

## Proposta de Criação

- ◆ Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico
- ◆ Área de Proteção Ambiental Tanquã-Rio Piracicaba

Relatório Técnico - São Paulo, julho de 2018





SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE



GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO



## **Créditos Técnicos**

### **Coordenação Geral**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (Fundação Florestal)

### **Introdução**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (Fundação Florestal)

### **Uso e Ocupação da Terra**

Mônica Pavão (Instituto Florestal)  
Dimas Antônio da Silva (Instituto Florestal)  
Ciro Koiti Matsukuma (Instituto Florestal)

### **Vegetação**

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla (Instituto Florestal)  
Cintia Kameyama (Instituto de Botânica)  
Mônica Pavão (Instituto Florestal)  
Natália Macedo Ivanauskas (Instituto Florestal)  
Marina Mitsue Kanashiro (Instituto Florestal)  
Claudio de Moura (Instituto Florestal)

### **Fauna**

Alexsander Zamorano Antunes (Instituto Florestal)  
Cybele de Oliveira Araujo (Instituto Florestal)  
Marina Mitsue Kanashiro (Instituto Florestal)

### **Hidrologia Superficial**

Maurício Ranzini (Instituto Florestal)  
Francisco Carlos Soriano Arcova (Instituto Florestal)  
Fábio Netto Moreno (CETESB)  
Nelson Menegon Júnior (CETESB)

### **Geomorfologia, Perigo, Vulnerabilidade, Riscos**

Sílvio Takashi Hiruma (Instituto Geológico)  
Viviane Dias Alves Portela (Instituto Geológico)  
Cláudio José Ferreira (Instituto Geológico)  
Denise Rossini-Penteado (Instituto Geológico)

### **Solos e Fragilidade Ambiental**

Marcio Rossi (Instituto Florestal)  
Marina Mitsue Kanashiro (Instituto Florestal)  
Victor Kenzo Hirokado (Instituto Florestal)

## **Socioeconomia**

Marco Antonio Gomes (Coordenadoria de Planejamento Ambiental)

## **Conclusões**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (Fundação Florestal)

Lucila Manzatti (Fundação Florestal)

## **Geoprocessamento**

Brayan Bergamasco Sberse (Fundação Florestal)

Marina Mitsue Kanashiro (Instituto Florestal)

Vivian Tiemi Sugano (Fundação Florestal)

Antonio Alvaro Buso Júnior (Fundação Florestal)

## **Edição e Consolidação do Relatório**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (Fundação Florestal)

Edgar Fernando de Luca (Instituto Florestal)

Elaine Aparecida Rodrigues (Instituto Florestal)

## **Comunicação e Mobilização**

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor (Fundação Florestal)

Lucila Manzatti (Fundação Florestal)

Carlos Eduardo Beduschi (Fundação Florestal)

Edgar Fernando de Luca (Instituto Florestal)

Luiz Sertório Teixeira (Fundação Florestal)



## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	3
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABELAS.....	10
1. INTRODUÇÃO .....	12
1.1 Apresentação da proposta .....	12
1.2.1 Estabelecimento dos perímetros de estudos inicial e refinamento para a proposta final.....	14
1.3 O Processo de criação da unidade de conservação .....	17
1.4 Comunicação e mobilização para a proposta .....	18
2. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA ÁREA.....	20
2.1. INTRODUÇÃO .....	20
2.2. MATERIAL E MÉTODOS .....	21
2.2.1. Localização da área de estudo .....	21
2.2. Materiais utilizados .....	22
2.3. Procedimentos metodológicos .....	23
2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
3. VEGETAÇÃO.....	42
3.1 Introdução .....	42
3.2. Método.....	42
3.2.1. Mapeamento da vegetação .....	42
3.2.2. Lista de espécies.....	43
3.2.3. Tipos vegetacionais .....	43
Floresta Estacional Semidecidual (F).....	46
Floresta Estacional Decidual (C).....	49
Vegetação secundária (Vs).....	51
Floresta aluvial (Fa) .....	52
Encrave de Savana (SNc) .....	53
Ecótono Savana / Floresta Estacional (SN).....	55
Formação Pioneira com Influência Fluvial (Pa).....	55

Área antrópica (AA).....	58
3.3. Estudos sobre vegetação na área de estudo .....	58
3.4. Composição florística .....	59
Espécies Ameaçadas da Flora/ Endêmicas.....	72
Espécies exóticas/ invasoras/ com potencial de invasão.....	73
3.5. Principais vetores de pressão.....	74
3.6. Justificativas para a criação de Unidade de Conservação.....	75
4. FAUNA .....	76
4.1. Introdução .....	76
4.2. Área de Estudo e Metodologia.....	76
4.3. Diagnóstico e Análise .....	82
4.3.1. Mamíferos .....	82
4.3.2. Aves .....	87
4.3.3. Anfíbios e Répteis.....	94
4.3.4. Peixes.....	98
4.4. Ameaças .....	101
4.4.4.1. Ecossistemas florestais.....	101
4.4.4.2. Ecossistemas aquáticos.....	103
4.4.5. Conclusões.....	106
Anexo VI. Algumas aves encontradas na área de estudo. ....	140
5. HIDROLOGIA SUPERFICIAL .....	150
5.1. METODOLOGIA UTILIZADA.....	150
5.2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ESTUDADA.....	151
5.3. Diagnóstico da ÁREA PROPOSTA.....	153
5.3.1. Balanço Hídrico .....	153
5.3.2. Hidrografia.....	156
5.3.3. Qualidade da Água .....	158
5.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	162
6. GEOMORFOLOGIA, PERIGO, VULNERABILIDADE, RISCOS.....	163
6.1. GEOMORFOLOGIA.....	163

6.1.1. Considerações iniciais sobre a compartimentação geomorfológica regional utilizada no presente trabalho.....	164
6.1.2. Síntese do contexto geomorfológico da região do Barreiro Rico-Tanquã .....	165
6.2. Perigos, Vulnerabilidade, Riscos.....	172
6.2.1. Caracterização do meio físico .....	173
6.2.2. Perigos, Vulnerabilidade e Riscos .....	175
6.3. Conclusões.....	178
7. SOLOS E FRAGILIDADE AMBIENTAL .....	180
7.1. Introdução .....	180
7.2. Material e Métodos.....	181
7.3. Resultados .....	182
7.3.1. Solos .....	182
7.3.2. Declive .....	194
7.3.3. Erosão.....	196
7.3.4. Fragilidade.....	199
7.4. Considerações finais.....	204
8. SOCIOECONOMIA.....	205
8.1. Introdução .....	205
8.2. Procedimentos Metodológicos .....	205
8.2.1. Caracterização socioeconômica .....	206
CONCLUSÕES.....	212
9.1. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC - e o enquadramento da proposta .....	212
9.2. A divisão do território para a sua gestão mais adequada .....	215
9.3. Diretrizes iniciais de gestão.....	218
9.3.1. Diretrizes Gerais para as APAs Barreiro Rico e Tanquã-Rio Piracicaba .....	218
9.3.2. Diretrizes para a APA Tanquã-Rio Piracicaba .....	219
9.3.3. Diretrizes para a APA Barreiro Rico.....	220

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Perímetro inicialmente estabelecido para área de estudo de criação de unidade de conservação (municípios abrangidos).....	15
Figura 1.2. Perímetro inicialmente estabelecido para área de estudo de criação de unidade de conservação, sobre imagem de satélite.....	15
Figura 1.3. Perímetro proposto para a criação de unidade de conservação (aproximadamente 44.000 ha) em comparação à área original de estudos.....	16
Figura 2.1. Localização da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã” .....	22
Figura 2.2. Articulação de imagens de satélite da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã” ....	23
Figura 3.3. Pontos visitados e trajeto percorrido no trabalho de campo.....	28
Figura 2.4. Mapa de uso e ocupação da terra da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”.....	30
Tabela 2.1. Categorias de uso da terra e vegetação natural da área "Barreiro Rico-Tanquã" ..	31
Figura 2.1. Distribuição das categorias de uso da terra e vegetação natural da área de estudo "Barreiro Rico - Tanquã". .....	32
Foto 2.2. Extensas áreas de pastagem próximo à Estação Ecológica Barreiro Rico.....	33
Foto 2.3. Cultivo de cana-de-açúcar.....	34
Foto 2.4. Em primeiro plano área de solo exposto para plantio agrícola após colheita de cana-de-açúcar.....	34
Figura 2.5. Distribuição da cobertura vegetal natural na área de estudo Barreiro Rico - Tanquã. ....	36
Foto 2.4. Floresta Estacional Semidecidual em fundo de vale.....	37
Foto 2.5. Planície Aluvial do Rio Piracicaba com Formação Pioneira de influência fluvial. ....	37
Foto 2.6. Ao fundo, fragmento de vegetação secundária com intensas alterações provocadas por incêndios florestais. ....	38
Foto 2.7. Floresta Estacional Decidual. ....	39
Foto 2.8. Enclave de vegetação de Savana na Estação Ecológica Barreiro Rico.....	39
Foto 2.9. Em primeiro plano área de pastagem e fragmento florestal da Fazenda Barreiro Rico, ao fundo Represa de Barra Bonita. ....	40
Figura 3.1. Tipos vegetacionais presentes na área proposta para a criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba.....	45
Figura 3.2. Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP....	47
Figura 3.3. Exemplar de guaritá <i>Astronium graveolens</i> , Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	47
Figura 3.4. Exemplar de peroba rosa <i>Aspidosperma polyneuron</i> , Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	48
Figura 3.5. Canavial em primeiro plano, e em segundo plano, remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	48

Figura 3.6. Pastagem em primeiro plano, e em segundo plano, remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	49
Figura 3.7. Remanescente de Floresta Estacional Decidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	50
Figura 3.8. Exemplar de caviúna <i>Machaerium scleroxylon</i> , Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	50
Figura 3.9. Exemplar de cabreúva <i>Myroxylon peruiferum</i> , Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	51
Figura 3.10. Remanescente com vegetação secundária com intensa alteração antrópica, Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	52
Figura 3.11. Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP. ....	53
Figura 3.12. Enclave de Savana arborizada (Cerrado denso), Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	54
Figura 3.13. Espécies típicas de Savana (Cerrado) a) barbatimão <i>Stryphnodendron adstringens</i> e b) pinha do cerrado <i>Duguetia furfuracea</i> , Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	54
Figura 3.14. Exemplar de copaíba <i>Copaifera langsdorfii</i> em Ecótono Savana/ Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP. ....	55
Figura 3.15. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP. ....	56
Figura 3.16. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP. ....	57
Figura 3.17. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial ocupando antigo fundo de vale, Tanquã, Piracicaba-SP. ....	57
Figura 4.4. Localidades amostradas durante o trabalho de campo entre 23 e 26/06/2018. ....	81
Figura 4.5. Número de espécies de mamíferos registradas na área de estudo e número de espécies consideradas ameaçadas de extinção, em relação às categorias de ecossistemas reconhecidas. ....	85
Figura 4.6. Mamíferos de grande porte registrados no fragmento Viraeiro/Tabatinguera, Fazenda Bacury. ....	86
Figura 4.7. Distribuição das espécies nas categorias de permanência na área de estudo em relação aos conjuntos de ecossistemas considerados. ....	89
Figura 4.8. Número de espécies de aves registradas na área de estudo e de espécies consideradas ameaçadas de extinção, em relação às categorias de ecossistemas reconhecidas. ....	92
Figura 4.9. Curva de acúmulo de espécies para a avifauna de Barreiro Rico, mostrando uma tendência de estabilização no acréscimo de espécies com apenas 10 registros novos nos últimos 15 anos. ....	92
Figura 4.10. Alguns vetores de degradação dos ecossistemas do Tanquã, extração de areia e resíduos plásticos. ....	105
Figura 4.11. Pontos de registros de algumas espécies de mamíferos (acima) e aves ameaçadas de extinção, ilustrando a necessidade de criação ou ampliação das unidades de conservação existentes na área de estudo. ....	107

Ninho de cochicho <i>Anumbius annumbi</i> espécie campestre prejudicada pela substituição das pastagens por cultivos. Fazenda São Francisco do Tietê .....	140
Jacupemba <i>Penelope superciliaris</i> macho (íris vermelha), espécie quase ameaçada de extinção no estado de São Paulo devido à perda de habitat e caça. Fazenda Bacury . .....	140
Tuiuiú <i>Jabiru mycteria</i> , garças-brancas-grandes <i>Ardea alba</i> , colhereiros <i>Platalea ajaja</i> e jaçanã <i>Jacana jacana</i> ao fundo à esquerda, Tanquã 15/10/2016. Notar os bancos de areia durante a estação chuvosa. ....	144
Figura 5.1. Imagem de satélite do Google Earth® com a localização da área proposta para a APA Barreiro Rico (limites em amarelo), dos pontos de monitoramento da CETESB e do posto meteorológico da ESALQ/USP. ....	151
Figura 5.2. Mapa das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 05 (UGRHI 5).....	152
Figura 5.4. Precipitação média mensal na região estudada no período de 1917 a 2017. As linhas verticais em vermelho indicam a amplitude dos valores. Dados obtidos do posto meteorológico da ESALQ/USP. ....	155
Figura 5.5. Representação gráfica do balanço hídrico climatológico na região estudada para o período de 1917 a 2017. ....	156
Figura 5.6. Rede de drenagem da área proposta para a APA Barreiro Rico. ....	157
Figura 5.7. Vista do rio Piracicaba no bairro Tanquã, Piracicaba .....	157
Figura 5.1. Limites da futura APA do Barreiro Rico/Tanquã e localização dos pontos de monitoramento da qualidade da água da Rede Básica da CETESB.....	159
Figura 6.1.1: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS & MOROZ, 1997) com o limite proposto para a área de estudo.....	166
Figura 6.1.2: Mapa geológico da área da área de estudos .....	168
Figura 6.1.3: Mapa Geomorfológico de ROSS & MOROZ (1997) com o limite proposto para a área do Barreiro Rico-Tanquã.. ....	169
Figura 6.1.4: Em destaque, extensa planície fluvial (Apf ) ao longo do baixo curso do rio Piracicaba. ....	170
Figura 6.2.1. Localização da área da proposta de criação de unidade de conservação. ....	173
Figura 6.2.2. Caracterização geológica-geomorfológica da área. ....	174
Figura 6.2.3. Caracterização da cobertura da terra da área de estudos.....	175
Figura 6.2.4. Mapa de Perigo de Escorregamento .....	176
Figura 6.2.5. Mapa de Perigo de Inundação .....	176
Figura 6.2.6. Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço.....	177
Figura 6.2.8. Mapa de Risco de Inundação em Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço. ....	178
Figura 7.1. Mapa de localização da área de estudo Barreiro Rico – Tanquã. ....	180



Figura 7.2. Exemplo de erosões lineares na área de estudo Barreiro Rico - Tanquã.....	182
Figura 7.3. Mapa de solos da área de estudo Barreiro Rico - Tanquã. ....	183
Figura 7.4. Gleissolo Háplico nas áreas brejosas do Tanquã.....	187
Figura 7.5. Relevo de colinas com Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média. ....	188
Figura 7.6. a) Área de ocorrência de Argissolos na base do morro residual do mirante; b) Argissolo Vermelho-Amarelo textura arenosa/média. ....	189
Figura 7.7. Neossolo Litólico textura média em relevo de morro residual substrato arenito...	190
Figura 7.8. Relevo colinoso com plantio de cana de açúcar sobre Neossolo Quartzarênico....	190
Figura 7.9. Primeiro plano relevo de colinas com pastagem e domínio de Argissolos Vermelho- Amarelos; no segundo plano, escarpa com vegetação de Floresta Semidecidual a Decidual sobre Neossolos Litólicos. ....	192
Figura 7.10. Topos e meia vertentes, com pastagem ou cana de açúcar sobre Argissolos; rupturas de declive com vegetação nativa representando associação de Neossolos Litólicos e Argissolos; e fundo de vale com vegetação herbácea/graminóide sobre Gleissolos. ....	192
Figura 7.11. Região do Tanquã. Em primeiro plano, área brejosa com Gleissolos e solos hidromórficos associados; ao fundo nas duas fotos, relevo aplanado onde desenvolvem Latosolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos. ....	193
Figura 7.12. Paisagem esquemática da distribuição dos solos na área do Barreiro Rico e Tanquã.....	193
Figura 7.13. Paisagem esquemática da distribuição dos solos na área do Barreiro Rico e Tanquã.....	194
Figura 7.14. Mapa de declividade da área de estudo Barreiro Rico - Tanquã. ....	195
Figura 7.15. Mapa de ocorrência de erosão linear na área de estudo Barreiro Rico – Tanquã. .....	198
Figura 7.16. Erosões por desvio de água de estrada vicinal em Argissolo Vermelho-Amarelo.	199
Figura 7.17. Mapa de fragilidade dos solos da área de estudo Barreiro Rico – Tanquã. ....	203
Figura 8.1. Localização da área de estudo .....	205
Tabela 8.2 - indicadores sintéticos do IPRS na área de estudo em 2014.....	208
Figura 9.1 - Matriz com os objetivos de conservação relacionados à criação e manejo das categorias e unidade de conservação brasileiras.....	213
Figura 9.2 – Matriz de enquadramento nas categorias do SNUC elaborado para o sistema faxinal Mandirituba, PR.....	214
Figura 9.3 – Limites das APAs Tanquã-Rio Piracicaba e Barreiro rico, destacando sua inserção municipal.....	216
Figura 9.4 – Limites das APAs Tanquã-Rio Piracicaba e Barreiro Rico, destacando as unidades de conservação adjacentes e interna.....	216

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1. Síntese dos diálogos desenvolvidos entre o Sistema Ambiental Paulista e os setores interessados na criação da Unidade de Conservação.....	18
Tabela 3.1. Tipos vegetacionais presentes na área proposta para criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba, expressos em área (ha) e porcentagem. ....	44
Tabela 3.2. Espécies herbáceo-arbóreas registradas na área proposta para criação de Unidade de Conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba.....	60
Tabela 3.3. Espécies ameaçadas de extinção registradas na área proposta para a criação de unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba.....	73
Tabela 3.4. Espécies exóticas registradas na área proposta para a criação de unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba. ....	74
Tabela 4.1. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU) e em perigo (EN), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo, do Brasil e da IUCN. ....	84
Tabela 4.2. Espécies de aves endêmicas ao bioma Mata Atlântica (Lima, 2013) registradas na área de estudo. ....	90
Tabela 4.3. Espécies de aves ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo, do Brasil e da IUCN. ....	91
Tabela 4.4. Espécie migratórias que se reproduzem na América do Norte registradas na área de estudo, principalmente durante a estação chuvosa, agosto a abril. ....	93
Tabela 4.5. Espécies de peixes ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo e do Brasil.....	100
Tabela 4.6. Espécies de peixes exóticas registradas na área de estudo e sua possível fonte de introdução.....	100
Tabela 4.7. Principais espécies ou grupos de peixes pescados, em relação à porcentagem do volume desembarcado (%), pelos pescadores da região da represa de Barra Bonita.....	100
<b>Anexo 4 I.</b> Mamíferos registrados na área de estudo. ....	108
<b>Anexo 4 II.</b> Aves registradas na área de estudo.....	112
<b>Anexo 4 III.</b> Anfíbios registrados na área de estudo. ....	131
<b>Anexo 4 IV.</b> Répteis registrados na área de estudo.....	133
<b>Anexo V.</b> Peixes registrados na área de estudo.....	135
Tabela 5.1. Subdivisão da UGRHI 5 - PCJ em sub-bacias de drenagem .....	152
Tabela 2.2. Balanço hídrico climatológico na região estudada para o período de 1917 a 2017. ....	155

Tabela 5.1. Descrição dos Pontos de monitoramento na bacia do Rio Piracicaba utilizados para diagnóstico da qualidade da água na futura APA Barreiro Rico/Tanquã.....	158
Tabela 5.2. Média dos resultados do monitoramento realizado em 2017 e dos últimos cinco anos (2012 a 2016) para as variáveis sanitárias e hidrobiológicas. ....	159
Tabela 5.3. Média de 2017 e dos últimos 5 anos (2012 a 2016) para o IQA e IVA nos pontos PCAB 02800 e PCPB 02500.....	161
Tabela 5.4. Categorias de classificação do IQA e do IVA.....	161
Tabela 6.1.1: Matriz dos índices de dissecação do relevo. ....	164
Tabela 7.1. Demonstrativo de área das unidades mapeadas. ....	184
Tabela 7.2. Extensão e distribuição das Ordens de solos referentes à área de estudo.....	186
Tabela 7.3. Síntese dos elementos do meio físico, potencialidades/restrições e grau de fragilidade dos solos.....	201
Tabela 8.1. Dados Demográficos dos municípios da área de estudo.....	207
Tabela 8.3. Indicadores de Grupos do IPRS.....	209
Tabela 8.4. Produto Interno Bruto total e por setor de atividade econômica (2015). ....	210
Tabela 8.5. Municípios, região turística, circuitos e roteiros .....	211
Tabela 9.1 – Grupos e categorias de Unidades de Conservação da Natureza conforme o SNUC .....	212
TABELA 9.1 – Porcentagem de cada município abarcada pela APA Tanquã-Rio Piracicaba.....	217
TABELA 9.2 – Porcentagem de cada município abarcada pela APA Barreiro Rico.....	217
TABELA 9.3 – Área da APA Tanquã-Rio Piracicaba distribuída pelos municípios.....	217
TABELA 9.4 – Área da APA Barreiro Rico distribuída percentualmente pelos municípios .....	217
Tabela 9.5 – Simulação do acréscimo do repasse do ICMS (ICMS Ecológico) que os municípios receberão a partir da criação das APAs. ....	223

## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1 Apresentação da proposta**

O interior do estado de São Paulo foi severamente afetado pelo desmatamento em larga escala especialmente durante o século XX, com o avanço das culturas agrícolas e da pecuária (Victor et. al., 2005) e, mais recentemente, pelos impactos da expansão urbana. Se, por um lado, cerca de apenas 17,5% do estado é coberto por sua vegetação nativa, a situação no interior é ainda mais crítica: restam escassos 6,4% da Floresta Estacional Semidecidual (mata atlântica do interior) e 2,8% das formações de cerrado, em relação às suas coberturas originais (SÃO PAULO, 2010).

As matas da antiga fazenda Barreiro Rico são objeto de interesse da comunidade científica desde pelo menos a década de 1950, em função de sua expressiva biodiversidade de flora e fauna, com notável produção científica sobre os atributos da região ao longo dessas décadas (Instituto Florestal, 2004). A área é simbólica por abrigar cinco espécies de primatas, com destaque ao miquiqui-do-sul, a maior espécie de primata das Américas, ameaçada de extinção.

Essa importância resultou, em 2006, na criação da Estação Ecológica do Barreiro Rico, com 292,82 hectares, cuja propriedade foi posteriormente adquirida pela Fundação Florestal. A necessidade de ampliação da proteção dos fragmentos florestais da região levou a Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo a criar a Área Sob Atenção Especial do Estado em Estudo para a Expansão da Biodiversidade – ASPE – do Barreiro Rico, por meio da Resolução SMA nº 36, de 26 de maio de 2015. Essa figura, reconhecida como “Área de Interesse Ambiental” pelo Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP (SÃO PAULO, 2014), objetivava a realização de estudos técnicos para propor estratégias mais específicas de conservação desses ecossistemas ameaçados.

Pelo Decreto nº 60.519, de 5 de junho de 2014, o governador de São Paulo criou a Comissão Permanente de Proteção dos Primatas Paulistas – Pró-Primatas Paulistas, cujo objetivo “é o de promover o respeito, o conhecimento científico, a conservação, a recuperação dessas espécies em seu estado e ‘habitat’ natural e a educação ambiental”. As matas do Barreiro Rico sempre se constituíram em objeto de preocupação dessa Comissão.

Posteriormente, em âmbito nacional, a “Operação Primatas – Ações Críticas para a Conservação de Primatas Brasileiros Ameaçados de Extinção” foi estruturada e proposta em agosto de 2017 durante o XVII Congresso Brasileiro de Primatologia, em Pirenópolis, estado de Goiás. O objetivo da iniciativa é catalisar ações, em alinhamento com as estratégias estabelecidas nos Planos de Ação Nacional – PANs – para a conservação das 35 espécies de primatas brasileiros ameaçadas de extinção que constam na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção”. A Portaria MMA nº 469, de 13 de dezembro de 2017, publicada no Diário Oficial da União - DOU em 14 de dezembro de 2017, definiu oito ações prioritárias; a “Ação Prioritária 8” estabelece a “Implementação das áreas protegidas e mosaicos nas florestas de Barreiro Rico e São Francisco Xavier para proteção do muriqui-do-sul (SP)” (MMA, 2017).

Reuniões integradas entre as supracitadas iniciativas estadual e federal no ano de 2018 deflagraram o processo da realização de estudos para criação de unidade de conservação – UC - na ASPE Barreiro Rico.

As primeiras avaliações técnicas no âmbito desse processo recomendaram que fosse incluída nos estudos a vizinha região da planície de inundação do Tanquã, no rio Piracicaba, em função de sua notória biodiversidade de aves aquáticas. Conhecida como “pantaninho paulista”, esse ecossistema criado a partir da instalação da barragem de Barra Bonita no rio Tietê se configura num dos principais habitats estaduais para espécies migratórias.

A relevância ecológica desse conjunto de ambientes é objeto de análise deste relatório técnico que evidencia, com fartura de elementos, sua importância em âmbito estadual para se constituir em unidade de conservação ao abrigo da Lei 9.985/2000 – a Lei Federal do Sistema Estadual de Unidades de Conservação, o SNUC (BRASIL, 2000).

## **1.2 Metodologia utilizada**

Na segunda quinzena de maio de 2018, o secretário do Meio Ambiente determinou que técnicos e pesquisadores do Sistema Ambiental Paulista elaborassem documento técnico sobre as regiões do Barreiro Rico e do Tanquã visando a avaliar se os atributos ambientais do território justificavam a criação de unidade de conservação.

Para essa finalidade, foram mobilizados profissionais os seguintes entes da Secretaria do Meio Ambiente: Fundação Florestal, Instituto Florestal, Instituto Geológico, Instituto

de Botânica, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, CETESB e Gabinete do Secretário do Meio Ambiente.

Segundo a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, entende-se por unidade de conservação um *“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”*.

O relatório foi elaborado majoritariamente com dados secundários, abundantes para a região, mas também foram produzidos dados primários e checagens de legenda por meio de expedições de campo. Reuniões intermediárias possibilitaram a integração de algumas informações e a confirmação de que a região apresentava atributos suficientes para a criação de unidade de conservação.

Mediante o diagnóstico dos meios físico, biótico e social, a proposta se consuma com o enquadramento do território em uma ou mais das categorias do SNUC, conforme será verificado no Capítulo 9 - Conclusões.

### **1.2.1 Estabelecimento dos perímetros de estudos inicial e refinamento para a proposta final**

Como ponto de partida para a elaboração do relatório técnico, a equipe propôs um perímetro inicial de estudos, conforme imagem abaixo:



Proposta com área aproximada de 71.000 ha

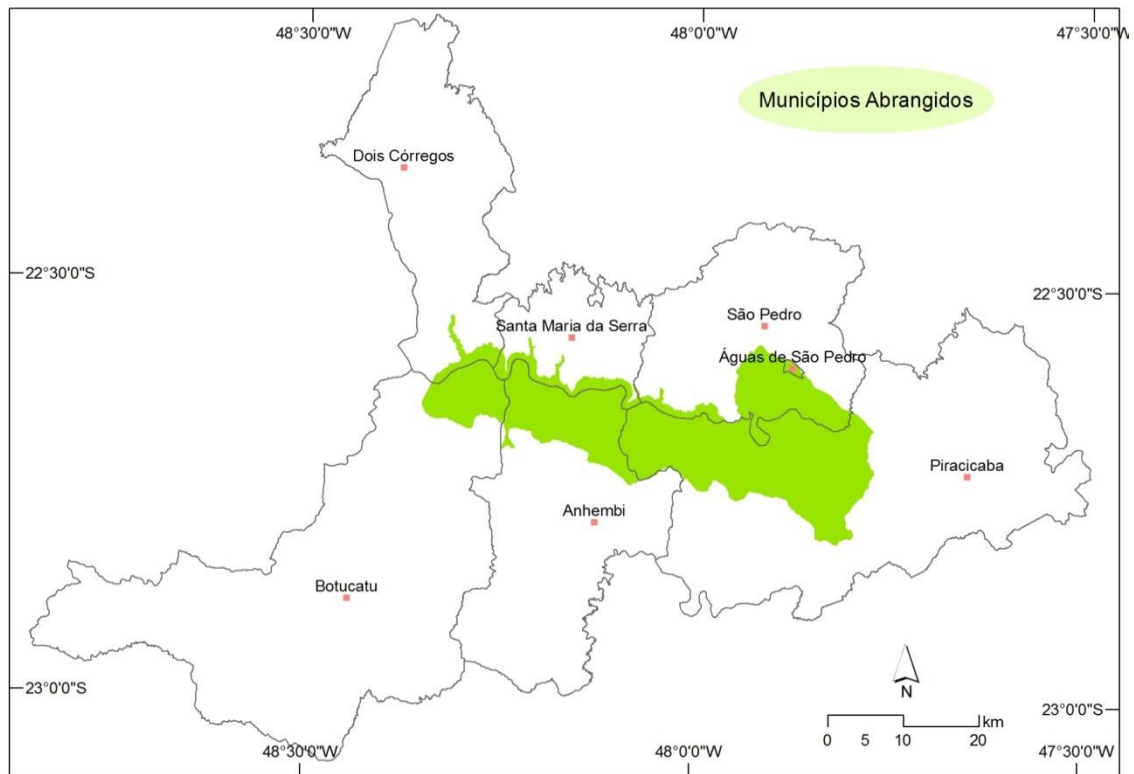


Figura 1.1. Perímetro inicialmente estabelecido para área de estudo de criação de unidade de conservação (municípios abrangidos)

Proposta com área aproximada de 71.000 ha



Figura 1.2. Perímetro inicialmente estabelecido para área de estudo de criação de unidade de conservação, sobre imagem de satélite

O perímetro acima delimitado, com aproximadamente 71.000 ha, apresenta o polígono da área de estudos inicial, destacando a ASPE e a Estação Ecológica Barreiro Rico.

A lógica desse primeiro recorte territorial era a abrangência de três compartimentos distintos e integrados, destacando três conjuntos de atributos, a saber:

- a) ASPE Barreiro Rico.
- b) Região do Tanquã, no rio Piracicaba, e trechos do rio à sua montante e jusante.
- c) Estação Ecológica do Ibicatu, áreas circunvizinhas e bacia de contribuição do Tanquã e do rio Piracicaba.

A partir desse recorte inicial, foram feitos os primeiros estudos territoriais, a partir dos quais foi planejada uma expedição de campo com parte da equipe multidisciplinar, que ocorreu nos dias 25 e 26 de junho de 2018.

A visita técnica de campo às porções terrestres e aquáticas do território permitiu um olhar mais acurado dos aspectos da paisagem e da escala de conservação propostos. Análises de prós e contras entre diferentes “dimensões finais” da proposta permitiram à equipe avaliar que os limites da unidade de conservação deveriam focar nos atributos das regiões do Barreiro Rico, do Tanquã e adjacências, possibilitando esforços de gestão mais concentrados desse território.

Dessa forma, um segundo polígono, reduzido, foi estabelecido já visando à propositura de limites para unidade de conservação propriamente dita, conforme imagem abaixo:

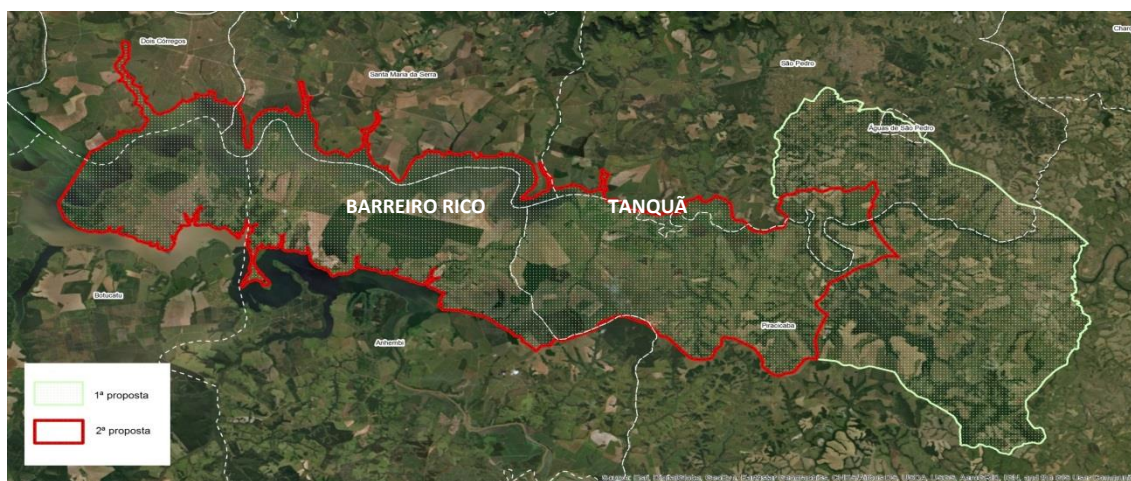


Figura 1.3. Perímetro proposto para a criação de unidade de conservação (aproximadamente 44.000 ha) em comparação à área original de estudos

### 1.3 O Processo de criação da unidade de conservação

Do ponto de vista legal, os dois principais referenciais que norteiam a criação de unidades de conservação no estado de São Paulo são a Lei do SNUC e o Decreto Estadual do SIGAP – Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo.

Abaixo estão os principais artigos dessas duas legislações que tratam de criação de unidades de conservação:

- Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC:

...

*DA CRIAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO*

*Art. 22. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público.*

*§ 1º (VETADO)*

*§ 2º A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.*

*§ 3º No processo de consulta de que trata o § 2º, o Poder Público é obrigado a fornecer informações adequadas e inteligíveis à população local e a outras partes interessadas.*

*§ 4º Na criação de Estação Ecológica ou Reserva Biológica não é obrigatória a consulta de que trata o § 2º deste artigo.*

- Decreto Estadual do SIGAP – Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo:

...

*Da Criação, da Alteração dos Limites e da Desafetação Das Unidades de Conservação*

*Artigo 8º - As unidades de conservação estaduais serão criadas e poderão ter seus limites, finalidades e afetação alterados nos termos estabelecidos pela legislação específica, atendidos os procedimentos previstos neste decreto.*

*Artigo 9º - A criação de uma unidade de conservação estadual deverá atender aos seguintes procedimentos preparatórios:*

*I – constatação, por meio de estudos técnicos, da existência de atributos socioambientais que justifiquem a instituição de garantias adequadas de proteção à área, com identificação da localização, dimensão, limites e indicação da categoria para a unidade, que deverão indicar, ainda, eventuais restrições ambientais já incidentes sobre a área em questão;*

*II – estudo da situação fundiária da área, indicando as providências a serem tomadas para viabilizar a criação da unidade de conservação, levando-se em conta a existência de eventuais processos voltados à instituição de terras quilombolas e demarcação de terras indígenas;*

*III – fornecimento, por parte do Poder Público, das informações à população local e a outras partes interessadas, de forma adequada e inteligível a respeito da criação da unidade de conservação;*

*IV – realização de consulta pública em um ou mais Municípios e povoados abrangidos pela área da unidade de conservação a ser criada, sendo facultativa a realização de consulta pública na criação de Estação Ecológica e Reserva Biológica;*

*V – publicação de resolução do Secretário do Meio Ambiente, com indicação da categoria da unidade de conservação a ser criada, acompanhada de resumo das justificativas para a criação, de memorial descritivo e mapa da área e das questões fundiárias sobre ela incidentes;*

*VI – manifestação do CONSEMA, com base nas justificativas técnicas apresentadas para a criação, no memorial descritivo, no mapa da área, nas questões fundiárias e nas manifestações da consulta pública, uma vez esgotado o prazo de impugnação de que trata o artigo 10 deste decreto, ou após a sua efetiva apreciação pelo Secretário do Meio Ambiente.*

...

*Artigo 11 – Concluídos os procedimentos preparatórios a que se refere o artigo 8º deste decreto, a proposta de criação da unidade de conservação estadual será submetida ao Governador do Estado.*

...

Ressalte-se que os estudos fundiários suprarreferidos devem ser realizados para as situações em que estejam previstas desapropriações, o que não se trata do caso em tela.

#### **1.4 Comunicação e mobilização para a proposta**

As exigências legais acima mencionadas, na prática, se desdobram em inúmeras outras atividades e detalhes que transformam um processo de criação de uma unidade de conservação – UC - em algo bastante complexo.

Um dos aspectos principais é o diálogo com os setores da sociedade envolvidos na proposta, que possibilite informar e ouvir sugestões sobre a criação da UC.

Paralelamente à elaboração dos estudos técnicos, uma equipe da Fundação Florestal e do Instituto Florestal percorreu o território para expor a iniciativa às prefeituras e outros setores envolvidos. Em síntese, a seguinte sequência de diálogos foi desenvolvida entre o Sistema Ambiental Paulista e os setores interessados:

*Tabela 1.1. Síntese dos diálogos desenvolvidos entre o Sistema Ambiental Paulista e os setores interessados na criação da Unidade de Conservação.*

<b>LOCAL</b>	<b>DATA</b>	<b>PARTICIPANTES</b>
Botucatu	12 de junho	Secretário Municipal de Meio Ambiente
São Pedro	15 de junho	Coordenador Municipal de Meio Ambiente
Anhembi	15 de junho	Diretor do Departamento de Meio Ambiente e Agricultura
Piracicaba	29 de junho e 12 de julho	Prefeito Municipal, Secretário Municipal do Meio Ambiente, equipes técnicas da administração municipal, Câmara de Vereadores, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, organizações da sociedade civil, Coplacana, Ministério Público Estadual/GAEMA
Santa Maria da Serra	25 de julho	Assessor Jurídico da Prefeitura Municipal
Dois Córregos	25 de julho	Prefeito Municipal, Diretor e equipe técnica do Departamento de Agricultura e Meio Ambiente

De forma geral, pode-se dizer que a aceitação da proposta dessa primeira rodada de diálogos foi positiva.

Reuniões adicionais de esclarecimento poderão ocorrer durante todo o prazo em que a iniciativa estiver aberta para discussão.

Outro marco de comunicação da proposta é a realização de audiência pública para permitir comunicação e debate ampliados sobre a criação das unidades de conservação. A audiência, que será realizada em 28 de agosto de 2018 na cidade de Piracicaba, será aberta à população e divulgada em jornal de grande circulação do estado, jornal e rádios locais.

## 2. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA ÁREA

### 2.1. INTRODUÇÃO

A área Barreiro Rico - Tanquã localiza-se no estado de São Paulo e abrange seis municípios: Botucatu, Anhembi, Piracicaba, São Pedro, Santa Maria da Serra e Dois Córregos. A delimitação da área de estudo englobou parte desses municípios que possuem bacias hidrográficas cujos rios e córregos drenam em direção ao rio Piracicaba.

A Fazenda Barreiro Rico situada no município de Anhembi, Estado de São Paulo é uma das localidades brasileiras cuja avifauna é melhor conhecida. Localizada próxima à confluência dos rios Piracicaba e Tietê, entre 450 e 586 metros de altitude, a fazenda apresenta três fragmentos de mata estacional semidecidual (320, 500 e 1400 ha), pequenas matas ciliares, um enclave de cerrado *strictu senso* de cerca de 5 ha, pastagens, canaviais, pomares e brejos na margem esquerda do rio Piracicaba, represado pela barragem de Barra Bonita desde 1961. No total 351 espécies de aves foram registradas nos diversos ambientes da fazenda (Antunes e Willis, 2003).

Conforme Robinson (2017), as áreas úmidas são reconhecidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade global e estão entre os ecossistemas mais frágeis e ameaçados do planeta por estarem sujeitos a impactos antrópicos na terra e na água. Estima-se que, no mundo todo, pelo menos 50% destes ambientes tenham sido perdidos nos últimos cem anos. Para São Paulo, os remanescentes da vegetação de várzea, já ocupavam apenas 0,63% do território estadual em 2001. As várzeas do Tanquã ocorrem no rio Piracicaba em uma planície de inundação cujo pulso de inundação natural foi invertido em relação à sazonalidade de chuvas locais pela construção de uma barragem à jusante. No local ocorrem 94 espécies de aves aquáticas, 16 das quais realizam movimentos migratórios, oito são ameaçadas no estado de São Paulo, quatro são quase ameaçadas e duas não possuem dados suficientes na literatura para concluir seu grau de ameaça.

Desta forma, as áreas onde situam-se a Fazenda Barreiro Rico e Fazenda São Francisco, no município de Anhembi, que abrigam grandes remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual com fauna e flora ameaçadas de extinção, bem como a área do Tanquã, situada no município de Piracicaba, são extremamente relevantes do ponto de vista de conservação da biodiversidade.



Conforme Santos (2004), o uso e ocupação das terras é um tema básico para o planejamento ambiental porque retrata as atividades humanas que implicam em pressão e impacto sobre os elementos naturais. É uma parte essencial para a análise de fontes de poluição e um elo importante entre as informações dos meios biofísico e socioeconômico. Em geral, as formas de uso e ocupação são identificadas (tipos de uso), espacializadas (mapas de uso), caracterizadas (pela intensidade de uso e indícios de manejo) e quantificadas (percentual de área ocupada pelo tipo). As informações sobre esse tema devem descrever não só a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área de estudo.

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

O mapeamento e caracterização do uso da terra permite definir os limites e a categorização de unidades de conservação.

Com base nas premissas anteriormente apresentadas, este trabalho tem como objetivos realizar o mapeamento do uso e ocupação da terra e contribuir para a criação de unidade de conservação na área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”.

## **2.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.2.1. Localização da área de estudo**

A área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã” com 43.885,6 ha, está localizada nos municípios de Botucatu, Anhembi, Piracicaba, São Pedro, Santa Maria da Serra e Dois Córregos, entre as coordenadas geográficas 22°32" e 22°46' latitude Sul e 48°22' e 47°52' longitude WGr (Figura 2.1).

A definição dos limites da área de estudo baseou-se na delimitação de bacias hidrográficas que englobam rios e córregos desses municípios que drenam em direção ao rio Piracicaba.

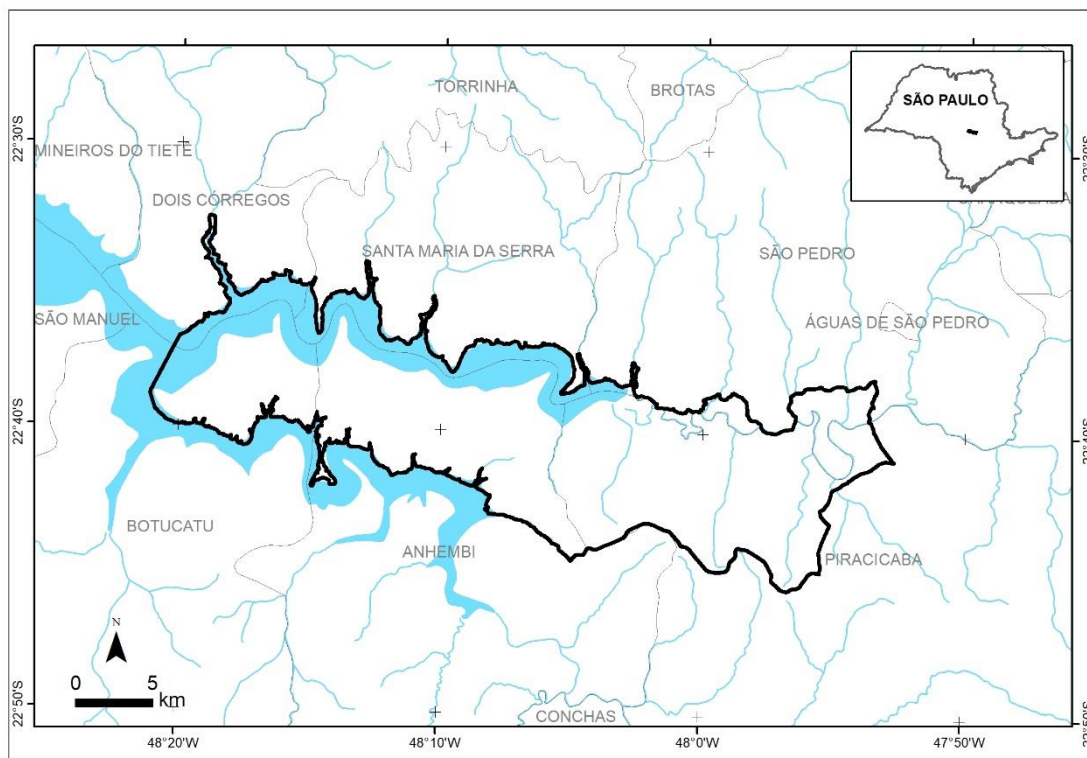


Figura 2.1. Localização da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”

## 2.2. Materiais utilizados

Para a realização desse trabalho foram utilizadas imagens de Satélite de alta resolução espacial adquiridas no site: [www.digitalglobe.com](http://www.digitalglobe.com) , são elas:

- World View 02, com resolução de 0,50 cm, de 22 de janeiro de 2016;
- World View 02, com resolução de 0,50 cm, de 24 de junho de 2017;
- Geoeye, com resolução de 0,40 cm, de 28 de setembro de 2017.

Na Figura 2.2 observa-se a articulação das imagens de satélite utilizadas no trabalho.

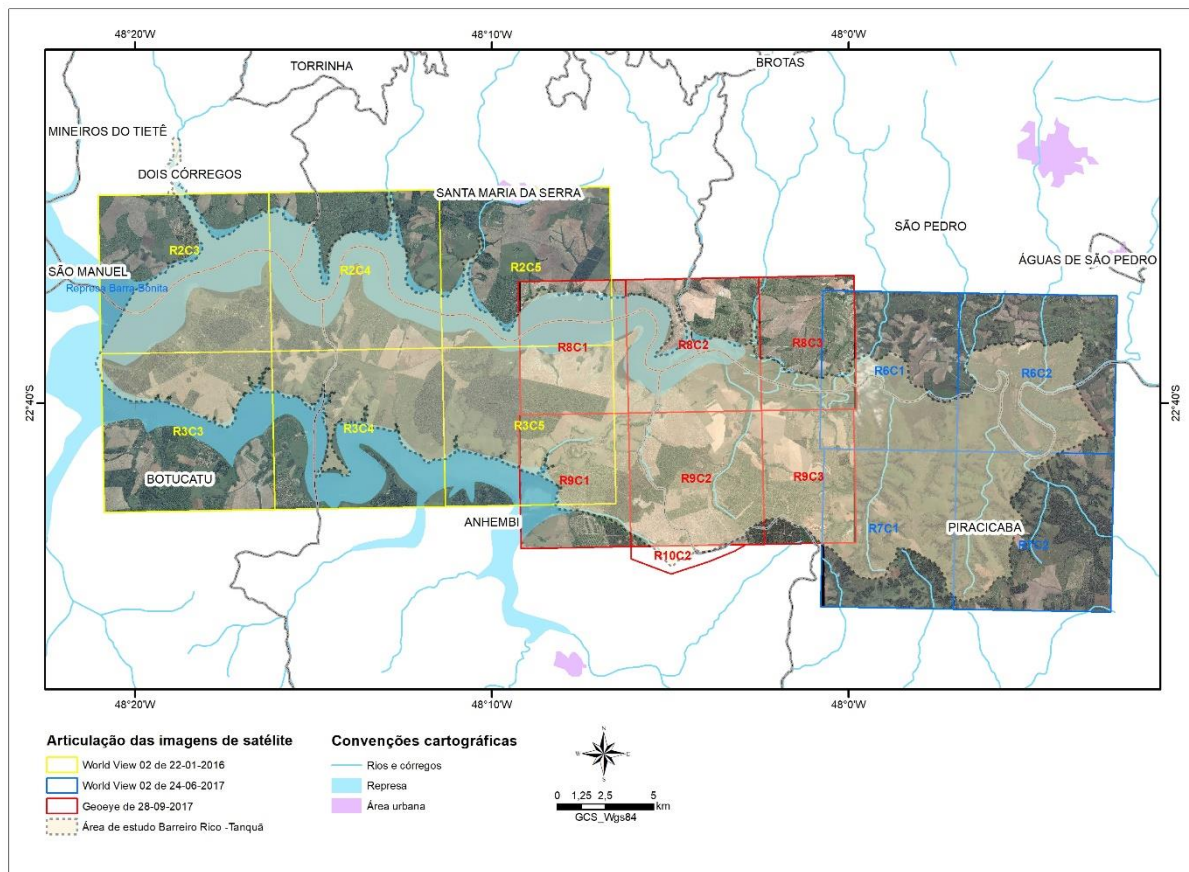


Figura 2.2. Articulação de imagens de satélite da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”.

A precisão planimétrica é compatível com a escala 1:25.000. O formato dos arquivos digitais é "TIFF" (georreferenciado).

### 2.3. Procedimentos metodológicos

O mapeamento do uso e cobertura da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã” foi executado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, análise visual de imagens de satélite (World View e Geoeye) e trabalhos de campo.

A análise visual das imagens de satélite iniciou-se a partir da disponibilização de arquivos vetoriais correspondentes ao Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da UGRHI 5 - PCJ, (SMA e IG, 2013) e Inventário Florestal do estado de São Paulo (2009), ambos recortados para a área de estudo Barreiro Rico - Tanquã. Após a junção desses arquivos, iniciou-se a atualização do mapeamento, com base na utilização de imagens de satélite de alta resolução dos anos de 2016 e 2017.

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

Conforme Anderson et al. (1979), Florenzano (2002), IBGE (2013) e SMA e IG (2013) e conforme os objetivos do trabalho, foram definidas as seguintes categorias de uso e ocupação da terra que serviram de base para a interpretação das imagens de satélite:

- **Usos Agrícolas:** pastagem, solo exposto para plantio agrícola, cana-de-açúcar, citrus, reflorestamento, campo antrópico, cultura temporária.
- **Cobertura vegetal natural:** Floresta Estacional Semidecidual, Formação pioneira com influência fluvial, Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Savana.
- **Outros usos:** lagos, lagoas e represas; área edificada, curso d'água, banco de areia, grande equipamento e mineração.

A seguir, destacam-se as definições de cada uma das categorias de uso da terra apresentadas anteriormente:

## **USOS AGRÍCOLAS**

Conforme IBGE (2013); SMA e IG (2013)

- **Pastagem:** áreas de pasto melhoradas ou cultivadas destinadas ao pastoreio; solo coberto por vegetação de gramíneas ou leguminosas; formação irregular e presença de árvores para sombreamento e trilhas. Área de pecuária para produção de leite ou para gado de corte e em menor escala, para criação de equinos.

- **Solo exposto para plantio agrícola:** áreas preparadas para plantio de diversas culturas agrícolas.
- **Cana-de-açúcar:** tipo de lavoura semipermanente de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após produção deixa o terreno disponível para novo plantio.
- **Citrus:** tipo de cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio a cada ano.
- **Reflorestamento:** área de cultivo de pinus ou eucalipto para o corte de madeira e/ou extração de resina.
- **<sup>1</sup>Campo antrópico:** são áreas caracterizadas pela presença de vegetação herbácea, podendo conter espécies exóticas, árvores isoladas ou pequenos agrupamentos, incluem redes de drenagem assoreadas.
- **Cultura temporária:** cultura de plantas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixam o terreno disponível para novo plantio. Destacam-se cereais, tubérculos e hortaliças, plantas hortícolas, floríferas e medicinais.

## COBERTURA VEGETAL NATURAL

(Conforme IBGE, 1991)

- **Floresta Estacional Semidecidual:** este tipo de vegetação está condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°.

---

<sup>1</sup> Adaptação da classe “Campo natural” (SMA e IG, 2013): vegetação natural não arbórea, existência de estrato exclusivamente gramíneo-lenhoso, podendo estar entremeado por arbustos, fitofisionomia campestre.

- **Formação pioneira com influência fluvial:** ocorre nas planícies aluviais e mesmo ao redor de planícies aluvionares (pântanos, lagoas e lagoas), ocorrem frequentemente em terrenos instáveis cobertos de vegetação, em constante sucessão.
- **Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual:** corresponde a áreas onde houve intervenção humana para uso da terra, seja com finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária. Na área de estudo, correspondem aos setores de fragmentos florestais das Fazendas São Francisco e Fazenda Barreiro Rico intensamente alterados e degradados pela ação do fogo que comprometeu o dossel original. Atualmente encontram-se em regeneração dominados por taquaras e lianas.
- **Floresta Estacional Decidual:** é caracterizada por duas estações climáticas bem demarcadas, uma chuvosa seguida de longo período biologicamente seco, ocorre na forma de disjunções florestais apresentando o estrato dominante predominantemente caducifólio, com mais de 50% dos indivíduos despidos de folhagem no período desfavorável.
- **Savana:** é definida como uma vegetação xeromorfa preferencialmente de clima estacional (mais ou menos 6 meses secos), não obstante podendo ser encontrada também em clima ombrófilo.

## OUTROS USOS

Conforme IBGE (2013); SMA e IG (2013)

- **Lagos, lagoas, represas:** represamento artificial de curso d'água construído para abastecimento d'água, irrigação ou dessedentação de animais. Na área de estudo destaca-se o Reservatórios de Barra-bonita.
- **Área edificada:** metrópoles, cidades, vilas e áreas de rodovias, incluindo áreas residenciais, comerciais e de serviços.



- **Curso d'água:** cursos d'água lênticos. Na área de estudo corresponde ao Rio Piracicaba.
- **Banco de areia:** áreas de deposição de sedimentos que são expostos na estação seca, situados na planície de inundação do rio Piracicaba.
- **Grande equipamento:** engloba a edificação e toda a área desta se houver. Se estiver fora da área urbana e não houver delimitação, restituir apenas edificação. Já na área urbana engloba o entorno delimitado, e não apenas a edificação.
- **Mineração:** Extração de substâncias minerais como lavras, minas, lavra garimpeira ou garimpo.

O software ArcGIS 10.5 foi utilizado no processo de interpretação e análise visual das imagens de satélite em formato digital. Após esta etapa, efetuou-se a quantificação das categorias de uso e ocupação da terra, obtendo-se a área ocupada por cada categoria. Finalmente, foi elaborado layout contendo o mapa de uso e ocupação da terra da área de estudo.

Foi realizado trabalho de campo nos dias 25 e 26 de junho de 2018, para conferir as classes de uso da terra mapeadas e produzir documentário fotográfico. Na Figura 3.3 observam-se o trajeto percorrido e os pontos visitados no trabalho de campo.

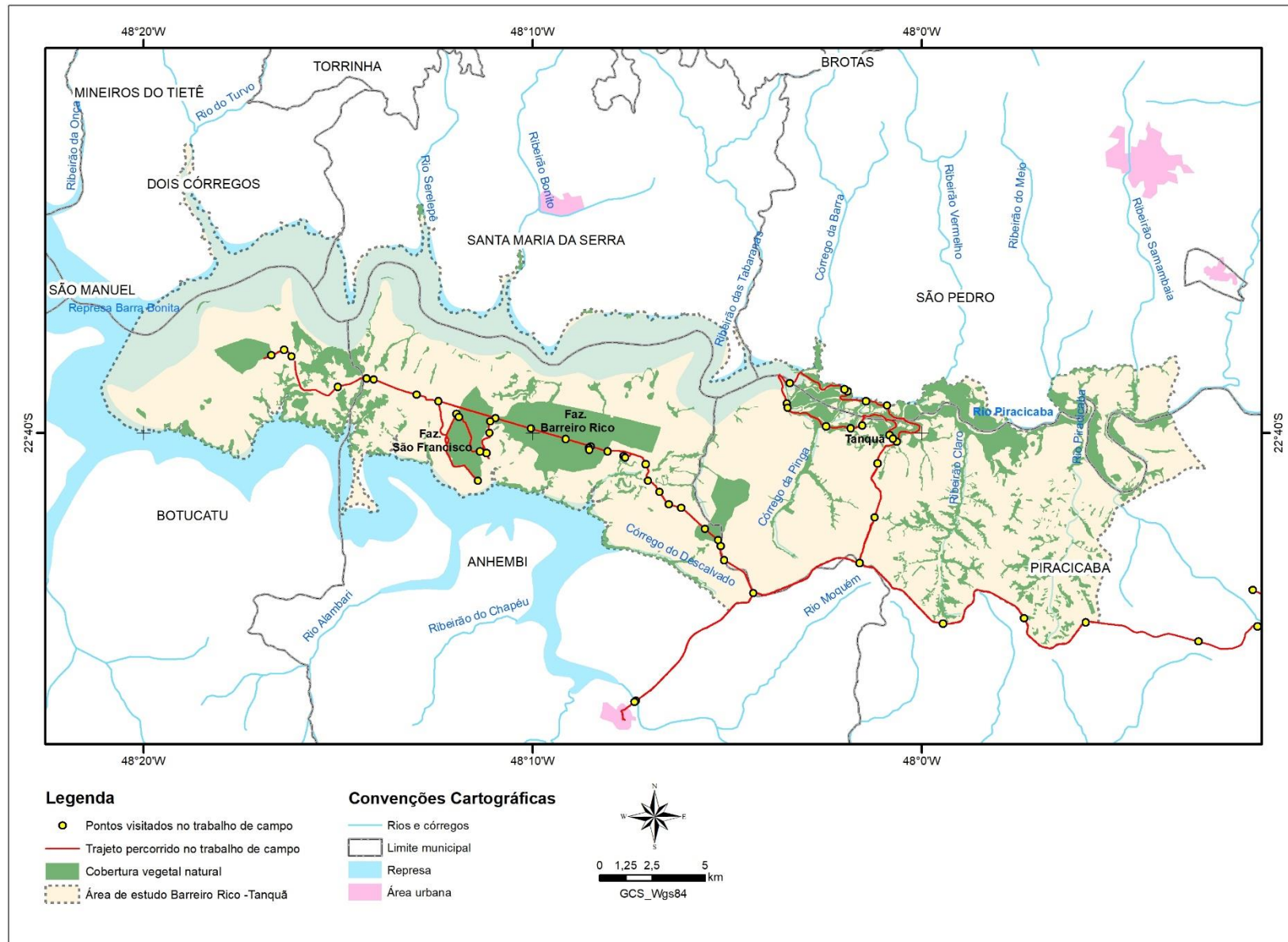


Figura 1.3. Pontos visitados e trajeto percorrido no trabalho de campo.

