurídicos; Secretaria de Governo e Coordenação; Secretaria de Administração e Modernização; Secretaria de Finanças; Secretaria de Assistência e Desenvolvimento Social; Secretaria de Turismo e Cultura; Secretaria de Educação; Secretaria de Esportes, Juventude e Lazer; Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Sustentável; Secretaria de Obras e Planejamento; Secretaria de Saúde e Medicina Preventiva; Secretaria de Segurança e Trânsito; Secretaria de Serviços.

Outra instituição importante em relação à APA Tietê é a Casa da Agricultura, unidade vinculada à CATI, que, por sua vez, coordena e executa os serviços de assistência técnica e extensão rural ao pequeno e médio produtor rural, com ênfase na produção animal e vegetal, conservação do solo e da água e produção de sementes e mudas. Na APA Tietê a atuação

da CATI acontece por meio Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Piracicaba, Núcleo de Produção de Mudas de Tietê e das Casas da Agricultura de cada município, sendo que a unidade de Jumirim está sem técnico local, quem está respondendo no momento é a engenheira agrícola Maria Lúcia Grando, representante de Cerquilha. Já em Tietê, o técnico responsável é o engenheiro agrônomo Antonio Carlos Nicolosi de Faria.

Em complementação ao processo legislativo e ao trabalho das Secretarias, existem também alguns conselhos municipais, cada um deles versando sobre temas diferentes, compostos obrigatoriamente por representantes dos vários setores da sociedade civil organizada.

Em Jumirim há cinco conselhos: Conselho de Direitos da Criança e do Adolescente (2001); Conselho Municipal de Educação (1997); Conselho de Controle e Acompanhamento Social do FUNDEB (2007); Conselho de Alimentação Escolar (2000); Conselho Municipal de Saúde (1997). Enquanto que em Tietê é o dobro: Conselho de Direitos da Criança e do Adolescente (1994); Conselho de Igualdade Racial (1998); Conselho de Direitos dos Idoso (2005); Conselho de Direitos da Pessoa com Deficiência (2004); Conselho de Direitos da Juventude (2013); Conselho Municipal de Educação (2009); Conselho de Controle e Acompanhamento Social do FUNDEB (2007); Conselho de Alimentação Escolar (2001); Conselho Municipal de Saúde (1991); Conselho de Segurança Pública (1985).

Do ponto de vista da APA Tietê, vale destacar a existência dos seguintes conselhos e comitê:

- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) Jumirim: criado em 2009 pela Lei Municipal nº 343/2009, é composto por seis membros: 1 representante do Poder Executivo Municipal; 1 representante da Secretaria de Obras; 1 representante da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente; 1 representante de Associação de Produtores Rurais; 1 representante da Associação da Microbacia Hidrográfica; e 1 representante de Associação de Bairro.
- Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) de Tietê: criado em 2014 pela Lei Municipal nº 3447/2014, é composto por 12 membros, distribuídos da seguinte forma: 5 representantes do Poder Público - sendo 3 do Poder Executivo Municipal, 1 da Secretaria de Meio Ambiente, 1 do Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAMAE) e 1 da Secretaria de Saúde; 1 do Poder Legislativo Municipal - sendo da Câmara Municipal eleito pelos vereadores; 1 do Poder Executivo Estadual - sendo da Casa da Agricultura da cidade; 5 representantes dos segmentos civis de Tietê - sendo 2 de sindicatos de trabalhadores e/ou Conselhos de Classe e/ou Associações Profissionais, 2 de empresas instaladas na cidade e 1 de associação civil na área de meio ambiente e/ou ONG's ambientalistas.
- Conselho de Desenvolvimento Rural de Tietê (COMDER-Tietê): criado em 2013 pela Lei Municipal nº 3339/2013, voltado a desenvolver a política agrícola municipal, sendo constituído de 24 membros: 1 representante titular e 1 suplente da Prefeitura Municipal; 1 representante titular e 1 suplente da Casa da Agricultura de Tietê; 1 representante titular e 1 suplente da Associação dos Produtores Rurais Familiares Renascer Mandissununga; 1 representante titular e 1 suplente da Microbacia do Município de Tietê; 1 representante titular e 1 suplente do Sindicato Rural de Tietê; 1 representante titular e 1 suplente da Comunidade Rural de Tietê; 1 representante titular e 1 suplente do Escritório de Desenvolvimento Rural de Piracicaba; 1 representante titular e 1 suplente da Secretaria Municipal de Saúde; 1 representante titular e 1 suplente da Secretaria Municipal de Transportes e Serviços Municipais; 1 representante titular e 1 suplente da Comunidade; 1 representante titular e 1 suplente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tietê; e 1 representante titular e 1 suplente indicado pelo Poder Legislativo de Tietê.
- Comitê de Bacia Hidrográfica Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT): criado em 1995, tendo como principais preocupações a poluição das águas do Tietê e o reservatório de Itupararanga, principal manancial da bacia do Sorocaba. O CBH-SMT, hoje, é constituído por 34 municípios, órgãos do estado e representantes da sociedade civil organizada. Em mais de uma década de existência, tem contribuído para o fortalecimento do sistema estadual de recursos hídricos, orientado pela Lei 7.663/91. O CBH-SMT também conta com a Fundação Agência de Bacias dos rios Sorocaba e Médio Tietê, criada em janeiro de 2003 para apoio técnico, administrativo e financeiro ao Comitê.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura de Tietê, o COMDER é mais ativo do que o COMDEMA em função da gestão: enquanto o COMDEMA é gerido pela Prefeitura, com alterações a cada troca de governo, o COMDER está sob responsabilidade da CATI, cujo técnico responsável, no caso de Tietê é um funcionário efetivo do Estado, dando continuidade, dessa forma, às atividades do grupo.

Além disso, Jumirim faz parte de consórcio público intermunicipal na área de desenvolvimento urbano enquanto Tietê

integra consórcio público intermunicipal nas áreas de meio ambiente e transporte, de acordo com o Perfil de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2015).

Observa-se também a presença de organizações sociais, como associações e sindicatos, que atuam sobre a APA Tietê, destacando-se as seguintes:

- *Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tietê*: Criado em 2006, o sindicato é composto por mais de mil associados, atendendo a região abrangida pelos municípios de Cerquillo, Jumirim, Laranjal, Concha, Pereira e Maristela, além de Tietê. Ele oferece serviços gratuitos de médico, advogado e dentista.
- *Sindicato Patronal Rural de Tietê*: também criado em 2006, o Sindicato Patronal é voltado aos produtores. Apesar de ter um número menor de associados (cerca de 50) em comparação ao dos Sindicato dos Trabalhadores, ele tem maior poder de atuação na região.

Além desses dois, foram levantados os seguintes sindicatos: Sindicato dos Servidores Públicos Municipais de Tietê e Jumirim (criado em 2008); Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Alimentação de Piracicaba, Santa Barbara D' oeste, Americana, Rio das Pedras, Saltinho, Tietê, Charqueada (2006); Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias do Papel, Papelão e Cortiça de Porto Feliz e Tietê (2006).

A seguir outros grupos existentes na APA Tietê:

- *Associação dos Produtores Rurais Familiares Renascer Mandissununga*: fundada em 2002, é um assentamento rural em Tietê, tendo como base a defesa de direitos sociais.
- *Usina Pederneiras – Grupo Zambianco*: fundada pela família Zambianco em 1957, a então Indústria de Aguardente Pederneiras Ltda. foi a precursora da atual Usina Pederneiras, localizada na Fazenda Santo Antônio – onde antigamente havia plantações de café - na porção norte de Tietê. Com um total de cerca de 900 colaboradores, em período de produção - denominado como safra, que ocorre durante os meses de abril a novembro -, a Usina Pederneiras atua na produção e comercialização de açúcar e etanol. Entre os produtos comercializados estão: açúcar cristal, açúcar denominado VHP (Very High Polarization), etanol, além de subprodutos da biomassa, voltados ao setor energético.
- *Centro das Indústrias do Estado de São Paulo - Diretoria Regional CIESP/Indaiatuba*: com atuação desde 1994, a Diretoria Regional CIESP/Indaiatuba abrange os municípios de Boituva, Capivari, Cerquillo, Elias Fausto, Itu, Jumirim, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Salto e Tietê. Entre suas funções, destaca-se Departamento de Meio Ambiente implementado para atender as indústrias associadas nos assuntos inerentes à temática ambiental, com atuação em setores específicos. Por meio da parceria CIESP/CETESB possui corpo técnico capacitado para orientar as micro, pequenas e médias empresas na obtenção e renovação de licenças ambientais que se enquadram no Silis (Licenciamento Simplificado). Já para atender o segmento industrial sobre recursos hídricos o Ciesp está representado nos Comitês de Bacias Hidrográficas PCJ e Sorocaba – Médio Tietê, sempre acompanhando as atividades e trabalhando na proposição de medidas nas Câmaras Técnicas – CTs, além de participar das reuniões plenárias. Além disso, o CIESP/Indaiatuba possui um Grupo Técnico de Meio Ambiente, formado por profissionais das diversas empresas, que se reúne bimestralmente e que traz a cada encontro assuntos e temas de destaque.
- *Associação Comercial e Empresarial de Tietê (ACET)*: fundada em 1964, é uma entidade que representa as empresas de diversos setores como indústria, serviços e comércio no município de Tietê. Conta com mais de 300 empresas associadas e tem como parceiro o Sebrae/SP.
- *Rotary Club Tietê*: faz parte do Distrito 4310, criado em 1996-97. O objetivo do Rotary é estimular e fomentar o Ideal de servir como base de todo empreendimento digno, promovendo e apoiando o desenvolvimento do companheirismo como elemento capaz de proporcionar oportunidades de servir; reconhecimento do mérito de toda ocupação útil e a difusão das normas de ética profissional; a melhoria da comunidade pela conduta exemplar de cada um na sua vida pública e privada; e a aproximação dos profissionais de todo o mundo, visando a consolidação das boas relações, da cooperação e da paz entre as nações. Por enquanto, não foi identificada a participação dos integrantes do Rotary nas oficinas e reuniões do Plano de Manejo da APA Tietê.
- *Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) Tietê*: no município de Tietê existe a 134ª Subseção da OAB, que fica localizada no centro. Assim como o Rotary, não se identificou até o momento a participação dos integrantes da OAB nas oficinas e reuniões participativas.

Com relação à matriz social da APA, foi identificado nas entrevistas um problema que envolve a falta de associativismo dos produtores rurais, comprovada pelos dados do Censo Agropecuário (LUPA).

Apesar de considerar importante a criação de uma cooperativa local, o presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tietê afirma que não há iniciativa ou proatividade dos associados, tanto que os cursos gratuitos oferecidos pelo Sindicato têm baixa adesão, segundo Sr. Zacarias.

O diretor da CATI de Tietê, Antonio Carlos, também reconhece a dificuldade de associativismo entre os produtores rurais, mesmo com a orientação do órgão nesse sentido, como forma de lidar com a pressão dos dois mercados: de quem compram e para quem vendem. “Eles são o recheio do sanduíche, eles não têm como modificar os preços, mas se eles processassem o produto, por exemplo, já teriam como vender melhor”, comenta o responsável técnico da CATI, lembrando ainda do caso mal sucedido de uma associação feita em Tietê. A Apoleti foi uma experiência de associação para processar leite. O Estado deu o terreno, a Secretaria da Agricultura deu o laticínio. Eles processariam e fariam a entrega na região do produto, em embalagens de leite tipo C. Mas não foi para frente, acho que funcionou no máximo 3 anos.”

Apesar dessa tentativa frustrada, há dois processos de associação em curso em Tietê. Uma voltada à criação de um polo de bovinocultura para melhorar a exploração do setor, com assistência técnica e inseminação artificial, que inclui também uma parceria entre o Sindicato Patronal de Tietê e a Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento (UPD) de Tietê, semelhante a um programa já desenvolvido pela CATI. “Nós temos o CATI Corte, em que você subdivide a propriedade em dez pastagens e o gado roda nessas pastagens, obtendo uma série de vantagens, como controle da altura do pasto, adubação, melhoramento genético”, explica Antonio Carlos.

A outra ação em desenvolvimento diz respeito à formação de uma cooperativa de produtores orgânicos, envolvendo alguns integrantes da Associação dos Produtores Rurais Familiares Renascer Mandissununga – que é um assentamento rural com 30 famílias – e outros proprietários que já vem se dedicando a esse tipo de cultivo, como é o caso do Joaquim Pires Bueno, considerado o pioneiro no município por produzir orgânico há 20 anos.

Não foram identificadas ONGs atuantes nos municípios da APA.

Destaca-se a atuação dos sindicatos e associações ligados à produção rural, estando presente inclusive, nas oficinas participativas. Essas entidades mostraram forte interesse nas questões relacionadas à APA, pois acreditam que esta afeta diretamente as atividades agrosilvopastoril. Nota-se que essas entidades buscam conhecer melhor e compreender os resultados que a presença da APA pode trazer.

Há um interesse na atuação e envolvimento dos Conselhos e Comitê mapeados com as atividades da APA. Estes grupos têm forte potencial e podem trazer inúmeras contribuições para a gestão.

No **APÊNDICE 2.2.A** pode observar-se figura com instituições na APA Tietê.

1.1.4. HISTÓRIA E PATRIMÔNIO

O conhecimento sobre a história e a cultura, bem como dos patrimônios e da presença de populações tradicionais, torna-se importante para evidenciar as relações da sociedade com a terra e de possíveis bens acautelados de natureza histórica, cultural e arqueológica que possam ser encontrados em uma unidade de conservação.

As paisagens protegidas, como das unidades de conservação, podem congregam múltiplos processos e valores materiais e imateriais. Dessa forma, um sítio de valor natural e cultural exige pluralidade e não pode ser percebido sob um único ponto de vista, necessitando do conhecimento dos valores históricos, arqueológicos, antropológicos e culturais arraigados na área de estudo.

O patrimônio natural compreende áreas de importância preservacionista, histórica, cênica e outras que transmitem valores do ambiente natural e da memória da sociedade. O estabelecimento de uma UC tem se mostrado estratégico para o poder público conservar áreas de interesse para a sociedade (SMA, 2015).

O patrimônio histórico e cultural, material ou imaterial, pode ser compreendido por dois tipos de indícios: aqueles carregados pelo homem ao longo dos tempos, e que configuram as tradições dos povos e comunidades, e aqueles que não fazem mais parte do cotidiano das populações, entendidos como patrimônio arqueológico.

A Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), instituída em 2007,

é uma ação do governo federal que busca promover o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições. Sob a ótica da geografia cultural, a PNPCT estabelece que se deve garantir o uso equilibrado dos recursos naturais pelas populações tradicionais, voltado para a melhoria da qualidade de vida da presente geração, garantindo as mesmas possibilidades para as gerações futuras, promovendo um ambiente que propicie a preservação cultural.

Nesse contexto, torna-se essencial compreender a expressão da cultura, sendo esta de cunho atual ou pretérita, material ou imaterial, e a sua dinâmica de transformação ao longo do tempo, como subsídios ao desenvolvimento das ações a serem estabelecidas pelo Plano de Manejo da APA Tietê.

O presente capítulo busca a identificação de registros históricos, culturais e arqueológicos localizados no entorno da APA Tietê, observando a eventual existência de risco de perda ou interferência no patrimônio encontrado. É pautado na valorização e preservação do patrimônio histórico, cultural e arqueológico a partir do envolvimento da comunidade local durante o desenvolvimento do Plano de Manejo, respeitando a legislação brasileira referente ao assunto.

Contexto Histórico dos Municípios

O texto de Claudio Bertolli Filho, (Medina, 1995) em Berços dos Arraiais (Medina, 1995 p. 48), destaca que o precário domínio do conhecimento e da navegação do Tietê não impediram que, desde o início da ocupação do planalto paulista, alguns pontos às margens do rio fossem escolhidos como local de instalação de núcleos urbanos. Os “arraiais” que pouco a pouco foram transformados em vilas e posteriormente em cidades, integraram-se à lógica do rio, dependendo dele para a sobrevivência coletiva.

Paralelamente à elaboração de uma cultura de dimensão regional, a população ribeirinha integrou-se às circunstâncias fluviais, sobrevivendo economicamente através do comércio de peixes e de couro de jacaré e, mais tarde, da venda da areia extraída do rio. Compunha-se assim a cultura caipira que, através da articulação de um conjunto de estratégias de sobrevivência e inclusive da elaboração de rituais mágicos religiosos (dentre eles as procissões fluviais que sobrevivem até hoje) definiram um tipo humano adaptado às regiões vizinhas ao rio.

Com isto, construía-se um inventário de elementos naturais e sociais característicos que ganhou expressão e propaganda através da pena de Cornélio Pires, escritor nascido na cidade que emprestou seu nome do próprio Tietê.

A seguir é apresentado um breve contexto histórico dos municípios de Jumirim e Tietê.

Jumirim

Jumirim teve sua origem com a inauguração da Estação Férrea em 24 de junho de 1886 em terras do Português Manoel Novaes, fundador da cidade. Jumirim vem do Tupi, Jurumirim, que significa salto pequeno, existente no Rio Sorocaba. Teve seu impulso na era do café e foi colonizada por imigrantes predominantemente de origem Italiana, cujos costumes, alimentos e o próprio linguajar sofreu grande influência. Era distrito de Tietê até 1995 e tornou-se cidade tendo sua instalação em janeiro de 1997. Jumirim hoje, é mais conhecido pela sua pesca, tanto na represa do "Guedes" como na Ponte da Amizade, ambas no rio Sorocaba. (IBGE, Histórico do Município, 2010).

A vila de Juru-Mirim recebeu a ferrovia e a estação ferroviária da Sorocabana na Fazenda Barreiro, de Manoel Novaes. Seu nome, mais tarde adaptado para Jumirim, se referindo a uma queda do rio Sorocaba. (Cidades Paulistas, 2016).

Criado recentemente, em 27 de dezembro de 1995, foi distrito do município de Tietê, com sede no povoado de Jumirim e território desmembrado do distrito-sede daquele município, condição assumida a partir de 30 de novembro de 1944. (Fundação SEADE, 2006).

Dados da Fundação Seade confirmam que a formação do povoado está associada a Estrada de Ferro Sorocabana ou, mais especificamente, a construção, em 1886, de uma estação ferroviária alocada em parte das terras da Fazenda Barreiro, pertencente ao português Manoel Novaes, considerado o fundador da cidade.

A formação deste município contou também com a influência da imigração italiana, uma vez que inúmeras famílias foram chegando à região em busca de melhores oportunidades. (Fundação SEADE, 2006).

O histórico de administração da ferrovia seguiu-se da seguinte maneira ao longo de sua operação (Giesbrecht, 2016):

- E. F. Sorocabana (1886-1892)

- Cia. União Sorocabana e Ytuana (1892-1905)
- E. F. Sorocabana (1905-1971)
- FEPASA (1971-1998)
- Linha-tronco - km 175,445 (1931) SP-2166

A E. F. Sorocabana foi fundada em 1872, e o primeiro trecho da linha foi aberto em 1875, até Sorocaba. A linha-tronco se expandiu até 1922, quando atingiu Presidente Epitácio, nas margens do rio Paraná. Antes, porém, a EFS construiu vários ramais, e passou por trocas de donos e fusões. Trens de passageiros de longo percurso trafegaram pela linha-tronco até 16 de janeiro de 1999, quando foram suprimidos pela concessionária Ferrobán, sucessora da Fepasa. A linha está ativa até hoje, para trens de carga.

Dentre as obras ocorridas na estação de Jumirim e seu pátio de acordo com relatórios da EFS, houve desvios da linha, além de reforma da estação, pintura do armazém, pintura da casa do portador e confecção de guarita no pátio em 1934. Não foram feitas outras alterações, o que leva a crer que o prédio mantém suas instalações originais.

No **APÊNDICE 2.3.A** e **APÊNDICE 2.3.B** podem observar-se algumas fotos do acervo histórico da estação.

O **APÊNDICE 2.3.C** mostra o trem cargueiro de prefixo Y-76 da ALL, ainda com a locomotiva nas antigas cores e até logotipo da extinta FEPASA, parado nos desvios da antiga e desativada estação de Jumirim, em 26 de abril de 2008.

Formação Administrativa

- Distrito criado com a denominação de Jumirim, por Decreto-lei Estadual nº 14.334, de 30-12-1944, subordinado ao Município de Tietê.
- No quadro fixado para vigorar em 1944-1948, o distrito de Jumirim figura no Município de Tietê.
- Em divisão territorial datado de 1-07-1960, o distrito de Jumirim permanece no Município de Tietê.
- Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-07-1995.
- Elevado à categoria de município com a denominação de Jumirim, por Lei Estadual nº 9.330 de 27-12-1995, desmembrado de Tietê. Sede no antigo distrito de Jumirim. Constituído do distrito sede. Instalado em 01-01-1997.
- Em divisão territorial datada de 1-07-1995, o Município de Jumirim é constituído do distrito sede.
- Assim permanecendo em divisão territorial datada de 14-07-2001. (IBGE, Histórico do Município, 2010).

Tietê

A História de Tietê teve suas origens com os Bandeirantes e Portugueses que desbravavam o Sertão Paulista navegando pelo rio Tietê.

A fertilidade do solo atraiu grande número de aventureiros e pessoas afeitas à lavoura que vieram para cá. Quase na embocadura do Ribeirão do Pito Aceso (Ribeirão da Serra), estava localizado no ancoradouro das canoas que, formando as “monções” demandavam de Cuiabá carregados de ouro e pedras preciosas. Assim na margem do rio, moradores construíram as primeiras habitações formando o vilarejo Pirapora do Curuçá que recebeu esse nome devido a uma pedra localizada à margem esquerda do rio na qual os índios a chamavam Curuçú-Guaçu (que em tupi significava Cruz) pois, nela havia uma cruz entalhada.

Em 1570 como relatam as crônicas do Padre José Anchieta ocorreu entre Porto Feliz e Tietê um naufrágio. Este relato indica a presença de colonizadores desde o início do descobrimento. Durante as monções, no final de século XVIII, Pirapora do Curuçá foi o primeiro e mais importante ponto de reabastecimento e descanso para os bandeirantes que saíam de Araraguaba (Porto Feliz).

Em 1747, o Vigário Francisco Campos fazendo um breve levantamento que pode ser considerado o primeiro censo de Tietê, constatou que na região que descia o rio, numa distância de quatro léguas da Matriz, existiam cerca de cento e quarenta casas.

Em 3 de agosto de 1811 Pirapora do Curuçá foi elevada então à condição de Freguesia da Santíssima Trindade da

Pirapora do Curuçá.

Em 8 de março de 1842, a Freguesia foi elevada a Município e o nome vila perdurou até 1867 quando foi elevada à categoria de cidade com o nome de Tietê. (IBGE, Histórico do Município, 2010).

Tietê, palavra de origem Tupi, vem de tueté, rio fundo, ou rio por excelência. A segunda conotação parece a mais provável, visto que o Tietê foi a via de acesso mais utilizada pelos índios e bandeirantes para avançar pelo interior de São Paulo. (Cidades Paulistas, 2016).

O rio Tietê, antigamente, era chamado de rio Anhemby e era navegável a partir da cidade de Salto. Os índios chamavam o lugar de Ararituaba, por isso puseram o nome de Porto de Ararituana, hoje Porto Feliz.

As grandes expedições de descobrimento dos Bandeirantes partiam dali e, também, as Monções (estas eram expedições comerciais e científicas, e podiam ser particulares ou oficiais). Por tudo isso, os lugares por onde passavam e paravam os Bandeirantes deram origem a cidades que se tornaram referências histórico-culturais para todo o Brasil.

Como relatado, o município teve origem no antigo povoado de Pirapora do Curuçá, território original de Tietê, do qual se desmembrariam os municípios de Laranjal Paulista, Conchas e Cerquilha. Seu povoamento começou no final do séc. XVII. Fundação SEADE, 2016).

Não demorou e surgiram fazendas de grande e pequeno porte, que tinham na cultura da cana sua principal atividade. O desenvolvimento de Tietê contou, sobretudo, com a produção dos engenhos, que foram se multiplicando à medida que o cultivo da cana se estabelecia com grande força naquela região. Nota-se, portanto, que o cultivo de cana está imbricado na história e faz parte da cultura econômica e social da população.

O fato de o povoamento não possuir paróquia própria (a assistência mais próxima era dada por Porto Feliz) fez com que alguns de seus habitantes, dentre os quais, Antônio José Paes, Vicente Leme do Amaral, Luiz Antônio de Assunção e Mathias Teixeira da Silva, solicitassem-na junto ao bispo de SP. Assim, em 3 de agosto de 1811, foi criada a freguesia do município de Porto Feliz, com a denominação de Santíssima Trindade de Pirapora. Quando passou à categoria de vila, em 8 de março de 1842, foi novamente adotado o nome de Pirapora de Curuçá. A vila também ganhou grande impulso por volta de 1852, quando novas ruas foram abertas, definindo-se, já naquela época, grande parte de seu traçado. (Fundação SEADE, 2016)

Posteriormente, em 1882, foi inaugurado o ramal da Estrada de Ferro Sorocabana, trazendo a exemplo do ocorrido em outros tantos locais, como Jumirim, muitos benefícios para o município de Tietê.

O histórico de administração da ferrovia seguiu-se da seguinte maneira ao longo de sua operação (Giesbrecht, 2016):

- E. F. Sorocabana (1886-1892)
- Cia. União Sorocabana e Ytuana (1892-1905)
- E. F. Sorocabana (1905-1971)
- FEPASA (1971-1998)
- Linha-tronco - km 175,445 (1931) SP-2166

O ramal de Tietê foi aberto em 01 de janeiro de 1883, a partir de Cerquilha. Só tinha uma estação, e durante alguns anos, até a construção das estações seguintes da linha-tronco serem entregues (Juru-Mirim e Laranjal, em junho de 1886), Tietê foi a ponta de linha do tronco da Sorocabana. A partir daí, tornou-se o ramal mais curto - 9 km - da Sorocabana. O ramal foi finalmente desativado em 31 de dezembro de 1960. O arrancamento dos trilhos foi autorizado por carta de 09 de janeiro de 1962, e a partir daí desapareceram os vestígios do curto ramal.

A estação de Tietê foi inaugurada em 1883. Dois anos depois, o jornal de São Paulo, Diário Popular, de 20 de janeiro de 1885, falava sobre a cidade, "distante de Sorocaba três horas de viagem de caminho de ferro" e que no "cemitério velho (...) encontramos (...) os restos do infeliz Dr. Andrade, morto desastrosamente na via férrea" (...) (Benedicto P. Almeida, Cronologia Tieteense, 1980 in: Estações Ferroviárias do Brasil, 2013).

Durante alguns anos, até a construção das estações seguintes da linha-tronco serem entregues (Juru-Mirim e Laranjal, em junho de 1886), Tietê foi a ponta de linha do tronco da Sorocabana. A partir daí, tornou-se a estação terminal do ramal mais curto da ferrovia, com 9 km de extensão.

"Efetuou-se domingo passado, 19 de maio, como fora anunciado, a inauguração da Igreja de São José, recentemente edificada na povoação de Cerquilha. Sábado e domingo esteve em festas aquele local, para

onde afluiu grande massa de povo desta cidade. Domingo, além dos trens do horário, partiu desta cidade (Tietê), às 3 horas da tarde, um trem especial, levando muitas famílias e cavalheiros que ali foram assistir às festas. Às 7 horas da noite voltou o especial que foi pequeno para acomodar todo o povo, havendo, por isso, necessidade de pedir à diretoria da Sorocabana mais um trem para conduzir os que ali tinham ficado. Era tal a aglomeração de povo que, logo às 5 horas da tarde, duas horas antes de partir o trem, já se achavam completamente cheios os vagões (...)" (O Tietê, 26 de maio de 1907).

Nessa época, Cerquilha era um bairro de Tietê, formado em volta da estação. No ano de 1917, um incêndio no armazém ao lado da estação, às 19 horas, foi anunciado por um silvo prolongado de uma locomotiva a vapor e logo em seguida pelo badalo do sino da Igreja Matriz, ruídos que, na época, avisavam a população de que algo havia acontecido. 110 fardos de algodão que estavam no armazém se incendiaram com fagulhas da locomotiva e se transformaram num violento incêndio. Um ano mais tarde, em 2 de agosto, a imprensa local afirmava que, a partir daquela data, haveria dois trens noturnos por semana no ramal, saindo de Cerquilha. Em 1928, foi instalado um girador de locomotivas na estação, ao mesmo tempo em que se construía um triângulo em Cerquilha, saída do ramal, para "se evitar a inconveniência da vinda do trem dali para cá em afastamento (ou seja: de ré), com riscos de desastres aos passageiros (...) uma necessidade de há muito justamente reclamada" (Benedicto P. Almeida, Cronologia Tieteense, 1980, in: Estações Ferroviárias do Brasil, 2013).

Em janeiro de 1945, durante a construção das variantes que deveriam ser feitas no tronco da Sorocabana para a continuação da eletrificação da linha - no trecho entre São Paulo e Santo Antonio (hoje Iperó), já estava funcionando desde novembro de 1944 - esteve na cidade o Sr. Orozimbo Soares, engenheiro da ferrovia, que teria anunciado a construção de uma nova estação para a cidade, que substituiria a velha, em local diferente, "na rua Esportiva, no trecho entre as ruas Antonio Neri e 12 de Outubro". Tal estação jamais foi construída, mantendo-se o ramal e a estação antiga como eram. As variantes, no entanto, continuaram sendo feitas. De qualquer forma, a velha estação e o ramal foram desativados em 31 de dezembro de 1960, com a máquina a vapor de número 427 puxando a última composição. O prédio da estação ainda existe e funciona como albergue da Prefeitura. "Somente posso lhe dizer que o último chefe de estação de Tietê foi Cicero Pupatto, meu primo recentemente falecido naquela cidade e lá sepultado" (Renê Alves de Almeida, 06/2006, in: Estações Ferroviárias do Brasil, 2013).

Foram realizadas reformas e pintura na estação em 1934, segundo os relatórios da EFS (Estações Ferroviárias do Brasil, 2013). No APÊNDICE 2.3.D e APÊNDICE 2.3.E podem observar-se fotos da estação ferroviária.

Tietê faz também parte do Roteiro dos Bandeirantes. Segundo Jarbas Favoretto, Presidente da Amitur Associação dos Municípios de Interesse Cultural e Turístico (in: Cidades Paulistas, 2016) este é um agradável roteiro turístico, da qual as agências de viagens especializadas em excursões para o interior paulista já realizam passeios por ali nos últimos 30 anos. Por outro lado, também, é um roteiro verdadeiro, por onde os Bandeirantes percorriam há quase 400 anos, como pode ser verificado nas demais informações do contexto histórico deste capítulo. Os desbravadores Bandeirantes foram os homens que deram o formato que o Brasil tem atualmente, Roteiro dos Bandeirantes é o traçado por onde os desbravadores iniciavam suas caminhadas, depois de partir do que chamavam de "a Vila de São Paulo de Piratininga".

O roteiro associa outros sete municípios: Santana do Parnaíba, Pirapora do Bom Jesus, Araçariçuama, Cabreúva, Itu, Salto e Porto Feliz. O roteiro conta parte da história paulista e brasileira, que com as bandeiras forjaram a saga dos bandeirantes paulistas que partiam em expedições em busca de metais preciosos e outras riquezas. Atualmente a região guarda uma grande diversidade gastronômica, podendo se encontrar paçoca de carne, sopa de milho verde com cambuquira, porco ou boi no rolete, além do artesanato com os "cabeções", cachaça artesanal, artesanato em barro, argila e pedra.

Formação Administrativa

- Distrito criado com a denominação de Santíssima Trindade de Pirapora, por Alvará de 03-08-1811, subordinado ao Município de Porto Feliz.
- Elevado à categoria de município com a denominação de Santíssima Trindade de Pirapora, pela Lei Provincial nº 24, de 08-03-1842, desmembrado do Município de Porto Feliz. Sede no povoado de Pirapora do Curuçá. Instalado em 07-01-1845.

- Elevado à condição de cidade com a denominação de Tietê, pela Lei Provincial nº 33, de 19-07-1867.
- Pela Lei Estadual nº 460, de 30-11-1896, é criado o distrito de Laranjal e anexado ao Município de Tietê.
- Pela Lei Estadual nº 466, de 05-12-1896, é criado o distrito de Conchas e anexado ao Município de Tietê.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído 3 distritos: Tietê (ex-Santíssima Trindade de Pirapora), Laranjal e Conchas.
- Pela Lei Estadual nº 1.440, de 19-12-1914, é criado o distrito de Cerquilha e anexado ao município de Tietê.
- Pela Lei Estadual nº 1.513, de 04-12-1916, desmembra do Município de Tietê o distrito de Conchas. Elevado à categoria de município.
- Pela Lei Estadual nº 1.555, de 08-10-1917, desmembra do Município de Tietê o distrito de Laranjal. Elevado à categoria de município.
- Pela Lei Estadual nº 1.671, de 02-12-1919, é criado o distrito de Laras e anexado ao Município de Tietê.
- Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o Município de Tietê figura igualmente com 3 distritos: Tietê, Cerquilha e Laras.
- Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31-12-1936 e 31-12-1937.
- Pelo Decreto-lei Estadual nº 9.775, de 30-11-1938, o distrito de Lavras (ex-Laras), foi transferido do Município de Tietê para o Município de Laranjal Paulista (ex-Laranjal).
- Pelo Decreto nº 10.069, de 24-03-1939, é criado o distrito de Jumirim e anexado ao Município de Tietê.
- No quadro fixado para vigorar no período de 1939-1943 o Município de Tietê é constituído de 3 distritos: Tietê, Jumirim e Cerquilha.
- Pela Lei Estadual nº 233, de 24-12-1948, desmembra do Município de Tietê o distrito do Cerquilha. Elevado à categoria de município.
- Em divisão territorial datada de 1-07-1960, o município é constituído de 2 distritos: Tietê e Jumirim.
- Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1993.
- Pela Lei Estadual nº 9.330, 27-12-1995, desmembra do Município de Tietê o distrito Jumirim. Elevado à categoria de município.
- Em divisão territorial datada de 2001, o município é constituído do distrito sede.
- Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2009. (IBGE, Histórico do Município, 2010).

Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Artístico

Este subitem tem por objetivo identificar e caracterizar o patrimônio arqueológico, histórico, artístico e cultural presente no entorno da APA Tietê.

Desta forma, foram realizadas pesquisas e análises diagnósticas em duas linhas, sendo uma de levantamento de dados secundários em bibliografia conceituada pré-existente, e outra de levantamento de dados primários em campo.

O levantamento de dados secundários foi realizado através de pesquisas bibliográficas e coleta de dados (por meio eletrônico – internet ou em campo) nos órgãos oficiais de preservação do patrimônio: o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), e o CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico) no estado de São Paulo. Também foram consultadas bibliotecas públicas (Biblioteca Municipal de Tietê e Biblioteca Municipal Mário de Andrade, em São Paulo) e acervos iconográficos.

Levantamento de Sítios Arqueológicos

Dentre os primeiros passos de pesquisa, foi realizado levantamento para averiguar a existência de Sítios Arqueológicos conhecidos nos municípios onde está inserida a APA Tietê.

Dentre os primeiros passos de pesquisa, foi realizado levantamento para averiguar a existência de Sítios Arqueológicos

conhecidos nos municípios inseridos na APA Tietê.

Dessa forma, foi levantado junto ao Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) a existência de tais sítios nos municípios de Jumirim e Tietê.

No município de Tietê, segundo o levantamento, foram catalogados no CNSA três sítios arqueológicos:

- **CNSA SP01108 - Sítio 9:** Sítio lítico pré-colonial de tradição Umbu13, ocupando uma área de relevo colinoso de ondulações suaves, com uma pequena área de concentração de material lítico, afastado cerca de 200 m da faixa de domínio da rodovia, situada esta no topo de uma colina. Foi encontrado a partir de estudos de prospecções arqueológicas para o Programa de Levantamento Arqueológico Rodovias das Colinas: Avaliação e Resgate do Patrimônio Cultural nos trechos a serem submetidos à duplicação das Rodovias SP 127 e SP 300. O grau de intensidade do sítio foi determinado pelo arqueólogo pesquisador de menos de 25%, no qual os fatores de destruição apontados identificam as atividades agrícolas e a construção de estrada. O sítio foi encontrado a 300 metros do Rio Tietê, sem localização específica na ficha cadastral.
- **CNSA SP01109 - Sítio 4:** Sítio multicomponencial com poucas peças líticas pré-coloniais da tradição Umbu, e fragmentos de louças históricas. Encontra-se implantado em um topo de colina suave, sendo o flanco e direcionado para um córrego (assoreado), afluente do Rio Capivari. Foi encontrado a partir de estudos de prospecções arqueológicas para o Programa de Levantamento Arqueológico Rodovias das Colinas: Avaliação e Resgate do Patrimônio Cultural nos trechos a serem submetidos à duplicação das Rodovias SP 127 e SP 300. O grau de intensidade do sítio foi determinado pelo arqueólogo pesquisador de menos de 25%, no qual os fatores de destruição apontados identificam as atividades agrícolas e a construção de estrada. O sítio foi encontrado em meia encosta, sem localização específica na ficha cadastral.
- **CNSA SP01110 - Sítio 1:** Sítio lítico pré-colonial associado à tradição Umbu situado a 400 m da faixa de domínio da Rodovia SP 127. Encontra-se implantado sobre um patamar a 100 m a esquerda do Rio Capivari, conformando uma área de presença de vestígios líticos com aprox. 2.000 m². O grau de intensidade do sítio foi determinado pelo arqueólogo pesquisador de entre 25% e 75%, no qual os fatores de destruição apontados identificam as atividades agrícolas. O sítio foi encontrado em meia encosta, sem localização específica na ficha cadastral.

Quanto ao município de Jumirim, não se encontra catalogado no CNSA nenhum sítio arqueológico. **(APÊNDICE 2.3.F).**

Também foram verificados os pedidos de portarias para pesquisa arqueológica, no BPA – Banco de Portarias de Arqueologia –, solicitados e publicados no IPHAN. Estes são locais que estão em estudo pela possível presença de sítios arqueológicos. Nos municípios de Jumirim e Tietê, porém, não foram registrados pedidos de portarias.

De qualquer forma, volta-se a atenção para a porção norte do município de Tietê, com potencial arqueológico para sítios de tradição Umbu, pré-colonial. A região foi palco da passagem de índios e guarda a cultura de povos antigos. A gestão territorial deve ter atenção para possíveis vestígios e sítios, em especial nesta porção do território da APA Tietê. Verifica-se que as descobertas estão associadas a empreendimentos de impacto ambiental significativo, evidenciando a importância da oportunidade entre empreendedores, órgãos de proteção ao patrimônio e a gestão da APA Tietê.

Patrimônio Histórico, Cultural e Artístico

Neste caso, foram realizadas pesquisas em outros bancos de dados do IPHAN e órgãos estaduais e municipais de proteção ao patrimônio cultural.

Foram investigados, portanto, os dados do Banco de Dados de Bens Culturais Registrados e do Arquivo Noronha Santos do IPHAN. A partir dessa pesquisa é possível identificar os bens culturais tombados pelo órgão na região, sejam eles bens móveis integrados (objetos, esculturas, obras de arte, entre outros) ou bens imóveis (igrejas, edifícios da arquitetura militar, do casario civil, monumentos, entre outros). Nos municípios de Jumirim e Tietê, no entanto, não foram encontrados registros de bens culturais tombados em tais bibliotecas.

Também foram realizadas pesquisas no órgão de patrimônio estadual, no caso o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - CONDEPHAAT. Neste, foi identificado um imóvel tombado no município de Tietê, a E.E Luiz Antunes, localizado na Rua Luiz Fernandes Diogo, 432, e descrito a seguir:

Número do processo: 24929/86

Resolução de Tombamento: Resolução 60 de 21/07/2010

Publicação do Diário Oficial: Poder Executivo, Seção I, 11/11/2010, págs. 112 a 114

Livro do Tombo Histórico: Inscrição nº 377, p. 103 a 110, 05/09/2011.

Detalhes: O Grupo Escolar de Tietê foi criado em 1898 e instalado no começo de 1899. A Câmara em exercício em 1897 adquiriu um terreno na rua São Sebastião, para nele ser edificado o Grupo Escolar, mas a mesma Câmara decidiu, pouco depois, pela aquisição de novo terreno em local considerado mais apropriado. Naquele mesmo ano, começou a construção projetada por Antonio By, que terminou em 1898, quando foram transferidos para o novo prédio o mobiliário e demais pertences do edifício particular onde até então o grupo havia funcionado na condição de escolas reunidas. Depois de instalado no novo estabelecimento, foi aos poucos sendo completado com anexos. É uma das integrantes de conjunto de 126 escolas públicas construídas pelo Governo do Estado de São Paulo entre 1890 e 1930 que compartilham significados cultural, histórico e arquitetônico. Essas edificações expressam o caráter inovador e modelar das políticas públicas educacionais que, durante a Primeira República, reconheceram como inerente ao papel do Estado a promoção do ensino básico, dito primário, e a formação de professores bem preparados para tal função. Quanto às políticas de construção de obras públicas, são representativas pela estruturação racional de se instalar edificações adequadas ao programa pedagógico por todo o interior e capital do Estado.

Destaca-se a qualidade do conjunto caracterizado pela técnica construtiva simples, consolidando o uso de alvenaria de tijolos e por uma linguagem estilística que simplificou os atributos da tradição clássica acadêmica. A organização espacial era concebida incorporando preceitos e recomendações de higiene, insolação e ventilação previstos na cultura arquitetônica que vinha se firmando desde o século XIX. O programa pedagógico distribuía essencialmente salas de aulas ao longo de eixos de circulação em plantas simétricas. Aos poucos se firmaram em projetos arquitetônicos padronizados que se repetiam com pouca ou nenhuma variação em mais de um município.

O CONDEPHAAT publicou, também, em 2005, um levantamento sistemático destinado a inventariar bens culturais do Estado de São Paulo, e neste levantamento consta patrimônios de interesse cultural em Tietê. (CONDEPHAAT, 2005).

Este trabalho envolveu apenas a exploratória de bens edificados com padrão arquitetônico mais antigo. A área onde foi realizado o levantamento na cidade de Tietê, limitou-se àquela ocupada no ano de 1940, conforme Carta do IGC. Foi realizada a leitura simples das fachadas e tomadas de fotografia de cada edifício isolado ou em grupo de até três.

A arquitetura colonial apresenta características típicas, onde os terrenos apresentam comumente 4,40 metros por 11,0 metros, sendo edificados em taipa de pilão. A uniformidade das casas obedece geralmente aos padrões fixados em Cartas Régias ou posturas municipais. As salas de receber e lojas ficam voltadas para a rua, enquanto os cômodos de estar e locais de trabalho abrem-se para o interior do terreno. Entre esses ambientes citam-se as alcovas, destinadas a quartos de dormir e onde dificilmente penetra a luz do dia. A ventilação destas alcovas é facilitada pela inexistência de forros ou pela abertura que aparece nas bandeiras das portas. (CONDEPHAAT, 2005)

A cobertura é feita com telhado de duas águas, o que permite lançar parte da chuva sobre a rua e a outra parte sobre o quintal, evitando-se o emprego de calhas e condutores.

A circulação entre cômodos faz-se através de um corredor longitudinal que, em geral, atravessa todo o imóvel e se abrem lateralmente para as alcovas. Em casas pequenas o corredor é inexistente, fazendo-se a circulação pela própria sala fronteira.

Algumas casas possuem corredor lateral, e são chamadas de “meia morada”, por sua vez, as de corredor central são conhecidas como “morada inteira”.

Também existiam sobrados no período colonial, estes diferenciando das demais pela qualidade do piso, com assoalho no andar superior, acomodando neste as famílias. O andar térreo era comumente utilizado como loja ou para abrigar escravos e animais.

De modo geral, as descaracterizações não atingiram um grau muito intenso havendo um certo cuidado na conservação de uma boa quantidade de edifícios antigos, na sua maioria datando do século XIX.

A região da Praça Dr. J. A. Correa, apresenta um bom estado de conservação dos edifícios. A Rua do Comércio, por sua vez, necessita de maior atenção pela deterioração do casario que ali se encontra.

O levantamento apresenta 11 tipos de edificações, entre meia morada, morada inteira, sobrado, além de detalhamentos específicos para estes tipos. Foram identificadas quase 70 edificações distribuídas cada uma delas em

sua categoria definida. São notados também prédios com outros usos que não habitacionais, por exemplo, o Grupo Escolar Luiz Antunes ou o Largo São Benedito. (CONDEPHAAT, 2005)

Por sua vez, no CONDEPHAAT não consta nenhum registro de bem tombado no município de Jumirim.

Existem em Jumirim e Tietê, no entanto, bens e imóveis, que ainda não estão tombados por nenhum órgão oficial, formam parte do patrimônio histórico, cultural e artístico de seus moradores e que se destacam como pontos turísticos nestas duas cidades.