### **2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme a Figura 2.4, a Tabela 2.1 e o Gráfico 2.1, na área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã” destacam-se os Usos Agrícolas com 25.702,6 ha, mais da metade da área de estudo (58,6%).

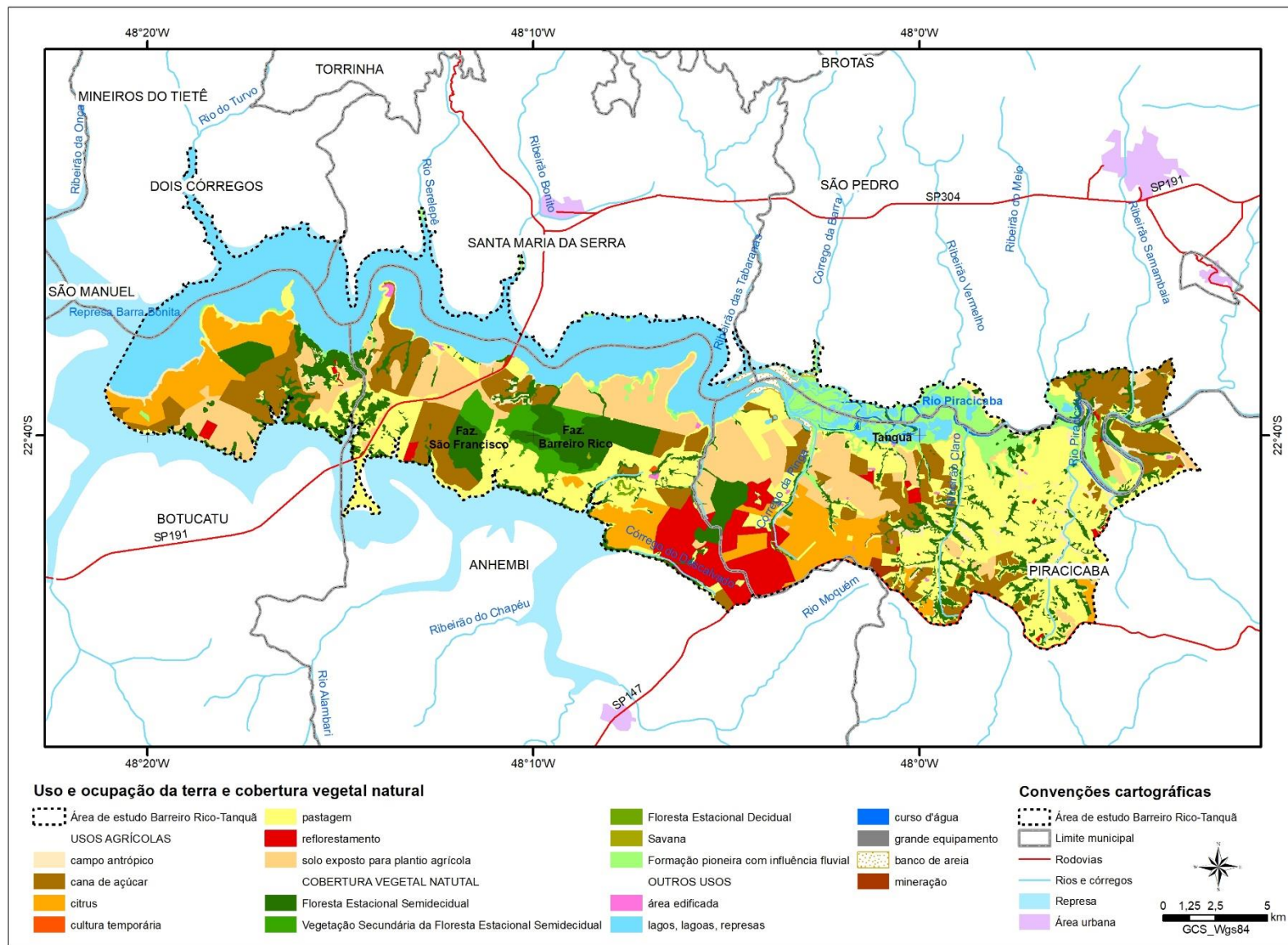
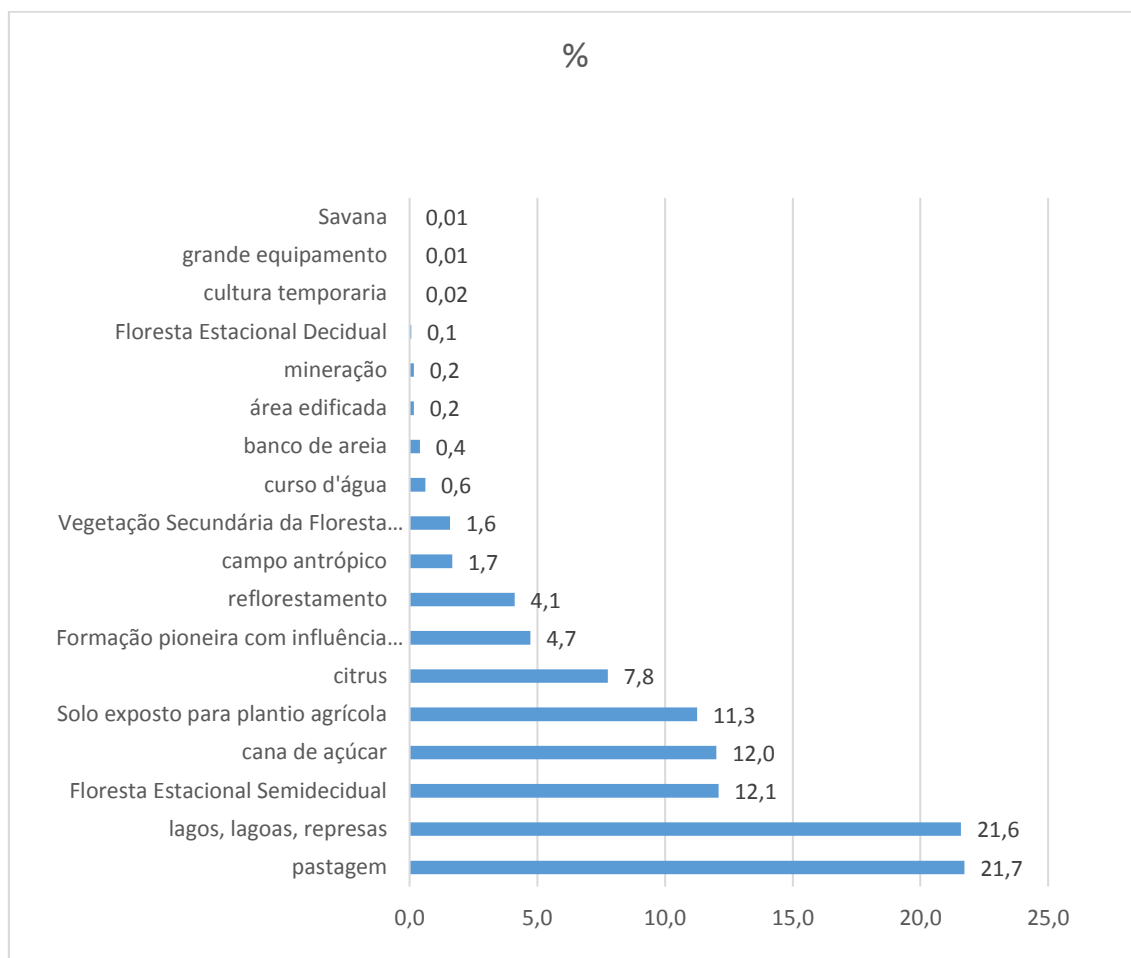


Figura 2.4. Mapa de uso e ocupação da terra da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”.

Tabela 2.1. Categorias de uso da terra e vegetação natural da área "Barreiro Rico-Tanquã".

<b>CATEGORIAS DE USO DA TERRA E VEGETAÇÃO</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
<b>Usos Agrícolas</b>		
pastagem	9.533,0	21,7
cana de açúcar	5.272,7	12,0
solo exposto para plantio agrícola	4.942,6	11,3
citrus	3.408,5	7,8
reflorestamento	1.806,1	4,1
campo antrópico	733,1	1,7
cultura temporaria	6,6	0,02
<b>Subtotal</b>	<b>25.702,6</b>	<b>58,6</b>
<b>Cobertura Vegetal Natural</b>		
Floresta Estacional Semidecidual	5.308,6	12,1
Formação pioneira com influência fluvial	2.075,5	4,7
Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual	697,1	1,6
Floresta Estacional Decidual	27,7	0,1
Savana	3,4	0,01
<b>Subtotal</b>	<b>8.112,3</b>	<b>18,5</b>
<b>Outros Usos</b>		
lagos, lagoas, represas	9.475,8	21,6
curso d'água	268,9	0,6
banco de areia	177,1	0,4
área edificada	71,6	0,2
mineração	71,4	0,2
grande equipamento	5,8	0,01
<b>Subtotal</b>	<b>10.070,7</b>	<b>22,9</b>
<b>Total</b>	<b>43.885,6</b>	<b>100,0</b>

Figura 2.1. Distribuição das categorias de uso da terra e vegetação natural da área de estudo "Barreiro Rico - Tanquã".



O uso agrícola com maior destaque é a pastagem, com 9.533 ha (21,7%). (Foto 2.1). Ocorre predominantemente nos municípios de Piracicaba e Anhembi, próximo aos grandes fragmentos de vegetação nativa das Fazendas Barreiro Rico e Fazenda São Francisco e no município de Piracicaba, nas bacias do ribeirão Claro e ribeirão da Estiva, que drenam em direção margem esquerda do rio Piracicaba (área do Tanquã).



*Foto 2.2. Extensas áreas de pastagem próximo à Estação Ecológica Barreiro Rico.*

O segundo tipo de uso agrícola predominante na área de estudo é a cana-de-açúcar, com 5.272,7 ha, (12 %) (Foto 2.2). O terceiro, os solos expostos para plantio agrícola, que ocupam 4.942,6 ha (11,3%) (Foto 2.3). Esse tipo de uso é momentâneo e está associado ao corte da cana-de-açúcar. Logo após o corte, essas áreas são ocupadas novamente por esses cultivos. Somadas, essas duas categorias totalizam 10.215,3 ha. Portanto, ocupam 23,3 % da área de estudo, ultrapassando a área total de pastagens.

Os plantios de cana-de-açúcar distribuem-se praticamente por toda a área de estudo, sendo que no setor oeste, próximos aos grandes fragmentos de vegetação nativa das Fazendas Barreiro Rico e Fazenda São Francisco, caracterizam-se por serem de grandes extensões. Ocupam também parcelas significativas de terras no extremo leste da área de estudo, próximo ao ribeirão Claro e rio Piracicaba.





*Foto 2.3. Cultivo de cana-de-açúcar.*



*Foto 2.4. Em primeiro plano área de solo exposto para plantio agrícola após colheita da cana-de-açúcar.*



O quarto tipo de uso agrícola com maior destaque são os citrus com 3.408,5 ha (7,5%). Localizam-se no extremo oeste da área de estudo, próximo à represa de Barra Bonita, no município de Botucatu, e no setor central, nos municípios de Anhembi e Piracicaba, ao lado de áreas de reflorestamento de eucalipto.

O quinto tipo de uso agrícola com maior destaque são os reflorestamentos, com 1.806,1 ha, (4,1%). São predominantemente plantios de eucaliptos voltados à produção de papel e celulose. Localizam-se na porção central da área de estudo, próximo ao córrego do Descalvado, no município de Anhembi e córrego da Pinga, no município de Piracicaba.

O sexto tipo de uso agrícola são os campos antrópicos, com 733,1 ha, (1,7%). Essas áreas são caracterizadas pela presença de vegetação herbácea, podendo conter espécies exóticas, árvores isoladas ou pequenos agrupamentos, incluem redes de drenagem assoreadas. Estão presentes no setor oeste da área de estudo, nas margens do reservatório de Barra Bonita, no município de Botucatu, e no setor leste da área de estudo, ao longo de canais de drenagem do ribeirão Claro e ribeirão da Estiva, envolvidos por áreas de pastagens, no município de Piracicaba. A sétima e última categoria de uso agrícola, são as culturas temporárias, pouco representativas, ocupando apenas 6,6 ha, (0,02%) da área de estudo.

O Grupo “Cobertura Vegetal Natural”, ocupa 8.112,3 ha, (18,5%). Na Figura 2.5 observa-se a distribuição da cobertura vegetal natural na área de estudo.

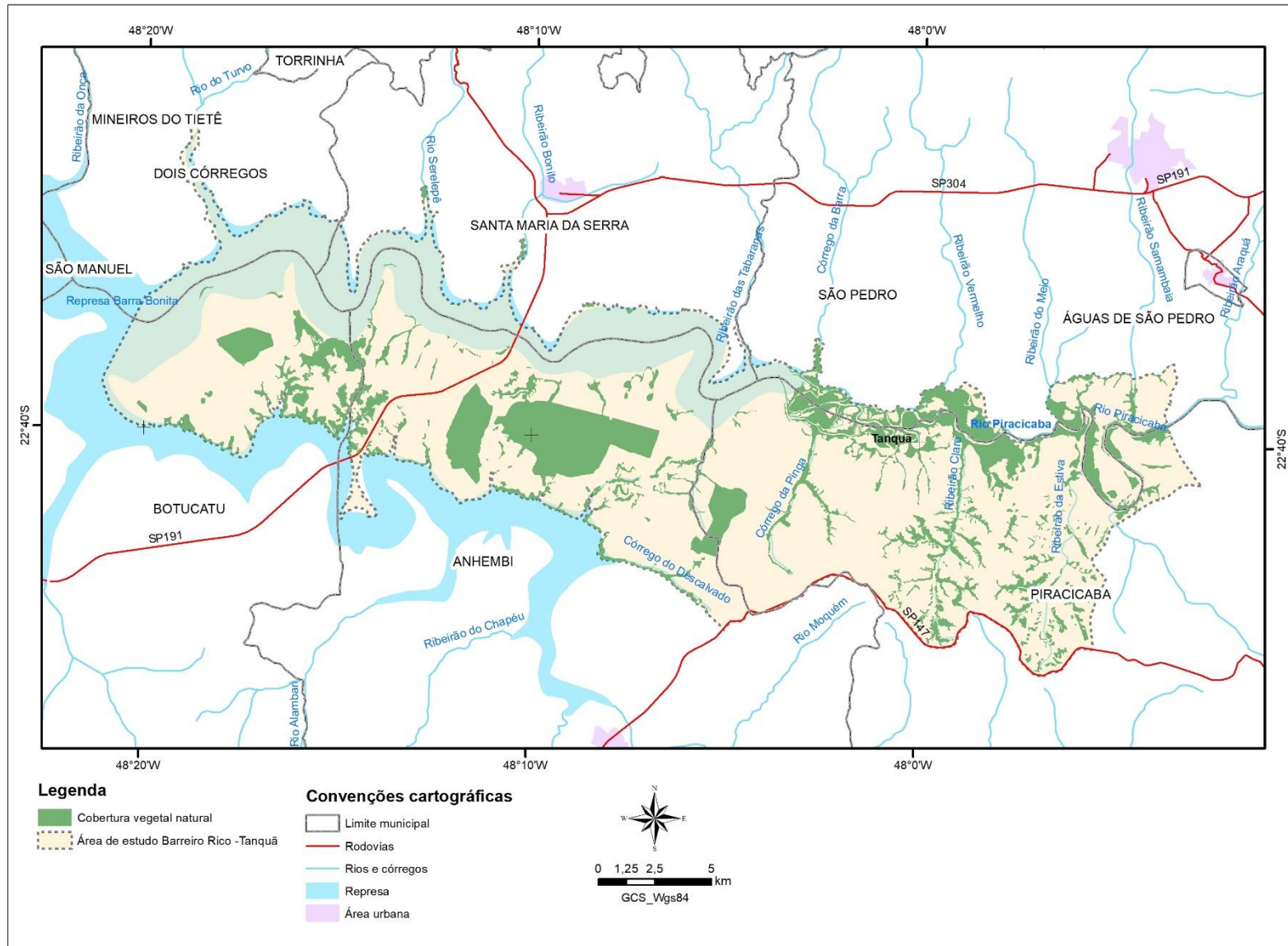


Figura 2.5. Distribuição da cobertura vegetal natural na área de estudo Barreiro Rico - Tanquã.

Nesse grupo, o tipo florestal predominante é a Floresta Estacional Semidecidual (Foto 2.4), com 5.308,6 ha (12,1%). Ele se distribui por toda a área de estudo. No setor oeste, nos municípios de Botucatu e Anhembi, é representado por grandes fragmentos de vegetação da Fazenda Barreiro Rico e Fazenda São Francisco. À leste da área, situa-se ao longo dos canais de drenagem das bacias do ribeirão Claro e ribeirão da Estiva, constituindo-se como suas áreas de preservação permanente.



*Foto 2.4. Floresta Estacional Semidecidual em fundo de vale.*

A Formação Pioneira de influência fluvial (Foto 2.5), ocupa uma área de 2.075,5 ha (4,7%). Localiza-se predominantemente nas planícies alagadiças do Tanquã, em algumas drenagens que desembocam na represa de Barra Bonita e também em seu entorno.



*Foto 2.5. Planície Aluvial do Rio Piracicaba com Formação Pioneira de influência fluvial.*

A Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual (Foto 2.6) com 697,13 ha (1%) é representada por florestas que sofreram intensa alteração devido ao forte efeito de incêndios que ocorreram nos grandes fragmentos florestais das Fazenda Barreiro Rico e Fazenda São Francisco em 2012.



*Foto 2.6. Ao fundo, fragmento de vegetação secundária com intensas alterações provocadas por incêndios florestais.*

A Floresta Estacional Decidual ocupa área de 27,7 ha (0,1%), portanto com pouca representatividade na área de estudo. Esse tipo de floresta ocorre em solos rasos. No período de estiagem as espécies perdem as folhas, o que caracteriza um aspecto de “floresta seca” (Foto 2.7).





*Foto 2.7. Floresta Estacional Decidual.*

Na Estação Ecológica Barreiro Rico, encontra-se uma mancha de Savana, com área de 3,4 ha, (0,01%). Trata-se de um enclave de cerrado no interior de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (Foto 2.8).



*Foto 2.8. Enclave de vegetação de Savana na Estação Ecológica Barreiro Rico.*

No Grupo “Outros Usos” destaca-se a categoria “lagos, lagoas, represas” com 9.475,8 ha, (21,6%) da área de estudo. Em sua grande parte, essa categoria representa o reservatório de Barra Bonita, criado em 1961 (Foto 2.9).



Foto 2.9. Em primeiro plano área de pastagem e fragmento florestal da Fazenda Barreiro Rico, ao fundo Represa de Barra Bonita.

A categoria “área edificada”, com 71,6 ha, (0,2%), é pouco representativa, a não ser pela presença de duas áreas edificadas nas margens da represa de Barra Bonita, no município de Anhembi.

As demais categorias de uso presentes nesse grupo ocupam em torno de 1% da área de estudo, não sendo portanto, muito representativas.

#### **2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A área de estudo “Barreiro Rico-Tanquã” apresenta intenso uso antrópico baseado no desenvolvimento de atividades agrícolas. Cultivos e pastagens desenvolvidos sem o emprego de técnicas adequadas de conservação dos solos, contribuem para o surgimento de processos erosivos tais como sulcos, ravinas e voçorocas, e para o carreamento de materiais inconsolidados para os canais de drenagem, assoreando-os.

Os plantios de cana-de-açúcar e os reflorestamentos de espécies exóticas, requerem o uso intensivo de defensivos agrícolas, também carreados para os canais de

drenagem, contribuindo para a poluição hídrica e conseqüente redução da quantidade de recursos hídricos disponíveis para o abastecimento da população.

A presença de uma densa rede viária na área de estudo, contribui para a grande circulação de veículos e de pessoas, descarte inadequado de resíduos sólidos, ocorrência de incêndios, além do atropelamento da fauna silvestre quando a mesma secciona fragmentos de vegetação remanescentes.

Desta forma, deve-se considerar a adoção de medidas para deter a degradação ambiental observada, seja com a criação de unidades de conservação, restrições à ocupação e demais medidas cabíveis para mitigar o quadro observado.

Recomenda-se a criação de uma Unidade de Conservação de proteção sustentável que objetive conservar e proteger a qualidade ambiental e os sistemas naturais e que colabore para a melhoria de vida da população local e para a proteção dos ecossistemas regionais de modo a conciliar o uso racional dos recursos naturais da área de estudo “Barreiro Rico - Tanquã”.

### **3. VEGETAÇÃO**

#### **3.1 Introdução**

A ação humana sobre as áreas naturais levou a um aumento crescente no total de áreas degradadas e resultou em paisagens fragmentadas com baixa conectividade entre remanescentes, biodiversidade reduzida e risco de extinção local de espécies (Kageyama et al., 2003).

As projeções apresentadas no relatório-síntese de biodiversidade da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) indicam que as pressões sobre os ecossistemas devem aumentar progressivamente e que os principais vetores diretos de alterações nos ecossistemas são as alterações de habitat, superexploração, invasão por espécies exóticas, poluição e mudanças climáticas.

A manutenção de remanescentes florestais interligados a outros fragmentos por meio de corredores biológicos, consiste em uma das estratégias para conservação de grande número de espécies da Floresta Atlântica (Ribeiro et al. 2009).

Frente a esse cenário, uma das principais estratégias para a preservação da biodiversidade é a criação, implantação e manutenção de Unidades de Conservação - UC (Terborgh & van Schaik, 2002). A seleção de áreas a serem protegidas baseia-se na existência de habitats naturais de alto valor para a conservação, ou seja, aqueles com algum valor ambiental e/ou social e considerados de caráter excepcional ou de importância crítica.

#### **3.2. Método**

##### **3.2.1. Mapeamento da vegetação**

O mapeamento da vegetação na área proposta para criação de unidade de conservação entre o Barreiro Rico em Anhembi e o Tanquã em Piracicaba foi executado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, análise visual de imagens de satélite de alta resolução (World View e Geoeye) e trabalhos de campo. Para o mapeamento da vegetação em tipos vegetacionais utilizou-se o Manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012).

Foram utilizados os seguintes materiais: imagens de Satélite de alta resolução adquiridas no site [www.digitalglobe.com](http://www.digitalglobe.com): World View 02, com 0,50 m de



resolução, de 22 de janeiro de 2016; World View 02, com 0,50 cm de resolução, de 24 e 25 de junho de 2017; Geoeye, com 0,40 cm de resolução, de 28 de setembro de 2017. A precisão planimétrica é compatível com a escala 1:25.000. O formato dos arquivos digitais é "tiff" (georreferenciado).

A análise visual das imagens de satélite iniciou-se a partir da disponibilização de arquivos vetoriais correspondentes ao Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da UGRHI 5 -PCJ (São Paulo, 2013) e o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009), ambos recortados para a área de estudo Barreiro Rico - Tanquã. A partir da junção desses arquivos, partiu-se para a execução da atualização do mapeamento, baseado na utilização de imagens de satélite de alta resolução dos anos de 2016 e 2017.

### **3.2.2. Lista de espécies**

A lista de espécies foi obtida mediante a consulta aos trabalhos científicos desenvolvidos na área de abrangência da proposta de criação da unidade de conservação, no banco de dados do *Species link*, do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), e em vistoria realizada em 25 e 26 de junho de 2018. Os nomes científicos e sinônimos foram verificados na base de dados do Catálogo de plantas e fungos do Brasil (Flora do Brasil 2020 em construção, 2018) e a classificação em famílias foi utilizado o Angiosperm Phylogeny Group – APG IV (APG IV, 2016).

Para a classificação das espécies de acordo com o seu risco de extinção, foram verificadas as listas disponíveis em diferentes escalas de abrangência: lista estadual (São Paulo, 2016), nacional (Martinelli e Moraes, 2013 e Brasil, 2014) e global (IUCN, 2018).

### **3.2.3. Tipos vegetacionais**

Na área proposta para a criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba os remanescentes de vegetação totalizam 8.844,04 ha (Figura 3.1, Tabela 3.1).

Os principais tipos vegetacionais são a Floresta Estacional Semidecidual, com 5.975,51 ha, representando 67,56% da área coberta por vegetação; Formações

pioneiras de influência fluvial, com 2.114,54 ha, 23,91%, a Floresta Estacional Decidual, com 27,72 ha, 0,31%; Ecotono Savana/ Floresta Estacional Semidecidual, com 20,33 ha, 0,23%; Enclave de Savana, com 3,38 ha, 0,04%; e Áreas antrópicas com 702,55 ha, 7,94% (Figura 3.1, Tabela 3.1).

Os principais remanescentes florestais estão situados nas florestas da antiga Fazenda Barreiro Rico, hoje situados nas Fazendas Cambury e São Francisco e na Estação Ecológica de Barreiro Rico. A Estação Ecológica do Barreiro Rico possui 292,82 ha, somada com os outros fragmentos da Fazenda Bacury e São Francisco, de cerca de 1.800 ha, totalizam cerca de 2.100 ha de remanescentes de floresta. Além destas áreas, há vários remanescentes pequenos e esparsos na área de estudo, localizados sobretudo em fundos de vale.

*Tabela 3.1. Tipos vegetacionais presentes na área proposta para criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba, expressos em área (ha) e porcentagem.*

<b>Tipos vegetacionais</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>%</b>
Fm - Floresta Estacional Semidecidual Montana	2.051,02	23,19
Fm1 - Floresta Estacional Semidecidual Submontana com forte alteração	419,29	4,74
Fs - Floresta Estacional Semidecidual Submontana	2.708,99	30,63
Fa - Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	518,37	5,86
Vs - Vegetação Secundária com forte alteração	277,84	3,14
Cm - Floresta Estacional Decidual Montana	27,72	0,31
SN - Ecótono Savana/Floresta Estacional	20,33	0,23
SNC - Enclave de Savana	3,38	0,04
Pa - Formação Pioneira com influência fluvial	2.114,54	23,91
AA - area antrópica	702,55	7,94
<b>Total Geral</b>	<b>8.844,04</b>	<b>100</b>

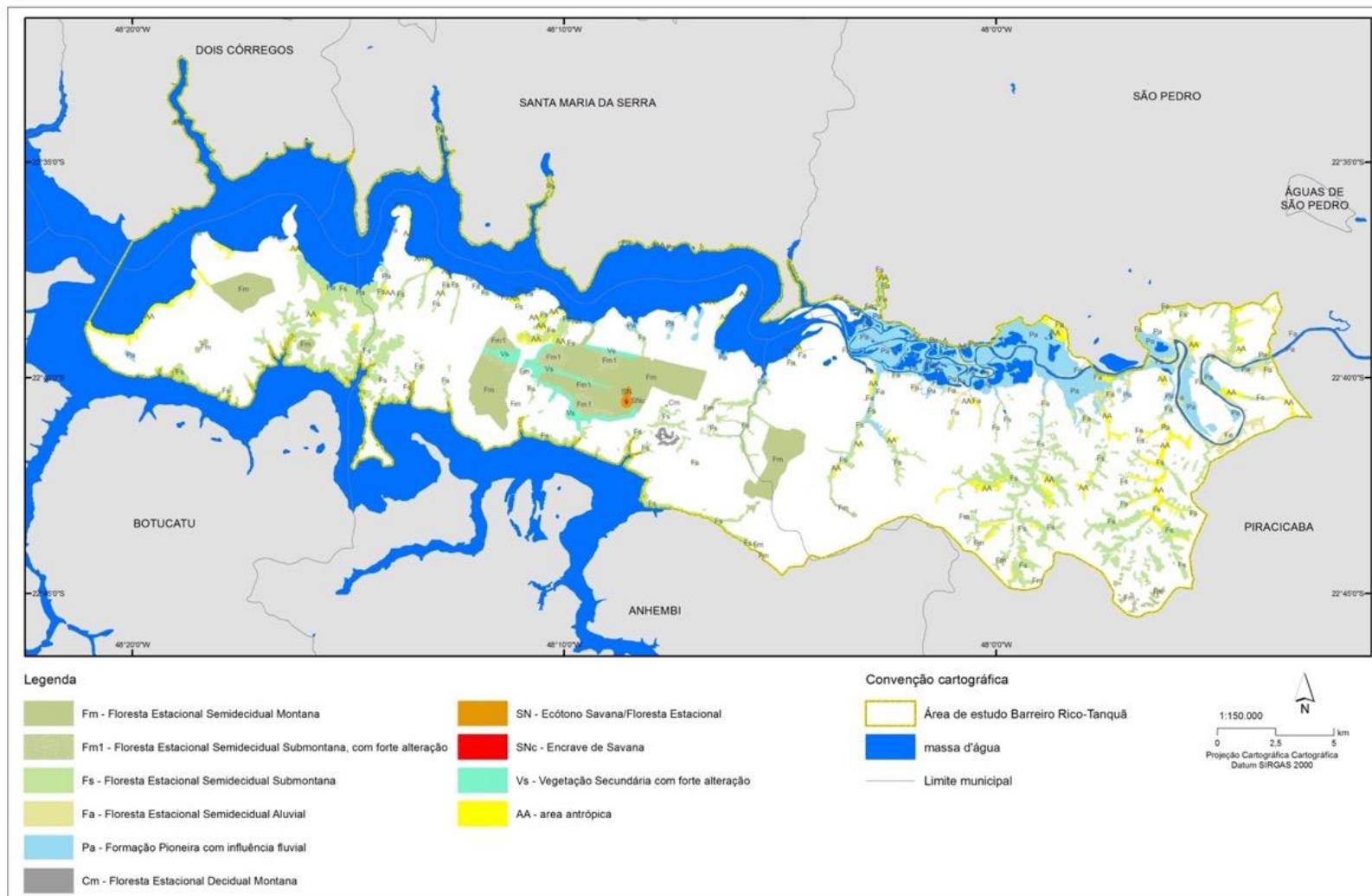


Figura 3.1. Tipos vegetacionais presentes na área proposta para a criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba. Organização: M.M. Kanashiro

## **Floresta Estacional Semidecidual (F)**

A presença da Floresta Estacional Semidecidual está condicionada pelo clima estacional da região, em que o inverno apresenta-se com baixas temperaturas e chuvas bastante restritas. Estas condições selecionaram espécies adaptadas, dentre as adaptações destaca-se a perda de folhas na estação seca. A porcentagem das árvores caducifólias que perdem as folhas situa-se entre 20% e 50%. Na Floresta Estacional Semidecidual, nessa região, podem ocorrer as formações submontanas (Fs), de 50 a 500 m; e montanas (Fm), a partir de 500 m (IBGE, 2012).

Segundo o IBGE, este tipo vegetacional distribui-se desde o Estado do Espírito Santo e sul do Estado da Bahia até os Estados do Rio de Janeiro, de Minas Gerais, de São Paulo, norte e sudoeste do Paraná, sul de Mato Grosso do Sul, adentrando pelo sul de Goiás através do Rio Paranaíba, bem como nos Estados de Mato Grosso e de Rondônia. Na forma disjunta, pode ocorrer, ainda, entremeada a formações savânicas especialmente na Região Centro-Oeste.

Uma das características das Florestas Estacionais Semidecíduais é a preponderância da família Fabaceae em riqueza de espécies arbóreas. Nas regiões de planaltos areníticos, as espécies decíduais que caracterizam esta formação pertencem aos gêneros *Aspidosperma* (perobas e guatambus), *Astronium* (guarita), *Balfourodendron*, *Copaifera* (pau de óleo), *Handroanthus* (ipês), *Hymenaea* (jatobá) e *Machaerium* (bico de pato).

Na área de estudo, os maiores remanescentes estão situados na região de Barreiro Rico, como mencionado anteriormente. Dentre as árvores que se destacaram na estrutura da floresta, Cesar e Leitão Filho (1990b) encontraram a guaraiúva *Savia dictyocarpa*, peroba-rosa *Aspidosperma polyneuron*, guarantã *Esenbeckia leiocarpa*, peroba *Aspidosperma tomentosum*, canela branca *Ocotea spixiana*, Mouriri *chamissoana*, guaritá *Astronium graveolens*, canxim *Pachystroma ilicifolium*, jatobá *Hymenaea courbaril* e copaíba *Copaifera langsdorfii* (Figuras 3.2 a 3.6).

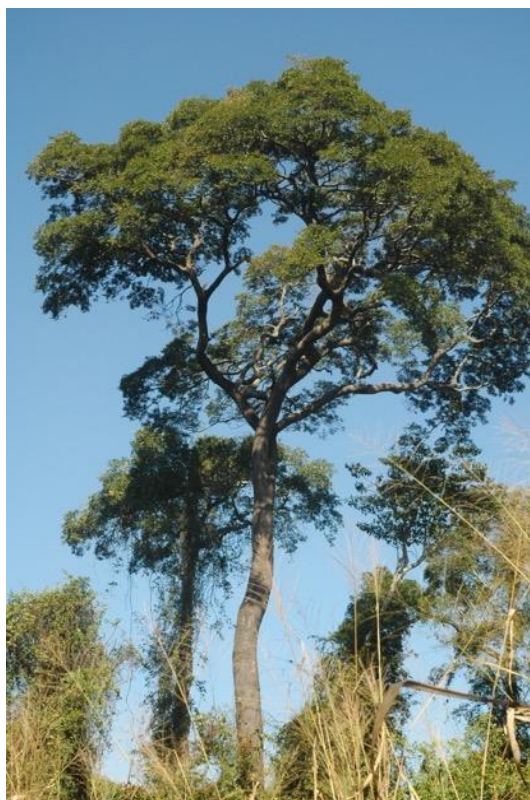


*Figura 3.2. Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: M. Pavão



*Figura 3.3. Exemplo de guaritá Astronium graveolens, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: N.M. Ivanauskas





*Figura 3.4. Exemplo de peroba rosa Aspidosperma polyneuron, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: N.M. Ivanauskas



*Figura 3.5. Canavial em primeiro plano, e em segundo plano, remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: M. Pavão



Figura 3.6. Pastagem em primeiro plano, e em segundo plano, remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP.

Foto: M. Pavão

### **Floresta Estacional Decidual (C)**

Ocorre em diferentes regiões do país, com estrato superior formado por espécies arbóreas predominantemente caducifólias, com mais de 50% dos indivíduos com perda de folhas no período seco.

Segundo o IBGE (2012), a Floresta Estacional Decidual compreende grandes áreas descontínuas localizadas, do norte para o sul, entre a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana (Cerrado); de leste para oeste, entre a Savana-Estépica (Caatinga) e a Floresta Estacional Semidecidual; e, finalmente, no sul na área subtropical, no vale do Rio Uruguai, entre a Floresta Ombrófila Mista (Floresta-de-Araucária) do Planalto Meridional e a Estepe (Campos Gaúchos). Esta formação florestal é dominada por *Anadenanthera*, *Apuleia*, *Machaerium* e *Peltophorum*.

Na área de estudo sua ocorrência está associada a solos rasos e rochosos/pedregosos. Em local amostrado na região do Barreiro Rico, próximo ao Morro do Cristo, foram encontradas as espécies caducifólias caviúna *Machaerium scleroxylon*, angico *Anadenanthera colubrina*, cabreúva *Myroxylon peruiferum* e bico de pato *Machaerium nyctitans* (Figuras 3.7 a 3.9).





Figura 3.7. Remanescente de Floresta Estacional Decidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP.  
Foto: M. Pavão



Figura 3.8. Exemplar de caviúna *Machaerium scleroxylon*, Barreiro Rico, Anhembi-SP.  
Foto: F.A.R.D.P. Arzolla





*Figura 3.9. Exemplo de cabreúva *Myroxylon peruiferum*, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: F.A.R.D.P. Arzolla

### **Vegetação secundária (Vs)**

De acordo com o sistema do IBGE (2012), considera-se vegetação secundária aquela presente em áreas previamente ocupadas por vegetação nativa onde houve intervenção humana para o uso da terra. Na área de estudo, estas áreas localizadas na região do Barreiro Rico sofreram corte raso e foram posteriormente atingidas por incêndios florestais, com a perda quase total do componente arbóreo (Figura 3.10).



Figura 3.10. Remanescente com vegetação secundária com intensa alteração antrópica, Barreiro Rico, Anhembi-SP.

Foto: M. Pavão

### **Floresta aluvial (Fa)**

A Floresta aluvial está presente às margens do Rio Piracicaba e nos córregos tributários deste. Há espécies que são particularmente abundantes nesta fitofisionomia como juçara *Euterpe edulis*, guanandi *Calophyllum brasiliense*, ingazeiros *Inga* spp., samambaias *Cyathea* sp., pioneiras de forma geral, dentre outras espécies. Há forte influência do regime de cheia e inundação do rio, havendo a presença de espécies tolerantes ao encharcamento (Figura 3.11).



Figura 3.11. Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP.

Foto: M. Pavão

### **Encrave de Savana (SNc)**

Segundo Assumpção et al. (1982) a ocorrência de uma mancha de Savana (Cerrado) na Estação Ecológica Barreiro Rico em meio à floresta pode estar relacionada à presença de solo arenoso no local. Os autores identificaram espécies típicas desta formação: murici anão do campo *Byrsonima intermedia*, pinha do cerrado *Duguetia furfuracea*, canelinha *Ocotea pulchela*, mandioqueiro *Schefflera vinosa*, taquara *Merostachys magellanica*, *Syagrus loefgrenii* e barbatimão *Stryphnodendron adstringens* dentre outras (Figuras 3.12 e 3.13).





Figura 3.12. *Encrave de Savana arborizada (Cerrado denso), Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: M. Pavão



Figura 3.13. *Espécies típicas de Savana (Cerrado) a) barbatimão Stryphnodendron adstringens e b) pinha do cerrado Duguetia furfuracea, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*  
Foto: a) N.M Ivanauskas; b) F.A.R.D.P. Arzolla

### **Ecótono Savana / Floresta Estacional (SN)**

Também ocorre na Estação Ecológica Barreiro Rico. É um tipo vegetacional florestal diferente da floresta característica da região. Sua fisionomia é de porte baixo e seus indivíduos de pequeno diâmetro e adensados, evidenciando restrições do meio ao desenvolvimento da vegetação florestal no local. Circunda o Enclave de Savana (SNc) – Figura 3.14.



*Figura 3.14. Exemplar de copaíba *Copaifera langsdorfii* em Ecótono Savana/ Floresta Estacional Semidecidual, Barreiro Rico, Anhembi-SP.*

Foto: F.A.R.D.P. Arzolla

### **Formação Pioneira com Influência Fluvial (Pa)**

A Vegetação pioneira sobre influência fluvial (Pa) apresenta o hábito predominante herbáceo e é composto por espécies aquáticas ou tolerantes ao encharcamento. Estão presentes alface d'água *Pistis stratioides*, orelha de macaco *Salvinia auriculata*, aguapé *Eichornia crassipes*, erva de bicho *Polygonum* sp. e capins como braquiárias *Urochloa* spp., capitiva *Echinochloa* sp. e *Paspalum repens*. Há também pequenos



cordões de solo consolidado em que predomina o componente arbustivo, havendo as espécies *Ipomoea carnea* e *Mimosa bimucronata*.

Está presente na represa, concentrando-se na região do Tanquã; em lagoas formadas pela cheia e inundação das margens pelo Rio Piracicaba; e em drenagens que desembocam no Tanquã e em outros pontos do reservatório, formando mantos verdes (Figuras 3.15 a 3.17).



*Figura 3.15. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP.*  
Foto: M. Pavão



*Figura 3.16. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial, Tanquã, Piracicaba-SP.*  
Foto: M. Pavão



*Figura 3.17. Formação Pioneira sobre Influência Aluvial ocupando antigo fundo de vale, Tanquã, Piracicaba-SP.*  
Foto: M. Pavão



## Área antrópica (AA)

Caracteriza-se pela grande antropização dos fundos de vale e sistemas de drenagem e a degradação da vegetação aluvial. A vegetação desses fundos de vale tem sido suprimida ao longo do tempo, mediante a expansão das atividades agropecuárias, principalmente a pecuária e a cultura da cana de açúcar com o histórico emprego do fogo no sistema produtivo, tanto na renovação de pastagens quanto dos canaviais. As florestas que outrora ocupavam esses vales foram progressivamente eliminadas e cada vez mais tem sido recuadas para as partes mais altas e declivosas das cabeceiras de drenagem.

### 3.3. Estudos sobre vegetação na área de estudo

Os estudos sobre vegetação na área de estudo concentram-se no principal remanescente da região: Barreiro Rico.

Assumpção et al (1982) identificaram em seu estudo florístico 158 espécies de angiospermas, sendo 76 arbóreas, 38 arbustivas, 21 trepadeiras, 16 herbáceas e sete epífitas, sendo as famílias mais ricas Myrtaceae (16 espécies), Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae (11) e Rutaceae (sete espécies).

Cesar e Leitão-Filho (1990a) amostraram em seu estudo 1.200 indivíduos pelo método de quadrantes, encontrando 113 espécies arbóreas. No levantamento as famílias mais ricas em espécies foram Fabaceae (15 espécies), Euphorbiaceae (13), Myrtaceae (12), Lauraceae (10) e Rutaceae (sete). Dentre as espécies de maior valor de cobertura, *Actinostemon estrellensis* e *Metrodorea nigra* destacaram-se pela densidade relativa, *Aspidosperma polyneuron*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Pachystroma longifolium*, *Ocotea spixiana* e *Savia dyctiocarpa*, pela dominância relativa, e *Esenbeckia intermedia*, *Neomitranthes obscura*, *Pilocarpus pauciflorus*, *Mouriri chamissoana*, pela somatória dos valores.

Dentre as árvores que se destacaram na estrutura da floresta, Cesar e Leitão Filho (1990b) encontraram a guaraiúva *Savia dictyocarpa*, peroba-rosa *Aspidosperma polyneuron*, guarantã *Esenbeckia leiocarpa*, peroba *Aspidosperma tomentosum*,



canela branca *Ocotea spixiana*, Mouriri *chamissoana*, guaritá *Astronium graveolens*, *Pachystroma ilicifolium*, jatobá *Hymeneia courbaril* e copaíba *Copaifera langsdorfii*.

Em estudo sobre epífitas, Bataghin (2017) amostrou 1.148 epífitas vasculares pertencentes a 25 espécies, 15 gêneros e seis famílias na Estação Ecológica de Barreiro Rico. As Angiospermas foram representadas por 20 espécies e as samambaias por cinco espécies. As famílias com maior riqueza foram Orchidaceae (seis espécies), Bromeliaceae, Cactaceae e Polypodiaceae (cinco espécies cada), Araceae e Piperaceae (duas espécies cada). Polypodiaceae apresentou o maior número de indivíduos, seguida pelas famílias Cactaceae e Bromeliaceae. A família Orchidaceae, a mais rica da área de estudo, apresentou a quarta maior abundância. Os gêneros mais ricos em espécies foram *Tillandsia* e *Microgramma* (três cada), *Philodendron*, *Lepismium*, *Rhipsalis*, *Bulbophyllum*, *Peperomia* e *Pleopeltis* (duas cada).

### 3.4. Composição florística

No levantamento realizado na área proposta para a criação de Unidade de Conservação da Natureza foram registradas 425 espécies vegetais vasculares (Tabela 3.2).

Constam 46 espécies de Pteridophyta distribuídas em 13 famílias e 32 gêneros. As famílias mais ricas foram Polypodiaceae com 10 espécies, Dryopteridaceae com sete espécies e Aspleniaceae e Pteridaceae com cinco espécies cada. Os gêneros mais ricos foram *Asplenium* e *Microgramma* com cinco espécies cada, e *Pleopeltis* com três espécies.

Entre as Angiospermas foram registradas 379 espécies pertencentes a 74 famílias e 242 gêneros (Tabela 2). As famílias mais ricas foram Poaceae com 38 espécies, Fabaceae (31) 6, Rubiaceae (24), Bignoniaceae (21), Myrtaceae (18), Euphorbiaceae (16), Lauraceae (14), Asteraceae e Melastomataceae (13 espécies cada) e Rutaceae (10).

Os gêneros mais ricos foram *Miconia* com 10 espécies, seguidos de *Eugenia* com oito espécies, *Ocotea* com seis, *Piper* e *Psychotria* com cinco, *Solanum*, *Tillandsia* e

*Erythroxylum* com quatro, *Croton*, *Cryptocarya*, *Inga*, *Myrcia*, *Myrsine* e *Trichilia*, com três espécies cada.

Tabela 3.2. Espécies herbáceo-arbóreas registradas na área proposta para criação de Unidade de Conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba. Hábito: Ab = arbusto; Ar = árvore; Bb = Bambu; Ev = erva; Fa = feto arborescente; Pa = palmeira; Tr = trepadeira. Espécie exótica (\*). Fonte: 1 - splink/HVFB; 2 – bibliografia consultada; 3 - material coletado.

Família	Espécie	Nome popular	Hábito	Fonte
<b>PTERIDOPHYTA</b>				
Anemiaceae	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.		Ev	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.		Ev	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i> Sw.		Ev	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium balansae</i> (Baker) Sylvestre		Ev	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium sellowianum</i> (Hieron.) Hieron.		Ev	1
Aspleniaceae	<i>Asplenium stuebelianum</i> Hieron.		Ev	1
Athyriaceae	<i>Diplazium plantaginifolium</i> (L.) Urb.		Ev	1
Blechnaceae	<i>Austroblechnum divergens</i> (Kunze) Gasper & V.A.O. Dittrich		Ev	1
Blechnaceae	<i>Lomaridium binervatum</i> (Poir.) Gasper & V.A.O. Dittrich		Ev	1
Blechnaceae	<i>Parablechnum cordatum</i> (Desv.) Gasper & Sal		Ev	1
Blechnaceae	<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J.Sm.		Ev	1
Cyatheaceae	<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	Samambaiçu	Fa	3
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Samambaiçu	Fa	1
Dryopteridaceae	<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum macrophyllum</i> (Mett. ex Kuhn) Christ		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Lastreopsis acuta</i> (Hook.) Tindale		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Olfersia cervina</i> (L.) Kunze		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Polystichum</i> sp.		Ev	1
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching		Ev	1
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum hymenoides</i> (Hedw.) Desv.		Ev	1
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes cristatum</i> Kaulf.		Ev	1
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes polypodioides</i> L.		Ev	1
Lindsaeaceae	<i>Lindsaea lancea</i> (L.) Bedd.		Ev	1
	<i>Lindsaea quadrangularis</i> Raddi		Ev	1
Marattiaceae	<i>Danaea geniculata</i> Raddi		Ev	1
Polypodiaceae	<i>Campyloneuron</i> sp.		Ev	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett.) de la Sota		Ev	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma persicariifolia</i>		Ev	2

	(Schrad.) C.Presl		
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	Ev	2
Polypodiaceae	<i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	Ev	1
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon latipes</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Ev	1
Pteridaceae	<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	Ev	1
Pteridaceae	<i>Adiantum subcordatum</i> Sw.	Ev	1
Pteridaceae	<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	Ev	1
Pteridaceae	<i>Pteris denticulata</i> Sw. var. <i>denticulata</i>	Ev	1
Pteridaceae	<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	Ev	1
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	orelha de macaco	Ev 3
Thelypteridaceae	<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey & Jermy	Ev	1
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching*	Ev	1
ANGIOSPERMAE			
Acanthaceae	<i>Aphelandra schottiana</i> (Nees) Profice	Ab	1
Acanthaceae	<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	Tr	1
Amaranthaceae	<i>Alternanthera aquatica</i> (D.Parodi) Chodat	Ev	1
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	Ev	1
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá	Ar 2
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Ar	2
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum	Ar 2
Annonaceae	<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	pinha do cerrado	Ar 1
Annonaceae	<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	Pindaíba branca	Ar 1
Annonaceae	<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hil.		Ar 1
Annonaceae	<i>Xylopiá brasiliensis</i> Spreng.	Guamirim, Pindaíba vermelha	Ar 1
Annonaceae	<i>Xylopiá emarginata</i> Mart.		Ar 3
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	Ar 1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll.Arg.		Ar 2
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	guatambú-do- cerrado,	Ar 2

		pereiro-do-campo	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma warmingii</i> Müll.Arg.	Ar	1
Apocynaceae	<i>Blepharodon bicuspidatum</i> E.Fourn.	Tr	1
Apocynaceae	<i>Condylocarpon isthmicum</i> (Vell.) A.DC.	Tr	1
Apocynaceae	<i>Forsteronia pubescens</i> A.DC.	Tr	1
Apocynaceae	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	Tr	1
Apocynaceae	<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	Ab, Ar	1
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Ab, Ar	1
Apocynaceae	<i>Temnadenia violacea</i> (Vell.) Miers	Tr	1
Aquifoliaceae	<i>Ilex cerasifolia</i> Reissek	Ar	1
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & S.J.Mayo	Ev	2
Araceae	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott	Ev	2
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Ev	3
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Ar	2
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Ab	1
Araliaceae	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin & Fiaschi	Ab	1
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Pa	2
Arecaceae	<i>Geonoma brevispatha</i> Barb.Rodr.	Pa	3
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Pa	2
Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	Pa	1
Arecaceae	<i>Syagrus loefgrenii</i> Glassman	Pa	1
Arecaceae	<i>Syagrus petraea</i> (Mart.) Becc.	Pa	1
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Pa	2
Asteraceae	<i>Adenostemma brasilianum</i> (Pers.) Cass.	Ev	1
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Ab	1
Asteraceae	<i>Calea clauseniana</i> Baker	Ev	2
Asteraceae	<i>Calea uniflora</i> Less.	Ev	1
Asteraceae	<i>Calea verticillata</i> (Klatt) Pruski	Ab	1
Asteraceae	<i>Chromolaena squalida</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Ab	1
Asteraceae	<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt.	Ab	1
Asteraceae	<i>Moquiniastrium polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Ab, Ar	1
Asteraceae	<i>Moquiniastrium pulchrum</i> (Cabrera) G.Sancho	Ab	1
Asteraceae	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Ar	1
Asteraceae	<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	Ab	1
Asteraceae	<i>Pterocaulon lanatum</i> Kuntze	Ev, Ab	1

Asteraceae	<i>Stevia riedelli</i> Sch.Bip. ex Baker		Ar	1
Begoniaceae	<i>Begonia fischeri</i> Schrank		Ab	1
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau & K.Schum.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Amphilophium bracteatum</i> (Cham.) L.G.Lohmann		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Amphilophium magnoliifolium</i> (Kunth) L.G.Lohmann		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Bignonia binata</i> Thunb.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Bignonia campanulata</i> Cham.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria pulchella</i> (Cham.) K.Schum.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Cuspidaria sceptrum</i> (Cham.) L.G.Lohmann		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Fridericia pubescens</i> (L.) L.G.Lohmann		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Fridericia speciosa</i> Mart.		Ab	1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos		Ar	2
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos		Ar	1
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.		Ar	1
Bignoniaceae	<i>Lundia obliqua</i> Sond.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers		Tr	1
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth*		Ar	1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	bolsa-de-pastor	Ar	2
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	Ar	1
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.		Ar	1
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol. ex Sims		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.		Ev	2
Bromeliaceae	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra		Ev	2
Cabombaceae	<i>Cabomba furcata</i> Schult. & Schult.f.		Ev	1
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.		Ev	2
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.		Ev	2

Cactaceae	<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott		Ev	2
Cactaceae	<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw		Ev	2
Cactaceae	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.		Ev	1
Calophyllaceae	<i>Callophylum brasiliense</i> Cambess.		Ar	3
Cannabaceae	<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.		Ab, Ar	1
Cannabaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.		Ab, Ar	1
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.		Ab, Ar	1
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume		Ab, Ar	1
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jaracatiá	Ar	1
Celastraceae	<i>Elachyptera festiva</i> (Miers) A.C.Sm.		Tr	1
Celastraceae	<i>Hippocratea volubilis</i> L.		Tr	1
Celastraceae	<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.		Ab, Ar	1
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi		Ab, Ar	1
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.		Ab, Ar	1
Connaraceae	<i>Bernardinia fluminensis</i> (Gardner) Planch.		Ab, Ar, Tr	1
Connaraceae	<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.		Ar, Tr	1
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> subsp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F.Austin		Ev	3
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.		Ab, Ar	1
Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i> Vahl		Ev	1
Cyperaceae	<i>Scleria latifolia</i> Sw.		Ev	1
Dilleniaceae	<i>Davilla rugosa</i> Poir.		Tr, Ab	1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea lasiocoma</i> K.Schum.		Ar	1
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.		Ar	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr.		Ab, Av	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz		Ab	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum pelleterianum</i> A.St.-Hil.		Ab, Ar	1
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.		Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concepcionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.		Ab	1
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.		Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax		Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.		Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.		Ar	2
Euphorbiaceae	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	bolero	Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui, tapixingui	Ar	1



Euphorbiaceae	<i>Croton glandulosus</i> L.		Ev, Ab	1
Euphorbiaceae	<i>Croton salutaris</i> Casar.		Ar	3
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.		Ar	2
Euphorbiaceae	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	canudeiro-de- pito, leiteir-do- mato	Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Maprounea brasiliensis</i> A.St.-Hil.		Ab, Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		Ar	1
Euphorbiaceae	<i>Microstachys daphnoides</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.		Ab	1
Euphorbiaceae	<i>Microstachys serrulata</i> (Mart. & Zucc.) Müll.Arg.		Ev, Ab	1
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.		Ar	2
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan		Ar	2
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.		Ar	1
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link		Ar	2
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.		Ar	1
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.		Ar	2
Fabaceae	<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Collad.) Killip		Ab, Ev	1
Fabaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench		Ab, Ev	1
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba, pau- d'óleo	Ar	1
Fabaceae	<i>Cyclolobium brasiliense</i> Benth.		Ar	1
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton		Tr, Ab	1
Fabaceae	<i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.	cipó-coronha	Tr	1
Fabaceae	<i>Galactia decumbens</i> (Benth.) Chodat & Hassl.		Ab, Ev	1
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	Ar	1
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá-mirim, ingá-chichi, ingá-cururu	Ar	1
Fabaceae	<i>Inga striata</i> Benth.	ingá-banana, ingá-caixão, ingá-facão	Ar	1
Fabaceae	<i>Inga vera</i> subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D.Penn.	ingá-banana	Ar	1
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima		Ar	2
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.		Ar	2
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.		Ar	2
Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel		Ar	2
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel		Ar	2
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze		Ab, Ar	3
Fabaceae	<i>Mimosa invisá</i> Mart. ex Colla		Ab, Tr	1
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.		Ar	2

Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.		Ar	2
Fabaceae	<i>Senegalia martiusiana</i> (Steud.) Seigler & Ebinger		Ab, Tr	1
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose		Ab, Ar	1
Fabaceae	<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose		Ab, Tr	1
Fabaceae	<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin & Barneby		Ab	1
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	Ar	2
Fabaceae	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Pau-de-jantar	Ar	1
Gelsemiaceae	<i>Mostuea muricata</i> Sobral & Lc.Rossi		Ab	1
Hydrocharitaceae	<i>Egeria densa</i> Planch.		Ev	1
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke		Ab, Ar	3
Lamiaceae	<i>Aegiphila vitelliniflora</i> Walp.		Ab, Ar, Tr	1
Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.		Ab, Ev	1
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-batalha, canela- batalheira, batalheira	Ar	1
Lauraceae	<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.		Ar	1
Lauraceae	<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	canela-batalha	Ar	1
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez		Ar	1
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.		Ar	2
Lauraceae	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.		Ar	1
Lauraceae	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	canela fedida	Ar	1
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	canelinha	Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	canela preta	Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela de corvo	Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea indecora</i> (Schott) Mez		Ab, Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea prolifera</i> (Nees & Mart.) Mez		Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-preta, inhumirim	Ar	1
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer		Ar	1
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze		Ar	2
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze		Ar	2
Lythraceae	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.		Ab	1
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.		Ar	2
Malpighiaceae	<i>Diplopterys pubipetala</i> (A.Juss.) W.R.Anderson & C.C.Davis		Tr	1
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis variabilis</i> B.Gates		Ab, Tr	1
Malpighiaceae	<i>Byrsonima intermedia</i> A.Juss.		Ab	1

Malpighiaceae	<i>Niendenzuella acutifolia</i> (Cav.) W.R.Anderson	Tr	1
Malpighiaceae	<i>Niendenzuella multiglandulosa</i> (A.Juss.) W.R.Anderson	Tr	1
Malpighiaceae	<i>Peixotoa parviflora</i> A.Juss.	Ab, Tr	1
Malpighiaceae	<i>Tetrapterys phlomoides</i> (Spreng.) Nied.	Tr	1
Malvaceae	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Ar	2
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Ar	2
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Ar	2
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Ar	2
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	Ab	1
Melastomataceae	<i>Leandra hirta</i> Raddi	Ab	1
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Ab, Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia brunnea</i> DC.	Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia chamissois</i> Naudin	Ab	1
Melastomataceae	<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Ab, Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia lepidota</i> DC.	Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	Ab, Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia paucidens</i> DC.	Ab, Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia speciosa</i> (A.St.-Hil. & Naudin) Naud	Ar	1
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.	Ab	1
Melastomataceae	<i>Miconia tristis</i> Spring	Ab, Ar	1
Melastomataceae	<i>Mouriri chamissoana</i> Cogn.	Ar	2
Melastomataceae	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	Ar	1
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Ar	2
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Ar	2
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Ar	2
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Ar	2
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Ar	2
Meliaceae	<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	Ar	2
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Ar	1
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Ar	1
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Ar	2
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O.Berg	Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg	Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sphenophylla</i> O.Berg	Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Eugenia sulcata</i> Spring ex Mart.	A	1

Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrcia hebeptala</i> DC.		Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrcia subcordata</i> DC.		Ab, Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrcia venulosa</i> DC.		Ar	1
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		Ar	1
Myrtaceae	<i>Neomitranthes gracilis</i> (Burret) N.Silveira		Ar	1
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		Ab, Ar	1
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. ex Andrews		Ev	1
Ochnaceae	<i>Ouratea</i> sp.		Ab, Ar	3
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Griseb.		Ab, Ar	1
Orchidaceae	<i>Bletia catenulata</i> Ruiz & Pav.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum epiphytum</i> Barb.Rodr.		Ev	2
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum exaltatum</i> Lindl.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Catasetum fimbriatum</i> (C.Morren) Lindl.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Gomesa lietzei</i> (Regel) M.W.Chase & N.H.Williams		Ev	1
Orchidaceae	<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.		Ev	1
Orchidaceae	<i>Ornithocephalus myrticola</i> Lindl.		Ev	2
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis acaulis</i> (Sm.) Schltr.		Ev	1
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.		Ab, Ar	1
Phyllanthaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.		Ar	2
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms		Ar	2
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.*	guiné	Ev	1
Phytolaccaceae	<i>Seguieria langsдорffii</i> Moq.		Ar	2
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth		Ev	2
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.		Ev	1
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.		Ab	1
Piperaceae	<i>Piper anisum</i> (Spreng.) Angely		Ar	1
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.		Ar	1
Piperaceae	<i>Piper corcovadensis</i> (Miq.) C.DC.		Ar	1
Piperaceae	<i>Piper miquelianum</i> C.DC.		Ab	1
Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i> L.		Ev	1
Poaceae	<i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.		Ev	1
Poaceae	<i>Aristida circinalis</i> Lindm.		Ev	1
Poaceae	<i>Axonopus capillaris</i> (Lam.) Chase		Ev	1
Poaceae	<i>Axonopus pressus</i> (Nees ex Steud.) Parodi		Ev	1
Poaceae	<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde		Ev	1

Poaceae	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.*	Ev	1
Poaceae	<i>Eragrostis bahiensis</i> Schrad. ex Schult.	Ev	1
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.*	Ev	1
Poaceae	<i>Eriochrysis cayennensis</i> P. Beauv.	Ev	1
Poaceae	<i>Eustachys distichophylla</i> (Lag.) Nees	Ev	1
Poaceae	<i>Homolepis villaricensis</i> (Mez) Zuloaga & Soderstr.	Ev	1
Poaceae	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Ev	1
Poaceae	<i>Lasiacis ligulata</i> Hitchc. & Chase	Ev	1
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs*	Ev	1
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka*	Ev	1
Poaceae	<i>Merostachys magellanica</i> Send.	Bb	1
Poaceae	<i>Olyra latifolia</i> L.	Ev	1
Poaceae	<i>Panicum millegrana</i> Poir.	Ev	1
Poaceae	<i>Panicum repens</i> L.*	Ev	1
Poaceae	<i>Panicum sellowii</i> Nees	Ev	1
Poaceae	<i>Parodiolyra micrantha</i> (Kunth) Davidse & Zuloaga	Ev	1
Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Ev	1
Poaceae	<i>Paspalum conspersum</i> Schrad.	Ev	1
Poaceae	<i>Paspalum repens</i> P.J.Bergius	Ev	1
Poaceae	<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	Ev	1
Poaceae	<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	Ev	1
Poaceae	<i>Saccharum asperum</i> (Nees) Steud.	Ev	1
Poaceae	<i>Saccharum villosum</i> Steud.	Ev	1
Poaceae	<i>Sacciolepis vilvoides</i> (Trin.) Chase	Ev	1
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Ev	1
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Ev	1
Poaceae	<i>Steinchisma decipiens</i> (Nees ex Trin.) W.V.Br.	Ev	1
Poaceae	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga	Ev	1
Poaceae	<i>Streptochaeta spicata</i> Schrad. ex Nees	Ev	1
Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster* braquiária	Ev	1
Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga*	Ev	1
Poaceae	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster*	Ev	1
Polygalaceae	<i>Diclidanthera laurifolia</i> Mart.	Ab, Ar, Tr	1
Polygonaceae	<i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau	Ab, Ar	1
Polygonaceae	<i>Polygonum ferrugineum</i> Wedd.	Ev	1
Polygonaceae	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Ev	3
Pontederiaceae	<i>Eicchornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Ev	3
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Ev	1

Primulaceae	<i>Myrsine gardneriana</i> A.DC.		Ab, Ar	1
Primulaceae	<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.		Ab	1
Primulaceae	<i>Myrsine squarrosa</i> (Mez) M.F.Freitas & Kin.-Gouv.		Ab	1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards		Ab, Ar	1
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins		Ar	1
Rhamnaceae	<i>Gouania latifolia</i> Reissek		Tr	1
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek		Ar	1
Rubiaceae	<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.		Ar	1
Rubiaceae	<i>Chomelia bella</i> (Standl.) Steyerm.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.*		Ab	2
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze		Ar	1
Rubiaceae	<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Faramea stipulacea</i> (Cham. & Schltdl.) DC.		Ar	1
Rubiaceae	<i>Hexasepalum teres</i> (Walter) J.H. Kirkbr.		Ev, Ab	1
Rubiaceae	<i>Ixora gardneriana</i> Benth.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Manettia cordifolia</i> Mart.		Tr	1
Rubiaceae	<i>Margaritopsis cephalantha</i> (Müll.Arg.) C.M.Taylor		Ab	1
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria deflexa</i> DC.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria gracilentia</i> Müll.Arg.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria subtriflora</i> Müll.Arg.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Psychotria warmingii</i> Müll.Arg.		Ab	1
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.		Ab, Ar, Tr	1
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	jasmin-do-mato, café-do-mato, casca d'anta, pasto d'anta, pimenteira-de- folha-larga	Ab, Ar	2
Rubiaceae	<i>Rudgea triflora</i> Benth.		Ab, Ar	1
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.		Ab	1
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> A.Juss.		Ar	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.		Ar	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. subsp.		Ab, Ar	1



	Grandiflora			
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	Ar	1
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	carrapateiro, três-folhas-do- mato	Ar	1
Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	amarelinho, canela-de- veado-, osso- de-burro	Ar	1
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	chupa-ferro, pitaguará	Ar	1
Rutaceae	<i>Pilocarpus pauciflorus</i> A.St.-Hil.		Ar	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	mamiqueira- fedorenta	Ar	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de- porca	Ar	1
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.		Ar	2
Salicaceae	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.		Ab, Ar	1
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Ab, Ar	1
Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> P.Browne ex L.		Ab, Ar	1
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.		Ab, Ar	1
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	camboatá	Ar	1
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	rabo-de-bugio, arc-de-barril	Ar	1
Sapindaceae	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.		Ar	2
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	mataiba	Ab, Ar	1
Sapindaceae	<i>Paullinia meliifolia</i> Juss.	cipó-timboeira	Tr	1
Sapindaceae	<i>Serjania laruotteana</i> Cambess.	cipó-uva	Tr	1
Sapindaceae	<i>Serjania paradoxa</i> Radlk.			1
Sapindaceae	<i>Serjania reticulata</i> Cambess.	cipó-timbó, timbó-vermelho	Tr	1
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.		Ar	2
Siparunaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.		Ar	2
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	capitui	Ab, Ar	1
Smilacaceae	<i>Smilax polyantha</i> Griseb.		Tr	1
Solanaceae	<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schltl.		Ab	1
Solanaceae	<i>Schwenckia americana</i> Rooyen ex L.		Ev	1
Solanaceae	<i>Solanum didymum</i> Dunal		Ab	1
Solanaceae	<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal		Ar	1
Solanaceae	<i>Solanum megalochiton</i> Mart.		Ab	2
Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.		Ab	2
Solanaceae	<i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.		Ab	1
Styracaceae	<i>Styrax pohli</i> A.DC.		Ab, Ar	3
Symplocaceae	<i>Symplocos pubescens</i> Klotzsch ex Benth.		Ab, Ar	1
Trigoniaceae	<i>Trigonia nivea</i> Cambess.		Ab, Tr	1

Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.		Ar	2
Urticaceae	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba branca	Ar	2
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Ar	1
Urticaceae	<i>Urera caracasana</i> (Jacq.) Griseb.	urtiga	Ab	1
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.		Ar	2
Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i> L.		Tr	2
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> subsp. <i>pubescens</i> Mart.	Pau-terra	Ab, Ar	2
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	pau-de-tucano	Ar	2

### Espécies Ameaçadas da Flora/ Endêmicas

Foram encontradas 15 espécies em risco de extinção nas categorias em perigo ou vulnerável, e somente uma como presumivelmente extinta. Na lista de São Paulo, cinco espécies se encontram na categoria Em Perigo (*Aristida circinalis*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Neomitranthes gracilis*, *Rourea pseudospadicea* e *Stevia riedellii*) e oito na categoria Vulnerável (*Alternanthera aquatica*, *Cariniana legalis*, *Cedrela fissilis*, *Euterpe edulis*, *Heteranthera reniformis*, *Mostuea muricata*, *Ocotea catharinensis* e *Zeyheria tuberculosa*).

Na lista brasileira, quatro constam como Em Perigo (*Cedrela fissilis*, *Neomitranthes gracilis*, *Rourea pseudospadicea* e *Stevia riedellii*) e seis como Vulnerável (*Cariniana legalis*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Euterpe edulis*, *Mostuea muricata*, *Ocotea catharinensis* e *Zeyheria tuberculosa*). E na lista da IUCN, duas constam Em Perigo (*Aspidosperma polyneuron* e *Cedrela fissilis*) e cinco como Vulnerável (*Cariniana legalis*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Ocotea catharinensis*, *Machaerium villosum* e *Zeyheria tuberculosa*) – Tabela 3.3.

Tabela 3.3. Espécies ameaçadas de extinção registradas na área proposta para a criação de unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba. Risco de extinção das espécies em escala estadual - SP (São Paulo, 2016), nacional – BR (Martinelli e Moraes, 2013 e Brasil, 2014) e global - GL (IUCN, 2018). Categorias de risco de extinção: EX – Presumivelmente extinta; EN – em perigo; VU – vulnerável.

Família	Espécie	Nome popular	SP	BR	GL
Amaranthaceae	<i>Alternanthera aquatica</i> (D.Parodi) Chodat		VU		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba-rosa			EN
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-jussara	VU	VU	
Asteraceae	<i>Stevia riedelli</i> Sch.Bip. ex Baker		EN	EN	
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.		VU	VU	VU
Connaraceae	<i>Rourea pseudospadicea</i> G.Schellenb.		EN	EN	
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel				VU
Gelsemiaceae	<i>Mostuea muricata</i> Sobral & Lc.Rossi		VU	VU	
Lauraceae	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Canela-preta	VU	VU	VU
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	VU	VU	VU
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro rosa	VU	EN	EN
Myrtaceae	<i>Neomitranthes gracilis</i> (Burret) N.Silveira		EN	EN	
Poaceae	<i>Aristida circinalis</i> Lindm.		EN		
Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.		VU		
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	Guarantã	EN	VU	VU

### Espécies exóticas/ invasoras/ com potencial de invasão

Foram encontradas 15 espécies exóticas, todas invasoras. Algumas delas estão relacionadas ao contato dos remanescentes florestais com as pastagens como braquiárias *Urochloa brizantha*, *U. humidicola* e *U. plantaginea*, capim gordura *Melinis minutiflora* e ipê de jardim *Tecoma stans*, ou áreas agrícolas, como o cafeeiro *Coffea arabica*. Outras são aquáticas como os capins, tolerantes ao encharcamento, e estão presentes às margens do reservatório, em drenagens que desaguam no reservatório ou em lagoas formadas na área do Tanquã (Tabela 3.4).

Tabela 3.4. Espécies exóticas registradas na área proposta para a criação de unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba. Hábito (H): Av – árvore; Ab – arbusto; Ev – erva; Tr – Trepadeira; Ep – Epífita; Pa – palmeira.

Família	Espécie	Nome popular	H
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth		Av
Commelinaceae	<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse		Er
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea rubra</i> Roxb. ex Andrews		Er
Orchidaceae	<i>Zeuxine strateumatica</i> (L.) Schltr.		Er
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	guiné	Er
Poaceae	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.		Er
Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R.Br.		Er
Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs		Er
Poaceae	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka		Er
Poaceae	<i>Panicum repens</i> L.		Er
Poaceae	<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster	braquiária	Er
Poaceae	<i>Urochloa humidicola</i> (Rendle) Morrone & Zuloaga		Er
Poaceae	<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster		Er
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	café	Ab
Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching		

### 3.5. Principais vetores de pressão

Devido a uma intensa ocupação do território por atividades agropecuárias, a ação antrópica ao longo de décadas converteu a Floresta Estacional Semidecidual em áreas de agricultura (cana-de-açúcar) e pecuária (bovinocultura).

Por iniciativa particular, alguns remanescentes foram mantidos principalmente na região do Barreiro Rico, em Anhembi, e por iniciativa governamental, em Ibicatu, em Piracicaba, com a criação da reserva florestal em 1958, e posteriormente em 1987, a Estação Ecológica.

Esses blocos de remanescentes encontram-se praticamente isolados. As áreas dos fundos de vale, em que se encontram as Áreas de Preservação Permanente – APPs e que poderiam exercer a conexão entre esses principais blocos, encontram-se com grande antropização e degradação da vegetação aluvial.

O histórico emprego do fogo no sistema produtivo tanto na renovação de pastagens quanto dos canaviais fez com que as florestas que outrora ocupavam esses vales fossem progressivamente eliminadas e cada vez mais recuadas para as partes mais

altas e declivosas das cabeceiras de drenagem, isolando-se uma das outras. Incêndios também atingiram os principais remanescentes da região do Barreiro Rico.

### **3.6. Justificativas para a criação de Unidade de Conservação**

Diversas razões apontam para a grande importância Na área proposta para a criação de uma unidade de conservação entre Barreiro Rico em Anhembi e Tanquã em Piracicaba, dentre elas:

- a existência de alguns remanescentes de significativa dimensão na região do Barreiro Rico, município de Anhembi;
- a presença de fitofisionomias de ocorrência bastante restrita e altamente ameaçadas no Estado de São Paulo como a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual e a Savana (Cerrado), pela histórica conversão em outros usos, como a agricultura, a silvicultura e a pecuária;
- a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e de distribuição restrita em nosso Estado;
- a necessidade de aumentar a proteção da fauna e flora na área de estudo, uma vez que o desmatamento, as queimadas/ incêndios florestais e a supressão de habitats apresentam-se como grandes ameaças para a biodiversidade na região.
- o restabelecimento das conexões entre os remanescentes, mediante ações de estímulo à recomposição das áreas de preservação permanente.

A definição dos limites da Unidade de Conservação dependerá do cruzamento entre os vários estudos em desenvolvimento e deverá assegurar a proteção dos remanescentes florestais e savânicos existentes, as planícies inundáveis do sistema Tanquã, as áreas de preservação permanente e os habitats para a fauna.



## **4. FAUNA**

### **4.1. Introdução**

Vertebrados constituem o grupo de animais melhor conhecido, pois é estimado que a maior parte das espécies já tenha sido descrita e, principalmente, porque estão disponíveis muitas informações sobre sua ecologia e comportamento. Assim, sabemos que os vertebrados desempenham diversos papéis dentro dos ecossistemas, contribuindo para a manutenção de sua estrutura e funcionamento ao atuarem como predadores, decompositores, polinizadores e dispersores de sementes. As espécies herbívoras consomem porção considerável da biomassa vegetal e na maioria dos ecossistemas os predadores no topo da cadeia alimentar são vertebrados. Além disso, certas espécies alteram tanto as características físicas de seus habitats que são consideradas engenheiras ecossistêmicas, ao pisotear e arrancar a vegetação, escavar o solo, perfurar a madeira, construir tocas, abrigos, ninhos, etc. (Wright e Jones, 2006).

Adicionalmente, essa relevante participação dos vertebrados nos processos ecológicos se traduz em diversos serviços ecossistêmicos para os seres humanos, ex. produção de alimentos e controle de pragas agrícolas (Gascon et al., 2015). Em menor grau, vertebrados estão associados também, a desserviços ecossistêmicos, por serem hospedeiros de parasitas e patógenos que atingem humanos ou por consumirem cultivos (Shackleton et al., 2016).

Devido a tais fatos, a avaliação das comunidades de vertebrados constitui um instrumento para inferir a qualidade ambiental de uma dada paisagem e por isso, neste trabalho, foi aplicada para a região da confluência dos rios Piracicaba e Tietê.

### **4.2. Área de Estudo e Metodologia**

A área de estudo está na zona de contato entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, e antes da extensa perturbação antrópica apresentava uma rica biodiversidade.

A planície de inundação do Tanquã (Figuras 4.1 e 4.2) no rio Piracicaba é local de grande heterogeneidade ambiental constituído por lagoas marginais sazonalmente conectadas ao curso principal, canais secundários, bancos de sedimentos e vegetação herbácea-arbustiva de várzea, emersa ou flutuante. Após a instalação da barragem de Barra Bonita no rio Tietê, a área sujeita a inundação foi ampliada aumentando a retenção da água durante a estação seca, devido às necessidades de produção de

energia elétrica e de manutenção de operação da hidrovía Tietê-Paraná (Petesse et al., 2007). Com isso a flutuação sazonal na profundidade da água foi alterada, com os meses de menor precipitação podendo apresentar maior nível de água do que os meses da estação chuvosa, nos quais ocorre descarga pelas comportas da represa (Magalhães, 1999; Robinson e Pizo, 2017).

As outras localidades de destaque na área de estudo são quatro remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, que juntos somam perto de 2.500 ha, inseridos numa matriz em que predominam pastagens e canaviais (Figuras 4.1 e 4.3). Três desses fragmentos situam-se na antiga fazenda Barreiro Rico, que ao longo do século XX e início do século XXI foi sucessivamente desmembrada em porções menores. Atualmente, Barreiro Rico é o nome de uma destas fazendas “descendentes” da original e um bairro rural do município de Piracicaba. Ao mencionarmos Barreiro Rico no texto estamos nos referindo à localidade original e englobando a área indicada na Figura 4.1.

As informações sobre os vertebrados foram obtidas por meio de trabalho de campo (11/01/2000 a 17/11/2002; 15/10/2016 e 23 a 26/06/2018; Figura 4.4), revisão bibliográfica e consulta aos bancos de dados *on line* de coleções científicas, Species Link (2018), Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira - SiBBr (2018) e VertNet (2018), e do banco de imagens e gravações de aves do site WikiAves (2018). O Dr. Osvaldo Takeshi Oyakawa, do Museu de Zoologia da USP, gentilmente cedeu informações sobre os peixes da região depositados nesta coleção.

A Fazenda Bacury é a propriedade que apresenta a maior gleba dos quatro remanescentes florestais e tem sido muito visitada por observadores de aves recentemente. Vários desses observadores de aves inserem suas fotografias e gravações de áudio no site WikiAves, o que tem contribuído para o monitoramento da avifauna local. Geralmente, neste material, consta como localidade de registro apenas o município de Anhembi. Adicionalmente, verificamos as fotografias e vídeos de animais inseridos pelos proprietários no sítio da fazenda na internet.

Também, foram considerados os registros de vertebrados obtidos nas áreas diretamente afetada e de influência direta das potenciais obras de barragem no rio Piracicaba, apresentados no Estudo de Impacto Ambiental “Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra” (d’Horta et al., 2013; Rivero et al., 2013).

As nomenclaturas utilizadas foram as propostas no Catálogo Taxonômico da Fauna Brasileira (Menezes et al., 2018; Percequillo e Gregorin, 2018; Piacentini et al., 2018) e

nas listas de espécies de anfíbios e répteis da Sociedade Brasileira de Herpetologia (Segalla et al., 2016; Costa e Bérnils, 2018). Para o enquadramento das espécies em categorias de ameaça de extinção foram consultadas as últimas versões disponíveis das listas do estado de São Paulo, brasileira e global da IUCN (MMA, 2014; IUCN, 2018; São Paulo, 2018)

Para a definição de espécies exóticas-invasoras foi utilizada a base de dados do Instituto Hórus (2018). Para os peixes foram consideradas as exóticas ao Alto Rio Paraná, que é o trecho da bacia onde está inserida a área de estudo (Langeani et al., 2007).

Agrupamos arbitrariamente as espécies em três categorias quanto aos ecossistemas que habitam: 1) aquáticas, inclui as espécies de áreas úmidas que ocorrem nos corpos d'água, bancos de areia ou exclusivamente em meio à vegetação aquática emersa ou flutuante; 2) campestres, espécies originárias dos campos naturais e cerrados menos arborizados e que se adaptaram às pastagens, canaviais, gramados, jardins e hortas e 3) florestais, inclui espécies do interior e bordas dos remanescentes de matas, de cerrado e outras formas de cerrado mais arborizados, e algumas espécies que utilizam pomares e outras áreas similares.

Quanto à sua presença na área de estudo, as aves foram agrupadas em quatro categorias: 1) residentes com permanência o ano todo e evidências de reprodução, incluindo espécies parcialmente migratórias nas quais alguns indivíduos deixam a área sazonalmente; 2) reprodutivas migratórias, quando se reproduzem durante a estação chuvosa, mas toda a população local emigra durante a seca; 3) migratórias, não se reproduzem mas visitam a área todos os anos provenientes de outras áreas do estado de São Paulo ou do Brasil, do sul da América do Sul e da América do Norte e 4) ocasionais, quando presentes de forma irregular ou apenas como indivíduos vagantes. Para esta classificação nos baseamos em Willis (1979), Magalhães (1999), Robinson e Pizo (2017) e Somenzari et al. (2018).

As fotos foram obtidas por meio de câmera fotográfica digital com zoom óptico de 42x.

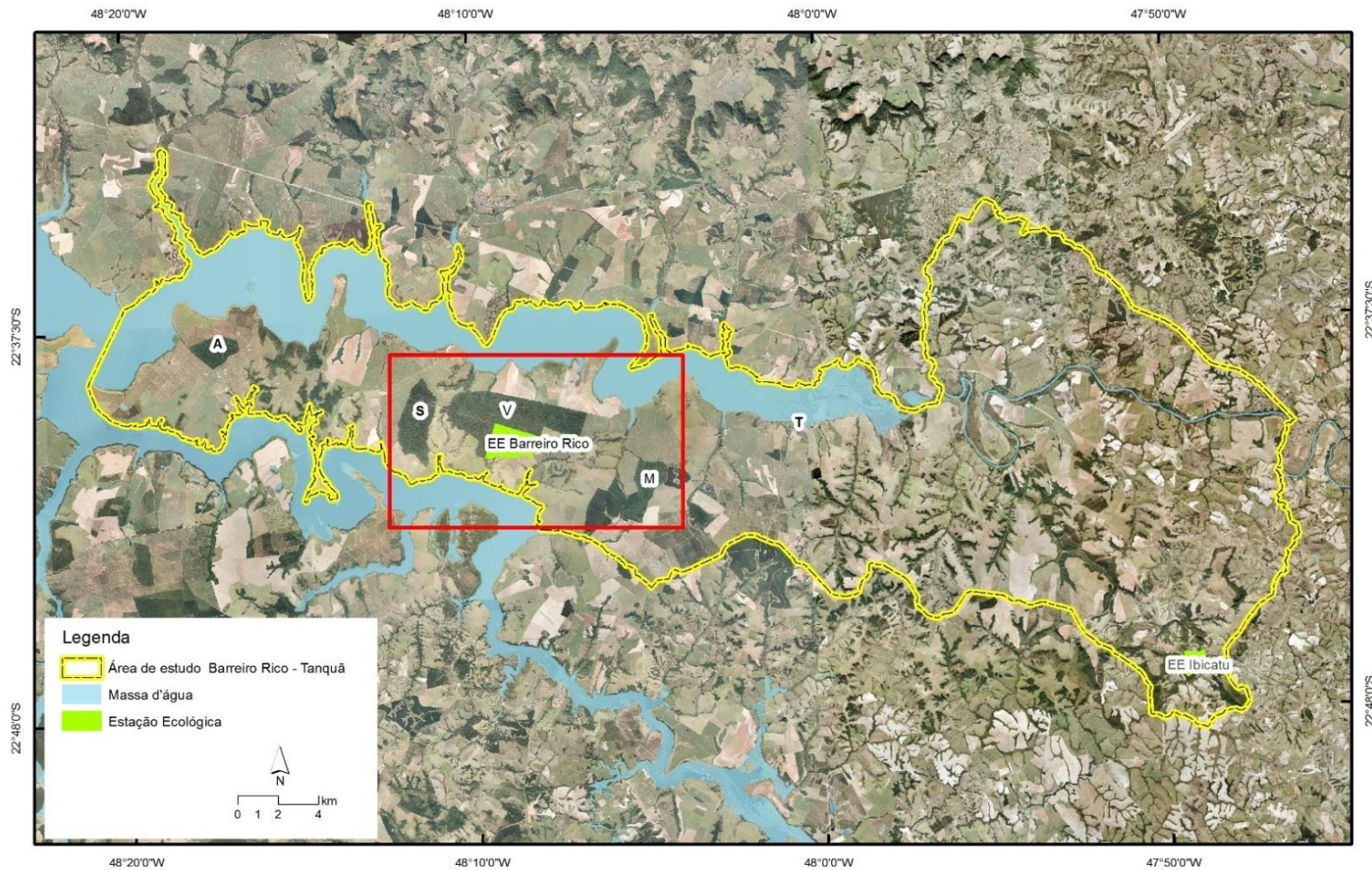


Figura 4.1. Localidades citadas.

O retângulo vermelho corresponde à fazenda Barreiro Rico original. Remanescentes Florestais: A = Água Sumida (240 ha); M = Monal (374 ha); S = Sarã (501 ha) e V = Viraeiro/Tabatinguera (1.450 ha). T indica o Tanquã.





*Figura 4.2. Vista geral da planície de inundação do Tanquã, Piracicaba-SP.*



*Figura 4.3. Vista geral do remanescente florestal de 1.450ha Viraeiro/Tabatinguera, Anhembi-SP.*

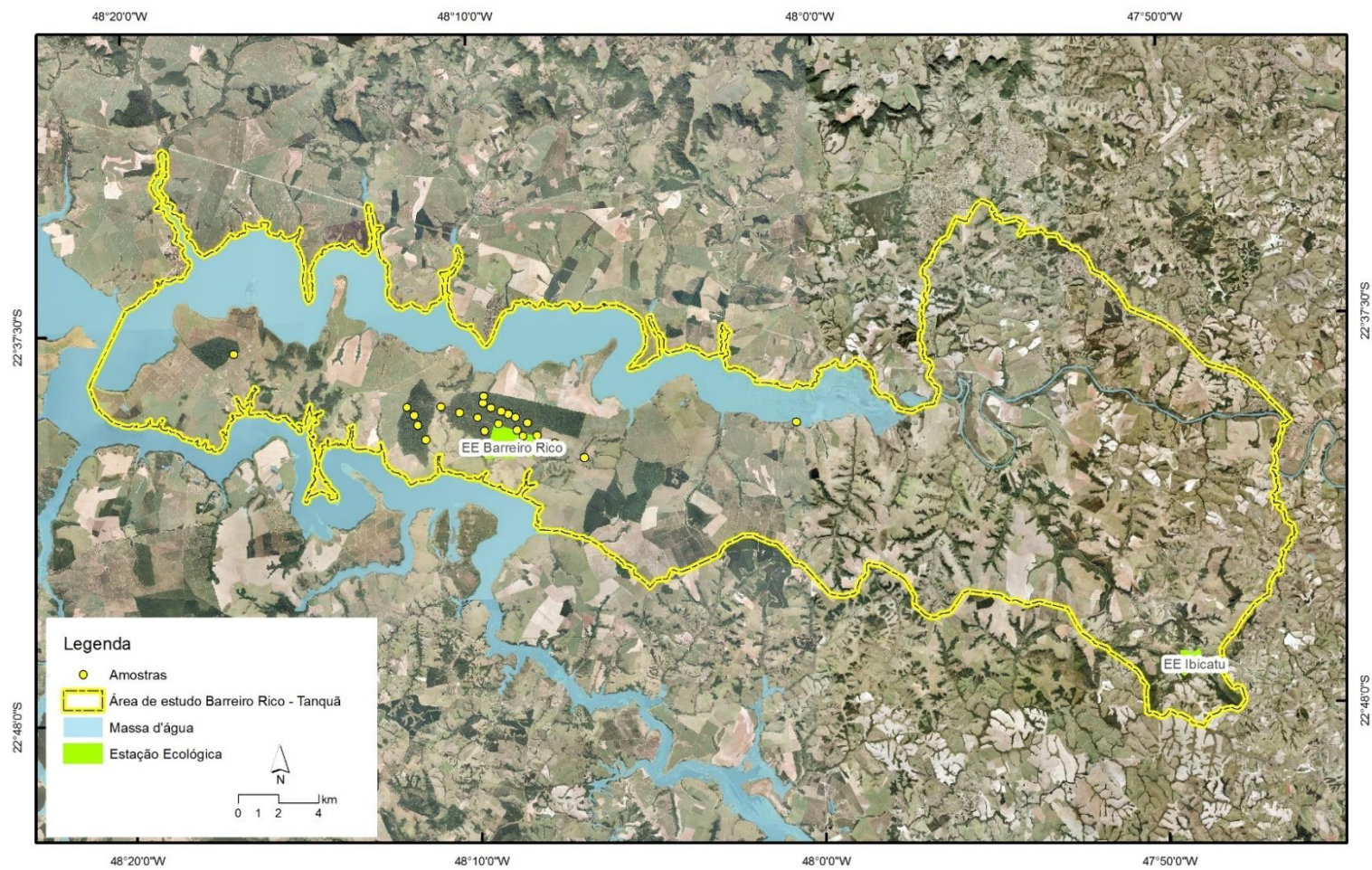


Figura 4.4. Localidades amostradas durante o trabalho de campo entre 23 e 26/06/2018.



### 4.3. Diagnóstico e Análise

#### 4.3.1. Mamíferos

Entre as 56 espécies de mamíferos registradas para a área (Antunes e Eston, 2009; d'Horta et al., 2013; Anexo I), 12 (21%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas consultadas (Tabela 4.1). As espécies florestais apresentaram a maior riqueza e o maior número de formas ameaçadas de extinção quando comparadas às dos demais conjuntos de ecossistemas (Figura 4.5).

Os primatas se destacam na mastofauna local e podem ser utilizados como indicadores da qualidade ambiental por serem dependentes de remanescentes florestais em melhor estado de conservação e evitarem se deslocar pelo solo. Os dois fragmentos florestais de maior porte (Figura 4.1),

Viraeiro/Tabatinguera e Sarã, estão entre as poucas localidades paulistas a abrigar cinco espécies de primatas (Martins, 2005). Todas essas espécies são endêmicas ao bioma Mata Atlântica e três (60%) estão ameaçadas de extinção: o bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans*, o miqui-do-sul *Brachyteles arachnoides* e o sagui-da-serra-escuro *Callithrix aurita*.

A população local do miqui-do-sul constitui atualmente o registro mais interiorano da espécie no bioma. Apesar de suas maiores populações se encontrarem nas florestas úmidas das Serras de Paranapiacaba, do Mar e Mantiqueira, a preservação dessa população é muito importante, por se tratarem de indivíduos adaptados à floresta estacional. Martins (2005) estimou a densidade da espécie, no ano 2000, em 35 indivíduos por km<sup>2</sup> no fragmento Viraeiro, 23 ind./km<sup>2</sup> no Sarã e em 19 ind./km<sup>2</sup> para o Monal.

O bugio-ruivo estava presente em todos os fragmentos amostrados por Martins e apresentava densidades médias entre 8 e 34 ind./km<sup>2</sup>. Recentemente, em todo o estado de São Paulo, essa foi a espécie de primata mais afetada pela disseminação do vírus da febre amarela nos remanescentes florestais, declinando acentuadamente ou mesmo se extinguindo localmente em certas áreas (Bicca-Marques et al., 2017).

Para o sagui-da-serra-escuro não foi possível a Martins estimar sua densidade nos fragmentos. A autora obteve três visualizações de grupos no Viraeiro, com média de 3,7 indivíduos/grupo, e de um indivíduo no Sarã. Antunes e Eston (2009) relataram três encontros com grupos da espécie no Viraeiro, com média de 1,66 indivíduos/grupo. Na década de 1980, Torres-de-Assumpção (1983) estimou 15 indivíduos/km<sup>2</sup> para este fragmento. Os dados, com as devidas ressalvas por causa de diferenças entre as metodologias adotadas por esses autores, indicam que provavelmente a espécie está em declínio localmente. Não há registro de saguis exóticos-invasores nos fragmentos da área de estudo, provenientes de solturas de animais apreendidos com traficantes de fauna. Tais primatas constituem em certas regiões, como na grande São Paulo, importante fator de declínio do sagui-da-serra-escuro por meio da competição por recursos e eventual hibridação.

O veado-mateiro *Mazama americana* (Figura 4.6) é outra espécie de mamífero ameaçado que depende de áreas florestais com pouca alteração (Duarte e Vogliotti, 2009). No interior do estado apenas três populações apresentam um número razoável de indivíduos, o Parque Estadual do Morro do Diabo, a região da antiga Fazenda Santa Carlota no município de Cajuru e a área de Barreiro Rico (Duarte e Vogliotti, 2009). Além da perda e fragmentação de habitats, a caça e a predação por cães domésticos são causas importantes de mortalidade para essa espécie.

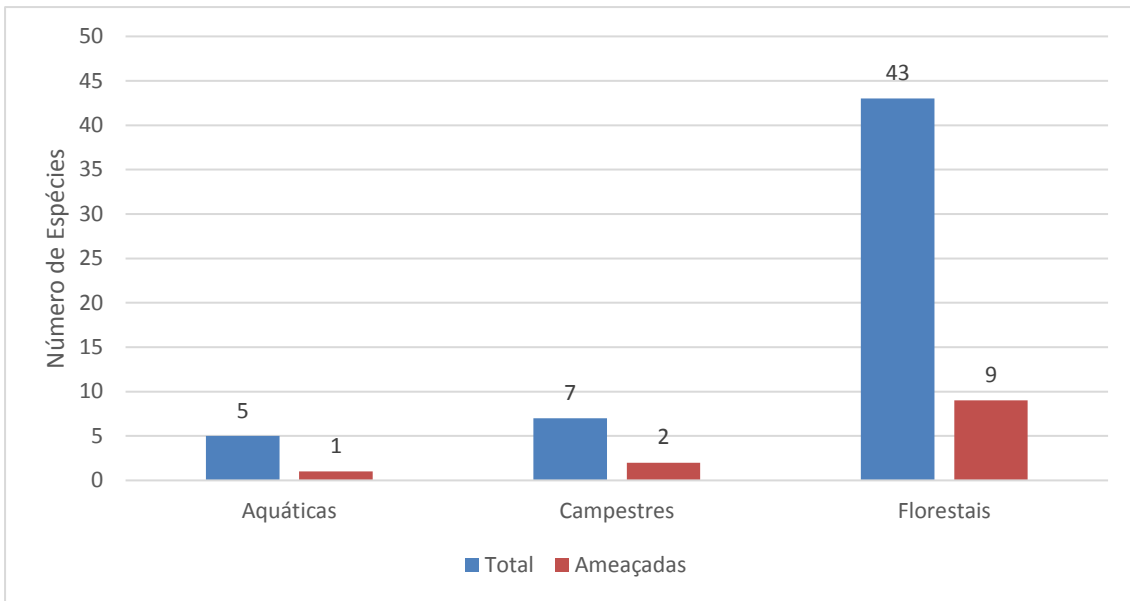
As demais espécies de mamíferos ameaçadas de extinção são menos exigentes quanto à integridade ecológica dos ecossistemas, são capazes de se deslocar nas matrizes agropecuárias e algumas delas, como o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus*, podem frequentar áreas bastante antropizadas. Elas estão ameaçadas pela caça, inclusive como retaliação por consumo de cultivos ou criações, atropelamentos e por doenças e parasitas provenientes de animais domésticos. No caso da lontra *Lontra longicaudis*, espécie aquática, podem ocorrer afogamentos de indivíduos que ficam presos em redes de pesca.

Duas espécies exóticas invasoras foram detectadas na região. O javali ou javaporco *Sus scrofa* causa diversos danos aos ecossistemas. Ao escavar o solo em busca de tubérculos, minhocas e insetos, e ao chafurdar em áreas de nascentes, diminui a cobertura de vegetação, a diversidade de plantas e altera as propriedades do solo; preda pequenos animais, ovos e filhotes; compete com as espécies nativas por recursos; pode transmitir patógenos e parasitas a estas espécies e a animais de criação, e dissemina espécies vegetais exóticas-invasoras (Pedrosa et al., 2015).

Do ponto de vista econômico, consome e danifica cultivos, e preda animais de criação. Há a possibilidade da alta densidade destes suínos favorecer o crescimento populacional do morcego-vampiro *Desmodus rotundus*, o que pode acarretar no aumento dos casos de raiva e outras zoonoses em animais de criação e até mesmo em humanos (Galetti et al., 2016). Para a lebre *Lepus europaeus* não há informações sobre seus impactos aos ecossistemas nativos. Contudo, são bem conhecidos os prejuízos causados devido ao consumo de cultivos agrícolas (Bonino et al., 2010; Costa e Fernandes, 2010). Há a percepção nos moradores com quem conversamos de que, recentemente, a espécie está menos frequente na região. Baseados no tamanho do remanescente, no estado de conservação, no número de espécies e abundância local, Galetti et al. (2009) consideraram o fragmento Viraeiro como de alta prioridade para a conservação dos mamíferos de grande porte da Mata Atlântica e os fragmentos Monal e Sarã como de média prioridade.

Tabela 4.1. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU) e em perigo (EN), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo, do Brasil e da IUCN.

Nome Científico	Nome Popular	São Paulo	Brasil	IUCN
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	EN	VU	
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	muriqui-do-sul	EN	EN	EM
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-da-serra-escuro	EN	EN	VU
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	VU	VU	
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha-do-campo	VU	VU	
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	VU		
<i>Leopardus</i> sp.	gato-do-mato	VU	VU	VU
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	VU		
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	VU	VU	
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi		VU	
<i>Mazama americana</i> Erxleben, 1777	veado-mateiro	EN		
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	EN	VU	VU



*Figura 4.5. Número de espécies de mamíferos registradas na área de estudo e número de espécies consideradas ameaçadas de extinção, em relação às categorias de ecossistemas reconhecidas.*



*Figura 4.6. Mamíferos de grande porte registrados no fragmento Viraeiro/Tabatinguera, Fazenda Bacury, em 23/06/2018. Veado-mateiro *Mazama americana* cruzando a trilha e cateto *Pecari tajacu* ao lado de plataforma com comedouro no meio da mata.*

### 4.3.2. Aves

Quatrocentas e vinte e seis espécies de aves já foram registradas para a área de estudo (Magalhães, 1999; Antunes e Willis, 2003; Willis e Oniki, 2003; d’Horta et al., 2013; Robinson e Pizo, 2017; Anexos II e VI). Este valor representa 52% do total de espécies encontrado no estado de São Paulo (n=816; Figueiredo, 2017). Espécies residentes predominam (75%), mas espécies migratórias constituem um componente importante da assembleia aquática, 32% (Figura 4.7). Quarenta e seis espécies (11%) são endêmicas ao bioma Mata Atlântica (Tabela 4.2) e cinco (1%) ao Cerrado (Motta-Júnior et al., 2008). As endêmicas do Cerrado englobam três espécies florestais, o cisqueiro-do-rio *Clibanornis rectirostris*, o soldadinho *Antilophia galeata* e o pula-pula-de-sobrancelha *Myiothlypis leucophrys*. As outras duas são originárias do cerrado senso restrito e se adaptaram a áreas antropizadas: a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus* ocorre em locais arborizados, como bordas de mata e pomares, e o batuqueiro *Saltatricula atricollis* pode colonizar pastagens com alta densidade de arbustos e arvoretas. Vinte e uma espécies (5%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas consultadas (Tabela 4.3). As espécies florestais apresentaram a maior riqueza e o maior número de formas ameaçadas de extinção quando comparadas aos demais conjuntos de ecossistemas (Figura 4.8).

A avifauna florestal está entre as melhor conhecidas no Brasil e é uma das poucas em que a maioria das espécies está representada por espécimes comprobatórios e gravações de áudio de vocalizações depositados em coleções científicas brasileiras (Magalhães, 1999; Figura 4.9). O início desses estudos se deu por iniciativa do Sr. José Carlos Reis de Magalhães, então proprietário da Fazenda Barreiro Rico, que ao tomar conhecimento de que a instalação da barragem de Barra Bonita no rio Tietê inundaria perto de 4.800 ha da fazenda, constatou que as florestas ribeirinhas locais seriam dizimadas com prováveis consequências para as espécies de aves (Magalhães, 1999). Dessa forma, convidou técnicos do atual Museu de Zoologia da USP para efetuarem o diagnóstico e o monitoramento da avifauna entre 1957 e 1966, continuado por Willis entre 1975 e 1977 (Willis, 1979), Magalhães e Bokermann entre 1975 e 1996 (Magalhães, 1999) e Antunes entre 2000 e 2002 (Antunes, 2005).

No período de 45 anos de monitoramento algumas espécies restritas às florestas ribeirinhas e outras habitantes de florestas de interflúvio parecem ter se extinguido localmente, provavelmente não somente pela perda de habitat, mas também devido à degradação, fragmentação e perda de conectividade entre os remanescentes florestais (Antunes, 2005). Contudo, com exceção da jacutinga *Aburria jacutinga* (Spix,



1825) registrada pela última vez na região em 1926 (Willis, 1979), mantivemos todas essas espécies em nossas listas e análises. Tomamos esta decisão pelos seguintes motivos: 1) não foi possível amostrar exaustivamente todos os fragmentos florestais da região, apenas os de maior porte; 2) algumas espécies apresentam boa capacidade de deslocamento e podem recolonizar a área de estudo a partir de outras porções do estado e 3) a possibilidade de quando necessário se efetuar reintroduções e revigoramentos populacionais.

As aves das áreas úmidas foram amostradas por Magalhães (1999) e Robinson e Pizo (2017). Na última década o Tanquã se tornou um destino turístico muito valorizado pelos observadores de aves, que contribuíram significativamente para o inventário da avifauna aquática. A região se destaca pela riqueza desse grupo, 94 espécies, pelo significativo número de espécies migratórias e pela abundância de indivíduos presentes (Robinson e Pizo, 2017). O Tanquã figura entre as áreas importantes para aves migratórias no estado de São Paulo (Oliveira et al., 2016). Essas aves que frequentam o Tanquã podem utilizar a área por poucos dias para repor as reservas de gordura corporal e continuar a migração até outro ponto de parada ou permanecer por várias semanas (Robinson e Pizo, 2017).

A distribuição das aves aquáticas é influenciada principalmente pela profundidade da coluna d' água e pelo pulso de inundação. Estes fatores determinam a geração e manutenção dos habitats e dos recursos utilizados por essas espécies. Como dito anteriormente, a manutenção artificial do nível baixo da água durante a estação chuvosa é uma característica relevante da região do Tanquã e que resultou na grande diversidade de aves local. A estação chuvosa é também, o período de chegada ou passagem das espécies norte-americanas na região. A riqueza e a abundância das espécies são maiores nesta estação devido à presença de habitats que são escassos no estado de São Paulo nesse período do ano, como os bancos de sedimentos emersos, e a água mais rasa que gera a concentração de peixes, crustáceos, moluscos e outras presas potenciais para as aves (Robinson e Pizo, 2017).

Assim, alterações das características desse padrão de fluxo das águas do rio Piracicaba serão danosas a avifauna local e, se considerarmos o uso por espécies migratórias, provavelmente impactará populações de espécies que se reproduzem em outras regiões do país e até na América do Norte.

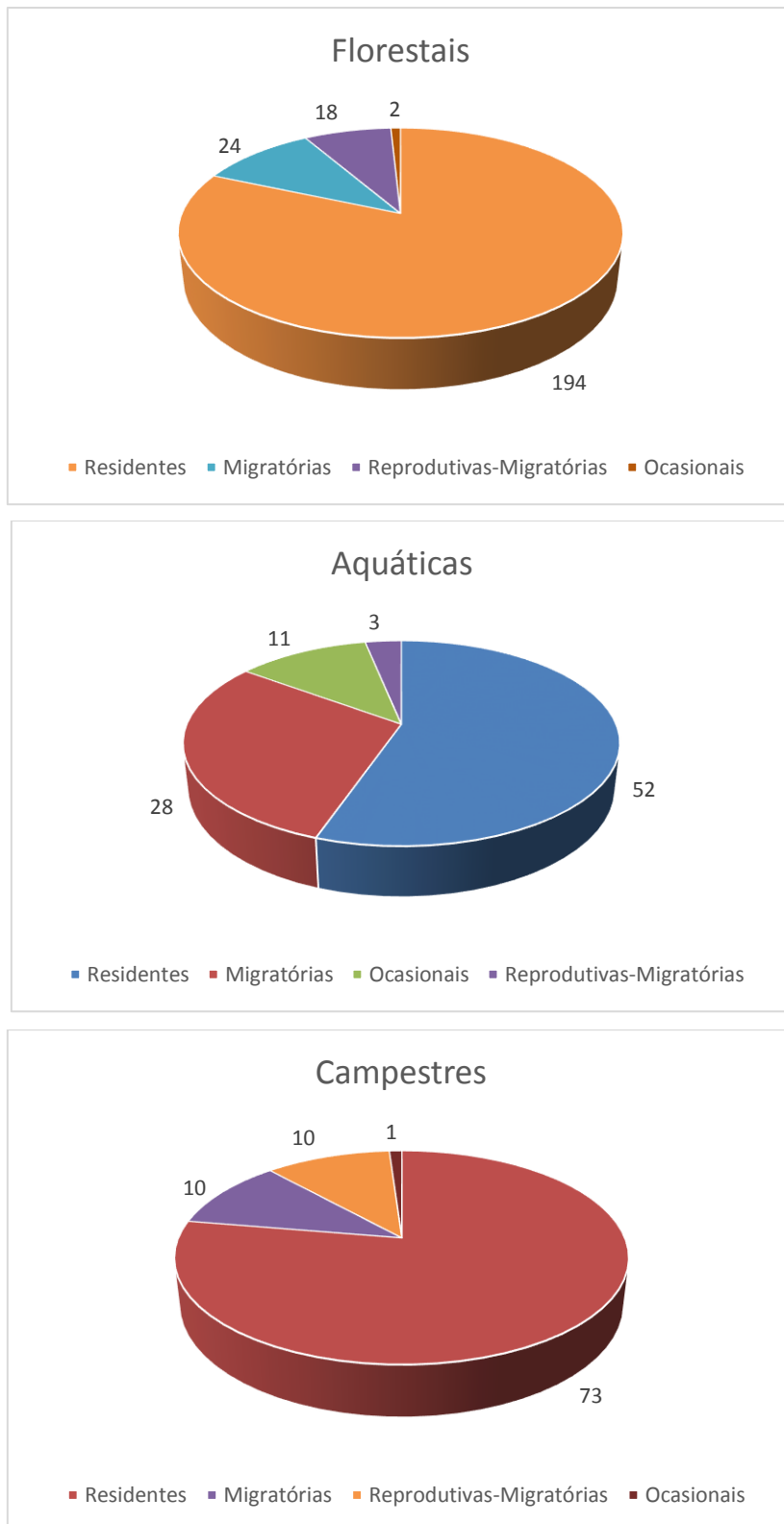


Figura 4.7. Distribuição das espécies nas categorias de permanência na área de estudo em relação aos conjuntos de ecossistemas considerados.

Tabela 4.2. Espécies de aves endêmicas ao bioma Mata Atlântica (Lima, 2013) registradas na área de estudo.

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck, 1822)	corujinha-sapo
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta
<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	araçari-banana
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiá-cica
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoada
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835)	tapaculo-pintado
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroadado
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823)	chibante
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga
<i>Platyrinchus leucorhynchus</i> Wied, 1831	patinho-de-asa-castanha
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu

<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta

Tabela 4.3. Espécies de aves ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo, do Brasil e da IUCN.

Nome Científico	Nome Popular	São Paulo	Brasil	IUCN
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	VU		
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	VU		
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	VU		
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	VU		
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	VU		
<i>Calidris subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado	VU		
<i>Sternula supercilialis</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	EN		
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	VU		
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	juriti-vermelha	EN		
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	EN		
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	EN		
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	VU		
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	araçari-banana	VU		
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	VU		
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823)	chibante	VU		
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	VU		
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga			VU
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	patinho-de-asa-castanha	VU		VU
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)	pula-pula-de-sobrancelha	VU		
<i>Sporophila pileata</i> (Sclater, 1865)	caboclinho-branco	EN		
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	CR	VU	

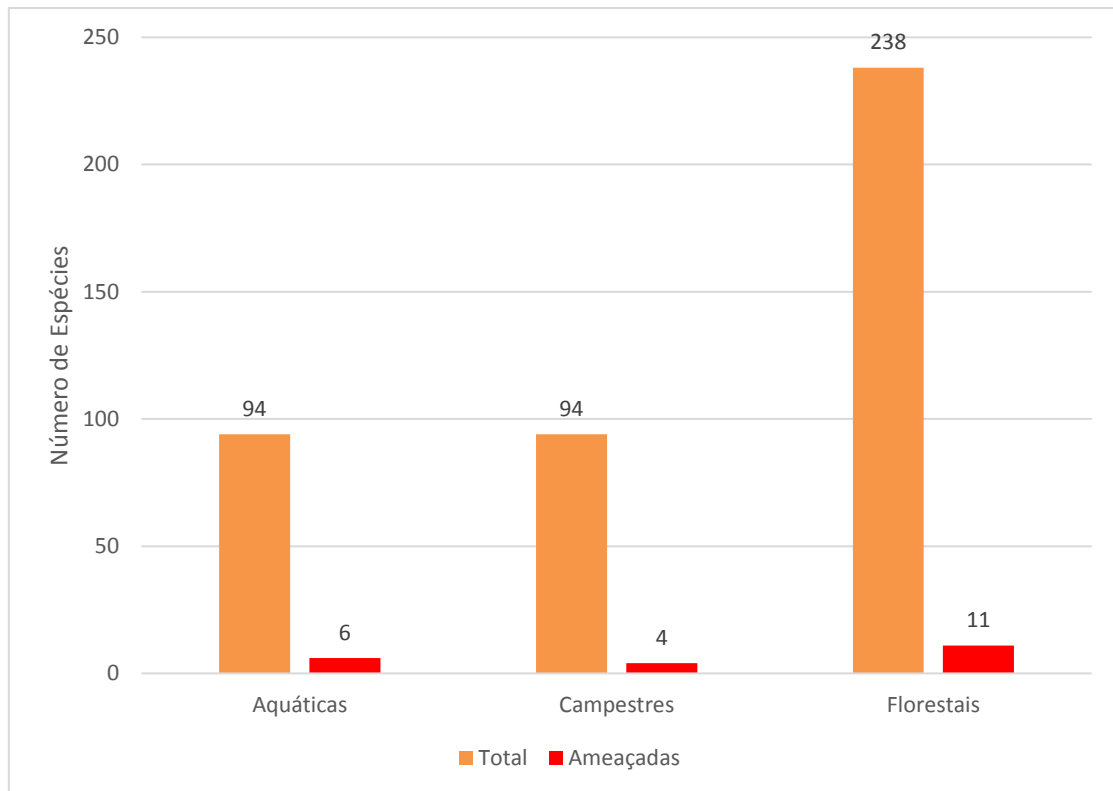


Figura 4.8. Número de espécies de aves registradas na área de estudo e de espécies consideradas ameaçadas de extinção, em relação às categorias de ecossistemas reconhecidas.

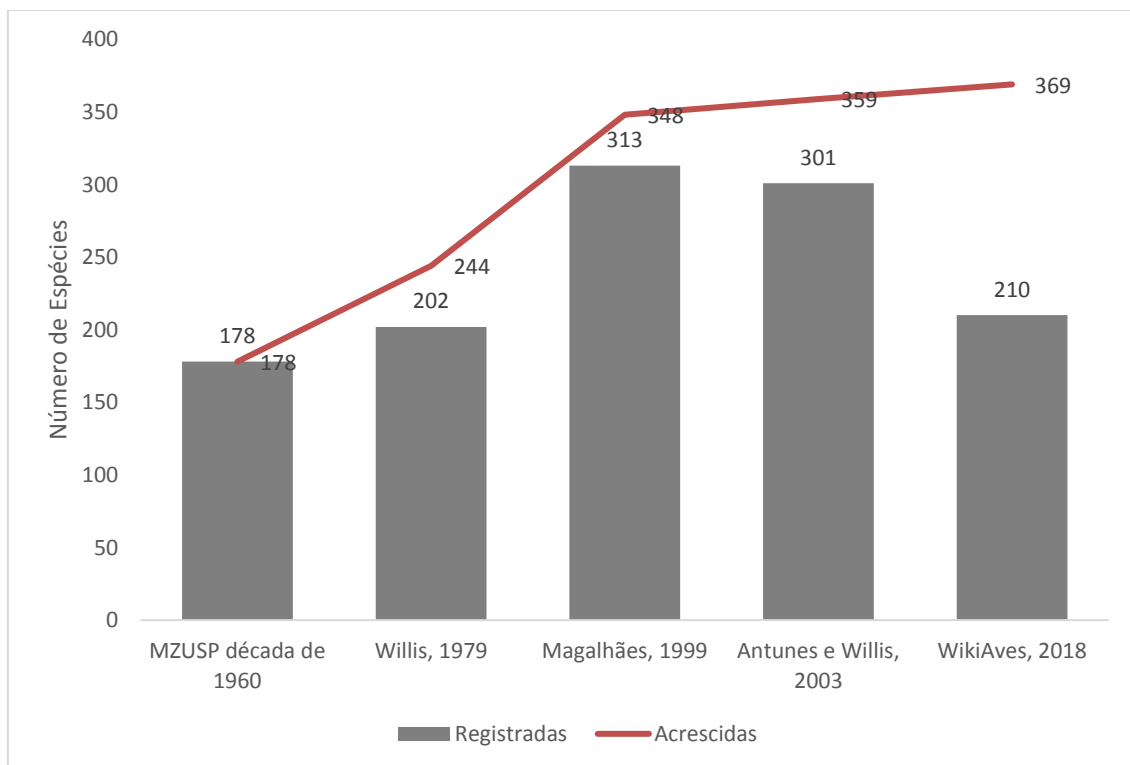


Figura 4.9. Curva de acúmulo de espécies para a avifauna de Barreiro Rico, mostrando uma tendência de estabilização no acréscimo de espécies com apenas 10 registros novos nos últimos 15 anos.

As migrantes norte-americanas que ocorrem no baixo Piracicaba-médio Tietê utilizam a rota do Brasil Central (Oliveira et al., 2016; Tabela 4). Vinte e duas espécies foram registradas até o momento, representando 5% do total da avifauna e 35% do total de espécies migratórias locais (n = 62). Os indivíduos que migram a partir da costa leste do Canadá e Estados Unidos atravessam o oceano Atlântico em voos ininterruptos, ou com paradas breves em ilhas do Caribe, enquanto os que partem do interior da América do Norte atravessam os países da América Central. Ambos os grupos continuam pela costa atlântica sulamericana e entram pela foz do Rio Amazonas, sobem os rios Tocantins e Araguaia, passando pelo Brasil Central, atingem o vale do Rio Paraná, sobem o Tietê e seus afluentes maiores até atingirem a costa, seguindo por esta até o Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina (Oliveira et al., 2016). No seu retorno podem utilizar esta rota, apenas parte dela ou outras quatro rotas principais mapeadas em território brasileiro (Oliveira et al., 2016).

Tabela 4.4. Espécie migratórias que se reproduzem na América do Norte registradas na área de estudo, principalmente durante a estação chuvosa, agosto a abril.