No centro urbano de Jumirim, na Rua Manoel Novaes, s/n, pode observar-se um patrimônio histórico-religioso da cidade, a Igreja Matriz, conhecida também como Paróquia do Senhor Bom Jesus e São Roque.

Frente a Igreja Matriz, localiza-se outro patrimônio cultural recente da cidade de Jumirim, a Área de Lazer Pedro Cinto, onde toda quinta-feira se celebra a Feira de Produtor Rural e Artesanal. Nesta área encontra-se também a Casa de Vidro, edificação representativa de Jumirim.

O próprio prédio da antiga estação de trens de Jumirim, hoje compartilhado pelas Secretarias Municipais da Agricultura, Abastecimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e de Desenvolvimento e Promoção Social, representa um patrimônio histórico para os moradores da cidade, conservando sua estrutura grande parte de suas características iniciais.

Destacam-se, também, como bens históricos sociais de interesse público, as praças Nossa Senhora Aparecida e Francisco Dordetti, ambas localizadas no centro urbano do município.

Em Tietê, antigos casarões, prédios históricos e espaços públicos que fazem parte do patrimônio municipal são conservados pela população, demonstrando carinho e respeito à cultura da cidade. O município ostenta o título de "Cidade Jardim" devido à Praça Dr. Elias Garcia, praça detentora de arquitetura francesa com fontes luminosas e coreto construído em 1935, constituindo-se como um espaço cultural emblemático da cidade.

Frente à Praça Dr. Elias Garcia pode observar-se a Igreja Matriz da Paróquia da Santíssima Trindade, patrimônio cultural-religioso da cidade, construída em 1892 por iniciativa do Dr. Lino Deodoro de Carvalho, Bispo diocesano da época. A Igreja Matriz possui vários estilos arquitetônicos, passando pelo clássico e modernismo, destacando também o estilo barroco da escadaria que leva ao campanário e no teto representado por vários símbolos cristãos. Ao fundo do altar Mor destaca-se o "afresco" representando a consagração da Santíssima Trindade do Espírito Santo que é a Padroeira da cidade. O sino da Igreja Matriz é datado de 1814 e pertenceu à primeira igreja tendo, portanto, 192 anos de história.

No Largo de São Benedito encontra-se localizado outro bem histórico da cidade, a Igreja de São Benedito, uma das mais antigas de Brasil. Foi construída em 1871 pelos escravos e já passou por várias reformas, mas, a milagrosa imagem de São Benedito é a mesma que há mais de 100 anos é ali venerada. A imagem sacra de Nossa Senhora da Conceição, exposta na capela, talhada em madeira com características do barroco português setecentista e provavelmente trazida por bandeirantes representa a fase do Santo-do-Pau-Ocoi, quando os Bandeirantes traziam ouro e pedras preciosas. Na capela encontra-se também uma relíquia permanente: um pedaço da cutícula de São Benedito.

No bairro de Sapopemba, zona rural do município, localiza-se outro espaço cultural emblemático da cidade, o Parque Ecológico Cornélio Pires, aonde Cornélio Pires, grande jornalista, escritor, folclorista, empresário e ativista cultural nasceu e viveu. A casa onde morou foi transformada, em sua homenagem, no Museu Histórico, Pedagógico e Folclórico "Cornélio Pires", onde se podem observar objetos pessoais, livros e poesias de Cornélio Pires, além de ser um acervo com outros objetos de grande interesse histórico e cultural, relacionados ao folclore e à comunicação.

O conjunto da Igreja e o Seminário de Santa Teresinha, situado na Rua do Expedicionário, representam outro dos bens culturais do município. O prédio do Seminário foi construído em duas etapas, iniciando-se em 1936 com a ala da Rua do Expedicionário, e, devido à incerteza de continuar ou não o projeto, finalizando com a segunda ala já em 1940. Nesse mesmo ano foi inaugurada a planta da igreja atual, obra do arquiteto Benedito Calixto de Jesus Neto.

No **APÊNDICE 2.3.G**, **APÊNDICE 2.3.H**, **APÊNDICE 2.3.I**, **APÊNDICE 2.3.J**, **APÊNDICE 2.3.K** e **APÊNDICE 2.3.L** podem observar-se fotos representativas do patrimônio histórico, cultural e artístico da área estudada.

Patrimônio Imaterial: Expressões e Manifestações Populares

As tradições da Paulistânia, área de cultura paulista, apresentam gêneros como a moda de viola e o cururu, além de festas como as do Divino e de Reis, danças como o jongo e o cateretê, folguedos como a cavallhada e o Moçambique,

que expressam os saberes e fazeres da gente de São Paulo, quase sempre associados à cultura popular de tradição oral.

Dentre as expressões culturais caipiras, a influência mais visível é a ibérica, seguida da africana e, com menores marcas, da indígena.

A palavra caipira tem origem tupi e designa os moradores da roça, com significados como cortador de mato, roçador, habitante do mato. A expressão passou por várias qualificações, desde boas a ruins, caracterizando os jecas e os caboclos.

Sua origem remonta dos anos de 1920, quando se constituiu um ambiente frutífero para a discussão do estatuto da nação e da busca da nacionalidade, questões presentes no Movimento Modernista (1922), que, além de uma manifestação artística e intelectual, também um movimento político, no sentido de contestação à situação vigente.

A questão do nacionalismo tornou-se um ponto emblemático para a intelectualidade, que em diferentes perspectivas organizou-se em grupos para expressar suas concepções em diversos manifestos. Entre vários outros aspectos, problematizava-se a presença dos estrangeiros, denunciava-se o caldeamento cultural e os perigos da miscigenação acirrando as discussões. Nesse quadro, expandiu-se e institucionalizou-se eugenia, que foi identificada como símbolo de modernidade cultural, expressão de cientificidade, vinculada com as noções de evolução, progresso e civilização, propostas convergentes com o imaginário das elites paulistas. (Ferreira e Matos, 2015).

Os debates eugenistas não se limitaram aos círculos médicos, encontravam-se entre seus propagadores e seguidores políticos, juristas, intelectuais e higienistas. A difusão desse ideário ocorreu pela imprensa (Jornal do Comércio, O Estado de S. Paulo, Correio Brasiliense), por meio da publicação de livros, folhetos e artigos em revistas científicas (Boletim de Eugenia), além de conferências, debates e campanhas, como as de luta contra o alcoolismo, doenças venéreas e tuberculose.

Considerado o que melhor expressou os anseios dos eugenistas e principal mentor, Renato Kehl difundiu suas ideias que buscavam aprimorar a raça, eliminar elementos de degeneração, reabilitar a saúde física, moral e intelectual do povo, e destacar, assim, a importância da luta pela regulamentação controle seletivo da imigração.

Monteiro Lobato se entusiasmou com a eugenia e trocou missivas com Renato Kehl, a quem denominava de “D. Quixote científico”; os contatos se intensificaram nos anos 1920, quando o eugenista publicou A Esterilização sob o Ponto de Vista Eugênico (1921), mesmo período em que Lobato caracterizaria o Jeca Tatu:

“Este funesto parasita da terra é o CABOCLO, espécie de homem baldio, seminômade, inadaptável à civilização, mas que vive à beira dela na penumbra das zonas fronteiriças. À medida que o progresso vem chegando com a via férrea, o italiano, o arado, a valorização da propriedade, vai ele refugindo em silêncio, com o seu cachorro, o seu pilão, a pica-pau e o isqueiro, de modo a sempre conservar-se fronteiriço, mudo e sorna. Encoscorado numa rotina de pedra recua para não adaptar-se”.

Desse modo, reforçava as características negativas do Jeca (alheio à ideia de pátria, indolente, apático, impenetrável à civilização), o que causava polêmica. Lobato reviu sua visão no artigo “Jeca Tatu, a ressurreição”, incluído no livro Problema Vital (1924), prefaciado por Renato Kehl. (Ferreira e Matos, 2015)

Na busca pelas “raízes autênticas” da nação e de seu povo, em oposição às representações negativas do Jeca, diferentes vertentes identificaram o homem interiorano (sertanejo, caipira, caboclo) como trabalhador, forte, inteligente, arguto, maleável, dócil, sentimental, afetivo e sincero, apesar de intimidado no meio urbano. Entre os pensadores que assumiam a missão de refletir sobre a nação, os verde-amarelistas propunham um nacionalismo afirmativo de crença no Brasil, criticavam a visão negativa sobre o sertão e o homem do interior, denunciavam o artificialismo das cidades, salientavam os males do cosmopolitismo, destacavam a comunhão do homem com a natureza, valorizavam o sertanejo e o sertão como o lócus e símbolo da nacionalidade. (Ferreira e Matos, 2015).

Cornélio Pires foi denominado pelo folclorista Alceu Maynard Araújo de “Bandeirante do folclore paulista”. Nascido em Tietê, em 13 de julho de 1884, desde o seu batizado esteve envolto em causos. Contava ele que o padre que realizou a cerimônia era surdo e teria confundido e trocado seu nome, de Rogério para Cornélio, cabendo levantar a hipótese de que ele tenha reconstruído o ocorrido forçando seus aspectos curiosos. Numa afirmação nacionalista, Cornélio declarava nas entrevistas ser descendente de caciques ao se colocar como personagem de suas próprias histórias e como a representação do brasileiro com raízes indígenas, como alguns dos seus caipiras.

Cornélio se mudou para São Paulo e ambicionava cursar a Faculdade de Farmácia. Sem sucesso em seu intento, empregou-se no jornal O Comércio de São Paulo e também atuou como revisor em O Estado de S. Paulo e no periódico O Pirralho, em 1914. Foi nessa época que principiaram seus trabalhos de escritor, em que dedicava ao estudo e à divulgação da cultura dos interiores. Em 1910, publicou Musa Caipira, sua primeira coletânea de poesias. (Ferreira e Matos, 2015).

Contos e Casos

Em Viagem Fluvial do Tietê ao Amazonas (1825-1829), catalogado em Diário de Viagem (Medina, 1995), são testemunhadas referências a estórias e vestígios ao longo do curso do rio Tietê.

Dentre essas estórias, o diário cita a existência perto de Tietê, na beira do rio, de uma pedra marcada com uma cruz que indica um valioso tesouro. A Pedra do Curuçá tem uma cruz esculpida, que ninguém sabe ao certo quem fez ou quando, nem como surgiu a estória do tesouro. Dizem que está lá desde o século XVII, quando uma monção voltava de Cuiabá, terra de muito ouro. Os viajantes chegaram à pedra exauridos pela malária, sem forças para chegar a Araritagaba, que estava tão perto. Gravaram na pedra o símbolo da fé cristã para indicar onde esconderam o tesouro a um possível sobrevivente. Conta-se que talvez houvesse uma caverna submersa naquele local e fosse lá o esconderijo. Os séculos passaram., a estória se espalhou, mas, ninguém achou o tesouro.

Isso até 1887, quando um paulistano chamado José Peixoto da Motta Junior escreveu uma carta à regente do império, Princesa Isabel, pedindo o privilégio de explorar o local para procurar o célebre tesouro. Esperava encontrar pedras preciosas, ouro e prata. Um dia ouviu-se da cidade uma série de foguetes. O Correio Paulistano publicou um telegrama de Motta Junior informando ter descoberto o tal tesouro.

Mas, não se teve mais notícia de Motta Junior nem do tesouro. Passaram mais de 100 anos e ninguém sabe o que foi encontrado.

Liga-se ao velho Anhembi um dos mais curiosos festejos populares brasileiros de fundo religioso. Na cidade de Tietê, desde 1830, vem sendo realizada, anualmente, com poucas interrupções, a Festa do Divino, de maneira diversa das geralmente consagradas, entre nós, ao culto leigo do Espírito Santo, com particularidades que lhe dão feição local, de pitoresco sabor folclórico. Mantendo, embora, grandes pontos de contato com os costumes que nos vieram de Portugal a festividade associou reminiscências das monções à tradição católica (Nóbrega, 1981). As estórias e história que envolvem esta festa ajudam a manter viva a tradição.

Nasceu essa festa, já secular, segundo se diz, de promessa de alguns habitantes de Tietê, quando calamitoso surto de malária ameaçou a vila de completo despovoamento. Passando o perigo, o que se atribuiu à interferência milagrosa do Espírito Santo, que havia sido invocado, apressaram-se os moradores a cumprir o voto feito. E, ou porque fossem, então, escassos e impraticáveis os caminhos vicinais, ou porque, o que é mais provável, ainda estivessem em uso tráfego fluvial, o recolhimento costumeiro de esmolas para o Divino fez-se rio abaixo, nos arraiais, engenhos e fazendas das margens. Ao regressarem os canoeiros, outros foram espera-los, em demonstração de júbilo, verificando-se o primeiro “encontro das canoas”. A festa repetiu-se, daí por diante, em certa época do ano, fixando-se o cerimonial ainda hoje observado, sem grandes alterações, e chegando a ser o acontecimento popular mais importante, não só da cidade de Tietê, como nos municípios vizinhos. O apego do povo à tradição acentuou-se quando, após quatro anos de interrupção dos festejos, ocorreu funda depressão das atividades locais, a ponto de as autoridades do Estado terem chegado a examinar a conveniência de transferir de Tietê a sede da comarca. (Nóbrega, 1981).

Essa decadência foi interpretada como castigo, tendo sido carregada ao pároco a responsabilidade da crise, por haver quebrado a tradição. Restabelecidos os festejos, em 1915, o progresso da região acentuou-se de maneira surpreendente, como que a confirmar a devoção do povo. Mais tarde, havendo sido proibida a procissão de canoas, verificou-se tão grande estiagem, que as águas do Tietê, sempre transbordante nessa época do ano, deixaram à mostra o pedregal do álveo. (Nóbrega, 1981)

Tais coincidências reforçaram a fé dos moradores de beira-rio nos milagres do Divino, cuja festa, desde então, vem sendo anualmente realizada. A irmandade que a prepara e dirige, não tem organização regular, nem estatutos, nem mesa administrativa, nem eleições... O corpo de irmãos, formado por simples adesão, escolhe uma pessoa de relevo social para presidente perpétuo. E mantém o uniforme tradicional, composto de calça branca, blusões da mesma cor,

punhos e gola azuis, faixa e carapuça vermelhas. Ninguém usa calçado. Velhos e crianças, todos andam de pés nus, por dias inteiros pelo pedregulho de beira-rio ou pelas pedras das ruas, ao sol e à chuva, sem a menor queixa. São membros preeminentes da irmandade o bandeireiro, que carrega o estandarte rubro, em cujo centro aparece a pombinha simbólica, bordada a seda branca; os salveiros, incumbidos de levar os trabucos de pederneira, de grosso calibre, que dão os avisos de aproximação do Divino, com grandes tiros de pólvora seca, armas tradicionais, usadas desde a primeira festa; e os foliões, tocadores de viola, que se fazem acompanhar de dois meninos, encarregados do tambor e do ferrinho. (Nóbrega, 1981)

O uniforme dos irmãos recorda o traje dos canoeiros do Tietê, de há cem anos, no qual se notam influências de hábitos portugueses.

Os festejos duram 45 dias, e constam de três fases: a subida, a descida e o encontro das canoas. Às dez horas do primeiro dia, os irmãos, após a missa, descem, em procissão, de remos arvorados para o porto, onde os aguardam os batelões. Acompanham-nos fiéis e curiosos, que se espalham pelos barrancos do rio, a assistir à largada. O salveiro dispara seu trabuco, anunciando a partida, e as canoas, a remo e a varejão, partem rio-acima. À tardinha, chegando ao primeiro pouso, os irmãos são recebidos pelas famílias da redondeza, passando a bandeira do Divino ao hospedeiro escolhido, defronte de cuja casa, todo enfeitado de galhardetes de papel de seda e arcos de bambu, o terreno está cheio de mesas rústicas, atulhadas de comestíveis: leitões, frangos, cabritos assados, frutas, doces de abóbora, batata e cidra. O folião acompanhado a violão, tambor e triângulo, canta sua saudação ao dono da casa. Segue-se jantar a reza, ao ar livre. Vem depois as danças em louvor do Divino e, madrugada a dentro, os desafios puxados a viola. (Nóbrega, 1981).

Pela manhã, após agradecer a hospedagem, partem os irmãos, para outro pouso. E isso por quinze dias. Regressam as canoas, finalmente, e, por uma semana, prosseguem as festas na cidade e arredores, com quermesse, foguetório e coletas de dinheiro. (Nóbrega, 1981).

No domingo seguinte, segundo o grupo de irmãos, tripulando outras embarcações, desce o rio, com repetições das cerimônias que precederam à subida: missa, procissão e salvas. A diferença é que o vigário, dessa vez, acompanhado de coroinhas e festeiros e pessoas de importância social, também embarca, para saltar fora dos limites da cidade. Os irmãos continuam, águas abaixo, parando nos pousos, cantando, dançando, e recolhendo espórtulas. (Nóbrega, 1981).

No último domingo do mês, realiza-se o encontro. Ao pôr do sol, a multidão apinha-se à margem do Tietê. As canoas “de baixo” estão abicadas numa curva do rio, à espera do sinal convencional. As de cima largam do porto, com o vigário e os festeiros. Os salveiros trocam tiros de saudação. E as embarcações enfeitadas, de proa a popa, encontram-se um pouco a jusante da ponte. As de cima vão junto às margens e as de baixo pelo meio do rio. Manobram aquelas e põem-se a comboiar as demais, a caminho do cais, sob o popoco dos rojões e das bombas, e os gritos da multidão. Ao desembarque, organiza-se a procissão que leva a bandeira do Divino até a matriz. E à noite, uma quermesse ruidosa, com barraquinhas, leilões de prendas, jogo de tombola e tiro ao alvo, encerram a festa tradicional. (Nóbrega, 1981).

Festas

As celebrações tradicionais paulistas acompanham o calendário institucionalizado pela tradição católica, compreendendo determinados ciclos temáticos fixos, a saber: o natalino e de Reis, dentre dezembro e janeiro; o carnavalesco, geralmente entre fevereiro ou março; o da Quaresma e Semana Santa, que se estabelece por quarenta dias após a quarta-feira de cinzas; o do Divino, que ocorre cinquenta dias após a Páscoa; e o Junino, sempre no mês de junho. Porém, a maioria dessas celebrações requer uma longa preparação. Por exemplo, a Festa do Divino costuma ser antecedida, em muitas localidades, por meses de giros (percursos) da Folia do Divino para cantar louvores e reconhecer donativos para a festa.

Dependendo da tradição própria de cada localidade, algumas comemorações podem ser realizadas também em datas diferentes. Assim, festas como as de Nossa Senhora do Rosário e São Benedito ocorrem em datas diversas.

Na APA Tietê ocorrem durante o ano vários eventos culturais importantes a serem considerados e explorados na Unidade de Conservação, entre os quais se destacam:

Festa de São Benedito – realização anual, mês de setembro- Realizada no último final de semana de setembro, é uma das maiores festas populares religiosas (folclórica) do país, reunindo cada ano milhares de devotos de todos os lugares de Brasil.

Festa do Divino Espírito Santo - realização anual, mês de dezembro - Festa popular religiosa, realizada no último sábado do ano, com tradicional encontro das canoas (batelões) da Irmandade do Divino, no Rio Tietê. (APÊNDICE

2.3.M).

Festa de Santa Teresinha – realização anual, mês de outubro - Considerada uma das mais importantes festas religiosas de Tietê, acontece no mês de outubro na paróquia homônima, localizada junto ao Seminário Redentorista.

Semana Cornélio Pires – realização anual, mês de junho. A inauguração da herma, oferecida à cidade pelo Rotary Club de Tietê, foi a 15 de julho de 1958; foi construída com o auxílio popular, vindo donativos de todos os pontos do Estado de São Paulo. A Semana "Cornélio Pires" foi instituída efetivamente, em fevereiro de 1959, por iniciativa do Centro de Estudos Pedagógicos José Veríssimo da Costa Pereira, então existente no Instituto de Educação Plínio Rodrigues de Moraes, de que era a cabeça pensante o ilustre, dinâmico e estimado Prof. Roberto Machado de Carvalho, catedrático do Instituto de Educação Plínio Rodrigues de Moraes, ora residente em São Paulo. Por iniciativa do então Prefeito Municipal Nelson de Assumpção Olyntho, a Semana "Cornélio Pires" foi oficializada pela Câmara Municipal, que adotou o Projeto de lei n. 20, datado de 4 de setembro de 1959, que sofreu as três discussões regimentais e foi transformada na Lei n. 396, de 29 de novembro do mesmo ano, sancionada pelo prefeito.

Em matéria realizada em setembro de 2015, o Portal G1 divulgou matéria informando que a Festa de São Benedito reúne 15 mil pessoas em Tietê. (Portal G1, 2016)

A tradição da Festa de São Benedito também é registrada nas redes sociais. Os organizadores criaram página no Facebook para divulgação e interação dos participantes.

Segundo divulgado, a Festa de São Benedito, em Tietê, chegou à sua 147ª edição em 2015. É referência na cultura nacional quando se fala em religiosidade e festividade, reunindo, assim milhares de devotos de todos os lugares do Brasil.

Ano após ano, o município torna-se palco de encontro de amigos e fiéis que participam dos festejos em homenagem ao santo, quando é mostrada uma história rica em expressão de fé e cultura. A Festa de São Benedito é construída por tradições como missas, procissões centenárias, batuque de umbigada e congada, atraindo devotos, romeiros e irmandades de comunidades negras de todo o Brasil.

Dentre as atividades estão: procissões; missas; leilões; batuque de umbigada; capoeira; feira afro; shows; dj's.

Correspondendo à Festa de Pentecostes no calendário oficial da Igreja Católica (em que se comemora a presença do Espírito Santo entre os apóstolos, cinquenta dias após a Páscoa), a Festa do Divino é uma das mais tradicionais do Brasil, e também de Portugal. A maioria dos estudiosos acredita que essas celebrações principiaram no Brasil já no Século XVI. A Festa do Divino muitas vezes é organizada pela elite da sociedade (fazendeiros, comerciantes, etc.) enquanto a de São Benedito é considerada como "festa de pobre". (CEPECAC, 2005)

Por sua vez, a Folia do Divino consiste em um grupo de homens, portando uma bandeira com o símbolo do Divino (um pombo branco com detalhes prateados ou dourados) e instrumentos musicais diversos, que percorre residências urbanas e/ou propriedades rurais para cantar louvores ao Divino Espírito Santo e recolher doações para a festa.

Essas oferendas podem ser de dinheiro, animais, alimentos, prestação de serviços e de diversas outras formas. Há sempre um festeiro, responsável pela organização da festa de cada ano. O bandeireiro é outro integrante, encarregado de conduzir a bandeira do Divino e recolher esmolas. Há localidades em que acontecem essas folias e onde são realizadas grandes festas do Divino, como São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Nazaré Paulista, Cunha, Mogi das Cruzes, Salesópolis, Piracicaba, Tietê, Anhembi e Laranjal Paulista.

O instrumento básico consiste em duas violas, triângulo, pandeiro e caixa. Pessoas devotas consideram a bandeira (vermelha com bordados ou pinturas em branco ou dourado) como a própria presença do Divino, "que veio visita".

Uma vez cumprida a obrigação, no sentido religioso, se a folia pernoitar em determinada propriedade, podem ocorrer atividades de lazer não relacionadas à religiosidade, com a execução de músicas, cantorias e danças após o jantar.

Em muitas localidades, nos dias da festa prepara-se o afogado, comida servida aos presentes. Muitos devotos acreditam que esse prato tenha atributos místicos (comida do Divino). Os ingredientes provêm de doações recolhidas pela folia, e o prato em geral compõe-se de carne de boi ensopada, arroz, feijão, farinha de mandioca e batata cozida.

Dança

Batuque é o termo genérico no Brasil, refere-se a qualquer música percussiva ou ao simples ato de percutir, em geral relacionado a populações negras. No caso específico de São Paulo, batuque designa uma modalidade preservada por

membros de comunidades afro-brasileiras das regiões de Piracicaba, Tietê e Capivari, que tem na umbigada seu elemento coreográfico principal. (CEPECAC, 2005)

Estudos indicam que o batuque é originário dos escravos bantos trazidos das regiões de Angola e do Congo. Além do canto, a dança é realizada sob o acompanhamento rítmico de dois tambores – o tambu (o maior, feito com um segmento de tronco de árvore) e o quinjengue o menor, em forma de cálice) – e mais um par de madeiras, que percute o corpo do tambu, denominado matraca. Muitos participantes portam, ainda outro instrumento, um chocalho, atualmente confeccionado em metal, denominado guaiá.

O tambu fica no chão, e seu tocador senta-se sobre ele, como se o cavalgasse. A coreografia básica se desenvolve em duas alas – uma de homens e outra de mulheres, em lados opostos – que se encontram várias vezes, com pares diferentes, realizando a umbigada. As cantorias se fazem com versos improvisados ou tradicionais. Normalmente, o batuque se inicia tarde da noite, por volta das onze horas, e vai até o raiar do dia.

O cururu é uma espécie de cantoria de desafio com acompanhamento de viola e/ou violão. Na origem, além da cantoria, executa-se uma dança de roda, em sentido anti-horário. Atualmente, ela não é mais praticada no estado de São Paulo.

O cururu (desafio) é comum em noitadas de Piracicaba, Capivari, Tietê, Sorocaba, Tatuí e outras localidades da chamada Média Sorocabana, nas festas tradicionais e em apresentações nos bares. Tempo atrás, havia o cururu religioso, quando os cantores versavam sobre conteúdos bíblicos. Além da forma de cantoria de desafio, o cururu identifica um gênero padrão rítmico da música caipira, distrito da moda de viola do catira e da toada. (CEPECAC, 2005).

Através de danças folclóricas como o cururu e o batuque a cultura popular é evidenciada. A exploração dessas manifestações culturais e artísticas favorecem a manutenção das tradições, o fortalecimento do orgulho, além de contribuir com a expressão dos modos de vida da população. Servem também como atrativos turísticos dando oportunidade e novos horizontes à perpetuação da cultura do povo e à sua valoração.

Viola Caipira

Se algumas manifestações populares se enfraqueceram com o tempo, a música popular de tradição oral criada em São Paulo ainda conserva todo o seu vigor. Essas manifestações musicais incorporam influências desde que a viola portuguesa chegou às mãos dos mamelucos paulistas, transformando-se na viola caipira. (CEPECAC, 2005).

Muitos artistas paulistas nasceram no vasto território conhecido antigamente como Paulistânia, que tem na viola caipira uma de suas maiores expressões musicais. (CEPECAC, 2005).

A viola caipira espalhou-se pelos territórios desbravados pelos bandeirantes. No final da década de 1920, iniciou-se o registro, em discos, da música do interior paulista, rebatizada de música sertaneja, que também passou a ser divulgada nas rádios, atingindo regiões distantes.

O interesse por temas regionais se manifestou em São Paulo desde o final do século XIX. A iniciativa coube ao escritor Valdomiro Silveira (1873-1941), nascido em Cachoeira Paulista, que publicou, em 1894, o conto regionalista “Rabicho”, considerado iniciador desse movimento entre nós. A “descoberta” da música tradicional paulista veio com esse processo de valorização regional.

A música caipira começou a ser evidenciada no cenário cultural brasileiro a partir da capital paulista, sobretudo da década de 1910 em diante, tendo no escritor, produtor e apresentador-humorista Cornélio Pires (1884-1958) um de seus divulgadores pioneiros.

Em 1929, Cornélio Pires organizou a Turma Caipira Cornélio Pires, composta de inúmeros violeiros e cantadores da região de Piracicaba. No mesmo ano, realizou as primeiras gravações de música caipira em discos, patrocinadas por ele próprio, uma vez que nenhuma gravadora se interessara pelo empreendimento. No entanto, a iniciativa teve sucesso comercial e artístico e logo despertou interesse.

A partir desse momento, a música tradicional paulista começou a ser apresentada para além das fronteiras rurais de influência da cultura caipira, tornando-se música popular urbana capaz de atingir todo o Brasil. Nessa época, a região compreendida pelo triângulo entre as cidades de Piracicaba, Botucatu e Tietê foi o centro difusor da música caipira.

O Cururu acontece na região do médio Tietê, compreendendo municípios como Cerquillo, Laranjal Paulista, Conchas, Tietê, estendendo alguns braços até Piracicaba. Na verdade, ele sobrevive na periferia dessas cidades. O cururueiro não é o repentista nordestino. Sua música é mais semelhante à do sertanejo tradicional do interior paulista. O

cantador não toca viola, o violeiro não canta, porque as sessões são muito longas e exigem muito do improvisador. O cururu tem um ritual muito específico. (Medina, 1995 p. 128-129).

Danilo Monteiro Leite (Medina, 1995 p. 127-128) testemunhou no Postão do Menegatti, na saída de Piracicaba para Tietê a manifestação do cururu, no qual cantores e violeiros levados por carros reuniram-se em roda dentro do restaurante para iniciar as atividades do cururu.

Nas palavras de Julieta Jesuína de Andrade, em Cururu: espetáculo teatral, poético-musical e coreográfico:

“O conjunto da obra dos cururueiros é a saga do rio Tietê. É uma literatura poético-musical em linguagem do cotidiano que se apresenta como dialeto literário não-formal da língua falada no Brasil”.

Julieta Jesuína de Andrade estudou o cururu desde 1947 e mais intensamente pesquisou sobre ele no período de 1975 a 1992. Para ela, os cururueiros são herdeiros da tradição trovadoresca do sul da França. Pesquisadores franceses afirmaram a Julieta, em uma sessão de cururu promovida na Universidade de Rennes, que no Brasil há trovadores vivos, enquanto que na França eles existem apenas nos livros.

Uma das principais semelhanças entre o cururu e o trovadorismo do sul da França é a coureule (deles) e o arrodado. A coureule era uma roda mágica, em sentido anti-horário, feita em volta do altar pela saúde dos peregrinos. O arrodado acontecia na casa de um promesseiro, com os cururueiros cantando em roda em frente ao altar doméstico.

O promesseiro é alguém que fez promessa ao Divino Espírito Santo e cumpre obrigação pela graça recebida. Na maioria das vezes o cumprimento da promessa é oferecer sua casa como pouso para a irmandade do Divino, que peregrina em canoa pelo Tietê e afluentes. O promesseiro contrata violeiros e cantores para oferecer um cururu para as pessoas que vierem prestigiar seu pouso.

Outra aproximação que Julieta faz com os trovadores do sul da França é por conta da relação entre bandeirantes e a Igreja Católica. Os bandeirantes, que usaram o rio Tietê como caminho para o desbravamento do interior do País e deixaram o cururu no seu rastro, possivelmente foram acompanhados por franciscanos e beneditinos.

Conforme os estudos de Julieta, quando o cururueiro diz: “esta pomba maravilhosa, a pomba do Divino, a pomba da pureza”, ele está se referindo ao mesmo tempo à pomba do Divino, à pomba da pureza, etc. e também de uma outra pomba, a pomba feminina, um elogio ao genital da namorada. No sul da França, os trovadores tinham que poetar estando presente o marido da amada. Então, eles tinham que usar palavras tais que toda a assistência entendesse a palavra falada e a amada entendesse a palavra intencional. Todo cururu é isto em profundidade.

Segundo Zico Moreira, de 93 anos, o mais antigo cururueiro vivo na época (Medina, 1995 p. 126), assistia em Tietê, quando era criança, o cururu. Em suas palavras, revela a grande participação de negros, que faziam o cururu em frente ao altar, cantando um para o outro e saudavam o povo, descalços. Nesta época não eram tirados números para estabelecer a ordem da cantoria. A primeira rima é o “puxador de carreira”, no qual o primeiro cururueiro escolhe o motivo.

A seguir, é apresentado um trecho do cururu, por Zico Moreira e Moacir Siqueira, testemunhado por Danilo Monteiro Leite.

*“...Eu alembro aquele dia
Que nós fomo lá em Rubião
Puseram sangue de gato
Como o tanque fica bõo
Acredite que é de fato
Melhorou a situação
Você precisa saber
Que ratinho que nem você*

*Já comi uma porção
(Zico, provocando Moacir)*

*Amigo Zico Moreira
Tem mais uma pro seu chão
O senhor não pode mais ver rato
O senhor dê confirmação
Rato do tipo do Aber Bueno
O senhor já comeu uma porção
Eu sei que o senhor tá querendo
Eu até tô percebendo
Pode comer o Aber Bueno
Mas Moacir Siqueira não.
(Moacir, em resposta a Zico)''*

Poesia Caipira

No ano de 2010 comemorou-se o Centenário do livro *Musa Caipira*, de Cornélio Pires. No programa *Viola, Minha Viola*, apresentado por Inezita Barroso (TV Cultura), o cantor Mazinho Quevedo, interpretou “*Oi-Dele-lê*”, de Cornélio Pires, e lembrou da importância da comemoração dos 100 Anos de *Musa Caipira* em 2010, como também dos 90 anos do *Dialeto Caipira*, de Amadeu Amaral. (Lopes, 2011)

Cornélio Pires, em 1910 publicou esse seu primeiro livro regionalista “*Musa Caipira*”, que foi muito bem aceito pela crítica especializada da época, como também foi muito bem aceito pelo público. Dedicou na página 2 “a Amadeu Amaral, o meu primeiro ensaio”. Pois, seu primo Amadeu, brilhante folclorista, muito o incentivou e encorajou a se lançar como poeta e escritor. O livro traz um subtítulo com uma observação: “Contendo algumas produções em dialeto paulista”.

Conforme a observação, o livro traz alguns poemas em “dialeto paulista”, ou, como o autor quis dizer, em linguagem caipira, pois Cornélio Pires foi o mais autêntico cultor da poesia dialetal do homem da roça. Entre os poemas, está o seu clássico da literatura regionalista, *IDEAL DE CABOCLO* (Lopes, 2011):

*Aí, seu moço, eu só queria
pra minha filicidade
um bõ fandango por dia,
e um pala de qualidade.
Pórva, espingarda e cutia,
um facão fala-verdade
e ua viola de harmonia
pra chorá minha sódade.
Um rancho na bêra d’agua,
vara anzó, poça mágoa,
pinga boa e bõ café...
Fumo forte de sobejo...
pra completá meu desejo, cavalo bõ – e muié!*

Um ano antes, já publicara o seu primeiro soneto no gênero dialetal, “A Origem do Homem”, no jornal O Tietê, de sua terra natal, com uma repercussão muito boa, que o animou a prosseguir, fazendo no verso o que Valdomiro Silveira fazia na prosa: um regionalismo autêntico em linguagem cabocla. (Lopes, 2011).

*- O senhor por acaso descende
dos bugres que moravam aqui?
- Hom'eu num sei dizê, vancê comprende
que essa gente intê hoje nunca vi.
Mais porém o Bernado dis-que entende
Que os morado antigo do Brasi
gerava de macaco!... Intê me offende
vê um véio cumo elle, ansim, minti.
D'dotra feita um cabocro – ahi um caiçara –
dis-que nascium de dois e intê de treis,
quano estralava um gommo de taquara!
Nóis num temo parente purtugueis,
nem mico, nem cuaty, nem capivara...
semo fio de Deus cumo vanceis!*

Cornélio, encorajado pela boa aceitação crítica e de gente de peso, resolveu continuar, sem se dar conta de que estava criando uma Escola Regionalista, da poesia caipira, com a valorização do dialeto. Em 1911 publicou o poemeto O MONTURO (edição de Pocaí & Weiss), e no ano seguinte publicou VERSOS. Este livro VERSOS é dividido em três partes: Cenas e Paisagens da Minha Terra, Versos Velhos e Musa Caipira (Empresa Grafhica Moderna, São Paulo, 1912, in: Lopes, 2011).

Em 1912, no livro Versos (Nóbrega, 1981), anterior à sua fase folclórica, Cornélio Pires cantou:

*O Tietê
Por que não hei de amá-lo? Se este rio
É o amigo dos tempos de criança,
Que o meu primeiro pranto repetiu,
Levando-o, em eco, na corrente mansa?

Foi ele, este Tietê, quem mais me viu
Cheio de sonhos, cheio de esperança
E muita vez comigo repartiu
Sua calma ideal, sua bonança.

De dia, ele a passar todo escorreito,
Era parceiro meu de conversa
Eu pela margem e ele pelo leito.
Ao luar, pela noite, ele passava,
E alvejado de espumas se estendia*

E tal qual eu, tranquilo, repousava.

Descrevendo o alvoroço da festa do Divino, por Cornélio Pires (Nóbrega, 1981):

*Do Tietê majestoso, as margens silenciosas,
Que pareciam ser inóspitas, desertas,
Parecem-nos agora alegres, populosas,
E um sussurro de festa há nas casas abertas
Onde passa o Divino há folganças ruidosas
Entre o povo que traz respeitoso as ofertas...
Requebram no batuque as pretas mais dengosas
E saltitam no samba as morenas espertas.*

*Fremente, o cururu não pula no folgado
Ressoa pela mata o estrondo da roqueira,
Assustando na grota a caça e o passaredo.*

*E ao romper da manhã, à dúbia claridade
Nas canoas, de novo, a comitiva inteira
Parte alegre a cantar em rumo da cidade.*

Cornélio Pires deixou um legado de catalogação e registro dos modos caipiras em livros, versos, músicas, poesias, que foi perpetuado através de outros compositores, escritores, pesquisadores, e até mesmo pela reedição de suas obras. Dentre eles, cita-se Joffre Martins Veiga, Macedo Dantas, Editora Ottoni, dentre outros. (APÊNDICE 2.3.N).

Personalidades

Cornélio Pires

Cornélio Pires, filho de Raymundo Pires de Campos e de D. Ana Joaquina de Campos, naturais de Capivari, nasceu Cornélio Pires, no bairro do Sapopemba, no dia 13 de julho de 1884, em Tietê. (Pires, 1980)

Suas obras, de caráter eminentemente popular e de cunho essencialmente brasileiro, surgidas numa época em que os nossos escritores procuravam ser estrangeiros e pensavam em francês, deram-lhe notoriedade pouco alcançada por outro autor. Homem de múltipla faceta, Cornélio Pires foi poeta, jornalista, pesquisador e divulgador do nosso folclore e, a par de sua atividade intelectual, tentou o comércio e a indústria, sem resultado.

Cornélio Pires publicou mais de 22 livros, livros esses todos esgotados. Tinha em preparo Coletânea Espírita. Gravou 108 discos e pronunciou de 1914 até sua morte cerca de 5.000 conferências.

Em ordem cronológica de publicação, foram os seguintes os livros editados (Pires, 1980):

- Musa caipira, Livr. Magalhães, 1910;
- O Monturo - Pocaí, poemeto, 1912;
- Cenas e paisagens de minha terra, Versos, Versos e musa caipira, 1912;
- Quem conta um conto.. ., 1916;

- Conversas ao pé do fogo, 1921;
- Cenas e paisagens de minha terra, As estranhas aventuras de Joaquim Bentinho, o Queima-Campo, 1924; Patacoadas, 1926; Mixórdia, 1927;
- Meu samburá, 1928;
- Seleta caipira, 1929;
- Sambas e cateretês, s/ data; Tarrajadas, 1932;
- Continuação das estrambóticas aventuras de Joaquim Bentinho, o Queima-Campo, s/ data;
- Chorando e rindo, episódios e anedotas da guerra paulista, 1933;
- Só rindo, 1934;
- Tá no bocó, 1935;
- Tragédia cabocla, 1944;
- Coisas do outro mundo, 1944;
- Onde estás ó morte!?, 1945;
- Enciclopédia de anedotas, 1945.

Fundou com Voltolino, a revista O Saci, cujo primeiro número saiu em 8 de janeiro de 1926, com poucos anos de publicidade.

Por volta de 1929 explorou o ramo de discos, promovendo mais de 100 gravações. Estabelecendo-se em São Paulo com uma loja. Não chegou a falir, mas liquidou-se, por ser um mau comerciante. (Pires, 1980)

Nos últimos anos de sua vida ganhava o sustento como propagandista da Companhia Antártica Paulista, possuindo um pequeno caminhão adaptado para apresentação de cinema e bonecos. Completava o espetáculo com suas piadas e estórias chistosas dos caipiras. Era denominado "Teatro Ambulante Cornélio Pires".

Cornélio Pires realiza a sua primeira apresentação de espetáculo humorístico, iniciando sua carreira de conferencista no Cine Pathé Palácio, em São Paulo. 4 de junho de 1915.

Faleceu segunda-feira 17 de fevereiro de 1958, às 2:30 horas, na Capital, no Hospital das Clínicas, onde se achava internado há mais de uma semana, sendo trasladado para Tietê e sepultado no Cemitério Municipal, como era de sua vontade.

Marcelo Tupinambá

O jornal A Gazeta de 17 de junho de 1928 publica a seguinte notícia, registrando a visita de Marcelo Tupinambá e o concerto promovido por ele em Tietê (Pires, 1980):

"Como fora anunciado, realizou-se, no vasto salão de diversões da Associação Esportiva de Tietê, na noite de domingo último (10/6) o concerto do exímio musicista Marcelo Tupinambá e do aplaudido tenor Jurandir de Aguiar."

Apresentando ao seleta e numeroso auditório o fiel intérprete da divina arte de Euterpe, o Sr. Plínio Rodrigues de Moraes fez os mais elevados e merecidos elogios à saudosa memória do progenitor do grande artista que se ia ouvir e que também de há muito foi aqui um líder apaixonado da difícil arte dos sons, enumerando discípulos seus sobreviventes e que honram o nome do competente mestre Eduardo Lobo. Discorreu sobre a individualidade artística de Marcelo Tupinambá, filho dileto desta, terra, que se ufana de ter sido o seu berço e que se sente feliz em recebê-lo, aureolado de tantas glórias, após uma ausência de trinta anos, quando daqui saíra bem menino ainda.

Findando as palavras eloquentes, recebeu o Sr. Plínio Rodrigues de Moraes fortes e prolongadas palmas.

Em seguida, teve início o escolhido programa de cantos acompanhados ao piano por Tupinambá, sendo cada peça saudada por fortíssimas palmas, que bem testemunharam a agradabilíssima sensação que causavam.

Marcelo Tupinambá e Jurandir de Aguiar foram impecáveis no desempenho que deram às canções de cunho puramente nacional, uma eficaz propaganda do que é nosso e do nosso valor artístico.

Cumprir notar que todas as orquestrações, magníficas, são produções do nosso conterrâneo Marcelo Tupinambá.

Aos distintos artistas, os cordiais cumprimentos de A Gazeta pelo brilhante sucesso alcançado".

Ainda muito jovem, Tupinambá começou a sua carreira artística em Tietê, de onde era natural, e em pouco tempo seu nome, prestigiado pela crítica, tornou-se de outro lado familiar ao público, que se afeiçoou à sua obra musical, exercida em variados gêneros, especialmente o popular e o folclórico. (Pires, 1980).

O Sr. Fernando Lobo, conhecido em todo o país pelo pseudônimo artístico que adotou desde as primeiras composições, nasceu em Tietê em 30 de maio de 1892, tendo-se diplomado pela Escola Politécnica de São Paulo.

Em sua residência, em São Paulo, na Rua Itapicuru, 619, em 4 de julho de 1953, falece o Dr. Fernando Lobo, muitíssimo conhecido pelo pseudônimo de Marcelo Tupinambá, maestro e compositor.

Em 27 de agosto de 1967 foi inaugurada a herma de Marcelo Tupinambá, no Jardim Público, trabalho do escultor Luiz Morrone.

Foi criado em 23 de março de 1972 o "Dia de Marcelo Tupinambá", sancionado pelo Prefeito Municipal Antônio Romano Schincariol a Lei n. 1.149, votado pela Câmara Municipal, instituindo as comemorações do "Dia de Marcelo Tupinambá", homenagem ao maestro tieteense. (Pires, 1980).

Benedicto Pires de Almeida

Nasceu em Tietê a 22 de dezembro de 1926 o Dr. Benedicto de Sanctis Pires de Almeida, conhecido também como Zico Pires. (Pires, 1980)

Escreveu o Guia da exportação, do qual saíram duas edições, e o folheto A exportação brasileira, editado pelo Departamento da Produção Industrial, da Secretaria do Trabalho, Indústria e Comércio. Colaborou em vários jornais do Rio e de São Paulo, mantendo em O Estado de S. Paulo uma resenha semanal sobre problemas de comércio exterior. Em 1975, participou como assessor da indústria em reuniões sobre problemas do comércio exterior, realizadas no Rio de Janeiro, Recife, Salvador, Belo Horizonte e Porto Alegre. (Pires, 1980)

Integrou delegações oficiais do Brasil, como assessor da Indústria participando de I, II, III e IV Conferências das partes contratantes da ALALC — respectivamente em Montevidéu, México, Montevidéu e Bogotá. Organizou a 1ª Conferência Brasileira para tratar dos problemas de simplificação do processo burocrático da exportação, em 1957 e nos anos seguintes.