<b>Nome Científico</b>	<b>Nome Popular</b>
<i>Anas discors</i> Linnaeus, 1766	marreca-de-asa-azul
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiriçu
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete
<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte, 1826)	maçarico-pernilongo
<i>Calidris subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado
<i>Calidris pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	combatente
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	pisa-n'água
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha
<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado



Apenas quatro espécies exóticas de aves foram registradas na área de estudo, o pombo-doméstico *Columba livia*, o bico-de-lacre *Estrilda astrild* e o pardal *Passer domesticus*, são sinantrópicos com baixo potencial de impacto às biotas nativas. O cardeal-do-nordeste ou galo-da-campina *Paroaria dominicana* se estabeleceu nas áreas alteradas próximas ao rio Piracicaba a partir de solturas. Há registro de reprodução dessa espécie no Tanquã (Moraes, 2018). No dia 15 de outubro de 2016 observamos duas rolas-de-coleira *Streptopelia decaocto* na vila de Tanquã. Trata-se de espécie eurasiática utilizada como ave ornamental no Brasil. Fomos informados que moradores de Piracicaba soltaram as aves argumentando que elas estariam protegidas no local.

#### 4.3.3. Anfíbios e Répteis

Na localidade de estudo foram registradas 25 espécies de anfíbios anuros, distribuídas em cinco famílias (Bufonidae, Craugastoridae, Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae), uma espécie de cágado (Chelidae), uma espécie de jacaré (Alligatoridae), sete espécies de lagartos (Gekkonidae, Mabuyidae, Leiosauridae, Polychrotidae, Tropiduridae, Teiidae), duas espécies de anfisbenídeos (Amphisbaenidae) e onze espécies de serpentes (Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Viperidae), em um total de 47 espécies da herpetofauna (Anexos III e IV) (d’Horta et al., 2013; Species Link, 2018).

A maior parte dos anfíbios registrados (56%) apresenta ampla distribuição geográfica, sendo comumente encontradas em várias regiões do Brasil como *Dendropsophus minutus*, *D. nanus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Leptodactylus fuscus*, *L. labyrinthicus*, *L. latrans*, *L. mystaceus*, *L. mystacinus*, *L. podicipinus*, *Physalaemus cuvieri*, *Rhinella schneideri*, *Scinax fuscomarginatus*, *S. fuscovarius* e *Elachistocleis cesarii* (Valdujo et al., 2012; Haddad et al., 2013; Frost, 2018). Já outros anfíbios observados, estão fortemente associados ao domínio do Cerrado como *H. lundii*, espécie típica de formações florestais como matas de galeria e floresta estacional (Araujo et al., 2009; Araujo e Almeida-Santos, 2011; Maffei et al., 2011; Valdujo et al., 2012; Araujo et al., 2013; Maffei et al., 2015; Araujo, 2017) e *D. elianeae*, *L. furnarius*, *P. centralis*, *P. marmoratus* e *P. nattereri* que apresentam uma grande dependência das formações vegetais abertas presentes neste domínio (Uetanabaro et al., 2008; Valdujo, 2011; Araujo et al., 2013). As espécies *Haddadus binotatus* e *H. faber* estão presentes nas regiões Sul, Sudeste e estado da Bahia (Haddad et al., 2013). *H. binotatus* ocorre frequentemente associada à floresta ombrófila (Araujo et al., 2010; Forlani et al., 2010; Rossa-

Feres et al., 2011), mas apresenta uma ocorrência ocasional em remanescentes de floresta estacional semidecidual presentes no interior do estado de São Paulo (Brassaloti et al., 2010; Araujo e Almeida-Santos, 2013). Já *H. faber* é observada em bordas de mata e formações vegetais abertas (Araujo e Almeida-Santos, 2011; Maffei et al., 2011; Araujo e Almeida-Santos, 2013; Maffei et al., 2015; Araujo, 2017). *R. ornata* e *D. sanborni* exibem distribuição circunscrita a alguns estados do sul e sudeste do Brasil, sendo que *R. ornata* está restrita a remanescentes florestais de Mata Atlântica e *D. sanborni* ocorre em ambientes com vegetação aberta (Haddad et al., 2013; Frost, 2018).

Em relação aos répteis, o cágado *Phrynops geoffroanus* apresenta distribuição geográfica bastante extensa, ocorrendo em todas as regiões brasileiras (Costa e Bérnils, 2018). O jacaré *Caiman latirostris* foi registrado em alguns estados da região Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul e Goiás), estando amplamente distribuído nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país (Costa e Bérnils, 2018).

Considerando os lagartos, *Ameiva ameiva ameiva*, *Notomabuya frenata* e *Salvator merianae* apresentam ampla distribuição pelo território brasileiro (Nogueira, 2006), sendo que *A. a. ameiva* e *S. merianae* podem ser consideradas mais generalistas no uso do hábitat, ocupando uma extensa gama de ambientes que incluem formações abertas e florestais de Cerrado, floresta estacional e também áreas alteradas pelo homem (Nogueira, 2006; Thomé, 2006; Araujo e Almeida-Santos, 2011; Araujo et al., 2014; Araujo, 2017). Já a espécie *N. frenata* é observada apenas em formações florestais de Cerrado (mata de galeria, cerradão e cerrado denso) e também em localidades de floresta estacional (Nogueira, 2006; Araujo e Almeida-Santos, 2011; Araujo et al., 2014; Araujo, 2017). *Hemidactylus mabouia* é uma espécie introduzida que também possui vasta distribuição pelo Brasil (Vanzolini et al., 1980; Ávila-Pires, 1995). Vanzolini (1978) sugere que essa distribuição possa ter sido facilitada pela preferência da espécie por áreas abertas e de clima seco. Sua presença em áreas antropizadas e periantropizadas é também muito comum, principalmente em edificações humanas. *Tropidurus torquatus* está presente em vários estados das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste do país, com extensa distribuição no domínio da Mata Atlântica e penetrando amplamente pelo Cerrado (Nogueira, 2006; Costa e Bérnils, 2018). Nesse domínio, aparentemente é mais abundante em áreas próximas a florestas ciliares ou matas de galerias (bordas de mata), o que o torna adaptado à interface entre as formações abertas de cerrado e as matas de galeria e floresta estacional (Nogueira, 2006). *Polychrus acutirostris* ocorre ao longo de toda a

diagonal de formações vegetais abertas do país, distribuindo-se desde o contato com a Amazônia até o estado de São Paulo e está fortemente associado às formações campestres e savânicas do Cerrado (Nogueira, 2006; Costa e Bérnils, 2018). Já *Enyalius perditus* possui distribuição restrita aos remanescentes florestais do Domínio Atlântico da região Sudeste e no estado do Paraná (Costa e Bérnils, 2018).

Das espécies de anfisbenídeos encontradas nesse estudo, *Amphisbaena alba* já foi registrada em todo território brasileiro, exceto nos estados do Acre e Rio Grande do Sul e *Leposternon microcephalum* foi observada em alguns estados do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e em todos os estados das regiões Sul e Sudeste (Costa e Bérnils, 2018).

Em relação às serpentes, as espécies *Spilotes pullatus pullatus*, *Philodryas patagoniensis* e *Erythrolamprus reginae* ocorrem em todas as regiões do país (Costa e Bérnils, 2018). *Boa constrictor amarali* está presente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e em alguns estados do Sudeste e Sul, como Minas Gerais, São Paulo e Paraná (Costa e Bérnils, 2018). *Eunectes murinus* foi registrada nas regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste, Sul e em alguns estados do Nordeste (Costa e Bérnils, 2018). *E. frenatus* e *Phalotris mertensii* apresentam distribuição mais restrita, ocorrendo na região Centro-Oeste e nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná (Costa e Bérnils, 2018). Já *E. p. poecilogyrus* e *E. m. merremii* foram observadas em alguns estados do Nordeste e na região Sudeste (Costa e Bérnils, 2018). Os viperídeos *Bothrops jararaca* e *Crotalus durissus terrificus* estão amplamente distribuídos pelas regiões Sul e Sudeste do Brasil, estando *B. jararaca* associada às formações florestais da Mata Atlântica e *C. d. terrificus* presente em ambientes com vegetação aberta, bordas de mata e áreas antropizadas (Sazima, 1992; Campbell e Lamar, 2004; Sawaya et al., 2008; Costa e Bérnils, 2018).

A herpetofauna local é composta por espécies adaptadas a sazonalidade climática da região, que originalmente era formada por um mosaico de formações de Cerrado e floresta estacional semidecidual. Grande parte das espécies dessa localidade ocorre em ambientes com formações vegetais abertas e em sua interface com os fragmentos florestais (borda de mata). Alguns estudos apontam uma grande similaridade faunística entre as taxocenoses de anfíbios que ocorrem em áreas de Cerrado e floresta estacional semidecidual (Araujo et al. 2009, Santos et al. 2009, Vasconcelos et al. 2011). Essa similaridade pode ser atribuída ao fato da floresta estacional semidecidual no estado possuir características de descontinuidade, apresentando-se

permeada por manchas dispersas de Cerrado em suas diversas fitofisionomias (Leitão-Filho 1987, Durigan et al. 2004).

A riqueza de espécies de anfíbios observada na localidade (25 espécies) mostrou-se superior a registrada na Estação Ecológica de Bauru (20 espécies) e inferior a outras unidades de conservação que apresentam predomínio de floresta estacional semidecidual no estado de São Paulo, como as estações ecológicas de Angatuba (31 espécies) e Caetetus (34 espécies) e o Parque Estadual do Morro do Diabo (28 espécies) (Santos et al., 2009; Brassaloti et al., 2010; Araujo e Almeida-Santos, 2013; Araujo, 2017). Considerando os répteis, existem poucos inventários realizados na região disponíveis na literatura científica. Em relação aos lagartos, a riqueza de espécies obtida (sete espécies) é superior à encontrada na Estação Ecológica de Bauru e Floresta Estadual de Pederneiras, ambas apresentando cinco espécies, e inferior a outras unidades de conservação de floresta estacional no estado, como a Estação Ecológica de Jataí (nove espécies) e Parque Estadual do Morro do Diabo (oito espécies) (Dixo et al., 2006; Figueiredo, 2012; Serrano-Filho, 2012; Araujo, 2017). A riqueza de espécies de serpentes verificada nesse estudo foi incipiente e não reflete a riqueza esperada para a região, inviabilizando qualquer tipo de comparação com outras localidades. As serpentes são menos abundantes e mais difíceis de serem amostradas que os anfíbios, sendo necessário maior esforço amostral para produzir uma lista mais completa.

Nenhuma das espécies registrada está presente na lista vermelha internacional de espécies ameaçadas de extinção (*International Union for Conservation of Nature - IUCN*, 2018), lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção (Brasil, 2014) e lista de espécies de vertebrados e invertebrados da fauna silvestre ameaçadas de extinção do estado de São Paulo (São Paulo, 2014).

Apesar de a localidade exibir uma riqueza de espécies de anfíbios e répteis inferior a outras localidades de floresta estacional semidecidual no estado de São Paulo e não possuir espécies da herpetofauna ameaçadas de extinção é importante ressaltar que cada fragmento florestal preservado, por menor que seja, é vital para a manutenção desses grupos faunísticos no interior do estado. A intensa fragmentação desta fitofisionomia levou a perda e desconexão de habitats, propiciando a degradação de corpos d'água que são utilizados como sítios reprodutivos por muitas espécies de anfíbios, interferindo diretamente no ciclo reprodutivo dessas espécies e propiciando o declínio e desaparecimento das populações (Becker et al. 2007). A falta de ações realistas e eficazes para a conservação, recuperação e conexão dos remanescentes

dessa formação vegetal contribuem para o isolamento das populações, o que prejudica o fluxo contínuo entre os indivíduos e a diversidade genética, essenciais para garantir metapopulações viáveis (Hanski, 1998).

#### 4.3.4. Peixes

Foram registradas 89 espécies de peixes na área de estudo (Anexo V). A ictiofauna é dominada por espécies de média a alta resiliência, adaptada a ambientes degradados e a condições de estresse ambiental (Petesse et al., 2007). Predominam espécies com hábito alimentar generalista, onívoras e iliófagas (que ingerem sedimentos).

Em reservatórios mais antigos como o de Barra Bonita, que tem 54 anos, as alterações ambientais em relação ao sistema fluvial original incluem: a sedimentação; o acúmulo de nutrientes, a eutrofização e o aumento do fitoplâncton; a diminuição da diversidade dos organismos bentônicos; a redução de predadores; o aumento na diversidade de espécies de pequeno porte, oportunistas, com ciclo de vida curto e crescimento rápido; e a dominância de espécies adaptadas a alta turbidez e baixa concentração de oxigênio (Agostinho et al., 1999).

A capacidade de retenção de água da barragem de Barra Bonita está declinando com o tempo devido ao processo de sedimentação, o que diminui os locais apropriados para a desova e pode prejudicar os peixes juvenis ao reduzir a oferta de alimentos e abrigos (Petesse et al., 2007). A alteração artificial do ciclo hidrológico impacta as espécies migratórias, pois o aumento da temperatura associado ao início da cheia, constituem os “sinais” que estimulam as alterações fisiológicas e comportamentais dessas espécies (Vazzoler e Menezes, 1992).

Quatro espécies (4%) são consideradas ameaçadas de extinção em pelo menos uma das listas consultadas (Tabela 4.5). Comparadas à maioria das espécies locais, as quatro apresentam grande porte, maior expectativa de vida e baixo potencial reprodutivo. E todas compartilham a característica de realizar migrações rio acima, contra a correnteza, para se reproduzir, os chamados peixes de piracema (Oyakawa et al., 2009). A sucessão de barragens ao longo do rio Tietê tornou um ambiente de águas correntes numa coleção de lagos, prejudicando significativamente este comportamento.

A perda e extrema degradação das matas ciliares foi outro fator de impacto negativo para as populações da piracanjuba *Brycon orbygnianus* e do pacu *Piaractus*

*mesopotamicus*, já que são espécies que consomem grande quantidade de alimentos provenientes dessa vegetação, tais como insetos, frutos, sementes e folhas (Oyakawa et al., 2009).

Os registros recentes da piracanjuba e do pacu devem ser todos provenientes de peixamentos, efetuados pela concessionária da barragem de Barra Bonita em parceria com associações de pescadores e ONGs locais (<https://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/instituto-solta-70-mil-filhotes-de-peixes-no-tanqua-em-piracicaba-para-repovoacao.ghtml>). Contudo, os ictiólogos são céticos quanto à validade dessa atividade para a conservação das espécies pois, até o momento, não gerou o restabelecimento de populações autossuficientes e a diversidade genética das matrizes mantidas em cativeiro é relativamente baixa (Oyakawa et al., 2009).

As quatro espécies são alvo tanto da pesca esportiva quanto da profissional, e tais atividades incidindo sobre populações depauperadas contribui significativamente para o declínio e extinção local. Os peixamentos podem contrabalancear essa perda de indivíduos permitindo que a atividade se mantenha, mas como dito acima, podem gerar a falsa conclusão de recuperação populacional.

Outra ameaça aos peixes da região é a competição com espécies exóticas-invasoras, que representam 11% da ictiofauna local (n= 10; Tabela 6). Além das assinaladas na Tabela 6, Rivero et al. (2013) registraram um indivíduo de tambacu, híbrido entre o tambaqui amazônico (*Colossoma macropomum*) e o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), e muito utilizado em piscicultura. Esta atividade também foi a reponsável pela introdução de seis (37%) das espécies exóticas encontradas (Tabela 6). Um indicativo da dominância dessas espécies na assembleia local é que a tilápia (*Coptodon rendalli*), a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) e a corvina (*Plagioscion squamosissimus*) representaram 42% do total de capturas dos pescadores profissionais da região da barragem de Barra Bonita no período amostral de 2003-2004 (Maruyama et al., 2009).



Tabela 4.5. Espécies de peixes ameaçadas de extinção, vulneráveis (VU), em perigo (EN) e criticamente em perigo (CR), registradas na área de estudo, segundo as listas de São Paulo e do Brasil.

Nome Científico	Nome Popular	São Paulo	Brasil
<i>Brycon orbygnianus</i> (Valenciennes, 1849)	piracanjuba	CR	EN
<i>Prochilodus vimboides</i> Kner, 1859	curimbatá-de-lagoa	VU	VU
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	pacu	EN	
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	pintado	EN	

Tabela 4.6. Espécies de peixes exóticas registradas na área de estudo e sua possível fonte de introdução (Langeani et al., 2007).

Nome Científico	Nome Popular	Fonte de Introdução
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	carpa	piscicultura
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)	tetra-preto	aquarismo
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	jeju	pesca
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	lebiste	controle de larvas de mosquitos
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	acará-açu	piscicultura
<i>Cichla</i> sp.	tucunaré	pesca
<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840)	porquinho	piscicultura
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	tilápia	piscicultura
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	tilápia-do-Nilo	piscicultura
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	corvina	piscicultura

Tabela 4.7. Principais espécies ou grupos de peixes pescados, em relação à porcentagem do volume desembarcado (%), pelos pescadores da região da represa de Barra Bonita (Maruyama et al., 2009). Am = espécie ameaçada de extinção e Exo = espécie exótica.

Espécie	%
tilápias <i>Coptodon rendalli</i> e <i>Oreochromis niloticus</i> <b>Exo</b>	26,7
mandis <i>Pimelodus</i> spp.	15,9
curimbatá <i>Prochilodus lineatus</i>	17,8
corvina <i>Plagioscion squamosissimus</i> <b>Exo</b>	11,6
casquinhos <i>Hypostomus</i> spp. e <i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	14,7
traíras <i>Hoplias intermedius</i> e <i>Hoplias malabaricus</i>	4,7
lambaris <i>Astyanax</i> spp. e <i>Moenkhausia</i> spp.	2,3
pintado <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> <b>Am</b>	1,9
dourado <i>Salminus brasiliensis</i>	1,6
piaus <i>Leporinus</i> spp. e <i>Schizodon</i> spp.	1,2
pacu <i>Piaractus mesopotamicus</i> <b>Am</b>	0,8
piranha <i>Serrasalmus maculatus</i>	0,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

#### 4.4.4. Ameaças

##### 4.4.4.1. Ecossistemas florestais

As principais ameaças à fauna florestal são a perda e a fragmentação de habitats. Os remanescentes estão isolados de áreas naturais maiores e uns dos outros, sofreram corte seletivo de árvores no passado que ocasionaram clareiras extensas e favoreceram o desenvolvimento de lianas agressivas. Devido aos efeitos de borda o vento adentra a uma distância de vários metros e nas ocasiões em que apresenta maior velocidade derruba árvores e arvoretas, aumentando a extensão das clareiras. Devido à maior insolação, as bordas e clareiras são mais ressecadas durante a estação seca, aumentando o material combustível para incêndios. Em 2012, entre 19 e 20 de setembro, um incêndio criminoso devastou perto de 30% da área dos fragmentos Sarã e Viraeiro (<http://g1.globo.com/sp/piracicaba-regiao/noticia/2012/09/incendio-em-reserva-entre-anhemi-e-santa-maria-da-serra-e-controlado.html>).

Para espécies terrestres de menor porte, a estrada municipal ANH 171 constitui uma barreira no trecho que atravessa os fragmentos, impedindo a travessia de indivíduos e o fluxo gênico, e apesar do tráfego relativamente baixo de veículos, ocorrem atropelamentos de animais. Observamos caminhões de grande porte descarregados trafegarem acima de 80km/h, mesmo o leito da estrada não sendo asfaltado. Entre 2000 e 2001 amostramos em seis ocasiões o trecho que corta o Viraeiro, perto de 5km, encontrando 19 carcaças ou 0,52/km. As vítimas foram principalmente serpentes e lagartos irreconhecíveis, mas pudemos identificar seis espécies de animais: tatu-galinha *Dasyus novemcinctus*, tatu-peba *Euphractus sexcinctus*, tapeti *Sylvilagus brasiliensis*, cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, cobra-de-duas-cabeças *Amphisbaena* sp. e cascavel *Crotalus durissus*. Outros problemas gerados pela estrada são a poeira que se deposita sobre a vegetação e o risco de acidentes envolvendo cargas tóxicas ou inflamáveis.

No passado, entre outras funções estes fragmentos florestais eram reservas de caça dos proprietários (J. C. R. de Magalhães, com. pess.). Com a legislação de proteção à fauna essa atividade cessou, mas deve ter tido um papel no declínio local de certas espécies cinegéticas como o macuco *Tinamus solitarius* e o queixada *Tayassu pecari*. No período de 2000 e 2001, ao menos no Viraeiro, os proprietários exerciam forte vigilância que resultava no acionamento da Polícia Ambiental ao menor indício de caça. Contudo, foram observadas evidências da ação de caçadores, duas cevas com milho e mandioca, três pessoas acompanhadas por cães se deslocando nas bordas do

fragmento e um caçador preso pela polícia com cateto *Pecari tajacu* recém-abatido. Além deste episódio, encontramos em uma ocasião oito cartuchos plásticos calibre 12 deflagrados na margem esquerda do Piracicaba. As espécies-alvo desse tipo de munição variam com a quantidade de chumbo utilizada e podem ser patos, marrecos e mesmo capivaras *Hydrochoerus hydrochaeris*. Considerando que efetuamos 1.000h de esforço amostral no Viraeiro, pelos critérios adotados por Cullen Jr. et al. (2000) que classificaram áreas com 10 e 15 pontos como de baixa intensidade, a caça no período de estudo era pouco intensa, pois nossa pontuação total das variáveis de caça foi de seis. No entanto, devido ao fácil acesso de caçadores pela estrada e pelos rios, e a ausência de fiscalização ostensiva, a caça não pode ser desprezada como fator de impacto à fauna local, principalmente em sinergia a outros vetores de pressão e quando incide sobre populações reduzidas.

Também no passado, ocorria a captura de papagaios-verdadeiros *Amazona aestiva* e pássaros canoros para a gaiola. Um funcionário foi demitido ao ser descoberto com dezenas de pássaros capturados na área da fazenda Barreiro Rico (J. C. R. de Magalhães com. pess.). Esta atividade foi a responsável pelo declínio de espécies como o curió *Sporophila angolensis* e o pássaro-preto *Gnorimopsar chopi*.

Com exceção dos cães associados aos caçadores, não observamos cachorros e gatos vagando livremente pela área. O gado criado é destinado para a comercialização de matrizes e reprodutores, e há todo cuidado com a sanidade desses animais, o que diminui o risco de transmissão de doenças e parasitas para a fauna nativa (<http://barreirorico.com.br/>). Como discutido anteriormente, a espécie exótica com potencial de ser uma ameaça séria à fauna local é o javali/javaporco.

Foi relatada a instalação ocasional e ilegal de caixas de apicultura no interior da Estação Ecológica de Barreiro Rico. A abelha-africanizada *Apis mellifera* já está presente principalmente nas bordas dos fragmentos, mas a apicultura pode aumentar o número de colmeias, pois é frequente ocorrer o enxameamento na ausência de recursos mais próximos das caixas. Em relação aos vertebrados nativos, o principal impacto negativo destas abelhas é a ocupação de ocos de árvores para instalar a colméia, pois estes substratos também são utilizados como locais de abrigo e de nidificação por aves, mamíferos, pererecas, etc.

A soltura de aves exóticas foi observada no Tanquã. O esclarecimento da população local sobre os riscos de introdução de espécies para a fauna nativa deve ser efetivo para cessar esta atividade.

Outro potencial vetor de impacto à fauna que precisa ser melhor pesquisado na região é a intoxicação por agrotóxicos. A maioria dos estudos de campo consegue inferir a contaminação, que é a presença de agrotóxicos ou de seus resíduos no organismo (Valdes, 2010). A intoxicação é a produção de qualquer tipo de sintoma, inclusive alterações comportamentais, após o contato do animal com determinado princípio ativo (Valdes, 2010). A toxicidade vai variar tanto entre as espécies quanto entre os compostos químicos utilizados. As aves podem ser um bom modelo para avaliar o impacto de agrotóxicos, pois por apresentarem maior taxa metabólica podem se intoxicar mais rapidamente via cadeia alimentar e possuem níveis mais baixos de enzimas detoxificantes do que os mamíferos (Parker e Goldstein, 2000).

Na região, o plantio da cana-de-açúcar demanda mais agrotóxicos do que as pastagens e a silvicultura. Fizemos uma análise do potencial de intoxicação de alguns compostos autorizados para o cultivo da cana (AGROFIT, 2018), nos baseando na revisão de Valdes (2010). Os herbicidas utilizados, apesar de considerados menos tóxicos do que os inseticidas, apresentam grande solubilidade em água e alguns deles como a Ametrina e a Atrazina, grupo químico triazina, são amplamente registrados nos cursos d' água brasileiros. Em alta concentração no organismo eles atuam como disruptores endócrinos, ou seja, causam alterações hormonais (Valdes, 2010).

Os inseticidas constituem os agrotóxicos com maior potencial de causar impacto nos vertebrados, tanto por contaminação primária quanto via ingestão de organismos contaminados. Na cultura canavieira são utilizados, entre outros grupos químicos: 1) os piretróides, como a alfa-cipermetrina e a bifentrina, que apesar de baixa persistência ambiental, podem ser neurotóxicos para répteis, anfíbios e peixes; 2) organofosforados, como o cadusafós e o terbufós, que são pouco estáveis no ambiente, apresentam baixa taxa de dispersão e baixa capacidade de bioacumulação, mas que agem no sistema nervoso e estão implicados em mudanças comportamentais em aves e 3) ciclodienoclorados, como o endossulfam, que podem apresentar alta persistência no ambiente e tendência à bioacumulação.

#### **4.4.4.2. Ecossistemas aquáticos**

Nos abstermos de discorrer sobre a quantidade e a qualidade da água do rio Piracicaba, mas é amplamente reconhecido o alto consumo de água a montante da área de estudo, pelas áreas urbanas e industriais, e em menor escala para irrigação de hortifrutigranjeiros, e a carga elevada de esgoto orgânico sem tratamento, agrotóxicos e vinhoto que chega ao rio. Os rejeitos industriais foram importantes

poluentes no passado, mas hoje recebem um controle rigoroso. Entretanto, metais pesados podem ter permanecido nos sedimentos.

Observamos dragas em atividade no rio Piracicaba (Figura 4.10). A extração de areia aumenta a turbidez da água, pode ocasionar a poluição do rio por combustíveis, lubrificantes, etc., e o ruído do maquinário pode resultar na evitação do entorno da área de exploração pela fauna. Por outro lado, diminui a sedimentação e colabora para manter trechos mais profundos no leito do rio, preferidos por algumas espécies de peixes. Chamou a atenção também, a grande quantidade de resíduos sólidos, principalmente garrafas PET, acumulada nas margens e nos bancos de areia (Figura 4.10). Não há estudo sobre os impactos sobre a fauna local da ingestão desse material ou do microplástico dele derivado.

A pesca é atividade econômica importante na região do Tanquã. No período de 2003-2004 o principal aparelho de pesca utilizado no baixo Piracicaba era a rede de emalhar, método de espera, com malhas variando entre 3 e 20cm (Maruyama, 2007). Para a região da barragem de Barra Bonita foi estimado um total de 100 pescadores em atividade no referido período, que juntos capturavam aproximadamente 960kg/pescado/mês (Maruyama, 2007). Essa produtividade era baseada nas espécies exóticas tilápia e corvina, que se beneficiam da alta produção primária resultante da carga de matéria orgânica originada nas cidades ao longo da bacia do rio Piracicaba. Naquele período, a atividade de pesca sobre estes estoques foi considerada sustentável e relevante economicamente para a população local (Maruyama, 2007). Contudo, havia a necessidade de uma melhor organização social, do estabelecimento de áreas delimitadas para a pesca profissional, para o turismo e lazer, de um melhor ordenamento pesqueiro, de monitoramento constante e de implantação de infraestrutura adequada ao desembarque, limpeza e conservação do pescado (Maruyama, 2007). Ações que pouco avançaram desde então.

As redes de malhas menores capturam indivíduos jovens, podendo impactar a população de certas espécies. Além disso, vertebrados aquáticos de respiração aérea podem ficar presos em redes de espera e se afogar. Em uma oportunidade, constatamos o descarte de um cágado-de-barbicha *Phrynops geoffroanus* morto, por um pescador que recolhia sua rede. O ordenamento pesqueiro deve considerar esses impactos potenciais e estabelecer o uso de apetrechos mais adequados para a conservação da biodiversidade e dos recursos pesqueiros. No Tanquã, a pesca e o trânsito de embarcações deveriam ser limitados ao curso principal do rio Piracicaba, deixando as lagoas marginais e canais secundários como refúgios da fauna.

Com o crescente interesse de observadores de aves pelo Tanquã, divulgado inclusive pelos meios de comunicação de massa (<http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2015/08/em-piracicaba-bairro-tanqua-e-um-paraiso-para-fauna-brasileira.html>), alguns pescadores locais têm se capacitado para atuar como guias, reduzindo sua dependência econômica da atividade pesqueira.



*Figura 4.10. Alguns vetores de degradação dos ecossistemas do Tanquã, extração de areia e resíduos plásticos.*



#### **4.4.5. Conclusões**

A área de estudo apresenta riqueza considerável de espécies de vertebrados, 618, incluindo 37 táxons ameaçados de extinção, vários outros atualmente raros no interior do estado de São Paulo e 22 espécies de aves migratórias que se reproduzem na América do Norte. As Unidades de Conservação presentes na área, Estação Ecológica Barreiro Rico (292,82 ha) e Estação Ecológica de Ibicatu (76,40 ha), apresentam pequeno porte e são insuficientes para manter as populações de todas estas espécies (Figura 11). Os vetores de impacto negativo sobre a biodiversidade que estão atuando nos remanescentes naturais da área, acarretam na sua progressiva degradação e poderão comprometer sua resiliência, culminando em várias extinções locais e perda de serviços ecossistêmicos. Os habitats aquáticos estão completamente desprotegidos e sujeitos a outros vetores que se originam fora da área de estudo a vários quilômetros rio acima.

Dessa forma, entendemos que são fundamentais para a preservação da biodiversidade regional, por parte do poder público: 1) a implantação de novas unidades de conservação de maior porte, que assegurem a manutenção dos habitats naturais; 2) o estímulo e apoio ao setor produtivo para adoção de normas e procedimentos menos impactantes aos ecossistemas, principalmente à fauna, para efetuar ações de restauração ecológica e criar Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e 3) incentivo ao uso indireto dos recursos naturais, por exemplo por meio do ecoturismo. Esta última atividade está se desenvolvendo na região principalmente pela observação de aves e por iniciativa de proprietários de fazendas e dos pescadores de Tanquã.

#### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Dr. Osvaldo Takeshi Oyakawa, do Museu de Zoologia da USP, pelas informações e revisão do texto sobre os peixes, e ao Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor e ao Antônio Alvaro Buso Junior pela organização da visita de campo à área de estudo.

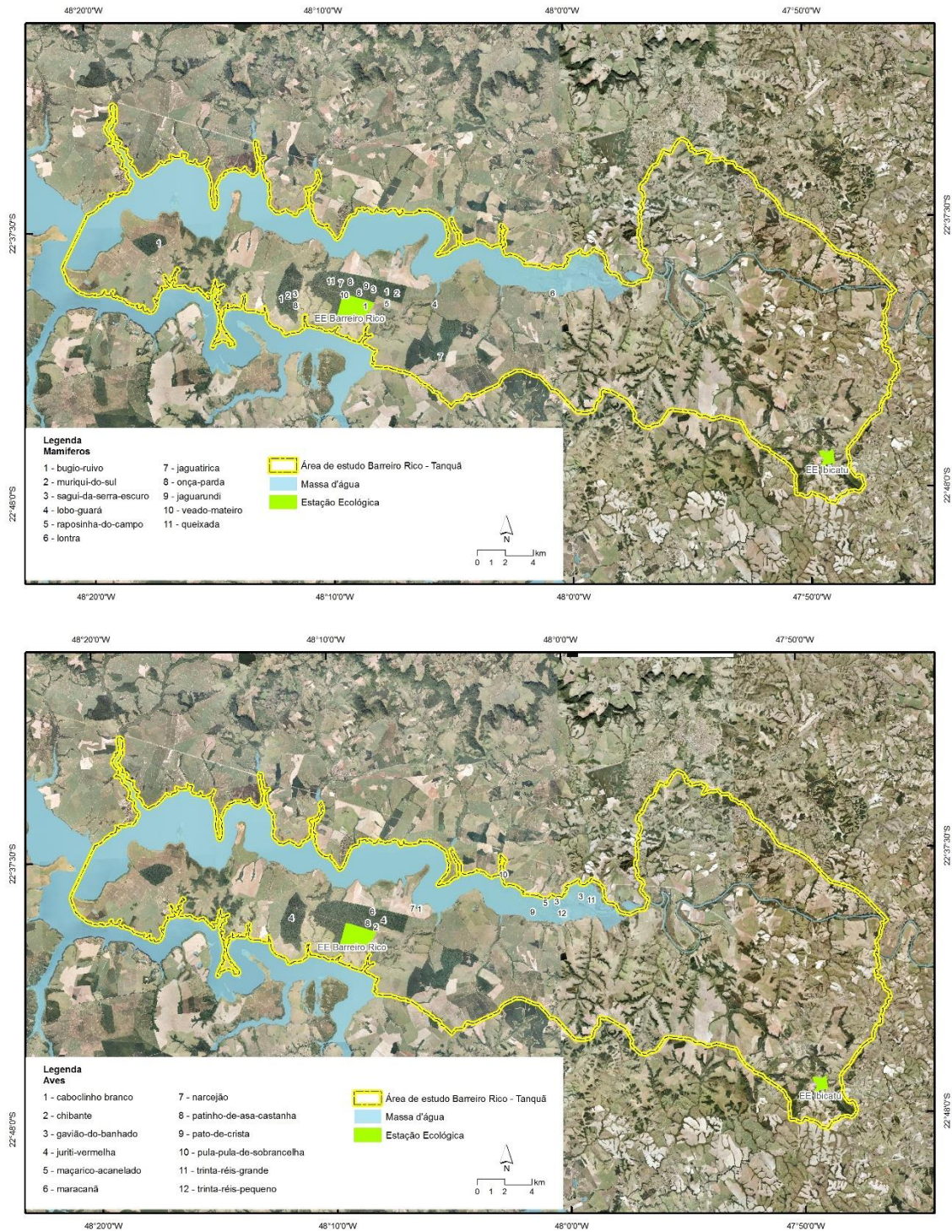


Figura 4.11. Pontos de registros de algumas espécies de mamíferos (acima) e aves ameaçadas de extinção, ilustrando a necessidade de criação ou ampliação das unidades de conservação existentes na área de estudo.

**Anexo 4 I. Mamíferos registrados na área de estudo. Ecosistemas de ocorrência: A – áreas úmidas; C – campos e F – florestas.**

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecosistemas</b>	<b>Referência</b>
Classe Mammalia			
Ordem Didelphimorphia			
Família Didelphidae			
<i>Caluromys</i> sp.	cuíca-lanosa	F	Fazenda Bacury, 2018
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá-de-orelha-branca	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	gambá-de-orelha-preta	F	d'Horta et al., 2013
<i>Monodelphis kunsi</i> Pine, 1975	catita	F	d'Horta et al., 2013
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)	cuíca	F	d'Horta et al., 2013
Ordem Cingulata			
Dasypodidae			
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Cabassous tatouay</i> (Desmarest, 1804)	tatu-de-rabo-mole-grande	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Cabassous unicinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-de-rabo-mole	F	d'Horta et al., 2013
Ordem Pilosa			
Myrmecophagidae			
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	F	Antunes & Eston, 2009
Ordem Primates			
Atelidae			
<i>Alouatta guariba clamitans</i> Cabrera, 1958	bugio-ruivo	F	Torres-de-Assumpção, 1983
<i>Brachyteles arachnoides</i> (É. Geoffroy, 1806)	muriqui-do-sul	F	Torres-de-Assumpção, 1981
Callitrichidae			
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-da-serra-escuro	F	Torres-de-Assumpção, 1983
Cebidae			
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)	macaco-prego	F	Torres-de-Assumpção, 1981
Pitheciidae			

Nome do Táxon	Nome Popular	Ecossistemas	Referência
<i>Callicebus nigrifrons</i> (Spix, 1823)	sauá	F	Torres-de-Assumpção, 1983
Ordem Rodentia			
Caviidae			
<i>Cavia aperea</i> Erxleben, 1777	preá	C	Antunes & Eston, 2009
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	A	Antunes & Eston, 2009
Cuniculidae			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	F	Antunes & Eston, 2009
Dasyproctidae			
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia	F	Antunes & Eston, 2009
Echimyidae			
<i>Phyllomys nigrispinus</i> (Wagner, 1842)	rato-da-árvore	F	d'Horta et al., 2013
<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)	ratão-do-banhado	A	Antunes & Eston, 2009
Erethizontidae			
<i>Coendou spinosus</i> (F. Cuvier, 1823)	ouriço-cacheiro	F	Antunes & Eston, 2009
Cricetidae			
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913	rato-do-chão	F	d'Horta et al., 2013
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)	rato-do-mato	C	Percequillo et al., 2008
<i>Holochilus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	rato-d'água	A	d'Horta et al., 2013
<i>Necromys lasiurus</i> (Lund, 1841)	rato-do-mato	C	d'Horta et al., 2013
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)	rato-d'água	A	d'Horta et al., 2013
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)	rato-do-mato	F	d'Horta et al., 2013
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)	rato-do-mato	F	d'Horta et al., 2013
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)	rato-do-mato	C	d'Horta et al., 2013
Sciuridae			
<i>Guerlinguetus brasiliensis ingrami</i> (Thomas, 1901)	serelepe	F	Antunes & Eston, 2009
Ordem Lagomorpha			
Leporidae			

Nome do Táxon	Nome Popular	Ecossistemas	Referência
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	tapeti	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	lebre	C	Antunes & Eston, 2009
Ordem Chiroptera			
Phyllostomidae			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	morcego	F	d'Horta et al., 2013
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)	morcego-vampiro	F	d'Horta et al., 2013
<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)	morcego-beija-flor	F	d'Horta et al., 2013
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	morcego-beija-flor	F	d'Horta et al., 2013
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	morcego	F	d'Horta et al., 2013
Vespertilionidae			
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	morcego	F	d'Horta et al., 2013
Ordem Carnivora			
Canidae			
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	C	Antunes & Eston, 2009
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)	raposinha-do-campo	C	d'Horta et al., 2013
Mustelidae			
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)	furão-pequeno	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	lontra	A	d'Horta et al., 2013
Procyonidae			
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Procyon cancrivorus</i> G. Cuvier, 1798	guaxinim	F	Antunes & Eston, 2009
Felidae			
<i>Leopardus</i> sp.	gato-do-mato	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jagatirica	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	F	Antunes & Eston, 2009

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecossistemas</b>	<b>Referência</b>
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	jaguarundi	F	Antunes & Eston, 2009
Ordem Cetartiodactyla			
Cervidae			
<i>Mazama americana</i> Erxleben, 1777	veado-mateiro	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Mazama gouazoubira</i> Fischer, 1814	veado-catingueiro	F	Antunes & Eston, 2009
Tayassuidae			
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	F	Antunes & Eston, 2009
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	F	Antunes & Eston, 2009
Suidae			
<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	javali ou javaporco	F	Informação de moradores locais



**Anexo 4 II.** Aves registradas na área de estudo. Ecosistemas de ocorrência: A - áreas úmidas, C – campos e F – florestas. Status: R – residentes; RM - reprodutivas migratórias; M – migratórias e O – ocasionais.

Nome do Táxon	Nome Popular	Ecosistemas	Status	Referência
Classe Aves				
Ordem Tinamiformes				
Família Tinamidae				
<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	macuco	F	R	Willis, 1979
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inambuguaçu	F	R	Willis, 1979
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inambu-chororó	C	R	Magalhães, 1999
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inambu-chintã	F	R	Willis, 1979
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	C	R	Magalhães, 1999
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela	C	R	Magalhães, 1999
Anseriformes				
Anhimidae				
<i>Anhima cornuta</i> (Linnaeus, 1766)	anhuma	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Chauna torquata</i> (Oken, 1816)	tachã	A	O	Robinson & Pizo, 2017
Anatidae				
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	marreca-caneleira	A	R	Magalhães, 1999
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	A	R	Magalhães, 1999
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	marreca-cabocla	A	R	Magalhães, 1999
<i>Coscoroba coscoroba</i> (Molina, 1782)	capororoca	A	O	Robinson & Pizo, 2017
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	A	R	Willis, 1979
<i>Sarkidiornis sylvicola</i> Ihering & Ihering, 1907	pato-de-crista	A	M	Magalhães, 1999
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí	A	R	Magalhães, 1999
<i>Anas georgica</i> Gmelin, 1789	marreca-parda	A	O	Robinson & Pizo, 2017
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	A	R	Magalhães, 1999
<i>Anas versicolor</i> Vieillot, 1816	marreca-cricri	A	M	Magalhães, 1999
<i>Anas discors</i> Linnaeus, 1766	marreca-de-asa-azul	A	O	Robinson & Pizo, 2017

<i>Anas platalea</i> Vieillot, 1816	marreca-colhereira	A	O	Robinson & Pizo, 2017
<i>Netta erythrophthalma</i> (Wied, 1833)	paturi-preta	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Netta peposaca</i> (Vieillot, 1816)	marrecão	A	R	Magalhães, 1999
<i>Nomonyx dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-caucau	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Oxyura vittata</i> (Philippi, 1860)	marreca-rabo-de-espinho	A	O	Pinto, 2017
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba	F	R	Willis, 1979
Odontophoridae				
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru	F	R	Willis, 1979
Podicipediformes				
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	A	R	Magalhães, 1999
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	A	R	Magalhães, 1999
<i>Podiceps major</i> (Boddaert, 1783)	mergulhão-grande	A	O	Robinson & Pizo, 2017
Ciconiiformes				
Ciconiidae				
<i>Ciconia maguari</i> (Gmelin, 1789)	maguari	A	M	Magalhães, 1999
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	tuiuiú	A	M	Antunes & Willis, 2003
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	A	M	Magalhães, 1999
Suliformes				
Phalacrocoracidae				
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	A	R	Magalhães, 1999
Anhingidae				
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	A	R	Magalhães, 1999
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	A	R	Antunes & Willis, 2003

<i>Ixobrychus involucris</i> (Vieillot, 1823)	socoí-amarelo	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	A	R	Magalhães, 1999
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	A	R	Magalhães, 1999
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	C	R	Magalhães, 1999
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	A	R	Magalhães, 1999
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca	A	R	Magalhães, 1999
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	C	R	Magalhães, 1999
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	A	R	Magalhães, 1999
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	A	M	Robinson & Pizo, 2017
Threskiornithidae				
<i>Plegadis chihi</i> (Vieillot, 1817)	caraúna	A	M	Magalhães, 1999
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró	A	R	Antunes & Willis, 2003
<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	C	R	Magalhães, 1999
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colhereiro	A	M	Magalhães, 1999
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha	C	R	Willis, 1979
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	urubu-de-cabeça-amarela	C	R	Panucci, 2012
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	C	R	Willis, 1979
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei	F	R	Willis, 1979
Accipitriformes				
Pandionidae				
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	águia-pescadora	A	M	Magalhães, 1999
Accipitridae				
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato	F	RM	Willis, 1979
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	C	R	Magalhães, 1999
<i>Harpagus diodon</i> (Temminck, 1823)	gavião-bombachinha	F	RM	Willis, 1979

<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	A	M	Robinson & Pizo, 2017
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	tauató-miúdo	F	R	Willis & Oniki, 2003
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi	F	RM	Willis, 1979
<i>Busarellus nigricollis</i> (Latham, 1790)	gavião-belo	A	M	Magalhães, 1999
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	A	RM	Magalhães, 1999
<i>Geranoospiza caeruleascens</i> (Vieillot, 1817)	gavião-pernilongo	F	R	C. L. Reis de Magalhães, foto
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	C	R	Willis, 1979
<i>Urubitinga urubitinga</i> (Gmelin, 1788)	gavião-preto	C	R	Magalhães, 1999
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	F	R	Willis, 1979
<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)	gavião-asa-de-telha	C	R	Costa, 2016
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	gavião-de-rabo-branco	C	R	d'Horta et al., 2013
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	F	R	Willis, 1979
Gruiformes				
Aramidae				
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	A	R	Magalhães, 1999
Rallidae				
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	A	R	Magalhães, 1999
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda	A	R	Magalhães, 1999
<i>Laterallus exilis</i> (Temminck, 1831)	sanã-do-capim	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Porzana flaviventer</i> (Boddaert, 1783)	sanã-amarela	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó	A	R	Magalhães, 1999
<i>Pardirallus maculatus</i> (Boddaert, 1783)	saracura-carijó	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	A	R	Magalhães, 1999
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> (Swainson, 1838)	saracura-do-banhado	A	R	Magalhães, 1999
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	A	R	Magalhães, 1999
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	A	R	Magalhães, 1999
<i>Porphyrio flavirostris</i> (Gmelin, 1789)	frango-d'água-pequeno	A	M	Robinson & Pizo, 2017
<i>Fulica leucoptera</i> Vieillot, 1817	carqueja-de-bico-amarelo	A	M	Robinson & Pizo, 2017

## Charadriiformes

## Charadriidae

<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	C	R	Magalhães, 1999
<i>Pluvialis dominica</i> (Statius Muller, 1776)	batuiriçu	A	M	Magalhães, 1999
<i>Charadrius semipalmatus</i> Bonaparte, 1825	batuíra-de-bando	A	M	Robinson & Pizo, 2017
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	batuíra-de-coleira	A	M	Robinson & Pizo, 2017

## Recurvirostridae

<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	A	R	Magalhães, 1999
--	------------------------------	---	---	-----------------

## Scolopacidae

<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	narceja	A	R	Magalhães, 1999
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	C	R	Magalhães, 1999
<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	maçarico-de-bico-virado	A	M	Robinson & Pizo, 2017
<i>Actitis macularius</i> (Linnaeus, 1766)	maçarico-pintado	A	M	Magalhães, 1999
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	A	M	Magalhães, 1999
<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-grande-de-perna-amarela	A	M	Magalhães, 1999
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	A	M	Magalhães, 1999
<i>Calidris fuscicollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-sobre-branco	A	M	Magalhães, 1999
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-de-colete	A	M	Magalhães, 1999
<i>Calidris himantopus</i> (Bonaparte, 1826)	maçarico-pernilongo	A	O(M)	d'Horta et al., 2013
<i>Calidris subruficollis</i> (Vieillot, 1819)	maçarico-acanelado	A	M	Robinson & Pizo, 2017
<i>Calidris pugnax</i> (Linnaeus, 1758)	combatente	A	O(M)	Robinson & Pizo, 2017
<i>Phalaropus tricolor</i> (Vieillot, 1819)	pisa-n'água	A	M	Robinson & Pizo, 2017

## Jacanidae

<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	A	R	Magalhães, 1999
---------------------------------------	--------	---	---	-----------------

## Rostratulidae

<i>Nycticryphes semicollaris</i> (Vieillot, 1816)	narceja-de-bico-torto	A	O?	Magalhães, 1999
---	-----------------------	---	----	-----------------

## Laridae

<i>Chroicocephalus maculipennis</i> (Lichtenstein, 1823)	gaivota-maria-velha	A	O	Robinson & Pizo, 2017
--	---------------------	---	---	-----------------------

Sternidae					
<i>Sternula superciliaris</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	A	M	Robinson & Pizo, 2017	
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	A	M	Magalhães, 1999	
Rynchopidae					
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talha-mar	A	M	Magalhães, 1999	
Columbiformes					
Columbidae					
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	C	R	Willis, 1979	
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	C	R	Magalhães, 1999	
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul	F	R	Willis, 1979	
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	C	R	d'Horta et al., 2013	
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	F	R	Magalhães, 1999	
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	F	R	Willis, 1979	
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	pomba-amargosa	F	R	Willis, 1979	
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	C	R	Magalhães, 1999	
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu	F	R	Willis, 1979	
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	juriti-de-testa-branca	F	R	d'Horta et al., 2013	
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	juriti-vermelha	F	R	Willis, 1979	
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	F	R	Willis, 1979	
Cuculiformes					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	F	R	Willis, 1979	
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	papa-lagarta	F	RM	Willis, 1979	
<i>Coccyzus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	papa-lagarta-de-asa-vermelha	F	M	Willis & Oniki, 2003	
<i>Coccyzus euleri</i> Cabanis, 1873	papa-lagarta-de-euler	F	RM	Willis, 1979	
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	A	RM	Magalhães, 1999	
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	C	R	Willis, 1979	
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	C	R	Willis, 1979	



<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	F	R	Willis, 1979
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	F	R	Willis, 1979
Strigiformes				
Tytonidae				
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	C	R	Magalhães, 1999
Strigidae				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	F	R	Willis, 1979
<i>Megascops atricapilla</i> (Temminck, 1822)	corujinha-sapo	F	R	Willis, 1979
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	murucututu-de-barriga-amarela	F	R	Magalhães, 1999
<i>Bubo virginianus</i> (Gmelin, 1788)	jacurutu	F	R	Bovo, 2013
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato	F	R	Magalhães, 1999
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé	F	R	Willis, 1979
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	C	R	Magalhães, 1999
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	F	R	Magalhães, 1999
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	F	R	Fazenda Bacury, 2018
Nyctibiiformes				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	F	R	Willis, 1979
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i> (Tschudi, 1844)	bacurau-ocelado	F	R	Willis, 1979
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau	F	R	Willis, 1979
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju	F	RM	Willis, 1979
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	F	R	Willis, 1979
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	F	RM	Magalhães, 1999
<i>Hydropsalis maculicaudus</i> (Lawrence, 1862)	bacurau-de-rabo-maculado	C	R	Antunes & Willis, 2003
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura	F	R	Magalhães, 1999
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	coruçã	C	RM	Magalhães, 1999

<i>Chordeiles minor</i> (Forster, 1771)	bacurau-norte-americano	C	M	Magalhães, 1999
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina	C	RM	Magalhães, 1999
Apodiformes				
Apodidae				
<i>Cypseloides fumigatus</i> (Streubel, 1848)	taperuçu-preto	F	R	Willis, 1979
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	F	R	Willis, 1979
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal	C	RM	Willis, 1979
Trochilidae				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	F	R	Willis, 1979
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	C	R	Willis, 1979
<i>Aphantochroa cirrochloris</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-cinza	F	R	Willis, 1979
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	F	M	Willis, 1979
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta	C	R	Willis, 1979
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-de-veste-preta	F	RM	Willis, 1979
<i>Chrysolampis mosquitus</i> (Linnaeus, 1758)	beija-flor-vermelho	C	O	Magalhães, 1999
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	C	R	Willis, 1979
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta	F	R	Willis, 1979
<i>Hylocharis chrysurus</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	F	R	Magalhães, 1999
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-papo-branco	F	M	Willis, 1979
<i>Polytmus guainumbi</i> (Pallas, 1764)	beija-flor-de-bico-curvo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca	F	R	Willis, 1979
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	C	R	Willis, 1979
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca	F	R	Willis, 1979
<i>Calliphlox amethystina</i> (Boddaert, 1783)	estrelinha-ametista	F	R	Magalhães, 1999
Trogoniformes				
Trogonidae				
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	F	R	Willis, 1979
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-dourado	F	R	Willis, 1979

Coraciiformes

Alcedinidae

<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	A	R	Magalhães, 1999
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	A	R	Magalhães, 1999
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	A	R	Magalhães, 1999

Momotidae

<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruba	F	R	Willis, 1979
--	--------	---	---	--------------

Galbuliformes

Galbulidae

<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba	F	R	d'Horta et al., 2013
---------------------------------------	----------	---	---	----------------------

Bucconidae

<i>Notharchus swainsoni</i> (Gray, 1846)	macuru-de-barriga-castanha	F	R	Willis, 1979
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo	C	R	Pinto, 2017
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	barbudo-rajado	F	R	Willis, 1979
<i>Nonnula rubecula</i> (Spix, 1824)	macuru	F	R	Willis, 1979

Piciformes

Ramphastidae

<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu	F	R	Willis, 1979
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	F	R	Willis, 1979
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	F	R	Willis, 1979
<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	araçari-banana	F	R	Willis, 1979

Picidae

<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	picapauzinho-barrado	F	R	Willis, 1979
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	picapauzinho-de-coleira	F	R	Willis & Oniki, 2003
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	F	R	Willis, 1979
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	F	R	Willis, 1979
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	F	R	Willis, 1979
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	F	R	Willis, 1979

<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	picapauzinho-verde-carijó	F	R	Willis, 1979
<i>Piculus flavigula</i> (Boddaert, 1783)	pica-pau-bufador	F	R	Willis, 1979
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	F	R	Willis, 1979
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela	F	R	Willis, 1979
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	F	R	Willis, 1979
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei	F	R	Willis, 1979
Cariamiformes				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	C	R	Magalhães, 1999
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	C	R	Willis, 1979
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	C	R	Willis, 1979
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	F	R	Willis, 1979
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	falcão-caburé	F	R	Willis, 1979
<i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot, 1817)	falcão-relógio	F	R	Willis & Oniki, 2003
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	C	R	Magalhães, 1999
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	C	R	Magalhães, 1999
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	falcão-peregrino	C	M	d'Horta et al., 2013
Psittaciformes				
Psittacidae				
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã	F	R	Willis, 1979
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	F	R	Willis, 1979
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba	F	R	Willis, 1979
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	F	R	Willis, 1979
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	F	R	d'Horta et al., 2013
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	F	R	Willis, 1979

<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio	F	R	Willis, 1979
<i>Triclaria malachitacea</i> (Spix, 1824)	sabiá-cica	F	R	Willis, 1979
Passeriformes				
Thamnophilidae				
<i>Terenura maculata</i> (Wied, 1831)	zidedê	F	R	Willis, 1979
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho	C	R	Antunes & Willis, 2003
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	choquinha-de-peito-pintado	F	R	Willis, 1979
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa	F	R	Willis, 1979
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha	F	R	Willis, 1979
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	F	R	Willis, 1979
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	C	R	Magalhães, 1999
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	F	R	Willis, 1979
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	F	R	d'Horta et al., 2013
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó	F	R	Willis, 1979
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara	F	R	Willis, 1979
<i>Myrmoderus squamosus</i> (Pelzeln, 1868)	papa-formiga-de-grota	F	R	Willis, 1979
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul	F	R	Willis, 1979
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	trovoadá	F	R	Willis, 1979
<i>Drymophila ochropyga</i> (Hellmayr, 1906)	choquinha-de-dorso-vermelho	F	R	Willis, 1979
Conopophagidae				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	F	R	Willis, 1979
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	cuspidor-de-máscara-preta	F	R	Willis, 1979
Rhinocryptidae				
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétriès, 1835)	tapaculo-pintado	F	R	Willis, 1979
Formicariidae				
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	tovaca-campainha	F	R	Willis, 1979
Scleruridae				
<i>Sclerurus scansor</i> (Ménétriès, 1835)	vira-folha	F	R	Willis, 1979

Dendrocolaptidae

<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso	F	R	Willis, 1979
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	F	R	Willis, 1979
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado	F	R	Willis, 1979
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto	F	R	Willis, 1979
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	F	R	Magalhães, 1999
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	F	R	Willis, 1979
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	F	R	Willis, 1979
Xenopidae				
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)	bico-virado-miúdo	F	R	Willis, 1979
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó	F	R	Willis, 1979
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	C	R	Magalhães, 1999
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	F	R	Magalhães, 1999
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio	F	R	d'Horta et al., 2013
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco	F	R	Willis, 1979
<i>Anabacerthia lichtensteini</i> (Cabanis & Heine, 1859)	limpa-folha-ocráceo	F	R	Willis, 1979
<i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	limpa-folha-coroadado	F	R	Willis, 1979
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo	A	R	Magalhães, 1999
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho	C	R	Magalhães, 1999
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié	A	R	Magalhães, 1999
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	F	R	Willis, 1979
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	F	R	Willis, 1979
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi	C	R	Magalhães, 1999
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	F	R	Willis, 1979
<i>Cranioleuca vulpina</i> (Pelzeln, 1856)	arredio-do-rio	F	R	Robinson & Pizo, 2017
Pipridae				
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira	F	R	Willis, 1979



<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará	F	R	Willis, 1979
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho	F	R	Willis, 1979
Oxyruncidae				
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	araponga-do-horto	F	R	Willis, 1979
Onychorhynchidae				
<i>Myiobius atricaudus</i> Lawrence, 1863	assanhadinho-de-cauda-preta	F	R	Willis, 1979
Tityridae				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim	F	R	Willis, 1979
<i>Laniisoma elegans</i> (Thunberg, 1823)	chibante	F	M	Willis, 1979
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	anambé-branco-de-bochecha-parda	F	R	Willis, 1979
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	F	R	Willis, 1979
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	caneleiro-verde	F	M	Willis, 1979
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro	F	M	Willis, 1979
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto	F	RM	Willis, 1979
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-preto	F	RM	Willis, 1979
Cotingidae				
<i>Phibalura flavirostris</i> Vieillot, 1816	tesourinha-da-mata	F	M	Willis, 1979
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó	F	R	Willis, 1979
<i>Lipaugus lanioides</i> (Lesson, 1844)	tropeiro-da-serra	F	R	Willis, 1979
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	F	R	Willis, 1979
Pipritidae				
<i>Piprites chloris</i> (Temminck, 1822)	papinho-amarelo	F	R	Willis, 1979
Platyrinchidae				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho	F	R	Willis, 1979
<i>Platyrinchus leucoryphus</i> Wied, 1831	patinho-de-asa-castanha	F	R	Willis, 1979
Rhynchocyclidae				
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza	F	R	Willis, 1979
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	F	R	Willis, 1979

<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	F	R	Willis, 1979
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	F	R	Willis, 1979
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque	F	R	Willis, 1979
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	F	R	Willis, 1979
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	tororó	F	R	Willis, 1979
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho	F	R	Willis, 1979
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	olho-falso	F	R	Willis, 1979
<i>Hemitriccus orbitatus</i> (Wied, 1831)	tiririzinho-do-mato	F	R	Willis, 1979
<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831)	tachuri-campainha	F	R	Willis, 1979
Tyrannidae				
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	C	M	Antunes & Willis, 2003
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento	C	R	Magalhães, 1999
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	F	R	Willis, 1979
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	F	R	Willis, 1979
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	guaracava-grande	F	M	Magalhães, 1999
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	guaracava-de-crista-branca	F	M	Willis, 1979
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	tuque-pium	F	M	Willis & Oniki, 2003
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	F	M	Willis, 1979
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	F	R	Magalhães, 1999
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	guaracava-cinzenta	F	R	Willis, 1979
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	F	RM	Willis, 1979
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	F	R	Willis, 1979
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro	F	R	Magalhães, 1999
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	piolhinho-verdoso	F	O	Antunes & Willis, 2003
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho	F	R	Magalhães, 1999
<i>Phyllomyias griseocapilla</i> Sclater, 1862	piolhinho-serrano	F	O	Magalhães, 1999
<i>Pseudocolopteryx sclateri</i> (Oustalet, 1892)	tricolino	A	R	Robinson & Pizo, 2017

<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre	A	R	Frezza, 2015
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	F	R	Magalhães, 1999
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	capitão-de-saíra	F	M	Magalhães, 1999
<i>Legatus leucophaius</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata	F	M	Willis, 1979
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré	F	RM	Willis, 1979
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	F	R	Willis, 1979
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	F	R	Willis, 1979
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	F	R	Willis, 1979
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem	F	M	Antunes & Willis, 2003
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	F	R	Willis, 1979
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	C	R	Magalhães, 1999
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado	F	RM	Willis, 1979
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	F	R	Willis, 1979
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	F	R	Willis, 1979
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	F	RM	Willis, 1979
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	peitica-de-chapéu-preto	F	M	Catel, 2017
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica	F	RM	Willis, 1979
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	F	R	Willis, 1979
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe	F	R	Willis, 1979
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	príncipe	C	M	Magalhães, 1999
<i>Fluvicola albiventer</i> (Spix, 1825)	lavadeira-de-cara-branca	A	R	Magalhães, 1999
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	A	R	Robinson & Pizo, 2017
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	A	R	Magalhães, 1999
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu	F	R	Willis, 1979
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	F	RM	Willis, 1979

<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento	F	M	Willis, 1979
<i>Knipolegus cyanirostris</i> (Vieillot, 1818)	maria-preta-de-bico-azulado	F	M	Willis, 1979
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho	C	R	Panucci, 2014
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	C	R	Magalhães, 1999
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera	C	R	Magalhães, 1999
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	C	R	Magalhães, 1999
<i>Muscipipra vetula</i> (Lichtenstein, 1823)	tesoura-cinzenta	F	M	Magalhães, 1999
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	F	R	Willis, 1979
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza	F	R	Willis, 1979
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara	F	RM	Willis, 1979
Corvidae				
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo	F	R	Magalhães, 1999
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	F	R	Willis, 1979
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	C	R	Willis, 1979
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena	C	R	Magalhães, 1999
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora	C	R	Willis, 1979
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Progne subis</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-azul	C	M	Rodrigues, 2016
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	C	RM	Willis, 1979
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	A	RM	Magalhães, 1999
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	C	R	Magalhães, 1999
<i>Tachycineta leucopyga</i> (Meyen, 1834)	andorinha-chilena	C	M	Cipriani, 2012
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	andorinha-do-barranco	C	M	Bucci, 2018
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando	C	M	Magalhães, 1999
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-dorso-acanelado	C	M	Antunes & Willis, 2003
Troglodytidae				

<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	C	R	Willis, 1979
Donacobiidae				
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim	A	R	Magalhães, 1999
Turdidae				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	F	M	Willis, 1979
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	F	R	Willis, 1979
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	F	R	Willis, 1979
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	F	R	Willis, 1979
<i>Turdus subalaris</i> (Seebohm, 1887)	sabiá-ferreiro	F	M	Magalhães, 1999
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira	F	R	Willis, 1979
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	C	R	Magalhães, 1999
Motacillidae				
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor	C	R	Magalhães, 1999
Passerellidae				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	F	R	Willis, 1979
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	tico-tico-de-bico-amarelo	F	R	d'Horta et al., 2013
Parulidae				
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	F	R	Willis, 1979
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	A	R	Magalhães, 1999
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	F	R	Willis, 1979
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird, 1865	canário-do-mato	F	R	Willis, 1979
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	F	R	Willis, 1979
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)	pula-pula-de-sobrancelha	F	R	d'Horta et al., 2013
Icteridae				
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	japu	F	R	Fazenda Bacury, 2018
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	F	R	Willis, 1979

<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	F	R	Willis, 1979
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto	C	R	Magalhães, 1999
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)	carretão	A	R	Magalhães, 1999
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	garibaldi	A	R	Magalhães, 1999
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	C	R	Magalhães, 1999
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	C	R	Magalhães, 1999
Thraupidae				
<i>Pipraeidea melanonota</i> (Vieillot, 1819)	saíra-viúva	F	M	Willis, 1979
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	F	R	Willis, 1979
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira	C	R	Costa, 2016
<i>Schistochlamys ruficapillus</i> (Vieillot, 1817)	bico-de-veludo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Paroaria dominicana</i> (Linnaeus, 1758)	cardeal-do-nordeste	C	R	Moraes, 2018
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	F	R	Willis, 1979
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	F	R	Willis, 1979
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	F	R	Willis, 1979
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	F	R	Willis, 1979
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	C	R	Willis, 1979
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	C	R	Antunes & Willis, 2003
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu	F	M	Magalhães, 1999
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	saíra-ferrugem	F	R	Willis, 1979
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	C	R	Willis, 1979
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	F	R	Willis, 1979
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	F	R	Willis, 1979
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	F	R	Willis, 1979
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha	F	R	Willis, 1979
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha	F	RM	Willis, 1979
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	F	R	Willis, 1979

<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	F	R	Willis, 1979
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-preta	F	R	Willis, 1979
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Sporophila collaris</i> (Boddaert, 1783)	coleiro-do-brejo	A	R	Pinto, 2015
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	C	R	Willis, 1979
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão	C	R	Magalhães, 1999
<i>Sporophila pileata</i> (Sclater, 1865)	caboclinho-branco	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Sporophila hypoxantha</i> Cabanis, 1851	caboclinho-de-barriga-vermelha	C	M	Fazenda Bacury, 2018
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	curió	F	R	Willis, 1979
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	C	R	Magalhães, 1999
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro	C	R	Magalhães, 1999
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	F	R	Willis, 1979
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	bico-de-pimenta	F	R	Willis, 1979
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	saí-canário	F	R	Willis, 1979
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha	F	M	Antunes & Willis, 2003
Cardinalidae				
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-de-bando	F	R	Willis, 1979
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão	F	R	Willis, 1979
Fringillidae				
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	C	RM	Magalhães, 1999
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	F	R	Willis, 1979
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo	F	R	Willis, 1979
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	gaturamo-rei	F	M	Willis & Oniki, 2003
Estrildidae				
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	C	R	d'Horta et al., 2013
Passeridae				
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	C	R	Magalhães, 1999



**Anexo 4 III. Anfíbios registrados na área de estudo. Ecossistemas de ocorrência: A - ambientes abertos; F - ambientes florestais.**

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecossistemas</b>	<b>Referência</b>
Classe Lissamphibia			
Ordem Anura			
Família Bufonidae			
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	sapo-cururuzinho	F	d'Horta et al., 2013
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	sapo-cururu	A	d'Horta et al., 2013
Craugastoridae			
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	rã-do-folhço	F	d'Horta et al., 2013
Hylidae			
<i>Dendropsophus elianeae</i> (Napoli & Caramaschi, 2000)	pererequinha	A	d'Horta et al., 2013
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha-do-brejo	A	d'Horta et al., 2013
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	pererequinha-do-brejo	A	d'Horta et al., 2013
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	pererequinha	A	Species Link, 2018
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-martelo	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	perereca-da-mata	F	d'Horta et al., 2013
<i>Scinas fuscmarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-chorona	A	d'Horta et al., 2013
<i>Scinas fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro	A	d'Horta et al., 2013
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazinha & Bokermann, 1978	rã-oleira	A	Species Link, 2018
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	rã-assobiadora	A	d'Horta et al., 2013
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	rã-pimenta	A	d'Horta et al., 2013
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	rã-manteiga	A	d'Horta et al., 2013
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	rã-marrom	A	d'Horta et al., 2013
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	rã-assobiadora	A	d'Horta et al., 2013
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	rã-goteira	A	d'Horta et al., 2013
<i>Physalaemus centralis</i> Bokermann, 1962	rãzinha-do-cerrado	A	Species Link, 2018

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecossistemas</b>	<b>Referência</b>
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	rã-cachorro	A	d'Horta et al., 2013
<i>Physalaemus marmoratus</i> (Reinhardt & Lütken, 1862 "1861")	rã-fórmula-um	A	d'Horta et al., 2013
<i>Physalaemus nattereri</i> (Steindachner, 1863)	rã-quatro-olhos	A	d'Horta et al., 2013
<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)	rãzinha-grillo	A	d'Horta et al., 2013
Microhylidae			
<i>Elachistocleis</i> cf. <i>cesarii</i> (Miranda Ribeiro (1920)	rã-oval	A	Antunes obs. pess.

**Anexo 4 IV. Répteis registrados na área de estudo. Ecosistemas de ocorrência: A - ambientes abertos; F - ambientes florestais; S - sítios aquáticos.**

<b>Nome do Taxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecosistemas</b>	<b>Referência</b>
Classe Reptilia			
Ordem Testudines			
Família Chelidae			
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	cágado-de-barbicha	S	d'Horta et al., 2013
Crocodylia			
Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1801)	jacaré-de-papo-amarelo	S	d'Horta et al., 2013
Squamata			
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	lagartixa	A	d'Horta et al., 2013
Mabuyidae			
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	lagarto	F	d'Horta et al., 2013
Leiosauridae			
<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978	camaleão	F	d'Horta et al., 2013
Polychrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	papa-vento/lagarto-preguiça	A/F	d'Horta et al., 2013
Tropiduridae			
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	calango/lagarto-das-pedras	A/F	d'Horta et al., 2013
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Salvator merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	teiú	A/F	d'Horta et al., 2013
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	cobra-cega/cobra-de-duas-cabeças	A/F	Species Link, 2018
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler in Spix, 1824	cobra-cega/cobra-de-duas-cabeças	F	d'Horta et al., 2013
Boidae			
<i>Boa constrictor amarali</i> (Stull, 1932)	jibóia	A/F	d'Horta et al., 2013

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Ecossistemas</b>	<b>Referência</b>
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758) Colubridae	sucuri	S	Antunes obs. pess.
<i>Spilotes pullatus pullatus</i> (Linnaeus, 1758) Dipsadidae	caninana	A/F	Species Link, 2018
<i>Erythrolamprus frenatus</i> (Werner, 1909)	cobra	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Erythrolamprus miliaris merremii</i> (Wied, 1821)	cobra-d'água	S	d'Horta et al., 2013
<i>Erythrolamprus poecilogyrus poecilogyrus</i> (Wied, 1824)	cobra-de-capim	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Wagler in Spix, 1824)	jabutibóia	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)	falsa-coral	A	d'Horta et al., 2013
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858) Viperidae	parelheira	A/F	d'Horta et al., 2013
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	jararaca	F	Antunes obs. pess.
<i>Crotalus durissus terrificus</i> (Laurenti, 1768)	cascavél	A	d'Horta et al., 2013

**Anexo V. Peixes registrados na área de estudo.**

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Referência</b>
Actinopterygii		
Clupeiformes		
Clupeidae		
<i>Platanichthys platana</i> (Regan, 1917)	sardinha	Rivero et al., 2013
Cypriniformes		
Cyprinidae		
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	carpa	Rivero et al., 2013
Characiformes		
Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	peixe-cachorro	MZUSP
Anostomidae		
<i>Leporellus vittatus</i> (Valenciennes, 1850)	piau-listrado	MZUSP
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)	piau-de-tês-pintas	MZUSP
<i>Leporinus lacustris</i> Campos, 1945	piau-de-lagoa	MZUSP
<i>Leporinus obtusidens</i> Valenciennes, 1836	piapara	MZUSP
<i>Leporinus octofasciatus</i> Steindachner, 1915	ferreirinha	MZUSP
<i>Leporinus piavussu</i> Britski, Birindelli & Garavello, 2012	piavuçu	MZUSP
<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858	canivete	MZUSP
<i>Schizodon altoparanae</i> Garavello & Britski, 1990	timboré	MZUSP
<i>Schizodon intermedius</i> Garavello & Britski, 1990	timboré	MZUSP
<i>Schizodon nasutus</i> (Kner, 1858)	taguara	MZUSP
Bryconidae		
<i>Brycon orbygnianus</i> (Valenciennes, 1849)	piracanjuba	MZUSP
Characidae		
<i>Oligosarcus pintoii</i> Campos, 1945	peixe-cachorro	MZUSP
<i>Aphyocharax anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	piquirão	MZUSP

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Referência</b>
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti & Britski, 2000	lambari-do-rabo-amarelo	MZUSP
<i>Astyanax bockmanni</i> Vari & Castro, 2007	lambari-do-rabo-vermelho	Rivero et al., 2013
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	lambari-do-rabo-vermelho	MZUSP
<i>Astyanax schubarti</i> Britski, 1964	lambari	Rivero et al., 2013
<i>Roeboides descalvadensis</i> Fowler, 1932	saicanga	Rivero et al., 2013
<i>Galeocharax knerii</i> Steindachner, 1875	saicanga	MZUSP
<i>Serrapinnus notomelas</i> (Eigenmann, 1915)	lambari	MZUSP
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	lambari	MZUSP
<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner), 1882	mato-grosso	MZUSP
<i>Moenkhausia intermedia</i> Eigenmann, 1908	lambari-corintiano	MZUSP
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> (Steindachner, 1907)	lambari	MZUSP
<i>Salminus brasiliensis</i> (Cuvier, 1816)	dourado	MZUSP
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	tabarana	MZUSP
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i> (Boulenger, 1895)	tetra-preto	Rivero et al., 2013
<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887)	lambari	MZUSP
<b>Crenuchidae</b>		
<i>Characidium gomesi</i> Travassos, 1956	mocinha	MZUSP
<b>Curimatidae</b>		
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	saguiru	MZUSP
<i>Cyphocharax nagelii</i> (Steindachner, 1881)	saguiru	MZUSP
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Günther, 1868)	branquinha	MZUSP
<b>Erythrinidae</b>		
<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> (Agassiz, 1829)	jeju	MZUSP
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	trairão	Rivero et al., 2013
<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	traíra	MZUSP
<b>Parodontidae</b>		
<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)	canivete	MZUSP

<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Referência</b>
<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)	canivete	MZUSP
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	canivete	MZUSP
Prochilodontidae		
<i>Prochilodus lineatus</i> Valenciennes, 1836	curimbatá	MZUSP
<i>Prochilodus vimboides</i> Kner, 1859	curimbatá-de-lagoa	MZUSP
Serrasalmidae		
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	pacu	Maruyama, 2007
<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858	pirambeba	MZUSP
Triportheidae		
<i>Triportheus nematurus</i> (Kner, 1858)	sardinha-papuda	MZUSP
Siluriformes		
Auchenipteridae		
<i>Trachelyopterus galeatus</i> (Linnaeus, 1766)	cangati	Rivero et al., 2013
<i>Tatia neivai</i> (Ihering, 1930)	cangati	MZUSP
Callichthyidae		
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	caborja	MZUSP
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	sarro	MZUSP
<i>Corydoras flaveolus</i> Ihering, 1911	sarro	MZUSP
Cetopsidae		
<i>Cetopsis gobioides</i> Kner, 1857	cachorro-de-padre	MZUSP
Doradidae		
<i>Rhinodoras dorbignyi</i> Kner, 1855	armau	MZUSP
Heptapteridae		
<i>Imparfinis piperatus</i> Eigemann & Norris, 1900	mandizinho	MZUSP
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	mandizinho	MZUSP
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	jundiá	MZUSP
Loricariidae		



<b>Nome do Táxon</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Referência</b>
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	casculo	MZUSP
<i>Hypostomus hermanni</i> (Ihering, 1905)	casculo	MZUSP
<i>Hypostomus iheringii</i> (Regan, 1908)	casculo	MZUSP
<i>Hypostomus paulinus</i> (Ihering, 1905)	casculo	MZUSP
<i>Hypostomus regani</i> (Ihering, 1905)	casculo	MZUSP
<i>Hypostomus strigaticeps</i> (Regan, 1908)	casculo	MZUSP
<i>Megalancistrus parananus</i> (Peters, 1881)	casculo-abacaxi	MZUSP
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	casculo	MZUSP
<i>Rhinelepis aspera</i> Spix & Agassiz, 1829	casculo-preto	MZUSP
<i>Loricaria piracicabae</i> Ihering, 1907	casculo-espada	MZUSP
<i>Rineloricaria latirostris</i> (Boulenger, 1900)	casculo-espada	MZUSP
Pimelodidae		
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	papa-isca	MZUSP
<i>Megalonema platanum</i> (Günther, 1880)	fidalgo	MZUSP
<i>Pimelodus fur</i> (Lütken, 1874)	mandi	MZUSP
<i>Pimelodus maculatus</i> Lacepède, 1803	mandijuba	MZUSP
<i>Pseudoplatystoma coruscans</i> (Spix & Agassiz, 1829)	pintado	MZUSP
<i>Sorubim lima</i> (Bloch & Schneider, 1801)	jurupensém	Rivero et al., 2013
Pseudopimelodidae		
<i>Pseudopimelodus mangurus</i> (Valenciennes, 1835)	bagre-sapo	MZUSP
Gymnotiformes		
Gymnotidae		
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	tuvira	MZUSP
<i>Gymnotus sylvius</i> Albert & Fernandes-Matiola, 1999	tuvira	Rivero et al., 2013
Sternopygidae		
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1836)	peixe-faca	MZUSP
<i>Sternopygus macrurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	sarapó	Rivero et al., 2013

Nome do Táxon	Nome Popular	Referência
Cyprinodontiformes		
Poeciliidae		
<i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008	guaru	Rivero et al., 2013
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	lebiste	MZUSP
Synbranchiformes		
Synbranchidae		
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	muçum	Rivero et al., 2013
Cichliformes		
Cichlidae		
<i>Astronotus crassipinnis</i> (Heckel, 1840)	acará-açu	MZUSP
<i>Cichla</i> sp.	tucunaré	Maruyama, 2007
<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982	jacundá	MZUSP
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	cará	MZUSP
<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840)	porquinho	Rivero et al., 2013
<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897)	tilápia	MZUSP
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	tilápia-do-Nilo	Rivero et al., 2013
Eupercaria <i>incertae sedis</i>		
Sciaenidae		
<i>Plagioscion squamosissimus</i> (Heckel, 1840)	corvina	MZUSP

**Anexo VI. Algumas aves encontradas na área de estudo.**



*Ninho de cochicho *Anumbius annumbi* espécie campestre prejudicada pela substituição das pastagens por cultivos. Fazenda São Francisco do Tietê 26/06/2018.*



*Jacupemba *Penelope superciliaris* macho (íris vermelha), espécie quase ameaçada de extinção no estado de São Paulo devido à perda de habitat e caça. Fazenda Bacury 23/06/2018.*





Grupo de marrecas-caboclas *Dendrocygna autumnalis*, Tanquã 25/06/2018.



Marrecas-caneleiras *Dendrocygna bicolor* e galinha-d'água *Gallinula galeata*, Tanquã 25/06/2018.





Grupo de irerês *Dendrocygna viduata*, Tanquã 25/06/2018.



Casal de marrecas-cricris *Anas versicolor*, Tanquã 15/10/2016.



*Casal de marrecões Netta peposaca, fêmea à direita, Tanquã 15/10/2016.*



*Concentração de aves pescadoras, biguás Nannopterum brasilianus e garças Ardeidae, Tanquã 15/10/2016.*





*Tuiuiú Jabiru mycteria*, garças-brancas-grandes *Ardea alba*, colhereiros *Platalea ajaja* e jaçanã *Jacana jacana* ao fundo à esquerda, Tanquã 15/10/2016. Notar os bancos de areia durante a estação chuvosa.



Caraúnas *Plegadis chihi* e três pernilongo-de-costas-brancas *Himantopus melanurus*, Tanquã



15/10/2016.



*Colhereiros Platalea ajaja, Tanquã 15/10/2016.*



*Gavião-caramujeiro Rostrhamus sociabilis, Tanquã 15/10/2016.*



Sanã-parda *Laterallus melanophaius*, Tanquã 15/10/2016.



Saracura-do-banhado *Pardirallus sanguinolentus*, Tanquã 15/10/2016.





*Maçaricos-de-perna-amarela Tringa flavipes e maçaricos-de-sobre-branco Calidris fuscicollis, espécies migratórias norte-americanas, Tanquã 15/10/2016.*



Maçarico-de-perna-amarela *Tringa flavipes*, espécie migratória norte-americana, Tanquã 15/10/2016

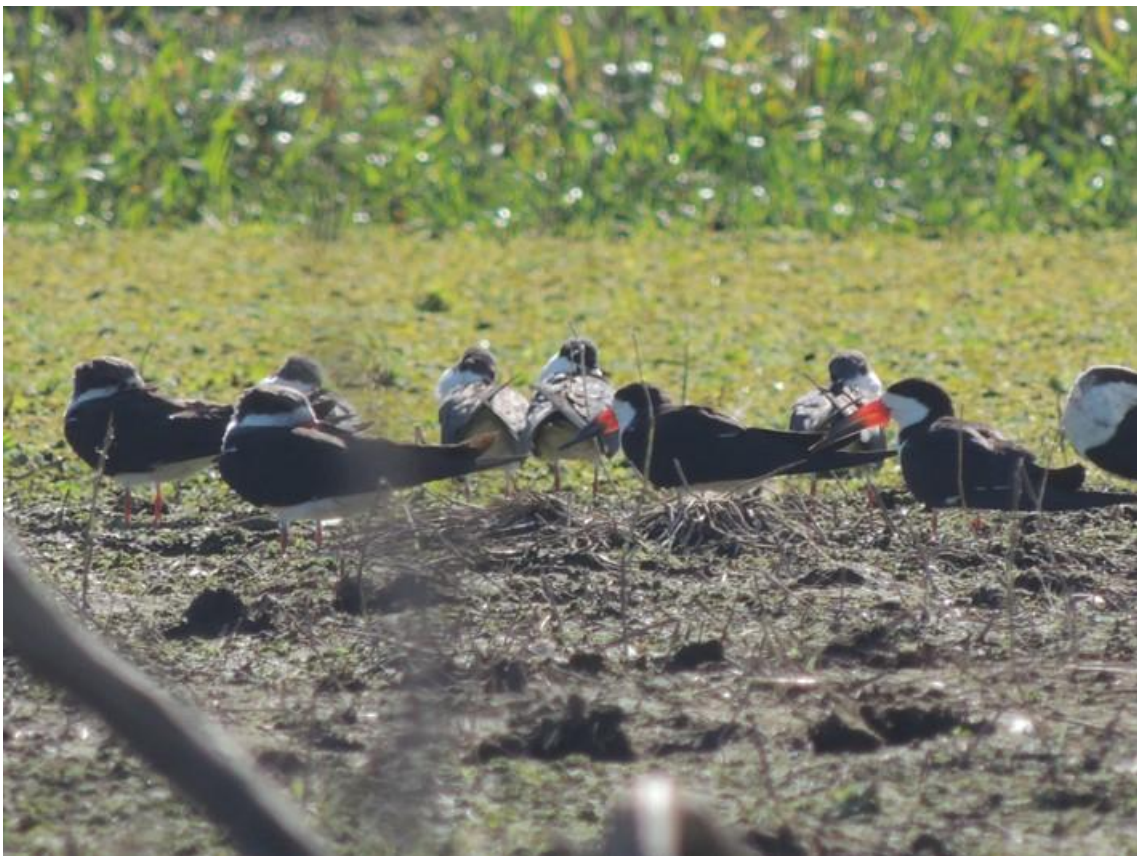


Pernilongo-de-costas-brancas *Himantopus melanurus*, Tanquã 15/10/2016.





*Trinta-réis-grande Phaetusa simplex*, o de bico amarelo no canto direito, espécie vulnerável à extinção no estado de São Paulo, Tanquã 25/06/2018.



Grupo de talha-mares *Rynchops niger*, Tanquã 25/06/2018

## 5. HIDROLOGIA SUPERFICIAL

### 5.1. METODOLOGIA UTILIZADA

A contextualização e a caracterização da região proposta para ser uma área de proteção ambiental foram feitas compilando-se dados secundários. O Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2017 (Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos – IRRIGART, 2017) e os Relatórios de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018) permitiram retratar a situação das águas superficiais onde se encontra a área.

Foram selecionados dois pontos de monitoramento da CETESB no rio Piracicaba, o PCAB 02800 localizado no distrito de Artemis (22°41'31"S; 47°46'39"W), em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE, e o PCBP 02500 localizado próximo à ponte da rodovia SP-191, no trecho que liga Santa Maria da Serra a São Manuel (22°37'44"S; 48°10'27"W) (Figura 5.1).

Para se ter uma noção do regime hídrico da região, foram usados os dados de chuva do período de 1917 a 2017 do posto meteorológico pertencente a ESALQ/USP, localizado próximo a área (22°42'30"S; 47°38'00"W; altitude de 546 metros) (Figura 5.1), disponível no site <http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/postocon.html>. Dados de temperatura do ar também foram utilizados na elaboração do balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1955), usando-se para isso a planilha eletrônica apresentada por Rolim et al. (1998), disponível no site <http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/nurma.html>.



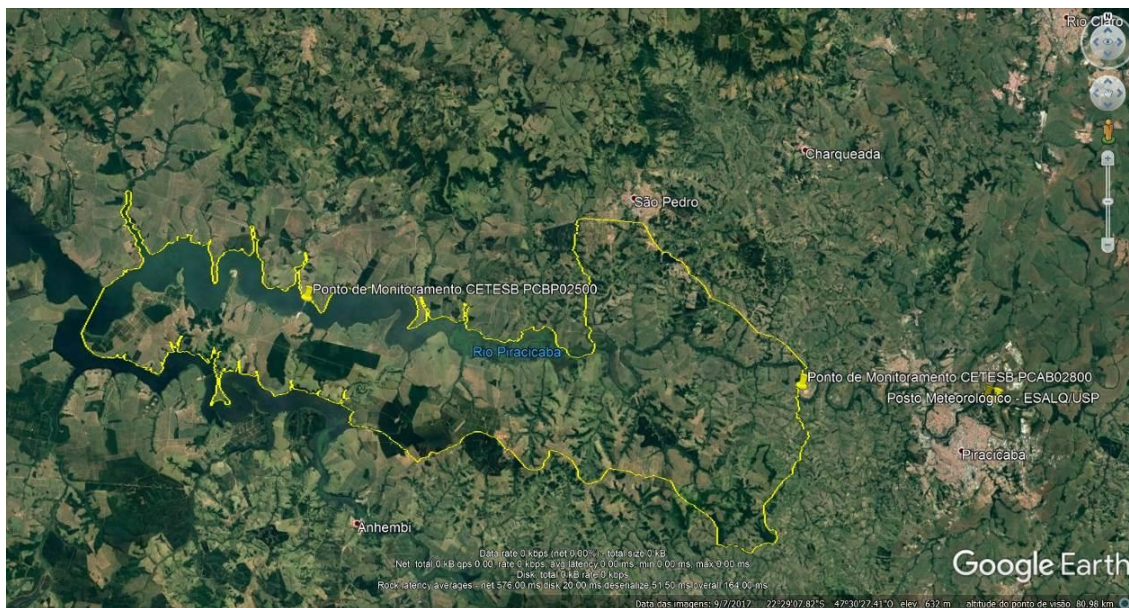


Figura 5.1. Imagem de satélite do Google Earth® com a localização da área proposta para a APA Barreiro Rico (limites em amarelo), dos pontos de monitoramento da CETESB e do posto meteorológico da ESALQ/USP.

## 5.2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ESTUDADA

A área proposta para se transformar em uma APA está localizada nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 05 (UGRHI 5), que abriga a Região Metropolitana de Campinas (Figura 5.2). A UGRHI 5 é constituída por cinquenta e sete municípios, totalizando 5.686.888 habitantes, 12,6% da população do estado (CETESB, 2018; IBGE 2018). As maiores cidades da UGRHI são Campinas (1.182.429), Jundiá (409.497), Piracicaba (397.322), Limeira (300.911), Sumaré (273.007), Americana (233.868 habitantes), Indaiatuba (239.602 habitantes), Hortolândia (222.186 habitantes) e Rio Claro (202.952 habitantes) (IBGE, 2018). Trata-se, portanto, de uma bacia de grande densidade populacional, onde mais da metade dos municípios conta com populações superiores a 30.000 habitantes.

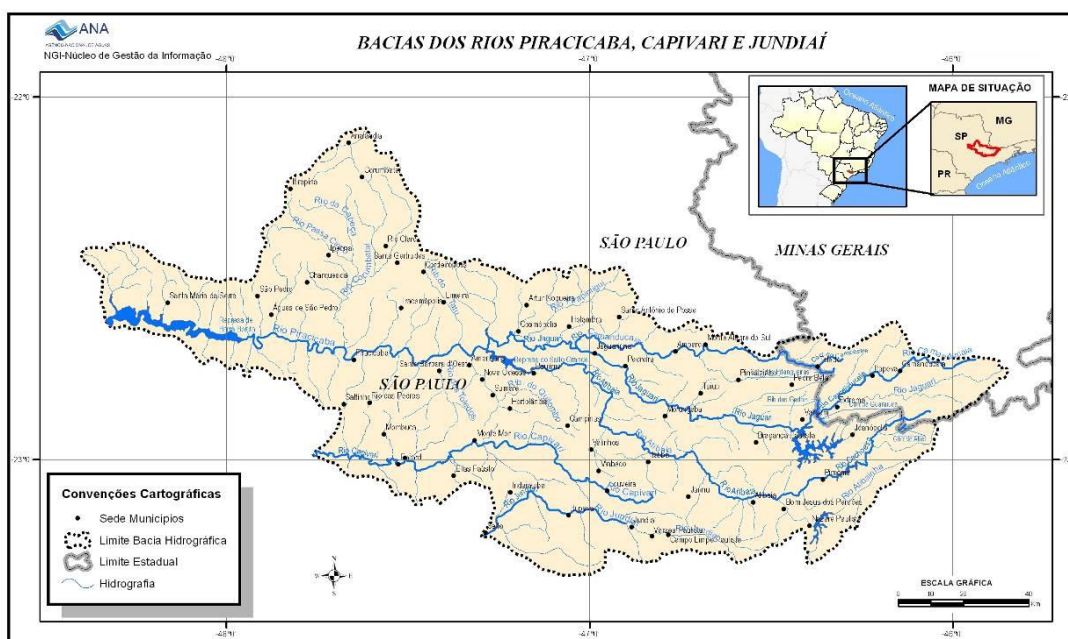


Figura 5.2. Mapa das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - PCJ, definida como Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 05 (UGRHI 5).

Fonte: [http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/BaciaPCJ/\\_img/MapaPCJ.jpg](http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sag/CobrancaUso/BaciaPCJ/_img/MapaPCJ.jpg)

A UGRHI 5 apresenta-se subdividida em 7 sub-bacias, conforme Tabela 5.1. A bacia conjunta dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, os últimos afluentes do Médio Tietê, estende-se por 14.137,79 km<sup>2</sup>, em território paulista, sendo 11.402,84 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Piracicaba, 1.620,92 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Capivari e 1.114,03 km<sup>2</sup> correspondentes à Bacia do Rio Jundiá. As três bacias desenvolvem-se paralelamente no sentido leste/oeste (IRRIGART, 2017).

Tabela 5.1. Subdivisão da UGRHI 5 - PCJ em sub-bacias de drenagem (adaptado de IRRIGART, 2017).

Sub-bacia	Área de drenagem (km <sup>2</sup> )	Municípios
Camanducaia	870,68 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Amparo, Holambra, Jaguariúna, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Socorro, Sto. Antônio de Posse, Tuiuti e Serra Negra
Jaguari	2.323,42 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiá, Louveira, Morungaba, Nazaré Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos e Vinhedo
Atibaia	2.828,76 (da divisa com Minas Gerais até o Rio Piracicaba)	Americana, Atibaia, Bragança Paulista, Campinas, Cordeirópolis, Cosmópolis, Itatiba, Jaguariúna, Jarinu, Joanópolis, Jundiá, Louveira, Morungaba, Nazaré

<b>Sub-bacia</b>	<b>Área de drenagem (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Municípios</b>
		Paulista, Nova Odessa, Paulínia, Piracaia, Valinhos e Vinhedo
Corumbataí	1.679,19 (da nascente à foz)	Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeúna, Rio Claro e Sta. Gertrudes
Piracicaba	3.700,79 (da confluência Jaguari/Atibaia até o rio Tietê)	Águas de São Pedro, Americana, Campinas, Charqueada, Hortolândia, Iracemápolis, Limeira, Monte Mor, Nova Odessa, Paulínia, Piracicaba, Sta. Bárbara D'Oeste, Rio das Pedras, Saltinho, Cordeirópolis, Sumaré, Santa Maria da Serra, São Pedro, e Piracicaba
Capivari	1.620,92 (da nascente à foz)	Campinas, Capivari, Elias Fausto, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jundiá, Louveira, Mombuca, Monte Mor, Rafard, Rio das Pedras e Santa Bárbara d'Oeste
Jundiá	1.114,03 (da nascente à foz)	Atibaia, Cabreúva, Campo Limpo Paulista, Indaiatuba, Itatiba, Itupeva, Jarinu, Jundiá, Mairiporã, Salto e Várzea Paulista

Na UGRHI 5, onde 96% dos habitantes vivem em áreas urbanas, são coletados 86% do esgoto produzido, sendo o índice de tratamento da ordem de 74% do total do esgoto gerado. Oito municípios não tratam seus esgotos, sendo Cosmópolis, com 69.086 habitantes, Rio das Pedras, com 33.935 habitantes, Bom Jesus dos Perdões, com 24.023 habitantes e Cordeirópolis, com 23.793 habitantes os maiores deles. (CETESB, 2018).

Em toda a região, o manejo de resíduos sólidos domiciliares é realizado, quase que exclusivamente, através de aterros sanitários classificados como “adequado”. Cerca de 30 m<sup>3</sup>/s de água do Sistema Cantareira são transferidos para a Região Metropolitana de São Paulo (IRRIGART, 2017).

### **5.3. Diagnóstico da ÁREA PROPOSTA**

#### **5.3.1. Balanço Hídrico**

A precipitação média anual na área de influência é estimada em 1.280,2 mm (Figura 5.3). Os valores históricos da precipitação média mensal estão resumidos na Figura 5.4. Quanto à época de ocorrência das chuvas, são caracterizados dois períodos distintos: um chuvoso, de outubro a março, representando 78% do total anual, e outro seco, de abril a setembro. Dezembro e janeiro apresentam maior índice pluviométrico, enquanto julho e agosto são os meses com menor precipitação. Observa-se a grande amplitude de valores mensais, em decorrência da variabilidade climática que ocorre ano a ano.

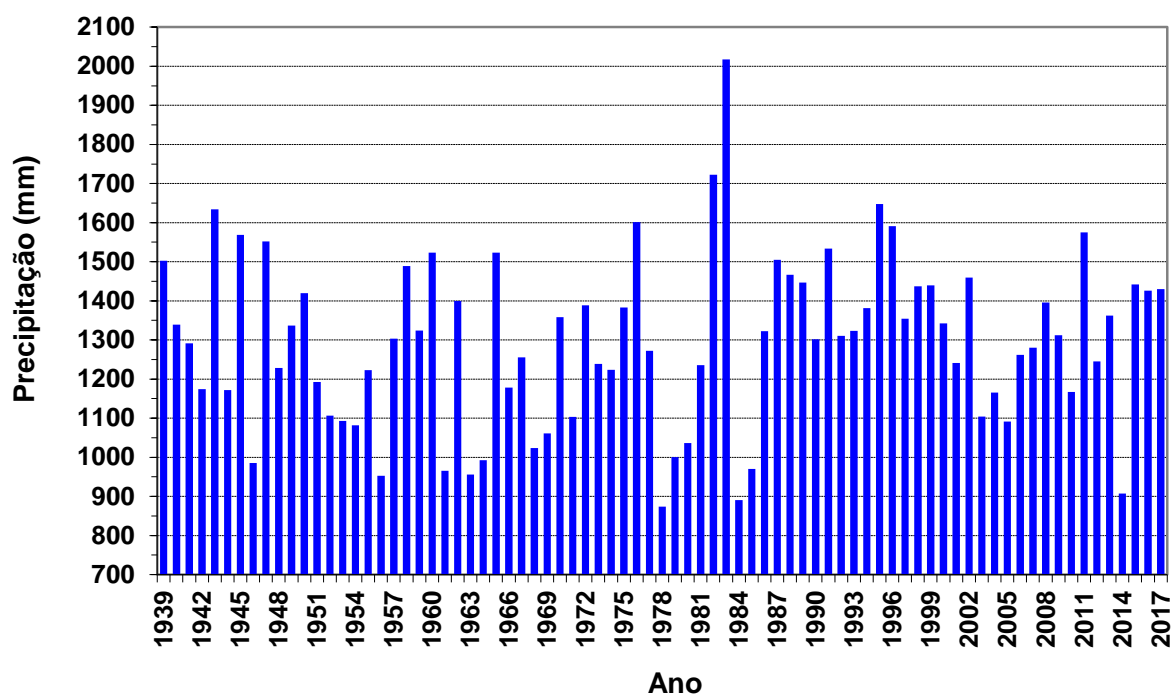


Figura 5.3. Precipitação média anual na região estudada no período de 1917 a 2017. Dados obtidos do posto meteorológico da ESALQ/USP.

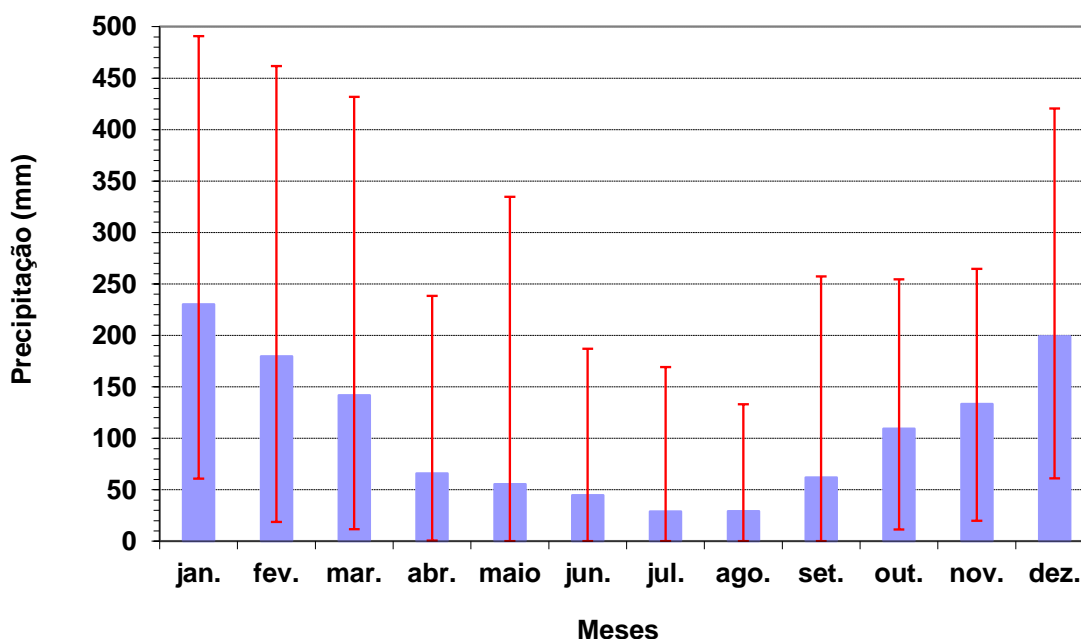


Figura 5.4. Precipitação média mensal na região estudada no período de 1917 a 2017. As linhas verticais em vermelho indicam a amplitude dos valores. Dados obtidos do posto meteorológico da ESALQ/USP.

Tabela 2.2. Balanço hídrico climatológico na região estudada para o período de 1917 a 2017.

Mês	Precipitação (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
jan.	230,3	124,0	124,0	106,3	0,0
fev.	179,6	114,0	114,0	65,6	0,0
mar.	142,0	113,8	113,8	28,2	0,0
abr.	65,8	82,1	80,8	0,0	1,3
maio	55,5	61,0	60,0	0,0	0,9
jun.	44,7	47,7	47,1	0,0	0,6
jul.	28,9	47,6	42,2	0,0	5,4
ago.	29,3	62,1	47,4	0,0	14,7
set.	62,0	75,0	67,7	0,0	7,3
out.	109,4	93,9	93,9	0,0	0,0
nov.	133,5	103,2	103,2	0,0	0,0
dez.	199,3	117,5	117,5	68,6	0,0
<b>Total</b>	<b>1.280,2</b>	<b>1.041,8</b>	<b>1.011,5</b>	<b>268,7</b>	<b>30,2</b>

Obs: CAD - Capacidade de Água Disponível = 100 mm.

O balanço hídrico climatológico possibilita ter uma noção do regime hídrico da região onde está inserida a área (Tabela 5.2 e Figura 5.5). A evapotranspiração real (ETR) é elevada (1.041,8 mm) e abaixo da potencial (ETP), correspondendo a 79% da precipitação anual. De dezembro a março há excesso de água, totalizando 268,7 mm. A reposição de água ocorre

nos meses de outubro a dezembro. A deficiência hídrica do solo é de 30,2 mm ao ano, estendendo-se de abril até setembro, com pico nos meses de julho a setembro.

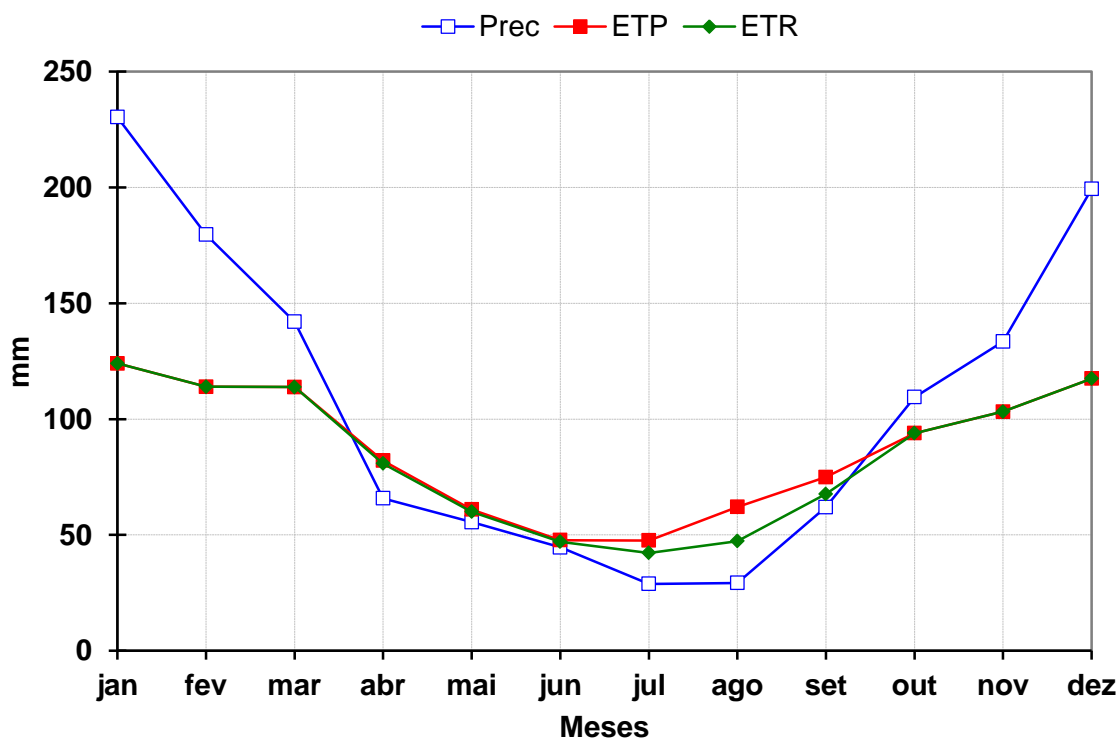


Figura 5.5. Representação gráfica do balanço hídrico climatológico na região estudada para o período de 1917 a 2017.

### 5.3.2. Hidrografia

Os principais corpos d'água da área proposta para a APA Barreiro Rico estão representados na Figura 5.6. Destes destaca-se o rio Piracicaba, maior afluente em volume de água do rio Tietê. Nasce da junção dos rios Atibaia e Jaguari, no município de Americana. Após atravessar a cidade de Piracicaba, recebe as águas de seu principal afluente, o rio Corumbataí. O rio Piracicaba percorre 115 km de sua formação até a sua foz no rio Tietê entre os municípios de Santa Maria da Serra e Barra Bonita (RIO PIRACICABA - SÃO PAULO, 2018). Próximo à foz encontra-se a região conhecida como minipantanal paulista, no bairro rural Tanquã, Piracicaba, ambiente de transição, correspondente às áreas úmidas sobre influência do reservatório de Barra Bonita, com predomínio de lagoas e alagados (Figura 5.7).



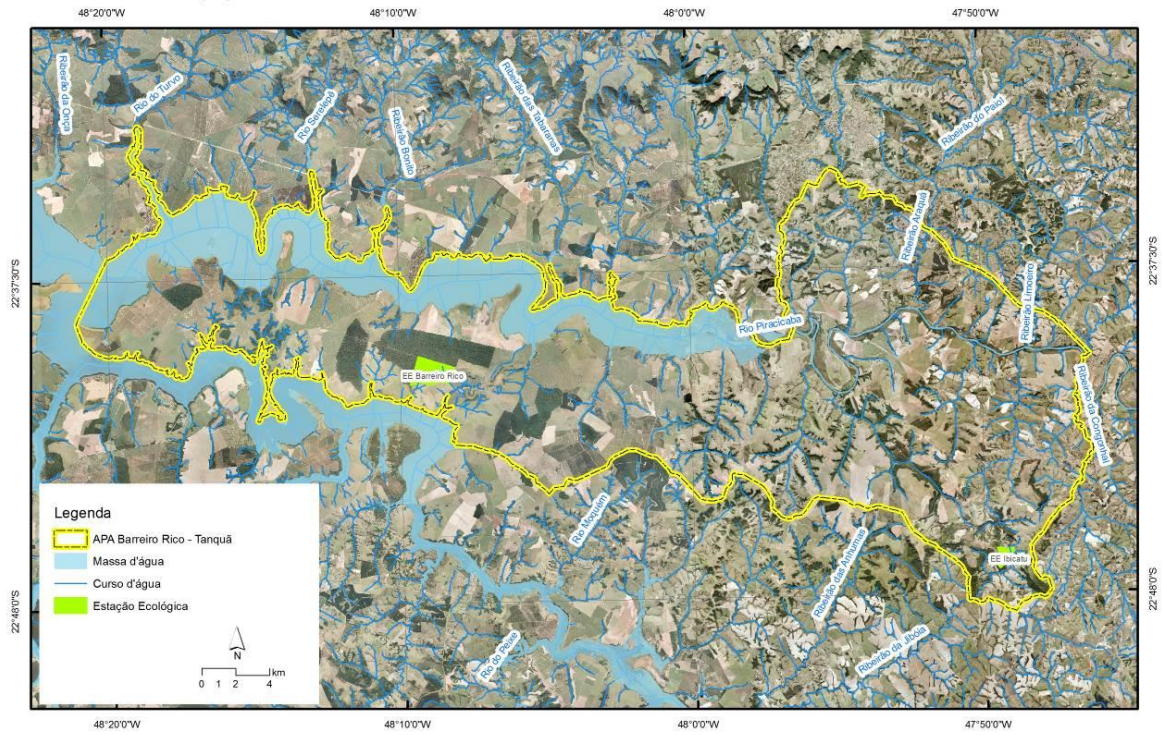


Figura 5.6. Rede de drenagem da área proposta para a APA Barreiro Rico.



Figura 5.7. Vista do rio Piracicaba no bairro Tanquã, Piracicaba (Foto: EPTV-G1, 28/02/2017).

### 5.3.3. Qualidade da Água

#### Pontos de monitoramento

Para fins de diagnóstico da qualidade da água na futura Área de Proteção Ambiental (APA) do Barreiro Rico/Tanquã, a CETESB analisou a série histórica dos resultados de dois pontos de monitoramento da qualidade da água pertencentes a sua Rede Básica na bacia do Rio Piracicaba: a montante do limite da futura Área de Proteção Ambiental (PCAB 02800), no município de Piracicaba e no braço do Rio Piracicaba (PCPB 02500), a jusante da várzea do Tanquã, no município de Santa Maria da Serra (Tabela 5.1; Figura 5.1).

Tabela 5.1. Descrição dos Pontos de monitoramento na bacia do Rio Piracicaba utilizados para diagnóstico da qualidade da água na futura APA Barreiro Rico/Tanquã.

Corpo Hídrico	Código CETESB	Local de Amostragem	Município	Latitude S	Longitude O
Rio Piracicaba	PCAB 02800	Em frente à fonte sulfurosa, junto ao posto 4D-07 do DAEE	Piracicaba	22 41 31	47 46 39
Braço do Rio Piracicaba	PCPB 02500	Ponte na rodovia SP-191, no trecho que liga Sta. Maria da Serra a São Manuel	Sta. Maria da Serra	22 37 44	48 10 27

Fonte: CETESB, 2017.

A inserção desses pontos na Rede Básica da CETESB justifica-se pelo seguinte:

1. Ponto PCAB 02800: localizado a jusante na bacia do Rio Piracicaba, possibilita avaliar alterações na qualidade da água em função da presença de carga orgânica remanescente oriunda do lançamento de esgotos domésticos em afluentes que drenam essa bacia. Os principais municípios que contribuem com carga orgânica na bacia do Rio Piracicaba são: Piracicaba (1.500 kg DBO dia-1), Limeira (7.365 kg DBO dia-1), Americana (9.883 kg DBO dia-1), Sumaré (11.227 kg DBO dia-1) e Campinas (6.547 kg DBO dia-1).
2. Ponto PCPB 02500: localizado no braço do Rio Piracicaba, compreendendo ambiente lântico formado a partir da construção da barragem de Barra Bonita, no qual predominam processos de sedimentação em função do maior tempo de residência da água. Esse ponto permite avaliar a recuperação da qualidade da água do Rio Piracicaba, após o limite de montante da futura APA.



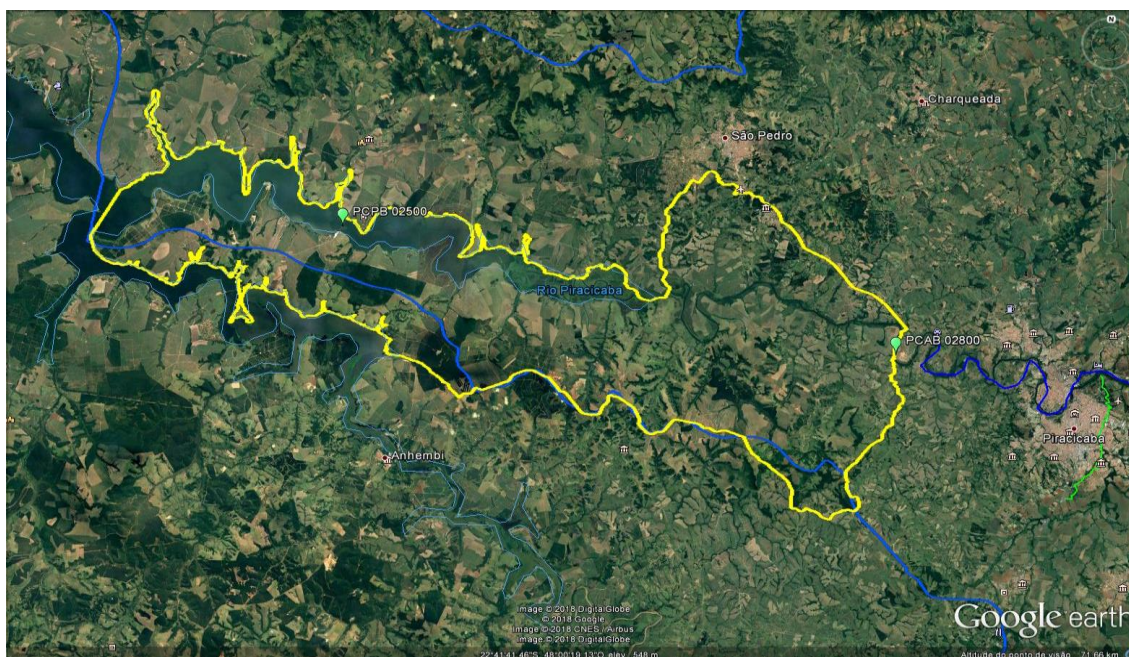


Figura 5.1. Limites da futura APA do Barreiro Rico/Tanquã e localização dos pontos de monitoramento da qualidade da água da Rede Básica da CETESB (Imagem extraída do Google Earth em 14/06/2018).

#### Resultados das variáveis de qualidade

A Tabela 5.2 apresenta as médias dos resultados do monitoramento realizado em 2017 e dos últimos cinco anos (2012 a 2016) para as variáveis sanitárias (Condutividade, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica do Oxigênio, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total, E. coli, Turbidez) e hidrobiológicas (Clorofila a) (CETESB, 2018).

Os resultados foram comparados aos padrões de qualidade para corpos d'água da Classe 2, estabelecidos na Resolução CONAMA no. 357/2005. Tanto no Rio Piracicaba como no Braço do Rio Piracicaba, houve melhora em 2017 em relação aos últimos 5 anos, o que pode ser confirmado pelo atendimento dos padrões de qualidade, com exceção do Fósforo Total e do E. coli. Os resultados também indicam uma melhora na qualidade da água, em termos espaciais, em função de processos de autodepuração no braço do rio Piracicaba.

Tabela 5.2. Média dos resultados do monitoramento realizado em 2017 e dos últimos cinco anos (2012 a 2016) para as variáveis sanitárias e hidrobiológicas.

Variáveis	Unidade	PQ - Classe 2		PCAB 02800		PCPB 02500	
		Lótico	Lêntico	2012-	2017	2012-	2017

				2016		2016	
OD	mg L-1	≥5		5,1	5,2	8,3	7,3
DBO	mg L-1	≤5		6,7	5,0	4,8	3,7
N. Amoniacal	mg L-1	≤3,7		2,1	1,8	0,37	0,5
Fósforo Total	mg L-1	≤0,1	≤0,03	0,33	0,6	0,087	0,093
E. coli	UFC 100 mL- 1	≤620		5,5 +E03	5,8 +E03	3,2	1,8
Turbidez	UNT	≤100		109	72	25	9,5
Clorofila a	µg L-1	≤30		16	3,1	28	10

P.Q – Padrão de Qualidade para água doces da Classe 2, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005.

### Índices de qualidade das águas

Os índices são utilizados para fornecer uma visão geral da qualidade da água, pois integram os resultados de diversas variáveis através de um único indicador. Assim, para transmitir uma informação passível de compreensão pelo público em geral, a CETESB utiliza índices específicos que refletem a qualidade das águas de acordo com seus usos pretendidos. Para o diagnóstico de qualidade da água nos pontos PCAB 02800 e PCPB 02500 foram utilizadas as médias de 2017 e dos últimos cinco anos (2012 a 2016) dos seguintes índices:

- a) IQA - avalia a qualidade da água para fins de abastecimento público, sendo calculado a partir dos resultados das variáveis Temperatura, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica do Oxigênio, pH, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Escherichia coli, Turbidez e Sólidos Totais.
- b) IVA – avalia a qualidade da água para fins de proteção da vida aquática (IVA) através do cálculo dos resultados das variáveis essenciais para os organismos aquáticos (Oxigênio Dissolvido, pH e Toxicidade por meio de ensaio ecotoxicológico com Ceriodaphnia dubia), das substâncias tóxicas (Cádmio, Chumbo, Cobre, Crômio, Mercúrio, Níquel e Surfactantes) e do grau de trofia (Fósforo Total e Clorofila a).

Os resultados para a média de 2017 e dos últimos 5 anos dos dois índices podem ser visualizados na Tabela 3 e as categorias de classificação desses índices na Tabela 5.4.

Tabela 5.3. Média de 2017 e dos últimos 5 anos (2012 a 2016) para o IQA e IVA nos pontos PCAB 02800 e PCPB 02500.

Ponto	IQA		IVA	
	2012- 2016	2017	2012-2016	2017
PCAB 02800	46	45	5,5	5,4
PCPB 02500	77	83	3,9	3,2

Fonte: CETESB, 2018

Tabela 5.4. Categorias de classificação do IQA e do IVA.