Integrou grupos especializados no Conselho Nacional do Desenvolvimento, no Ministério da Indústria e Comércio e na Carteira do Comércio Exterior, estudou a criação das facilidades para o desenvolvimento das exportações nacionais.

Em 1975 foi Chefe do Departamento do Comércio Exterior da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, secretário do Grupo Permanente de Comércio Exterior dessa mesma entidade e membro do Conselho do Comércio Exterior da Confederação Nacional da Indústria, no Rio de Janeiro.

Realizou mais de uma vintena de cursos do Departamento da Produtividade da FIESP e CIESP, sobre exportação e ALALC.

Proferiu conferências na Faculdade de Ciências Econômicas de Campinas e na Faculdade Econômica da Universidade Católica de São Paulo, sobre o tema de sua especialidade.

Pronunciou palestras a convite do Rotary Club de São Paulo, São Paulo Norte e Oeste e no Lions Club do Ipiranga.

Foi Comendador da "Ordem de Rio Branco" do Ministério das Relações Exteriores, por decreto do Presidente da República de 12 de abril de 1972. (Pires, 1980).

Infraestrutura para História e Cultura

A seguir, são apresentadas as principais infraestruturas que concentram material histórico nos municípios da APA Tietê.

Museu da Cidade de Tietê

O Museu da cidade de Tietê foi criado pelo Decreto Estadual nº 33.909, de 04 de novembro de 1958. Sua criação destinava-se então a reunir “material folclórico nacional e paulista”, conforme contexto da época, mas hoje foi ampliado para abranger referências de identidade, ação e memória de diferentes grupos sociais.

O museu localiza-se no prédio do Centro Cultural “Benedicto Pires de Almeida”, onde a sala Zico Pires abriga todo acervo relacionado a este historiador. Contém objetos de uso doméstico e documentos referentes a Cornélio Pires, itens militares, coleção de fotografias de personalidades e da cidade, documentos históricos, quadros, objetos pertencentes ao músico Marcelo Tupynambá, Maestro Mozart Camargo Guarnieri, Dú do Violino, Fred Jorge, Benedito Pedro Silvestrin (Fuzilo), livros, peças indígenas, rádios antigos, e outros tantos objetos doados ao Museu.

Está localizado no Largo São Benedito, 20, no centro da cidade, e tem visitação aberta de segunda à sexta das 8h às 11h e das 13h às 17h. (Prefeitura Municipal de Tietê, 2016).

Instituto Cornélio Pires

Fundado em 2012, o Instituto Cornélio Pires tem como principal objetivo preservar as manifestações de cultura raiz, folclóricas e tradicionais do estado de São Paulo através de projetos e ações que garantam não só a manutenção da cultura tradicional paulista, mas também a continuidade dela através de ações que providenciem e estreitem o acesso entre a cultura popular e a sociedade. (Instituto Cornélio Pires, 2016).

O Instituto Cornélio Pires realiza e apoia projetos de resgate e recuperação de material físico através do processo de digitalização de documentos, imagens, áudio e vídeo, que está à disposição ao público em seu acervo para pesquisa e consulta. Os trabalhos, pesquisas e publicações do Instituto são registrados e feitos de forma científica afim de garantir a sua legitimidade.

É de interesse do Instituto apoiar a tradicional “Semana Cornélio Pires” e todo o turismo Cultural, Histórico, “Corneliano” e Caipira na cidade através de visitas monitoradas ao “Museu Histórico, Folclórico e Pedagógico Cornélio Pires”, casa de onde ele nasceu, Parque Ecológico Cornélio Pires, herma, a audioteca onde estão os discos de 1929 e todos outros elementos e manifestações culturais, religiosas ou recreativas de interesse comum da sociedade.

O Cururu, O Desafio, A Moda de Viola, A Viola, O Violeiro, O Cantador, A Catira, O Samba Paulista, A Caninha Verde, A Toada de Mutirão, A Festa do Divino, A Literatura Dialectal em Prosa e Verso, A Oralidade Linguística, A Organização Social e Política, a Música e Arte e qualquer manifestação popular e folclórica da sociedade paulista são de interesse de estudo do Instituto Cornélio Pires.

São projetos já realizados, registrados e de direitos do Instituto, a digitalização e recuperação do áudio e de todos os fonemas gravados em 1929 e 1930 por Cornélio Pires na Columbia – 2013, os dois filmes; “Vamos Passear”- 1924 e “Brasil Pitoresco”- 1935 disponível em DVD – 2014, o DVD e CD com a trilha sonora do documentário “Vida e Obra de Cornélio Pires” – 2014, projeto do CD “Os Reis do Cururu”-2013, o projeto do CD “O Folião e os Dois Meninos”- 2012, o projeto do CD e Livro “O Batuque de Umbigada” – 2016, o projeto do CD “As Anedotas Fantásticas de Cornélio Pires”- 2016, Festival de Música Cornélio Pires, Coletânea Caipira “Cornélio Pires”, Coletânea Sertaneja “Cornélio Pires”, Acervo de Imagens, Fotos, Documentos e Domínio do Site; www.corneliopires.com.br “todos os direitos reservados”.

Centro Cultural e Ecológico e Museu Cornélio Pires

O Centro Cultural e Ecológico Cornélio Pires, instalado no Parque Ecológico do Município de Tietê, está localizado no bairro de Sapopemba, às margens do Rio Tietê. Contribuindo com a preservação da mata ciliar, o parque também é uma área de preservação ambiental.

Em 22 de novembro de 1958 foi instalado no Centro Cultural, com posterior posse do Conselho Administrativo Municipal, o Museu Histórico, Pedagógico e Folclórico "Cornélio Pires", criado pelo Decreto n. 33.909, de 4 de novembro de 1958.

O local possui uma réplica fiel da casa de Cornélio Pires. O museu Cornélio Pires está instalado no parque, onde os

visitantes descobrem peculiaridades e curiosidades sobre a vida de Cornélio Pires (APÊNDICE 2.3.O e APÊNDICE 2.3.P).

O APÊNDICE 2.3.Q apresenta figura com a infraestrutura de bens e equipamentos culturais na APA Tietê.

Populações Tradicionais

Este subitem é destinado ao diagnóstico das populações tradicionais existentes nos municípios estudados, considerando para tanto, comunidades tradicionais como sendo aquelas em que, de acordo com o Decreto Federal nº 6.040, de fevereiro de 2007, se utilizam de uma parcela do território e de seus recursos naturais, como pressuposto para a sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, através do uso de conhecimentos e práticas gerados por seus grupos de origem.

Sendo assim, buscou-se nos principais órgãos responsáveis a disponibilidade de informações sobre possíveis comunidades indígenas, remanescentes de quilombos e populações tradicionais nos municípios de Jumirim e Tietê.

Os órgãos pesquisados correspondem à Fundação Cultural Palmares (FCP) - entidade pública vinculada ao Ministério da Cultura, que disponibiliza informações de suas demarcações e processos por meio do Sistema de Informações das Comunidades Afro-brasileiras – SICAB, e a Fundação Nacional do Índio – FUNAI- órgão do governo federal responsável pela política indigenista brasileira.

Verificou-se que não existem terras indígenas ou terras remanescentes de quilombos nos municípios de Jumirim e Tietê.

1.1.5. VETORES DE PRESSÃO

Considerando a produção rural como uma das principais características da APA Tietê, a análise dos vetores de pressão teve esse aspecto como base.

Por meio de entrevistas realizadas com representantes locais foram identificados alguns problemas relacionados ao setor agropecuário. Um deles é o assoreamento dos rios causado pelos processos erosivos decorrentes principalmente do cultivo de cana de açúcar e que, como já citada no subitem de Infraestrutura de Transporte e Mobilidade, também afeta a qualidade das estradas rurais. Sob o ponto de vista dos vetores de pressão antrópica, cabe destacar, porém, que a produção rural, em especial da cana, provoca erosão, que, por sua vez, gera assoreamento dos rios, como também foi identificado no relatório de Diagnóstico do Meio Físico. Esse vetor pode afetar a qualidade e disponibilidade de recursos hídricos na APA Tietê.

Outro problema indicado na produção é a queima da cana, permitida até o ano que vem na APA Tietê. Para o presidente do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tietê, Zacarias Pedro Simão, as queimadas correspondem ao grande impacto da atividade, superando até mesmo os efeitos dos agrotóxicos, devido ao uso controlado das substâncias, segundo o Sr. Zacarias.

A queima de cana é uma técnica de colheita manual, que consiste em atear fogo no canavial para destruir folhas secas e verdes, que não interessam à indústria do açúcar e do álcool. Os efeitos prejudiciais envolvem a poluição atmosférica, com a liberação de gases nocivos, a exposição à fumaça absorvida pelos trabalhadores, além do impacto sobre a fauna.

Por meio do Plano de Eliminação de Queimada (PEQ), essa prática está autorizada até 2017 em áreas com até 150 hectares, como forma de os produtores se adequarem à mecanização. Depois desse prazo, a queima será proibida em todo o Estado de São Paulo. Porém, ela já tem provocado mudanças de atividades na APA Tietê.

As plantações de cana em áreas de declive, onde a colheita mecânica não é viável, estão sendo substituídas por pastagem e cultivo de eucalipto, segundo o técnico da CATI: “Com a colheita mecânica da cana de açúcar, muitas áreas estão sendo abandonadas para outras atividades. A maioria vai para pasto bovino de corte. Eucalipto tem certa entrada, mas como o mercado está ruim, vai ter um desestímulo para o eucalipto.”

As duas questões (a morfologia do terreno e as queimadas) também foram apontadas como problemas pelo representante da Usina Pederneiras. Na visão do Sr. Edmar, a queima da cana não é um fator tão prejudicial ao meio ambiente quanto outros processos que o vem substituindo e acredita que muitos produtores não poderão atender até

2017 o exigido em lei. Sobre as áreas acidentadas, elas acabam afetando a produtividade da cana, por proporcionar uma perda de área produtiva e ainda dificultar o processo de mecanização.

A necessidade de mudança de atividades tem sido uma preocupação dos produtores rurais, por dificultar a permanência deles no campo, conforme explica Maria Inês: “Nos terrenos íngremes das áreas que eram arrendadas, onde o corte mecanizado será impossível, precisam ser ocupados com cultura alternativa porque senão, o proprietário ele vai vender, e haverá um aumento da evasão rural que já é grande no município”, alerta a secretária.

Outra alteração na dinâmica rural ocorrida na APA, principalmente no município de Tietê, é a diminuição das granjas em função da concorrência com as granjas modernizadas e, principalmente devido à restrição de mercado, com a proibição de usar a cama de frango para alimentação do gado. “Era a saída do pequeno produtor, ele ganhava renda da granja e também com o gado que ele alimentava com a cama de frango. Mas com a lei federal isso foi cortado, foi outro motivo para eles abandonarem as granjas, porque elas sozinhas não davam grande retorno”, analisa Antonio Carlos.

Vale ressaltar que tanto a Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura de Tietê, quanto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Jumirim alertaram para o fato de que, apesar de proibido, há pecuaristas que ainda dão a cama de frango para o gado.

Observa-se que as mudanças relacionadas à produção local, envolvendo os setores de cana e granja, podem comprometer a permanência da população rural no campo.

Além dessas questões relacionadas diretamente com a produção rural, foram identificados outros vetores de pressão negativos na APA Tietê, que estão resumidos a seguir:

- Assoreamento dos cursos de água e erosão do solo – descrita acima e no subitem de Infraestrutura de Transporte e Mobilidade;
- Expansão agrícola: identificada no subitem Atividades Agropecuárias, assim como no relatório de Diagnóstico do Meio Biótico, em que foi apontado que a invasão de gado e as queimadas irregulares provocam degradação dos fragmentos e dificultam a regeneração dessas áreas. Além disso, a expansão agrosilvopastoril também pode gerar impactos de supressão de cobertura vegetal e perda de biodiversidade.
- Expansão industrial: apontada no subitem Uso e Ocupação do Solo, com destaque para os efeitos de aumento populacional (atração de mão-de-obra) e instalação de fábricas em áreas de restrição ambiental, como APPs.
- Expansão urbana: identificada nos subitens Demografia (taxa de urbanização) e Uso e Ocupação do Solo – principalmente nas figuras comparativas entre 2010 e 2016. Essa situação pode comprometer a rede de serviços e infraestrutura disponível, como, por exemplo, o sistema de saneamento básico, que já é considerado um vetor de pressão antrópica.
- Saneamento básico ineficiente: no subitem Infraestrutura em Saneamento Básico foram observados índices deficitários tanto em relação à insuficiência da rede e tratamento de esgoto, quanto à precariedade dos serviços de coleta de lixo. Em geral, esses indicadores negativos podem comprometer a qualidade dos corpos hídricos e contaminar o solo.
- Hidrelétrica: o projeto de construir uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no município de Tietê é considerado um vetor de pressão antrópica pelos possíveis efeitos de aumento populacional, supressão de vegetação, interferência na fauna (em especial, ictiofauna), geração de ruído, poluição do ar, desestabilização do solo, entre outros.
- Extração mineral: conforme observado no subitem Mineração, a concentração de áreas de interesse em fase de pesquisa em Jumirim indica que essa atividade pode se expandir no município, afetando a porção sul, caracterizada como zona rural, incluindo a presença de alguns fragmentos vegetais e afluentes do rio Sorocaba.

1.2. MEIO BIÓTICO

1.2.1. PESQUISAS PRÉVIAS E RELATOS DE MORADORES DA APA TIETÊ

Pesquisas Prévias

Poucos estudos foram realizados na APA Tietê sobre o meio biótico. Para realização do Diagnóstico do Meio Biótico uma

das fontes utilizada foi a plataforma do SpeciesLink; rede de referência em informatização e disponibilização de coleções científicas de forma aberta e on-line. Ai, foram encontrados 528 registros de exsicatas depositadas em herbários e coletadas no interior da APA Tietê, sendo 388 com binômios completos. Tais registros estão distribuídos em 243 espécies, de 76 famílias botânicas. (**APÊNDICE 3.1.A**). Da riqueza total, 32 espécies são exóticas e 211 são nativas. Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção nos registros depositados em herbário com binômio completo.

Foram registradas 81 espécies com dois ou mais registros. As espécies mais coletadas foram *Nectandra megapotamica* (canela) e *Senna pendula* (pau-fava) com seis registros. Nem todos as digitalizações do SpeciesLink apresentaram informações de localidade das coletas. Dentre os registrados, mais de 70% são procedentes da Unidade de Pesquisa Tecnológica de Tietê (UPDT), órgão vinculado à Secretaria da Agricultura do Estado. Trata-se da Estação Experimental de Tietê. Poucas coletas foram realizadas nos remanescentes localizados em fragmentos de propriedades particulares.

O único levantamento florístico publicado na literatura e cujas coletas em parte foram realizadas no interior da APA Tietê foi o estudo de Souza *et al.* (2015). Trata-se de um levantamento realizado em todas as Estações Experimentais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA). O estudo registrou 947 espécies no somatório de todas as unidades, mas apenas 25 citadas na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Tietê/APTA (UPDT) e, nenhuma delas, classificadas em alguma categoria ameaçada de extinção (todas são de ampla distribuição geográfica).

As unidades com maior riqueza no estudo foram a de Campinas (central), Monte Alegre do Sul, Jundiá e Pariquera-Açu. Portanto, o estudo claramente sub representou a riqueza ao longo dos remanescentes de vegetação existentes na UPDT em Tietê.

Um estudo do uso da terra e dos fragmentos de vegetação na APA como subsídios para o planejamento ambiental e gestão do território foi objeto de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (Pinto 2014). Por se tratar de um estudo prévio com sinergias diretas ao presente Plano de Manejo, o mesmo foi utilizado com vistas a robustecer os resultados e análises realizadas ao longo do presente diagnóstico.

Relatos de Moradores – Oficinas participativas

Durante as oficinas participativas realizadas nos municípios de Tietê e Jumirim, seus habitantes contribuíram com relatos importantes para nortear as atividades de campo. Apontaram, por exemplo, pontos de atropelamento de fauna na SP 127 - na região de travessia do rio Capivari - na SP 300 e na via de acesso ao bairro São José. De acordo com os moradores, os animais comumente avistados são: Tucano, Gavião, Maritaca, Canário-da-terra, Capivara, Teiú, Galinha-do-mato, Garça, Quati, Veado-campeiro, Onça-parda, Jaguatirica, Lontra-brasileira, Gato-do-mato, Jacu, Ouriço, Paca, Lobo-guará, Sucuri, Cascavel e Tamanduá-bandeira.

A presença destes animais é uma evidência positiva para o desenvolvimento dos estudos do Plano de Manejo da APA Tietê.

Ao mesmo tempo, abre a discussão para a necessidade do manejo e discussão sobre a sustentabilidade dos remanescentes ainda existentes na região.

Segundo Pinto (2014), a área encontra-se em estado crítico para a conservação da biodiversidade, pois 74,4% das APPs são compostas por usos de terra conflituosos com a sua conservação.

Nesse estudo, quase 1.000 fragmentos foram mapeados e os resultados são alarmantes: 88% dos fragmentos possuem áreas menores do que 10 ha e 39,6% dos fragmentos florestais não possuem nenhum fragmento vizinho em um raio de 100 m.

Em relação aos remanescentes, quando os moradores da APA foram perguntados sobre quais julgavam os mais importantes em questão de tamanho, presença de árvores de grande porte e ocorrência de fauna, eles apontaram o fragmento próximo ao córrego canal Torto, em Tietê, e o fragmento próximo ao rio Sorocaba, em Jumirim. O **APÊNDICE 3.1.B** mostra os fragmentos apontados pela população.

Todas as orientações foram utilizadas pela equipe técnica da Ambgis para compor o plano de estudo para o diagnóstico, exceto o fragmento próximo ao córrego canal Torto que não foi visitado por falta de autorização do proprietário.

1.2.2. VEGETAÇÃO

Metodologia

A metodologia utilizada no estudo foi dividida em duas partes:

- Levantamento de dados Secundários

Efetou-se uma pesquisa em bibliotecas virtuais (Google Acadêmico, Scielo, Scopus e COTEC) de estudos realizados no interior da APA Tietê, com o objetivo de encontrar listagens florísticas regionais publicadas.

Além da listagem de espécies existentes nas publicações, a plataforma virtual do “speciesLink” foi consultada para registro das espécies catalogadas nos municípios de Jumirim e Tietê (CRIA, 2012). Por fim, o relato de moradores também foi utilizado, complementando e orientando os estudos de campo.

- Levantamento de dados Primários

Os estudos de campo basearam-se em visita técnica, buscando checar in loco todas as informações levantadas anteriormente a partir de dados secundários, realizando incursões nos fragmentos florestais de maior dimensão e melhor conservados, a partir de informações do BDG⁹ e fotointerpretação prévia. A metodologia empregada foi da Avaliação Ecológica Rápida (SAYRE *et al.* 2003).

Os estudos para a realização desse diagnóstico envolvendo dados primários foram divididos em duas etapas, a saber: planejamento e execução.

Durante a etapa de planejamento, as informações reunidas no BDG e Inventário Florestal do Estado de São Paulo foram utilizadas para a escolha das áreas prioritárias para o levantamento por meio da Avaliação Ecológica Rápida. Os principais critérios nesta escolha foram: densidade de cobertura vegetal, heterogeneidade de copas, dimensão e conformação dos fragmentos.

Após a observação prévia dos fragmentos, utilizou-se o mapeamento da cobertura vegetal do Estado de São Paulo sobre imagem de satélite (Google Earth), plotando todas as fisionomias descritas pelo Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (IFSP, 2010) e assim, elaborando um mapa de cobertura vegetal prévio para avaliação e confirmação em campo.

Durante checagem de campo foram percorridas as diferentes fisionomias descritas no mapa de cobertura vegetal do Estado de São Paulo, buscando confirmar as tipologias florestais descritas no estudo, avaliar o seu grau de conservação, realizar levantamentos florístico expedito e pesquisar demais informações, por meio da AER (Sayre *et al.* 2003) (**APÊNDICE 3.2.A**).

Todos os hábitos de vida foram registrados no levantamento florístico. Na Tabela que reúne a listagem, informações úteis para a restauração ambiental de cada espécie foram fornecidas de forma complementar, tais como: categorização sucessional (pioneira, secundária inicial, tardia e umbrófila) (BERNACCI *et al.* 2006), classe de ocorrência (abundante, comum, ocasional e rara) e hábito de vida (arbusto, árvore, erva, palmeira e trepadeira) (conhecimento dos consultores). Além disto, incluíram-se informações acerca da importância econômica das espécies no contexto regional para os moradores da APA e com ênfase nos usos conhecidos, (indústria madeireira, medicinal ou potencial na ornamentação) e descritos em bibliografia (LORENZI *et al.* 2014; LORENZI & SOUZA, 2015; Lorenzi, 2016).

Algumas espécies não reconhecidas em campo foram coletadas, fotografadas em detalhes (formato da folha, nervura, pecíolo, inflorescência, frutos e casca externa do fuste) e prensadas. Algumas foram identificadas com auxílio de bibliografia especializada (Chaves de Identificação – Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo) ou auxílio de especialistas. O sistema taxonômico utilizado foi o APG III (APG, 2009).

A listagem de espécies vegetais encontradas em campo foi comparada com as espécies da flora que compõem as listas oficiais de espécies consideradas ameaçadas no Estado de São Paulo (Resolução SMA N° 57/2016), no território Brasileiro (Portaria MMA 443/2014) e internacionalmente pela a listagem da IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

As descrições das fitofisionomias existentes na APA Tietê foram empregadas com base no manual do IBGE (2012), além da utilização do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (Kronka *et al.* 2005). As descrições dos

⁹ Banco de Dados Geográficos que esta sendo elaborado no âmbito do Plano de Manejo.

estágios de regeneração levaram em conta os parâmetros definidos na Resolução SMA/IBAMA 01/1994.

A hidrografia local foi caracterizada com base nas cartas topográficas do IBGE (2015) na escala 1:50.000 e suas respectivas áreas de preservação permanente (APP) foram geradas seguindo as recomendações do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

De acordo com a largura das hidrografias encontradas na área, conforme artigo 4º da Lei supracitada, foram aplicadas as seguintes alíneas e parágrafo:

“I - as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; “

§ 2º No entorno dos reservatórios artificiais situados em áreas rurais com até 20 (vinte) hectares de superfície, a área de preservação permanente terá, no mínimo, 15 (quinze) metros.

Contextualização Regional da Flora

A APA Tietê, que abrange os municípios de Tietê e Jumirim, está inserida no Domínio Mata Atlântica, reconhecido como um dos de maior biodiversidade e altíssimos níveis de endemismo, integrando assim a lista das 34 ecorregiões de alta diversidade e elevado valor de endemismo, sendo as áreas mais propensas a perda de espécies do mundo (MITTERMEIER *et al.* 2004). A Mata Atlântica é considerada uma das grandes áreas prioritárias para conservação de biodiversidade, encontrando-se atualmente representada por apenas 7% de sua cobertura original no País, incluindo as áreas secundárias e degradadas no cálculo (SMPMA, 2004).

O Domínio Mata Atlântica é caracterizado por um complexo de formações florestais que ocorrem ao longo de gradientes de latitude (norte/sul), continentais (leste/oeste) e altitudinais (terras baixas a altomontana). Há ainda os gradientes locais de solo, topográfico e a própria influência antrópica, que atualmente modela a configuração dos remanescentes. De acordo com mapeamentos oficiais realizados por diversos órgãos, a maior parte dos fragmentos florestais da Mata Atlântica possuem menos de 100 ha (PINTO *et al.* 2006).

Segundo o IBGE (2012), a Mata Atlântica é formada pela formação de: (i) Floresta Ombrófila Densa, que ocorre ao longo da costa atlântica onde não há clima úmido a superúmido e a influência do Oceano no provimento de umidade ocorre durante o ano inteiro. Trata-se de uma floresta com porte entre 20 a 30 m de altura, multiestratificada e elevada abundância e diversidade de epífitas e trepadeiras; (ii) Floresta Estacional Semidecídua (fisionomia predominante da APA Tietê), caracterizada por uma Floresta com até 30 m de altura, com eventuais árvores emergentes, baixa incidência de epífitas e elevada dominância de trepadeiras, principalmente nas bordas; (iii) Floresta Estacional Decídua, tida como um tipo florestal ocorrente em climas bem sazonais e sob solo calcário, onde a maior parte das espécies perdem folhas na época de baixa pluviosidade; e (iv) Floresta Ombrófila Mista, uma floresta caracterizada pela presença de elementos temperados (*Araucária*, *Drymis*, *Griselinia* e *Podocarpus*) e tropical (a maior parte das espécies). Há ainda ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude (MMA, 2016a).

Segundo o Inventário Florestal desenvolvido pelo Instituto Florestal (2010), a APA Tietê apresenta, de forma predominante, fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Densa, e em menor grau, remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua (principalmente ao norte da APA) e Formações Arbóreo/Arbustiva em região de várzea. Porém, durante os levantamentos de campo foi possível constatar que a fisionomia predominante, na verdade, é a Floresta Estacional Semidecídua (FES), visto que foram encontradas espécies indicadoras desta tipologia, como é o caso de *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Astronium graveolens* (guarita), *Cordia americana* (guaiuvira), *Metrodorea nigra* (pau-de-cutia) e *Savia dictyocarpa* (taioba) (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; IBGE, 2012).

O **APÊNDICE 3.2.B** apresenta os fragmentos florestais no âmbito da APA Tietê, segundo o Inventário Florestal.

O conceito ecológico da Floresta Estacional Semidecídua é estabelecido em função da ocorrência de clima estacional que determina a semidecuidade da folhagem da cobertura florestal. Na zona tropical, associa-se à região marcada por acentuada seca hibernal e por intensas chuvas de verão (IBGE, 2012).

Já nas florestas de várzea, a vegetação ocorre ao longo de rios e das planícies inundáveis e normalmente apresentam

menor diversidade que outras formações florestais. Abrigam animais e plantas adaptados às condições hidrológicas sazonais e, por estarem associadas às nascentes ou cursos d'água, geralmente estão incluídas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), definidas na legislação ambiental (KALLIOLA, *et al.*, 1993). Na região, predominam as seguintes espécies caracterizadoras desta tipologia: *Citronella gongonha* (citronela) e *Inga uruguensis* (ingá)

O território da APA encontra-se em região bastante antropizada, com cobertura vegetal totalmente fragmentada cuja matriz é ocupada prioritariamente por áreas de cultivo. PINTO (2014) mapeou o total de 908 fragmentos florestais (o que significa aproximadamente 10% da área total da APA), principalmente na região norte da APA Tietê e na porção representada pelo município de Jumirim. De uma maneira geral, os fragmentos apresentam pequenas dimensões e estão associados a cursos d'água (APPs).

Áreas Protegidas

Unidades de Conservação

As áreas de conservação são criadas com o intuito de proteger o patrimônio natural e cultural do País, constituindo um dos principais instrumentos de que dispõe o poder público para executar um planejamento ambiental coerente (SMPMA, 2004).

A preocupação com a fragmentação de habitats tornou-se importante principalmente para o Estado de São Paulo, que é o mais industrializado do país. Apesar desta preocupação, apenas 25% das áreas florestadas do Estado estão protegidas em Unidades de Conservação administradas pelo poder público (RODRIGUES; BONONI, 2008 *apud* PINTO, 2014).

A APA Tietê foi criada, pelo Decreto Estadual nº 20.959, de 08 de junho de 1983 e apresenta uma área de 46.217,78 ha (IBGE, 2010), ocupando os limites municipais de Tietê e Jumirim.

As APAs (Área de Proteção Ambiental) geralmente são áreas extensas e pertencem à categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável (MMA, 2016b). Estas categorias são mais desafiadoras justamente pelo seu propósito de atender as necessidades da população, levando em conta a sustentabilidade e a proteção dos seus recursos e ecossistemas (PINTO, 2014).

O **APÊNDICE 3.2.C** mostra as Unidades de Conservação encontradas nos entornos da APA Tietê.

Como pode ser observado no mapa acima, não há Unidades de Conservação sobrepostas a APA Tietê, sendo que a UC mais próxima é a Estação Ecológica (ESEC) Ibicatu, distando aproximadamente 10 km da APA.

No interior da APA, encontra-se o Parque Municipal Cornélio Pires, atualmente carente de manutenção e gestão. A unidade é de responsabilidade da Prefeitura e é área apropriada ao lazer dos munícipes. O parque está localizado no bairro de Sapopemba, distante 4km do centro da cidade, às margens do rio Tietê, sendo que em 2013 foi realizado o plantio de aproximadamente 8.500 mudas no local. Apesar de não fazer parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), o parque é uma importante área protegida, tanto por proporcionar lazer aos moradores, quanto para conservação da mata ciliar e proteção do rio Tietê.

Áreas de Preservação Permanente (APP)

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas no entorno de rios e nascentes, topos de morros com altura mínima de 100 m e encostas com declividades superiores a 45°. Estão legalmente protegidas e são ambientalmente consideradas áreas frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais.

A manutenção das APPs em ambiente urbano é de extrema importância pois possibilita a valorização da paisagem e do patrimônio natural e construído. Além disso, são diversos os serviços ambientais proporcionados por estas áreas, como a proteção dos solos prevenindo inundações e assoreamento de rios (MMA, 2016c). A preservação da mata ciliar é o principal elemento na manutenção da qualidade e quantidade de água em bacias hidrográficas. E, portanto, ações de restauração e provimento da conectividade com foco nas zonas ripárias representam estratégias satisfatórias no aumento percentual da cobertura vegetal de uma região.

Pela análise da topografia da área, realizada com base no Modelo Digital de Elevação TOPODATA, do INPE, com resolução de 30 m, verificou-se a não existência de áreas com declividade superior a 45° e o gradiente altimétrico varia entre 460 e 636 m. Esse cenário faz com que seja altamente improvável a existência de APPs para topo de morros e para declividade de encostas.

A hidrografia local foi caracterizada com base nas cartas topográficas do IBGE (2015) na escala 1:50.000 e suas respectivas áreas de preservação permanente (APP) foram geradas seguindo as recomendações do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). O **APÊNDICE 3.2.D** apresenta as APPs locais.

Para a caracterização da ocupação do solo no âmbito das APPs, foi utilizado o uso do solo descrito no módulo Meio Antrópico.

Foram encontradas 8 classes de uso dentro dos limites das APPs. (**APÊNDICE 3.2.E**).

Pela análise estimada, a maior parte das APPs é ocupada por Campo antrópico/pasto (41,6%) seguida por Cobertura arbórea (30,1%), e Cultura agrícola (24,2%).

A ocupação de área, mais desejada e em conformidade com os objetivos de uma APP, é a Cobertura arbórea. Mesmo que a lei preveja a ocupação de APP por serviços e equipamentos de utilidade pública, ou ainda permita a ocupação na faixa de uso consolidado, o objetivo aqui é de propor um cenário ideal à ocupação da APP visando a proteção dos recursos naturais e o aumento das áreas vegetadas e da conectividade dos fragmentos.

No **APÊNDICE 3.2.F** e **APÊNDICE 3.2.G** podem observar-se fotos de APPs feitas durante as incursões de campo.

A ocupação do solo, mais frequente, das áreas de APP na região, é a cobertura por Campo antrópico/pasto. Isto significa que, assim como os demais usos (exceto o de cobertura arbórea), essas APPs precisam também de ações de restauração/recomposição, dada a importância de se manter estas áreas cobertas por vegetação arbórea, visando a formação de corredores ecológicos, para garantir a conectividade entre fragmentos. Além disso, a ocupação por vegetação arbórea nas APPs está garantida por lei (Lei nº 12.651/2012).

O **APÊNDICE 3.2.H** mostra como ficaria a paisagem dos fragmentos conectados as APPs restauradas.

*Conforme pode ser observado no mapa (**APÊNDICE 3.2.H**), é possível notar a possibilidade de um considerável aumento na conexão entre os fragmentos, principalmente na região central da APA, cuja cobertura vegetal é mais escassa.*

Assim como apresentado no estudo de Pinto (2014), a APA possui aproximadamente 10% de sua área total coberta por vegetação nativa. Seguindo a perspectiva de recuperação das APPs, como projetado acima, a APA passaria a ter um total de 16,5 % de cobertura arbórea, o que significa um aumento de aproximadamente 6,5 % (3.012 ha) em sua cobertura vegetal total.

Caracterização da vegetação

Foram levantados sete fragmentos selecionados, considerando-se suas dimensões, formas e distribuição na APA. A partir desta distribuição procurou-se amostrar ao máximo o território da APA, de forma que todas as regiões fossem levadas em consideração.

Vale destacar que não foi possível o levantamento pela equipe técnica de um fragmento selecionado, visto que tivemos o acesso negado por parte do proprietário. Trata-se do maior fragmento encontrado no interior da APA, localizado na sua porção nordeste, às margens do rio Capivari e do córrego Canal Torto, com aproximadamente 111,31 ha. Este fragmento foi o único no estudo de PINTO (2014) que atingiu a nota “muito alto” para conservação. A síntese dos fragmentos vistoriados pode ser visualizada no **APÊNDICE 3.2.I**.

Conforme já mencionado, os fragmentos levantados foram classificados como Formações de Várzea e Floresta Estacional Semidecidual (FES), podendo ser distribuídos em três diferentes tipologias: (i) FES em estágio avançado em processo de degradação; (ii) FES em estágio médio típico; (iii) FES em estágio médio em processo de degradação.

Para fins de plano de manejo, essa classificação foi escolhida por evidenciar a necessidade de se discutir a sustentabilidade dos remanescentes de vegetação sujeitos a intervenções frequentes e de diferentes graus. Conforme entendimento do órgão licenciador do Estado de São Paulo (CETESB), os fatores de perturbação não são suficientes para regredir um estágio de regeneração, mas sim em caracterizá-lo numa forma degradada. Portanto, a avaliação da equipe técnica em campo se pautou em identificar os indicadores do estágio sucessional dos remanescentes.

E, para tanto, a análise florística e estrutural dos remanescentes permitiu reconhecer estes indicadores.

A tipologia de Floresta Estacional Semidecídua em estágio avançado em processo de degradação é a unidade de

paisagem florestal que possui maior relevância na área de estudo. Foi classificada neste estágio devido à presença das seguintes espécies com porte elevado: *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Cariniana legalis* (jequitibá-branco), *Ceiba speciosa* (paineira), *Cordia americana* (guaiuvira), *Esenbeckia leiocarpa* (guarantã) e *Savia dyctiocarpa* (taioba) (ver Fotos a seguir). Tais espécies são indicadoras deste estágio e do conjunto florístico típico das florestas semidecíduas (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000).

No entanto, a estrutura dos remanescentes classificados como tal está desequilibrada. O dossel e o sub-bosque são descontínuos e a presença de lianas é muito elevada, principalmente na região das bordas. Ou seja, há árvores muito antigas no local, mas que sofrem ações contínuas advindas das bordas, conduzindo a mudanças estruturais severas na estrutura da vegetação do fragmento.

Já a tipologia de Floresta Estacional Semidecídua em estágio médio típico é caracterizada por uma floresta de dossel fechado com até 20 m de altura e até três estratos (dossel, sub-bosque e herbáceo), presença mediana de lianas e composição florística característica de *Machaerium* spp. (jacarandás), *Lonchocarpus* spp. (embira de sapo), além de espécies pioneiras (*Gochnatia polymorpha* – cambará; *Piptadenia gonoacantha* – pau-jacaré) e secundárias tardias, com porte reduzido.

A Floresta Estacional Semidecídua em estágio médio em processo de degradação representa uma unidade de paisagem com predomínio de *Casearia sylvetsris* (guaçatonga), *Gochnatia polymorpha* (cambará) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) no componente arbóreo e arbustivo, com menor riqueza florística e maiores indícios de degradação, como por exemplo a passagem recorrente do fogo e pastoreio do gado.

Um elemento botânico muito típico da região e que ocorre em várias fitofisionomias florestais é a Cactaceae *Cereus hildmannianus* (cacto). Trata-se de espécie natural do local e cuja ocorrência é explicada por uma história relictual. Na última série glacial do pleistoceno, o interior do Estado de São Paulo foi dominado por matas secas e após o aumento da umidade, algumas espécies desta época permaneceram na paisagem. Esse é um exemplo disso e, por isso, se refere a um relicto do passado.

No campo antrópico da APA, foi registrada a espécie *Eryngium* cf. *elegans* de forma isolada e rara. Tal espécie é indicadora de campos naturais, outro elemento representante das formações vegetais de uma dinâmica passada.

Estes indicadores ambientais e a classificação dos trechos avaliados na APA podem ser observadas no **APÊNDICE 3.2.J**.

No **APÊNDICE 3.2.K, APÊNDICE 3.2.L, APÊNDICE 3.2.M, APÊNDICE 3.2.N, APÊNDICE 3.2.O, APÊNDICE 3.2.P, APÊNDICE 3.2.Q, APÊNDICE 3.2.R, APÊNDICE 3.2.S, e APÊNDICE 3.2.T** podem observar-se fotos das tipologias encontradas em campo conforme os aspectos estruturais e florísticos mais importantes que apoiaram esta classificação.

Todos os fragmentos visitados possuem fatores de degradação, como efeito de borda, invasão de gado ou queimadas irregulares. Esta situação também foi observada por Pinto (2014) em seu levantamento qualitativo na própria APA.

As lianas crescem rápido em resposta a alta quantidade de luz e clima estacional, ocupando os espaços da borda ao interior dos fragmentos, além das clareiras. Estes trechos são os vetores de aumento das lianas nos remanescentes. Tem-se aqui um paradoxo: Se por um lado as lianas podem prejudicar a estrutura florestal, “abafando” árvores altas e causando quedas, ou até reduzindo a área ocupada por espécies no interior das florestas influenciando negativamente na regeneração natural (PINTO, 2014), por outro lado são consideradas espécies-chave na manutenção da diversidade dos ecossistemas (RODRIGUES *et al*, 2009), pois elas podem oferecer recursos aos polinizadores e dispersores de sementes em períodos que há uma escassez dos mesmos, garantindo a manutenção da fauna dispersora/polinizadora na área. Isto acontece porque no geral, arbustos, ervas e lianas florescem precocemente (BECHARA, 2006 *apud* RODRIGUES *et al*, 2009). (**APÊNDICE 3.2.U**).

Dentre os fragmentos visitados, o que apresentou melhor estado de conservação foi o fragmento de número 1 (vide **APÊNDICE 3.2.J**), localizado no interior da Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Tietê (**APÊNDICE 3.2.K**). Um dos fatores responsáveis por isso é a própria infraestrutura da área, pois a mesma se encontra cercada por um longo tempo, impedindo a entrada do gado e da pressão antrópica. Vale dizer que impedir a entrada do gado favorece a regeneração natural, uma vez que o pisoteio dos animais causa a morte de muitas plântulas de espécies secundárias tardias e umbrófilas.

Outro fator de degradação que merece atenção é o fogo. As queimadas ainda são práticas usadas para colheita de cana, podendo se alastrar facilmente aos fragmentos florestais próximos a área de cultivo. Importante salientar que está previsto por Lei o fim da queimada de palha de cana em 2017. (**APÊNDICE 3.2.V**).

Ao longo dos fragmentos visitados, foram reconhecidas 178 espécies, distribuídas em 60 famílias botânicas. Do total, 151 espécies (85%) são nativas, 23 são exóticas (13%) e quatro são nativas não regionais. **(APÊNDICE 3.2.W)**.

Registraram-se três espécies ameaçadas de extinção na APA Tietê: *Araucaria angustifolia* (araucária), *Cariniana legalis* (jequitibá-branco) e *Cedrela fissilis* (cedro-rosa) (Portaria 443/2014 MMA e Resolução SMA 57/2016). A primeira foi registrada em áreas antrópicas, introduzida no local. As duas últimas foram registradas em fragmentos de vegetação.

A maior parte das espécies (42%) possui distribuição ocasional na área de estudo, ou seja, registrada em até dois fragmentos e baixa densidade populacional. Em seguida, as espécies comuns (25%), em grande medida classificadas como do grupo das pioneiras, presentes em mais de dois fragmentos e com elevada densidade populacional. 18% das espécies foram classificadas como raras (presente em um fragmento e baixa densidade populacional). Apenas duas foram classificadas como abundantes (*Gochnatia polymorpha* e *Piptadenia gonoacantha*). Vale ressaltar que a densidade populacional foi estimada qualitativamente, de acordo com a presença dela ao longo dos trechos visitados de cada fragmento.

Dentre as espécies exóticas (23), destaca-se a presença de algumas potencialmente invasoras, como é o caso de *Brachiaria decumbens* (braquiária), *Hedygium coronarium* (lírio-do-brejo), *Leucaena leucocephala* (leucena) e *Tecoma stans* (ipê-do-brejo). As duas últimas, inclusive, são muito comuns nas bordas dos fragmentos da região. Tais espécies são citadas como de potencial invasor pelo Instituto Hórus, que coordena vários estudos sobre o tema “invasão biológica” no território nacional.

Classificaram-se as espécies em seis grupos de interesse econômico/ecológico, a saber: alimentícia, conservação, invasora, madeira, medicinal, ornamental, RAD e resina. O **APÊNDICE 3.2.W** descreve a pressão pelo uso das espécies nativas/exóticas listadas no estudo. Destaque para as espécies sugeridas para plantios heterogêneos para fins preservacionistas (“RAD”). Nesta classificação, reconheceu-se aquela espécie atrativa da fauna, rústica e indicada para plantios.

1.2.3. FAUNA

O objetivo deste item do Plano de Manejo é apresentar compilação dos estudos e levantamentos de mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna já realizados na região e entorno da área da APA do Tietê, bem como estudos primários da fauna para verificação de sua real ocorrência.

Para compor este capítulo do Plano de Manejo foi realizado um levantamento de dados secundários e a consolidação das listas de espécies de fauna existentes (mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna), bem como o estudo de dados primários e avaliação da distribuição de espécies de valor especial para a conservação (espécies endêmicas, exóticas, raras, migratórias, em perigo e/ou ameaçadas de extinção).

O diagnóstico da fauna é um dos elementos importantes para que se atinja o objetivo maior do estudo, o zoneamento ambiental da APA do Tietê. Além disso, pretende-se sugerir programas a serem desenvolvidos na APA e áreas a ser alvo de estudos mais detalhados. Os resultados e a discussão dos Estudos Específicos afetos ao componente faunístico também serão abordados.

São objetivos específicos deste estudo:

- realizar o inventário da fauna que ocorre na área da APA, com base nos grupos de mamíferos, aves, répteis e peixes;
- caracterizar faunisticamente os principais ambientes de vegetação nativa e ambientes antropogênicos;

Algumas características, como diversificação trófica, locomotora, necessidade de grandes áreas de vida e sistemática razoavelmente resolvida, fazem dos médios e grandes mamíferos um grupo especialmente útil para inventários faunísticos.

O grupo das aves é amplamente utilizado como indicador de qualidade ambiental, existindo tanto espécies restritivas quanto as de grande plasticidade ambiental. Alia-se a isso o fato de as aves apresentarem alta conspicuidade e a maioria ser diurna e muito ativa, de alta diversidade específica, relativamente fácil de identificar, além de apresentar sistemática bem resolvida e habitar quase todos os ambientes, fornecendo um grande volume de dados em campo e possibilitando inferências sobre as condições de conservação dos habitats.

Os anfíbios e répteis constituem um grupo proeminente em quase todas as taxocenoses terrestres, com atualmente

cerca de 5.000 espécies de anfíbios e mais de 8.000 espécies de répteis conhecidas. Mais de 80% da diversidade dos dois grupos ocorrem em regiões tropicais (DIXO; VERDADE, 2006).

Isto se deve ao fato das regiões tropicais apresentarem maior variabilidade de ambientes úmidos como brejos, matas de galeria e matas ciliares. Ambientes com grande umidade são de extrema importância para o grupo da Herpetofauna, especialmente para os anfíbios, que, obrigatoriamente, necessitam da água para completarem seu ciclo de vida.

Caracterização da Mastofauna

Introdução

A rica diversidade de espécies faunísticas encontrada na Mata Atlântica pode ser explicada pelos diferentes estágios de desenvolvimento da vegetação, onde num pequeno espaço físico, existem muitas diferenças fisiográficas e mosaicos sucessionais. Sendo assim, a fauna existente é representativa de todos os níveis da floresta.

Segundo Mario de Vivo (1996), em seu estudo da diversidade de espécies de mamíferos do Estado de São Paulo, diagnosticou que bem mais da metade dos gêneros e espécies de mamíferos paulistas é constituída por morcegos, roedores e marsupiais, e que os morcegos são o grupo mais diverso.

Os pequenos mamíferos são, também, os mais problemáticos em termos taxonômicos, e relativamente pouco estudados ecologicamente (se os compararmos aos primatas, por exemplo).

Entretanto, os mamíferos de porte médio a grande são bem menos estudados do que se deveria com relação tanto à sistemática quanto à ecologia.