Categorias	IQA	IVA
Ótima	$79 \leq IQA \leq 100$	$\leq 2,5$
Boa	$51 \leq IQA \leq 79$	$3,3 \leq IVA \leq 2,6$
Regular	$36 \leq IQA \leq 51$	$4,6 \leq IVA \leq 3,4$
Ruim	$19 \leq IQA \leq 36$	$6,7 \leq IVA \leq 4,6$
Péssima	$\leq 19$	$\geq 6,8$

Fonte: CETESB, 2018

As médias para o IQA no ponto PCAB 02800 mostraram que a qualidade, classificada como Regular em 2017, melhorou no braço do Rio Piracicaba, atingindo a categoria Ótima. A qualidade em termos de proteção da vida aquática também apresentou comportamento semelhante, passando de Ruim na calha do Rio Piracicaba para Boa no braço do reservatório. Ambos os índices também apresentaram comportamento semelhante na comparação com os últimos 5 anos, comprovando que processos de autodepuração no braço do Rio Piracicaba atuam de forma a melhorar a qualidade da água.

### **Avaliação dos serviços ambientais da várzea do Tanquã**

O ponto PCPB 02500, localizado a jusante da várzea do Tanquã permite avaliar o papel desse ecossistema no processo de autodepuração da água. De forma a avaliar esse serviço, a Tabela 5 apresenta as concentrações médias relativas ao ano de 2017 das variáveis DBO, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total, E. coli e Turbidez nos pontos PCAB 02800 e PCPB 02500, localizados respectivamente a montante e a jusante da várzea do Tanquã. A

eficiência da várzea foi calculada através da diferença percentual nas concentrações das variáveis entre os pontos de montante (PCAB 02800) e de jusante (PCPB 02500).

Tabela 5.5. Concentrações médias relativas a 2017 e percentual de redução das variáveis DBO, Nitrogênio Amoniacal, Fósforo Total, E. coli e Turbidez nos pontos a montante (PCAB 02800) e a jusante (PCPB 02500) da várzea do Tanquã.

Variáveis	Unidade	PCAB 02800	PCPB 02500	% Redução
DBO	mg L-1	5,0	3,7	26
N. Amoniacal	mg L-1	1,8	0,5	72
Fósforo Total	mg L-1	0,6	0,093	94,4
E. coli	UFC 100 mL-1	5,8 +E03	1,8	99,9
Turbidez	UNT	72	9,5	86,8

Os ecossistemas de várzeas (wetlands em inglês) são ambientes de transição entre os sistemas aquáticos e terrestres, aonde o nível freático está na superfície ou próximo dessa, encontrando-se a superfície terrestre coberta por águas rasas (Novotny, 2003). Esse fato, aliado à presença plantas endêmicas e microorganismos associados, assim como aqueles presentes nos sedimentos, favorecem a ocorrência de diversos processos físicos, químicos e biológicos relacionados ao tratamento de poluentes em águas tais como sedimentação, filtração, absorção radicular, decomposição microbiana, adsorção, precipitação sob a forma de colóides, volatilização e foto-oxidação (Novotny, 2003). Esses processos podem, portanto, explicar a redução das concentrações dos parâmetros sanitários mensurados no ponto localizado a jusante da várzea do Tanquã (PCPB 02500), com a consequente melhora do IQA. Em relação ao IVA, a melhora foi influenciada pelo aumento da produtividade primária (aumento de 69 % na Clorofila a) e consequente elevação dos níveis de OD (aumento de 28,7 %).

#### 5.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A análise dos recursos hídricos, considerando seus aspectos de quantidade e de qualidade, mostrou que a esparsa cobertura florestal desse trecho do rio Piracicaba, com a criação de uma área de proteção ambiental, contribuirá para a sua proteção, além de preservar os fragmentos existentes e a recuperação da vegetação.

De acordo com a análise de qualidade da água da CETESB, a água que adentra nos limites da futura APA apresenta concentrações desconformes de Fósforo Total e de Coliformes, ocasionadas por déficits nos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, assim como pela



baixa eficiência de tratamento nas estações, indicando a necessidade de melhora nas condições de saneamento na bacia do rio Piracicaba. As concentrações desconformes para essas duas variáveis também podem indicar o aporte de cargas difusas, em função do uso agrícola do solo no entorno da bacia.

Os resultados indicaram que a condição hidrodinâmica da região conhecida como minipantanal paulista, no bairro rural Tanquã, ambiente de transição, correspondente às áreas úmidas sobre influência do reservatório de Barra Bonita, com predomínio de lagoas e alagados, desempenha um importante serviço ambiental para a melhora da qualidade da água do Rio Piracicaba. De forma que no trecho de jusante, a classificação da água é Boa, tendo uma redução da carga orgânica (DBO), de nutrientes (Fósforo e Nitrogênio) e de contaminantes microbiológicos (Coliformes), oriundos das contribuições de montante. Além disso, a preservação desta região contribuirá no controle do aporte de sedimentos, principalmente, na época chuvosa.

Portanto, os resultados obtidos justificam a inclusão da várzea do Tanquã dentro dos limites da futura APA do Barreira Rico.

## **6. GEOMORFOLOGIA, PERIGO, VULNERABILIDADE, RISCOS**

### **6.1. GEOMORFOLOGIA**

O presente relatório apresenta a metodologia e os resultados obtidos para a elaboração de breve diagnóstico do Meio Físico na área de Geomorfologia, como apoio a criação de unidade de conservação na região do Barreiro Rico-Tanquã. Foram coletados apenas dados secundários e produtos básicos (cartas derivadas de modelos digitais de terreno) para a caracterização da área geográfica da Unidade de Conservação proposta. Recomenda-se estudos de detalhe e mais aprofundados para elucidar questões que possam surgir durante as etapas subsequentes, quando da elaboração do Plano de Manejo e para a gestão da futura Unidade de Conservação.

### 6.1.1. Considerações iniciais sobre a compartimentação geomorfológica regional utilizada no presente trabalho

A compartimentação geomorfológica regional da área de estudo baseou-se na classificação de ROSS & MOROZ (1996, 1997), utilizada para a elaboração do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000, que aplica os conceitos de morfoestrutura, morfoescultura e a taxonomia das formas de relevo. As morfoestruturas dizem respeito às características estruturais, litológicas e geotectônicas, enquanto as morfoesculturas referem-se aos produtos morfológicos de influência climática atual e pretérita. Segundo ROSS & MOROZ (1996), *as morfoesculturas são representadas pelo modelado ou morfologias ou tipologias de formas geradas sobre diferentes morfoestruturas através do desgaste erosivo promovido por ambientes climáticos diferenciados tanto no tempo quanto no espaço.*

A classificação taxonômica de ROSS & MOROZ (1996), considera seis táxons:

1º *Táxon* - Unidades Morfoestruturais – correspondem as grandes unidades estruturais e, como estão associadas às suas gêneses e com suas idades, definem na superfície terrestre padrões de relevo que lhe são característicos;

2º *Táxon* - Unidades Morfoesculturais – representadas por planaltos, serras e depressões contidas em cada uma das morfoestruturas;

3º *Táxon* – Unidades Morfológicas ou dos Padrões de Formas Semelhantes/Tipos de Relevo (altimetria, declividades das vertentes, morfologias dos topos e vertentes, dimensões interfluviais e entalhamento dos canais de drenagem). Cada unidade foi codificada pelo conjunto de letras (formas denudacionais e de acumulação) e números arábicos (grau de entalhamento dos vales e dimensão interfluvial média). Formas denudacionais (D) são acompanhadas da informação do tipo de modelado dominante: convexo (c), tabular (t), aguçado (a), plano (p). As formas de acumulação (A) são seguidas do tipo de gênese: planície (p), fluvial (f), marinha (m), lacustre (l). O “grau de entalhamento dos vales” refere-se à profundidade que o canal tem escavado do seu leito, enquanto a “dimensão interfluvial média”, à distância média entre os cursos d’água (vide matriz a seguir – Tabela 6.1.1).

Tabela 6.1.1: Matriz dos índices de dissecação do relevo.

Densidade de drenagem / Dimensão Interfluvial Média (Classes)				
Muito baixa (1)	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)	Muito alta (5)
>3.750 m	1.750 a 3.750 m	750 a 1.750 m	250 a 750 m	< 250 m

Grau de entalhamento dos vales (Classes)	Muito Fraco (1) (< 20 m)	11	12	13	14	15
	Fraco (2) (20 a 40 m)	21	22	23	24	25
	Médio (3) (40 a 80 m)	31	32	33	34	35
	Forte (4) (80 a 160 m)	41	42	43	44	45
	Muito Forte (5) (> 160 m)	51	52	53	54	55

4º *Táxon* – formas de relevo encontradas nas Unidades dos Padrões de Formas Semelhantes.

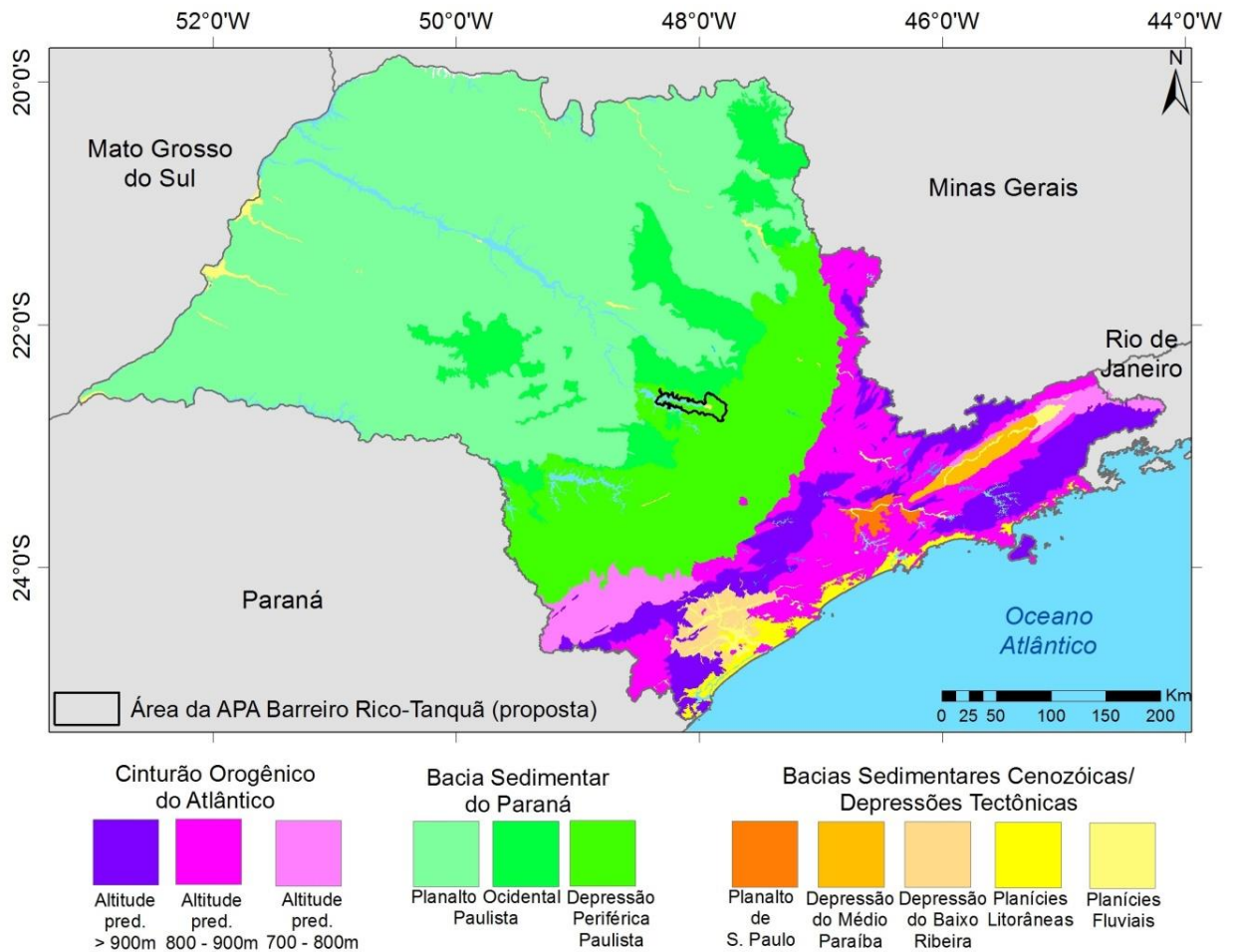
5º *Táxon* – tipos de vertentes (convexas/côncavas/retilíneas ou planas, extensão e declividade).

6º *Táxon* – formas menores produzidas pelos processos atuais, ou ainda, pela ação antrópica (sulcos/ravinas/boçorocas/cicatrizes de escorregamentos/depósitos coluviais ou de movimentos de massa/depósitos fluviais/assoreamentos/ aterros entre outros).

O Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo foi elaborado a partir da interpretação de imagens de radar na escala 1:250.000 e contempla os três primeiros táxons.

### 6.1.2. Síntese do contexto geomorfológico da região do Barreiro Rico-Tanquã

A área do Barreiro Rico-Tanquã está inserida em sua totalidade na Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 6.1.1), morfoestrutura de formato elipsoidal com maior eixo apontando na direção NNE-SSW (ROSS, 1985). A bacia está assentada sobre o escudo Pré-Cambriano entre os estados de Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e em áreas de países vizinhos (Uruguai, Paraguai e Argentina).



Fonte: Ross e Moroz (1997)

Figura 6.1.1: Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo (ROSS & MOROZ, 1997) com o limite proposto para a área de estudo.

A epirogênese ocorrida durante o Cenozoico na Plataforma Sul-americana associada a alternância climática (climas úmidos e secos) proporcionou a ocorrência de longos processos erosivos que foram responsáveis pelo surgimento das unidades morfoesculturais Depressão Periférica Paulista e Planalto Ocidental Paulista (ROSS & MOROZ, 1997). Conforme o mapa geológico de Perrotta *et al.* (2006), predominam na área de estudo as rochas da Formação Piramboia (folhelho, arenitos fino a siltico-argiloso). No Leste, afloram rochas da Formação Corumbataí (arenito, siltito, calcário), depósitos colúvio-eluvionares (areia, argila) associados a relevo colinoso com topos amplos e alongados (*glacis*, no sentido de QUEIROZ NETO & JOURNAUX, 1978) e depósitos aluvionares (areia, argila e cascalho) associados ao Rio Piracicaba. Localmente, no extremo sudeste e, ocorrências restritas das formações Serra Geral (derrames basálticos) e Botucatu (quartzo-arenito), que sustentam as maiores elevações (Figura 6.1.2).

A maior parte da área da proposta (Figura 6.3) está situada na morfoescultura Depressão Periférica Paulista, com altitudes que variam de 600 a 750 m, sendo que as maiores

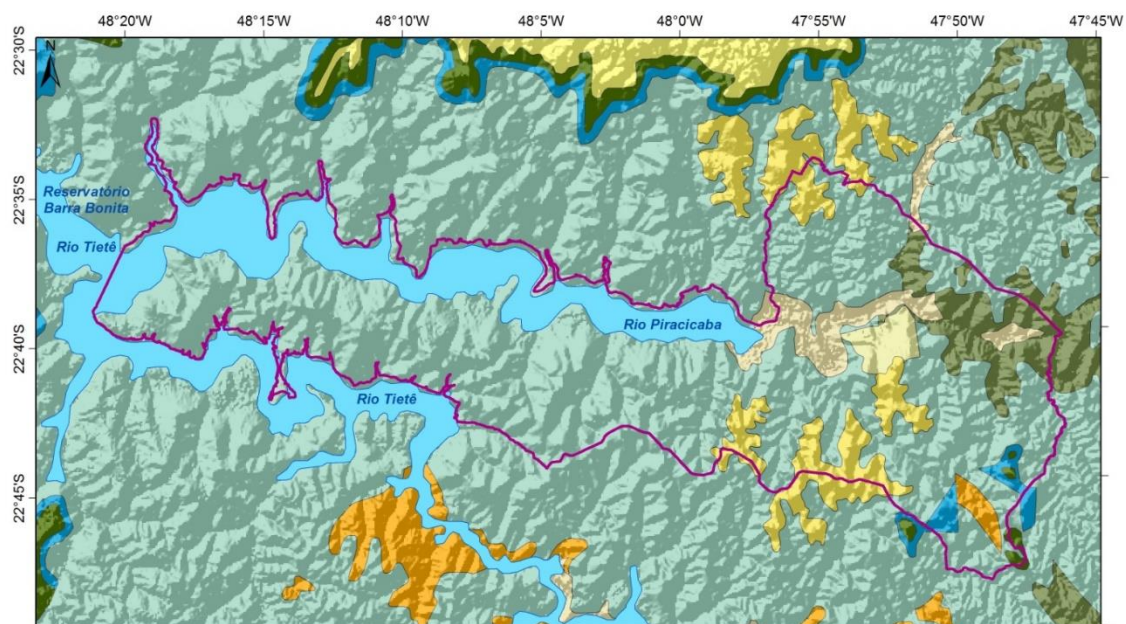
altitudes estão nas escarpas do *front da cuesta*, feição sustentada pelos derrames basálticos ocorridos entre os períodos Jurássico e Cretáceo (ROSS e MOROZ, 1997).

A Depressão Periférica é dividida em três setores, os quais são distintos em função das características das principais redes de drenagem que compõem a Depressão Periférica; neste contexto, a proposta está localizada na unidade Depressão do Médio Tietê.

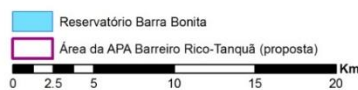
A Depressão do Médio Tietê está situada entre as morfoesculturas Planalto de Jundiá (a leste), Planalto Centro Ocidental, Planalto Residual de Botucatu e Planalto de São Carlos (estes a oeste) e a Depressão de Moji-Guaçu (a norte).

As formas de relevo são em sua maioria denudacionais, com colinas de topos amplos, tanto convexas ( $dc_{12}$ ,  $dc_{13}$ ,  $dc_{14}$ ,  $dc_{23}$ ,  $dc_{33}$ ,  $dc_{34}$ ) quanto tabulares ( $dt_{11}$  e  $dt_{12}$ ). Em um setor nas áreas mais elevadas da área da proposta, na divisa entre os municípios de Piracicaba e São Pedro, há uma área de topos aguçados ( $dc_{22}$ ) (Figura 6.1.3)

Um pequeno setor da área de estudos está situado no Planalto Residual de São Carlos na transição entre o Planalto Central Ocidental e a Depressão Periférica (ROSS & MOROZ, 1997). Esta morfoescultura têm altitudes que variam entre 600 e 900 m e declividades entre 10% a 30% (aproximadamente de 6° a 17°).



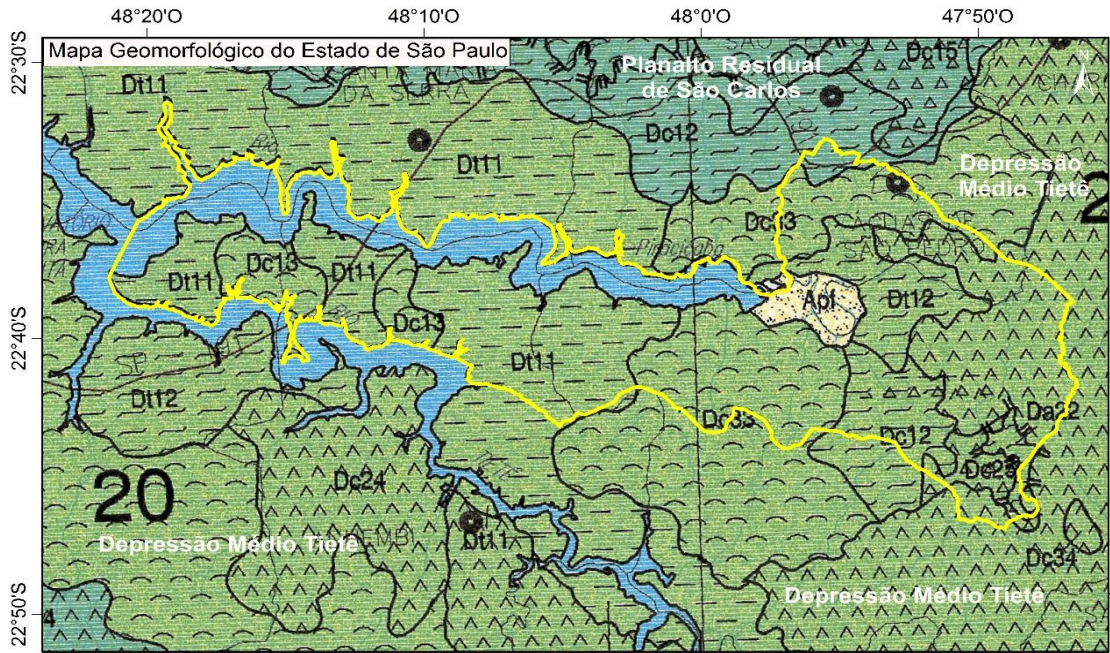
Era	Período	Unidades Litoestratigráficas	
Cenozoico	Neogeno	Holoceno	Depósitos aluvionares
		Pleistoceno	Depósitos colúvio-eluvionares
	Paleogeno	Formação Itaqueri	Coberturas detriticas indiferenciadas
Mesozoico	Cretaceo	<b>Bacia Serra Geral</b> Grupo São Bento	
		Formação Serra Geral	
	Jurassico	Formação Botucatu	
	Triassico	<b>Bacia do Paraná</b>	
		Formação Piramboia	Grupo Passa Dois Formação Corumbataí
Permiano		Formação Teresina	



*Figura 6.1.2: Mapa geológico da área da área de estudos (Modificado de PERROTA et al., 2006).*

Ao longo do Rio Piracicaba (Figura 6.1.4), em um trecho a montante do represamento do Rio Tietê (Reservatório Barra Bonita), destaca-se uma extensa planície fluvial (Apf). A presença localizada leva-nos a considerar que a planície do Rio Piracicaba deveria se prolongar a jusante do Reservatório Barra Bonita. Desta forma, torna-se interessante a preservação do remanescente das feições fluviais do baixo curso do Rio Piracicaba.





Grau de entalhamento dos vales (Classes)	Densidade de drenagem / Dimensão Interfluvial Média (Classes)				
	Muito baixa (1)	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)	Muito alta (5)
	>3.750 m	1.750 a 3.750 m	750 a 1.750 m	250 a 750 m	< 250 m
Muito Fraco (1) (< 20 m)	11	12	13	14	15
Fraco (2) (20 a 40 m)	21	22	23	24	25
Médio (3) (40 a 80 m)	31	32	33	34	35
Forte (4) (80 a 160 m)	41	42	43	44	45
Muito Forte (5) (> 160 m)	51	52	53	54	55

Fonte: Ross e Moroz (1997)



Área da APA Barreiro Rico-Tanquã (proposta)



Figura 6.1.3: Mapa Geomorfológico de ROSS & MOROZ (1997) com o limite proposto para a área do Barreiro Rico-Tanquã. Vide “Matriz de dissecação do relevo” (Tabela 1) para o entendimento dos números associados às unidades dos Padrões de Formas Semelhantes.





Figura 6.1.4: Em destaque, extensa planície fluvial (Apf) ao longo do baixo curso do rio Piracicaba. Observa-se que este trecho preserva algumas das características do rio antes da construção do Reservatório de Barra Bonita. Fonte: Google Earth.

A partir da análise integrada da declividade/hipsometria e das unidades pedológicas (ROSSI, 2017) (Figuras 6.1.5 e 6.1.6) foi possível estabelecer algumas relações preliminares.

Nos setores com declividades mais acentuadas (acima de  $12^\circ$ ) e altitudes acima de 450 m, predominam Neossolos litólicos (RL). Nos topos e vertentes suaves da área (declividades até  $7^\circ$  e altitudes acima de 550 m) predominam os Latossolos Vermelhos (LV), caracterizados por serem solos profundos e bem drenados. Na classe de declividade entre  $4^\circ$  e  $12^\circ$  e altitudes até 520 m, ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelo (PVA), que são solos profundos associados a relevos ondulados (OLIVEIRA *et al.*, 1999; EMBRAPA, 2013). Em declividades entre  $2^\circ$  e  $7^\circ$ , entre 520 e 580 m de altitude, são encontrados os Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA), caracterizados por serem profundos e muito bem drenados com características uniformes de cor, textura e estrutura em profundidade OLIVEIRA *et al.*, 1999; EMBRAPA, 2013). Em declividades de  $2^\circ$  a  $7^\circ$  e altitudes acima de 580 m, ocorrem Neossolos quartzarênicos (RQ), que correspondem a solos rasos, com predomínio de areias quartzosas e com baixa capacidade de retenção de água (OLIVEIRA *et al.*, 1999;

EMBRAPA, 2013). Nas planícies (declividades entre 0 e 2° e altitudes até 500 m) ocorrem os Gleissolos háplicos (GX), solos mal drenados, cujos atributos estão associados ao material transportado de setores a montante da vertente (EMBRAPA, 2013).

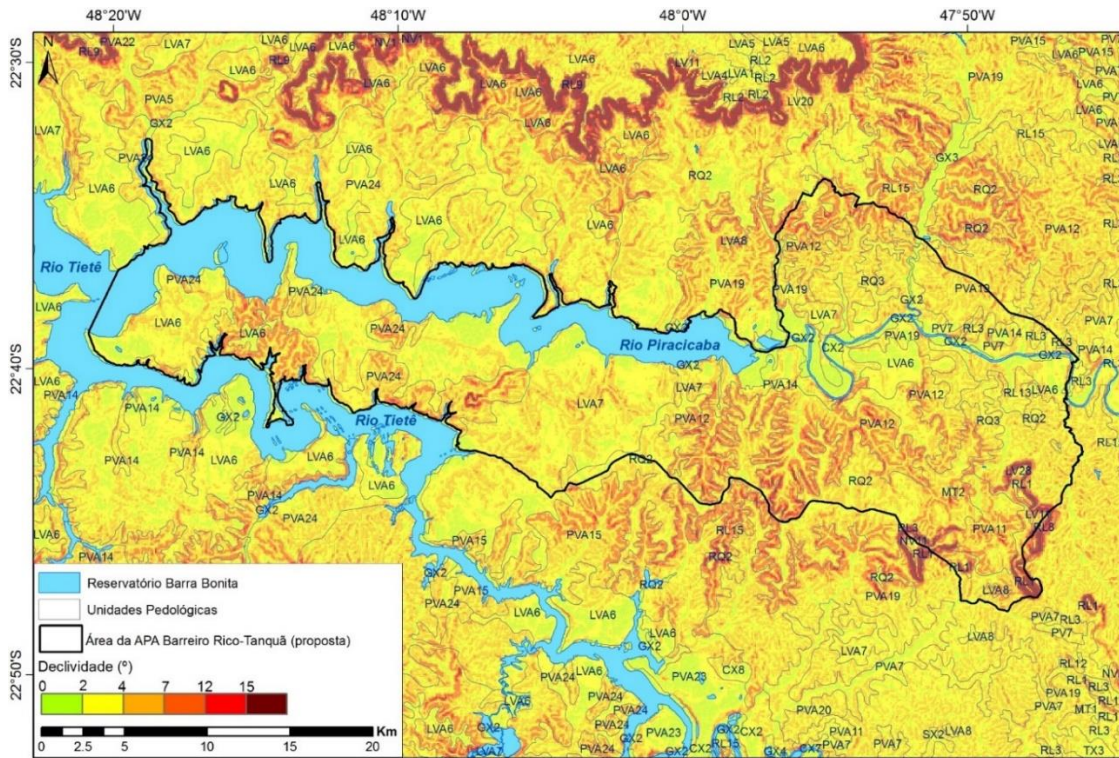


Figura 6.1.5: Mapa de declividade, produzido a partir de modelo SRTM (USGS/NGA/NASA), e sua associação com as unidades pedológicas (ROSSI, 2017).



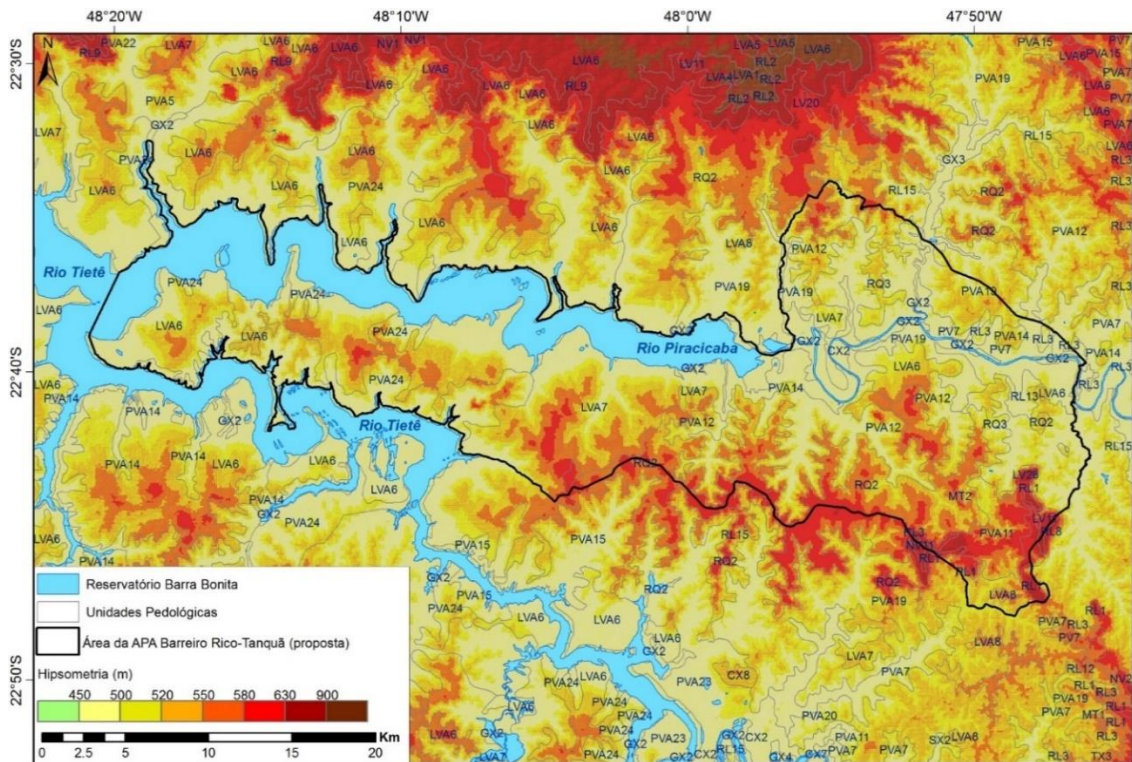


Figura 6.1.6: Mapa hipsométrico, produzido a partir de modelo SRTM (USGS/NGA/NASA), e sua associação com as unidades pedológicas (ROSSI, 2017).

## 6.2. Perigos, Vulnerabilidade, Riscos

A presente informação técnica tem como objetivo apresentar informações sobre perigos, vulnerabilidade e riscos em resposta à solicitação da Fundação Florestal e Secretaria Estadual do Meio Ambiente, para fornecimento de breve caracterização do meio físico da área geográfica do Barreiro Rico-Tanquã, situada na região limítrofe dos municípios de Águas de São Pedro, Anhembi, Botucatu, Dois Córregos, Piracicaba, Santa Maria da Serra e São Pedro, na confluência dos rios Tietê e Piracicaba (Figura 6.2.1).

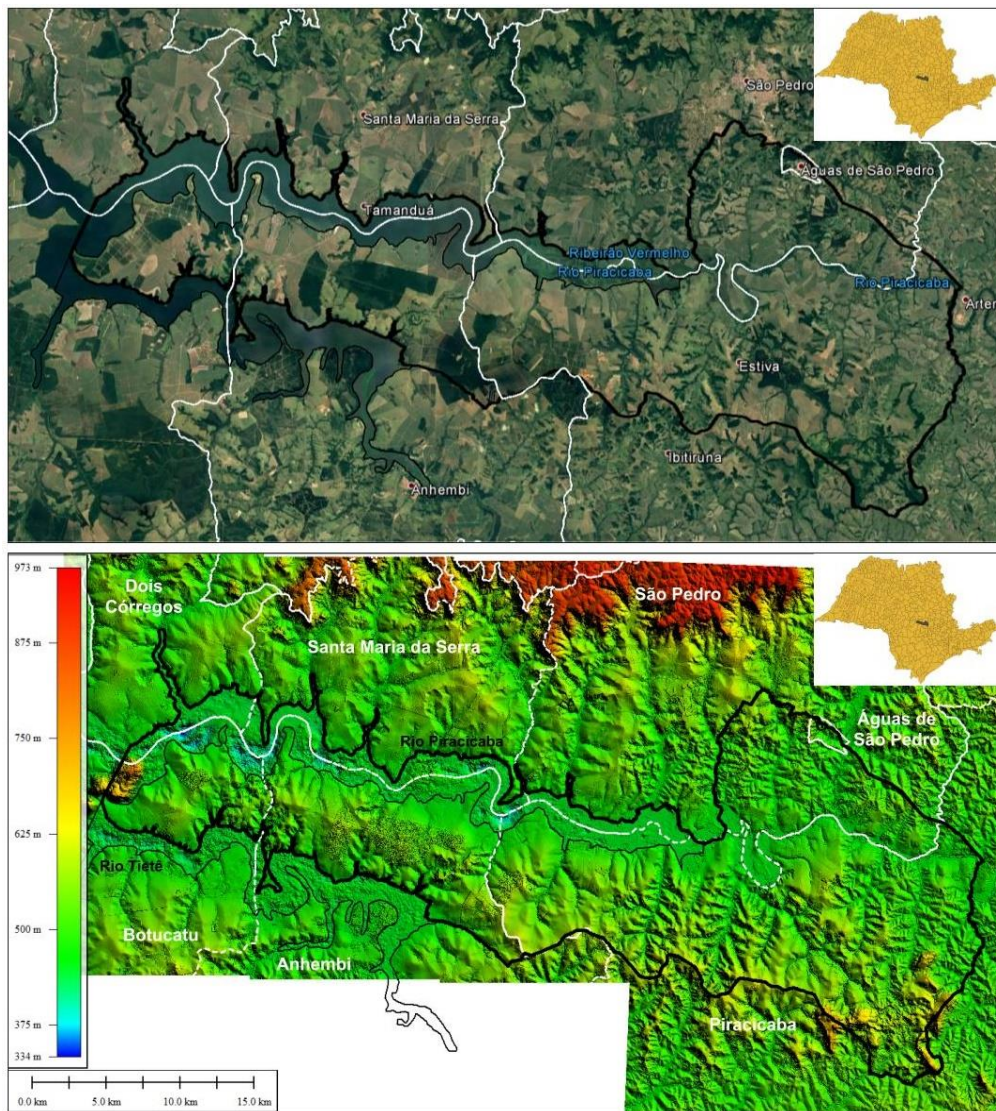


Figura 6.2.1. Localização da área da proposta de criação de unidade de conservação. Fontes: Google Earth (imagem) e EMPLASA (2010, Modelo Digital de Superfície). Figura elaborada pelos autores.

### 6.2.1. Caracterização do meio físico

A área de estudos, com cerca de 700km<sup>2</sup>, situa-se na unidade morfoestrutural da Bacia Vulcano Sedimentar do Paraná, contendo também a morfoestrutura Bacias Sedimentares Cenozóicas. O domínio morfoescultural é o da Depressão Periférica, incluindo também planícies fluviais. Os tipos de relevo predominantes são os denudacionais convexos com graus de entalhamento dos vales da classe muito fraco e ampla variação da densidade de drenagem, desde muito baixa a muito alta e o tipo agradacional planície fluvial (ROSS e MOROZ, 1997; Figura 6.2.2).



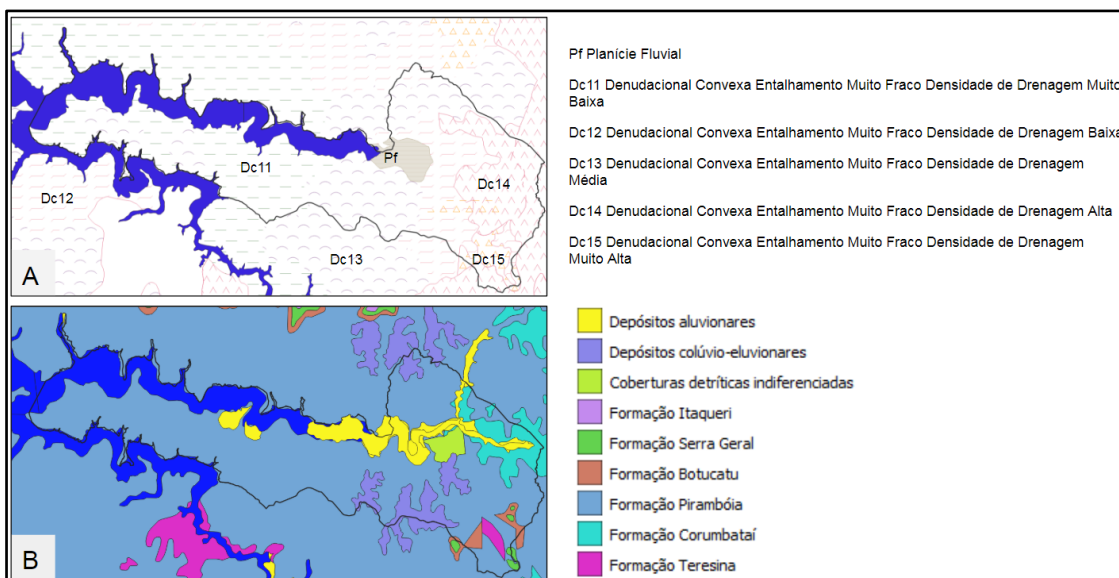


Figura 6.2.2. Caracterização geológica-geomorfológica da área. A: Mapa geomorfológico (ROSS e MOROZ 1997). Mapa Geológico (CPRM, 2006; SÃO PAULO, 2017). Figura elaborada pelos autores.

No interior da área proposta há amplo predomínio da ocorrência da Formação Piramboia, constituída por arenitos de idade triássica (entre 250 a 200 milhões de anos atrás) e produto da deposição em sistemas eólicos úmidos, com abundância de interdunas úmidas e fácies fluviais subordinadas (CÔRTEZ e PERINOTTO, 2015). Essa unidade é parte integrante do Aquífero Guarani, um dos maiores aquíferos do mundo. Destacam-se, ainda, na região leste da área, a ocorrência de depósitos aluvionares e colúvio-eluvionares, coberturas detríticas indiferenciadas e a formação Corumbataí (siltitos argilosos). De ocorrência mais restrita, no sudeste da área ocorrem as formações Teresina (argilitos, siltitos e arenitos muito finos e finos), Botucatu (arenitos finos a grossos, de coloração avermelhada com estratificações cruzadas de médio a grande porte) e Serra Geral (basaltos toleíticos e andesi-basaltos toleíticos).

O mapa regional de Cobertura da Terra elaborado com base em imagens de 2010 (Figura 6.2.3) mostra um predomínio de cobertura herbáceo-arbustiva (54% da área). A cobertura arbórea, abrangendo cerca de 18% da área ocorre, na região leste, predominantemente ao longo das drenagens, enquanto na região central e leste, são manchas poligonais, possivelmente relacionadas à silvicultura. Corpos d'água perfazem 101 km<sup>2</sup> (14% da área) e solo exposto cerca de 12%. As áreas edificadas, abrangendo o núcleo central do município de Águas de São Pedro e ocupações esparsas ocupa apenas 2% da área. (SÃO PAULO, 2017).



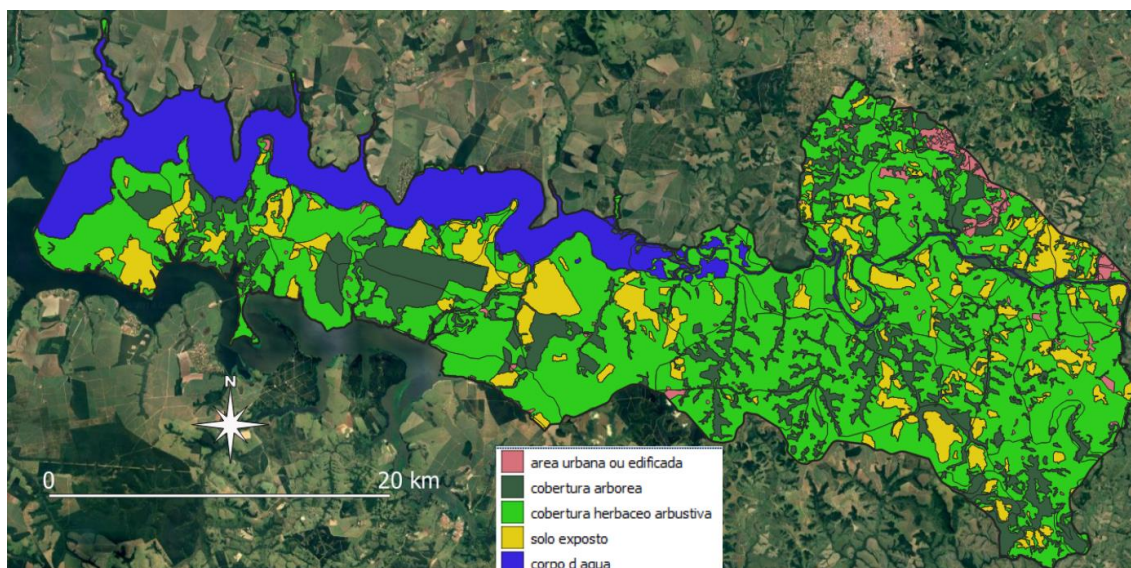


Figura 6.2.3. Caracterização da cobertura da terra da área de estudos (SÃO PAULO, 2017). Figura elaborada pelos autores.

### 6.2.2. Perigos, Vulnerabilidade e Riscos

O mapa de perigo de escorregamento planar raso (Figura 6.2.4) mostra na área de estudos o predomínio das classes baixa a nula, ocorrendo, no entanto, algumas regiões de perigo alto, associada a escarpas de relevos tabulares e morros alongados situados na extremidade sudeste da área. O perigo de inundação (Figura 6.2.5) ocorre ao longo do rio Piracicaba, seus reservatórios e afluentes e predominam classes baixa a moderada, ocorrendo um perigo alto na região central da área junto ao rio Piracicaba.

As áreas edificadas, abrangem o núcleo central do município de Águas de São Pedro e ocupações esparsas ocupando apenas 2% da área. A vulnerabilidade baixa ocorre no núcleo urbano de Águas de São Pedro, enquanto a classe moderada ocorre na periferia deste núcleo e a alta nas edificações do tipo residencial-comercial-serviço dispersos no território (Figura 6.2.6). Para o risco de escorregamento (Figura 6.2.7) predominam as classes muito baixa a baixa, ocorrendo poucas ocupações com risco alto, geralmente áreas isoladas, exceto, pequeno bairro situado junto às rodovias SP-147 e rodovia Engenheiro João Toselho. O risco de inundação (Figura 6.2.8) foi mapeado apenas em três regiões com pequena expressividade, nas classes muito baixa a moderada.

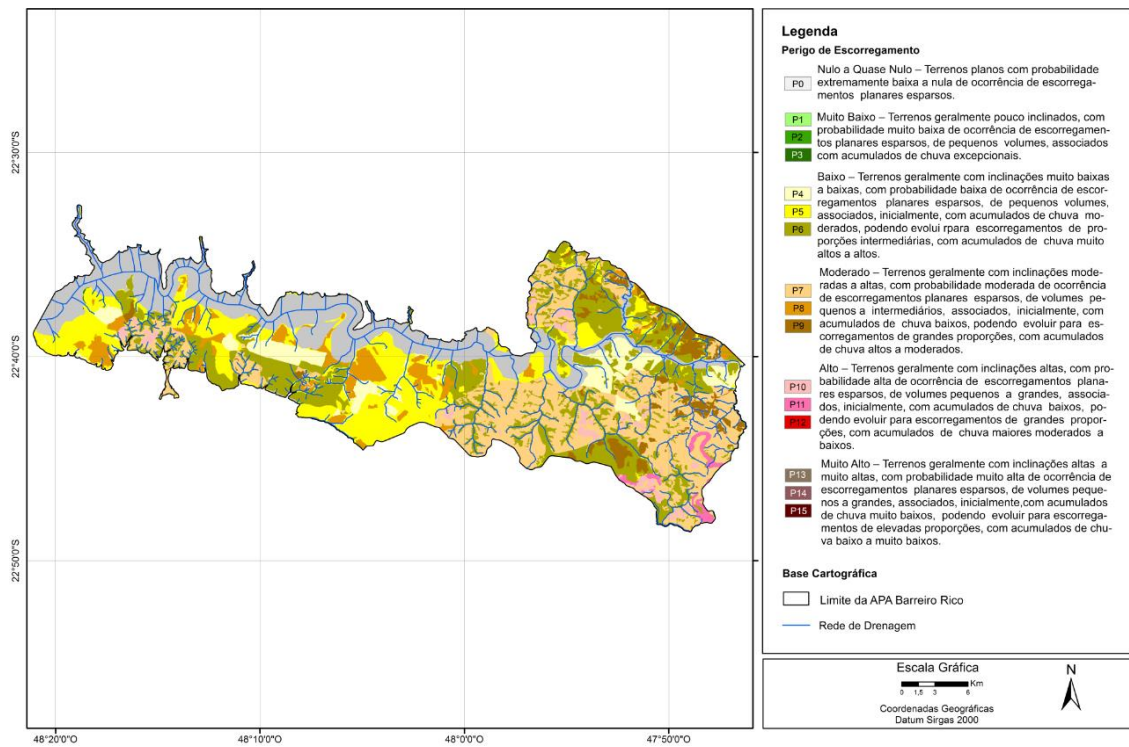


Figura 6.2.4. Mapa de Perigo de Escorregamento (SÃO PAULO, 2017).  
Figura elaborada pelos autores.

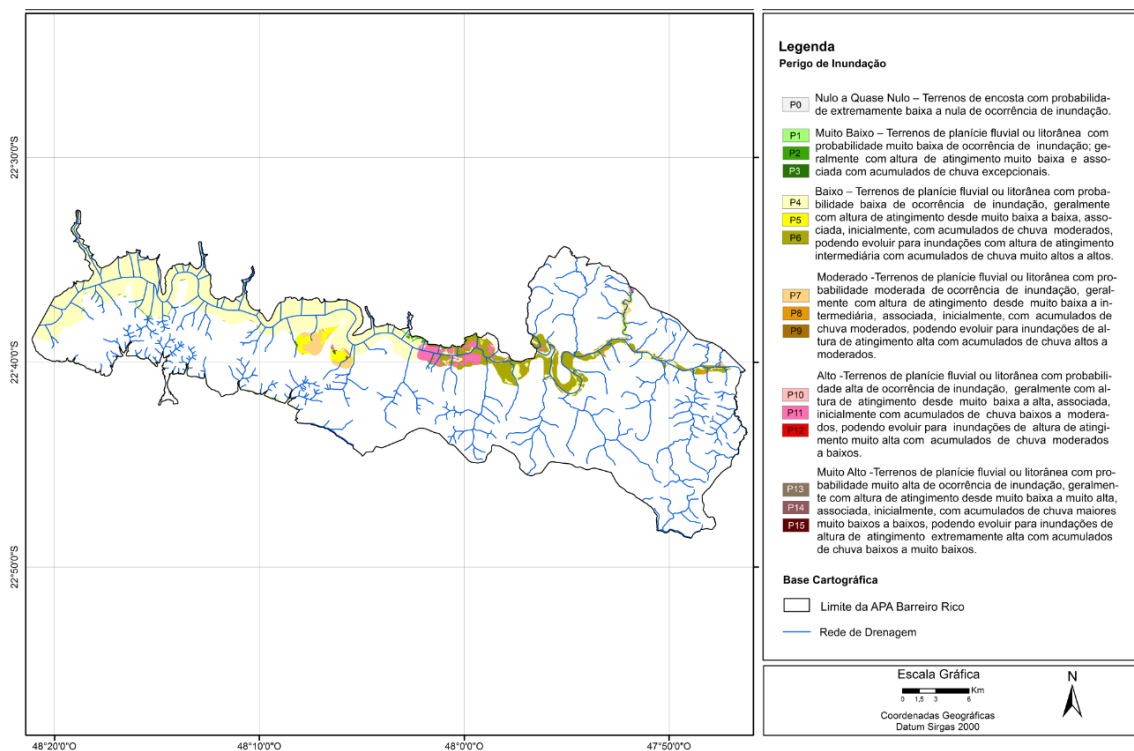


Figura 6.2.5. Mapa de Perigo de Inundação (SÃO PAULO, 2017).  
Figura elaborada pelos autores

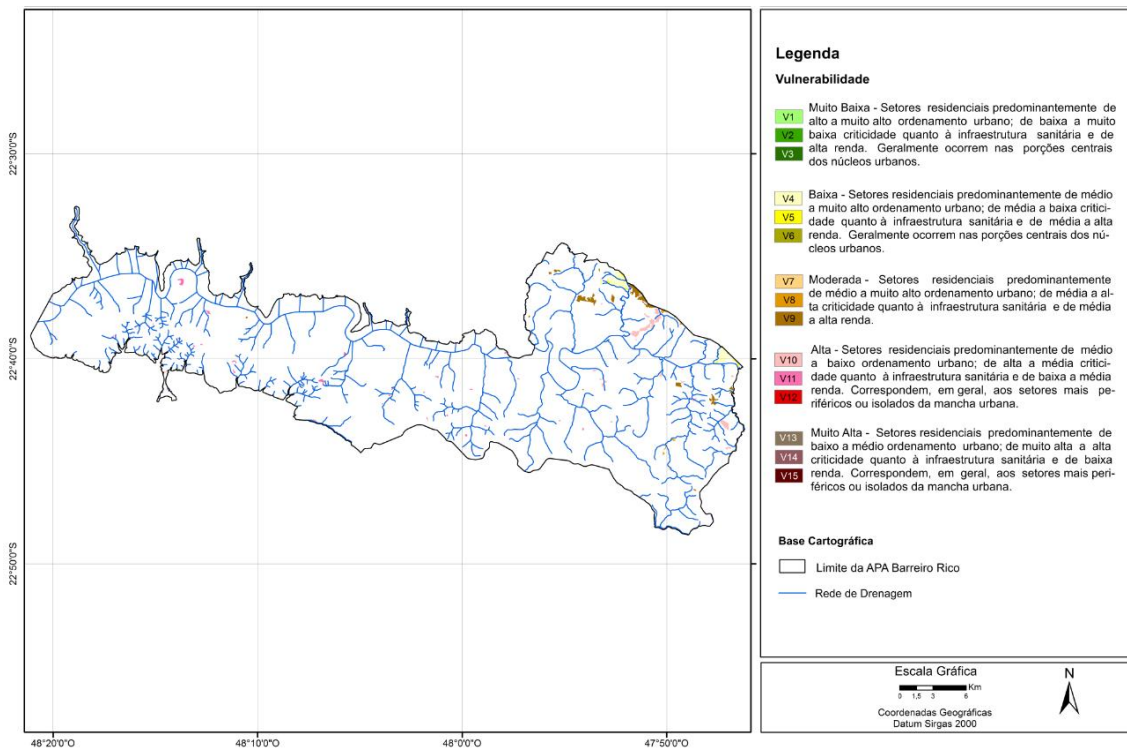


Figura 6.2.6. Mapa de Vulnerabilidade de Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço (SÃO PAULO, 2017). Figura elaborada pelos autores

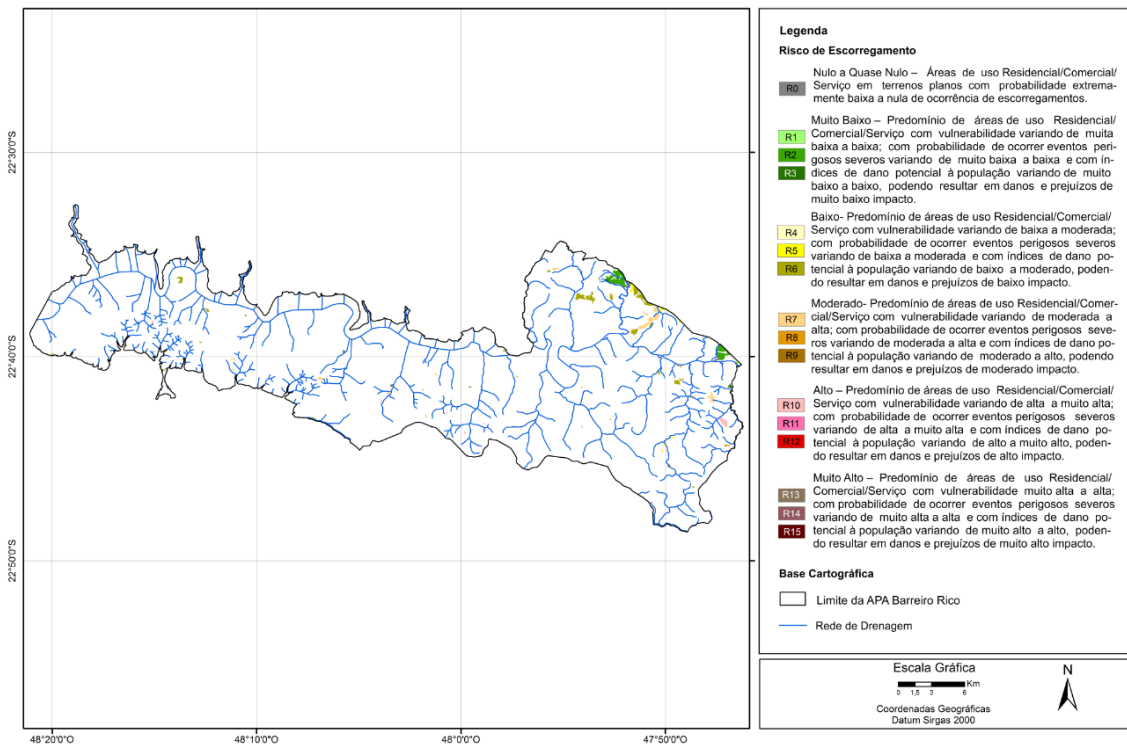


Figura 6.2.7. Mapa de Risco de Escorregamento em Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço (SÃO PAULO, 2017). Figura elaborada pelos autores.

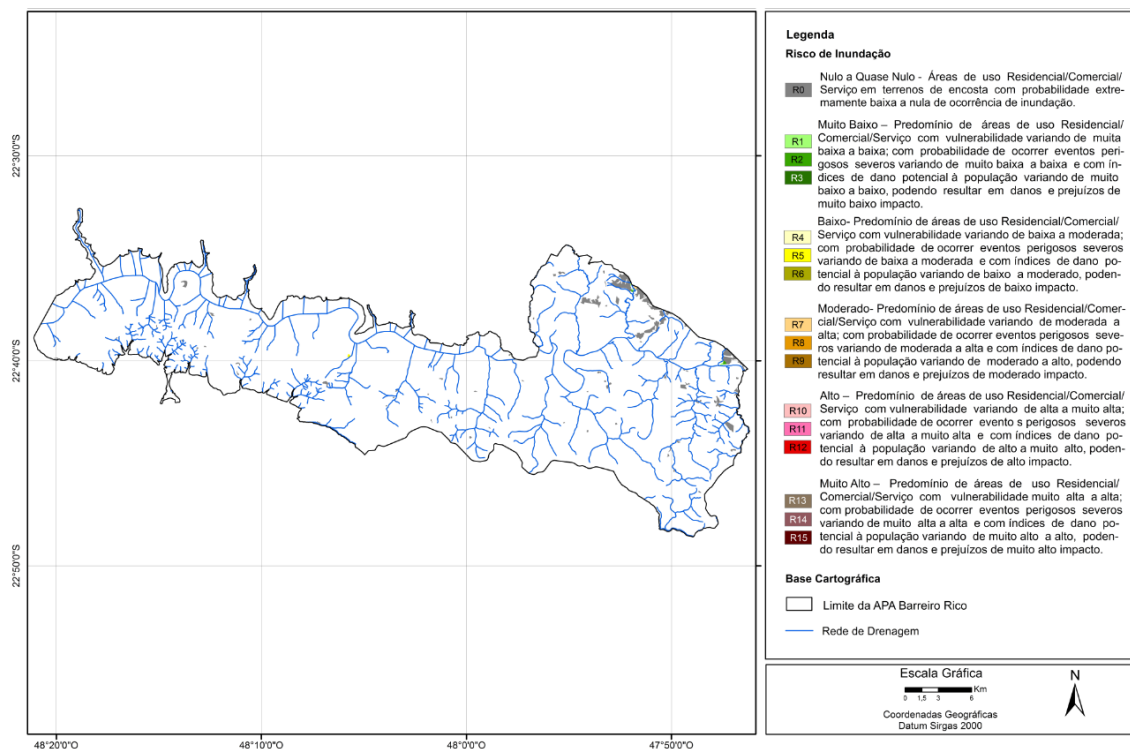


Figura 6.2.8. Mapa de Risco de Inundação em Áreas de Uso Residencial/Comercial/Serviço (SÃO PAULO, 2017). Figura elaborada pelos autores

### 6.3. Conclusões

Análises regionais dos perigos, vulnerabilidade e riscos elaboradas para o Estado de São Paulo, permitiram uma avaliação geral para a área proposta de criação de unidade de conservação na região do Barreiro Rico-Tanquã. Destacam-se na análise:

- área de afloramento e ocorrência do Aquífero Guarani, de importância estratégica para a política estadual de recursos hídricos;
- corpos d'água superficiais perfazem 101 km<sup>2</sup> (14% da área) da área de estudos, constituindo um aspecto de destaque da região;
- a cobertura arbórea abrange cerca de 18% da área com destaque para a importante ocorrência de matas ciliares;
- há um predomínio de baixa criticidade para a ocorrência de escorregamentos planares rasos, ainda que certas regiões associadas a escarpas de relevos tabulares e morros alongados requeiram atenção no planejamento territorial;
- o perigo de inundação ocorre ao longo da planície de inundação do rio Piracicaba e indica que restrições devem ser tomadas para a ocupação de suas margens.

Atualmente o risco a esses processos têm pequena abrangência, no entanto, observa-se que algumas ocupações podem ser atingidas por fenômenos de inundação e escorregamento.



## 7. SOLOS E FRAGILIDADE AMBIENTAL

### 7.1. Introdução

Um dos elementos do meio físico utilizados para caracterização ambiental, tanto na proposição de criação de Unidades de Conservação, quanto no manejo é o mapeamento pedológico, que aborda, além da espacialização dos solos, suas potencialidades e restrições podendo indicar fragilidades. Nesse sentido, diversos trabalhos vêm sendo elaborados no estado de São Paulo com essa propositura, pelos órgãos que administram as Unidades. Como exemplo esses trabalhos podem ser acessados em <http://fflorestal.sp.gov.br/planos-manejo-gestao/>; <http://fflorestal.sp.gov.br/pagina-inicial/planos-de-manejo/>; Zornoff et al.(2011); Rossi et al. (2014) e Cintra et al. (2016).

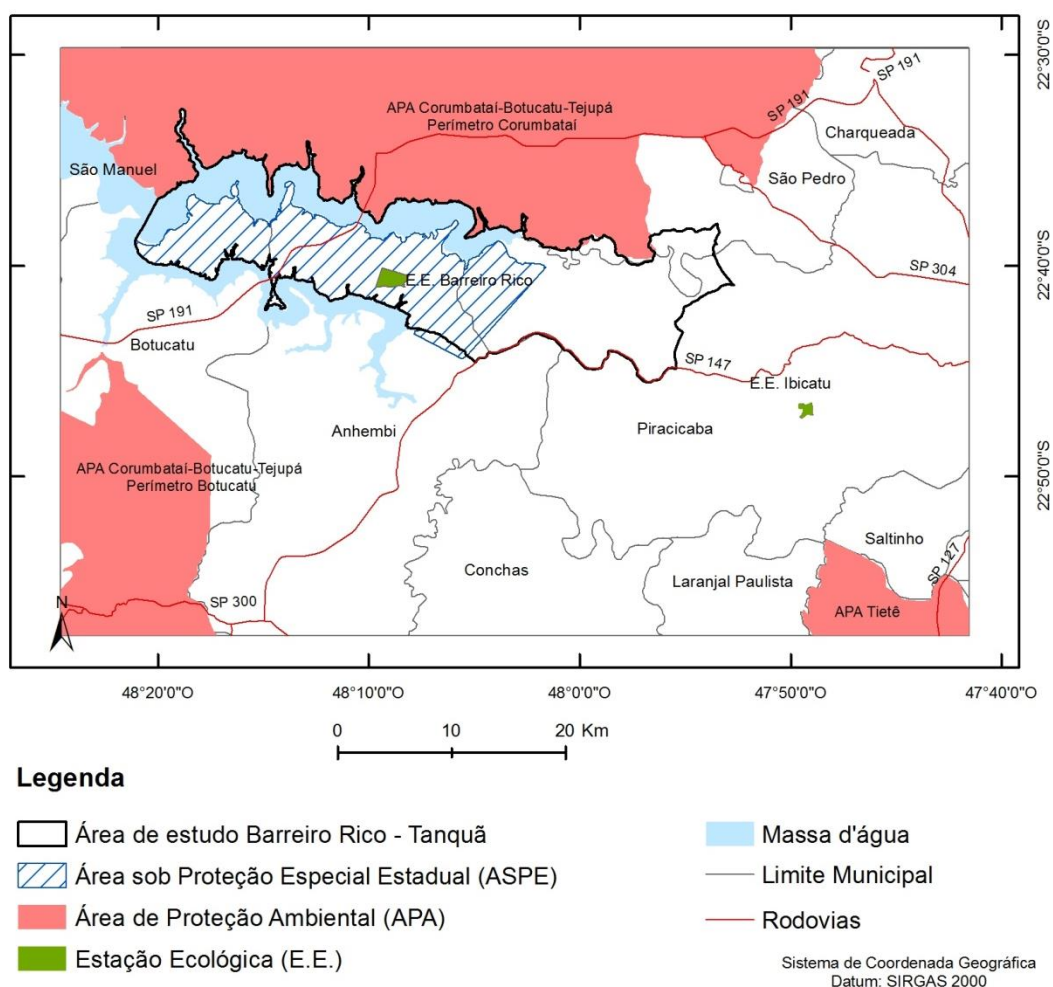


Figura 7.1. Mapa de localização da área de estudo Barreiro Rico – Tanquã.

A região estudada encontra-se entre as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) de Corumbataí-Botucatu-Tejupá, perímetros de Corumbataí e de Botucatu, e Tietê, abrange a



Estação Ecológica Barreiro Rico e a Área Sob Proteção Especial (ASPE) Barreiro Rico. Está inserida em parte das Folhas Topográficas (1:250.000) de Bauru (SF-22-Z-B) e de Campinas (SF-23-Y-A), com aproximadamente 44 mil ha (Figura 7.1). Trata-se de área que contém importantes fragmentos remanescentes de vegetação natural, que abrigam espécies da flora e fauna ameaçadas, como os primatas Muriqui e Bugio, além de abranger áreas sazonalmente inundáveis, onde se formam brejos que recebem diversas aves migratórias.

Quanto aos solos, a área apresenta mapeamentos, como o de Oliveira et al. (1999) na escala de 1:500.000 de nível generalizado; mapa de semidetalhe na escala de 1:100.000 da Folha de Piracicaba (SF-23-Y-A-IV), que recobre parte da área, elaborado pelo Instituto Agrônomo de Campinas-IAC (Oliveira et al., 1987) e material produzido pelo EIA/RIMA do Aproveitamento múltiplo Santa Maria da Serra (SECRETARIA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES, 2013). A proposta objetivou melhorar as informações pedológicas, incluindo o mapeamento para a área, buscando informações que permitissem identificar potencialidades e restrições, e que definissem fragilidades. Recentemente, Rossi (2017) apresenta um mapa que compila os trabalhos citados, mas com adaptações, que serviu de base para a caracterização pedológica aqui apresentada.

## **7.2. Material e Métodos**

Foi realizada revisão bibliográfica e cartográfica para levantamento de informações sobre os elementos do meio físico da área: as características geológicas (Almeida et al., 1981; Bistrichi et al., 1981; Perrotta et al., 2005; Landim et al., 1982 e 1984), geomorfológicas (Ponçano et al., 1981; Ross & Moroz, 1997), pedológicas (Oliveira et al., 1987; Oliveira et al., 1999; Secretaria Estadual de Logística e Transportes, 2013; Rossi, 2017) e geotécnicas (Nakazawa et al., 1994).

Para a pedologia optou-se pelo material compilado de Rossi (2017) e Secretaria Estadual de Logística e Transportes (2013), como base para a fotointerpretação de ortofotos digitais de 2010/2011, cedidas pela EMPLASA, que propiciaram o refinamento de delineamentos e a inserção de novas manchas de solos e áreas de encharcamento sazonal, observando-se padrões de relevo, drenagem e vegetação, seguindo Buringh (1960), para posterior identificação e análise em campo. O processo foi executado em programa georreferenciado ArcGis 10.3, no sistema geográfico, Datum SIRGAS 2000.

A partir da interpretação visual das imagens de alta resolução, composição colorida RGB, referente ao período de 2016/2017 foi possível de marcar os processos erosivos lineares mais expressivos na área, buscando identificá-los e sempre que possível espacializá-los. As erosões apresentam-se nas imagens como marcas lineares ou areolares, de coloração

esbranquiçada e quase sempre de formato irregular, seguindo predominantemente os cursos d'água, como exemplificado na Figura 7.2.



*Figura 7.2. Exemplo de erosões lineares na área de estudo Barreiro Rico - Tanquã.*

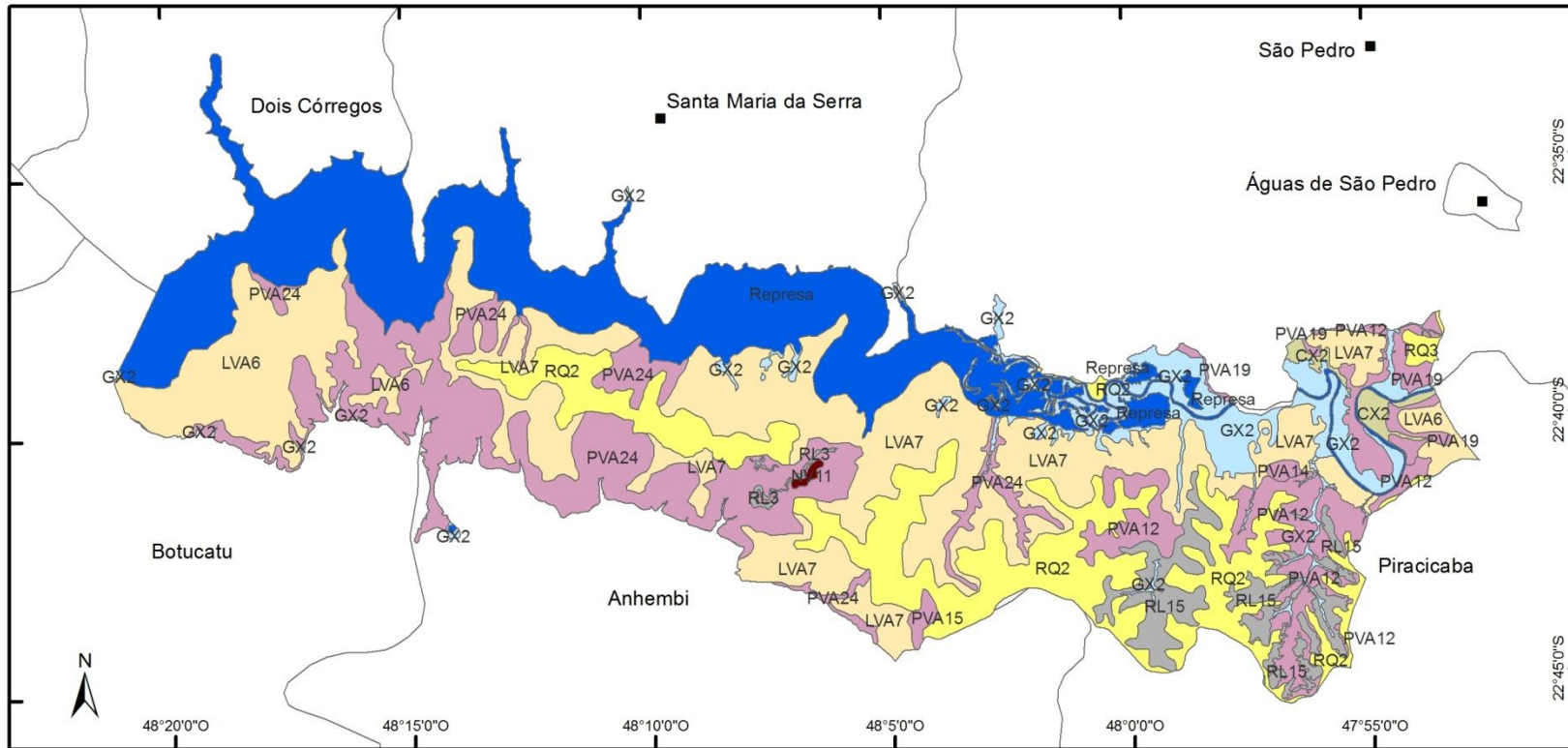
Como material auxiliar na caracterização e na definição de delineamentos de solos, contou-se com mapa clinográfico elaborado por meio de algoritmos do programa ArcGis 10.3, dividido em 6 classes (0-2, 2-8, 8-15, 15-30, 30-45; >45%) que ressaltam as planícies de inundação e as rupturas de relevo, com altas declividades.

Para a análise de suscetibilidade dos solos seguiu-se os procedimentos adotados por Ross (1990) e Mattos et al. (1996), elaborando uma tabela síntese do potencial e restrição dos solos, indicando fragilidades, tendo em vista a dinâmica natural e a susceptibilidade à interferência antrópica. Foi utilizada a classificação de fragilidade "baixa", "média", "alta", de acordo com características como textura e profundidade do solo, morfologia do relevo, declividade, encharcamento e litologia. A classe alta foi subdividida em alta 1 (suscetibilidade à processos de erosão) e alta 2 (suscetibilidade à processos de assoreamento, inundação e contaminação).

### **7.3. Resultados**




#### **7.3.1. Solos**

Como resultado é apresentado o mapa pedológico (Figura 7.3) adaptado de Rossi (2017), onde se identificaram 14 classes de solos, dentre as quais 7 classes de unidades de mapeamento simples e 7 classes de unidades compostas (em associação). De modo geral a área apresenta Cambissolos, Gleissolos (Háplicos e Melânicos), Latossolos Vermelho-Amarelos, Nitossolos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos (Litólicos e Quartzarênicos) e Organossolos. Na Tabela 7.1 são apresentadas as unidades de mapeamento que ocorrem no setor estudado com suas respectivas extensões em área e porcentagens de ocorrência.






**Legenda**

**Classes de solos**

- |   |  |
|---|--|
|  Cambissolos Háplicos (CX2)                |  Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA12, PVA14, PVA15, PVA19, PVA24) |
|  Gleissolos Háplicos (GX2)                 |  Neossolos Litólicos (RL15, RL3)                                  |
|  Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA6, LVA7) |  Neossolos Quartzarênicos (RQ2, RQ3)                              |
|  Nitossolos Vermelhos (NV11)               |  |

**Convenções Cartográficas**

-  Represa
-  Limite Municipal
-  Sede de Municípios

Fonte: Adaptado de Rossi (2017) Sistema de Coordenada Geográfica  
Datum: SIRGAS 2000

Figura 7.3. Mapa de solos da área de estudo Barreiro Rico - Tanquã.

Tabela 7.1. Demonstrativo de área das unidades mapeadas.

TIPOS DE SOLO	Símbolo da unidade	Composição	ÁREA	
			ha	%
<b>CAMBISSOLOS</b>			<b>304,33</b>	<b>0,69</b>
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico A moderado ou proeminente, textura indiscriminada, bem a imperfeitamente drenado, fase relevo suave ondulado	CX2	CX	304,33	0,69
<b>GLEISSOLOS</b>			<b>2.490,74</b>	<b>5,67</b>
GX2 - Complexo Indiscriminado de GLEISSOLO HÁPLICO ou MELÂNICO com ou sem ocorrência de ORGANOSSOLO, fase relevo plano	GX2	GX/GM+O	2.490,74	5,67
<b>LATOSSOLOS</b>			<b>13.056,83</b>	<b>29,73</b>
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou fraco, textura média, álico ou não álico, fase relevo suave ondulado e ondulado	LVA6	LVA	3.394,10	7,73
Associação de LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/ VERMELHO Distrófico típico, A moderado textura argilosa ou média, álico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos fase relevo suave ondulado e ondulado	LVA7	LVA+RQ	9.662,73	22,00
<b>NITOSSOLOS</b>			<b>42,50</b>	<b>0,10</b>
Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distro/Eutroférico típico, A moderado, textura argilosa ou muito argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupto, A moderado textura arenosa/argilosa ou média/argilosa, ambos fase relevo ondulado e forte ondulado	NV11	NV+PVA	42,50	0,10
<b>ARGISSOLOS</b>			<b>9.308,58</b>	<b>21,2</b>
Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupto ou não abrupto, arênico ou espessoarênico, A moderado ou proeminente, textura arenosa/média + NEOSSOLO LITÓLICO textura média, fase sedimentos Grupo Tubarão e Passa Dois, ambos Eutróficos/Distróficos, A moderado ou proeminente, relevo ondulado	PVA12	PVA+RL	2.051,82	4,67

TIPOS DE SOLO			ÁREA	
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, álico ou não álico, A moderado ou fraco textura arenosa/média ou média, fase relevo ondulado e suave ondulado	PVA14	PVA	73,28	0,17
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado ou proeminente, textura média, argilosa ou média/argilosa, fase relevo ondulado e forte ondulado	PVA15	PVA	114,05	0,26
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico espessoarênicoabruptico, A moderado, textura arenosa/média, álico, fase relevo ondulado	PVA19	PVA	815,34	1,86
Associação de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO abrupticotext. arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO AMARELO text. arenosa/média e média ambos Distróficos, A moderado, fase relevo ondulado	PVA24	PVA+PVA	6.254,09	14,24

Continuação

TIPOS DE SOLO	Símbolo da unidade	Composição	ÁREA	
			ha	%
Descrição (ROSSI, 2017)				
<b>NEOSSOLOS LITÓLICOS</b>			<b>1.741,00</b>	<b>3,97</b>
NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico A moderado ou proeminente, textura média, fase substrato sedimentos do Grupo Passa Dois, relevo ondulado	RL3	RL	73,49	0,17
Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico/Distrófico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico/Distrófico abruptico ou não abruptico, espessoarênico, textura arenosa/média, pouco profundo, ambos A moderado ou proeminente, fase relevo ondulado	RL15	RL+PVA	1.667,51	3,80
<b>NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS</b>			<b>6.445,29</b>	<b>14,68</b>
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico, fase relevo ondulado	RQ2	RQ	6.319,45	14,39

TIPOS DE SOLO			ÁREA	
Associação de NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, álico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO/VERMELHO Distrófico típico, A moderado, textura média, ambos fase relevo ondulado e suave ondulado	RQ3	RQ+LVA/LV	125,84	0,29
Rios, represas e lagoas			<b>10.540,71</b>	<b>23,99</b>
Total			<b>43.929,98</b>	

Considerando-se que cada unidade de mapeamento composta apresenta 60% do primeiro elemento e 40% do segundo elemento classificado ou relação de 50/30/20%, quando com três elementos (Tabela 7.2), tem-se a seguinte proporção de ordens de solo no mapeamento:

*Tabela 7.2. Extensão e distribuição das Ordens de solos referentes à área de estudo.*

Ordem de solo	Unidades de mapeamento	Área	
		Absoluta (ha)	Relativa ao total (%)
CAMBISSOLO	CX2	304,33	0,69
GLEISSOLO	1° componente GX2	1.494,44	3,39
LATOSSOLO	LVA6+1° componente LVA7+2° componente RQ3	9.242,07	20,98
NITOSSOLO	1° componente NV11	25,50	0,06
ARGISSOLO	1° componente PVA12+PVA14+PVA15+PVA19+PVA24+2° componente NV11+2° componente RL15	9.171,86	20,82
NEOSSOLO LITÓLICO	RL3+1° componente RL15+2° componente PVA12	1.894,72	4,30
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	RQ2+RQ3+2° componente LVA7	10.260,05	23,29
ORGANOSSOLO	2° componente GX2	996,30	2,26
REPRESAS		10.540,71	23,99
Total		43.929,98	100

Conforme demonstram as tabelas, as ordens de solo predominantes na área são os Latossolos (29%), Argissolos (21%), o Neossolo Quartzarênico (14%) caracterizando aproximadamente 64% de toda a área.

Os Cambissolos são solos minerais, em estágio intermediário de intemperismo, ou seja, que não sofreram avançados processos de alteração físicas e químicas apresentando, portanto, baixo desenvolvimento pedogenético (Oliveira, 2008).



A área abrange apenas uma unidade de Cambissolo que se apresenta de forma isolada (CX2) na porção Norte, em relevo suave ondulado, de baixa declividade.

Os Gleissolos são solos minerais, hidromórficos, em sua maioria, localizados em ambientes com má drenagem, o que gera excesso de água durante grande parte do ano, geralmente ocorrendo em planícies aluviais (Oliveira, 2008). Na área há presença de Gleissolos com ou sem ocorrência de Organossolos (GX2) e Gleissolos Háplicos ou Melânicos Eutróficos (GX12).

Os Gleissolos ocorrem em diversos pontos no limite da área, mas predomina na porção noroeste próximo à represa em terrenos planos de baixa declividade (Figura 7.4).



*Figura 7.4. Gleissolo Háplico nas áreas brejosas do Tanquã.*

Já os Latossolos apresentam avançado estágio de intemperismo e baixa capacidade de troca de cátions, sendo geralmente, pouco férteis (Oliveira, 2008). A área apresenta 2 (duas) unidades de Latossolos, ambos do tipo Vermelho - Amarelo (LVA6 e LVA7).

Ambos são distróficos, contudo, um se apresenta de forma isolada (LVA6), sendo caracterizado por apresentar textura média. Já o segundo (LVA7), apresenta textura argilosa ou média, e ocorre de forma associada com Neossolo Quartzarênico.

Na área, ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelos de textura argilosa ou média, em relevos suave ondulado, ondulado e forte ondulado.

Os Latossolos também ocorrem por toda área em forma de pequenas manchas, geralmente em relevo de baixa declividade. Contudo, destaca-se uma grande mancha na porção centro-oeste da área, também em relevo plano (LVA7) (Figura 7.5).



*Figura 7.5. Relevo de colinas com Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média.*

Os Nitossolos são solos minerais, com textura argilosa ou muito argilosa, reconhecidos pela estruturação em blocos subangulares e prismas bem desenvolvidos. Em geral são homogêneos, apresentando pequena diferença textural, e possuem boa permeabilidade, apesar de argilosos (Oliveira, 2008). A área apresenta apenas uma classe de Nitossolo na forma composta, em associação com Argissolo Vermelho-Amarelo (NV11).

Os Nitossolos também apresentam baixa ocorrência na área (cerca de 0,05%) na parte Leste em relevo declivoso. Ocorre na área Nitossolo Vermelho de textura argilosa ou muito argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, em zona de média e alta declividade.

Os Argissolos têm como característica serem solos minerais que apresentam horizonte B textural abaixo do horizonte A ou E, com elevado teor de argila, apresentando nítida diferenciação de horizontes (Oliveira, 2008). Segundo Rossi (2017), há 5 (cinco) unidades de Argissolos na área, 2 (duas) apresentam-se compostas, em associação com Neossolo Litólico (PVA12), ou em associação de Argissolos, mas com diferentes características (PVA24). Três apresentam-se em unidades simples (PVA14, PVA15, PVA19).

Dentre os Argissolos Vermelho-Amarelos, 2 (dois) apresentam mudança textura abrupta (PVA19 e PVA24) e uma pode ou não apresentar mudança textural abrupta (PVA12), o que pode gerar maior suscetibilidade aos processos erosivos. Além disso, outras duas unidades não se classificam como abrupta, se caracterizando por serem solos distróficos típicos (PVA14 e PVA15).



Os Argissolos são a segunda unidade de solos de maior ocorrência na área, predominando tanto na porção central em que ocorre relevo de maior declividade quanto na porção oeste em que predomina relevo mais plano.

Na área ocorrem Argissolos Vermelho-Amarelos de texturas argilosa, média/argilosa, arenosa/média e média em relevos suave ondulado, ondulado e forte ondulado, em áreas de média e alta declividade (Figuras 7.6).



Figura 7.6. a) Área de ocorrência de Argissolos na base do morro residual do mirante; b) Argissolo Vermelho-Amarelo textura arenosa/média.

Já os Neossolos são solos minerais, pouco desenvolvidos, que sofreram reduzido processo de intemperismo e apresentam por isso, pouca profundidade, no caso dos Neossolos Litólicos, enquanto os Neossolos Quartzarênicos são profundos e arenosos (Oliveira, 2008). De acordo com Rossi (2017), a área apresenta 4 (quatro) classes de Neossolos, sendo duas Quartzarênicos (RQ2 e RQ3) e 2 (duas) Litólicos (RL3 e RL15). Podem se apresentar de forma isolada (RL3 e RQ2) ou em associação com Latossolo Vermelho-Amarelo/Vermelho (RQ3), e Argissolo Vermelho-Amarelo (RL15).

O Neossolo Litólico apresenta restrição no uso agrícola pelo reduzido volume de água uma vez que o contato lítico ocorre em pouca profundidade, o que inviabiliza também a fixação das raízes. Ambos os tipos que ocorrem na área se apresentam Eutrófico/Distrófico (RL3 e RL15). Adicionalmente, ambos possuem textura média (RL3 e RL15), associados à litologias de rochas sedimentares (Figura 7.7).



*Figura 7.7. Neossolo Litólico textura média em relevo de morro residual substrato arenito.*

Já no caso dos Neossolos Quartzarênicos, apresentam reduzido volume de armazenamento de água pela textura arenosa. Além disso, apresentam poucos minerais primários alteráveis e conseqüentemente, baixa reserva de nutrientes para as plantas. Ambos os Neossolos Quartzarênicos observados na área apresentam características semelhantes, se diferenciando no fato de que um se apresenta de forma isolada (RQ2) e o outro em associação (RQ3) (Figura 7.8).



*Figura 7.8. Relevo colinoso com plantio de cana de açúcar sobre Neossolo Quartzarênico.*

Os Neossolos respondem por cerca de 27% da área total. De modo geral, o Neossolo Litólico predomina na porção Leste, enquanto o Neossolo Quartzarênico predomina na porção Centro-Leste da área de estudo.

Os Neossolos Quartzarênicos ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, enquanto os Neossolos Litólicos ocorrem em relevo ondulado a forte ondulado.

Os Organossolos são constituídos por material orgânico em decomposição, geralmente em ambientes mal drenados ou úmidos, apresentando elevado teor de carbono orgânico. Geralmente possuem coloração preta ou cinza escura. Para a área ora em estudo, Rossi (2017) identificou apenas uma classe composta de Organossolo (GX2) que pode ou não ocorrer em associação com Gleissolo Háplico ou Melânico, em relevo plano, próximas à represa, onde o ambiente é caracterizado pela má drenagem.

De forma geral, a área está localizada em relevo de colinas amplas na Depressão Periférica Paulista, mais precisamente na Depressão do Médio Tietê sobre a Bacia Sedimentar do Paraná. Assenta-se sobre litologias das Formações Pirambóia e Corumbataí.

Na parte leste da área há predomínio de Neossolo Litólico (RL15) e Argissolos, principalmente Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA 12 e PVA19) e em menor proporção na porção central, ocorrendo majoritariamente nesse setor, os Neossolos Quartzarênicos (RQ2). Já na porção oeste, dominam os Latossolos, principalmente Latossolos Vermelho-Amarelos (LVA6 e LVA7).

A seguir são apresentadas as Figuras 7.9 a 7.13 que demonstram a distribuição dos solos em relação à posição do relevo.





*Figura 7.9. Primeiro plano relevo de colinas com pastagem e domínio de Argissolos Vermelho-Amarelos; no segundo plano, escarpa com vegetação de Floresta Semidecidual a Decidual sobre Neossolos Litólicos.*



*Figura 7.10. Topos e meia vertentes, com pastagem ou cana de açúcar sobre Argissolos; rupturas de declive com vegetação nativa representando associação de Neossolos Litólicos e Argissolos; e fundo de vale com vegetação herbácea/graminóide sobre Gleissolos.*





Figura 7.11. Região do Tanquã. Em primeiro plano, área brejosa com Gleissolos e solos hidromórficos associados; ao fundo nas duas fotos, relevo aplanado onde desenvolvem Latossolos Vermelho-Amarelos e Neossolos Quartzarênicos.



Figura 7.12. Paisagem esquemática da distribuição dos solos na área do Barreiro Rico e Tanquã.



Figura 7.13. Paisagem esquemática da distribuição dos solos na área do Barreiro Rico e Tanquã.

### 7.3.2. Declive

O mapa de declive (Figura 7.14) apresenta a declividade da área proposta para a área dividida em classes.

A maior parte da área caracteriza-se por declividades de até 8%. As maiores declividades, entre 8 e 15%, ou entre 15 e 30%, encontram-se na porção central da área.

As áreas de maior declive coincidem com as áreas de maior incidência de processos erosivos. Isso porque a declividade é um importante fator no controle da concentração do volume e da velocidade do escoamento superficial. Desta forma, áreas com maior declividade tendem a determinar fluxo de água mais intenso, que atrelado com outros fatores pedológicos (textura, estrutura e profundidade), geomorfológicos (forma e comprimento de vertente), de vegetação (cobertura e tipo), podem inferir maior possibilidade de ocorrência desses processos erosivos.

Além disso, é possível notar que as maiores declividades estão atreladas ao predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelos tanto na porção Leste quanto na porção Oeste da área, sempre em rupturas de declive, normalmente nas médias e baixas vertentes, acompanhando os cursos d'água. Nesses setores e associados às rupturas fortes de relevo, também ocorrem os Neossolos Litólicos.

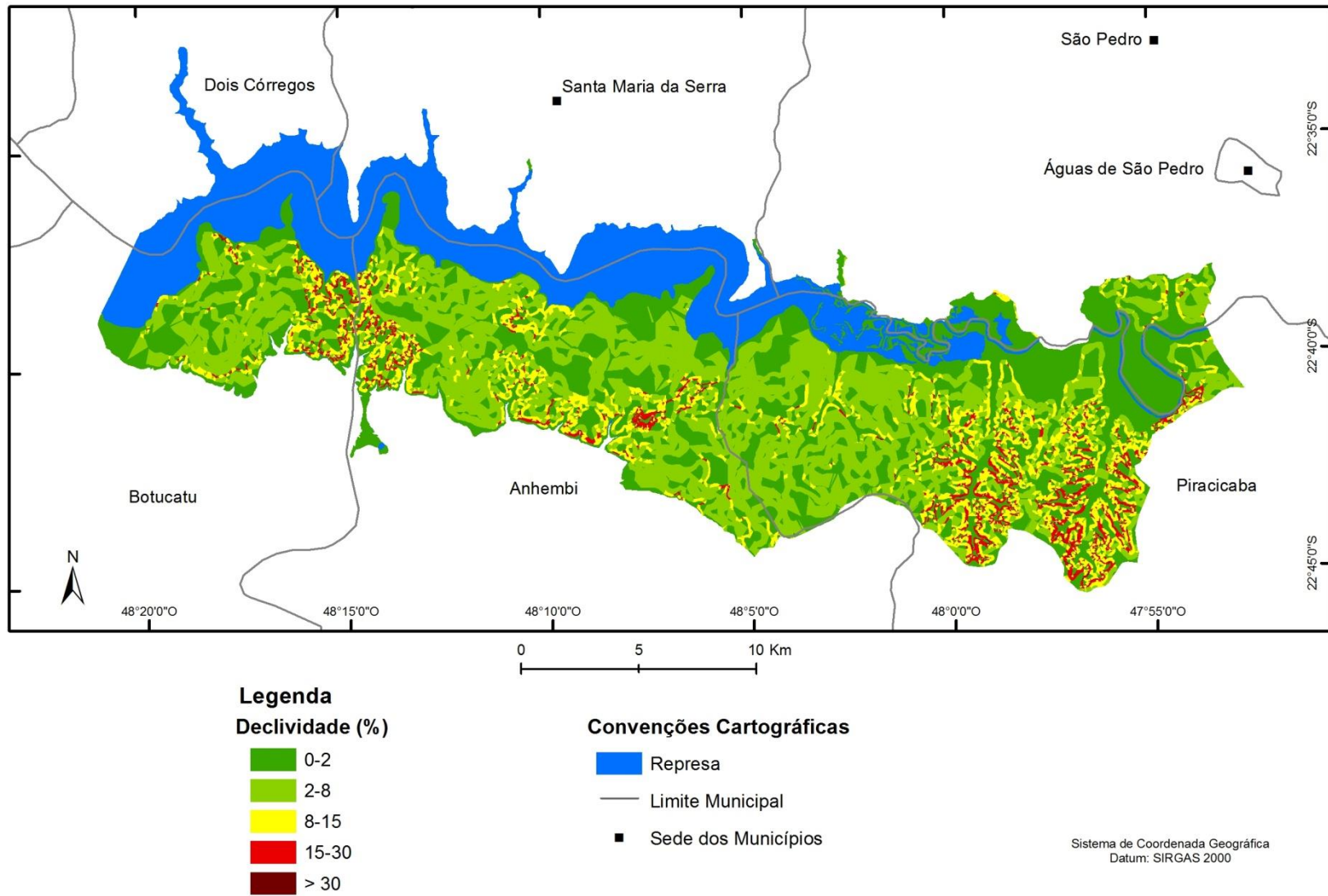


Figura 7.14. Mapa de declividade da área de estudo Barreiro Rico - Tanquã.



### 7.3.3. Erosão

O escoamento superficial se inicia quando a precipitação supera a capacidade de infiltração da água no solo (saturação do solo), estando esta, atrelada diretamente à permeabilidade do terreno. Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1985 apud Salomão, 1999), a permeabilidade do terreno está relacionada com a compactação do solo, intensidade e frequência das chuvas, organização do solo, inclinação, geometria e comprimento das vertentes.

Em princípio, o fluxo é difuso, provocando erosão laminar ou em lençol. Nessa fase, começa a ocorrer uma pequena incisão no solo à medida que o fluxo de água começa a se concentrar, mas ainda não é capaz de transportar os grãos de forma individual. Com a concentração do fluxo de água, a profundidade aumenta, formando pequenos canais que já passam a transportar partículas. A seguir, com o escoamento bem concentrado e definido, já é possível observar o fundo das ravinas que estão se formando. O fluxo de água se torna mais turbulento o que aumenta o processo erosivo (Guerra, 1999).

Assim as ravinas, após longos períodos de fluxos persistindo em uma mesma área, podem evoluir para voçorocas e constituir redes de drenagem (Bryan, 1987 apud Guerra, 1999).

Em 1994 foi elaborado um mapa de Geotecnia do Estado de São Paulo pelo IPT na escala 1:500.000 (Nakasawa et al., 1994). Segundo esse mapa, a maior parte da área está em zona de muito alta ou alta suscetibilidade a processos erosivos. As zonas Leste e Central da área encontram-se predominantemente sobre área de muito alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e voçorocas. São áreas de fragilidade cujo substrato geológico é formado por arenitos do Grupo Bauru, Formação Pirambóia, Formação Botucatu e depósitos recentes. Apresentam sulcos e ravinas pelo simples desmatamento, que podem se desenvolver para voçorocas quando interceptam o nível d'água.

Na zona Oeste da área, Nakasawa et al. (1994) identificam predominantemente alta suscetibilidade à erosão por sulcos, ravinas e voçorocas. Nessas áreas, a erosão está associada a ações antrópicas, relativas a desmatamentos e usos mais intensivos. Ocorrem com menor frequência que na zona anteriormente identificada, mas podem apresentar maior profundidade pela espessura do solo. O substrato rochoso é constituído basicamente por arenitos da Formação Botucatu, Pirambóia e Corumbataí.

Em 1995 Kertzman et al. elaboram um mapa de erosão para o Estado de São Paulo na escala de 1:250.000, através de uma metodologia que consistia na interpretação de fotografias aéreas, elaboração e interpretação de mapas de pedologia, geologia e geomorfologia, verificações de campo, definição de classes de suscetibilidade a partir da predisposição dos terrenos a processos erosivos e análise integrada de fatores geológicos,

geomorfológicos e pedológicos com os dados levantados para enquadramento nas classes de suscetibilidade definidas. Definiram assim, para a área, muito alta suscetibilidade e alta suscetibilidade aos processos erosivos.

Neste trabalho foram utilizadas imagens de 2016/2017 que possibilitaram a fotointerpretação para identificação de diversos pontos em que há processos erosivos lineares (Figura 7.15).

Nota-se que há maior incidência de processos erosivos na parte leste e central da área estudada, justamente onde há predomínio de Argissolo Vermelho-Amarelo e Neossolo Quartzarênico, caracterizados por texturas arenosa e média, de alta erodibilidade.

Na porção oeste a incidência é menor, mas as ocorrências existentes predominam na área de abrangência de associação entre Argissolos Vermelho-Amarelo (PVA24) de textura arenosa ou média, abrupto. Isso porque a transição textural abrupta torna o solo mais suscetível à erosão (Oliveira, 2008).

O resultado da análise das imagens corrobora com os dados da Carta Geotécnica de IPT (1994), que aponta áreas de muita alta suscetibilidade às erosões nas partes leste e central da área, onde predominam Argissolos. A alta suscetibilidade às erosões na parte oeste está vinculada aos Latossolos. Isso porque nas porções leste e central os solos apresentam geralmente textura arenosa e relação textural abrupta, ao passo que na porção oeste predominam os de textura média.



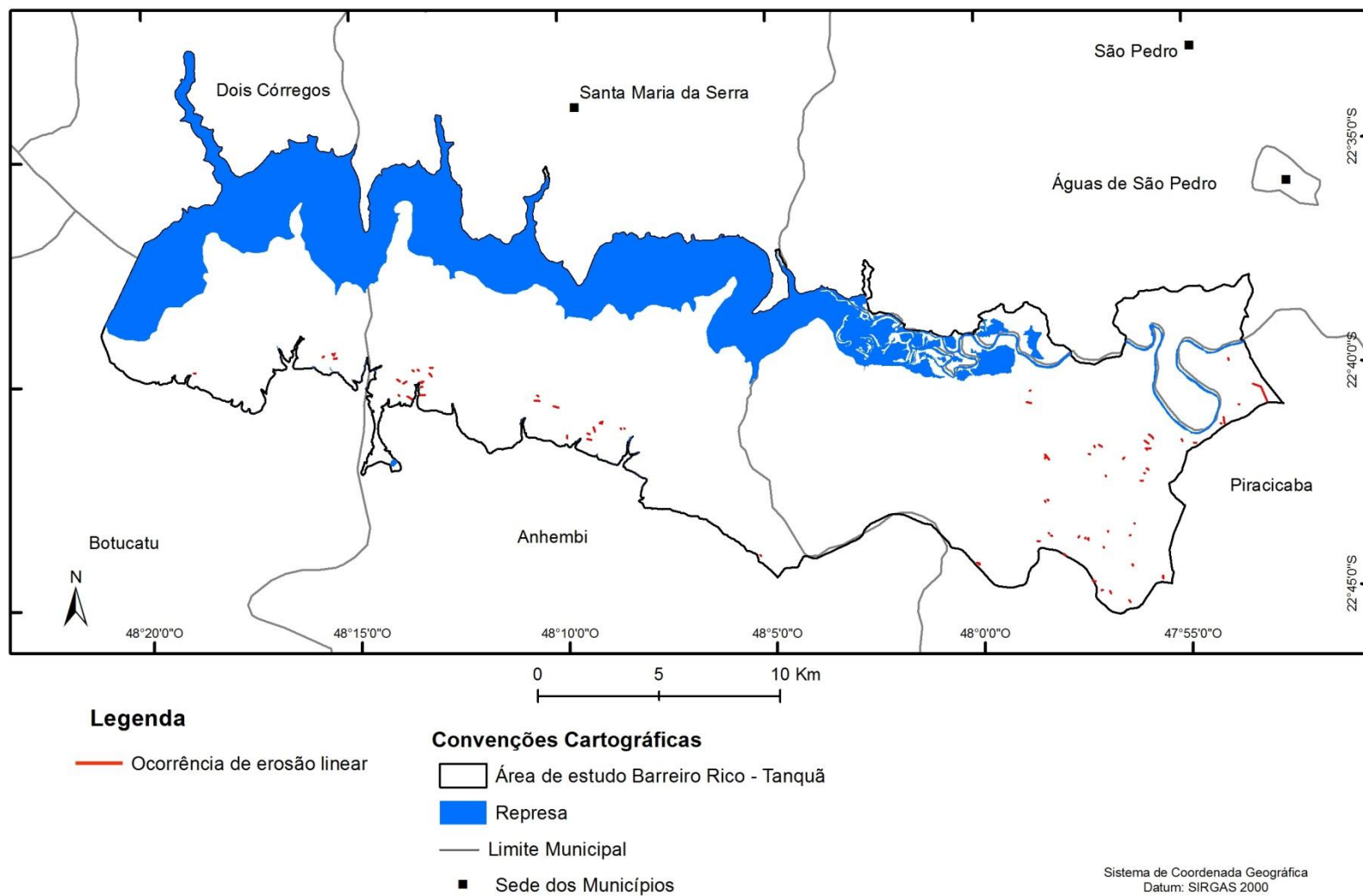


Figura 7.15. Mapa de ocorrência de erosão linear na área de estudo Barreiro Rico – Tanquã.

Na comparação entre as imagens de 2010 e 2017 é possível notar a diminuição de algumas feições erosivas na área, especialmente aquelas de menor profundidade e largura. Trata-se de correções a partir de terraceamentos e confecção de cordões de contorno, hoje ocupados com usos agrícolas. Porém, processos para a recuperação do solo são necessários, já que as feições erosivas em novos estágios de iniciação, ainda persistem e são visíveis, mesmo que de forma mais suavizada. Entretanto, a comparação entre as duas imagens, demonstra a possibilidade de tratamento dessas áreas frágeis através de manejo de conservação de solo, como desvio dos fluxos hídricos que drenam e alimentam o processo, principalmente os originários de desvio de água de estradas e carreadores, construção de terraços ou cordões de contorno e revegetação do entorno imediato e das feições erosivas, sempre que possível (Figura 7.16).



*Figura 7.16. Erosões por desvio de água de estrada vicinal em Argissolo Vermelho-Amarelo.*

Há ainda a possibilidade de que algumas áreas tenham se estabilizado, permitindo a instalação da vegetação, o que ameniza a feição erosiva. Contudo, tal constatação não significa que a área se recuperou. Pela interpretação das imagens não foi possível identificar a mobilização de nenhuma estratégia técnica no sentido de estancar ou reverter os processos erosivos, como aumento da cobertura vegetal do solo ou estratégias de desvio de fluxo hídrico e aumento da infiltração da água na vertente, ou ainda, controle do escoamento superficial, por exemplo.

#### **7.3.4. Fragilidade**

Na caracterização da fragilidade ambiental da área em relação aos processos erosivos, consta o estudo do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra, realizado entre setembro de 2012 e novembro de 2013 (EIA/RIMA). Para esse estudo foram considerados os fatores declividade dominante, profundidade do perfil, textura da superfície, textura da subsuperfície, tipo de horizonte de subsuperfície ou arranjo estrutural e tipo de transição entre horizontes e/ou mudança textural. Esses fatores foram analisados de forma integrada gerando graus de suscetibilidade do solo à erosão. Dentre as unidades de solo mapeadas no estudo, cinco foram classificadas como forte e onze como muito forte, estando a maior

parte da área na zona de alta suscetibilidade, principalmente na porção Leste, nos locais em que há presença de Neossolo Litólico.

Já para o presente trabalho, Como forma de apresentar os atributos do meio físico que possam indicar fragilidades dos solos é apresentada tabela sinótica (Tabela 7.3) e mapa (Figura 7.17), explicativos para cada unidade de mapeamento de solos com informações de textura dos solos, posição no relevo, material de origem, potencialidade e restrições e o grau de suscetibilidade de acordo com esses parâmetros.

De um modo geral, é possível observar que a área apresenta alto grau de fragilidade. Nos casos de terrenos de baixa declividade, mais aplanados, a alta fragilidade está associada à possibilidade de contaminação e inundação dos solos, enquanto que nos terrenos de maior declividade, a alta fragilidade está associada à suscetibilidade aos processos erosivos, principalmente em solos com relação textural abrupta.

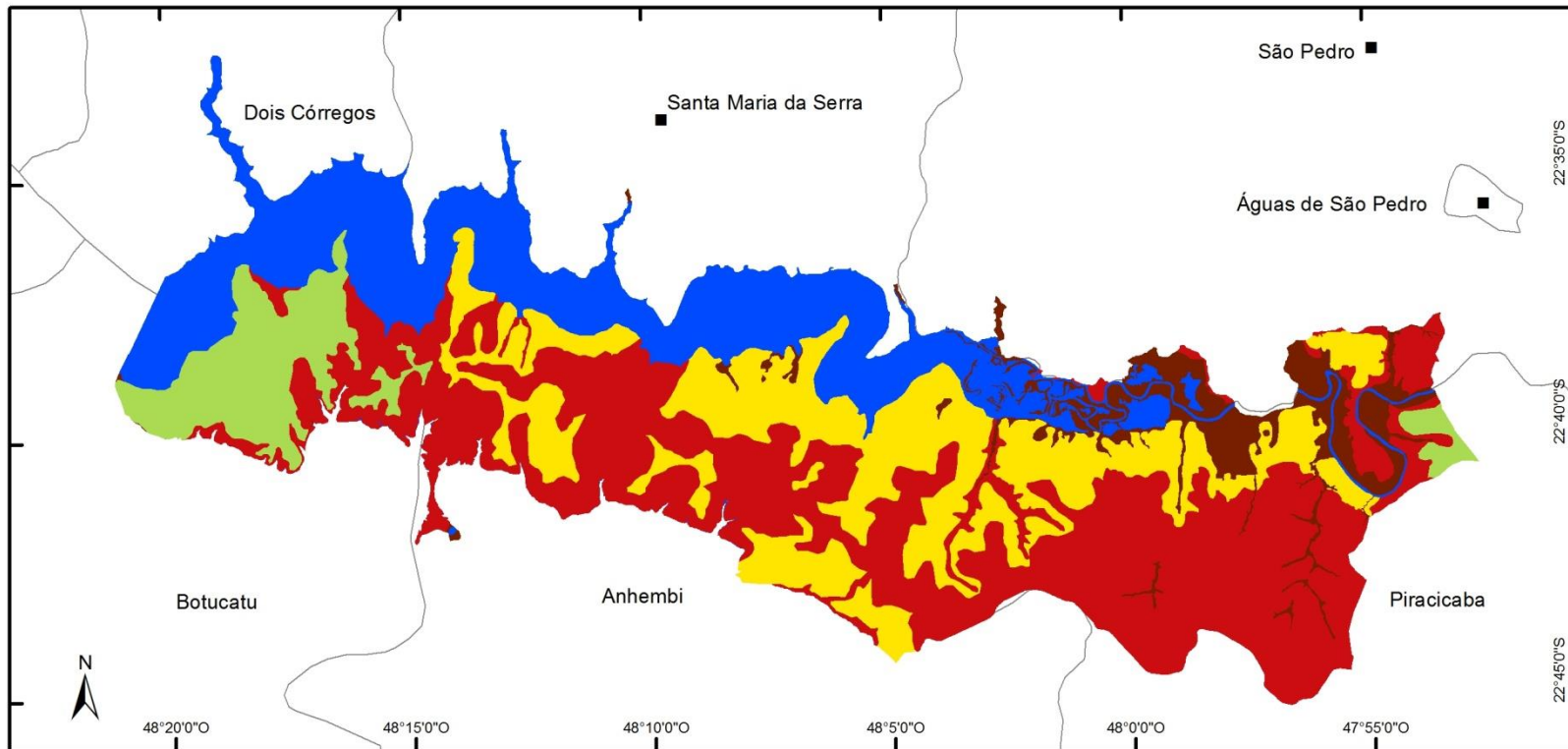
É possível observar que os Latossolos, de maneira geral, apresentam baixo e médio grau de fragilidade, associados a relevo suave ondulado e ondulado, enquanto que as altas fragilidades estão relacionadas com os Argissolos (Vermelhos e Vermelho-Amarelos) e Neossolos Litólicos e Quartzarênicos.

Tabela 7.3. Síntese dos elementos do meio físico, potencialidades/restrições e grau de fragilidade dos solos.

Unidade de Solo	Textura do Solo	Declive (%)	Posição no Relevo	Substrato Rochoso, Sedimentos e Cobertura.	Potencialidades e Restrições	Grau de Fragilidade
CX2	Indiscriminado	2-8	Ondulado	Sedimentos Aluviais	Solos sujeitos a inundação e contaminação. Lençol freático pouco profundo. Suscetíveis a assoreamento, subsidência, erosão marginal e solapamento de margem.	Alta 2
LVA6	Média	0-8	Suave Ondulado	Arenitos Formação Pirambóia	São solos friáveis bem drenados, relevo pouco movimentado, de baixa fertilidade e moderada capacidade de retenção de água. Possui moderado potencial de erodibilidade.	Baixa
LVA7	Argilosa ou Média	<15	Ondulado		São solos friáveis excessivamente bem drenados, relevo pouco movimentado, de baixa fertilidade e, no caso dos neossolos, baixa capacidade de retenção de água. Possuem moderado potencial de erodibilidade.	Média
NV11	Argilosa a muito argilosa e arenosa/argilosa a média/argilosa	8-15	Ondulado	Basalto e diabásio	São solos com boa fertilidade natural e, conseqüente, predisposição ao uso agrícola. Apresentam de baixa a alta suscetibilidade aos processos erosivos devido à textura.	Média
PVA19	Arenosa/média	<15	Ondulado	Arenitos Formações Piramboia e Corumbatá	Solos com moderada fertilidade natural, presença de relação textural abrupta, espessas arenitas, moderada capacidade de retenção de água e declive moderado. Muito suscetíveis à erosão.	Alta1
PVA12	Arenosa/média e média	<15 e localmente >15	Ondulado e Forte Ondulado	Arenitos Formação Piramboia	Solos com moderada fertilidade natural, presença de relação textural abrupta, localmente solos rasos, moderada a baixa capacidade de retenção de água e declive moderado. Muito suscetíveis à erosão.	Alta1
PVA14, PVA15	Arenosa/média, média, argilosa,	8-20	Ondulado	Arenitos Formações	São solos moderadamente drenados, de baixa fertilidade, relevo com declive moderado a	Alta1

<b>Unidade de Solo</b>	<b>Textura do Solo</b>	<b>Declive (%)</b>	<b>Posição no Relevo</b>	<b>Substrato Rochoso, Sedimentos e Cobertura.</b>	<b>Potencialidades e Restrições</b>	<b>Grau de Fragilidade</b>
, PVA24	média/argilosa			Piramboia e Corumbatá	alto. Possuem alto potencial de erodibilidade.	
RL 3, 15	Média	>15	Forte Ondulado	Arenitos Formações Piramboia e Corumbatá	Solos rasos a pouco profundos e em relevo movimentado e baixa fertilidade natural. Baixo potencial agrícola e alta suscetibilidade a erosão/movimento de massa.	Alta 1
RQ2, RQ3	Arenosa a média grosseira	8-20	Ondulado	Arenitos Formação Pirambóia	Solos arenosos excessivamente drenados, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes. Alto potencial de erodibilidade.	Alta1





**Legenda**

<b>Fragilidade dos solos</b>	<b>Convenções Cartográficas</b>
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black;"></span> Alta 2	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #0070C0; border: 1px solid black;"></span> Represa
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #D62728; border: 1px solid black;"></span> Alta 1	<span style="display: inline-block; width: 15px; border-bottom: 1px solid grey; margin-bottom: 5px;"></span> Limite Municipal
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black;"></span> Média	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; border: 1px solid black;"></span> Sede de Municípios
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></span> Baixa	

Sistema de Coordenada Geográfica  
Datum: SIRGAS 2000

Figura 7.17. Mapa de fragilidade dos solos da área de estudo Barreiro Rico – Tanquã.

#### **7.4. Considerações finais**

Foram mapeadas 14 unidades de solos, dentre as quais 7 de unidades de mapeamento simples e 7 de unidades compostas (em associação). A área apresenta Cambissolos, Gleissolos (Háplicos e Melânicos), Latossolos Vermelho-Amarelos, Nitossolos, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos (Litólicos e Quartzarênicos) e Organossolos.

Trata-se de área com variados tipos de solo que imprimem diferentes fragilidades ao ambiente, todas atreladas a atributos pedológicos como textura, estrutura e profundidade, ou do relevo como tipo e declive.

A análise dos mapas e dados mostra que as áreas onde ocorrem as mais expressivas erosões lineares são as definidas como de alta suscetibilidade, sendo necessárias intervenções para contenção desses processos. O uso de boas práticas de manejo do solo deve ser difundido na área, buscando evitar o aumento dos processos erosivos e o assoreamento e contaminação das áreas mais baixas.

Os fragmentos florestais importantes para a preservação dos primatas, Muriqui e Bugio, encontram-se em parte de áreas com alta suscetibilidade aos processos de erosão, enquanto que no caso da preservação dos ambientes para as aves migratórias, estes se encontram definidos também como de alta suscetibilidade devido aos processos de assoreamento e contaminação.

A formalização de instrumento que resguarde a área de estudo como unidade de conservação permite a preservação, melhoria e proteção dos ambientes físicos e biológicos, bem como o estímulo ou o fomento a práticas adequadas ao uso ou conservação.

## 8. SOCIOECONOMIA

### 8.1 Introdução

Este trabalho faz parte dos estudos realizados pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo para a criação de Unidade de Conservação na região da foz do rio Piracicaba, abrangendo parte dos municípios de Piracicaba, Anhembi, Botucatu, Dois Córregos, Santa Maria da Serra e São Pedro, Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000. Trata-se de um levantamento básico de indicadores socioeconômicos relativos à área de estudo.

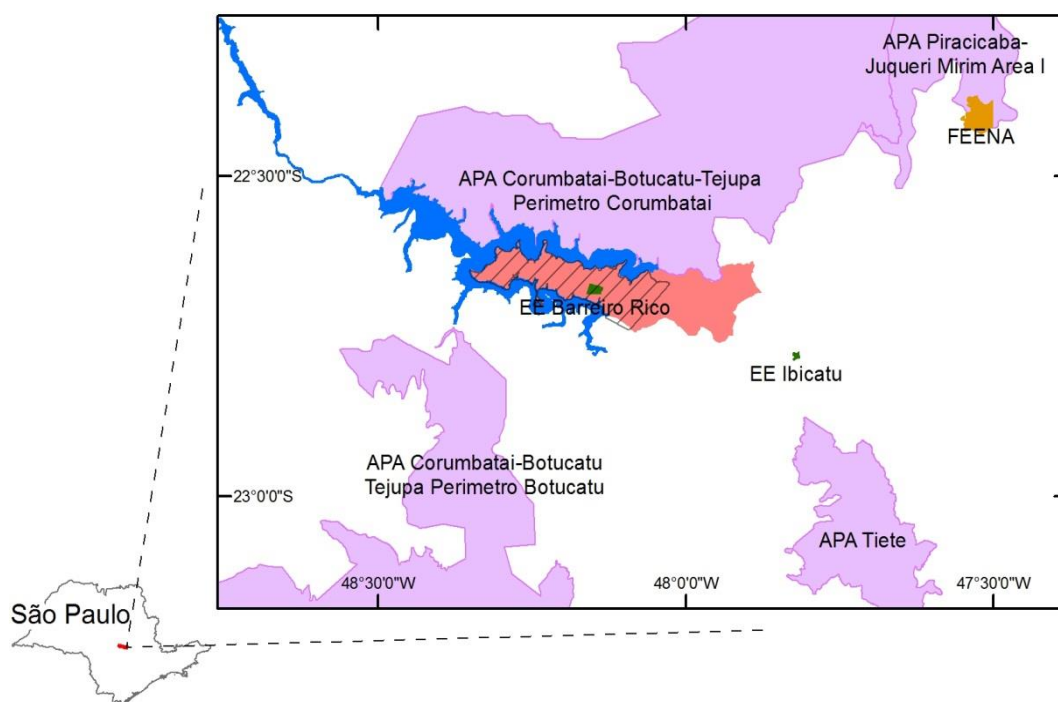


Figura 8.1. Localização da área de estudo  
Fonte: DATAGEO CPLA

### 8.2 Procedimentos Metodológicos

O diagnóstico foi elaborado por meio de pesquisa e análise de dados secundários, especialmente os disponibilizados no Relatório de Qualidade Ambiental, da CPLA. Analisaram-se os dados dos municípios abrangidos pela APA, em sua totalidade. O refino das informações por setor censitário será objeto da próxima etapa do trabalho.

### **8.2.1 Caracterização socioeconômica**

A área de estudo engloba municípios de duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI): Piracicaba-Capivari-Jundiaí (PCJ) e Sorocaba/Médio Tietê (SMT).

A UGRHI 5 (PCJ) possui municípios que compõem a Região Metropolitana de Campinas, as Aglomerações Urbanas de Piracicaba e de Jundiaí, a Microrregião Bragantina e a Região Metropolitana de Sorocaba (somente o município de Salto). Este conjunto de arranjos é parte integrante da Macrometrópole Paulista. A bacia hidrográfica possui um parque industrial diversificado, com destaque para a produção de componentes para telecomunicações e informática, montadoras de veículos automotivos, refinaria de petróleo, fábricas de celulose e papel, indústrias alimentícias e sucroalcooleiras. A UGRHI abriga diversos Arranjos Produtivos Locais: têxtil e confecções em Americana; flores em Holambra; semijoias em Limeira; e da cadeia do etanol em Piracicaba.

A UGRHI 10 (SMT) contém a maior parte dos municípios que formam a Região Metropolitana de Sorocaba, além de municípios distribuídos na Aglomeração Urbana de Jundiaí (Cabreúva), na Região Metropolitana de São Paulo (Vargem Grande Paulista), que compõem a Macrometrópole Paulista. Ainda na bacia, o município de Botucatu é um Centro Regional.

A bacia possui grandes complexos industriais de base mineral ligados à produção de alumínio e cimento. A região apresenta centros diversificados de serviços, com destaque para as universidades localizadas em Botucatu e Sorocaba. A UGRHI abriga três Arranjos Produtivos Locais: dois arranjos voltados às cadeias produtivas de cerâmica vermelha, um em Itu e outro em Tatuí, além do Arranjo voltado ao setor de confecções infantis em Cerquilha e Tietê. Na produção agropecuária, predominam a avicultura, suinocultura e os cultivos de cítricos, pera, cebola e silvicultura. A mineração destaca-se pela extração de calcário, areia, diabásio e granito.