A grande maioria das espécies é tropical, assim como, claro, a maior parte do Estado. Entretanto, numerosos grupos, de famílias a gêneros, têm os limites meridionais de suas distribuições no Estado.

No planalto, graças aos mosaicos vegetacionais encontrados, que incluem manchas de cerrado lado a lado com florestas semidecíduas, a delimitação é ainda menos clara entre os componentes faunísticos.

A lista preliminar (**APÊNDICE 3.3.A**) aponta a presença no Estado de São Paulo de 31 famílias, 109 gêneros e 187 espécies, compilada de Mario de Vivo (1996) e pesquisa realizada no Site da BIOTA FAPESP – SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS – SINBIOTA, aponta para as espécies de provável ocorrência na APA do Tietê.

De qualquer maneira, a situação vigente no Estado de São Paulo é bastante peculiar, e merece atenção de ecólogos e sistematas para que se possa compreender a estruturação das comunidades de mamíferos nos diferentes ecossistemas.

Materiais e Métodos

Área de estudo

As diversas fisionomias vegetais que ocorrem na área de estudo oferecem à fauna uma variada gama de ambientes e recursos naturais. Há espécies generalistas, que podem ocupar várias fisionomias vegetais, com variados graus de perturbação, e aquelas mais exigentes ecologicamente, cuja ocorrência está condicionada à integridade do ambiente e disponibilidade de recursos naturais adequados, como fontes alimentares, locais de abrigo e ambiente adequado para reprodução.

Desta forma, foram definidas pelos membros da equipe de fauna oito áreas (**APÊNDICE 3.3.B**) para amostragem por transecto realizados nos municípios de Tietê e Jumirim em paisagens com fragmentos de Mata Atlântica associados a áreas de pastagem, cultivo de cana de açúcar e cultivo de eucalipto.

Metodologia

O diagnóstico de mamíferos de médio e grande porte foi realizado através de censos e da utilização de armadilhas fotográficas (câmera trap), conforme descrito a seguir.

- Censo

O censo foi realizado percorrendo transectos não lineares de aproximadamente 3.500 metros ao longo das áreas. Os transectos foram percorridos diariamente a uma velocidade média de 2 km/h, sendo uma vez pela manhã e outra tarde/noturno, no período de seis dias consecutivos. Para cada registro foi anotado a espécie, o número de indivíduos, a hora e o local da observação (georreferenciado). As pegadas ocasionalmente encontradas foram identificadas de acordo com Becker & Dalponte (1999) e Borges & Tomás (2004). Suas medidas (comprimento, largura da pegada e distância

entre passadas) foram tomadas com paquímetro (**APÊNDICE 3.3.C**) e registradas na planilha de campo com outras informações como local (georreferenciado), hora e substrato. As pegadas encontradas em bom estado foram fotografadas.

- Armadilha Fotográfica

Foram montadas 6 armadilhas fotográficas nas área de estudo (**APÊNDICE 3.3.D**), sendo que cada armadilha foi realizada a ceva (**APÊNDICE 3.3.E**) para atrair a mastofauna. As armadilhas ficaram montadas por dez dias consecutivos.

Resultados e Discussão

Foram registradas, entre amostragem sistemática e não-sistemática, 19 espécies de mamíferos divididas em seis ordens e treze famílias. O grupo dos médios e grandes mamíferos da ordem Carnívora e Rodentia compreenderam 37% e 26%, respectivamente. A dominância em número de espécies desses grupos pode ser explicada pela alta taxa de especiação, já que essas duas ordens têm um dos maiores números de espécies entre os mamíferos brasileiros (Fonseca *et al.*, 1996). Os 37% restantes estão divididos entre as outras 5 ordens (**APÊNDICE 3.3.F**). As espécies registradas e os tipos de registro estão listados no **APÊNDICE 3.3.G**.

Para verificar a eficiência amostral foram geradas curvas de acúmulo de espécies observadas em relação ao esforço amostral (períodos de amostragem), somando os períodos dos métodos de busca diurna, vespertina e noturna.

Para este estudo foi utilizado o Jackknife, que tem a função de estimar a precisão da amostra estatística usando subconjuntos dos dados disponíveis (jackknifing). O Jackknife recalcula sistematicamente a estimativa estatística deixando de fora uma ou mais observações aleatórias em um momento a partir do conjunto da amostra.

A curva de acúmulo de espécies se mostrou ascendente. Dessa forma entende-se que com a continuidade dos estudos, no que se refere ao acúmulo durante os períodos amostrais, o número de espécies registradas pode tender a estabilização.

Desta forma, nas áreas de estudo foram diagnosticadas 19 espécies durante o presente estudo, com o Jackknife (**APÊNDICE 3.3.H**) estimando 26 espécies. Observando o desvio padrão, para o estimador Jackknife, calculado pelo programa Estimates 9.10 de cerca de 6 espécies para mais ou para menos, o esforço amostral é considerado satisfatório, porém com a continuidade dos estudos sempre resultara em mais uma espécie a medida que o esforço amostral aumentar, até a sua real estabilização.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H), frequentemente utilizado em estudos de ecologia para responder quais ambientes sustentam maior diversidade, pondera tanto a riqueza de espécies como sua abundância relativa (Ricklefs, 2003).

Segundo Magurran (1988) o índice de Shannon-Wiener varia de 1,5 a 3,5, podendo raramente ultrapassar o valor de 4,5, e a equitabilidade (J') varia entre 0 e 1, onde 1 indica espécies igualmente abundantes no ambiente.

Simpson (D) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Varia de 0 a 1 e quanto mais alto for, maior a probabilidade de os indivíduos serem da mesma espécie, ou seja, maior a dominância e menor a diversidade.

O cálculo foi realizado através do software BioDiversity Pro e Past 3.0, utilizando Log Natural (base e) e os resultados de Índice de Shannon e Simpson (D) são dispostos no **APÊNDICE 3.3.I**.

Com base na diversidade de Shannon de 2.373 que a diversidade de mamíferos é média, porém, no presente diagnóstico os pequenos mamíferos terrestres e quirópteros não fizeram parte do levantamento e poderiam elevar a diversidade consideravelmente. Pelo índice de equitabilidade baixo pode-se notar que temos duas espécies abundante, sendo esta o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* e tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* (**APÊNDICE 3.3.J**) são espécies consideradas sinantrópica e Euriécia ou seja espécie de grande Valência ecológica, podendo povoar ambientes variados e se adapta bem em áreas com alto grau de antropização.

O **APÊNDICE 3.3.G** mostra as espécies diagnosticadas na APA do Tietê, tipo de registro, seguidas de categorias de ameaça, de acordo com a Lista de espécies ameaçadas de São Paulo Decreto Estadual nº 60.133/2014, MMA (2014), (IUCN, Version 2014.1), Área de Vida, Relação com o ambiente, Grau de Sinantropia e algumas observações.

A maioria das espécies diagnosticadas (N=12) possui preferência por ambientes terrestre, e (n=3) são consideradas arborícolas (**APÊNDICE 3.3.K**). O gambá *Didelphis aurita* tem seu período de atividade noturno, o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* diurno/noturno.

Entre as espécies arborícolas temos o gambá *Didelphis aurita* (**APÊNDICE 3.3.L**), de hábitos noturnos com picos de atividade no fim da tarde e noite é um importante dispersor de sementes.

Com relação aos primatas, temos 10 espécies esperadas para a região da APA do Tietê. Lembrando que somente 20% dos gêneros esperados para a região foram registrados. O registro da espécie bugio-preto *Alouatta caraya* (**APÊNDICE 3.3.M**), é expressivo e esta espécie merece atenção especial pois consta na lista de ameaçadas de São Paulo na categoria de “Vulnerável”.

O *Callithrix penicillata* (**APÊNDICE 3.3.N**) uma espécie facilmente adaptável, foi introduzida em várias regiões do Brasil (por exemplo, Espírito Santo, Paraná, São Paulo e Santa Catarina), e é considerado um concorrente, deslocando espécies nativas. Esta espécie de primata não apresenta preocupação devido às suas grandes populações crescente, capacidade de adaptação ao habitat perturbado, e grande área de distribuição.

O registro de 7 espécies de carnívoros esperadas para a região é relevante, uma vez que carnívoros são considerados essenciais para a manutenção da estabilidade do ecossistema (Eisenberg & Redford, 1999; Emmons & Feer, 1998; Terborgh et alii, 1999). Por ocuparem o topo da cadeia alimentar, além de serem muito sensíveis à perda e fragmentação do habitat (Oliveira & Crawshaw, 1997; Michalski, 2000), a maioria de suas espécies está sob algum grau de ameaça. Nesse grupo o registro mais relevante foi um grande felino, a suçuarana ou onça-parda *Puma concolor* (**APÊNDICE 3.3.O**).

Cabe ressaltar o registro de cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (**APÊNDICE 3.3.P**), canídeo comum, com mais ampla distribuição na América do Sul, e conforme os mapas de distribuição existentes (Berta, 1982; Eisenberg & Redford, 1999; Emmons & Feer, 1998) a distribuição da espécie ocupa todo estado de São Paulo.

O estudo das relações tróficas em comunidades tem sido visto como uma ferramenta importante na implementação de medidas que preservem a biodiversidade de ambientes tropicais (Soulé & Simberloff, 1986). Contudo, é necessário medir a biodiversidade não apenas por meio de censos de espécies de animais e plantas, mas também pelo estudo de suas interações populacionais e alimentares, cujo desconhecimento pode impedir uma compreensão integrada sobre o funcionamento dos ecossistemas (Walker, 1992).

O alimento é um fator importante por influenciar na fecundidade, no desenvolvimento, na longevidade e na mortalidade. A análise do enquadramento de determinadas espécies em suas respectivas guildas alimentares, pode indicar a oferta de alimento disponível dentro do ambiente de estudo e revelar se sua estrutura trófica encontra-se equilibrada.

Existem espécies menos ou mais restritas em sua alimentação, diferenciando também na relevância que cada item alimentar tem para sua dieta, mesmo quando ambas são classificadas como onívoras.

As espécies diagnosticadas na APA do Tietê com hábito alimentar onívoro representam 32% (**APÊNDICE 3.3.Q**), são animais que possuem grande importância como dispersores de sementes. Geralmente em ambientes onde existem muitos animais com dieta onívora indica que se trata de um ambiente com certa antropização, pois são animais oportunistas e que aproveitam melhor o ambiente alterado pelo homem.

Para o diagnóstico de espécies ameaçadas foram utilizadas as listas do Estado de São Paulo Decreto Nº 60.133, de 2014, Portaria 444/2014 (MMA, 2014), a IUCN (Version 2015.4).

No presente estudo foram identificadas oito espécies que constam nas listas citadas anteriormente, a saber: bugio-preto *Alouatta caraya*, cutia *Dasyprocta azarae*, paca *Cuniculus paca*, jaguatirica *Leopardus pardalis*, gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus*, gato-maracajá *Leopardus wiedii*, onça-parda *Puma concolor*, veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*.

Segundo Oliveira *et al* (2012) o gato-do-mato-pequeno *Leopardus tigrinus* que é uma espécie de baixíssima densidade populacional, ocorre principalmente fora de unidades de conservação (devido à competição com outros felinos), dentro de biomas com alto grau de destruição, como a Mata Atlântica e o Cerrado. Apesar da ampla distribuição no continente sulamericano, as populações atualmente estão amplamente fragmentadas pela conversão de seus habitats naturais para pastos e monoculturas. Além disso, a espécie ainda sofre com caça e comércio ilegal a nível local.

A paca *Cuniculus paca* (**APÊNDICE 3.3.R**) é uma espécie de ampla distribuição no Brasil, porém sua população no estado de São Paulo vem decrescendo acompanhando o declínio das florestas. Esta espécie sofre com a caça ilegal, por causa da qualidade de sua carne sendo esta sua principal ameaça.

Os neotrópicos, frugívoros compõem uma parcela significativa da biomassa de vertebrados (Willis, 1980; Terborg, 1986).

Esse grupo é particularmente vulnerável às variações sazonais na oferta e disponibilidade de alimento (Foster, 1977; Foster, 1982), às modificações estruturais em seus habitats, como por exemplo, a fragmentação ou retirada seletiva das plantas que lhes servem de alimento (Willis, 1979; Howe, 1984), ou ainda às pressões exercidas pela caça e comércio ilegal (Robinson & Redford, 1991).

Muitas espécies de mamíferos frugívoros neotropicais são atualmente consideradas ameaçadas de extinção (Collar et al., 1992). Em contrapartida, é justamente essa vulnerabilidade que confere aos vertebrados frugívoros o status de bons indicadores ecológicos na detecção de alterações ambientais (Strahl & Grajal, 1991), ou no planejamento de medidas conservacionistas (Powell & Bjork, 1995).

Dentre a espécie diagnosticada só há presença de um frugívoro, o quati *Nasua nasua*, entretanto não participa como bioindicadores ambientais.

Em Odum, 1977 o termo valência ecológica é o nome que se dá a uma espécie que tem capacidade de povoar ambientes diferentes caracterizados por grandes variações dos fatores ecológicos. Em função da valência ecológica (Margarido, 1994), as espécies são divididas em:

- Euriécia: espécie de grande valência ecológica, podendo povoar ambientes variados.
- Estenoécia: espécie de pequena valência ecológica, suportando pequena variação de fatores ecológicos e restrita a determinados ambientes.

Sendo assim, algumas espécies, dependendo do nível de organização que estamos estudando, podem sobreviver com ou sem a presença de vegetação, enquanto outras só sobrevivem com a presença de vegetação, portanto é uma boa ferramenta para a avaliação e classificação da qualidade destes ecossistemas.

O enquadramento das espécies se dá pela própria biologia do bicho, bem como os locais e as condições ambientais naturais onde o estabelecimento de populações desses organismos é viável. Apesar de o habitat ser um elemento da natureza, existem também os habitats artificiais, construídos pelo homem, ou que sofreram intervenção do homem, assim fica sujeito o aumento populacional de determinada espécie ou comunidade.

Para o grau de sinantropismo pode-se distinguir os seguintes tipos de espécies (Margarido, 1994):

- Aloantrópicas: são espécies que não toleram a presença humana;
- Periantrópicas: vivem junto ao homem com restrição;
- Sinantrópicas: vivem junto ao homem por adaptação.

Portanto, algumas espécies podem ser consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. Assim, quando se cruzam as informações daquelas que são Estenoécias / Aloantrópicas o resultado são espécies exigentes em relação ao ambiente, recursos e pouco tolerante à presença humana. Por outro lado, aquelas espécies consideradas Euriécias / Sinantrópicas e até mesmo algumas que são Periantrópicas podem se beneficiar com alterações que possam ocorrer no ambiente em função da implantação de projetos considerados de relevante impacto ambiental. **O APÊNDICE 3.3.S** mostra as espécies em relação com o ambiente e grau de sinantropia.

No estudo realizado na área da APA do Tietê observam-se seis espécies sinantrópicas/Euriécia podendo povoar ambientes variados com maior plasticidade em relação aos recursos ambientais disponíveis. Cinco espécies não toleram a presença humana e são restritas a determinados ambientes. E por fim temos cinco espécies que toleram a presença humana com restrição, mas que suportam pequenas variações de fatores ecológicos.

A presente análise demonstra que a área da APA do Tietê apresenta-se com elevado grau de antropização, porém os poucos fragmentos remanescentes de Mata Atlântica estão mantendo representantes da mastofauna indicadoras de boa integridade ambiental.

Apesar de um razoável número de espécies identificadas, foram poucas as diferenças na distribuição dessas nos ambientes amostrados. Isto deve-se, principalmente, ao fato de a maioria das espécies ser de mamíferos de médio e grande porte, os quais possuem necessidade de grandes áreas para sua sobrevivência e baixa especialização em relação a micro-habitats. Padrões biogeográficos e associações a habitats ou micro-habitats são mais esperados para pequenos mamíferos, que não foram amostrados, não permitindo a realização de tal inferência. As diferenças mais significativas aqui denotadas, como número de espécies registradas entre uma formação e outra, devem-se muito provavelmente ao esforço amostral diferenciado entre os ambientes e em alguns casos impactos diretos (caça, alterações de habitats) e indiretos (mudanças no uso da terra, alteração na disponibilização de alimento) nas populações.

Nesse contexto, para a mastofauna e com o zoneamento da APA do Tietê ações de conservação deverão ser direcionadas, principalmente, como trabalhos de educação ambiental para a população sobre importância de restauração de áreas para reestabelecimento da conectividade da paisagem, juntamente com monitoramento da biodiversidade nessas áreas.

Caracterização da Avifauna

Introdução

A avifauna brasileira é uma das mais diversas do mundo, apresentando 1.916 espécies que utilizam seu território (CBRO, 2014). No Estado de São Paulo já foram registradas 793 espécies distribuídas dentre os biomas costeiros, Mata Atlântica e Cerrado, o que corresponde a 41% do total de aves do Brasil (Silveira & Uezu 2011).

As aves da Mata Atlântica sofrem historicamente com a fragmentação e perda de hábitat deste bioma, que no Estado de São Paulo está reduzido a apenas 15,6% de sua cobertura original (Hirota & Ponzoni, 2015), sendo que o maior remanescente está localizado no Parque Estadual da Serra do Mar em sua porção litorânea (Campanili & Wigold, 2010). No interior do estado encontra-se a face mais desmatada e ameaçada desse bioma, a Floresta Estacional Semidecidual, considerada uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no Brasil (MMA, 2004).

Considerando que 30% das aves da Mata Atlântica são endêmicas (Goerck, 1997) e que 171 encontram-se ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (São Paulo, 2014), entende-se a importância de caracterizar a avifauna não regiões de ocorrência desse bioma, especialmente no interior do estado.

A APA Tietê está localizada em uma região com histórico de intenso desmatamento para cultivo cafeeiro que, sendo que atualmente, a paisagem rural é dominada pela cana-de-açúcar e pastagens, atividades que contribuem para o assoreamento do rio Tietê. Dessa maneira, a proteção dessa área é importante para a qualidade do rio e também para as espécies de aves associadas a ele.

Essa região não apresenta estudos científicos sobre a avifauna, no entanto, através de registros de observadores de aves informais já foi levantado um total de 235 espécies para os municípios de Tietê e Jumirim (WikiAves 2016). Somando esses registros aos de um estudo realizado em Piracicaba para o mesmo bioma, (Alexandrino *et al.*, 2013) observa-se um total de 253 espécies de aves de provável ocorrência na APA do Tietê (**APÊNDICE 3.3.T**).

Dentre essas espécies com potencial de ocorrência regional, 9% (24 espécies) são endêmicas da Mata Atlântica e 5% (14 espécies) apresentam algum grau de ameaça à extinção na lista global de espécies ameaçadas (IUCN 2016) ou na lista estadual (São Paulo, 2014). Alguns exemplos são o tuiuiú (*Jabiru mycteria*) e o cabeça-seca (*Mycteria americana*), que são espécies associadas a ambientes aquáticos, como banhados, brejos e pastos alagados, sendo consideradas respectivamente, ameaçada e quase ameaçada no Estado de São Paulo. Outras espécies populares e ameaçadas no estado são a arara-canindé (*Ara ararauna*), o azulão (*Cyanoloxia brissonii*) e a graúna ou pássaro-preto (*Gnorimopsar chopi*), aves muito apreciadas para a criação doméstica.

Para analisar melhor o cenário ecológico da APA do Tietê e entender as prioridades e demandas para a conservação são necessários mais estudos em toda a região sobre os grupos da biodiversidade e as paisagens que influenciam os diversos processos ecológicos. Com o intuito de aprimorar esse conhecimento, este estudo teve o objetivo de caracterizar as espécies de aves que ocorrem nessa unidade de conservação, bem como sua importância e aspectos ecológicos.

Materiais e Métodos

Área de estudo

O diagnóstico da avifauna da APA do Tietê foi conduzido nos municípios de Tietê e Jumirim em paisagens com fragmentos de Mata Atlântica associados a áreas de pastagem, cultivo de cana de açúcar e cultivo de eucalipto. A característica geral dos ambientes estudados pode ser observada no **APÊNDICE 3.3.U**, **APÊNDICE 3.3.V**, **APÊNDICE 3.3.W** e **APÊNDICE 3.3.X**.

Metodologia

Foram realizados nove diferentes trajetos nos períodos matutino e vespertino ao longo das estradas margeando os fragmentos de mata. Cada trajeto foi realizado apenas uma vez entre as 6hr e 10hr da manhã ou entre às 17hr e 19hr da tarde. Todas as espécies observadas no fragmento e em seu entorno foram registradas para um diagnóstico geral das áreas e aquelas observadas fora do período de amostragem foram consideradas como registros ocasionais.

Os registros foram feitos utilizando o método de Listas de Mackinnon (Mackinnon & Philips, 1993), com modificações. Assim, durante caminhadas ao longo dos trajetos foram registradas as espécies de aves detectadas, visual e auditivamente, em listas contendo 10 espécies diferentes. As diversas listas geradas através deste método foram consideradas como unidades amostrais, permitindo a elaboração de uma curva de acumulação de espécies através do método de Mao Tau (Colwell *et al.*, 2012) e uma estimativa de riqueza utilizando o método Jackknife 1ª Ordem (Burnham & Overton, 1979). Ambas as curvas foram obtidas através do software EstimateS versão 9.1.0, considerando 100 aleatorizações e aplicando os dados de presença/ausência das espécies em cada lista.

Esse método é muito utilizado para curtos períodos amostrais e proporciona dados quantitativos de abundância relativa das espécies, dada pelo seu Índice de Frequência nas Listas (IFL), que é calculado através da divisão do número de listas em que a espécie ocorre pelo número total de listas obtidas (Ribon, 2010). Com os dados de abundância, ou número de indivíduos detectados durante a amostragem, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H') e a partir dele a Equitabilidade de Pileou (J') (Pileou, 1966), fornecendo respectivamente, o grau de incerteza em prever a espécie de um indivíduo retirado aleatoriamente de uma comunidade e a equidade da amostra. O índice de diversidade de Simpson (S') (Simpson, 1949) também foi obtido para avaliar a dominância de poucas espécies.

Para cada espécie registrada foi verificado o grau de ameaça global de acordo com IUCN (2016), o *status* de ameaça no Estado de São Paulo segundo o Decreto Estadual Nº 60.132, de 7 de fevereiro de 2014 (São Paulo, 2014) e o *status* nacional de ameaça de acordo com a Portaria MMA nº 444, 2014 (IBAMA, 2014). O endemismo (Bencke *et al.*, 2006), o nível de sensibilidade a impactos ambientais (Stotz *et al.*, 1996), o grau de dependência a ambientes florestais (Stotz *et al.*, 1996) e a guilda alimentar (Wilman *et al.*, 2014) também foram documentados. A ordem sistemática e nomenclatura seguiram as resoluções do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO 2014).

Resultados e Discussão

Um total de 157 espécies de aves foi registrado ao longo deste estudo e estão distribuídas em 20 ordens e 47 famílias (Tabela 6). As famílias mais representativas foram Tyrannidae com 21 espécies (13%) e Thraupidae com 19 espécies (12%), o que é consistente com sua posição como a terceira e segunda famílias mais numerosas da avifauna brasileira. Através da amostragem com as Listas de Mackinnon foram obtidas 128 listas com registros de 149 espécies e os Índices de Frequência nas Listas para cada espécie estão especificados no **APÊNDICE 3.3.Y**.

A curva de acúmulo obtida a partir desse número de amostras, aponta a tendência em obter um maior número de registros para a área estudada com o aumento do esforço amostral, já que ela se apresenta de forma ascendente (**APÊNDICE 3.3.Z**). Ainda no mesmo gráfico, a estimativa de riqueza obtida (Jackknife1) indica que para essa mesma amostragem poderiam ter sido realizados 187 registros. O levantamento de 80% da riqueza estimada, mostra um valor satisfatório de espécies para a caracterização geral da área, porém ressalta-se que, com um maior esforço amostral e abrangência de áreas mais específicas, como o interior dos fragmentos, será possível o incremento da lista de espécies obtida para APA Tietê.

Os valores de equitabilidade e diversidade de Simpson calculados estão próximos a um ($J'=0,88$ e $S'=0,98$), o que indica que a comunidade estudada apresenta indivíduos bem distribuídos dentre as espécies, ou seja, não apresenta espécies mais dominantes. A diversidade de Shannon ($H'=4,38$) mostrou-se bastante elevada em comparação a outros estudos da Mata Atlântica (Carvazere *et al.*, 2009; Donatelli *et al.*, 2007; Donatelli *et al.*, 2004; Maia-Gouvêa *et al.*, 2005) refletindo também essa distribuição uniforme de indivíduos dentre as espécies amostradas.

Considerando a abundância relativa das espécies, foram identificadas 10 espécies mais frequentes na região do estudo (mais de 25 contatos ou $IFL > 0,2$). Dentre elas, 50% são dependentes de área florestal, porém a maioria (80%) apresenta baixa sensibilidade a impactos. A espécie mais comum foi o pombão (*Patagioenas picazuro*, $IFL=0,58$) (**APÊNDICE 3.3.AA**) que é uma ave granívora, semidependente de ambientes florestais e apesar de ser classificada com média sensibilidade, essa pomba é beneficiada com a expansão da fronteira agrícola (Sigrist, 2009) e é muito comum em áreas impactadas e ambientes urbanos (Alexandrino *et al.*, 2016; Sigrist, 2009).

As outras espécies mais frequentes foram o tico-tico (*Zonotrichia capensis*, $IFL=0,49$), o pitiguari (*Cyclarhis gujanensis*, $IFL=0,37$), o sanhaçu-cinza (*Tangara sayaca*, $IFL=0,30$), a rolinha-pé-de-feijão (*Columbina talpacoti*, $IFL=0,30$), o petrim (*Synallaxis frontalis*, $IFL=0,25$), a choca-barrada (*Thamnophilus doliatus*, $IFL=0,23$), o pula-pula (*Basileuterus culicivorus*, $IFL=0,22$), o sabiá-poca (*Turdus amurochalinus*, $IFL=0,20$) e a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*, $IFL=0,20$). Essas aves além de serem abundantes, possuem um comportamento muito ativo, com vocalizações proeminentes e constantes ao longo do dia, fato que auxilia na detecção por parte do observador e torna esse cenário comum em diversos estudos (Donatelli *et al.*, 2007; Pozza & Pires 2003).

Categorização das espécies

Em relação ao estado de ameaça à extinção, nenhuma das espécies levantadas apresenta-se ameaçada em nível nacional, apenas uma é considerada quase ameaçada em nível global (*Malacoptila striata*) e duas estão quase ameaçadas no estado de São Paulo (*Amazona aestiva* e *Synallaxis albescens*).

O barbudo-rajado (*Malacoptila striata*) (**APÊNDICE 3.3.AB**), é uma espécie endêmica da Mata Atlântica que tem densidade populacional desconhecida, porém infere-se que devido à forte pressão sobre esse bioma sua população apresenta um leve declínio (BirdLife International 2016 (a)). Apesar de apresentar uma resposta moderada às alterações ambientais (Stotz *et al.*, 1996) esta ave necessita de cavidades ocas para nidificação, as quais se tornam mais escassas em ambientes desmatados (BirdLife International 2016 (a)). Esta espécie foi observada em um ambiente onde as matas ciliares foram mantidas em meio aos cultivos de cana e pastagens, formando corredores onde algumas espécies são capazes de se movimentar.

O papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) foi registrado apenas durante o vôo em uma das áreas visitadas e é uma espécie parcialmente dependente de ambientes florestais e com sensibilidade média a alterações antrópicas (Stotz *et al.*, 1996). Sua classificação como quase ameaçado se deve principalmente à forte pressão de caça para venda ilegal no estado de São Paulo. Já o úi-pi (*Synallaxis albescens*) é um passeriforme com baixa sensibilidade a alterações ambientais e independente de cobertura florestal para sobrevivência e reprodução, no entanto, seu *status* como quase-ameaçado se deve à sua forte associação com o Cerrado (Sigrist, 2009; Marini *et al.*, 2012), um bioma extremamente impactado que ocupava originalmente uma pequena porção do estado (14%) e agora se distribui em apenas 0,81% de São Paulo (Kronka *et al.*, 2005).

As espécies endêmicas são aquelas que apresentam distribuição restrita a um determinado bioma e são consideradas sensíveis a alterações ambientais (Alexandrino *et al.*, 2016; Uezu & Metzger, 2011, Anjos *et al.* 2010), podendo explicar também padrões de raridade (Goerck, 1997) e padrões de extinção (Ribon *et al.*, 2003). Neste estudo foram registradas 14 (9%) espécies endêmicas da Mata Atlântica e uma endêmica do Cerrado, a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) que apresenta vasta distribuição, população estável (BirdLife International, 2016 (b)) e tem ampliado suas áreas de ocorrência abrangendo regiões de Mata Atlântica (Sigrist, 2009).

Dentre as aves endêmicas da Mata Atlântica destaca-se, além do barbudo-rajado (*M. striata*) citado anteriormente, o Tiê-preto (*Tachyphonus coronatus*) (**APÊNDICE 3.3.AD**) e o chupa-dente (*Conopophaga lineata*) (**APÊNDICE 3.3.AC**), que como insetívoro de sub-bosque, necessita de vegetação estruturada ou emaranhados nesse estrato para forragear, sendo esse um grupo funcional que pode ser afetado pela perda de hábitat em algumas regiões (Uezu & Metzger, 2011).

A maioria das espécies (71%) registradas neste estudo apresentam baixa sensibilidade a alterações ambientais (**APÊNDICE 3.3.AE**). Esse resultado era esperado devido às características da região com predominância de áreas abertas com cultivos agrícolas e pastagens. Algumas espécies que utilizam muito esses ambientes são o canário do campo (*Emberizoides herbicola*) (**APÊNDICE 3.3.AF**), o tico-tico-do-campo (*Ammodramus humerallis*) (**APÊNDICE 3.3.AG**), o tipio (*Sicalis luteola*) (**APÊNDICE 3.3.AH**) e o anu-preto (*Crotophaga ani*) (**APÊNDICE 3.3.AI**), que também são independentes de ambientes florestais.

O restante das espécies (28%) possui sensibilidade média e apenas uma espécie apresenta alta sensibilidade a alterações antrópicas, o arapaçu-de-bico-torto (*Campyloramphus falcularius*), que é um insetívoro de tronco e apesar de ser incomum, é conhecido por utilizar matas secundárias e eucaliptais (Sigrist, 2009).

Ressalta-se que os dados de sensibilidade segundo Stotz *et al.* (1996) devem ser combinados com outras características das aves e com condições regionais para determinar a real sensibilidade das espécies (Alexandrino *et al.*, 2016). Dentre as aves diagnosticadas neste estudo, 42% (66 espécies) são dependentes a ambientes florestais e destas, menos da metade (40%) são de média ou alta sensibilidade, ou seja, grande parte das espécies florestais possuem plasticidade ecológica e são capazes de ocupar matas bastante degradadas ou utilizar pomares e árvores esparsas.

Muito próximo a esse resultado, está o outro extremo dessa categoria, as espécies independentes de cobertura florestal que abrangeram 37% do total (57 espécies) de registros. Esse cenário é coerente com as características dos transectos amostrados, que estão entre um fragmento de mata e as áreas abertas com cultivos agropastoris. Ainda dentro do esperado, a maior parte (82%) das espécies desse grupo são de baixa sensibilidade às perturbações ambientais. (**APÊNDICE 3.3.AJ, APÊNDICE 3.3.AK, APÊNDICE 3.3.AL e APÊNDICE 3.3.AM**).

Dentre as espécies independentes de áreas florestais estão as aves aquáticas, que dependem de áreas úmidas ou alagadas para forrageamento e reprodução. Quase todas as espécies das ordens Anseriformes, Podicipediformes, Suliformes, Pelecaniformes, Gruiformes e Charadriiformes se associam de alguma forma a brejos, estuários, praias ou

pastos e campos alagados (Sigrist, 2009). Na área estudada foram registradas 19 (12% do total) espécies dentro dessas ordens, além dos martim-pescadores (*Megaceryle torquata* e *Chloroceryle americana*) que são piscívoros e dependem de lagos e rios para alimentação.

O maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) (**APÊNDICE 3.3.AN**) é uma ave migratória, residente da América do Norte, onde se reproduz e durante o inverno migra para a América do Sul, se distribuindo em águas continentais e litorâneas de todo o Brasil (SAVEBrasil, 2016; Sigrist, 2009). É uma espécie comum, limícola, pois se alimenta de pequenos invertebrados que vivem no lodo e não possui dados sobre sua sensibilidade, porém considerando os ambientes que ela utiliza, supõe-se que seja baixa. No entanto, se as alterações ambientais forem suficientes para extinguir essas áreas alagadas, todas as espécies dependentes delas, podem ser afetadas independente de sua sensibilidade. (**APÊNDICE 3.3.AO, APÊNDICE 3.3.AP e APÊNDICE 3.3.AQ**).

As espécies foram enquadradas em nove guildas tróficas de acordo com os itens mais representativos em sua dieta (Wilman *et al.*, 2014), sendo que as guildas de insetívoros e onívoros foram as mais significativas, com 82 (52%) e 26 (17%) espécies, respectivamente. Dentro de ambos os grupos, aproximadamente metade das espécies é dependente de áreas florestais e a grande maioria apresenta pouca sensibilidade a perturbações ambientais. Uma pesquisa realizada em uma paisagem fragmentada da Mata Atlântica por Coelho e colaboradores (2016), apontou que enquanto as espécies de insetívoros com dependência florestal são afetadas pela fragmentação, os insetívoros independentes de floresta e os onívoros são beneficiados por áreas com menor cobertura vegetal. No entanto, esses grupos são favorecidos pela conectividade da paisagem, o que mostra a importância de se estabelecer a conexão entre fragmentos na APA Tietê.

Outro grupo bastante expressivo foi dos granívoros, que são espécies que se alimentam de sementes e representaram 11% (17 espécies) da avifauna estudada, sendo eles as pombas (Columbidae) e as espécies campestres da como o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o coleirinho (*Sporophila caerulea*), o tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*) e os canários (*Sicalis flaveola* e *Sicalis luteola*).

Os frugívoros são conhecidos por possuírem maior sensibilidade à perda de habitat (Christiansen & Peter 1997) e foram representados por apenas 10 espécies (6%) apresentadas nesse estudo. As aves frugívoras tem um papel muito importante na dispersão de sementes, sendo elementos chave na manutenção de áreas em recuperação. Dentre os frugívoros registrados destacam-se o tucano (*Ramphastos toco*) e o jacu (*Penelope obscura*), que são aves de grande porte e realizam a dispersão de grandes sementes. (**APÊNDICE 3.3.AR e APÊNDICE 3.3.AS**).

As aves são muito utilizadas como bioindicadores de qualidade ambiental, pois possuem taxonomia e sistemática bem conhecidas, promovendo uma base de dados robusta sobre suas características funcionais, além de ocupar posições importantes na cadeia trófica como predadores de topo de cadeia e mutualismos com espécies de plantas (Bregman *et al.*, 2014). Sua importância na manutenção do ecossistema reflete diretamente em benefícios ao ser humano, à medida que promovem a dispersão de sementes, polinização e o controle de pragas (Wenny, 2011).

Nesse contexto, a avifauna da APA do Tietê deve ser valorizada através de ações de conservação, como a conscientização da população sobre sua importância e iniciativas de restauração de áreas para reestabelecimento da conectividade da paisagem, juntamente com monitoramento da biodiversidade nessas áreas.

Devido à rica hidrografia da região, é importante também monitorar sítios reprodutivos de espécies aquáticas e pontos de passagem de aves migratórias, já que os rios podem funcionar como um corredor ecológico para essas espécies.

Caracterização da Herpetofauna

Introdução

A herpetofauna compreende dois grandes grupos de vertebrados: anfíbios (conhecidos popularmente por salamandras, sapos, pererecas, rãs e cecílias) e répteis (conhecidos popularmente por tartarugas, cágados, jabutis, jacarés, cobra-cegas, lagartos e serpentes) que ostentam uma enorme diversidade de comportamentos, características morfológicas e necessidades ambientais (Pough *et al.* 2004). Os anfíbios e répteis são ectotérmicos, característica ancestral compartilhada, que os fazem diferentes das aves e mamíferos em muitos aspectos da ecologia, fisiologia e comportamento (Pough *et al.*, 2004).

O Brasil abriga uma das mais ricas faunas do mundo devido, principalmente, à sua grande extensão e variedade de biomas. É considerado o país com a maior diversidade de anfíbios, com 877 espécies (849 anuros, 1 caudata e 27 gymnophionas) e ainda o segundo país mais diverso em répteis, atrás apenas da Austrália (Wilson & Swan, 2008),

contabilizando 732 espécies (36 quelônios, 6 jacarés, 248 lagartos, 67 anfisbênias e 375 serpentes), segundo os dados da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2011, 2012).

O Estado de São Paulo possui remanescentes de Mata Atlântica (áreas excepcionalmente ricas em diversidade de espécies e endemismos), mas seriamente ameaçadas pelas expansões urbana e agropecuária. Para o estado de São Paulo, Araújo *et al.* (2009) listaram 231 espécies de anfíbios, sendo 225 anuros e 6 cecílias, com 27 endêmicas e Zaher *et al.* (2011) listaram 212 espécies de répteis, sendo 12 quelônios, 3 crocodilianos, 142 serpentes, 44 lagartos e 11 anfisbenas, sendo 11 endêmicas do estado. Dentre estas, apenas 9 espécies de répteis e 6 de anfíbios se encontram na lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA, 2008). Vale ressaltar que a herpetofauna não é tratada adequadamente em avaliações ambientais, e seu grau de ameaça é provavelmente subestimado, como os próprios autores dos levantamentos citados salientam.

Os anfíbios são especialmente suscetíveis à degradação ambiental devido a várias características básicas, dentre elas: a sua fisiologia ectotérmica, com capacidade limitada para a atividade; a sua pele permeável, vulnerável a diversos agentes biológicos ou químicos e por apresentarem ovos e larvas dependentes da água ou de ambientes úmidos (Duellman & Trueb, 1994; Wells, 2007).

O **APÊNDICE 3.3.AT** apresenta a lista de espécies de anfíbios e répteis com potencial de ocorrência para a região da APA do Tietê. A lista é baseada em consolidação de trabalhos sobre herpetofauna (anfíbios e répteis).

Materiais e Métodos

Área de estudo

Assim como foram definidas pelos membros da equipe de fauna oito áreas de estudo para a mastofauna e avifauna, as mesmas áreas foram utilizadas para amostragem da herpetofauna, porém foram selecionados locais específicos, tais como, brejos, córregos e lagos que estão associados a áreas de pastagem, área de mata, cultivo de cana de açúcar e cultivo de eucalipto.

Metodologia

As atividades de campo foram iniciadas às 6h00 até 10h00, e retomadas das 16h00 às 21h00, sendo que no período noturno (das 19h00 às 21h00) o esforço foi concentrado nas áreas úmidas e sítios de reprodução de anfíbios. O estudo totalizou 54 horas de esforço amostral durante 6 dias de campo.

Os materiais utilizados neste estudo incluem: gancho herpetológico, botas especiais para entrar em áreas alagadas, lanternas de cabeça e de mão, gravador digital Zoom H1, microfone direcional Sony HT-81 e máquina fotográfica Nikon Coolpix P100.

O inventário foi elaborado com base nas identificações das espécies registradas e os nomes das espécies seguem os utilizados pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2014).

Para a amostragem da herpetofauna foram utilizadas duas metodologias, observações oportunísticas em transecções (**APÊNDICE 3.3.AU**) que constitui-se de caminhadas ao longo das áreas de amostragem, onde são considerados encontros ocasionais, correspondente ao encontro de répteis e anfíbios vivos ou mortos durante outras atividades que não a amostragem dos demais métodos (Sawaya, 2004) e busca ativa em sítios reprodutivos (**APÊNDICE 3.3.AV**).

Os ambientes foram explorados visualmente, havendo inspeção de tocas, formigueiros, cupinzeiros, serapilheira, locais abrigados sob pedras, troncos caídos e nos mais variados ambientes, como banhados, brejos, pastagens recentes e antigas, margens de matas, rios, e assim por diante, conforme recomendado por Vanzolini *et al.* (1980).

Resultados e Discussão

Nas compilações dos dados secundários temos 108 espécies da Herpetofauna de potencial ocorrência para a região. Nos estudos primários para a área da APA do Tietê foram registradas 12 espécies da herpetofauna. Destas, 9 são anfíbios, todos pertencentes à ordem Anura e divididos em 5 famílias: Hylidae com 4 espécies, Leptodactylidae com 3 espécies, Leiuperidae, e bufonidae com 1 espécie cada. Os répteis registrados pertencem à ordem Squamata, dividida em 3 famílias sendo elas: Teiidae, Viperidae e Tropiduridae todas com uma espécie cada (**APÊNDICE 3.3.AW**).

As espécies mais abundantes foram a rã-assobiadora *Leptodactylus furnarius* (**APÊNDICE 3.3.AX**), com 45 indivíduos estimados e frequência de ocorrência (FO%) de 21%, a rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*) com 35 indivíduos e FO% de 17%.

O **APÊNDICE 3.3.AY** apresenta a frequência de ocorrência das espécies registradas nas áreas de amostragem da APA do

Tietê.

Para verificar a eficiência amostral foi gerada uma curva de acúmulo de espécies observada em relação a unidade amostral (Período). Para efeito comparativo foi gerado uma estimativa utilizando o estimador Jackknife, a partir do programa estatístico Estimates 9.10 com randomização de 100 vezes.

A curva de acúmulo de espécies se mostra ascendente. Dessa forma entende-se que com a continuidade dos estudos, no que se refere ao acúmulo de períodos de amostragem (manhã e noite) no decorrer do estudo, o número de espécies registradas tende a aumentar.

Para a área de estudo foram diagnosticadas 12 espécies, com o Jackknife estimando em 13 espécies. Observando o desvio padrão de ± 1 espécies o esforço amostral é considerado satisfatório. O estimador Jackknife foi calculado pelo programa Estimates 9.10 (**APÊNDICE 3.3.AZ**).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H) é frequentemente utilizado em estudos de ecologia para responder quais ambientes sustentam maior diversidade, pondera tanto a riqueza de espécies como sua abundância relativa (Ricklefs, 2003).

O cálculo foi realizado através do software Past 3.0, com os valores obtidos o índice de diversidade de Shannon da área da APA pode ser considerado baixo, entretanto, as espécies encontram-se bem distribuídas (**APÊNDICE 3.3.BA**) com uma equitabilidade de 0.9128. A espécie mais abundante é a rã-assobiadora *Leptodactylus furnarius*.

O **APÊNDICE 3.3.BB** lista as espécies diagnosticadas nas áreas de influência do empreendimento, forma de registro, seguidas das categorias de ameaça, de acordo com a lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo Decreto Nº 60.133, de 2014, Portaria 444/2014 (MMA, 2014), IUCN (Version 2014.3) e a Cites (2015), assim como, habitat, período de atividade, abundância, sítio de canto, hábito e endemismo.

Na preferência por habitat das espécies registradas temos 75% (9 espécies) são de área de brejo e 8,3% (1 espécies cada) são de áreas florestadas e 16,7% são de áreas aberta ou florestada (**APÊNDICE 3.3.BC**). Pela metodologia adotada a porcentagem de espécies florestais ficou sub-amostrado, pois muitas espécies do chão da mata não puderam ser diagnosticadas.

A vegetação campestre por ser um tipo de vegetação mais aberta com maior incidência de raios solares, e por isso mais ressecada, abriga um menor número de espécies da Herpetofauna, principalmente de anfíbios que são dependentes de grande umidade, além do que, os campos são preferencialmente utilizados por predadores como locais de caça.

O conhecimento da dieta dos anuros é importante para o esclarecimento de suas interações ecológicas. Muitos são essencialmente insetívoros, participam do controle populacional destes e fazem parte da cadeia trófica de muitos grupos de vertebrados (Petroni e Ferreira, 2004). A alimentação das espécies registradas é na maioria insetívoras, insetívoro-carnívora, onívora e piscívora.

Para o diagnóstico de espécies ameaçadas da herpetofauna foi utilizada a lista estadual de São Paulo 2014, a lista nacional Portaria 444/2014 (MMA, 2014), a internacional (IUCN, Version 2015.4) e no presente estudo não foram encontradas espécies ameaçadas.

Entre a herpetofauna podemos considerar que os anfíbios são dependentes de ambiente aquático, portanto qualquer alteração nesse ambiente afeta diretamente as espécies, principalmente aquelas com maior sensibilidade as ações antrópicas. Entre as espécies diagnosticadas o teiúçu *Salvator merianae* (**APÊNDICE 3.3.BD**) é uma espécie que sofre grande pressão de caça, espécie típica de ambiente degradado.

Para Miguel *et al.* (2007) as alterações do habitat são destrutivas para a grande diversidade de anfíbios em todo o ecossistema e, como os anuros são dependentes de ambientes úmidos no chão das florestas, esses animais são extremamente sensíveis às mudanças ambientais, respondendo de forma rápida à fragmentação do habitat, alterações hidrológicas, contaminação do ar e da água por agentes poluidores e variações climáticas, servindo o seu declínio como alerta de que algo está acontecendo no ambiente. Sendo assim, a devastação de florestas e a modificação de áreas são fatores que contribuem de forma direta para a eliminação de suas populações.

No caso da área da APA do Tietê, o conhecimento da herpetofauna é essencial para o estabelecimento de planos de manejo e conservação das espécies existentes, bem como para uma melhor compreensão da biogeografia e ecologia do grupo na Mata Atlântica. A necessidade de estudos sistemáticos na área é fundamental, uma vez que espécies e até populações inteiras podem estar desaparecendo. (**APÊNDICE 3.3.BE, APÊNDICE 3.3.BF, APÊNDICE 3.3.BG, APÊNDICE 3.3.BH, APÊNDICE 3.3.BI e APÊNDICE 3.3.BJ**).

A riqueza de répteis também não é alta e observa-se que são espécies com ampla distribuição no Brasil, teiúçu *Salvator merianae*, cascavel *Crotalus durissus* (**APÊNDICE 3.3.BK**) e calango *Tropidurus torquatus* (**APÊNDICE 3.3.BL**) todas elas também típicas de áreas abertas, evidenciando o avançado grau de degradação na estrutura dos ambientes florestais. Processos estes resultantes da intensa pressão antrópica que a região vem sofrendo.

O levantamento da herpetofauna revelou uma composição constituída de algumas espécies relacionadas com áreas descaracterizadas e antropizadas. Isto é uma decorrência da extensa fragmentação e conseqüente alteração das paisagens originalmente existente e de sua biodiversidade associada. No geral, a fauna encontrada neste estudo foi composta por espécies generalistas com alta capacidade de adaptação a diferentes tipos de cobertura vegetal. A captura de espécies raras e crípticas demanda mais tempo de trabalho e a utilização de metodologias variadas usadas em conjunto. Sem esses métodos fica difícil o registro dessas espécies. Por isso a lista aqui apresentada carece de posteriores revisões em campo, com um maior investimento de tempo e metodologia.

Caracterização da Ictiofauna

Apresentação e objetivos

No presente item, descreve-se o diagnóstico da ictiofauna na Área de Proteção Ambiental (APA) Tietê, segundo as orientações preconizadas pelo Termo de Referência para Contratação dos Serviços para Elaboração do Plano de Manejo desta APA, emitido pela Fundação Florestal (2016).

Do ponto de vista hidrográfico, a APA Tietê é drenada por duas Unidades de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, correspondentes à UGRHI 10 – Sorocaba/Médio Tietê e UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiá – PCJ (**APÊNDICE 3.3.BM**).

A UGRHI 10, com área total de 11.827,824 km², é definida pelas bacias de drenagem do Médio Tietê e do rio Sorocaba, seu afluente da margem esquerda. No total, essa unidade integra seis sub-bacias, três das quais formadas por drenagens que fluem diretamente ao curso do Médio Tietê e três que compõem a bacia do rio Sorocaba Médio Tietê Inferior, Médio Tietê Médio, Médio Tietê Superior, Alto Sorocaba, Médio Sorocaba e Baixo Sorocaba (IPT & FEHIDRO, 2008).

A UGRHI 5 – Piracicaba/Capivari/Jundiá (PCJ) está localizada na margem direita do rio Tietê, compreendendo áreas do Estado de Minas Gerais até o reservatório de Barra Bonita. No Estado de São Paulo, as bacias PCJ abarcam 14.137,79 km² de área, dentre as quais se destaca, pela maior extensão, a bacia do rio Piracicaba (11.402,84 km²), seguida das bacias do Capivari (1.620,92 km²) e do Jundiá (1.114,03 km²).

A APA Tietê se estende por aproximadamente 46.213 ha. A maior parte da área (82%) está contida na UGRHI 10 e abrange: (i) a sub-bacia do Médio Tietê Médio; (ii) uma pequena porção do Médio Tietê Inferior, ao norte, contendo os afluentes da margem esquerda do rio Pederneiras e, parcialmente, (iii) a sub-bacia do Baixo Sorocaba, onde este curso d'água delimita o extremo oeste da área de estudo.

Na UGRHI 5, a APA Tietê ocupa uma pequena área de 8.273 ha, totalmente situada na bacia do rio Capivari, a nordeste, desde a confluência do córrego Pinheiro, seu afluente da margem direita, até a proximidade de sua foz, na margem direita do rio Tietê.

A rede de drenagem na APA Tietê, estruturada pelos rios Tietê, Capivari, Sorocaba e seus tributários, compõem ambientes predominantemente lóticos. Apesar dos vários empreendimentos hidrelétricos existentes e projetados, principalmente ao longo do rio Tietê, como a UHE Porto Feliz e o reservatório de Barra Bonita, a montante e a jusante da APA, respectivamente, a área não apresenta barreiras físicas significativas ao deslocamento da ictiofauna.

As principais fontes de pressão antrópica em toda a região estão relacionadas ao desmatamento da vegetação nativa, hoje substituída por pastagens (**APÊNDICE 3.3.BN**). Os cultivos diversos, sobretudo, levaram à supressão da mata ciliar, propiciando a erosão dos solos e das margens dos corpos hídricos, com reflexos nos nichos de alimentação e de reprodução da fauna ictíca.

A introdução de resíduos sólidos a partir da bacia de drenagem, principalmente nos períodos chuvosos, aumenta os níveis de cor e de turbidez das águas, incrementando o grau de assoreamento do leito dos rios e reduzindo a integridade dos sistemas aquáticos.

Um dos aspectos mais relevantes que exerce influência na estrutura dessa comunidade se refere ao

comprometimento da qualidade das águas por cargas poluidoras provenientes dos setores a montante da APA transportadas pelos principais rios das bacias de drenagem, com ênfase no rio Tietê.

No trecho em estudo, o rio Tietê atua como passagem de volumes expressivos das águas oriundas do Alto Tietê (UGRHI 6), que trazem cargas poluidoras geradas principalmente na Região Metropolitana de São Paulo. Assim, a APA Tietê é receptora de detritos diversos, lixo flutuante contendo garrafas e embalagens diversas, e também flocos de espumas formadas por trechos de maior turbulência resultado do impacto de resíduos de detergentes (**APÊNDICE 3.3.BO**).

A introdução de materiais orgânicos nos corpos hídricos interfere no teor de oxigênio dissolvido, o que compromete a vida dos peixes, além dos microrganismos aeróbicos que compõem os níveis inferiores da cadeia alimentar aquática.

O rio Sorocaba também é receptor de cargas poluidoras urbanas, lançadas a montante pelas cidades de Sorocaba e, em menor escala, por Boituva, Cerquillo, além de Jumirim, passando a jusante por Laranjal Paulista, antes de desembocar à margem esquerda do rio Tietê.

O rio Capivari drena, no seu trecho superior, a Região Metropolitana de Campinas, passando a seguir pelos núcleos urbanos de Monte Mor, Capivari e Mombuca. Além de atravessar zonas industrializadas e adensadas do ponto de vista populacional a montante da APA Tietê, o rio Capivari drena áreas de cultivos agrícolas, especialmente de cana-de-açúcar e pastagem, recebendo fontes poluidoras de origem pontual e difusa, que comprometem a qualidade de suas águas.

Especificamente na APA Tietê, as fontes mais importantes de poluição estão relacionadas ao lançamento de efluentes domésticos, gerados principalmente na cidade de Tietê, além de cargas difusas associadas ao transporte de sedimentos e de insumos agrícolas aplicados nas zonas rurais.

Nessa perspectiva, o presente levantamento de ictiofauna na APA Tietê tem como principais objetivos:

- Inventariar, organizar e sistematizar as listas de espécies de ictiofauna encontradas na área de abrangência da APA, com base em dados secundários.
- Identificar a presença e informar o status de conservação de espécies considerando seu grau de vulnerabilidade (ESP, Brasil e IUCN).
- Caracterizar e analisar a origem das principais ameaças e pressões às espécies classificadas localmente como ameaçadas.
- Subsidiar a elaboração de projetos específicos de pesquisa, proteção e/ou manejo das espécies e respectivos habitats existentes na APA.
- Fornecer informações necessárias para indicar áreas com condições significativas para a conservação da biodiversidade e com potencial para o estabelecimento de corredores ecológicos.

Abordagens Metodológicas

O diagnóstico da ictiofauna da APA Tietê foi elaborado majoritariamente a partir da compilação de dados secundários, tendo como base as informações disponibilizadas em periódicos científicos, estudos acadêmicos e trabalhos de pesquisas, entre outros.

Nesse sentido, é apresentada uma contextualização regional da ictiofauna, (porção da bacia do Alto Paraná) e, posteriormente, transfere-se o foco para levantamentos das comunidades ícticas nas bacias aonde se insere a APA propriamente dita (item Composição da Ictiofauna).

Em caráter complementar, foi realizada pela equipe da Econsult Estudos Ambientais uma inspeção nos dias 7 e 8 de novembro de 2016, visando reconhecer o ambiente e observar as especificidades dos principais ecossistemas aquáticos que drenam essa última área.

Os trabalhos em campo na APA Tietê foram precedidos de uma definição prévia dos locais de amostragem. No total, foram estabelecidos sete pontos, denominados PA01 a PA07, dos quais seis estão posicionados na UGRHI 10 – MTS, que abrange a maior proporção da área, e um na UGRHI 5 – PCJ, especificamente na bacia do rio Capivari, conforme localização indicada no **APÊNDICE 3.3.BP** e **APÊNDICE 3.3.BQ**.

Na inspeção, registrou-se o grau de preservação da mata ciliar e as principais interferências antrópicas passíveis de influenciar a estrutura da comunidade íctica. Com o intuito de avaliar a qualidade do ecossistema aquático nesses trechos, foram realizadas medições locais de condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD), potencial redox,

salinidade, sólidos totais dissolvidos (STD), temperatura da água e turbidez com uso de sonda multiparâmetros (marca Horiba, modelo U52), além de temperatura do ar (termômetro), luminosidade (luxímetro), transparência da água com disco de Secchi e velocidade de corrente (**APÊNDICE 3.3.BR e APÊNDICE 3.3.BS**).

Cabe destacar que os equipamentos utilizados em campo foram devidamente calibrados em laboratório da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e verificados com padrões rastreáveis de forma a garantir precisão e exatidão dos dados obtidos.

Para obter informações adicionais sobre a ictiofauna local, foram considerados também os depoimentos dos grupos de moradores locais em relatos, acontecidos nas oficinas realizadas nos municípios de Tietê e de Jumirim, nos dias 19 e 20 de outubro de 2016.

O conjunto de dados obtidos permitiu gerar uma lista de espécies de peixes que provavelmente habitam os rios da APA Tietê, tendo em vista fornecer uma caracterização básica da comunidade ictíca listada, além de avaliar o status de conservação dos táxons apontados e as pressões antrópicas mais significativas identificadas nessa área (item Composição da Ictiofauna). Os resultados desses levantamentos fornecerão subsídios para indicar programas específicos visando preencher lacunas existentes para a conservação da ictiofauna na APA em estudo. A seguir consta o registro fotográfico dos pontos inspecionados (**APÊNDICE 3.3.BT, APÊNDICE 3.3.BU, APÊNDICE 3.3.BV, APÊNDICE 3.3.BW, APÊNDICE 3.3.BX, APÊNDICE 3.3.BY e APÊNDICE 3.3.BZ**).

Resultados da Inspeção a Campo

No **APÊNDICE 3.3.CA** consta um resumo dos registros e das medições efetuadas em campo.

Conforme citado, o reconhecimento geral da APA e as inspeções nos pontos de amostragem foram realizados nos dias 7 e 8 de novembro de 2016. Nestes dias, em plena primavera e em período seco, o tempo permaneceu bom, sem chuvas, com temperatura do ar entre 29,3 e 33,9°C e luminosidade máxima de 7.780.000 lux. A temperatura da água oscilou entre 24,9 e 27,1°C, refletindo o horário da amostragem e o grau de sombreamento dos corpos hídricos.

A mata ciliar encontra-se alterada em grande parte dos trechos inspecionados, detectando-se maior nível de preservação no rio Tietê, a montante da cidade de Tietê (AP02), no córrego do Engenho d'Água (AP05) e no rio Sorocaba (AP06). A largura estimada nos pontos avaliados ao longo do rio Tietê se manteve entre 60 m (AP03) e 90 m (AP01), entre aproximadamente 45 m e 25 m nos rios Sorocaba e Capivari, respectivamente, enquanto que no córrego contribuinte do rio Tietê (Engenho d'Água) a largura é mais reduzida (em torno de 2 m).

A transparência foi considerada baixa nos rios Tietê e Sorocaba, em até 25 cm, sendo um pouco maior no rio Capivari (40 cm) e total no córrego Engenho d'Água (30 cm). Aferiu-se velocidade de correnteza mais pronunciada no rio Sorocaba, com 1,3 m/s.

Cabe destacar que as porções superiores dos rios, cabeceiras e ambientes de córregos e ribeirões apresentam, em geral, maior instabilidade em seus habitats aquáticos no que se refere ao volume de água e velocidade de correnteza, suscetibilidade às mudanças de temperatura e também da qualidade da água, o que resulta em menor diversidade de espécies de peixes capazes de ocupar eficientemente os nichos existentes.

Nos pontos amostrados, os valores de condutividade elétrica¹⁰ mantiveram-se entre 171 µS/cm (AP06) e 669 µS/cm (AP04). Os teores de sólidos dissolvidos, expressos em termos de NaCl, foram mais elevados no rio Tietê, alcançando 428 mg/L a jusante do núcleo urbano de Tietê (PA04), e o mínimo na faixa entre 111 e 112 mg/L, nos rios Sorocaba (AP06) e no córrego Engenho d'Água (AP04).

Os índices de salinidade, segundo a classificação definida pela Resolução CONAMA 357/05, caracterizam todos os corpos hídricos avaliados na APA em estudo como ambientes típicos de água doce (até 0,5 ppt).

O oxigênio dissolvido assume grande importância no corpo d'água, pois dele depende a sobrevivência de seres aeróbios, inclusive de peixes. Sua ausência ou restrição conduz à redução da diversidade biológica, passando a prevalecer condições anaeróbicas e a formação de ambiente redutor, o que torna os metais pesados e os compostos de fósforo mais solúveis e biodisponíveis no ambiente.

Do ponto de vista ecológico, as concentrações de oxigênio dissolvido (OD) medidas nos corpos hídricos inspecionados na APA Tietê foram, em geral, inferiores a 5,0 mg/L, padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces

¹⁰ A condutividade é uma expressão numérica da capacidade do meio aquático em conduzir corrente elétrica em função da concentração dos íons presentes e de compostos solúveis introduzidos geralmente por esgotos domésticos.

classe 2, como são enquadrados os trechos de rios avaliados.

Apenas em dois pontos, AP03 (rio Tietê, na cidade de Tietê) e AP06 (rio Sorocaba), os níveis de OD ultrapassaram ligeiramente o mínimo estabelecido pela legislação, no momento da amostragem, alcançando 5,17 e 5,47 mg/L, respectivamente. As condições mais críticas foram observadas no rio Tietê no limite a montante da APA (AP01) e no córrego do Engenho d'Água (AP05), com 2,62 e 2,91 mg/L, o que deve, provavelmente, à presença de compostos orgânicos, inclusive de folhagens acumuladas em decomposição nos cursos d'água de menor porte.

O potencial de oxirredução ou potencial redox quantifica a existência de oxidantes ou agentes redutores no meio líquido. Ambientes com potencial redox elevado são favoráveis à manutenção de microrganismos estritamente aeróbios, enquanto valores negativos indicam ambiente propício ao desenvolvimento de organismos facultativos ou anaeróbios. Os resultados dessa variável oscilaram na faixa entre 271 mV, no rio Tietê, na cidade homônima (AP03) a 356 mV no rio Capivari (AP07).

Os níveis de turbidez¹¹ assinalados durante a inspeção a campo, no período seco, se enquadraram no limite fixado pela Resolução Conama 357/05 para classe 2 (100 UNT), obtendo-se o máximo de 35,7 UNT no rio Tietê, no limite a montante da APA (AP01).

Composição da Ictiofauna

Contextualização Regional

A América do Sul detém a mais rica fauna de peixes de água doce do mundo, com aproximadamente 3.000 espécies conhecidas (MELO *et al.*, 2006). Segundo Eschmeyer & Fong (2014), as ordens mais representativas nesse continente são Characiformes - peixes de couro e/ou placas ósseas, sobretudo os bagres (1.458 espécies) e Siluriformes - peixes de escamas (2.223 espécies). Contudo, para a maior parte das bacias hidrográficas sul-americanas são escassas as informações pormenorizadas sobre a composição da fauna ictíca (LANGEANI, 1989).

De acordo com Bonetto (1986), a bacia do rio Paraná engloba mais de 600 espécies de peixes. O sistema do Alto rio Paraná, no qual se insere a APA Tietê em macroescala regional, possui aproximadamente 900.000 km² e corresponde à porção da bacia do rio Paraná situada a montante de Sete Quedas, inundada pelo reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, abrigando grandes tributários como os rios Grande, Paranaíba, *Tietê* e Paranapanema (CASTRO *et al.*, 2003).

Na região do Alto Paraná, Langeani *et al.* (2007) registram a ocorrência de 310 espécies, sendo a maior parte constituída por espécies nativas, porém, ocorrem espécies alóctones translocadas de outras bacias brasileiras e, em pequena proporção, e animais considerados exóticos, provenientes de outros continentes/países. A comunidade de peixes encontrada nessa porção da bacia pode ser caracterizada por espécies de médio e de grande porte, normalmente com ampla distribuição geográfica e importância relevante para a pesca comercial e de subsistência (AGOSTINHO & JÚLIO JUNIOR, 1999, GALVES *et al.*, 2009).

Em toda essa região, as alterações antrópicas mais relevantes para a ictiofauna são as atividades agropecuárias, devido ao uso de insumos agrícolas, como pesticidas e herbicidas, os despejos de esgotos domésticos e industriais nas zonas urbanizadas, o desmatamento da vegetação ciliar e a construção de barramentos com a finalidade de geração de energia hidrelétrica.

A existência de sucessivos barramentos constitui um dos principais impactos para a ictiofauna, restringindo os deslocamentos de migração reprodutiva, trófica e de dispersão (AGOSTINHO *et al.*, 2007; VAZZOLER *et al.*, 1997). Somente um pequeno trecho do rio Paraná, entre a foz do rio Paranapanema em São Paulo até a cidade de Guaíra, no Paraná, permanece com as características originais da bacia (AGOSTINHO *et al.* 1997).

Ictiofauna das Bacias do Sorocaba e Médio Tietê

Os primeiros levantamentos da ictiofauna na bacia do rio Sorocaba datam do início do século XIX, quando das expedições realizadas pelo naturalista e explorador austríaco Johann Natterer, que realizou coletas de peixes nesse ambiente.

Muitas espécies de peixes foram descritas a partir de exemplares coletados na bacia do rio Sorocaba e afluentes, tais como o cascudo *Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911), a branquinha *Steindachnerina insculpta* Fernández-Yépez,

¹¹ A turbidez da água é a medida da sua capacidade de dispersar luz em função das partículas em suspensão (silte, argila, microrganismos). Valores elevados de turbidez geralmente indicam contribuição de sólidos a partir da área de drenagem e podem interferir na atividade fotossintética de um corpo d'água.

1948, ambos do rio Tatuí; o curimatá *Prochilodus vimbooides* Kner, 1859 no rio Ipanema; o cascudinho *Hisonotus depressicauda* Miranda-Ribeiro, 1918 e o mandi-chorão *Pimelodella rudolphi* Ribeiro, 1918, ambos coletados no rio Sorocaba. Entre 1896 e 1907, pesquisadores do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo - MZUSP coletaram também material ictiológico nos rios Ipanema, Tatuí e Sorocaba (CASTRO & MENEZES, 1998; SMITH, 2003).

Esses levantamentos indicam, na bacia do rio Sorocaba, o registro de 67 espécies de peixes conforme lista apresentada na Tabela 13 (RIBEIRO *et al.*, 2011; SANTOS & SMITH, 2010; SMITH, 2003). Este conjunto ictíico corresponde a 22% das espécies com ocorrência assinalada para a região do Alto Paraná, de acordo com o levantamento realizado por Langeani *et al.* (2007) para esta porção da bacia do rio Paraná.

Seguindo o padrão regional, destacaram-se na ictiofauna por sua representatividade os integrantes das ordens Characiformes e Siluriformes. Em conjunto, estas duas ordens respondem por 84% do total de espécies listadas para a bacia do rio Sorocaba.

Os Characiformes são peixes de escama, dotados de aparato de Weber, constituído por uma série de ossículos transformados a partir das parapófises das quatro primeiras vértebras que conectam o ouvido interno à bexiga natatória. Os Siluriformes são peixes de couro e/ou placas, representados principalmente por bagres, compreendendo, respectivamente, 37 e 19 táxons, conforme **APÊNDICE 3.3.CB**.

Com menor representatividade citam-se as ordens Perciformes, com quatro táxons, Gymnotiformes, com três táxons, Cyprinodontiformes com dois táxons, além de Cypriniformes e Synbranchiformes, com um táxon cada.

Na ordem Characiformes, que compreendeu um maior número de representantes com 37 espécies (55%), sobressaem as famílias Characidae e Anostomidae, com destaque para os gêneros *Leporinus* e *Astyanax*, que estiveram representados, respectivamente, por sete e cinco espécies, ou seja, 10 e 7% do total das espécies registradas. Em segundo lugar destaca-se a ordem Siluriformes, compreendendo 19 espécies (28%), com destaque para a família Loricariidae, com oito espécies (12%), principalmente o gênero *Hypostomus* (cascudos), com cinco espécies (7%) e a família Heptapteridae com cinco espécies (7%).

As ordens Perciformes e Gymnotiformes estiveram representadas, respectivamente, por quatro e três espécies, equivalendo a 6 e 4% do total de espécies listadas para a bacia do rio Sorocaba. As demais ordens estiveram representadas por uma espécie cada (1,5%).

As duas ordens mais especiosas reúnem espécies migradoras de longas distâncias, tais como os curimatás (*Prochilodus* spp), piaus e piavas dos gêneros *Leporinus* e *Schizodon* e o mandi *Pimelodus maculatus*, além de migradores de médias distâncias, tais como os membros das famílias Curimatidae e a tabarana *Salminus hilarii*. Embora outras espécies migradoras de longa distância não estejam assinaladas para a bacia do rio Sorocaba atualmente, tais como *Salminus brasiliensis*, *Hemisorubim platyrhynchus*, *Pseudoplatystoma corruscans* e *Zungaro jahu*, é possível que ainda ocorram em baixa densidade na bacia, principalmente no canal principal do rio Sorocaba (SMITH, 2003).

As ordens Characiformes e Siluriformes englobam grande número de espécies, que contemplam variadas estratégias de vida, não ocorrendo um único padrão nestes grupos. Entre os Characiformes há espécies oportunistas, como a maior parte dos lambaris/piabas e piaus, enquanto que, entre os Siluriformes, há os Loricariidae com espécies especialistas, além de bagres migradores com estratégia sazonal (WINEMILLER, 1989).

Dentre as espécies levantadas, conforme consta na Tabela 13, a maioria não é considerada ameaçada, de acordo com as listas das espécies de peixes ameaçadas publicadas pelo IBAMA (IN 03/03 e IN 05/04), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.*, 2008), Decreto do Estado de São Paulo n° 60.133 (07/02/2014), Portaria MMA N° 445 de 17/12/2014 e segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN). Contudo, verificou-se a ocorrência de quatro espécies enquadradas como ameaçadas, segundo a IUCN, sendo categorizadas com baixo grau de ameaça (LC - *least concern*) ou em grau moderado (VU - *vulnerable*). (**APÊNDICE 3.3.CC**). Nesta tabela também consta a origem das espécies registradas, que foram enquadradas quanto à origem em duas categorias: nativa - espécie com distribuição original reconhecida para a bacia hidrográfica em questão, exótica - espécie com distribuição original reconhecida para outra bacia hidrográfica, situada dentro ou fora do território brasileiro.

De acordo com as espécies registradas na bacia do rio Sorocaba (RIBEIRO *et al.*, 2011; SANTOS & SMITH, 2010; SMITH, 2003), o piavussu (*L. macrocephalus*) e a sardinha (*T. cf. nematurus*) são consideradas espécies translocadas, enquanto a carpa comum (*Cyprinus carpio*), a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a tilápia do Congo (*Tilapia rendalli*) e o lebiste/guaru (*Poecilia reticulata*) são consideradas exóticas, originárias de outros países e/ou continentes.

A sardela/sardinha (*Triporthes cf. nematurus*) muito provavelmente trata-se da espécie *Triporthes signatus*, originária

da bacia do rio Parnaíba. Ainda, segundo Smith (2003), foi registrada a presença de pelo menos 16 espécies alóctones (translocadas e/ou exóticas) na bacia do rio Sorocaba, sem contudo verificar a presença de 12 delas nos ambientes naturais. Estas espécies tiveram sua presença registrada em lagos e represas particulares, sobretudo em empreendimentos do tipo pesque e pague.

Devido à fragilidade destes corpos d'água com relação ao transbordamento e o rompimento de barreiras, diques ou taludes e de precários sistemas de escoamento, é bem possível que parte destas espécies tenham alcançado o rio Sorocaba e afluentes. Contudo não é possível afirmar que tenham estabelecido populações estáveis nestes corpos d'água. **(APÊNDICE 3.3.CD).**

Adicionalmente consultaram-se também outros estudos realizados nas bacias do Sorocaba e Médio Tietê por VILLARES JUNIOR & GOITEIN (2006), BIAGIONI *et al.*, (2013) e SMITH (2004), conforme listagem integrada. **(APÊNDICE 3.3.CF).**

Em conjunto, os levantamentos realizados por VILLARES JUNIOR & GOITEIN (2006), BIAGIONI *et al.* (2013) e SMITH (2004) apontam o registro de 97 espécies de peixes para as bacias do Sorocaba e do Médio Tietê, inseridas na UGRHI 10. Este total corresponde a 32% das espécies com ocorrência assinalada para a região do Alto Paraná, de acordo com o levantamento realizado por Langeani *et al.* (2007).

As ordens de maior representatividade foram Characiformes, com 53 espécies (55%), seguida de Siluriformes, com 26 das espécies (27%). Em conjunto, estas duas ordens contribuíram com 82% do total de espécies listadas para as bacias do Sorocaba e do Médio Tietê, onde se insere a APA Tietê.

Dentre as famílias de Characiformes que apresentaram maior número de espécies nessas bacias estão Characidae e Anostomidae, com 28 e 13 espécies registradas, respectivamente, com maior relevância dos *Leporinus* e *Astyanax*, com oito e seis espécies, respectivamente.

Na ordem Siluriformes, a família Loricariidae foi a que mais se destacou em termos de riqueza, com treze espécies registradas. Assim como verificado na bacia do rio Sorocaba, observou-se para a bacia do Médio Tietê que o gênero *Hypostomus* (cascudos) continua sendo o mais representativo, com sete espécies registradas.

A ordem Perciformes reuniu 11% das espécies identificadas, considerando os levantamentos expostos no **APÊNDICE 3.3.CC**. As demais ordens Cyprinodontiformes, Gymnotiformes e Synbranchiformes somaram 7% dos táxons detectados nas bacias do Sorocaba e do Médio Tietê.

Dentre os exemplares de peixes capturados nas Bacias do Médio Tietê e Sorocaba considerados migradores de médias distâncias encontram-se a tabarana *Salminus hilarii*, havendo também o registro de espécies migradoras de longa distância, incluindo o dourado *Salminus brasiliensis* e o surubim *Pseudoplatystoma corruscans*.

Um total de 16 espécies exóticas foi registrada para a bacia, incluindo seis representantes de Perciformes, cinco de Characiformes, três de Cyprinodontiformes e outros três táxons de Siluriformes, a exemplo da espécie de sardinha (*T. nematurus*) que, como mencionado anteriormente, é originária da bacia do rio Parnaíba.

Segundo o Decreto do Estado de São Paulo n° 60.133 (07/02/2014), duas espécies foram enquadradas como “ameaçadas” e outras três espécies foram categorizadas como “quase ameaçadas”. Ainda, dentre as espécies levantadas quatro foram categorizadas com “baixo grau de ameaça” (LC - least concern) e uma espécie como “ameaçada em grau moderado” (VU – vulnerable) segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN).

Nessa perspectiva, três espécies pertencentes ao gênero *Leporinus* foram categorizadas com “baixo grau de ameaça” segundo a IUCN, no entanto, não foram classificadas como ameaçadas no Decreto do Estado de São Paulo n° 60.133. Do mesmo modo, a carpa (*Cyprinus carpio*) e a tilápia (*Tilapia rendalli*) foram categorizadas como “ameaçadas” segundo a International Union for Conservation of Nature (IUCN), porém, não foram incluídas como “ameaçadas” no Decreto do Estado de São Paulo n° 60.133.

Em contraste, espécies Characiformes incluindo *Piaractus mesopotamicus*, *Salminus brasiliensis*, *Brycon orbygnianus* e *Hoplias lacerdae* e o Siluriforme *Pseudoplatystoma corruscans* estão no grupo de “quase ameaçados/ameaçados” segundo o Decreto do Estado de São Paulo n° 60.133 (07/02/2014), porém, não foram citados como ameaçados pela IUCN. Nenhuma das espécies apresentadas **APÊNDICE 3.3.CE** encontra-se nas listas das espécies de peixes ameaçadas publicadas pelo IBAMA (IN 03/03 e IN 05/04), Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.*, 2008), Portaria MMA N° 445 de 17/12/2014.

Algumas das espécies listadas nas Bacias do Sorocaba e do Médio Tietê são capazes de sobreviver em ambientes alterados e com baixa qualidade ambiental, tais como o lambari (*A. altiparanae*), a traíra (*H. malabaricus*), o bagre

jundiá (*R. quelen*), o cará (*G. brasiliensis*), a tilápia (*T. rendalli*) e o guaru (*P. reticulata*).

A partir dos dados levantados é possível inferir que os rios Tietê e Sorocaba nos seus trechos localizados na APA Tietê tendem a ser mais utilizados por peixes de médio e grande porte que estão em constante movimentação e deslocamento, tais como membros das famílias Prochilodontidae (*Prochilodus*) Anostomidae (*Leporinus* e *Schizodon*) e Pimelodidae (*P. maculatus*), migradores de longa distância, tanto para fins reprodutivos como para áreas de alimentação.

Estas espécies apresentam adaptações tais como respiração aérea acessória e uma maior valência ecológica, o que permite sua sobrevivência em ecossistemas sujeitos às interferências antrópicas, tais como poluição, ausência de mata ciliar, dentre outras.

Nestes ambientes, é comum se tornarem espécies dominantes, com populações numerosas.

A poluição difusa e pontual das indústrias e residências no setor da APA Tietê promove a deterioração da qualidade da água. Estas alterações tendem a favorecer espécies mais resistentes, como aquelas com hábito alimentar onívoro, em detrimento das especialistas, tais como o cará (*G. brasiliensis*) e o guaru (*P. caudimaculatus*), ou ainda aquelas não dependentes de ambientes com características específicas, como as reofilicas do gênero *Characidium*.

Cabe indicar que na inspeção, realizada nos dias 7 e 8 de novembro de 2016, na APA Tietê, observou-se a presença de pescadores nas margens do rio Tietê. Em conversa com os mesmos, foi mencionado que é comum atividade de pesca neste curso d'água e que os peixes capturados são utilizados para consumo humano. No rio Sorocaba não foi observada durante a inspeção atividade de pesca amadora.

Ictiofauna da Bacia do rio Capivari

A lista de espécies apresentada para a referida bacia foi elaborada com base em lotes tombados na coleção de peixes do MZUSP, correspondente aos anos de 1906 e 1992. **(APÊNDICE 3.3.CF)**.

No total, verifica-se a ocorrência de pelo menos três ordens na bacia do rio Capivari, sete famílias e oito espécies. A ordem com maior número de representantes é a dos Characiformes, com quatro famílias e cinco espécies, perfazendo um total de 63% das espécies. Siluriformes reuniram duas famílias e duas espécies (25%), seguida pelos Perciformes (uma família e uma espécie: 13%).

Das espécies registradas na bacia do rio Capivari, segundo o material tombado na coleção de peixes do MZUSP, 100% são de espécies nativas autóctones, indicando que a ictiofauna local está pouco descaracterizada em termos de espécies alóctones.

Contudo, é importante salientar que na bacia do rio Piracicaba e no reservatório de Barra Bonita, a jusante da foz do rio Capivari, existem pelo menos 12 espécies alóctones sendo sete nativas do Brasil, mas translocadas de outras bacias: *Astronotus ocellatus*, *Leporinus macrocephalus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Roeboides descavadensis*, *Sorubim lima*, *Trachelyopterus coriaceus*, *Triporthus signatus*. Além dessas, foram inventariadas também cinco de espécies exóticas: *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Oreochromis niloticus*, *Tilapia rendalli* e *Poecilia reticulata* (DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO, AMSMS, 2014).

É provável que parte dessas espécies também esteja presente na bacia do Capivari, pelo menos em seu baixo curso. Contudo, a carência de estudos implica um baixo conhecimento da fauna ictiica local.

Das espécies relacionadas no **APÊNDICE 3.3.CF**, nenhuma é considerada ameaçada ou quase ameaçada de extinção (Decreto Estadual SP 60.133 de 07/02/2014 e Portaria MMA N° 445 de 17/12/2014).

Os exemplares registrados na bacia do rio Capivari são, em sua maioria, peixes de porte pequeno (menor do que 20 cm) e médio (entre 20 e 40 cm) (SHIBATTA & CHEIDA, 2003; VAZZOLER, 1996), típicos de rios de cabeceiras, ribeirões e córregos.

Algumas das espécies registradas na bacia, tais como a branquinha (*S. insculpta*), o curimatá (*P. lineatus*) a traíra (*H. malabaricus*), o bagre jundiá (*R. aff. quelen* "sapo"), o mandi (*P. maculatus*) e o cará (*G. brasiliensis*), apresentam maior tolerância à variação de fatores ambientais, implicando maior valência ecológica, o que permite sua sobrevivência em ecossistemas perturbados, onde geralmente se tornam as espécies dominantes, com grande número de exemplares.

Há na coleção consultada (MZUSP, 2014), o registro de duas espécies de grande porte (acima de 40 cm), migradoras de longa distância - *Prochilodus lineatus* e *Pimelodus maculatus*. Conforme citado, ambas são capazes de sobreviver em sistemas aquáticos alterados, porém, esta última espécie consegue se reproduzir sem que ocorra, necessariamente, a

migração reprodutiva. Em contraste, o curimatá (*P. lineatus*) requer amplos trechos livres ao longo da calha do rio para realizar a migração reprodutiva, assim como áreas de várzea e lagoas marginais para que seus ovos, larvas e indivíduos juvenis completem seu crescimento e desenvolvimento.

Considerando que o Capivari é o principal rio da bacia, infere-se que esse curso d'água, tende a reunir uma maior riqueza de espécies. O leito principal do rio Capivari atua como área de trânsito para espécies migradoras de longas distâncias e de alimentação para peixes de médio e grande portes, tais como o curimatá (*P. lineatus*) e o mandi pintado (*P. maculatus*), registradas na bacia.

As alterações na qualidade da água decorrentes do aporte potencial de efluentes domésticos, industriais e de cargas difusas favorece o predomínio de espécies mais resistentes, como aquelas de hábito alimentar onívoro, em detrimento de espécies especialistas, mais seletivas e com pouca plasticidade alimentar (KARR, 1981).

Os contribuintes da margem direita do rio Capivari, situados em região de várzea com muitos meandros, onde há o predomínio de espaços abertos e pastagens, com presença de lagoas marginais e de vegetação em APPs, conforme citado, apresentam grande relevância como ambientes de desenvolvimento de ovos e larvas de várias espécies, com ênfase para a migradoras de longa distância (*P. lineatus*, *S. inculpta* e *P. maculatus*), além de espécies residentes, não migradoras, que ocupam estes habitats, tais como a traíra (*H. malabaricus*) e o cará (*G. brasiliensis*).

Em geral, córregos, riachos e ribeirões, por apresentarem maior variação nos parâmetros abióticos, entre os quais condutividade, pH, turbidez, tendem a deter menor riqueza e diversidade específica (CASTRO, 1999; CENTOFANTE, 2003). Entretanto, podem reunir espécies mais sensíveis à perda de habitats e mais exigentes quanto à qualidade ambiental.

Na inspeção, realizada nos dia 7 e 8 de novembro de 2016, na APA Tietê, não foi observada a presença de pescadores nas margens do rio Capivari. Contudo, cabe indicar que durante a realização das oficinas, em outubro de 2016, os moradores relataram que o rio Capivari é comumente utilizado para a pesca, sendo recorrente a presença de traíra, tilápia do Nilo e Caborja.

Espécies raras

O Termo de Referência solicita que sejam categorizadas as espécies raras registradas no levantamento, no entanto, não há levantamentos populacionais de longa duração realizados na área para que, de fato, possam ser identificadas essas espécies.

Entretanto, espécies reofílicas, que dependem de ambientes com corredeiras para seu forrageio, como as pertencentes ao gênero *Characidium* e as espécies de Anostomidae, dos gêneros *Leporellus* e *Leporinus*, têm pequena probabilidade de ocorrerem na área da APA Tietê. Do mesmo modo, espécies migradoras tendem a apresentar reduzida ocorrência na área da APA, salvo as espécies migradoras introduzidas, como a curvina (*Plagioscion squamosissimus*).

Espécies migradoras

Grandes peixes migradores da bacia do Alto Paraná sofrem com a fragmentação dos habitats resultante da construção de inúmeras barragens hidrelétricas de grande porte nos maiores rios da bacia.

Dentre as espécies migradoras de provável ocorrência para a APA Tietê, que apresentam ampla distribuição geográfica e importância econômica na pesca comercial e de subsistência, estão o curimatá (*Prochilodus lineatus*), o jaú (*Zungaro zungaro*), os dourados (*Salminus hilarii* e *S. brasiliensis*) e o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), além dos piaus (*Leporinus* sp.), da piracanjuba (*Brycon orbygnianus*) e da pirapitinga (*Brycon nattereri*), os mandis (*Pimelodus* sp.), os lambaris (*Astyanax* sp. e *Moenkhausia* sp.), o canivete (*Apareiodon* sp.) e os saguirus (*Steindachnerina inculpta* e *Cyphocharax* sp.) (Paes, 2010).

Espécies exóticas

Com relação às espécies de peixes com ocorrência na bacia do rio Capivari, verificou-se que todas são nativas autóctones, padrão que possivelmente se reproduz na APA Tietê. Há registros de espécies exóticas, nas bacias do Sorocaba e Médio Tietê, conforme detalhado anteriormente, as quais apresentam provável ocorrência nos cursos d'água que drenam a APA Tietê.

Espécies endêmicas

Não foram registradas espécies de peixe endêmicas para a área da APA Tietê, que inclui trechos curtos dos rios Tietê, Capivari e Sorocaba, além de riachos de menor porte. Entretanto, futuros levantamentos ictiofaunísticos realizados na

área da APA podem revelar a presença de espécies de peixes restritas a pequenos riachos, como relatado por Marceniuk *et al.* (2011) para o Alto rio Tietê.

Espécies em desenvolvimento populacional

O Termo de Referência solicita ainda que sejam indicadas espécies de fauna em desenvolvimento populacional, no entanto, conforme mencionado anteriormente, não há levantamentos populacionais de longa duração realizados na área para que, de fato, possa ser descrita a dinâmica populacional das espécies de peixe que ocorrem na área da APA Tietê.

Ainda, de acordo com o Termo de Referência, solicita-se que seja indicada a necessidade de elaborar projetos específicos de pesquisa, proteção e/ou manejo das espécies e respectivos habitats existentes na APA, e a existência de áreas com condições significativas para a conservação da biodiversidade e com potencial para o estabelecimento de corredores ecológicos. Entretanto, tais projetos requerem a execução de levantamentos mais específicos para possibilitar a indicação de espécies ou de áreas prioritárias para a conservação da APA, conforme detalhado no item a seguir.

1.2.4. ÁREAS PRIORITARIAS PARA CONSERVAÇÃO

Tratam-se de áreas delimitadas pelo Ministério do Meio Ambiente como prioritárias para a conservação da biodiversidade dos vários biomas, analisadas e identificadas de forma a estabelecer propostas de conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios decorrentes de seu uso (MMA, 2007).

Como pode ser observado no APÊNDICE 3.3.CG, parte da Área Prioritária Rafard (Ma 232) entra em contato com a APA Tietê em sua porção nordeste. Trata-se de uma área classificada com nível de prioridade “Alta” para conservação. De fato, nesta região é encontrado o maior fragmento da APA juntamente com outros fragmentos menores, mas também importantes e que devem ser preservados.

Além destas áreas federais, foi desenvolvido o Inventário Biológico do Estado de São Paulo (Biota/FAPESP, 2008), com o propósito de nortear áreas prioritárias para criação e/ou ampliação de Unidades de Conservação de Proteção Integral.

Segundo o Inventário Biológico, a APA Tietê também encontra-se em área com nível de prioridade “Alta”.

1.2.5. ÁREAS PRIORITARIAS PARA INCREMENTO DE CONECTIVIDADE

O mapa (APÊNDICE 3.3.CH) de Áreas prioritárias para incremento da conectividade (Biota/FAPESP, 2008), foi desenvolvido com o intuito de subsidiar ações de planejamento, fiscalização e recuperação da biodiversidade para o estado de São Paulo. Este mapa traz uma escala de prioridade que varia de 1 a 8, cuja variação foi determinada baseada na soma das áreas indicadas pelos oito grupos temáticos estudados, a saber: mamíferos, aves, herpetofauna, peixes, invertebrados, flora fanerogâmica, flora criptogâmica, e características da paisagem, para averbação de Reserva Legal (RL), criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), restauração de corredores ecológicos além da faixa vigente pela legislação, conversão de reflorestamento de exóticas em formações naturais e ampliação de Áreas de Proteção Ambiental (APA).

Quanto maior o nível, maior o grau de importância para a criação de medidas de conservação, visto que a legenda indica o número de vezes que uma determinada área foi indicada para umas destas ações. A maior parte do território da APA do Tietê está inserida em área de nível 1, exceto sua porção nordeste que abrange área de nível 3 de conservação. Justamente, esta porção é a mesma indicada com prioridade “Alta” para conservação (item 2.2.4).

A maior parte dos fragmentos da APA Tietê foram classificados como de baixa conectividade pelo método PROX utilizado por Pinto (2014). A média de proximidade entre os fragmentos é de 55,16 e 361 fragmentos de um total de 908 estudados pela autora obtiveram a nota 0, ou seja, não possuem nenhum fragmento vizinho em um raio de 100 m.

Numa análise mais regional, Pinto (2014) avaliou a partir de técnicas de métricas de paisagem a distribuição dos

fragmentos da APA Tietê buscando reconhecer os fragmentos mais importantes para conservação e regiões para o incremento de conectividade.

O único fragmento classificado como de “muito alto” interesse na conservação, segundo Pinto (2014), não teve autorização de acesso permitida para os estudos de campo, tendo em vista esse diagnóstico, parte relevante do Plano de Manejo.

No entanto, a partir de visualizações externas permitiu-se inferir que o fragmento pode ser classificado na tipologia de Floresta em estágio avançado em processo de degradação.

Portanto, o fragmento com maior aptidão para conservação na APA Tietê apresenta severos problemas na estrutura da sua vegetação, conforme verificados em vistorias de campo em outros remanescentes da mesma tipologia, que exigem práticas de manejo visando sua sustentabilidade a médio e longo prazo. Outras informações e análises acerca da conectividade dos remanescentes da APA Tietê podem ser visualizados no próprio estudo de Pinto (2014).

1.2.6. SUBSÍDIOS PARA A RESTAURAÇÃO AMBIENTAL DA APA TIETÊ

A restauração ambiental é uma das diversas estratégias existentes para se evitar a extinção de espécies e garantir as funções dos ecossistemas. Trata-se, portanto, de uma tentativa de remediar danos que em muitos casos poderiam ser evitados (PACTO, 2009).

Devido à baixa cobertura florestal nativa encontrada na APA Tietê, a restauração florestal¹² torna-se uma demanda fundamental e necessária para que se atinja os objetivos de conservação (PINTO, 2014).

A seleção de áreas para implantação da restauração é de vital importância, de forma que esta escolha não entre em conflito com os moradores da APA e que ao mesmo tempo crie uma nova paisagem que promova o funcionamento dos processos ecológicos, atendendo assim às demandas sociais e ambientais (PINTO, 2014).

Uma área que atenderia bem estes quesitos, também defendida por PINTO (2014), seria a restauração de APPs nos entornos de nascentes e cursos d'água, visto que são áreas que por lei devem ser preservadas e que na paisagem formariam extensos corredores ecológicos. Em seu trabalho, PINTO 2014 demonstrou através de estudos de métricas de paisagem um aumento de 2.981,35 ha de vegetação total na APA Tietê.

Para auxiliar na restauração de áreas no interior da APA Tietê, o Anexo 2 traz uma lista de espécies sugeridas para plantios de restauração e que possuem ocorrência constatada na área de estudo. Esta lista deve ser disponibilizada aos proprietários rurais e consultores da região para auxiliá-los na escolha das espécies para plantios, um dos quesitos fundamentais para o sucesso da ação restauratória. Ao todo, 115 espécies foram sugeridas para tanto. Além da lista de espécies, os municípios devem se basear nas recomendações contidas na Resolução SMA nº 32 de abril de 2014, que trata das orientações sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo.

Durante a vistoria de campo, a equipe visitou uma área restaurada há pelo menos dez anos na Fazenda Pirapora Açu do Sr. Edimilson Panelli. O **APÊNDICE 3.3.CI**, **APÊNDICE 3.3.CJ**, **APÊNDICE 3.3.CK** e **APÊNDICE 3.3.CL** ilustram os trechos restaurados.

Com base nas fotos e entrevista realizada com o proprietário que gerenciou as atividades de plantio, a necessidade de plantio direto foi fundamental para a recuperação da área restaurada, tendo em vista que anteriormente a área era totalmente ocupada por cana-de-açúcar.

*Além das áreas a serem restauradas, as ações do plano de manejo devem se pautar também em refletir sobre a sustentabilidade dos remanescentes já existentes. E um ponto importante está na necessidade do manejo de lianas agressivas, que em muitos trechos dos fragmentos possuem elevada abundância e biomassa. (**APÊNDICE 3.3.CM**).*

¹² Entende-se por restauração florestal uma forma de restauração ecológica aplicada a ecossistemas florestais e, por sua vez, como restauração ecológica processo e prática de auxiliar a recuperação de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído (ARONSON *et al.*, 2011 *apud* PINTO, 2014). A restauração representa um conjunto de medidas que visam reestimular processos ecológicos para que áreas degradadas se recuperem e se tornem autossustentáveis no médio e longo prazo, sem a interferência antrópica.

Há uma série de estudos sendo desenvolvidos na ESALQ/USP que estão investigando como deve ser priorizado o manejo de lianas nos remanescentes de floresta semidecídua. A grande questão é: O manejo deve ser feito através do corte de todas as espécies ou apenas daquelas mais agressivas?

Estudos mostram que a riqueza de trepadeiras na Floresta Semidecídua é equivalente à da Floresta Ombrófila e que um pool de espécies é restrito das áreas sazonais da Mata Atlântica e são classificadas como raras e ameaçadas de extinção (Simpósio Sobre Manejo de Trepadeiras, Fundação Santa Genebra – comunicação pessoal). Ainda não há na literatura uma lista confiável de espécies de trepadeiras superabundantes, para as quais é recomendável o corte visando o manejo. O que acontece é que muitas espécies abundantes num dado local podem não o ser em outro. Há ainda uma grande lacuna de conhecimento sobre a florística de lianas no manejo de fragmentos florestais.

Ensaio realizado por César (2011) em remanescentes de floresta semidecídua em Piracicaba mostraram que as lianas não afetam a chegada de sementes ou a emergência de plântulas em fragmentos florestais degradados, porém diminuem o estabelecimento de plântulas pioneiras (provavelmente devido ao sombreamento). O manejo das lianas mostrou que a quantidade de homens/hora para o corte de lianas é muito maior que valores estimados para fragmentos florestais conservados. Trechos que sofreram o corte de lianas como atividade de manejo alterou a abertura do dossel no curto prazo. Este corte não afetou a mortalidade dos indivíduos arbóreos.

O fato é que, segundo César (2011), as lianas hiperabundantes podem estagnar e até retroceder a sucessão florestal em fragmentos florestais e corte de lianas é uma estratégia efetiva para recuperar estes processos. No entanto, o manejo deve ser feito de forma contínua, dada a elevada resiliência da comunidade de lianas ruderais.

No âmbito da APA, uma potencial parceria poderia ser buscada entre a Estação Experimental de Tietê e a Esalq/USP na realização de estudos de monitoramento, tendo em vista que no local há fragmentos em estágio avançado de regeneração e que se encontram em processo de degradação devido ao crescimento de lianas hiperabundantes. A pesquisadora da APTA Cláudia Atanásio recebeu a equipe do diagnóstico para vistoria nas áreas da UPD e, de acordo com ela, conversas estão sendo trocadas com a equipe do Prof. Dr. Ricardo Rodrigues para que projetos de pesquisa sejam realizados no local.

1.3. MEIO FÍSICO

1.3.1. METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos contemplaram: pesquisa bibliográfica, coleta e tratamento de dados estatísticos, levantamento de campo nos municípios de Jumirim e Tietê, interpretação e análise das informações reunidas e integradas.

O presente relatório foi elaborado a partir de informações secundárias recolhidas em base de dados oficiais e de instituições de pesquisa de nível nacional e estadual, amplamente utilizadas como suporte à análise e elaboração de políticas públicas.

As bases de dados consultadas foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico Brasileiro, (CPRM), Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Departamento de Ciências Exatas da ESALQ (Nurma Brasil), Instituto Geográfico e Cartográfico da USP (IGC), Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo (CETESB), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), além de outras entidades municipais e estaduais, em especial àquelas ligadas ao ordenamento territorial e meio ambiente, bem como artigos acadêmicos voltados à área ambiental provenientes de universidades públicas, entre outras.

Combinado com esses dados, foram realizadas consultas às informações disponibilizadas em sites oficiais daquelas instituições citadas, sites de universidades, secretarias do Estado de São Paulo e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

As informações primárias foram coletadas nos levantamentos de campo, realizados em outubro e novembro de 2016, por equipe multidisciplinar que, com roteiros pré-determinados, utilizaram instrumentos de coleta que garantiram o rigor das informações captadas nos municípios de Jumirim e Tietê. A sistemática das observações realizadas pela equipe

foi discutida de forma a incluí-las nos relatórios, provendo descrições, características e dinâmicas da região estudada, com ilustração de fotos do cenário atual.

1.3.2. CLIMA

Contexto Regional

O município de Tietê apresenta-se com sua sede no Fuso 23S, próxima às coordenadas UTM 222440S e 7440889O e está compreendido no domínio de clima tropical.

Localmente, o clima apresenta variações em decorrência das condições particulares de relevo, vegetação e atividades antrópicas existentes. Segundo a classificação de Wilhem Köppen¹³, o clima da região é denominado Cwa; mesotérmico úmido com verões quentes e estação seca, de inverno, com duração de 1 a 2 meses no ano.

Ressalta-se que as considerações acerca do balanço hídrico climatológico da área da APA são tratadas no item 8 – Recursos Hídricos deste Documento. O **APÊNDICE 4.1.A** indica a localização das estações climatológicas nas cercanias da APA Tietê as quais subsidiaram as análises de temperaturas e pluviosidade do presente PM.

Circulação Atmosférica

Atuam em Tietê e Jumirim, conforme a época do ano, massas de ar quentes e frias, das quais se destacam a Massa Equatorial Continental (MEc), a Massa Tropical Continental (MTc), a Massa Tropical Atlântica (MTa) e a Massa Polar Atlântica (MPa).

A Massa Polar Atlântica tem forte influência na região. Fria e úmida é originada no Círculo Polar Antártico e segue rumo ao Sudeste e ao Nordeste brasileiro. Durante o inverno, sua atuação é mais intensa e, no verão, apresenta menor frequência e magnitude. Sua chegada acarreta, costumeiramente, intensas chuvas frontais. O choque entre ar quente e frio gera processos convectivos de ar quente que levam ao acúmulo de umidade em seu movimento de ascensão e à formação de nuvens de chuva, que costumam permanecer por dias com chuvas fracas e céu encoberto.

A Massa Tropical Continental é formada no interior do continente, na depressão do Chaco Argentino. Desta região, a massa traz suas características quente e seca. Sua ocorrência vai de meados da primavera, a meados do outono, momento em que é impulsionada por ventos de Oeste e Nordeste, sendo que no restante do ano ela tem uma atuação muito reduzida. No seu trajeto para o leste, a MTc encontra-se muitas vezes com a MPa, potencializando o efeito da frente polar, gerando maior instabilidade atmosférica e, conseqüentemente, chuvas frontais. O inverno seco do Estado de São Paulo está associado, dentre outros fatores, ao avanço da MTc, porém a atuação dessa massa de ar não é tão intensa na área de estudo.

Outro sistema sinótico que causa influência à região é a Massa de ar Equatorial Continental. A MEc é quente e úmida. Seu movimento é de expansão rumo às regiões Centro-Oeste e Sudeste e chegando até a região sul durante o verão. No inverno, ela atua apenas no espaço Amazônico. A atuação da MEc é inversamente proporcional à da MTc, mas na região de Tietê é preponderante, e sua chegada costuma levar a formação de umidade e a ocorrência de chuvas convectivas.

Temperaturas

A APA Tietê está compreendida por uma faixa delimitada pelo Trópico de Capricórnio e o Equador, que recebe forte insolação o ano todo, e condiciona a ocorrência de altas temperaturas durante o verão. O relevo colinoso, de baixas declividades e pequena amplitude topográfica, associado à ausência de expressivas formações florestais no município, favorecem a elevação da amplitude térmica diária, atenuada somente nas áreas com solos de grande profundidade (Latossolos por exemplo) ou úmidos (Gleissolos) e / ou com remanescentes florestais (matas galeria por exemplo).

A amplitude térmica diária é menor nos meses mais frios, quando não ultrapassa 6º C no mesmo dia. Nos meses mais quentes, essa diferença é maior, atingindo aproximadamente 11ºC, na maioria dos meses.

No **APÊNDICE 4.1.B** é possível verificar que as temperaturas médias de outubro a março são iguais ou superiores a 22º C, enquanto as temperaturas médias entre abril e setembro são inferiores a 22º C. Contudo, a amplitude térmica anual é

¹³ Disponível em KÖPPEN, W.P. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Economica, 1948, 478p.

média, com alternâncias entre anos mais frios (de maior amplitude térmica) com anos menos frios. De modo geral, os solstícios (inverno e verão) não são rigorosos.

Para elaboração do gráfico, utilizou-se uma série de dados obtidas junto à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", por meio do Projeto "Nurma Brasil", que reúne dados de diversos institutos brasileiros voltados aos estudos e medições de variáveis climáticas.

Precipitação

O regime pluviométrico característico da área é bem definido, em período seco e chuvoso, diretamente relacionado ao regime dos sistemas de circulação atmosférica. O período seco possui pouco mais de cinco meses de duração (de abril a setembro), com ápice entre junho e agosto, quando há o predomínio de dias com céu limpo e de maior déficit hídrico. O período úmido, entre outubro e março, compreende os maiores índices de nebulosidade e excedente hídrico do ano, decorrentes da alta pluviosidade característica da época. Seu ápice ocorre entre dezembro e janeiro.

No **APÊNDICE 4.1.C** é possível verificar que os períodos seco e úmido estão bem delimitados no decorrer do ano.

O gráfico (**APÊNDICE 4.1.C**) constitui uma série de dados também elaborada a partir de dados do IAC, disponibilizados pela ESALQ, entre 1961 e 1990. É comum na região de Tietê a ocorrência de eventos extremos como enxurradas, geadas, chuvas de granizo e queimadas. A frequência média de geadas noturnas oscila entre 2 e 5 ocorrências anuais, no período seco. Incêndios florestais e queimadas são comuns na estação seca, entre o final do inverno e o início da primavera. Outros eventos de relativa frequência são os veranicos (no período seco) e precipitação de granizo (no período úmido). Chuvas de granizo, que ocorrem muitas vezes junto com as enxurradas, chegam a causar sérios prejuízos, sobretudo para a fruticultura e culturas de ciclo curto.

O **APÊNDICE 4.1.D** apresenta as isoietas da área de estudo, segundo o mapeamento realizado pelo CPRM (2007), para a área da APA Tietê. Ela apresenta um acúmulo anual médio, entre os anos de 1977 e 2006, de 1300 mm.

Ventos

Os dados apresentados no **APÊNDICE 4.1.E** e **APÊNDICE 4.1.F**, referentes à média da velocidade (m/s) e direção dos ventos em todos os meses do ano, para o ano de 2004 indicam que durante a estação chuvosa, os ventos são oriundos principalmente do nordeste e do leste (NE e E), enquanto nos meses de inverno (de julho a setembro) os ventos de sul e sudeste (S, SE) aparecem com mais frequência, em função do avanço do anticiclone subtropical do Atlântico Sul sobre o Brasil Central e Sul da Amazônia.

1.3.3. GEOLOGIA

Contexto Regional

APA Tietê localiza-se na borda leste da Bacia do Paraná, próxima a faixa aflorante do embasamento cristalino, de forma que na área de estudo ocorrem as formações rochosas estratigraficamente mais antigas e basais desta bacia. No entanto, algumas exposições mais antigas afloram localmente, recobertas por unidades sedimentares terrígenas cenozóicas.

De acordo com Almeida *et al.* (1980), a evolução geodinâmica da Bacia do Paraná ocorreu em quatro ciclos tectono-sedimentares. Os dois primeiros estão relacionados à sedimentação de uma bacia do tipo sinéclise, enquanto os dois últimos ciclos representam o soerguimento e extrusão de rochas vulcânicas (Milani 1998). A base da coluna estratigráfica do Grupo Itararé, predominante no interior da APA, é composta por unidades muito heterogêneas de rochas sedimentares associadas a sistemas deposicionais glaciais. São essencialmente siliciclásticas, apresentando sedimentos de origem química e orgânica, de forma secundária. (**APÊNDICE 4.2.A**).

Por se tratar de uma região em que predominam as litologias sedimentares, não há registros de ocorrência de cavidades de maneira intensa, mesmo sendo de potencial médio para a ocorrência de cavernas, conforme pode ser observado no **APÊNDICE 4.2.B**.

Na Área da APA

Além do Grupo Itararé, a área da APA encontra-se assentada sobre rochas sedimentares clásticas paleozoicas das Formações Teresina, Piramboia, Serra Alta, Tatuí, Irati, rochas vulcânicas e subvulcânicas da Formação Serra Geral, além de Depósitos aluvionares inconsolidados e semi-inconsolidados paleógenos e neógenos. **(APÊNDICE 4.2.C)**.

Na APA, as rochas paleozoicas do Grupo Itararé correspondem a arenitos de granulações variadas, conglomerados, ocorrendo diversos afloramentos de argilitos e siltitos. Da base para o topo, o Grupo é caracterizado por camadas pelíticas de origem flúvio-lacustre, sobrepostas por arenitos e diamictitos glaciais, sucedidos por pelitos e arenitos flúvio-deltaicos e marinhos. Tais sucessões são comumente encontradas nas áreas de menores cotas altimétricas e de relevo colinoso suave. Afloramentos em cascalheiras espalhadas pela área, drenagens mais aprofundadas e cortes de estrada são os mais visíveis, devido ao relevo suave e espessa cobertura pedológica. Predominam sedimentos basais do Grupo Itararé, constituídos principalmente por ritmitos, arenitos siltosos com laminação plano-paralela e laminação cruzada, além de camadas de sedimentos pelíticos laminados. Localmente podem ainda ocorrer arenitos laminados e estratificados de granulação média.

As outras Formações sedimentares, exceto a Formação Serra Geral, citadas anteriormente, estão relacionadas a acumulação sedimentar da Supersequência Gondwana I, acompanhadas do fechamento da Bacia do Paraná e de áreas adjacentes às incursões marinhas vindas da porção oeste do paleocontinente. Este fechamento foi causado pelo soerguimento dos arcos devido à tectônica compressional nas margens desta Supersequência. Os registros das Formações Irati (folhelhos e calcários), Serra Alta (argilitos, folhelhos e siltitos), Teresina (siltito argiloso) e Pirambóia (folhelho, arenito fino, arenito siltico-argiloso) indicam que elas recobrem toda a área da Bacia do Paraná (Milani *et al.*, 1998).

A Formação Tatuí, também sedimentar, foi considerada na categoria de Membro, segundo Soares (1972), fazendo parte da Formação Itapetininga, e subdivide-se em duas seções informais, uma inferior, constituída por siltitos marrom-arroxeados e amarelo-esverdeados e a superior, por siltitos cinza-esverdeados e amarelados. **(APÊNDICE 4.2.D, APÊNDICE 4.2.E, APÊNDICE 4.2.F, APÊNDICE 4.2.G, APÊNDICE 4.2.H, APÊNDICE 4.2.I, APÊNDICE 4.2.J e APÊNDICE 4.2.K)**.

No topo da sequência estratigráfica da Bacia do Paraná, as rochas vulcânicas e subvulcânicas da Formação Serra Geral demarcam o término do episódio magmático eocretácico de preenchimento desta unidade geológica (Mantovani *et al.* 2000). A Formação Serra Geral corresponde a um dos maiores eventos vulcânicos do planeta, e está associada a ascensão de plumas mantélicas, devido a abertura do Atlântico Sul e a ruptura do continente Gondwana (Almeida *et al.* 1980).

Os derrames de basaltos máficos e principalmente intrusões tabulares de diabásios da Formação Serra Geral (CPRM 2010), estes últimos constituídos de diques e sills, encontram-se encaixados nas sequências sedimentares da Bacia do Paraná. Estas rochas vulcânicas afloram nos topos de colinas e áreas topograficamente mais elevadas, localizadas sobretudo nas regiões Nordeste e Sudoeste, próximo aos limites da APA. Também são possíveis de serem observados na calha do rio Sorocaba, afluente do Tietê, no município de Jumirim. **(APÊNDICE 4.2.L, APÊNDICE 4.2.M, APÊNDICE 4.2.N e APÊNDICE 4.2.O)**.

As estruturas geológicas mais relevantes estão localizadas a sudoeste e nordeste da APA, geralmente com orientações SE-NO e SO-NE, onde ocorrem contatos entre rochas sedimentares paleozóicas e vulcânicas máficas (CPRM, 2010). Nas regiões, aonde afloram as unidades sedimentares, os acamamentos possuem mergulhos sub-horizontais não maiores que 5°. Já nas localidades aonde são encontradas rochas vulcânicas, são comuns fraturas de dilatação, resfriamento e relaxamento. A localização das falhas pode ser observada no Mapa Geológico. **(APÊNDICE 4.2.C)**.

Nas áreas de calhas fluviais, fundos de drenagens, vertentes suaves de colinas e terraços de topo rebaixado podem ocorrer depósitos neógenos recentes de natureza alúvio-coluvionar ou fluvial. Estes são constituídos por sedimentos pouco consolidados ou mesmo inconsolidados, compondo sucessões pouco espessas de fácies arenosas e argilo/siltosas, provavelmente associadas a depósitos de sedimentação recente, nas planícies de inundação dos rios Capivari, Tietê e seus afluentes mais meandrantas, na porção noroeste da APA. **(APÊNDICE 4.2.P e APÊNDICE 4.2.Q)**.

A inexistência de vegetação ciliar nos cursos hídricos citados, associada ao cultivo de culturas de ciclo curto, como a cana-de-açúcar, bem como a criação de gado extensivo acabam por deflagrar processos erosivos em suas margens a partir da desagregação dos sedimentos, acarretando assoreamento dos leitos, sendo uma das principais queixas de

pequenos e médios produtores rurais da área que, a cada dia, vêm percebendo a diminuição dos volumes de água em córregos de primeira e segunda ordens que alimentam rios de maior vazão.

No **APÊNDICE 4.2.R** e **APÊNDICE 4.2.S** é possível observar meandros assoreados por sedimentos cenozoicos erodidos nas margens de tributários do rio Tietê.

1.3.4. GEOMORFOLOGIA

Contexto Regional

Regionalmente, a APA Tietê está localizada sobre a Unidade Morfoescultural conhecida como Depressão Periférica Paulista, subordinada a Unidade Morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná (Ross & Moroz, 1992).

Hierarquicamente, segundo a descrição dos autores, a unidade Morfoestrutural (1º Táxon) abrange uma área aproximada de 1.600.000 km², representada por vários pacotes de rochas sedimentares de origem continental e, subordinadamente, marinhos, além de intrusões magmáticas representadas por *Sills* e Diques de diabásio e basalto. Posiciona-se sobre uma fossa tectônica formada por um escudo pré-cambriano que abrange os Estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Uruguai. Sua direção predominante é de NNE-SSW.

Já a unidade Morfoescultural, Depressão Periférica Paulista (2º Táxon), configura-se como depressão entalhada em sedimentos de idade páleo-mesozóica, com grande variação litológica e de relevo, decorrente da variação de processos morfodinâmicos dos variados ambientes paleoclimáticos (ROSS, 1990). A unidade é marcada por uma densa rede de drenagem em que as principais calhas fluviais, como as dos rios Tietê, Capivari e Sorocaba, que atravessam a APA, drenam suas águas em direção a calha principal, do rio Paraná. A unidade pode ser subdividida em três, de acordo com as principais bacias hidrográficas que a compõe: Depressão de Mogi-Guaçu; Depressão do Médio Tietê; e a Depressão do Parapanema.

De maneira geral, o relevo da Depressão do Médio Tietê é levemente ondulado, caracterizado por colinas amplas a médias, com topos aplanados em que as declividades giram entre 10º-20º e maiores nas calhas fluviais. As morfologias de relevo mais proeminentes da região ficam situadas fora da APA e são representadas por morrotes com topos angulosos com vales cujas inclinações variam de 15º-25º. Este relevo é tipicamente associado às intrusões de rochas sub-vulcânicas pertencentes a Formação Serra Geral que geram formas, por vezes, alinhadas em cadeias, de vertentes retilíneas ou mais arredondadas como resposta da ação dos processos de intemperismo do meio físico, em que, neste caso, predomina o processo de esfoliação esferoidal. Dentro da APA as rochas dessa Formação são observadas em taludes de corte de estradas, em alguns pontos já sob forte processo de intemperização.

O **APÊNDICE 4.3.A** apresenta o perfil topográfico simplificado da Bacia Sedimentar do Paraná.

Na área da APA

Na área da APA, as cotas topográficas variam geralmente entre máximos e mínimos de 630 e 470 m acima do nível do mar. Os sistemas de drenagem apresentam comumente padrões dendrítico e, subordinadamente, em treliça. Em linhas gerais, a rede fluvial tende a drenar para noroeste, acompanhando o caminho das águas do rio Tietê em direção ao rio Paraná. Nessa seção de seu curso, o Tietê e alguns de seus tributários apresentam padrão meandriforme, com a presença de planícies aluviais de extensões consideráveis, graças ao baixo gradiente clinográfico da região.

O **APÊNDICE 4.3.B** e **APÊNDICE 4.3.C** demonstram o perfil topográfico esquemático e o padrão de declividades dentro da APA. Nelas é possível observar os pontos mais baixos, representados pelas calhas fluviais dos rios Tietê e Capivari e suas terras mais altas, atingindo elevações superiores aos 600 m na porção central da área.

Como é possível observar no **APÊNDICE 4.3.C**, trata-se de uma região em que predominam colinas amplas a médias, uma vez que as declividades não ultrapassam os 9º, atingindo declividades até 18º, em algumas vertentes mais íngremes. As distâncias interfluviais das principais calhas chegam a superar os 10 km. As menores declividades são observadas associadas às calhas fluviais de padrão meandriforme, como a dos rios Tietê e Capivari, fato que denota baixa velocidade das águas.

De acordo com o mapeamento de ROSS (1997), em escala 1:500.000, toda a área da APA é mapeada por “Colinas com

Topos Amplos”, com altimetrias que variam entre 600-750m, declividades entre 10 e 20% (ou 9 a 18°), graus de entalhamento dos vales na maior parte da área (80-90%) é “Fraca” (20 a 40m) e, subordinadamente, em todo o limite oeste da APA, considerada “Muito Fraca” (menor que 20m) de acordo com o índice de dissecação do relevo apresentado pelo autor. Segundo a mesma matriz, 90% da área da APA apresenta densidades de drenagem “Altas” (250 a 750m) a “Muito Altas” (menor que 250m), enquanto que em todo o limite oeste da APA essas densidades variam de “Baixa” (1750 a 3750m) à “Muito Baixa” (menor que 3750m), recobrimdo porém, não mais do que 10% da área estudada.

Durante o trabalho de campo foi possível observar as feições mapeadas pelo autor. Observou-se, portanto, que a APA encontra-se assentada sobre duas principais unidades de relevo, quanto às seus processos morfodinâmicos, que são Relevos de Agradação e de Degradação, descritos nos subitens a seguir.

Relevos de Agradação

Na área de interesse correspondem às Planícies Aluviais, unidade não mapeada pela escala de trabalho utilizada no mapa geomorfológico ao final deste item (ROSS, 1997), mas visível em vários pontos da APA. **(APÊNDICE 4.3.D e APÊNDICE 4.3.E).**

Os relevos de agradação ocorrem junto às margens de rios e córregos, tratando-se de terrenos topograficamente rebaixados de morfologia plana, sujeitos periodicamente a inundações. Ocorrem principalmente em tributários do rio Sorocaba, a sudoeste da APA, e em tributários do Tietê nas porções noroeste e sudeste da área e ao longo do rio Capivari.

*A essa unidade de relevo estão associadas as **principais fragilidades ambientais** ligados ao meio físico no interior da APA. Pela baixa velocidade de escoamento das menores calhas, o **risco geológico** deflagrado por processos de erosão das margens, que por sua vez é acelerado por **vetores de pressão** representados pelo padrão de apropriação do solo que não respeita matas ciliares, provoca o assoreamento das calhas de menor vazão, intensificando a ocorrência de inundações, também características da área em períodos chuvosos. Os sedimentos do substrato sedimentar, ora descritos, são erodidos das margens e se depositam nas calhas fluviais de primeira e segunda ordens principalmente em pontos em que os rios não possuem mata ciliar.*

Relevos de Degradação

Na APA, essas formas de relevo estão relacionadas, principalmente, ao esculpimento de rochas sedimentares paleozóicas do Grupo Itararé. Algumas feições, como espigões localizados e colinas com cristas alinhadas, são controladas pela variação litológica ao sul da área e nas duas margens do rio Capivari. Os relevos de degradação são predominantes, com maior expressão de colinas baixas de topos planos e amplos apresentando encostas retilíneas a levemente côncavas a convexas. Na área de interesse correspondem:

- 1) **Relevo de colinas amplas** - caracteriza-se por formas de topos extensos e aplanados, apresentando vertentes com perfis retilíneos a convexas. A rede de drenagem é de baixa densidade em padrão dendrítico, com vales abertos pouco entalhados, sendo os cursos de água sinuosos e curtos, com baixo gradiente hidráulico. É comum a ocorrência de planícies aluviais restritas com presença eventual de lagoas e de brejos, que são usualmente barrados e transformados em reservatórios de água pelos produtores rurais da região. **(APÊNDICE 4.3.F e APÊNDICE 4.3.G).**
- 2) **Relevo de colinas médias** - apresenta formas de topos aplanados, vertentes com perfis convexas a retilíneos e declividades de até 30%. A rede de drenagem tem densidade média com padrão dendrítico e em treliça, com vales mais entalhados em relação aos das colinas amplas e, geralmente com cursos de baixa velocidade. Na área da APA, essas colinas ocorrem isoladamente, entremeadas por extensas áreas dominadas por colinas amplas e ocorrem, em área, de maneira bastante inferior às colinas amplas. **(APÊNDICE 4.3.H, APÊNDICE 4.3.I, APÊNDICE 4.3.J, e APÊNDICE 4.3.K).**

Associados a essas unidades de relevo observam-se processos de dinâmica superficial relacionadas ao tipo de apropriação das encostas que se dão no interior da APA, marcada pelo cultivo de cana-de-açúcar. Como se trata de uma cultura de ciclo curto, cada vez que ocorre a colheita e o solo deve ser preparado para novo plantio, máquinas niveladoras acabam por “corrigir” erosões lineares como ravinas e voçorocas, mascarando as erosões e permitindo

uma impressão de que os processos não ocorrem de maneira intensa.

Além disso, esse tipo de manejo, associado ao substrato de matriz arenosa da região e às baixas declividades das encostas, acabam por promover a deflagração de processos de erosão laminar, muitas vezes imperceptíveis a olho nu, mas que podem ser observados pelo acúmulo de sedimentos em calhas fluviais de primeira e segunda ordens (assoreamento).

- 3) Morrotes alongados e espigões** – Este tipo de relevo não ocorre no interior da APA, mas muito próximo, na margem esquerda do rio Tietê, próximo à sede municipal de Laranjal Paulista. Apresenta encostas cujas declividades são de até 25º e apresenta formas com topos aplainados com vertentes ravinadas e perfis retilíneos. O sistema de drenagem apresenta padrão dendrítico e mandriforme, de densidade média a alta, sendo que os vales são geralmente fechados, apresentando cursos d'água com baixo gradiente hidráulico. **(APÊNDICE 4.3.L e APÊNDICE 4.3.M).**

O **APÊNDICE 4.3.N** apresenta o mapa geomorfológico da APA Tietê, segundo ROSS (1997).

1.3.5. SOLOS

Contexto Regional

Os solos da região se distribuem em conformidade com o relevo e com o substrato rochoso. O mapeamento do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC, 1960), que inclui a área estudada, indica que a maioria dos solos da região ocorre em áreas bem drenadas (vertentes de perfil convexo e topos de colinas planas). As classes de solos comumente encontradas na região de inserção da APA incluem latossolos vermelhos, argissolos vermelhos e vermelho-amarelos, planossolos, neossolos quartzarênicos e cambissolos. Nos fundos de vales e terraços fluviais, assim como nos ambientes mal drenados, ocorrem os gleissolos háplicos.

Na área da APA

Dentro dos limites da APA ocorrem as classes de solo: argissolos em abundância, recobrimo aproximadamente 85% da área da APA, pequenas manchas de planossolos na porção norte da área e latossolos vermelhos, de maneira subordinada, nas porções leste e oeste da área.

Os argissolos comumente são abundantes em nutrientes (eutróficos) e apresentam textura arenosa de granulação média, com concentrações de argila superiores a 35%. No entanto, a argila presente é de alta atividade (CTC superior a 27 cmolc/Kg argila). Devido à ocorrência preferencial em áreas de platôs de topografia plana, os argissolos apresentam grande espessura, granulação grossa, horizonte A moderado, e transição heterogênea com nítida diferenciação de argila entre os horizontes A e Bt (textural). Por isso, são solos relativamente suscetíveis à ocorrência de processos erosivos pelo escoamento subsuperficial que se dá no contato entre os horizontes A e Bt.

Apesar de recobrirem a maior parte da APA, as condições geomorfológicas em que, comumente ocorrem os argissolos não é observada na área (topografia movimentada, com declives proeminentes), fato que não gera grandes limitações à mecanização agrícola ou aumento de seu potencial de erodibilidade. Normalmente apresenta textura cascalhenta, pedras e boulders no perfil, caracterizando as fases pedregosas e rochosas, que também são limitantes à mecanização e desenvolvimento de raízes. **(APÊNDICE 4.4.A, APÊNDICE 4.4.B e APÊNDICE 4.4.C).**

O grupo dos latossolos tem sua origem relacionada à intemperização de rochas pelíticas do Grupo Itararé e de basaltos e diabásios da Formação Serra Geral. Os latossolos vermelhos são característicos de relevos planos ou suavemente ondulados e sua cor avermelhada é homogênea em todo o perfil. São bastante desenvolvidos, com horizonte A moderado e horizonte B latossólico, granulação fina a média e textura argilosa. Possuem bom potencial para desenvolvimento radicular em profundidade (perfis de latossolo podem atingir dezenas de metros) e mecanização agrícola, além de resistência contra processos erosivos. Não apresentam atração magnética, com teores de óxido de ferro geralmente variando entre 7 e 11%, principalmente quando a textura é argilosa ou muito argilosa.

As suas características físicas são consideradas muito favoráveis ao aproveitamento agrícola, já que são bem drenados internamente, têm boa aeração e seus aspectos físicos não impedem a mecanização e a penetração de raízes. Todavia,

as suas condições químicas não seguem as vantagens físicas, já que apresentam acidez elevada e baixa fertilidade natural. Sua ocorrência na APA representa 5 a 10% da área e se localiza nas porções leste e sudoeste da área. **(APÊNDICE 4.4.D e APÊNDICE 4.4.E).**

Os planossolos são solos minerais mal drenados, com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, que contrasta com o horizonte B ou com transição abrupta, demarcada pela acentuada diferença de textura do horizonte A para o B, imediatamente subjacente, adensado, com acentuada concentração de argila e de permeabilidade lenta ou muito lenta. São distintos pelos seguintes atributos: carbonático, sálico, alítico, alumínico, distrófico, eutrófico e órtico. Na APA sua ocorrência pode ser relacionada às rochas da Formação Tatuí e da Formação Irati.

Estes solos apresentam alta capacidade de troca catiônica, elevada saturação por bases e absorção de Na, com PST (percentagem de saturação total) entre 8 e 20%, nos horizontes B ou C. Apresentam elevados valores de soma e saturação por bases, com grandes quantidades de minerais primários facilmente intemperizáveis, fato que possibilita fornecer nutrientes às plantas com facilidade. Devido ao relevo plano ou suave ondulado onde ocorrem, não existe empecilho à mecanização agrícola, exceto quando ocorre em áreas encharcadas. **(APÊNDICE 4.4.F e APÊNDICE 4.4.G).**

Os gleissolos não estão presentes no mapeamento do IAC, apresentado ao final deste item por uma questão de escala de trabalho (1:500.000). Apesar disso, ocorrem no interior da APA observados nas calhas fluviais. Estão geralmente saturados por água (permanente ou periodicamente). A água permanece parada no interior do solo, ou a saturação é por fluxo lateral no solo, nas margens de rios. São formados por material mineral, com o horizonte glei nos primeiros 150cm da superfície, abaixo de horizontes A ou E. Apresentam textura francamente arenosa em todos os horizontes nos primeiros 150 cm, ou até um contato lítico. Não apresentam horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta com o horizonte glei ou outro tipo de horizonte B diagnóstico sobre o horizonte glei.

São caracterizados por forte gleização e ausência de oxigênio dissolvido, decorrente do ambiente redutor que a saturação por água proporciona. A gleização do solo implica na ocorrência de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, pela redução e solubilização do ferro, ou ainda precipitação de compostos de ferro. **(APÊNDICE 4.4.H).**

O **APÊNDICE 4.4.I** apresenta o mapa de solos da APA Tietê.

1.3.6. RECURSOS HÍDRICOS

Contexto Regional

A APA Tietê está parcialmente inserida em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). Cerca de 20% da área, que corresponde ao desague do rio Capivari no Tietê, está circunscrita à UGRHI 5 – Piracicaba/ Capivari /Jundiá (PCJ), na sub-bacia do baixo curso do rio Capivari; 80% inserida na UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba, especificamente entre as sub-bacias do Médio Tietê Médio, conforme Relatório de Situação da UGRHI 10 (CETESB, 2015), no município de Tietê, e Baixo Sorocaba, no município de Jumirim. A caracterização dos recursos hídricos da APA será pautada, principalmente, nas informações disponíveis para a UGRHI 10, com a inserção, quando pertinente, de dados provenientes da UGRHI 5 e das Agências das Bacias PCJ .

Denomina-se Médio Tietê o trecho do rio Tietê a partir do Reservatório de Pirapora até a Barragem de Barra Bonita. A barragem é um reservatório que encobriu um trecho de quedas d'água que correspondia à área em que o rio transpassa o relevo de "cuestas basálticas", características da depressão periférica, constituindo um boqueirão no ponto de encontro com o rio Piracicaba, o mais importante afluente da margem direita. O rio Sorocaba, é por sua vez, o mais importante afluente da margem esquerda do rio Tietê em seu médio curso. A sub-bacia do médio Tietê possui extensão de 367 Km, compreendendo uma área de drenagem de, aproximadamente, 11.829 Km². Seus principais afluentes são os rios Jundiá, Capivari e Piracicaba (UGRHI-05), na margem direita, e o rio Sorocaba, na margem esquerda. A área de drenagem da Sub-bacia do Médio Tietê Médio é da ordem de 1.025 km² e a área de drenagem da sub-bacia do Baixo Sorocaba, de 3.136 km².

A área de abrangência das Bacias PCJ (UGRHI-05) compreende um recorte hidrográfico com área de drenagem de 14.178 km², entre SP (mais de 90% da área) e Minas Gerais. Apresenta extensão aproximada de 300 km no sentido Leste-Oeste e 100 km no sentido Norte-Sul. Em termos hidrográficos, há sete sub-bacias principais, sendo cinco pertencentes ao Piracicaba (Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), além do Capivari, a qual a APA Tietê tem parte de seu território inserida, e a do Jundiá. A área de drenagem da sub-bacia do rio Capivari possui 1.620,92 km² e representa 10% da área total da UGRHI 5.

Os principais reservatórios, divididos por UGRHI, são:

- UGRHI-05: Usina de Barra Bonita (também faz parte da UGRHI 10), Salto Grande, Jacareí e Jaguari, Atibainha e Cachoeira (os quatro últimos reservatórios fazem parte do Sistema Produtor Cantareira).
- UGRHI 10: Usina de Barra Bonita, UHE de Itupararanga.

A região de inserção da APA Tietê, ou região do Médio Tietê, se caracteriza pela presença de municípios de médio e grande porte, como Hortolândia, Tietê, Sorocaba, Piracicaba e Campinas, posicionadas a montante e jusante da APA, fato que condiciona pressão sobre os recursos hídricos da região dada a alta demanda existente para consumos diversos como abastecimento público, agropecuária e indústria, por exemplo.

O cenário de pressão de demanda sobre os recursos hídricos da área se intensifica uma vez que a qualidade das águas dos principais rios e de seus afluentes é ruim, dada às diversas e intensas alterações no padrão de apropriação do solo que se deu na região, decorrentes das diversas atividades econômicas desenvolvidas, tanto em áreas urbanas, quanto rurais, ao longo do tempo.

À APA Tietê podem ser relacionados três calhas hídricas principais, cujas águas atravessam o território dos municípios de Tietê e Jumirim, que são os rios Sorocaba, Capivari e, principalmente, a do rio Tietê. A descrição dos recursos hídricos da APA se voltarão aos dados disponíveis nos respectivos comitês de bacias, com ênfase nesses três rios e nas características hidrográficas da rede de drenagem circunscrita à APA.

O **APÊNDICE 4.5.A** apresenta o mapa de hidrografia da APA Tietê.

Balanco Hídrico Climatológico

Balanco Hídrico Climático O balanço hídrico é uma maneira de monitorar o armazenamento de água no solo computando o volume de água que entra e que sai. Este procedimento segue a metodologia proposta por Thornthwaite & Mather (1955). A capacidade máxima de água disponível no solo foi fixada em 100 mm e a evapotranspiração potencial (ET0) foi estimada pelo método de Thornthwaite (1948). Os valores de temperatura e precipitação correspondem às médias históricas para os períodos de 1931-1960 e 1961-1990 (normais climatológicas), na localidade de interesse.

*Como é possível observar no **APÊNDICE 4.5.B**, a área em que se insere a APA Tietê apresenta superávit hídrico ao longo do ano, ao se analisar uma série histórica de, aproximadamente, trinta anos, fato que possibilita a perenização de seus principais rios ao longo do ano, bem como a alimentação dos lençóis freáticos dos sistemas aquíferos sedimentares que predominam na área, fato que, teoricamente, propiciaria à região suficiência de fontes de água superficiais para o desenvolvimento de todas as atividades econômicas e sociais da região, mas que na prática não ocorre, conforme será apresentado adiante.*

Hidrologia Superficial

Demanda e Disponibilidade Hídrica

A informações subsequentes foram compiladas dos “Relatórios de Situação” e Planos de Bacia do estado de São Paulo, especificamente das UGRHI 5 – Piracicaba/ Capivari /Jundiaí (CPJ) e da UGRHI 10 – Tietê/Sorocaba (TS), e serão expressas em várias tabelas. (**APÊNDICE 4.5.C, APÊNDICE 4.5.D, APÊNDICE 4.5.E, APÊNDICE 4.5.F, APÊNDICE 4.5.G, APÊNDICE 4.5.H e APÊNDICE 4.5.I**).

Ressalta-se que Q7,10, que é a vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de recorrência (com um risco de 10% ocorrer valores menores ou iguais a este em qualquer ano) e Q95% indica que as vazões são maiores ou iguais àquele apresentado durante 95% do tempo.

Como é possível observar a disponibilidade hídrica do interior da APA, que corresponde ao valor dos dois municípios em nota somados, é de 0,92 m³/s (Q7,10), o que representa 4,2% da disponibilidade total das águas da UGRHI 10, cujos municípios tem a maior parte de seus domínios inserido. Trata-se de um percentual baixo em relação ao total, principalmente em se tratando de uma região com municípios de médio e grande portes.

De acordo com o **APÊNDICE 4.5.D**, os municípios da APA apresentam uma demanda total de água da ordem de 0,138

m³/s de água, sendo 0,085m³/s provenientes de recursos superficiais e 0,052m³/s de recursos subterrâneos.

Como pode se observar, a concentração da demanda situa-se na UGRHI 5, cujos municípios que utilizam água do rio Capivari situam-se a montante da APA. Nesse sentido, o município de São Paulo, que também se encontra a montante da APA, provoca pressão sobre a utilização do recurso, dado o enorme contingente populacional.

Os dados referentes à distribuição dos tipos de demanda (**APÊNDICE 4.5.E, APÊNDICE 4.5.F**) evidenciam a pressão que os centros urbanos exercem na região, uma vez que a utilização da água é voltada a demanda urbana e industrial, representam praticamente toda a demanda dos municípios da APA e das UGRHI's.

Nota-se, também, que apesar de grandes rios cruzarem os municípios a maioria das outorgas de captação de água emitidas nos municípios, uma média de 79%, é de captações subterrâneas. Esse fato se dá pela baixa qualidade das águas superficiais desses grandes rios, como será apresentado mais adiante, fato que pressiona a utilização dos recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos, justamente pela impossibilidade de consumo da água desses rios para diferentes finalidades.

Ao se comprar a demanda hídrica com o número de habitantes da UGRHI 10, por exemplo, segundo o "Relatório de Situação da UGRHI 10" (2013), a bacia do Sorocaba e do Médio Tietê já se encontra em situação de déficit hídrico, ocorrendo em muitos municípios disponibilidades de água abaixo dos 1.750 m³.hab-1.dia-1, considerada "Pobre" pela ONU (A Organização das Nações Unidas considera "Correto" um consumo médio de 2.500 m³.hab-1.dia-1. Abaixo de 1.500 m³.hab-1.dia-1 é considerada "Crítica").

*O **APÊNDICE 4.5.G** corrobora a análise ao se comparar as baixas porcentagens das demandas, nos municípios de Tietê e Jumirim, que compõe a APA, e que estão a jusante de grandes centros urbanos, ao se comparar às vazões disponíveis. A presença de grandes rios na área, em tese, deveria refletir em um maior consumo de água provenientes dos recursos hídricos superficiais em detrimento dos subterrâneos, e o que ocorre é o contrário.*

*A questão do déficit hídrico em uma região que, teoricamente, não deveria sofrer com essa questão, justamente pela quantidade de rios de grande porte na área, é **uma das principais fragilidades** observadas do ponto de vista da apropriação dos recursos naturais da APA Tietê. Trata-se de um problema proveniente do **processo de uso e ocupação do espaço** ao longo do tempo e da utilização do **patrimônio hídrico** da região.*

A baixa qualidade das águas dos principais rios da APA é decorrente do histórico de descarte de efluentes e da ocupação das áreas rurais com enormes faixas de desmatamento de vegetação nativa, principalmente ciliares, que possuem função ecológica de manutenção do ciclo hídrico do rio. Além disso, o processo natural de depuração dos contaminantes que lhes são aportados, nessa porção do curso dos rios, não foi capaz de reciclá-lo.

O **APÊNDICE 4.5.H** e **APÊNDICE 4.5.I** demonstram, respectivamente, os níveis de atendimento de saneamento básico e tipos mais comuns de poluição ambiental nos municípios da APA Tietê, bem como nas UGRHI's às quais estão relacionadas.

Essas características influenciam negativamente na qualidade das águas dos rios desses municípios.

Qualidade das águas

A partir do trabalho de mapeamento da classificação dos cursos hídricos no Estado de São Paulo, desenvolvido pelo Setor de Programas e Projetos de Qualidade Ambiental (EQPP), da Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental da Cetesb, em parceria com a Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) e a Coordenadoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos foi possível consultar e se afirmar que todos os rios que cruzam a APA Tietê são enquadrados como "Classe 2".

Esse mapeamento consistiu na elaboração de uma base digital de informações geográficas os dados de enquadramento dos corpos hídricos, segundo os regramentos estabelecidos no Decreto Estadual nº 10.755/77, a partir de informações dos corpos de água do Estado de São Paulo numa escala de 1:50.000, com suas respectivas classes de qualidade e uso preponderante (Cetesb, 2016).

Ressalta-se que rios “Classe 2” são aqueles com “*águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação, esqui-aquático e mergulho)*”. Apesar disso, muitas dessas atividades não podem ser realizadas no interior da APA.

Alguns dos índices que compõe a classificação (enquadramento de classe) dos recursos hídricos e que são bastante representativos da qualidade ambiental das águas da APA Tietê são O **Índice de Qualidade das Águas (IQA)**¹⁴ e o **Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA)**, uma vez que destacam variáveis básicas ao desenvolvimento de atividades humanas e condições mínimas à manutenção da fauna silvestre. Esses índices serão aqui detalhados e os resultados das análises apresentados a fim de se caracterizar em detalhe a qualidade das águas dos principais rios que compõem a APA Tietê.

Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos, a saber:

- Oxigênio dissolvido;
- Coliformes termotolerantes;
- Potencial hidrogeniônico - pH;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO_{5,20};
- Temperatura da água;
- Nitrogênio total;
- Fósforo total;
- Turbidez;
- Resíduo total.

O cálculo do IQA é feito por meio do produto ponderado dos nove parâmetros, e está apresentado no **APÊNDICE 4.5.J**.

Ressalta-se que a avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, pois este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

De acordo com o Relatório de Situação das UGRHIS 5 e 10, os índices de IQA, medidos entre 2010 e 2014 foram:

No interior da APA o detalhamento dos valores de IQA nos principais rios que cruzam a APA Tietê, (rios Tietê, Sorocaba e Capivari) é apresentado no **APÊNDICE 4.5.K**.

Como pode se observar no **APÊNDICE 4.5.L** e **APÊNDICE 4.5.M**, os valores de IQA em ambas as UGRHI's se mantém ao longo dos anos, não indicando alterações significativas de seus resultados, exceto entre os anos de 2012 e 2013, na UGRHI 5, onde se registra uma queda de pontos classificados como “Bom” e aumento de pontos classificados como “Regular”. Em contrapartida, no mesmo período, há uma redução de pontos classificados como “Ruim”, mas que retorna ao padrão dos anos anteriores em 2014.

O **APÊNDICE 4.5.K** mostra que o rio Tietê apresenta os piores Índice de Qualidade das Águas, muito em função da proximidade com a região metropolitana da capital paulista, onde encontra-se totalmente contaminado. Nessa porção de seu curso, o rio Tietê ainda não foi capaz de depurar as impurezas que recebe quando cruza a capital a partir de processos que ajudam na recuperação do oxigênio dissolvido na água como o seu revolvimento provocado pelo aumento de vazão e velocidade da água, incorporação de águas limpas de outros corpos d'água que desaguam nele, a presença de raízes de árvores da mata ciliar e ausência, ou diminuição, de novos lançamentos de esgoto.

No rio Capivari ocorrem duas situações passíveis de distinção. Os pontos CPIV02160, CPIV02100, CPIV02060 e CPIV02030 situados a montante dos municípios de Hortolândia e Campinas apresentam índices de qualidade da água superiores aos outros, que se situam a jusante, justamente por receber esgotos não tratados, ou com tratamento

¹⁴ O **IQA** foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país. Esse índice foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento.

insuficiente desses municípios. Os pontos situados no rio Sorocaba apresentam as melhores condições dentre os três analisados. Dos três pontos de coleta e análise da qualidade da água inseridos na APA, dois deles, ambos no rio Tietê, apresentam valores majoritariamente classificados como “Ruim”. Já o ponto situado no rio Capivari apresentou resultados classificados como Regulares para todos os anos, exceto 2012, classificado como “Bom”.

Em relação aos reservatórios, aqueles presentes na UGRHI 05, em geral apresentam valores de IQA melhores do que aqueles da UGRHI 10, pelos mesmos motivos apresentados para a qualidade das águas dos rios das respectivas unidades de gerenciamento.

O **Índices de Qualidade das Águas para Proteção da Vida Aquática e de Comunidades Aquáticas (IVA)**, tem como objetivo avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. O índice considera a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos (toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido), variáveis estas agrupadas no Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática (IPMCA). Os limites dos parâmetros são aqueles determinados pela Resolução CONAMA nº 357 para as classes de enquadramento que se destinam à preservação da vida aquática), além do – Índice do Estado Trófico (IET).

Fornecer, portanto, informações sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos e sobre o seu grau de trofia. O cálculo do IVA é apresentado no **APÊNDICE 4.5.J**.

De acordo com as legislações estadual (Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto Estadual 8468/76) e federal (Resolução CONAMA 357/05), a proteção das comunidades aquáticas está prevista para corpos d’água enquadrados nas classes 1, 2 e 3, sendo, portanto, pertinente a aplicação do IVA somente para esses ambientes. Assim sendo, para os corpos d’água enquadrados na classe 4 não deverá ser aplicado o IVA.

Assim como a análise do IQA, o **APÊNDICE 4.5.N** apresenta os valores de IVA para os rios Tietê, Sorocaba e Capivari, destacando os pontos de coleta e análise circunscritos à APA. Assim como acontece no outro índice avaliado (IQA), de uma maneira geral, os resultados se apresentam bastante insatisfatórios, indicando um ambiente comprometido ao desenvolvimento e manutenção da vida silvestre nesses rios.

Como o padrão observado nas análises de IQA, os pontos a montante de Hortolândia e Campinas, no rio Capivari, apresentam índices melhores comparados àqueles de jusante. Da mesma maneira, as análises do rio Tietê se apresentam comprometidas por estar a jusante da capital paulista e as análises do rio Sorocaba são, relativamente, as melhores, uma vez que essa bacia apresenta melhores índices de preservação de mata nativa.

Em relação aos pontos situados dentro da APA Tietê, todos eles apresentam valores que variam de “Ruim” a “Péssimo”.

Em relação aos reservatórios, aqueles presentes na UGRHI 05, em geral apresentam valores de IVA melhores do que aqueles da UGRHI 10, pelos mesmos motivos apresentados para a qualidade das águas dos rios das respectivas unidades de gerenciamento.

Hidrologia Subterrânea

Os aquíferos que ocorrem na região foram caracterizados em função de propriedades como distribuição espacial e parâmetros hidráulicos. Foram identificados os seguintes sistemas aquíferos:

- Cristalino
- Tubarão
- Botucatu
- Serra Geral
- Passa Dois (aquífero)
- Bauru

Em cada um destes sistemas, o armazenamento e a circulação da água ocorre de modo específico, sendo possível, no entanto, classificá-los de acordo com suas características litológicas em três grupos distintos: meios de porosidade predominante granular (Tubarão, Botucatu e Bauru), meios de porosidade de fissuras (Cristalino e Serra Geral) e

porosidade mista, granular e por fissuras (Passa Dois).

Ressalta-se que o aquífero Passa Dois, devido a sua constituição litológica, assume regionalmente o comportamento de um aquíclodo (armazena água, mas sem capacidade para exploração) podendo, entretanto, apresentar em determinados locais zonas exploráveis, representadas por bancos de calcário e rochas lamíticas fissuradas.

O **APÊNDICE 4.5.O** resume as características e abrangência de cada sistema aquífero presentes na UGRHI 10 e, potencialmente, relacionando o tipo de litologia, na APA Tietê.

É sabido que, atualmente, a rede de monitoramento mantida pela CETESB (Lei Estadual 6.134, de 02.06.88, regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 32.955, de 07.02.91) é composta por 169 poços e 11 se encontram dentro do UGRHI 10 (nove são poços tubulares que captam água para abastecimento público e dois pontos, poço tubular e nascente, são de exploração de água mineral). Em análises realizadas entre 2004 e 2006 foram constatadas concentrações de manganês que não atendem ao padrão de potabilidade e foram determinadas concentrações de N-Nitrato acima de 5,0 mg/L, consideradas como indicio de alteração da qualidade por atividades antrópicas ligadas a produção agrícola (fertilizantes e defensivos).

Em consulta realizada ao SIAGAS (10/11/2016) foram registrados 127 poços tubulares nos municípios de Tietê (122) e Jumirim (5). 30 deles são destinados ao abastecimento público, 20 para indústrias um para abastecimentos múltiplos (indústria, urbano, etc.), 21 para o abastecimento urbano, três destinados a abastecimentos rural como irrigação e criação de animais, sete destinados a outros tipos de uso (lazer, etc.) e 45 deles não apresentam uso definido.

Em relação a produção dos poços, eles apresentam uma vazão específica média de 1 m³/s e uma vazão de estabilização média de 16 m³/s. Em média, possuem profundidade de 160 m.

Diagnóstico da APA

Hidrografia

Pelos baixos desníveis topográficos e pelas baixas declividades da região, os rios Tietê, Sorocaba e Capivari, na região da APA Tietê, apresentam comportamento semelhante do ponto de vista hidrográfico. Possuem grandes volumes de água e vazões, e têm caráter meandrítico, com canais sinuosos constituindo um padrão característico de rios cujas cargas de suspensão e de fundo encontram-se equivalentes, de fluxo contínuo e regular, apresentando um único canal sobre planícies fluviais.

Graças ao processo contínuo de erosão e deposição em suas margens, o canal de um dado rio muda constantemente de posição ao longo da planície aluvionar, recebendo o nome de meandro divagante. O **APÊNDICE 4.5.P** detalha as feições de um canal meandrítico tipo, que ocorre em vários pontos da APA.

Os tributários desses rios, na área da APA, geralmente formam padrões de rede de drenagem classificados dendríticos e, subordinadamente, em treliça.

Redes de drenagem dendríticas, morfologicamente, lembram o formato das nervuras de uma folha vegetal, sendo típicos em regiões cobertas por rochas horizontais, sedimentares, não fraturadas e isotrópica em relação à erosão pluvial e fluvial. Nesse tipo de padrão de rede de drenagem os talwegues têm variados comprimentos e não possuem orientação preferencial ou organização sistemática. Dentro da APA a maioria dos talwegues que formam esse padrão é de primeira ou segunda ordens. Já redes de drenagem de padrão em treliça são caracterizados pela existência de cursos d'água longos e por um conjunto de tributários de cursos curtos e que desembocam em ângulos retos nas calhas maiores. O **APÊNDICE 4.5.Q** detalha a morfologia das referidas redes de drenagem.

Além das questões ligadas aos assoreamentos da rede de drenagem, foram identificados problemas relacionados às inundações, principalmente no município de Tietê, pelo fato das áreas baixas estarem situadas junto às margens dos corpos d'água e serem afetadas pela elevação do nível d'água quando da ocorrência de chuvas torrenciais ou chuvas com periodicidade anual, de grande intensidade e pequena duração.

Segundo o Relatório de Situação da UGRHI 10 (2013), além dos aspectos naturais de ocorrência de inundações, no Médio Tietê elas estão vinculadas, dentre outros fatores, às parcelas das ondas de cheia que se formam no Alto curso do rio que não são amortecidas nos reservatórios de montante, devido às limitações de suas capacidades de armazenamento.

1.3.7. ANÁLISE INTEGRADA

Fragilidade Ambiental / Dinâmica Superficial

Componentes da natureza tais como a baixa atmosfera, os recursos hídricos, a litologia e o relevo, bem como os aspectos bióticos e humanos de determinada região se articulam e interagem gerando mecanismos complexos e de interdependência, o que o autor russo, Sochava (1978), definia como Geossistema. Nessa linha, a compreensão do geossistema se faz fundamental na análise da apropriação dos recursos naturais de determinada região. O comportamento de suas dinâmicas permitirá a acessibilidade futura dos recursos naturais, exploráveis pelo homem.

Assim, estudos ambientais integrados (análises integradas) e espacializados no tempo e no território (mapeamentos temáticos) devem ser desenvolvidos de maneira a contemplar a pesquisa do todo e da parte, tornando-se instrumentos para zoneamentos ambientais, como o que propõe o presente Plano de Manejo, possibilitando o planejamento da preservação e da exploração sustentável dos recursos naturais.

Por essas razões e pela sensibilidade da equipe técnica deste plano de manejo em perceber, durante a realização de trabalhos de campo, que problemas ligados a erosão e assoreamento dos corpos hídricos, além de inundações periódicas no interior da APA, são relevantes nessa porção do território paulista, o presente documento se debruça na análise da fragilidade ambiental da APA Tietê através da proposta metodológica desenvolvida por ROSS (1994).

Metodologia

A teoria dos Sistemas (Tricart, 1977) parte do pressuposto de que, na natureza, as trocas de energia e matéria ocorrem através de relações de equilíbrio dinâmico, que podem ser frequentemente alteradas pelas intervenções do homem ao se apropriar dos recursos naturais, gerando desequilíbrios temporários ou permanentes. Diante disso, o autor definiu que os ambientes, quando em equilíbrio dinâmico são estáveis e, quando em desequilíbrio, são instáveis.

A partir desse conceito, Ross (1994) inseriu novos critérios para definir as **Unidades Ecodinâmicas Estáveis** e **Unidades Ecodinâmicas Instáveis**, as quais vão definir as fragilidades potenciais e emergentes do meio. Segundo o autor, as Unidades Ecodinâmicas Instáveis são aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais por meio de supressão vegetal e atividades econômicas, enquanto as Unidades Ecodinâmicas Estáveis são aquelas que estão em equilíbrio dinâmico, poupadas da ação humana, em seu estado natural, como uma floresta nativa, por exemplo.

Para que esses conceitos pudessem ser utilizados como subsídios ao Planejamento Ambiental, o autor ampliou o uso do conceito, estabelecendo as Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Instabilidade Emergente, em vários graus, desde “Muito Fraca” até “Muito Forte”. E, da mesma maneira, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis, que apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam Instabilidade Potencial previsível frente suas características naturais e pela sempre possível inserção antrópica. Dessa forma, as unidades Ecodinâmicas Estáveis apresentam-se como Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial em diferentes graus, também podendo variar de “Muito Fraca” a “Muito Forte”.

Ao se adaptar a metodologia de Ross (1994), a partir da exclusão da variável do potencial erosivo das gotas de chuva, o que tornaria a presente análise impossível de ser realizada, uma vez que não se dispõe de dados em escalas maiores (1:100.000, 1:50.000 ou 1:25.000), as unidades de fragilidade dos ambientes naturais aqui apresentadas consideraram a relação entre geomorfologia, solos e cobertura vegetal/uso da terra. Tratadas de forma integrada, essas variáveis possibilitam o diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais.

De maneira prática, o método propõe que cada uma dessas variáveis seja hierarquizada em cinco classes, desde que as variáveis mais estáveis apresentem valores mais próximos de 1,0, as intermediárias ao redor de 3,0 e as mais vulneráveis mais próximas de 5,0, a saber:

- Índices de Dissecção do Relevo (mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo elaborado por Ross e Moroz, 1993) - categoria hierárquica muito fraca (1) a muito forte (5);
- Solos (Mapa de solos do estado de São Paulo (IAC, 1960) - classes de fragilidade muito fraca (1) a muito forte (5) ;
- Cobertura Vegetal - grau de proteção muito alto (1) a muito baixo/nulo (5).

Assim, a partir da composição das relações dessas três variáveis, sobrepostas, obtém-se o grau de fragilidade ambiental

de determinada área, mapeada por meio de análise qualitativa, baseada em ordenamento e numeração arábica, pela combinação dos algarismos, sendo o primeiro relacionado ao relevo, o segundo ao solo, o terceiro à cobertura vegetal/uso da terra, sempre nesta ordem.

Da combinação desses algarismos (ex: 111, 121, 234, 342, 555), é possível hierarquizar os graus de fragilidade, em que o conjunto numérico 111 representa as variáveis mais favoráveis (fragilidade muito baixa), e o conjunto numérico 555 apresenta as variáveis mais desfavoráveis (fragilidade muito forte).

Resultados

A partir da interpolação das informações de relevo, classes de solos e grau de proteção dos solos promovido (cobertura vegetal ou apropriação superficial dos solos) foi gerado o Mapa de Fragilidade Ambiental à Erosão (**APÊNDICE 4.6.A**).

Como é possível observar na legenda do mapa, dentro da APA ocorrem as classes de fragilidade “Muito Baixa”, “Baixa”, “Alta” e “Muito Alta”, excetuando-se a classe “Média”. Segundo o mapeamento do autor, a cada uma das classes mapeadas tem-se as descrições:

Muito Baixa: Formas muito pouco dissecadas a planas, com vales pouco entalhados e baixa densidade de drenagem. Potencial erosivo muito baixo.

Baixa: formas com dissecação baixa, vales pouco entalhados e densidade de drenagem baixa. Potencial erosivo baixo.

Alta: formas muito dissecadas, com vales entalhados associados a vales pouco entalhados, com alta densidade de drenagem. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, com probabilidade de ocorrência de movimentos de massa e erosão linear com voçorocas.

Muito Alta: formas de dissecação muito intensa, com vales de entalhamento pequeno e densidades de drenagem alta ou vales muito entalhados, com densidades de drenagem menores. Áreas sujeitas a processos erosivos agressivos, inclusive com movimentos de massa.

De maneira a aferir a qualidade do mapeamento, foi realizada uma “contraprova”, também através de cartografia específica, que se baseou na elaboração de um cartograma de densidade de pontos a partir do trabalho elaborado pelo DAEE e IPT intitulado “Cadastramento de pontos de erosão e inundação no Estado de São Paulo (2012)”. Por meio de técnicas de geoprocessamento foi possível criar um layer com a densidade de pontos de erosões cadastradas pelo estudo e realizar a comparação das áreas de maior concentração de focos erosivos cadastrados com as classes de fragilidades mapeadas. (**APÊNDICE 4.6.B**).

Como é possível observar, inclusive ao se extrapolar espacialmente os limites da APA, as áreas mapeadas com fragilidades “Alta” e “Muito Alta” concentram áreas de densidade de pontos de erosão, indicando a qualidade da metodologia de mapeamento de fragilidade proposta.

O resultado do mapeamento de fragilidade, que indica legendas “Alta” e “Muito Alta” recobrem cerca de 90% da área da APA Tietê, e corrobora com a impressão que a equipe técnica obteve em campo, bem como a avaliação das principais litologias que ocorrem na área, de matriz sedimentar e mais susceptíveis à deflagração de processos erosivos. Durante o trabalho de campo foi possível observar vários pontos de erosão, principalmente próximo às calhas fluviais, como se observa nas fotos. (**APÊNDICE 4.6.C, APÊNDICE 4.6.D e APÊNDICE 4.6.E**).

Apesar disso, dada a magnitude apontada no mapeamento, não foram observadas em campo pontos de erosão muito significativos, de grandes dimensões, o que, *a priori*, contrasta com o resultado do cartograma de fragilidade. Isto ocorre, provavelmente, pelo manejo da cana-de-açúcar (cultura de ciclo curto), tipo de cobertura vegetal predominante em toda a área.

Como anteriormente informado, ocorre que cada vez que o solo deve ser preparado para novo período de plantio, máquinas niveladoras acabam por “corrigir” erosões lineares como ravinas e voçorocas, criando a impressão de que os processos não ocorrem de maneira intensa nessas áreas. Na realidade, esta “correção”, não pode ser considerada “bom manejo”.

Ou seja manejos como esse, que não intercalam culturas reciclando os minerais do solo e não respeitam suas características geotécnicas de relevo e erodibilidade, propiciam também a deflagração da erosão do tipo laminar que ocorre quando o escoamento superficial da água “lava” a superfície do terreno, de forma homogênea, transportando as partículas em suspensão, sem escoamento concentrado e, portanto, sem formar canais preferenciais. Esse impacto,

silencioso por se tratar de uma área com pacotes de solos espessos e sem deixar cicatrizes no terreno, se configura como importante fator de perda de solos em locais de clima tropical, podendo comprometer a produtividade dos mesmos a longo prazo, além de causar impactos de assoreamento dos cursos hídricos e intensificação das inundações periódicas registradas na área da APA.

Também, em campo, percebeu-se que a questão do assoreamento das drenagens é um dos principais problemas ambientais que produtores rurais enfrentam, principalmente nos períodos chuvosos, em que as grandes calhas fluviais da APA atingem seu leito maior.

Dentre os impactos negativos mais relevantes do assoreamento, podem ser citados (IPT, 2012):

- Diminuição da capacidade de armazenamento de água nos reservatórios;
- Colmatação total de pequenos lagos e açudes;
- Obstrução de canais de cursos d'água;
- Destruição dos habitats aquáticos;
- Indução de turbidez, prejudicando o aproveitamento da água e reduzindo as atividade de fotossíntese;
- Degradação da água para o consumo;
- Prejuízo dos sistemas de distribuição de água;
- Veiculação de poluentes como pesticidas, fertilizantes, herbicidas, etc.;
- Veiculação de bactérias e vírus; e
- Abrasão nas tubulações e nas partes internas das turbinas e bombas das usinas hidroelétricas.

1.3.8. EVENTOS EXTREMOS

Conforme apresentado ao longo de todo o diagnóstico do meio físico, alguns eventos climáticos, extremos, ocorrem na região do Médio Tietê, onde está inserida a APA. Durante o período chuvoso, entre outubro e março, além da ocorrência de chuvas de granizo que por vezes comprometem produções agrícolas, eventos ligados a fortes tempestades que deflagram processos de transbordo de canais fluviais gerando enchentes, remontando registros históricos do processo de ocupação da região, principalmente quando ocorrem em áreas urbanas.

Quando ocorrem as enxurradas, pela morfologia meandrante dos rios Tietê, Capivari e Sorocaba, e do relevo de colinas amplas e de baixas declividades da região, que não dissipa as águas das chuvas com velocidade, é possível afirmar que as enchentes são comuns. Os primeiros relatos de enchentes importantes no município de Tietê datam das décadas de 1900 e 1920, em que o jornal de circulação regional, "*O Tietê*", relata os estragos ocorridos no bairro Além Bela Vista (em 1906) e a queda de pontes no município de Tietê (em 1929).

Ressalta-se que o problema ligado às enchentes não irá cessar, uma vez que se trata de um processo natural dos rios da região e que o processo de supressão das matas ciliares que promovem o assoreamento dos rios, são fatores indutores e que potencializam os efeitos negativos dessas cheias indesejadas e que devem ser levados em consideração em projetos de planejamento e ordenamento territoriais e ambientais como o presente plano de manejo.

3. MARCO JURIDICO / INSTITUCIONAL

Diversos são os instrumentos legais envolvidos no diagnóstico socioambiental. Porém, vale destacar aqueles que apresentam envolvimento direto com o estudo em realização.

A legislação aplicável refere-se especialmente a saneamento, florestas, drenagem, legislação urbanística, patrimônio histórico e áreas de preservação. A seguir, são apontadas as principais leis vigentes e que contribuem para o ordenamento e administração municipal.

3.1. ÂMBITO FEDERAL

No âmbito federal, as leis relacionadas ao presente diagnóstico estão representadas pelos seguintes instrumentos legais:

- Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA – criada pela lei 6.938/81, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental e encontra suporte no capítulo de Meio Ambiente da Constituição Federal. A PNMA apontou, em seu artigo 9º os instrumentos da Política, dentre outros:
 - O estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;
 - O zoneamento ambiental;
 - A avaliação de Impactos Ambientais;
 - O licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
 - A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público, tais como as áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas.
- Decreto 99.274/90 que regulamentou a Lei 6.938, dispôs sobre critérios para criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.
- Lei 9.605/98, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais: Visando suprir a necessidade de uma melhor definição quanto às infrações administrativas e os crimes contra a natureza. Este diploma indica ações penais não só ao meio natural, mas também ao meio artificial e cultural, considerando crimes contra o meio ambiente também as infrações contra o ordenamento urbano e o patrimônio cultural.
- Código Florestal- Lei Nº 12.651/12 – que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Esta lei estabelece normas gerais para a proteção vegetal, incluindo as áreas de preservação permanentes (APP) e Reserva Legal. Especial destaque deve ser dado para a definição das regras para APPs, que estabelece limites envoltórios da calha de rios, nascentes, declividade, restingas, manguezais, bordas de tabuleiros ou chapadas, topos de morros, montes, montanhas e serras.
- Lei 9.985/00 e Decreto 4.340/02 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).
- Instrução Normativa IBAMA Nº 03/2003 – Lista as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.
- Decreto Federal 79.367/77 – dispõe sobre normas e padrões de potabilidade da água.
- Resolução CONAMA Nº 001/86 - Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Correlacionadas a esta resolução, identificam-se ainda: Resolução nº 11/86 (alterado o art. 2); Resolução nº 5/87 (acrescentado o inciso XVIII); e Resolução nº 2.37/97 (revogados os art. 3º e 7º).
- Resolução CONAMA Nº 237/97 - Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.
- Resolução CONAMA 274/00 – Dispõe sobre a balneabilidade dos cursos d’água.
- Resolução CONAMA 303/02 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente.
- Resolução CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA 357/05 – Dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições padrões de lançamento de efluentes.
- Resolução CONAMA 397/08 e 430/11– Altera padrões de lançamento da Resolução 357/05.
- NBR 10004 ABNT – Dispõe sobre a classificação de resíduos industriais.
- Lei Nacional de Saneamento Básico - A Lei 11.445 promulgada em janeiro/2007 define um marco regulatório para o setor de saneamento básico, apoiando-se em princípios como a universalização do acesso, a eficiência e a sustentabilidade econômica e ambiental dos serviços. A lei estabelece ainda a necessidade de o titular

desenvolver um plano de saneamento que estabeleça metas e uma política de longo prazo para o setor. Propõe a lei pela separação entre o operador do serviço e o regulador, o qual é dotado de autonomia em relação aos operadores e ao poder público titular, devendo exercer competências plenas entre os prestadores e usuários, normatizando os serviços e estabelecendo regras sob os aspectos técnicos, econômicos e sociais.

- Política Nacional de Recursos Hídricos - A lei Federal 9433/97 instituiu a política nacional de recursos hídricos e definiu os instrumentos da política, dentre outros, descritos abaixo:
 - Os planos de recursos hídricos;
 - Os enquadramentos dos corpos d'água segundo os usos preponderantes;
 - A outorga de uso dos recursos hídricos;
 - A cobrança pelo uso;
 - O sistema de informações e monitoramento
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional.
- Portaria SPHAN/MinC nº 07, de 1º de dezembro de 1988, que normatiza e legaliza as ações de intervenção junto ao patrimônio arqueológico nacional.
- A Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que proíbe a destruição ou mutilação das jazidas arqueológicas, elaborada a fim de reforçar sua antecessora de 1937, incluindo os sítios arqueológicos entre os bens culturais da União. Assegura que as autoridades competentes possam julgar quais diferentes tipos de bens serão incluídos no rol de bens protegidos, ampliando a antiga noção de monumento arqueológico ou histórico.

3.2. ÂMBITO ESTADUAL

No âmbito estadual, as leis relacionadas ao presente diagnóstico estão representadas pelos seguintes instrumentos legais:

- Constituição do Estado de São Paulo - Seção II - Recursos Hídricos.
- Lei 6.134, de 2 de junho de 1988 - Dispõe sobre a Preservação dos Depósitos Naturais de Águas Subterrâneas.
- Lei 7.663, de 30 de dezembro de 1991 - Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei 7.750, de 31 de março de 1992 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento.
- Lei nº 9.509, de 20 de março de 1997 - Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
- Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Lei nº 14.591, de 14 de outubro de 2011 - Cria o Programa Paulista da Agricultura de Interesse Social – PPAIS.
- Lei nº 10.247, de 22 de outubro de 1968 - Cria o CONDEPHAAT.
- Decreto Estadual nº 13.426, de 16 de março de 1979, revogado pelo de nº 20.955, de 01/jun./1983 - exceto quanto aos Artigos 134 a 149 que permanecem em vigor por força do Artigo 158 do Decreto 50.941 - disciplina o processo de tombamento.
- Decreto Estadual nº 48.137, de 07 de outubro de 2003, altera a redação do Artigo 137 do Decreto nº 13.426, de 16/mar/1979, no que se refere à área envoltória dos bens imóveis tombados pelo CONDEPHAAT.
- Decreto nº 57.439, de 17 de outubro de 2011, institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem Patrimônio Cultural do Estado de São Paulo, cria o Programa Estadual do Patrimônio Imaterial e dá providências correlatas.
- Resolução SC-12, de 06 de fevereiro de 2015, institui instrumento que declara “Lugar de Interesse Cultural” e dá outras providências.

3.2.1 ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA O SETOR SUCROALCOOLEIRO

Elaborado em 18 de setembro de 2008, através de uma parceria entre as Secretarias do Meio Ambiente e da Agricultura e Abastecimento do Estado, o Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo tem o objetivo de disciplinar e organizar a expansão e ocupação do solo pelo setor sucroenergético, além de subsidiar a elaboração de políticas públicas voltadas para as questões relacionadas ao setor.

O resultado é o mapeamento do Estado de São Paulo de acordo com as quatro classes de áreas com diferentes graus de aptidão agroambiental:

- áreas adequadas: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para o desenvolvimento da cultura da cana-de-açúcar e sem restrições ambientais específicas;
- áreas adequadas com limitação ambiental: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para cultura da cana-de-açúcar e incidência de Áreas de Proteção Ambiental (APA); áreas de média prioridade para incremento da conectividade, conforme indicação do Projeto BIOTA-FAPESP; e as bacias hidrográficas consideradas críticas;
- áreas adequadas com restrições ambientais: correspondem ao território com aptidão edafoclimática favorável para a cultura da cana-de-açúcar e com incidência de zonas de amortecimento das Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI); as áreas de alta prioridade para incremento de conectividade indicadas pelo Projeto BIOTA-FAPESP; e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do Estado de São Paulo, conforme publicação IG-CETESB-DAEE – 1997;
- áreas inadequadas: correspondem às Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) Estaduais e Federais; aos fragmentos classificados como de extrema importância biológica para conservação, indicados pelo projeto BIOTA-FAPESP para a criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI); às Zonas de Vida Silvestre das Áreas de Proteção Ambiental (APAs); às áreas com restrições edafoclimáticas para cultura da cana-de-açúcar e às áreas com declividade superior a 20%.

A APA Tietê foi considerada adequada, mas com limitações, destacando, nesse caso, a característica de ter bacias hidrográficas críticas. Observa-se também que há alguns pontos classificados como inadequados na porção nordeste e centro-leste de Tietê, dois trechos próximos ao rio Tietê, quase no limite dos dois municípios, além de três áreas em Jumirim – uma na região central, e duas na porção sudoeste.

3.2.2 TERMO DE COMPROMISSO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (TCRA)

De acordo com a Portaria nº 75 de 21 de dezembro de 2006 da Cetesb, o Termo de Compromisso de Recuperação Ambiental (TCRA) é um documento oficial firmado pelo proprietário ou empreendedor com o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN)¹⁵ no processo de licenciamento para obtenção da Autorização ou Licença Ambiental no qual são formalizadas as medidas a serem executadas visando à recuperação ambiental e/ou recomposição da vegetação nativa, bem como o estabelecimento de prazos para que tais medidas se concretizem. As áreas, objeto da recuperação, devem ser demarcadas em planta. Deve conter o valor da recuperação ambiental para fins de execução em caso de descumprimento. Deve conter a ART do responsável técnico pelo projeto, quando este for necessário. É assinado pela Autoridade Florestal da Cetesb, pelo proprietário e duas testemunhas em 3 (três) vias e tem força de título executivo extrajudicial, podendo o acordo ser diretamente executado pelo Estado, sem a necessidade de ação de conhecimento para declarar a obrigação de realizá-lo (CETESB, 2006).

Em 2014, houve um TCRA em Tietê para um processo de licenciamento na área urbana do município, que está aguardando o cumprimento do termo envolvendo 5.106 árvores. Em 2015, teve o registro de outro TCRA em Tietê, perto do limite com Jumirim, em um processo em andamento, com a relação de 8.496 árvores. Já neste ano, não há nenhum registro de TCRA na área da APA Tietê.

De acordo com o Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM), da Secretaria do Meio Ambiente, havia em 2015 na APA Tietê cinco registros de Autorização Ambiental, que correspondem a processos finalizados, para a supressão de vegetação e intervenção em áreas de proteção e recuperação. Dentre eles, quatro estavam localizados na área

¹⁵ O DEPRN, porém, foi extinto em 2009, sendo que suas atribuições passaram a ser incorporadas pela Cetesb. Por isso, as ações vinculadas anteriormente com o DEPRN foram substituídas no texto como sendo de responsabilidade da Cetesb.

urbana de Tietê e em na porção noroeste do município, que correspondia à atividade minerária.

Em relação ao TCRA, também há dados sobre o Auto de Infração Ambiental (AIA), que, de acordo com a Cetesb, é um documento firmado entre infrator e a própria Cetesb, para formalizar medidas a serem executadas visando à recuperação ambiental e/ou recomposição da vegetação nativa, bem como o estabelecimento de prazos para que tais medidas se concretizem. As áreas, objeto da recuperação, devem ser demarcadas em planta. Deve conter o valor da recuperação ambiental para fins de execução, em caso de descumprimento. Deve conter a ART do responsável técnico pelo projeto, quando este for necessário. É assinado pela Autoridade Florestal da Cetesb, pelo proprietário e duas testemunhas em 3 (três) vias e tem força de título executivo extrajudicial, podendo o acordo ser diretamente executado pelo Estado, sem a necessidade de ação de conhecimento para declarar a obrigação de realizá-lo.

Segundo os dados de 2013, a APA Tietê apresentava três autos de infração, todos localizados na área central do município de Tietê, sendo dois referentes à destruição de vegetação pioneira em APP e outro, mais ao sul, envolvendo o lançamento de resíduos sólidos em áreas inapropriadas.

3.3. ÂMBITO MUNICIPAL

Vale ressaltar que não há leis municipais ambientais suficientes do ponto de vista da equipe da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES) de Tietê.

“Faltam leis que regulamentem o município, o que acaba limitando nossa ação, isso deixa a gente de mãos atadas. O que conseguimos fazer é a fiscalização, mas se precisarmos agir, temos que acionar a Cetesb com a Polícia Ambiental. Por isso, a gente anseia bastante que o Plano de Manejo nos dê suporte e ferramentas para termos um controle e proteção do município”, explica a diretora da SEMADES, Coralie Pasquali.

3.3.1 PLANO DIRETOR MUNICIPAL

O Estatuto da Cidade está consolidado na lei 10.257 de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo "Política urbana" da Constituição brasileira (Capítulo II, Art. 182 e 183).

O Estatuto é dividido em cinco capítulos:

- Diretrizes Gerais (capítulo I, artigos 1º a 3º);
- Instrumentos da Política Urbana (capítulo II, artigos 4º a 38);
- Plano Diretor (capítulo III, artigos 39 a 42);
- Gestão Democrática da Cidade (capítulo IV, artigos 43 a 45); e
- Disposições Gerais (capítulo V, artigos 46 a 58).

Nas diretrizes gerais são apresentados os objetivos gerais do Estatuto da Cidade no que se refere à política urbana da cidade. As diretrizes relacionadas diretamente com a implantação do empreendimento vão ao encontro do direito do cidadão ao transporte e serviços públicos, ofertas de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais, regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda.

No capítulo a respeito dos Instrumentos de Política Urbana apresentado no Estatuto da Cidade são citados os planos nacionais, regionais, estaduais e municipais de ordenação territorial urbana como instrumentos essenciais. Em especial, os planos municipais considerados como instrumentos de política urbana utilizados são:

- plano diretor;
- disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
- zoneamento ambiental;
- plano plurianual;
- diretrizes orçamentárias e orçamento anual;

- gestão orçamentária participativa;
- planos, programas e projetos setoriais;
- planos de desenvolvimento econômico e social;

Dessa forma, esses são instrumentos obrigatoriamente envolvidos na análise dos aspectos legais que regem o ordenamento territorial.

Questões ligadas ao parcelamento do solo, edificação ou utilização compulsória estão delegadas ao Plano Diretor e legislação específica de uso e ocupação do solo, conforme mencionado no Art. 5º do Estatuto.

A transferência do direito de construir também é citada no Estatuto da Cidade, delegando, mais uma vez, as diretrizes específicas ao Plano Diretor. A transferência do direito de construir autoriza o proprietário do imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local o direito de construir, quando o imóvel for considerado necessário para fins de: implantação de equipamentos urbanos e comunitários; preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural; ou servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social. No caso de doação do imóvel ao Poder Público, o proprietário também poderá ser contemplado com este direito.

O Plano Diretor é um plano válido para toda uma cidade, sendo renovado de tempos em tempos, sendo obrigatória a sua elaboração para municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes. No Plano Diretor é apresentado o cenário atual da cidade e as diretrizes para que ela se desenvolva e cresça de maneira ordenada.

O Plano Diretor deve envolver o ordenamento territorial e a infraestrutura, de forma a controlar o crescimento da cidade, preservar as áreas de conservação ambiental protegidas por lei, desenvolver e implantar infraestrutura adequada para atender as necessidades da população, definir áreas habilitadas para adensamento populacional, altura de edifícios, áreas que não devem ser urbanizadas e áreas industriais.

O objetivo principal do Plano Diretor é fazer com que a propriedade urbana cumpra com sua função social, entendida como o atendimento do interesse coletivo em primeiro lugar, em detrimento do interesse individual ou de grupos específicos da sociedade (Brasil, 2002). Assim, a revisão de um plano diretor deve ser realizada de forma participativa e democrática, por meio de debates públicos, audiências, consultas e conferências.

O município de Jumirim não tem Plano Diretor, nem se encontra em processo de elaboração, segundo o Perfil de Informações Básicas Municipais (IBGE, 2015).

Jumirim, porém, possui Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei nº 60/2010). Entre as normas estabelecidas pela legislação de zoneamento, destacam-se:

- Planejar o desenvolvimento, a distribuição espacial da população e as atividades econômicas de modo a prevenir e a corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;
- Integrar e complementar as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico sustentável;
- Promover a regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda, mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação;
- Ampliar as áreas industriais existentes no município e implantar pequenas áreas industriais, setorizadas nos bairros, utilizando a mão-de-obra local, para facilitar o acesso da população ao local de trabalho. Esta ação permite um rápido deslocamento do trabalhador, evitando congestionamento nas áreas centrais e pressão sobre o transporte.

O Capítulo II, que trata da Divisão Territorial, estabelece quatro zonas principais no município de Jumirim: Zona Rural, Zona Urbana, Zona Mista Residencial e Comercial e Zona Urbana Predominantemente Industrial.

A Zona Rural é predominante no município, se estendendo entre as porções norte e sul. É destinada à prática da agricultura, pecuária, silvicultura, conservação dos recursos naturais e à contenção do crescimento da cidade, não incluída nas demais zonas. Ressalta-se que o uso e ocupação do solo na Zona Rural visa estimular as atividades primárias, preservar as características socioeconômicas do meio rural e promover a melhoria da qualidade de vida de

seus habitantes, evitando a implantação de atividade que induzam as formas de ocupação urbana.

A Zona Urbana Predominantemente Industrial, se concentra ao longo da Rodovia SP-300, sendo destinada à instalação de indústrias – incluindo as atividades de risco ambiental moderado.

A Zona Urbana, também se localiza próximo à rodovia estadual, com concentração na porção noroeste. Destina-se às atividades urbanas – residencial e comércio e serviços geradores ou não de ruídos diurnos, desde que não gere tráfego pesado ou intenso, condições de risco e insalubres a população.

A Zona Mista Residencial e Comercial - restrita à porção oeste, entre as zonas Urbana e Urbana Predominantemente Industrial -, se caracteriza pela permissão à ocupação para uso residencial e comercial.

No **APÊNDICE 5.1.A** pode observar-se o mapa de ordenamento territorial do município de Jumirim.

Já o Plano Diretor do Município de Tietê, que foi promulgado pela Lei Complementar nº 06, de 19 de setembro de 2006, o define como o instrumento básico da política de desenvolvimento e ordenamento territorial do Município e integra o processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporarem as diretrizes e as prioridades nele contidas.

O Capítulo I, do Título III do Plano Diretor do Município de Tietê, que trata do Ordenamento Territorial, estabelece as macrozonas no município, dividindo seu território em quatro partes: Macrozona de Urbanização; Macrozona de Transição e Proteção; Macrozona de Predominantes Características Rurais; e, Setores Especiais.

A Macrozona de Urbanização engloba o atual perímetro urbano e a porção sul do município. O Artigo 39 estabelece os objetivos desta Macrozona:

- utilização adequada dos imóveis;
- regulação da proximidade dos usos inconvenientes;
- parcelamento adequado do solo nas áreas definidas como prioritárias;
- justa distribuição do ônus e encargos decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana;
- qualificação das áreas urbanizadas e, em especial, da área central do Município;
- adequado uso, ocupação e parcelamento do solo em relação à infraestrutura urbana implantada;
- controle e o gerenciamento da atividade de trânsito e transportes por meio da classificação de atividades que se instalam no Município e que se utilizam à infraestrutura viária local, através da articulação entre o Sistema Viário estruturado e o processo de ocupação;
- definição de áreas destinadas à preservação ambiental, com a sua devida regulamentação na forma de Lei.
- utilizar o sistema de transportes como agente e indutor do desenvolvimento social e econômico sustentável;
- elevação da qualidade do ambiente urbano, por meio da preservação e conservação dos recursos naturais e da proteção do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico.

A Macrozona de Urbanização, por sua vez, subdivide-se nas seguintes Zonas:

- Zona de Adensamento Secundário (ZAS) - composta por áreas do território que não apresentam fragilidade ambiental e concentram um grande número de vazios urbanos;
- Zona de Ocupação Controlada (ZOC) - composta por uma área do território sem fragilidade ambiental, que possui o aglomerado urbano denominado Sete Fogões;
- Zona de Ocupação Controlada por Fragilidade Ambiental (ZOCFA) - composta por áreas do território que embora possuam condições de infraestrutura, apresentam fragilidades ambientais, com solo sujeito a altos índices de erosão, não recomendável para o adensamento populacional;
- Zona Predominantemente Residencial (ZPR) - composta por áreas ou porções do território destinadas predominantemente aos usos diversificados onde a preferência é dada aos usos residenciais e às atividades não residenciais e não incômodas;

- Zona Especial de Interesse Ambiental I (ZEIA - I - Rio Tietê) - áreas de proteção, públicas ou privadas, cujo objetivo é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; com faixa non edificante, de 100 metros de cada lado da margem do rio, ou seja, respeitando o Código Florestal e a Legislação da APA Tietê, cujas funções são proteger as características ambientais existentes e oferecer espaços públicos adequados e qualificados ao lazer da população, repor ou recuperar a mata ciliar, em especial com relação a;
 - criação de Parque Linear Urbano, no centro da Cidade visando adequação melhoria e implantação dos equipamentos existentes e futuros, cujo objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com a recreação da população, de acordo com o Código Florestal e a Legislação da APA Tietê.
- Zona Propícia ao Adensamento (ZPA) - região mais consolidada da cidade, que não apresenta fragilidade ambiental e possui as melhores condições de infraestrutura (água e esgoto), acesso a transporte e aos equipamentos de educação, lazer e cultura.
- Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) - constituída por porções do território destinadas prioritariamente à regularização fundiária, urbanização e à produção e manutenção de habitação de interesse social (HIS), bem como à produção de loteamentos de interesse social.
- Zona Especial Empresarial Industrial (ZEEI - 2 - ao longo de trechos das Rodovias Cornélio Pires e Prefeito Antônio Romano Schincariol, dentro do perímetro urbano) - composta pelas áreas atualmente designadas como tal, dentro dos limites atuais do perímetro urbano, de acordo com o Zoneamento Atual, Lei No. 1.653 de 21 de dezembro de 1984, e que deverão ter suas delimitações mantidas, tal como a área VI – A, ou alteradas, tais como a VI - B; VI – C; e VI - D, visando diminuir sua oferta excessiva para sua adaptação a este Plano Diretor, o que deverá ocorrer no prazo máximo de 1 ano a partir da data de promulgação desta Lei.

A Macrozona de Transição e Proteção corresponde à área de expansão urbana onde se mesclam usos urbanos e rurais, porém onde predomina a proteção ambiental e subdivide-se em:

- Zona Especial Empresarial Industrial (ZEEI - 1) - área destinada à ampliação da área do atual Distrito Industrial, ao longo da Rodovia Cornélio Pires, SP-127, e só poderá ser mantida, ampliada ou alterada ao lado da sua atual localização, fora do perímetro urbano;
- Zona Especial de Interesse Ambiental - I (ZEIA - I - Rio Tietê);
- Zona Especial de Interesse Ambiental - III (ZEIA - III - Micro Bacia da Água Branca) - áreas de recuperação da qualidade ambiental através do tratamento dos efluentes e recuperação da vegetação ao longo de suas margens visando uma maior integração e interação com a área urbana.

A Macrozona de Predominantes Características Rurais é composta pela área rural do município mantendo com essa uma estreita ligação, subdividindo-se em:

- Zona Especial de Interesse Ambiental - I (ZEIA - I - Rio Tietê);
- Zona Especial de Interesse Ambiental – II (ZEIA - II - Rios Capivari e Capivari Mirim) - áreas de proteção integral, públicas ou privadas, cujo objetivo é a preservação da natureza, sendo admitido apenas o uso que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais; non edificante, 50 (cinquenta) metros de cada lado da margem do rio, ou seja, respeitando o Código Florestal e a Legislação da APA Tietê.

Os Setores Especiais se subdividem em:

- Setores Especiais de Interesse Social (SEIS) - constituídos por porções do território destinadas prioritariamente à regularização fundiária, urbanização e à produção e manutenção de habitação de interesse social (HIS), bem como à produção de loteamentos de interesse social, e podem ser classificados nas seguintes categorias:
 - Setor Especial de Interesse Social - SEIS I - são áreas públicas ou particulares ocupadas por assentamentos de população de baixa renda, devendo o Poder Público promover a urbanização e a regularização fundiária, com implantação de equipamentos públicos, de comércio e serviços de caráter local e de equipamentos de recreação e lazer;
 - Setor Especial de Interesse Social - SEIS II - são compostos por imóveis não edificados, onde haja interesse público em elaborar programas habitacionais de interesse social (HIS), incluindo comércio e serviços de caráter local e equipamentos de recreação e lazer ou áreas passíveis de implantação de

loteamentos de interesse social.

- Setores Especiais de Interesse Histórico, Cultural e Arquitetônico (SEPEC) - compreendem as áreas que apresentam conjuntos arquitetônicos, imóveis ou elementos naturais de interesse histórico, paisagístico, ecológico ou cultural da cidade e que necessitam de políticas específicas para efetiva proteção, preservação, recuperação e manutenção do patrimônio.
- Setores Especiais Institucionais (SEI) - constituídos por áreas que deverão ter os seguintes usos: educação, lazer, cultura, saúde, assistência social, administração e serviço público, complexos turísticos, centro de eventos, feiras ou exposições, ficando vedado o uso industrial.
- Setor Especial Aeroportuário (SEA) - área do Aeroporto Municipal de Tietê, delimitada pelas linhas limites do Plano de Zona de Proteção e do Plano de Zoneamento e Ruído.
- Setores Especiais de Urbanização Específica (SEUE) - constituídas por porções do território, localizadas na Macrozona Rural, destinadas à ampliação do Distrito Industrial, à regularização fundiária, à urbanização dos loteamentos irregulares, os quais, em função de suas características, necessitam de tratamento urbanístico específico, envolvendo principalmente as áreas ocupadas por assentamentos subnormais e outras formas de ocupação do solo sem controle ou projeto de ocupação convencional, surgidos espontaneamente e carentes de infraestrutura básica se enquadrarão no disposto no art. 3º da Lei Federal nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1.979.

No **APÊNDICE 5.1.B** pode observar-se o mapa de ordenamento territorial do município de Tietê.

Nos planos municipais não são previstas áreas significativas destinadas à proteção ambiental.

As zonas definidas nas leis de uso das terras apresentam características voltadas às atividades rurais, usos industriais e expansão urbana., limitando as áreas de proteção ambiental às margens dos rios principais: Tietê, Capivari e Córrego da Água Branca, no caso de Tietê.

3.3.2 IPTU VERDE

Em Tietê, há uma lei municipal (nº 3087/2009), que estabelece o projeto de preservação ambiental no município de Tietê "IPTU Verde", concedendo redução do IPTU em determinadas situações.

O objetivo do programa de concessão de incentivos fiscais é garantir os recursos ambientais renováveis e os processos ecológicos, mantendo-se a biodiversidade e os demais atributos ecológicos de forma justa e economicamente viável, através da adequada exploração do ambiente.

Terão direito à concessão de benefícios e incentivos fiscais:

- os proprietários e possuidores de imóveis considerados de interesse ambiental pela Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente do Município;
- possuidores de cobertura florestal, de acordo com os anexos I e II da Lei;
- os imóveis: I - reconhecidos como Reserva Particular do Patrimônio Natural, nos termos da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000; II - As Áreas de Preservação Permanente - APP, nos termos da Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; III - As áreas de Preservação Permanente - APP, nos termos da Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002; IV - Os Bosques Urbanos, em que o cálculo da área a ser contemplada com a redução do IPTU será estabelecido em função do número de árvores existentes na relação de 1 (uma) árvore para 16m²(dezesseis metros quadrados), de acordo com o Anexo I, desta Lei, e as áreas estejam preservadas conforme critérios estabelecidos pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

Segundo a Lei do IPTU Verde, o proprietário ou possuidor do imóvel que tiver interesse em solicitar o benefício fiscal, deverá firmar com o órgão ambiental do Município um Termo de Compromisso Ambiental Fiscal (TCAF), válido por 5 (cinco) anos, podendo ser renovado, por igual período, desde que seja apresentando novo laudo, que assim como o primeiro, deverá conter:

- I - a descrição da localização da área reconhecida como de interesse ambiental;
- II - o mapa da área;

- III - a descrição dos atributos que deram causa ao reconhecimento de que trata o inciso I;
- IV - levantamento da flora, especificando a ocorrência de espécies nativas do local, instruído com fotografias, elaborado por profissional legalmente habilitado, comprovando-se o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- V - quantificação das áreas verdes do imóvel;
- VI - a obrigação, por parte do proprietário do imóvel ou seu representante legal de que os atributos que deram causa ao reconhecimento do interesse ambiental do imóvel serão protegidos na forma da legislação ambiental vigente;
- VII - permissão dada pelo proprietário do imóvel ou seu representante legal para vistoria no local quando necessário;
- VIII - outras exigências estabelecidas pelo órgão ambiental municipal.

Parágrafo Único - Tratando-se de Reserva Particular do Patrimônio Natural, o TCAF deverá ainda ser instruído com cópia da portaria de criação da referida Unidade de Conservação publicada no órgão de imprensa oficial.

Vale destacar o que consta no artigo 7º: “A descaracterização total ou parcial dos atributos responsáveis pelo reconhecimento do imóvel como de interesse ambiental acarretará a perda do benefício fiscal de que trata esta lei, mediante despacho da Secretária de Finanças, após manifestação da Secretaria de Meio Ambiente e deliberação do COMDEMA”.

O **APÊNDICE 5.1.C** e **APÊNDICE 5.1.D** demonstram o conteúdo dos Anexos I e II da Lei do IPTU Verde.

De acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura de Tietê, atualmente há cerca de 20 propriedades que conseguiram o desconto.

3.4. PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS COLOCALIZADOS

O levantamento dos programas colocalizados foi realizado com base nas ações do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e do Portal de Transparência da União, no nível federal; do Portal de Transparência do Estado, do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, do Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10), do Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, do Programa Município Verde Azul 2015, do Programa Microbacias e do Programa Melhor Caminho, no âmbito estadual; e do Plano de Arborização Urbana do Município de Tietê/SP, do Programa de Educação Ambiental de Jumirim e do Projeto de Educação Ambiental – Ecoescola de Tietê, na esfera municipal. Todos estão detalhados a seguir.

3.4.1 PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC)

Ao todo, a APA Tietê tem cinco projetos relacionados ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), sendo um em Jumirim e quatro em Tietê – onde destaca-se o empreendimento de esgotamento sanitário. **(APÊNDICE 5.2.A).**

3.4.2 PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DA UNIÃO

De acordo com o Portal de Transparência da União, há 22 convênios envolvendo a APA Tietê, com fim da vigência entre 2016 e 2018, sendo que desse total, apenas um corresponde ao município de Jumirim enquanto todo o restante está ligado a Tietê. Entre os projetos, que estão detalhados no quadro a seguir, destaca-se o convênio de nº 679492 - Implantação e Melhoria de Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário. **(APÊNDICE 5.2.B).**

3.4.3 PORTAL DE TRANSPARÊNCIA DO ESTADO (SP)

De acordo com o Portal de Transparência do Estado de São Paulo - Sistema Integrado de Administração Financeira para Estados e Municípios (SIAFEM/SP) -, há 16 convênios envolvendo a APA Tietê, sendo quatro relacionados a Jumirim e 12 ligados a Tietê. Todos as transferências estão detalhadas no **APÊNDICE 5.2.C.**

3.4.4 PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

O Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (PERH 2012-2015) apresenta um diagnóstico da situação hídrica estadual, de acordo com as UGRHIs e seus respectivos Comitês de Bacias.

A APA Tietê abrange as UGRHIs 5 (Piracicaba, Capivari e Jundiá) e, principalmente, a 10 (Sorocaba e Médio Tietê). De acordo com o PERH, a UGRHI 05-PCJ tem sua disponibilidade superficial seriamente afetada devido à transposição de águas de suas bacias hidrográficas para regiões adjacentes. Além disso, parte da água das cabeceiras (31 m³/s) da UGRHI 05-PCJ é destinada à UGRHI 06-AT, para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo.

Tanto em 2007 quanto em 2010, a UGRHI 05-PCJ apresentou uma das menores disponibilidades per capita de água subterrânea do Estado. A UGRHI 10-SMT não fica muito atrás, com 0,29 de disponibilidade per capita.

De modo geral, foram levantados os seguintes problemas:

A UGRHI 05-PCJ tem grande quantidade de áreas contaminadas e baixa remediação; disposição inadequada de resíduos sólidos; comprometimento da oferta de água; susceptibilidade a inundação, erosão e assoreamento; saneamento *in situ*; e mineração.

Já a UGRHI 10-SMT apresenta alta suscetibilidade à erosão e vulnerabilidade à contaminação do aquífero Guarani - fontes difusas, poços irregulares; fragmentação e déficit de mata ciliar em áreas de proteção, susceptibilidade dessas áreas à erosão; deficiência no abastecimento em oito municípios; baixa disponibilidade em alguns municípios; deficiência na coleta e afastamento de esgoto; disposição inadequada de resíduos sólidos; grande quantidade de áreas contaminadas e baixa remediação; susceptibilidade a erosão e inundação; necessidade de estimar população flutuante; aumento da demanda de água; e necessidade de uso racional.

Com base nesse diagnóstico, foram estabelecidas metas e ações de acordo com as cinco áreas temáticas: 1 - Desenvolvimento Institucional e Articulação para Gestão de Recursos Hídricos; 2 - Desenvolvimento e Implementação dos Instrumentos de Gestão 3 - Usos Múltiplos e Gestão Integrada de Recursos Hídricos; 4 - Conservação e Recuperação de Recursos Hídricos; e 5 - Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Educação ambiental, Comunicação e Difusão de Informação em Gestão Integrada de Recursos Hídricos.

No **APÊNDICE 5.2.D** e **APÊNDICE 5.2.E** estão detalhadas as metas que envolvem especificamente os Comitês das Bacias Hidrográficas do Rio Sorocaba e Médio Tietê (CBH-SMT) e dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (CBH-PCJ).

3.4.5 PLANO DE BACIA DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE SOROCABA E MEDIO TIETÊ (UGRHI 10)

Publicado em 2008, o Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10) traça objetivos de curto, médio e longo prazo, incluindo os respectivos períodos: 2008/2011, 2012/2015 e 2016/2019.

O Plano traz informações importantes do diagnóstico regional sobre esgotamento e disponibilidade hídrica. Uma delas é que segundo dados da Cetesb (2007), enquanto Jumirim tinha 100% de tratamento, Tietê contava com apenas 2% do esgoto tratado, sendo que os locais de lançamento eram o Rio Tietê e Ribeirão da Serra. No entanto, conforme descrito no subitem Infraestrutura em Saneamento Básico, a área urbana de Tietê tem atualmente 40% do esgoto tratado.

Outro dado relevante indica que Jumirim é um dos municípios com deficiência de abastecimento público de água potável, tendo um atendimento de 71% - situação que não mudou muito, já que de acordo com o Censo 2010 do IBGE, 76,23% dos domicílios eram abastecidos pela rede geral. Além disso, o subitem Infraestrutura em Saneamento Básico destaca que Jumirim enfrenta problemas de abastecimento em épocas de estiagem.

Ao todo, o Plano definiu 14 metas:

- Meta 1: Alcançar e/ou manter 100% na coleta do esgoto urbano;
- Meta 2: Alcançar e/ou manter 100% de esgoto urbano tratado;
- Meta 3: Implantar e/ou ampliar e/ou adequar e/ou recuperar sistemas de destinação de resíduos sólidos domiciliares, nos 34 municípios da Bacia;
- Meta 4: Alcançar e/ou manter a universalização na distribuição de água;

- Meta 5: Alcançar e/ou manter a universalização no tratamento de água;
- Meta 6: Elaborar programas de conservação de água, para combate a perdas, nos municípios da Bacia;
- Meta 7: Combater os problemas de erosão urbana de médio e grande porte, em 83 feições já cadastradas;
- Meta 8: Elaborar Planos Diretores de Macrodrenagem Urbana, para todas as cidades com mais de 10.000 habitantes;
- Meta 9: Efetuar estudos para delimitação de áreas de restrição e controle do uso das águas subterrâneas, em 15 locais contaminados;
- Meta 10: Diminuir em 30% o déficit atual de vegetação em Áreas de Preservação Permanente;
- Meta 11: Diminuir em 10% o déficit atual de vegetação, de Reserva Legal;
- Meta 12: Recompôr, adensar e operar a rede de monitoramento hidrológico;
- Meta 13: Preparar e manter as bases técnicas necessárias para o gerenciamento de recursos hídricos da Bacia;
- Meta 14: Adotar e manter atualizados os mecanismos de pesquisa, capacitação e educação ambiental, para todos os segmentos do Comitê.

O **APÊNDICE 5.2.F** traz as ações específicas para a APA Tietê, assim como as da Sub-Bacia 2 Médio Tietê Médio (SB2-MTM), que compreende os municípios de Boituva, Cerquilha, Jumirim, Laranjal Paulista, Porto Feliz, Rafard, Rio das Pedras, Saltinho, Sorocaba e Tietê.

3.4.6 PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo (2014) se baseia na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal no 12.305, de 2 de agosto de 2010, como também na Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo (PERS), que é anterior à PNRS, criada em 2006.

O Plano adota da PNRS os três conceitos básicos:

- gestão integrada dos resíduos sólidos – que prevê a participação da sociedade civil na busca de soluções para todos os tipos de resíduos sólidos;
- responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos – que inclui fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- logística reversa – que estabelece o recolhimento de produtos e embalagens plásticas, metálicas ou de vidro pós-consumo, seja realizado pelo setor empresarial por meio de Acordos Setoriais ou Termos de Compromisso com o poder público.

Para tratar da gestão integrada e compartilhada, o Plano usa os mesmos responsáveis estabelecidos pela PERS:

- todos os geradores, equiparando-se ao gerador o órgão municipal ou a entidade responsável pela coleta, pelo tratamento e pela disposição final dos resíduos urbanos;
- os geradores de resíduos industriais, sendo responsáveis pelo gerenciamento desde a geração até a disposição final;
- os produtores ou importadores de matérias primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores, administradores e proprietários de área de uso público e coletivo e operadores de resíduos sólidos em qualquer fase do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- o gerador, no caso do emprego de resíduos industriais perigosos, mesmo que tratados, reciclados ou recuperados para utilização como adubo, matéria prima ou fonte de energia, bem como no caso de suas incorporações em materiais, substâncias ou produtos (o que dependerá de prévia aprovação dos órgãos competentes);
- no caso de ocorrências envolvendo resíduos que coloquem em risco o ambiente e a saúde pública: o gerador,

nos eventos ocorridos em suas instalações; o gerador e o transportador, nos eventos ocorridos durante o transporte de resíduos sólidos; o gerador e o gerenciador de unidades receptoras, nos eventos ocorridos nas instalações das últimas.

Depois de definir esses conceitos e diretrizes, o Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo apresenta um diagnóstico do tema em todo o estado paulista, em que se destaca o índice de gestão de resíduos dos municípios. Enquanto o indicador de Tietê foi considerado mediano, o de Jumirim foi classificado como ineficiente.

Outro ponto importante em relação à gestão dos resíduos sólidos levantado nos questionários do IGR foi a existência de Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos (PMGIRS), que são instrumentos da PNRS para terem acesso a recursos da União ou por ela controlados destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Segundo o Plano, 302 municípios já tinham um PMGIRS na época. Tietê elaborou o seu PMGIRS em julho de 2016, enquanto Jumirim ainda não conta com uma legislação específica.

A APA Tietê está localizada na Região Administrativa de Araçatuba, entre as UGRHI 5 e 10, consideradas com vocação industrial, e integram a Unidade Regional - Aglomeração Urbana de Sorocaba.

Durante o trabalho para elaboração desse plano, foi realizado um levantamento de arranjos intermunicipais, que resultou no seguinte cenário:

Pertencentes a Aglomeração Urbana (AU) de Sorocaba, Jumirim e Tietê, assim como os outros 20 municípios que compõem o grupo, apresentam perfil econômico industrial, composto por cidades polarizadas por Sorocaba, com grande parte de sua população ligada às atividades urbanas. Essa unidade regional – AU de Sorocaba - tem uma população de 1.380.317 habitantes e uma geração de resíduos sólidos no total de 1.244 toneladas/dia, tendo como sistemas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos os aterros sanitários privados nos municípios de Cesário Lange e Iperó.

Além disso, foram identificados cinco arranjos intermunicipais: Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai (Conirpi), Consórcio Intermunicipal para a Gestão Ambiental e de Resíduos Sólidos Integrada (Ciga), Consórcio Intermunicipal dos Vales dos Rios Tietê-Paraná (CITP), Consórcio de Estudos, Recuperação e Desenvolvimento das Bacias do Rio Sorocaba (Ceriso) e Consórcio Intermunicipal de Saneamento Básico da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê (Cisab), sendo que Jumirim integra dois consórcios (Ceriso e Cisab) enquanto Tietê faz parte do CITP.

Como proposta para essa unidade regional, o plano sugere “a busca de soluções compartilhadas, especialmente para resíduos sólidos urbanos e resíduos da construção civil, entre os municípios da própria AU, a qual apresenta população suficiente para garantir escala a sistemas regionais de tratamento de resíduos sólidos e disposição final de rejeitos (esta AU tornou-se região metropolitana durante a elaboração deste trabalho – maio de 2014). A logística de resíduos é facilitada pela existência de três rodovias principais, SP 300, SP 280 e SP 270, havendo também ampla distribuição de rodovias de menor porte e/ou vicinais. Visando ao ganho de escala, sugere-se que os municípios das microrregiões vizinhas – São Roque e Botucatu – se associem àqueles da AU de Sorocaba na busca de soluções regionais para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos”.

O Plano de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo estabelece metas e ações gerais, baseadas nessas cinco diretrizes: promover a conscientização, a comunicação e a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos; aperfeiçoar o planejamento da gestão dos resíduos sólidos; fomentar soluções sustentáveis para gestão dos resíduos sólidos; aprimorar a gestão dos resíduos no estado de São Paulo; e incentivar o aumento da eficiência no uso dos recursos naturais.

Analisando o perfil da APA Tietê, destacam-se as seguintes metas:

- Elaborar planos intermunicipais e municipais de gestão de resíduos sólidos;
- Promover a associação dos municípios em arranjos regionais para a otimização da gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Eliminação total dos lixões até 2014;
- Melhoria das condições dos aterros sanitários existentes;

- Fomentar soluções sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos;
- Reabilitação de áreas de passivo ambiental decorrente de antigos lixões de responsabilidade do poder público, com prazo de atingir 100% até 2025;
- Inclusão social e fortalecimento da organização de catadores;
- Disposição final ambientalmente adequada de rejeitos industriais, com prazo de atingir 100% até 2019;
- Implementação de política de redução da geração dos rejeitos da indústria;
- Sistematizar a elaboração do inventário de resíduos sólidos agrossilvopastoris;
- Implantação de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) em áreas rurais;
- Implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Mineração (PGRM), com prazo de atingir 100% até 2019.

3.4.7 PROGRAMA MUNICÍPIO VERDE AZUL 2015

Criado em 2007 pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, o Programa Município Verde Azul (PMVA) visa estimular e auxiliar as prefeituras paulistas na elaboração e execução de suas políticas públicas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do estado de São Paulo.

A participação do município é um dos critérios de avaliação para a liberação de recursos do Fundo Estadual de Controle da Poluição (FECOP). Para isso, porém, eles devem atender diversas ações sobre os seguintes temas estratégicos: Esgoto Tratado, Resíduos Sólidos, Biodiversidade, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Cidade Sustentável, Gestão das Águas, Qualidade do Ar, Estrutura Ambiental e Conselho Ambiental.

Além de oferecer o Indicador de Avaliação Ambiental (IAA), que auxilia na formulação e aprimoramento de políticas públicas, a avaliação de cumprimento das ações resulta em um Ranking Ambiental dos municípios paulistas, que estabelece, por sua vez, a certificação dos municípios aprovados.

A APA Tietê apresenta um contraste de dados: enquanto Jumirim não tem a certificação, ocupando a 543ª posição de um total de 645 municípios no ranking do ano passado, Tietê é certificado e está no 106º lugar.

Além disso, analisando a série histórica a partir de 2009, verifica-se que Tietê tem evoluído anualmente, saindo do 455º lugar em 2009 para o 106º em 2015. Já Jumirim, apresenta ciclos de melhora e piora: apesar de começar numa posição melhor que Tietê (246ª), teve uma queda em 2011, indo para a 524ª. Depois, teve uma evolução em 2013, quando novamente esteve na frente de Tietê, seguida de outro recuo até o atual 543º lugar em 2015.

O programa é visto como fundamental para a evolução da qualidade ambiental dos municípios para a equipe da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES) de Tietê. “O programa propõe um índice de desempenho de cada tema dentro do município. É como se a gente tivesse participando de uma gincana. E desde o começo da gestão até agora, avançamos bastante. Saímos dos 100 piores municípios do estado no âmbito ambiental e fomos para os 100 primeiros. Ano passado recebemos o selo. O programa foi muito válido, serviu como uma agenda da secretaria, um plano de metas mesmo para seguir e a gente teve sucesso”, comentou a diretora da SEMADES, Coralie Pasquali.

3.4.8 PROGRAMA MICROBACIAS

Criado em 2004, o Programa Microbacias atuou, na sua primeira fase, em torno de ribeirões com potencial de abastecimento d’água para a população rural, de acordo com o técnico do CATI, Antonio Carlos. O objetivo era incentivar a conservação de solo, a melhoria na produção e o uso adequado de agrotóxico.

Em Tietê, o foco do trabalho desenvolvido entre 2005 e 2009 foi o Ribeirão Água Branca, localizado na porção norte, sentido Piracicaba. A ideia era desenvolver um projeto-piloto para servir de modelo.

A segunda fase do programa, porém, trouxe uma proposta totalmente diferente da anterior, baseado em estimular a criação de associações entre os produtores. O objetivo agora é ampliar a competitividade e proporcionar o acesso ao

mercado aos agricultores familiares organizados em associações e cooperativas em todo o Estado de São Paulo, bem como organizações de produtores de comunidades tradicionais como quilombolas e indígenas.

Sob responsabilidade da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, por meio da CATI e pela Secretaria do Meio Ambiente, por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), o agora chamado “Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável – Microbacias II – Acesso ao Mercado” é realizado com recursos provenientes do Governo do Estado de São Paulo, e do acordo de empréstimo firmado com o Banco Mundial e com contrapartida de Prefeituras e organizações formais de produtores rurais e comunidades tradicionais. Essa nova fase começou em setembro de 2010 e se estenderá até setembro de 2017.

O programa conta com as seguintes ações:

Fortalecimento das Organizações de Produtores Rurais: visa garantir o aumento da produtividade e a melhoria na qualidade dos produtos; a integração de melhores práticas de manejo do solo e da água com sistemas de produção mais sustentáveis, além de competitivos; o fortalecimento da capacidade de organização e gerência dos sistemas de produção, as demandas de produtos e qual a viabilidade dentro do mercado; a promoção de uma participação mais ativa dos agricultores familiares em suas associações e cooperativas para se integrarem dentro das cadeias produtivas em suas regiões.

Investimento para Iniciativas de Negócios dos Agricultores Familiares: por meio de apoio financeiro para as organizações de produtores rurais (com mais de 70% de agricultores familiares) que chega a 70% do valor elegível da proposta de negócio, (para organizações com até 70% de agricultores familiares a subvenção é de 50%), podendo chegar a 800 mil reais. Já para os Projetos Comunitários das associações indígenas e quilombolas este apoio é de até 99% do valor elegível do projeto comunitário, podendo chegar 200 mil reais por cada grupo organizado, sendo este o teto máximo de investimento, com contrapartida da associação de 1%. E para melhor atender às necessidades apresentadas pelas comunidades tradicionais, os investimentos coletivos devem respeitar, além da sustentabilidade ambiental e a competitividade, o compromisso de manter a autonomia e a valorização da cultura e identidade.

Políticas públicas, monitoramento de mercado e extensão rural: por meio de contratação de estudos setoriais, realização de seminários sobre as regulamentações e políticas de incentivo às atividades desenvolvidas na agricultura familiar, o monitoramento do mercado por meio de pesquisas e informações, apresentando as novidades tecnológicas, sempre com o importante estímulo à comercialização local e regional. Também foram viabilizadas linhas de crédito de "Apoio a Pequenas Agroindústrias" e "Máquinas e Equipamentos Comunitários" para o financiamento do valor da contrapartida das organizações com propostas de negócio aprovadas no Microbacias II.

Fortalecimento das instituições públicas e da infraestrutura municipal: que tem como responsabilidade a melhoria na estrutura de instituições, como a CATI, seja na capacitação do quadro de funcionários, na aquisição de equipamentos e veículos, como também na melhoria da infraestrutura, possibilitando a reforma de várias Casas da Agricultura em todo o Estado.

Além disso, o Microbacias II proporciona também disponibiliza um sistema informatizado georreferenciado de gestão da malha viária local, além de apoiar financeiramente a melhoria da infraestrutura municipal, principalmente a reabilitação de trechos críticos e manutenção das estradas rurais não asfaltadas, consideradas fundamentais para o bom acesso aos grandes centros.

Um entrave para o desenvolvimento do programa em Tietê, segundo Antonio Carlos, é a necessidade de a associação ser composta por 70% de pequenos produtores rurais, o que significa que a família precisa ter uma área menor do que quatro módulos fiscais e a renda ser proporcional – 50% vindo da atividade agrícola e 50% de outra atividade qualquer. “Nós barramos nessa questão na Associação Mandissununga (onde havia um projeto para obter certificação de produtos orgânicos). Lá, a mulher fica em casa cuidando da horta, mas o marido trabalha fora”, explica o técnico da CATI, lamentando que por isso, ainda não conseguiram implantar a segunda fase do programa em Tietê.

3.4.9 PROGRAMA MELHOR CAMINO

Criado em 1997, o Programa Melhor Caminho é um convênio entre a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo e as prefeituras municipais para realizar obras de recuperação de estradas rurais de terra sem o uso, porém, de revestimento asfáltico.

Os objetivos do programa são:

- Readequar as plataformas das estradas rurais de terra para a implantação de sistema de drenagem superficial eficiente;
- Dotar os pontos de deságue de estruturas que evitem a ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras, como terraços ou bacias de captação, favorecendo a infiltração das águas pluviais e a recarga do lençol freático.
- Melhorar as condições de suporte e rolamento das pistas das estradas rurais com a execução de revestimento primário.

Realizadas pela Companhia de Desenvolvimento Agrícola de São Paulo (Codasp), as obras precisam ser aprovadas pela Secretaria de Agricultura, após uma inspeção, e pela prefeitura do município, que assina um termo técnico de recebimento da obra atestando que a mesma foi executada de acordo com o solicitado e de acordo com o contrato e que está ciente de sua responsabilidade de manter a estrada em condições adequadas de uso.

No entanto, de acordo com Antonio Carlos, há falhas no processo de manutenção: “A Prefeitura virou transportadora de terra, apenas tapando buracos. Isso resolve o problema para essa chuva, mas para a chuva do ano que vem, acontecerá tudo igual novamente. Já foi implantado o Programa Melhor Caminho umas cinco vezes em Tietê, com o direcionamento de treinar o pessoal da Prefeitura para que eles continuem o processo. Mas não é o que acontece. A manutenção aconteceria a cada dois ou três anos, com a limpeza das cacimbas, após um período de acumulação de água e terra. Mas, percebe-se que para isso, é preciso fazer também um trabalho de conscientização tanto dos produtores rurais, quanto das cooperativas, que trabalham com a área de cana de açúcar, de locar melhor essas curvas de nível”.

Ainda segundo o técnico da CATI, há um material elaborado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) sobre reformulação de conservação de solo em áreas de cana de açúcar, que eles, em conjunto com o Conselho de Desenvolvimento Rural (CONDER), utilizarão para buscar soluções para esse problema, que atinge principalmente o cultivo de cana de açúcar.

3.4.10 PLANO DE ARBORIZAÇÃO URBANA DO MUNICÍPIO DE TIETÊ/SP

Elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES), o Plano de Arborização Urbana do Município de Tietê realizou um levantamento de 145 espécimes, selecionadas em oito áreas do perímetro urbano. O resultado foi que 60% dos espécimes são exóticas, com destaque para a falsa murta (*Murraya paniculata*), considerada um problema para a arborização local, devido à tendência de se tornar uma invasora pela falta de predadores.

Com base em um diagnóstico local, foram definidas nove áreas prioritárias para arborização. **(APÊNDICE 5.2.G).**

De acordo com o Plano, essas áreas são da Prefeitura Municipal de Tietê e não serão utilizadas para construção de obras públicas, sendo que a faixa principal é a do bairro Povo Feliz, por abranger boa parte de Área de Preservação Permanente (APP) do rio Tietê.

O Plano também conta com um manual de arborização urbana e estipula um cronograma até 2020 para plantio e manutenção de espécimes arbóreos, tendo uma previsão de 73.500 mudas a serem distribuídas nas nove áreas prioritárias e “calçamentos que se enquadrem como carentes de arborização”.

3.4.11 PROGRAMA PATRULHA DO VERDE - JUMIRIM

Promovido pela Secretária da Agricultura, Abastecimento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Jumirim, o Programa Patrulha do Verde tem ações de educação ambiental com alunos do 3º e 7º ano da rede municipal. De acordo com a secretária da pasta, Eliana Persona, todo início do ano é feita um convite para quem quer participar, sendo enviado um termo de responsabilidade para os pais assinarem.

Os participantes já tiveram aulas com a Polícia Ambiental e em 2016 a programação envolve encontros semanais (às sextas-feiras) para plantio de mudas.

Além disso, a Secretaria tem um programa de alimentação saudável, em que se reúne de 10 a 15 crianças para aprender a higienizar os legumes e preparar saladas e sucos naturais.

3.4.12 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE TIETÊ - ECOESCOLA

O ECOESCOLA é um projeto fixo da Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura, e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES), que estabelece anualmente uma agenda de ações ambientais, realizadas com os alunos da rede de ensino, pública e particular, bem como com a população. A estimativa de pessoas envolvida neste projeto é de cerca de mil alunos, mas a meta da SEMADES é de um dia abranger todos da rede de ensino.

A seguir o cronograma de atividades do ECOESOLA, que compreende de março a outubro de 2016:

- 22/03 - Palestra Gotas de Sabedoria: foi criado pelo município de Cerquillo para conscientizar todo setor público a respeito da importância na economia de água. No dia da Água, Tietê se unirá a Cerquillo para conhecer este projeto, de forma que todo conhecimento possa ser transferido para todo município.
- 23/03 - Palestra Água: ainda em comemoração ao dia da água, a SEMADES promoverá palestras aos alunos do 9º ano da Escola Lyria, através de funcionários do SAMAE, para expandir o conhecimento sobre o funcionamento do serviço municipal de água e esgoto, além da importância da economia de água, aprendizado na leitura da conta de água, e uma noção básica do funcionamento das estações de tratamento e estações elevatórias, bem como o cenário atual existente no município.
- 24/03 - Visita SAMAE: para melhor entender todo funcionamento no tratamento de água e esgoto no município de Tietê, os alunos do 2º ano da Emeb Milton irão visitar o SAMAE. Durante o período de visita estarão sendo monitorados e assistidos por funcionários do próprio SAMAE, bem como as respectivas professoras. No local entrarão em contato com informações sobre origem e destino da água e do esgoto, além de estarem em contato ao vivo com o serviço prestado pelo SAMAE.
- 14/04 - Plantio de mudas: A Emeb Romeu Ruy é a nova escola de educação infantil inaugurada no município. Com seu prédio todo estruturado recentemente, a paisagem ainda pede a presença de árvores para embelezar a área externa. No mês de abril comemora-se o dia da conservação do solo, e, portanto, a SEMADES irá promover o plantio de três árvores frutíferas com acompanhamento dos alunos da escola para ensinar-lhes sobre a relevância de se semear exemplares arbóreos, que por meio de suas raízes, preservam o solo das erosões e desgastes naturais. Além da oportunidade de ensinar a respeito das árvores, os alunos terão para sempre ali uma fonte de frutinhas para apreciarem e degustarem.
- 15/04 - Plantio de mudas: ainda em prol da conservação do solo, a SEMADES juntamente com as escolas do ensino municipal infantil fará o plantio de mudas de ipê entregues no ano de 2015 aos alunos do 2º ano da Emeb Zélia, Emeb Paulo, Emeb Carmela e Emeb Sarah. As mudas foram monitoradas nas próprias escolas pelos alunos e professoras, e atingiram o porte suficiente para serem plantadas no solo. O plantio será feito na área verde do bairro Altos do Tietê, a qual é área prioritária para arborização, segundo o Plano Municipal de Arborização Urbana.
- 24 e 25/05 - Palestra Mata Atlântica: em maio a comemoração é para a Mata Atlântica – principal Bioma do Estado de São Paulo. Com sua vasta floresta rica em biodiversidade, a Mata Atlântica possui fragmentos em várias regiões, sendo um deles na APTA Tietê – UPD (Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento do Estado). Desta forma, a SEMADES levará os alunos do 6º ano da Emeb Aglassi e Emeb Zezé Biagioni para uma visita técnica neste fragmento de vegetação nativa do bioma Mata Atlântica. Lá os alunos poderão observar exemplares das espécies da flora existentes nesta mata, bem como exemplares da fauna. Após a visita, os alunos farão um relatório sobre as atividades que realizaram e sobre suas próprias impressões quando estão dentro de um microclima tão diferente da sala de aula.
- 06/06 - Mutirão de Eletroeletrônicos: a SEMADES realiza dois mutirões por ano para a coleta e correta destinação dos resíduos sólidos eletrônicos. Para tanto, durante 15 dias a SEMADES disponibiliza dois contêineres da Corpus – Obras e Saneamento a fim de que a população traga seu resíduo para a correta logística reversa, conforme propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para cada munícipe que entregar seu resíduo, uma muda de árvore é doada ao próprio para posterior plantio e enriquecimento da cobertura vegetal municipal. O intuito é conscientizar a população para que não descartem seus resíduos de forma irregular.
- 07/06 - Visita COOPERETI: em homenagem ao dia do Catador, os alunos do 6º ano da Emeb Zezé Giovaneti serão levados até a COOPERETI – Cooperativa de Reciclagem de Tietê para que conheçam o trabalho tão importantes que estas figuras prestam ao meio ambiente. A COOPERETI foi criada em 2013 e hoje é uma

instituição à parte da Prefeitura Municipal, sendo esta apenas doadora da área onde se localizam e financiando um repasse financeiro mensal à cooperativa. Nesta vistoria os alunos entrarão em contato com a realidade do catador, bem como suas atividades diárias e conhecimento sobre o destino final dos produtos que separam em suas próprias casas.

- 08/06 - Fórum de Sustentabilidade: o Fórum de Sustentabilidade é organizado pela SEMADES com o intuito de disseminar informações à população e profissionais da área sobre o desenvolvimento sustentável do município e região. Geralmente o fórum convida profissionais renomados para palestrarem sobre temas em destaque na atualidade. Todo setor público e privado, juntamente com a população e instituições de ensino são convidados a participar e interagir com as palestras. O fórum também emite certificado de participação, e costuma gerar bons frutos para o restante do ano.
- 09/06 - Visita na CATI: em comemoração ao dia da Educação Ambiental, os alunos do 9º ano da Emeb Aglassi e Emeb Eleutério farão uma visita no campo de produção de mudas do Estado – a CATI. Durante a visita os alunos aprendem sobre produção de mudas, viveiros, algumas espécies frutíferas e nativas, além de técnicas de reprodução vegetal no laboratório.
- 10/06 - Visita no Parque Ecológico: ainda na Semana de Meio Ambiente, em comemoração ao dia do Meio Ambiente, os alunos do 6º ano da Emeb Eleutério irão visitar o Parque Ecológico Municipal Cornélio Pires a fim de passarem um dia diferente em contato com a natureza e todas as suas características. O parque foi reflorestado com o plantio de quase 9 mil mudas de árvores nativas, objeto de um TCRA cumprido com a CETESB. Com o plantio realizado, muitas espécies da fauna começaram a habitar o parque novamente. Neste dia, os alunos realizarão atividades em grupo e terão uma aula prática sobre meio ambiente conservado e natureza preservada.
- 26/07 - Dia do Agricultor em Tietê: em julho comemoramos o dia daquele que planta nosso alimento de todo dia – o Agricultor. Este trabalhador vital merece destaque e, portanto, a SEMADES organiza uma agenda de palestras que interessam a estas pessoas para valorizarmos cada vez mais este trabalho, e expandir o conhecimento do campo para a cidade, e da cidade para campo. As atividades continuam nos dias 27 e 28 nos municípios de Cerquillo e Tatuí.
- 10/08 - Capacitação dos Educadores: em agosto, os agentes educadores da rede municipal de ensino são capacitados através de curso ou palestras sobre o tema Meio Ambiente. Esta ideia partiu do Programa Estadual Município Verde Azul, o qual propõe a implantação de uma série de trabalhos nas prefeituras municipais, e dentre eles, a capacitação dos educadores: professores, coordenadores e/ou diretores. A cada ano a SEMADES convida um profissional diferente para esta capacitação, e para o ano de 2016 traremos mais uma peça chave na educação dos nossos alunos. Esta atividade ocorrerá no CEA – Centro de Educação Ambiental localizado na Secretaria da Educação. O fruto deste trabalho é sempre expandido para todas as escolas, e assim, para todos os alunos da rede de ensino.
- 19/09 - Concurso Rio Tietê: esta atividade é parte da comemoração do Rio Tietê – rio este que abraça o município de Tietê e lhe empresta o nome. Para que este rio seja lembrado com tamanha intensidade, os municípios da região criaram a Jornada pelo Rio Tietê, que acontece sempre no mês de setembro para que possamos discutir assuntos pertinentes ao rio, e buscar sempre a melhoria de sua qualidade. E para iniciar esta jornada, os alunos do 2º ano da rede municipal de ensino farão um Mega Plantio às margens do Rio Tietê, no Parque da Pomba. As mudas serão provenientes da própria prefeitura e via doação de instituições que se dispuserem a ajudar. A Secretaria de serviços no auxiliará na abertura das covas, e as crianças farão o plantio juntamente com seus responsáveis.
- 20/09 - Fórum Rio Tietê: o Fórum do Rio Tietê é mais uma etapa da Jornada pelo Rio Tietê e será organizado durante o ano de 2016 pelos representantes dos municípios que fazem parte da jornada. Neste evento, acontecem palestras com profissionais da área que possam esclarecer e enriquecer os interessados de informações, sempre com o objetivo de melhorar a qualidade da água do rio. Este trabalho provavelmente ocorrerá no Salão Nobre da Prefeitura Municipal de Tietê.
- 21/09 - Plantio Dia da Árvore: em setembro também comemoramos o dia da Árvore – figura tão importante quanto os rios. Sendo assim, os alunos do 9º ano da Emeb Lyria realizarão um plantio simbólico na APP do Rio Tietê para enriquecer a mata ciliar e ainda proporcionar o aumento da cobertura vegetal. A qualidade do rio também depende da conservação de sua mata ciliar, pois esta evita a erosão, protege o solo, mantém a vazão

do rio e o protege do assoreamento.

- 22/09 - Caminhada pelo Rio Tietê: para fechar com chave de ouro os eventos comemorativos sobre o Rio Tietê, os municípios participantes da jornada se reunirão em Tietê no dia 22 de setembro para uma caminhada pela sua margem, no intuito de chamar a atenção de todos para este grande recurso hídrico existente em nossa cidade. Todos os alunos serão convidados a participar também.
- 03 a 21/10 - Mutirão de Eletroeletrônicos: a SEMADES realizará o segundo mutirão no ano para a coleta e correta destinação dos resíduos sólidos eletrônicos. Para tanto, durante 15 dias a SEMADES disponibilizará 02 contêineres da Corpus – Obras e Saneamento a fim de que a população traga seu resíduo para a correta logística reversa, conforme propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Para cada munícipe que entregar seu resíduo, uma muda de árvore é doada ao próprio para enriquecimento da arborização municipal.
- 03 a 08/10 - Semana de Proteção Animal: a Semana de Proteção Animal é organizada pelo Conselho de Proteção Animal instituído por meios legais, e conta com atividades como palestras nas escolas, feira de adoção, passeios com os cães do Canil Municipal, entre outros. Todas as atividades decorrentes desta semana serão previamente informadas às escolas bem como para a população.
- 26/10 - 2ª Feira de Profissões: a Feira das Profissões é promovida pela SEMADES, Coordenadoria de Desenvolvimento, em parceria com a ETEC de Tietê. O setor empresarial do município é convidado a expor seus serviços e produtos, bem como montar stands para divulgação de seu corpo técnico. O evento ocorre geralmente na ETEC Nelson Viana e conta com a participação de todas as escolas públicas e particulares como público alvo. Durante a exposição dos stands há palestras com alguns profissionais expondo seu dia a dia, e demais informações pertinentes à sua carreira escolhida. A feira é relevante, pois aproxima os estudantes do seu futuro. Conversar com os profissionais faz com que haja reflexão e entendimento por parte dos alunos, conseguindo visualizar melhor a escolha que podem fazer dependendo de suas afinidades e aptidões.

4. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

4.1. MEIO ANTRÓPICO

A hierarquização da rede urbana revela claramente a importância da relação entre os municípios de Tietê e Jumirim. Com quatro vezes o tamanho de Jumirim, o município de Tietê apresentou uma população maior que 40 mil habitantes e 90% de taxa de urbanização. Jumirim, muito menos urbanizado (58%) contempla uma pequena população de cerca de 3.200 habitantes. A atual configuração mostra que a distribuição da população em Tietê é mais complexa do que Jumirim, contemplando um padrão mais diversificado e exigindo um esforço maior nas atividades de gestão territorial.

O perfil dessa população sugere um contexto histórico de ocupação com a maior participação de homens em Jumirim podendo estar associada à migração apresentada nos últimos anos ou outros vetores de atração de mão-de-obra masculina, como a construção da ferrovia, a presença de olarias e outras atividades industriais. Com melhores condições de vida e trabalho, ambos os municípios vem apresentando uma população menos jovem, com uma tendência de inversão na pirâmide etária. No município de Tietê este fenômeno encontra-se mais avançado.

Há também uma questão bastante focal no que tange a migração de nascidos fora do Estado de São Paulo, principalmente no município de Jumirim. Torna-se importante o fomento de políticas públicas e ações voltadas a estes migrantes que tendem a sofrer preconceitos da população local.

Em Jumirim, apesar da forte representatividade do setor terciário, as indústrias têm um papel relevante na economia, com uma participação muito expressiva no PIB. Este setor deve ser observado no planejamento territorial. O setor primário, por sua vez, apresenta uma baixa participação relativa. A administração pública deixou de ser um setor assistencialista de forma a sustentar boa parte da economia e empregos da região, sua participação nos últimos anos vem sendo otimizada, além da ampliação dos demais setores produtivos corroborar com a redução desta dependência econômica com os setores públicos.

Apesar da baixa contribuição econômica monetária relativa do setor primário na economia de Tietê, este setor tem forte representatividade e participação de seus representantes. Com a reduzida participação da administração pública na economia neste município, e a assegurada independência econômica do município com os cofres públicos, cabe destaque para os setores terciário e secundário. Outro fator importante a ser evidenciado é o alto crescimento do PIB per capita que dobrou ao longo dos últimos anos.