Tabela 8.1. Dados Demográficos dos municípios da área de estudo

<b>Município</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>População</b>	<b>Densidade Demográfica</b>	<b>Taxa Geométrica de Crescimento Anual</b>	<b>Projeção Populacional (2040)</b>
Dois Córregos	632,97	26.305	41,56	0,88	29.573
Anhembi	736,56	6.367	8,64	1,74	7.892
Botucatu	1482,64	137.334	92,63	1,11	151.646
Piracicaba	1378,5	382.817	277,79	0,71	400.714
Santa Maria da Serra	252,62	5.918	23,43	1,3	7.267
São Pedro	609,9	33.486	54,78	0,82	36.334
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>248.223,21</b>	<b>43.674.533</b>	<b>175,94</b>	<b>0,83</b>	<b>47.629.261</b>

Os municípios mais populosos da área de estudo são Piracicaba, com 382.87 habitantes, e Botucatu, com 137.334. Entretanto, as áreas urbanas centrais destes municípios encontram-se fora da APA.

A taxa geométrica de crescimento anual (TGCA) está ao redor de 1 por cento, sendo que o município que mais apresenta aumento na população é Anhembi, com 1,74. Piracicaba, município mais populoso, foi o que menos cresceu (0,71%).

Anhembi apresenta o maior PIB do setor agropecuário, com aproximadamente 28%.

O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) avalia as condições de vida da população considerando variáveis que compõem indicadores sintéticos de três dimensões: riqueza (indicadores de renda familiar e riqueza municipal), longevidade (indicadores de sistema e condições de saúde) e escolaridade (indicadores de cobertura e qualidade de ensino). O resultado em cada um dos indicadores é um número entre zero e 100, que por sua vez, corresponde a um determinado nível de qualidade (baixo, médio ou alto). A Tabela 8.1 mostra o desempenho dos municípios da área de estudo, em comparação ao estado de São Paulo na última edição do IPRS (2014), calculado pela Fundação Seade.



Tabela 8.2 - indicadores sintéticos do IPRS na área de estudo em 2014

	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Dois Córregos	baixa	baixa	média
Anhembi	baixa	alta	baixa
Botucatu	alta	alta	média
Piracicaba	alta	alta	alta
Santa Maria da Serra	baixa	alta	baixa
São Pedro	baixa	média	alta

Fonte: Seade (2017a), elaborado por SMA/CPLA (2018).

Além dos indicadores sintéticos setoriais de riqueza, longevidade e escolaridade, o IPRS apresenta um quarto indicador, o de Grupos do IPRS. Os municípios paulistas são agrupados conforme a similaridade dos resultados apresentados gerando uma tipologia de cinco grupos que sintetizam as três dimensões (SMA/CPLA, 2016):

- Grupo 1 - municípios que apresentaram níveis altos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 2 - municípios que apresentaram níveis altos de riqueza, mas com nível baixo de longevidade e/ou de escolaridade;
- Grupo 3 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e níveis altos e/ou médios de longevidade e escolaridade;
- Grupo 4 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza e nível baixo de longevidade ou de escolaridade;
- Grupo 5 - municípios que apresentaram níveis baixos de riqueza, de longevidade e de escolaridade.

Os resultados na área de estudo são os seguintes:

*Tabela 8.3. Indicadores de Grupos do IPRS*

Dois Córregos	Grupo 4
Anhembi	Grupo 4
Botucatu	Grupo 1
Piracicaba	Grupo 1
Santa Maria da Serra	Grupo 4
São Pedro	Grupo 3

Apesar do IPRS agregar os desempenhos social e econômico ao seu índice, ele não caracteriza um fenômeno social que precisa ser identificado e enfrentado com políticas públicas específicas, a desigualdade. As áreas de concentração de pobreza dentro de cada município podem ser analisadas com os resultados do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). Elaborado pela Fundação SEADE a partir dos dados dos setores censitários do Censo Demográfico, localiza espacialmente as áreas da população residente nos municípios segundo grupos de vulnerabilidade à pobreza. Dimensões demográficas e socioeconômicas são combinadas e geram sete grupos (SMA/CPLA, 2016).

Os sete Grupos do IPVS classificam os setores censitários nas seguintes categorias:

- Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade;
- Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa;
- Grupo 3 – vulnerabilidade baixa;
- Grupo 4 – vulnerabilidade média;
- Grupo 5 – vulnerabilidade alta (urbanos);
- Grupo 6 – vulnerabilidade muito alta (aglomerados subnormais urbanos);
- Grupo 7 – vulnerabilidade alta (rurais).

A maior parte dos setores censitários da área de estudo está classificada entre os grupos 1 a 3, ou seja, de baixíssima, muito baixa ou baixa vulnerabilidade. Apenas uma pequena porção a leste do território, à margem do rio Piracicaba, apresenta uma classificação de média vulnerabilidade.

O Produto Interno Bruto (PIB), que corresponde à soma (em valores monetários) de todos os bens e serviços finais produzidos em determinado período, é um dos indicadores utilizados na caracterização da atividade econômica de uma região. Os municípios de Piracicaba e Botucatu são os que apresentam maior Produto Interno Bruto (PIB) da região, em valores absolutos (Tabela 8.4).

*Tabela 8.4. Produto Interno Bruto total e por setor de atividade econômica (2015).*

<b>Município</b>	<b>PIB (Em mil reais correntes)</b>	<b>Valor Adicionado (Em mil reais correntes)</b>	<b>Participação da Indústria no Valor Adicionado (%)</b>	<b>Participação dos Serviços no Valor Adicionado (%)</b>	<b>Participação da Agropecuária no Valor Adicionado (%)</b>
Dois Córregos	578.471,96	529.576,79	20,61	65,98	13,39
Anhembi	99.084,06	94.920,33	14,23	57,83	27,93
Botucatu	4.043.042,79	3.643.663,39	31,11	67,21	1,68
Piracicaba	21.644.883,95	16.913.009,41	34,54	64,73	0,74
Santa Maria da Serra	133.590,92	126.007,66	32,1	50	17,9
São Pedro	606.447,54	562.362,74	9,85	81	9,15
<b>Estado de São Paulo</b>	<b>1.939.890.056,00</b>	<b>1.625.992.346,00</b>	<b>21,93</b>	<b>76,45</b>	<b>1,62</b>

FONTE: IBGE/SEADE/CPLA 2015.

Quanto ao Turismo, os municípios da área de estudo são assim classificados (Tabela 8.5):

Tabela 8.5. Municípios, região turística, circuitos e roteiros

<b>Município</b>	<b>Região Turística</b>	<b>Circuitos e Roteiros</b>
Dois Córregos	Coração Paulista	Caminhos do Tietê
Anhembi	RT Pólo Cuesta	Pólo Cuesta
Botucatu		
Piracicaba	RT Serra do Itaqueri	C. CT Ciência e Tecnologia
Santa Maria da Serra	RT Serra do Itaqueri	
São Pedro	RT Serra do Itaqueri	Circuito Caminho do Sol

O turismo tem importância na região, devido a presença de atrativos naturais, como as áreas de cuevas basálticas, além do reservatório de Barra Bonita, onde também se desenvolvem atividades de pesca. Há também potencial de atração de atividades eco-turísticas e turismo de aventura, bem como o de caráter histórico e cultural.

O produto agrícola predominante na região é a cana de açúcar. O município de Anhembi apresentava uma área plantada de cana de 10.400 hectares, Botucatu 18.000, São Pedro 12.300, Santa Maria da Serra 4000 e Piracicaba 149504. (IBGE, Produção Agrícola Municipal 2016).

Destacam-se ainda plantações de mandioca em Piracicaba, São Pedro e Santa Maria da Serra.

Outros produtos agrícolas relevantes na região são a melancia, plantada nos municípios de Piracicaba, Anhembi e Botucatu; o milho e a soja, em Piracicaba, Botucatu e Anhembi; o sorgo, em Piracicaba; e o tomate, em Botucatu e Piracicaba.

A pecuária leiteira tem uma pequena participação no montante total, mas é uma atividade relevante para a área de estudo. Além disso são notáveis a silvicultura de eucalipto, que ocupa uma considerável área tanto na UC proposta quanto na área de entorno; e ainda a horticultura, em pequenas propriedades, mais próximas da área urbana de Piracicaba.

## CONCLUSÕES

### 9.1 O Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC - e o enquadramento da proposta

O Sistema Nacional de Unidades e Conservação – SNUC - (BRASIL, 2000) divide as unidades de conservação em dois grupos – Proteção Integral e Uso Sustentável - e 11 categorias, conforme quadro abaixo:

*Tabela 9.1 – Grupos e categorias de Unidades de Conservação da Natureza conforme o SNUC*

PROTEÇÃO INTEGRAL	USO SUSTENTÁVEL
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estação Ecológica</li><li>• Reserva Biológica</li><li>• Parque (Nacional, Estadual, Natural Municipal)</li><li>• Monumento Natural</li><li>• Refúgio de Vida Silvestre</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Área de Proteção Ambiental – APA</li><li>• Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE</li><li>• Floresta (Nacional, Estadual, Municipal)</li><li>• Reserva Extrativista</li><li>• Reserva de Desenvolvimento Sustentável</li><li>• Reserva de Fauna</li><li>• Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN</li></ul>

As categorias de unidades de conservação do SNUC dispõem de um leque de possibilidades de usos diretos e indiretos do território a partir das suas características e do seu objetivo de conservação, entre outros critérios. No campo teórico, algumas matrizes orientadoras podem facilitar o enquadramento da área que se pretende conservar nessas categorias. Outros aspectos como o desejo das pessoas que vivem naquele território e questões fundiárias também influenciam na escolha da categoria. Abaixo estão dois exemplos de matrizes de orientação de enquadramento de territórios em categorias do SNUC.

A figura 9.1, utilizada para enquadramento das unidades de conservação do contínuo da Cantareira (Parque Estadual de Itaberaba, Parque Estadual de Itapetinga, Monumento Natural Estadual da Pedra Grande, Floresta Estadual de Guarulhos), enfoca os objetivos de conservação da área (Fundação Florestal, 2010). Já a figura 9.2, elaborada para o enquadramento do sistema faxinal do Município de Mandirituba,



PR, é um modelo que integra tanto as atividades desenvolvidas na área quanto os objetivos de gestão da unidade.

Objetivos de Conservação da Área	Proteção Integral					Uso Sustentável						
	RB	EE	PN	MN	RVS	APA	ARIE	FN	RE	RF	RDS	RPPN
1. Manutenção da diversidade biológica	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1
2. Conservação dos recursos genéticos	1	1	1	2	1	3	2	3	2	2	2	1
3. Preservação/restauração de ecossistemas	1	1	1	3	2	2	3	3	3	3	2	1
4. Proteção de espécies raras/endêmicas /vulneráveis	1	1	1	--	1	3	3	3	3	3	3	1
5. Manejo de recursos da fauna/flora	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	1	3
6. Proteção de paisagens/belezas cênicas	--	--	1	1	3	2	3	--	--	--	--	1
7. Proteção de sítios abióticos	3	3	3	1	3	3	3	--	--	--	3	3
8. Conservação de bacias hidrográficas	2	2	2	3	3	1	3	3	3	3	3	3
9. Incentivo à pesquisa científica	1	1	1	1	1	2	3	1	3	1	3	1
10. Promoção de atividades de educação ambiental	3	3	1	1	3	2	2	3	3	3	3	1
11. Promoção de atividades de recreação e serviços de turismo	--	--	1	1	2	2	3	3	--	3	2	1
12. Controle de erosão e sedimentação	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
13. Proteção de sítios culturais, arqueológicos e históricos	--	--	2	2	--	3	--	--	--	--	3	3
14. Incentivo ao uso sustentável dos recursos naturais	--	--	--	--	--	1	1	1	1	1	1	-
15. Manutenção de moradia e subsistência de com. tradicionais	--	--	--	--	--	2	--	--	2	--	2	-
16. Produção de proteína animal	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	-
17. Produção de recursos madeireiros	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	-
18. Produção de produtos extrativistas	--	--	--	--	--	--	--	3	1	3	1	-
19. Manutenção da flexibilidade de manejo/uso múltiplo dos rec.naturais	--	--	--	--	--	1	--	1	1	1	1	-
20. Estímulo ao desenvolvimento regional	--	--	2	2	3	1	3	1	1	1	1	3

Adaptado de IUCN (2004); Milano (2000); De Faria (2004).

Siglas: RB – Reserva Biológica; EE – Estação Ecológica; PN – Parque Nacional; MN – Monumento Natural; RVS – Refúgio da Vida Selvagem; APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; FN – Floresta Nacional; RE – Reserva Extrativista; RF – Reserva de Fauna; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Figura 9.1 - Matriz com os objetivos de conservação relacionados à criação e manejo das categorias e unidade de conservação brasileiras. 1- Objetivo primário; 2- Objetivo Secundário; 3- Objetivo potencial ou complementar

Características específicas	Modalidades de unidades de conservação												S. faxinal	
	Proteção integral					Uso sustentável								
	RB	EE	PN	MN	RVS	APA	ARIE	FN	RE	RF	RDS	RPPN		
ATIVIDADES	Moradia de comunidades tradicionais	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
	Produção animal	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	Produção de recursos madeireiros	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	Produção de produtos extrativistas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	Produção agrícola	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1
	Manejo/uso múltiplo dos recursos naturais	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	Manejo indireto dos recursos naturais	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Pesquisa científica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Atividades de recreação e serviços de turismo	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1P
	Atividades de educação ambiental	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1P
	Manejo de recursos da fauna/flora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OBJETIVOS	Proteção de sítios culturais e arqueológicos	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
	Preservação/restauração de ecossistemas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Proteção de espécies raras/endêmicas/vulneráveis	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Uso sustentável dos recursos naturais	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
	Proteção de paisagens/belezas cênicas	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
	Proteção de sítios abióticos	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
	Conservação de bacias hidrográficas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Legenda: RB – Reserva Biológica; EE – Estação Ecológica; PN – Parque Nacional; MN – Monumento Natural; RVS – Refúgio da Vida Selvagem; APA – Área de Proteção Ambiental; ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico; FN – Floresta Nacional; RE – Reserva Extrativista; RF – Reserva de Fauna; RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Figura 9.2 – Matriz de enquadramento nas categorias do SNUC elaborado para o sistema faxinal Mandirituba, PR

Examinando as características do território diagnosticado pelo presente relatório técnico, que integra zonas ambientalmente bastante expressivas com áreas de uso marcadamente antrópico, com destaque para os cultivos agrícolas, pesca e mineração, a categoria de unidade e conservação mais vocacionada ao polígono de estudo é a Área de Proteção Ambiental – APA.

Segundo o SNUC a “Área de Proteção Ambiental – APA é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abiótico, bióticos, estéticos e 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 (Artigo 15)”

Para o caso em tela, entre outras características desejáveis, as Áreas de Proteção Ambiental:

- Convivem com atividades produtivas (agricultura, atividades urbanas, mineração).
- Auxiliam no ordenamento do solo de regiões com usos múltiplos da terra, potencialmente integrando interesses diversos no território.
- Não exigem desapropriação.

## **9.2 A divisão do território para a sua gestão mais adequada**

Escolhida a melhor categoria aplicável à área de estudos, optou-se por criar duas unidades de conservação nesse polígono, segundo suas características e especificidades de gestão:

**Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico (30.142,63 hectares):** área terrestre, caracterizada pela presença de fragmentos florestais de Floresta Estacional Semidecidual e por cultivos agrícolas.

**Área de Proteção Ambiental Tanquã-Rio Piracicaba (14.057,30 hectares):** áreas úmidas correspondentes ao leito do rio Piracicaba e suas várzeas, à planície de inundação do Tanquã, reservatórios, e áreas cultivadas no entorno imediato do rio.

A proposta com a criação de duas unidades de conservação é possibilitar melhor foco de gestão, com ações mais eficazes no que se refere à fiscalização, prevenção e combate a incêndios florestais e implementação de programas/projetos específicos de desenvolvimento sustentável que se tenham como objetivo mediar as atividades socioeconômicas dos territórios com as comprovadas necessidades de conservação ambiental dos ambientes terrestres e áreas úmidas.

Abaixo seguem imagens das duas unidades de conservação destacando sua inserção municipal e as unidades de conservação adjacentes:

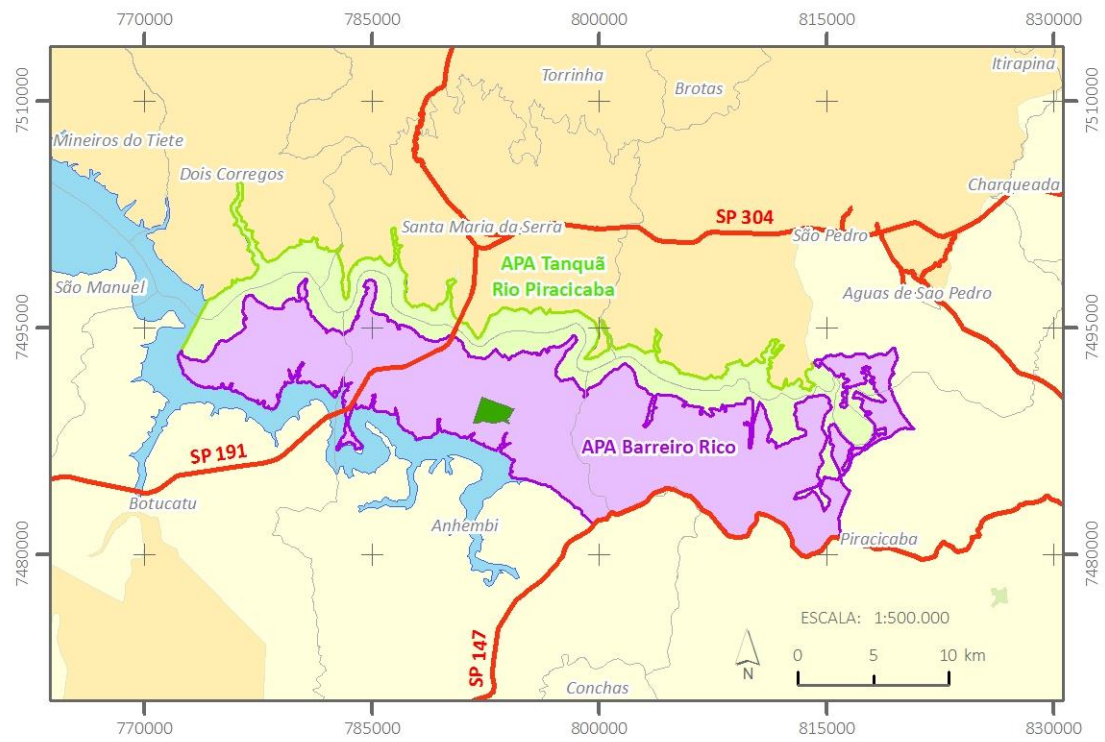


Figura 9.3 – Limites das APAs Tanquã-Rio Piracicaba e Barreiro rico, destacando sua inserção municipal

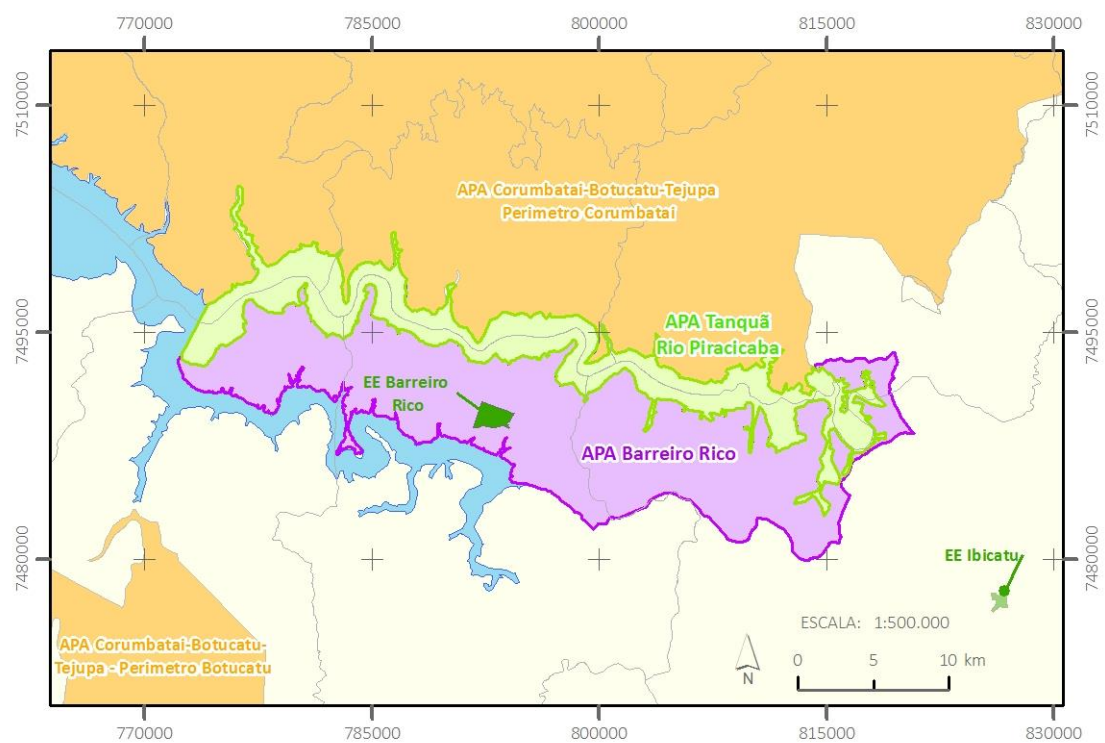


Figura 9.4 – Limites das APAs Tanquã-Rio Piracicaba e Barreiro Rico, destacando as unidades de conservação adjacentes e interna.

As tabelas a seguir apresentam números da porção que as unidades ocupam de cada município e do quanto cada município está abrangido pelas unidades:

TABELA 9.1 – Porcentagem de cada município abarcada pela APA Tanquã-Rio Piracicaba

APA Tanquã - Rio Piracicaba			
Município	Área total do Município (ha)	Área da APA (ha)	%
Anhembi	73810,60	2280,42	3,09
Botucatu	148301,09	1903,99	1,28
Dois Córregos	63361,91	1576,08	2,49
Piracicaba	138131,37	2882,95	2,09
Santa Maria da Serra	25321,16	2928,40	11,57
São Pedro	61294,09	2485,46	4,05
<b>Total</b>		<b>14.057,30</b>	

TABELA 9.2 – Porcentagem de cada município abarcada pela APA Barreiro Rico

APA Barreiro Rico			
Município	Área total do Município (ha)	Área da APA (ha)	%
Anhembi	73810,60	11260,89	15,26
Botucatu	148301,09	4680,56	3,16
Piracicaba	138131,37	13348,46	9,66
São Pedro	61294,09	852,72	1,39
<b>Total</b>		<b>30.142,63</b>	

TABELA 9.3 – Área da APA Tanquã-Rio Piracicaba distribuída pelos municípios

APA Tanquã - Rio Piracicaba		
Município	Área da APA (ha)	%
Anhembi	2280,42	16,22
Botucatu	1903,99	13,54
Dois Córregos	1576,08	11,21
Piracicaba	2882,95	20,51
Santa Maria da Serra	2928,40	20,83
São Pedro	2485,46	17,68
<b>Total</b>	<b>14.057,30</b>	<b>100,00</b>

TABELA 9.4 – Área da APA Barreiro Rico distribuída percentualmente pelos municípios

APA Barreiro Rico		
Município	Área da APA (ha)	%
Anhembi	11260,89	37,36
Botucatu	4680,56	15,53
Piracicaba	13348,46	44,28
São Pedro	852,72	2,83
<b>Total</b>	<b>30.142,63</b>	<b>100,00</b>

Os **ANEXOS I e II** destacam as duas unidades de conservação em maior detalhe, sobre Ortofotos, onde se observam alguns usos da terra daquela região.

### **9.3 Diretrizes iniciais de gestão**

A lei do SNUC determina que, no prazo de cinco anos a partir da data da criação de uma unidade de conservação, seja elaborado o seu Plano de Manejo, que estabelecerá suas zonas, normas e programas de gestão.

O Plano de Manejo possibilita o adequado diagnóstico do território e o estabelecimento de um processo de consultas, diálogos e construção de pactos entre a instituição gestora da unidade e os seus parceiros e setores interessados de forma a que os regramentos da UC sejam construídos com a melhor técnica e da forma mais consensual possível.

Sem perder de vista a elaboração desse planejamento futuro, a Secretaria do Meio Ambiente e a Fundação Florestal se propuseram a alinhar algumas diretrizes iniciais de gestão que pudessem sinalizar aos usuários, gestores e operadores desse território aspectos básicos da forma como essas unidades de conservação foram concebidas.

As diretrizes para a APA Tanquã-Rio Piracicaba foram elaboradas para a unidade como um todo, ao passo que a APA Barreiro Rico foi dividida em duas áreas: Área 1- ASPE Barreiro Rico e Área 2- Bacia de Contribuição do Tanquã e Rio Piracicaba.

O **ANEXO III** ilustra essa setorização territorial.

#### **9.3.1. Diretrizes Gerais para as APAs Barreiro Rico e Tanquã-Rio Piracicaba**

**Conceito das Unidades de Conservação:** território para a gestão sustentável integrada da biodiversidade, dos recursos hídricos e demais serviços ecossistêmicos de uma região do interior paulista com atributos naturais de alta relevância para o estado. O objetivo é estabelecer na APA um pacto com municípios, proprietários, Sistema Ambiental Paulista e outros atores da região para a conservação ambiental dos remanescentes de vegetação e sua fauna associada, com destaque aos primatas do Barreiro Rico e à avifauna do Tanquã, buscando-se, complementarmente, a adoção das boas práticas na produção rural e outras atividades econômicas da região.

**Ganhos a Partir da Criação das Unidades de Conservação:**



- Aumento da arrecadação de ICMS por parte dos municípios (ICMS Ecológico)
- Criação de Conselhos Consultivos, envolvendo prefeituras, setores produtivos e sociedade, para as definições conjuntas da gestão das unidades.
- Canalização de políticas públicas federais ou estaduais para o território (pagamentos por serviços ambientais, restauração ecológica, ampliação da Estação Ecológica do Barreiro Rico por meio de compensação de Reserva Legal, entre outras).
- Possibilidades de investimentos na região por meio de recursos de Compensação Ambiental.
- Atuação do Programa Corta-Fogo.

### **9.3.2. Diretrizes para a APA Tanquã-Rio Piracicaba**

**Objetivo específico:** conservação da avifauna residente e migratória e biodiversidade aquática.

**Diretriz para a APA:** Conservação do habitat do Tanquã e demais áreas do rio Piracicaba, a partir da manutenção do padrão de fluxo das águas do rio Piracicaba e da busca da permanente melhoria da qualidade de suas águas, diminuição de impactos ambientais, entre outras ações, em harmonia com atividades econômicas presentes na área.

#### **Restrições para a Área:**

- As já incidentes pela legislação ambiental.

#### **Ações previstas para a Área:**

- Aquisição de embarcações e intensificação da fiscalização ambiental na área.
- Fortalecimento do turismo de observação de aves, lazer náutico e novos modelos de negócios.

### 9.3.3. Diretrizes para a APA Barreiro Rico

**ÁREA 1 – ASPE Barreiro Rico** (área delimitada pela Resolução SMA nº 36, de 26 de maio de 2015, corresponde à península do Barreiro Rico):

**Objetivo específico:** conservação dos expressivos fragmentos de floresta estacional semidecidual, compostos em grande parte por florestas maduras, e sua fauna associada, com destaque aos cinco primatas da região (muriqui-do-sul, sagui-da-serra-escuro, sauá, bugio-ruivo e macaco-prego) e à sua abundante avifauna.

**Diretriz para a Área:** contribuir para a conciliação da produção agrícola com a conservação dos fragmentos florestais, melhorar as condições de proteção da vegetação e incrementar a conectividade ecológica da paisagem, especialmente com relação aos primatas.

#### **Restrições para a Área:**

- As já incidentes pela legislação ambiental, com destaque à Lei Florestal, Lei do Cerrado, Lei da Mata Atlântica e as de uso de agrotóxicos.
- Outras, a serem pactuadas por ocasião do Plano de Manejo, relativas à adoção de regras de proteção/conservação dos remanescentes florestais. Exemplo:
  - Obrigatoriedade de compensação de supressão de árvores isoladas no entorno dos fragmentos.
  - Adoção consensuada de boas práticas agrícolas como a eliminação gradativa do emprego do fogo

#### **Ações previstas para a Área:**

- Contratação de serviços técnicos especializados para estabelecimento de estratégias de conservação dos primatas (em curso).
- Intensificação dos esforços de prevenção e combate de incêndios florestais, inserindo a área na Operação Corta-Fogo (em curso).
- Incentivar o manejo de espécies exóticas invasoras, especialmente a brachiaria e o capim colômbio nas áreas de borda, substituindo por nativas, sempre que possível.

- Promover ações educativas e o ecoturismo voltados à observação da fauna.
- Intensificação de ações em conjunto com a Polícia Ambiental.

## **ÁREA 2 – Bacia de Contribuição do Tanquã e Rio Piracicaba**

**Objetivo específico:** conservação dos fragmentos de vegetação da região e sua fauna associada e contribuição com a qualidade das águas do Tanquã e do rio Piracicaba.

**Diretriz para a Área:** contribuir para a conciliação da produção agrícola com a conservação dos fragmentos florestais, estimular as boas práticas de conservação do solo e utilização de insumos agrícolas e outras que resultem em redução de impactos sobre o Tanquã e o rio Piracicaba.

### **Restrições para a Área:**

- As já incidentes pela legislação ambiental, com destaque à Lei Florestal, Lei do Cerrado, Lei da Mata Atlântica e as de uso de agrotóxicos.
- Outras, a serem pactuadas por ocasião do Plano de Manejo, relativas à adoção de regras de proteção/conservação dos remanescentes florestais.  
Exemplo:
  - Obrigatoriedade de compensação de supressão de árvores isoladas no entorno dos fragmentos.
  - Adoção consensuada de boas práticas agrícolas como a eliminação gradativa do emprego do fogo

### **Ações previstas para a Área:**

- Promoção de cursos na área de boas práticas agrícolas.
- Apoio técnico e institucional para a restauração e aumento da conectividade ecológica, com ênfase nas áreas de nascentes e cursos d'água.

#### **9.4 – Recebimento de ICMS Ecológico por parte dos municípios envolvidos**

O ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) é um imposto previsto na Constituição Federal que, arrecadado pelos estados e pelo Distrito Federal, tem 25% do total da arrecadação repassados aos municípios. Cada estado define a alíquota de ICMS incidente nos produtos e serviços e quais os critérios para o cálculo do Índice de Participação dos Municípios (IPM) a ser aplicado no produto da arrecadação do ICMS.

No estado de São Paulo, a matéria foi tratada inicialmente na Lei Estadual nº 3.201/1981. Posteriormente, a Lei nº 8.510/1993 introduziu as áreas protegidas como critério para repasse da quota municipal do ICMS. Esse critério ambiental é chamado ICMS Ecológico, e é calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos nos municípios paulistas (SMA, 2018). Do total de recursos repassados aos municípios, 0,5% é equivalente à presença dessas áreas protegidas estaduais nos territórios municipais.

Embora não seja possível calcular com 100% de exatidão quanto um município vai receber no futuro por abrigar determinada unidade de conservação, por serem muitas as variáveis que interferem nesse cálculo, a Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente elaborou uma simulação, apresentada na tabela na sequência.

Tabela 9.5 – Simulação do acréscimo do repasse do ICMS (ICMS Ecológico) que os municípios receberão a partir da criação das APAs.

Municípios	Sem a nova UC (ano base 2015)			% de variação
	Área protegida incidente no município (ha) <sup>1</sup>	Área protegida ponderada	Valor de ICMS estimado recebido em 2017 (R\$)	
Anhembi	292,82	292,82	67.032,68	
Botucatu	39.566,18	3.956,62	444.525,70	
Dois Córregos	25.508,40	2.550,84	334.719,07	
Piracicaba	76,40	76,40	210.273,56	
Santa Maria da Serra	22.641,38	2.264,14	362.207,87	
São Pedro	43.707,91	4.370,79	514.464,01	
Municípios	Simulação com a nova UC (ano base 2015)			% de variação
	Nova área protegida incidente no município (ha) <sup>1</sup>	Nova área protegida ponderada	Valor de ICMS estimado simulado (R\$)	
Anhembi	13.680,30	1.631,57	192.596,04	187,32
Botucatu	46.227,15	4.622,72	498.394,75	12,12
Dois Córregos	27.061,46	2.706,15	348.952,94	4,25
Piracicaba	16.272,55	1.696,02	345.616,00	64,36
Santa Maria da Serra	25.495,32	2.549,53	400.040,36	10,44
São Pedro	46.649,32	4.664,93	541.836,48	5,32

<sup>1</sup> Do valor, já foram excluídas as sobreposições entre as UCs.

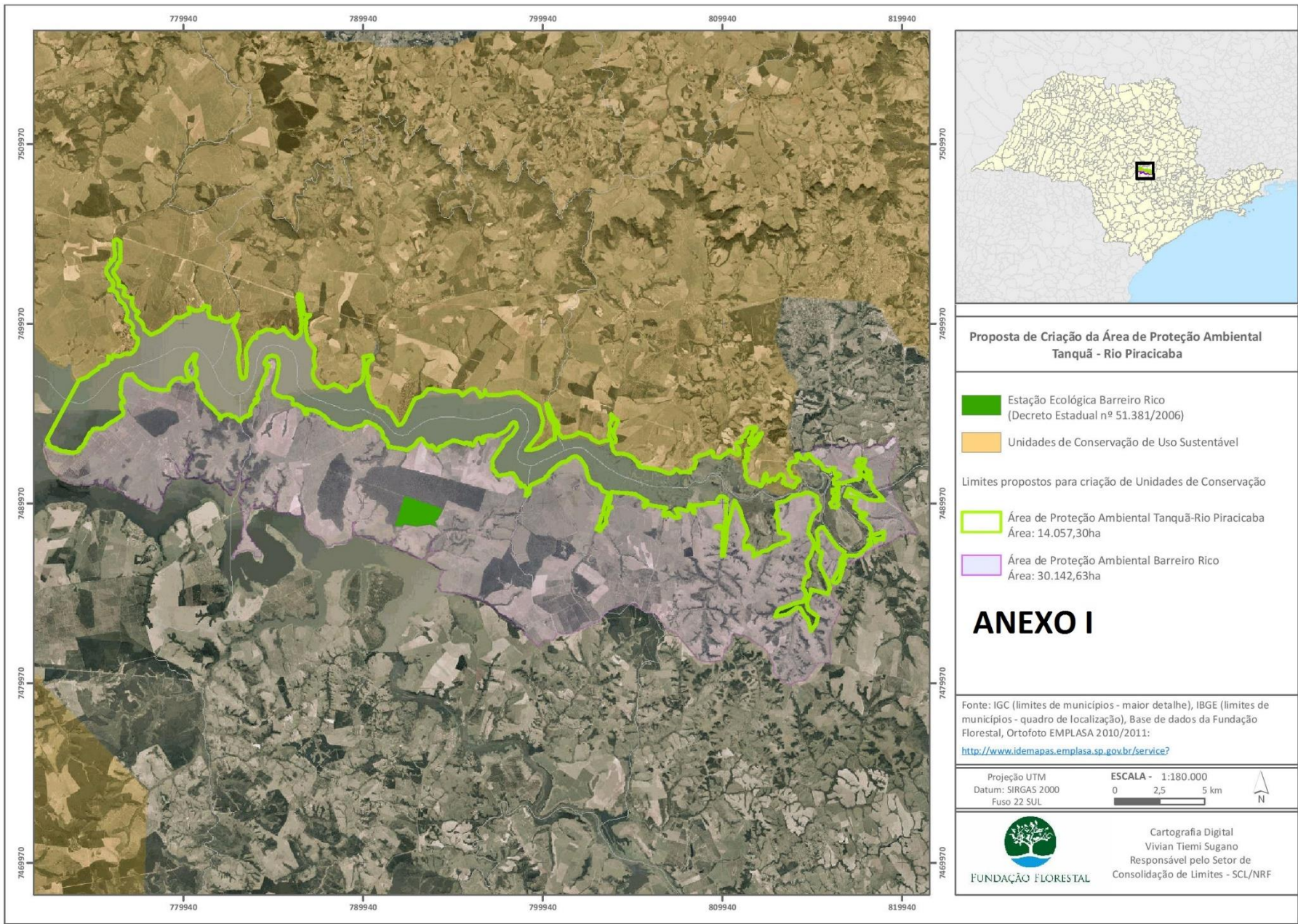
Observação 1: O índice de áreas protegidas adotado para o repasse de ICMS em 2017 foi apurado com base nas informações sobre as áreas protegidas e na atividade econômica dos municípios em 2015 (exceto valor adicionado, cujo ano base é 2014). Para a simulação, adotamos a mesma lógica, apenas incluindo a nova UC.

Observação 2: A criação de uma nova UC implica alteração nos valores repassados a todos os municípios. Assim, todos aqueles que não fazem parte do UC tiveram seus valores reduzidos em algum grau.

## 9.5. Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente conforme Cadastro Ambiental Rural do estado de São Paulo

As Reservas Legais instituídas e propostas, juntamente com as Áreas de Preservação Permanente a serem recuperadas estão destacadas no **ANEXO IV**.

Por esse mapa, é possível verificar a ampla convergência entre as necessidades de proteção dos atributos das APAs e as perspectivas futuras de conservação desses atributos conforme indicado pelos proprietários da região no Cadastro Ambiental Rural, demonstrando amplas possibilidades futuras de trabalhos conjuntos pela preservação dos fragmentos de vegetação desse território.



**Proposta de Criação da Área de Proteção Ambiental  
Tanquã - Rio Piracicaba**

- Estação Ecológica Barreiro Rico  
(Decreto Estadual nº 51.381/2006)
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Limites propostos para criação de Unidades de Conservação

- Área de Proteção Ambiental Tanquã-Rio Piracicaba  
Área: 14.057,30ha
- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico  
Área: 30.142,63ha

**ANEXO I**

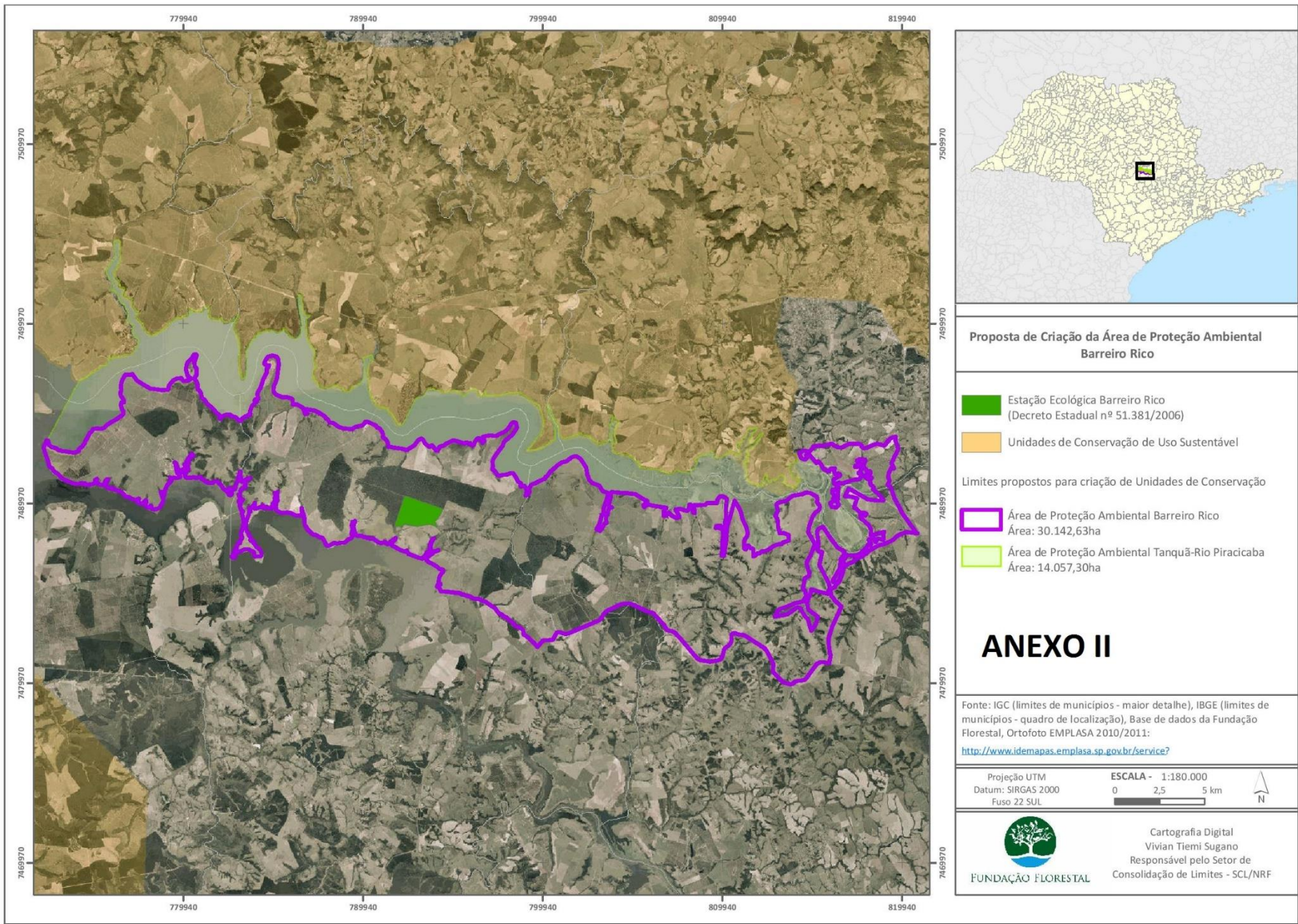
Fonte: IGC (limites de municípios - maior detalhe), IBGE (limites de municípios - quadro de localização), Base de dados da Fundação Florestal, Ortofoto EMPLASA 2010/2011:  
<http://www.idemapas.emplasa.sp.gov.br/service?>

Projeção UTM                      ESCALA - 1:180.000  
Datum: SIRGAS 2000              0    2,5    5 km  
Fuso 22 SUL                                  

             Cartografia Digital  
Vivian Tiemi Sugano  
Responsável pelo Setor de  
Consolidação de Limites - SCL/NRF

FUNDAÇÃO FLORESTAL





**Proposta de Criação da Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico**

- Estação Ecológica Barreiro Rico (Decreto Estadual nº 51.381/2006)
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Limites propostos para criação de Unidades de Conservação

- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico  
Área: 30.142,63ha
- Área de Proteção Ambiental Tanquã-Rio Piracicaba  
Área: 14.057,30ha

**ANEXO II**

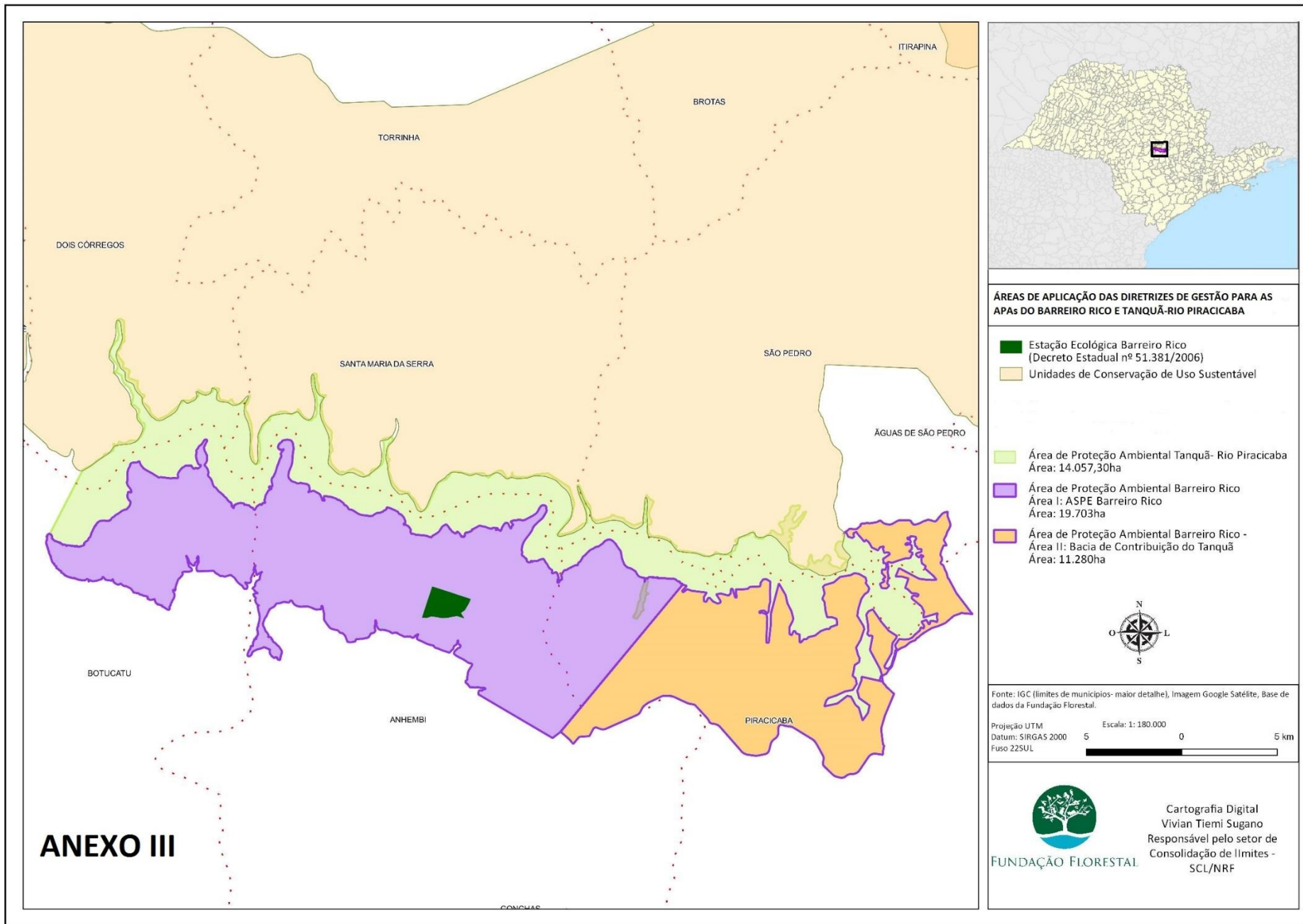
Fonte: IGC (limites de municípios - maior detalhe), IBGE (limites de municípios - quadro de localização), Base de dados da Fundação Florestal, Ortofoto EMPLASA 2010/2011:  
<http://www.idemapas.emplasa.sp.gov.br/service?>

Projeção UTM  
 Datum: SIRGAS 2000  
 Fuso 22 SUL

ESCALA - 1:180.000  
 0 2,5 5 km

  
**FUNDAÇÃO FLORESTAL**

Cartografia Digital  
 Vivian Tiemi Sugano  
 Responsável pelo Setor de  
 Consolidação de Limites - SCL/NRF



**ANEXO III**



**ÁREAS DE APLICAÇÃO DAS DIRETRIZES DE GESTÃO PARA AS APAs DO BARREIRO RICO E TANQUÃ-RIO PIRACICABA**

- Estação Ecológica Barreiro Rico (Decreto Estadual nº 51.381/2006)
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável
  
- Área de Proteção Ambiental Tanquã- Rio Piracicaba  
Área: 14.057,30ha
- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico  
Área I: ASPE Barreiro Rico  
Área: 19.703ha
- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico -  
Área II: Bacia de Contribuição do Tanquã  
Área: 11.280ha



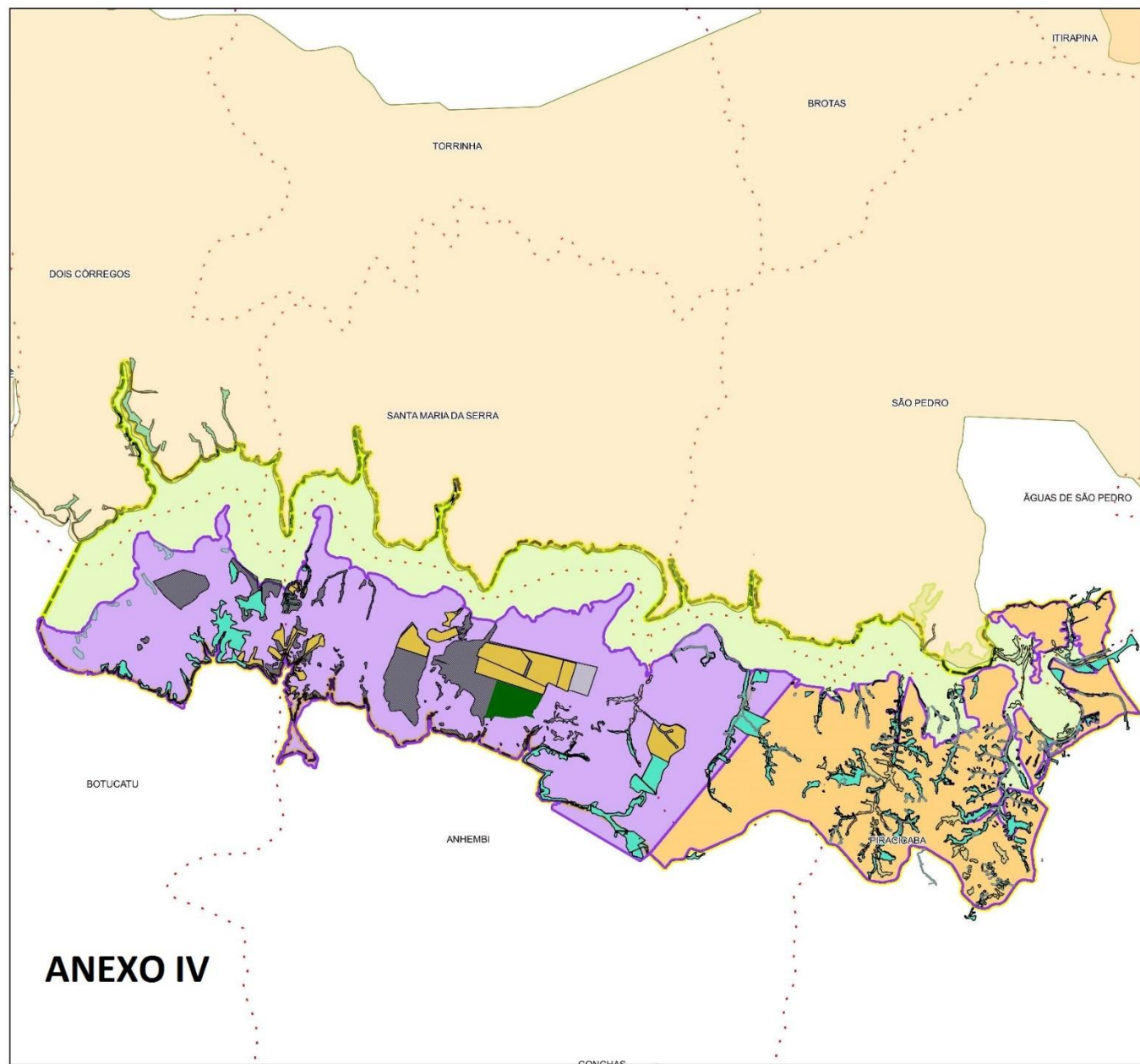
Fonte: IGC (limites de municípios- maior detalhe), Imagem Google Satélite, Base de dados da Fundação Florestal.

Projeção UTM      Escala: 1: 180.000  
 Datum: SIRGAS 2000      5      0      5 km  
 Fuso 22SUL



Cartografia Digital  
 Vivian Tiemi Sugano  
 Responsável pelo setor de  
 Consolidação de Limites -  
 SCL/NRF





Proposta de Criação do Mosaico Barreiro Rico - Taquã

- Estação Ecológica Barreiro Rico (Decreto Estadual nº 51.381/2006)
- Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Limite Proposto para criação de Unidades de Conservação do Mosaico Barreiro Rico - Taquã

- Área de Proteção Ambiental Taquã- Rio Piracicaba
- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico Área I: ASPE Barreiro Rico
- Área de Proteção Ambiental Barreiro Rico - Área II: Bacia de Contribuição do Taquã

- Inventário Florestal
- Áreas CAR - Restauração de APP

Reserva Legal

- Instituída
- Proposta



Fonte: IGC (limites de municípios- maior detalhe), Imagem Google Satélite, Base de dados da Fundação Florestal.

Projeção UTM Escala: 1: 180.000  
 Datum: SIRGAS 2000 5 0 5 km  
 Fuso 22SUL

**ANEXO IV**



FUNDAÇÃO FLORESTAL

Cartografia Digital  
 Vivian Tiemi Sugano  
 Responsável pelo setor de  
 Consolidação de Limites -  
 SCL/NRF

## 10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### INTRODUÇÃO

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000). *Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Acessado em 30/7/2018 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)

Instituto Florestal: Manifestação Técnica 013/2004, Processo SMA nº 13.609/03

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria Nº 469, de 13 de Dezembro de 2017. (2017). *Dispõe sobre as ações e áreas prioritárias para a conservação de espécies de primatas brasileiros criticamente ameaçados e em perigo de extinção*. Acessado em 27/7/2018 de [http://www.lex.com.br/legis\\_27585346\\_PORTARIA\\_N\\_469\\_DE\\_13\\_DE\\_DEZEMBRO\\_DE\\_2017.aspx](http://www.lex.com.br/legis_27585346_PORTARIA_N_469_DE_13_DE_DEZEMBRO_DE_2017.aspx)

SÃO PAULO. Decreto nº 60.302, de 27 de março de 2014. (2014). *Institui o Sistema de Informação e Gestão de Áreas Protegidas e de Interesse Ambiental do Estado de São Paulo – SIGAP e dá providências correlatas*. Acessado em 30/7/2018 de <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60302-27.03.2014.html>

SÃO PAULO. Decreto nº 60.519, de 5 de junho de 2014. (2014). *Declara o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) como Patrimônio Ambiental do Estado, cria a Comissão Permanente de Proteção dos Primatas Paulistas – Pró-Primatas Paulistas e dá providências correlatas*. Acessado em 27/7/2018 de <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/5fb5269ed17b47ab83256cfb00501469/7311cf63cf64118183257d010050e22d?OpenDocument>

SÃO PAULO (Estado). (2010). Secretaria do Meio Ambiente. *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (2008-2009)*, São Paulo: SMA/Instituto Florestal.

Victor, M. A. M. et al. (2005) **Cem anos de devastação: revisitada 30 anos depois**/Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 72 p, 23 cm.

### USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

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

ANTUNES, A. Z. e WILLIS, E. O. (2003). Novos Registros de Aves para a Fazenda Barreiro Rico, Anhembi-São Paulo. **Ararajuba - Revista Brasileira de Ornitologia**. 11 (1):101-102, junho de 2003.

FLORENZANO, T. G. (2007). **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 97 p.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2013). **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro, 2013. 171 p. (Série Manuais Técnicos de Geociências n.7) Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_uso\\_da\\_terra.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf)>. Acesso em: 23 de março de 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. (1991). **Manual técnico da vegetação brasileira**, Rio de Janeiro.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE / INSTITUTO FLORESTAL. (2009). **Inventário Florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**, São Paulo.
- JENSEN, J. R. (2009). **Sensoriamento remoto do ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução de J. C. N. Epiphânio. São José dos Campos: Parênteses, 598 p.
- ROBINSON, V. (2017). **Riqueza, Diversidade funcional e Sazonalidade de aves em uma planície de inundação artificial**. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” para obtenção do título de Mestre (Zoologia), Rio Claro.
- SANTOS, R.F. dos. (2004). **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 184 p.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (Coordenadoria de Planejamento Ambiental) e INSTITUTO GEOLÓGICO. (SMA e IG). (2013). **Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da UGRHI 5 (PCJ) – Escala 1:25.000 – Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, 2013.**

## VEGETAÇÃO

- ALVES, D.M.G. (2013). Estação Ecológica do Ibicatu: a floresta do município de Piracicaba. **Revista IHGP**, v. 20, p. 224-245.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, n. 181, p. 1–20, 2016.
- ASSUMPÇÃO, C.T.; LEITÃO FILHO, H.F.; CESAR, O. Descrição das matas da Fazenda Barreiro
- RICO, ESTADO DE SÃO PAULO. (1982). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 5, n. 1/2, p. 53-66, 1982.
- BATAGHIN, F.A.; PIRES, J.S.R.; BARROS, F.; MULLER, A. (2017). Epífitas vasculares da Estação Ecológica de Barreiro Rico, Anhembi-SP. **Hoehnea**, v. 44, n. 2, p. 172-183, 2017.
- BRASIL. (2014). Portaria MMA n.º 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jornal=1&pagina=110&totalArquivos=144>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

- CESAR, O.; LEITÃO FILHO, H.F. (1990a). Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasil. Biol.**, v. 50, n. 1, p. 443–452.
- CESAR, O.; LEITÃO FILHO, H.F. (1999b). Estudo florístico quantitativo de Mata Mesófila Semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasil. Biol.**, v. 50, n. 1, p. 133-147.
- CORREA, L.S.; SCATIGNA, A.V.; GISSI, D.S.; SILVA, D.M.; COTA, M.M.T.; SOUZA, V.C.; TAMASHIRO, J.Y.; IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. Vascular flora checklist of Ibicatu Ecological Station, Piracicaba, SP, Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 30, n. 1, 2018. [No prelo]
- COSTA, L. G. S.; MANTOVANI, W. (1995). Flora arbustivo-arbórea de trecho de mata mesófila semidecídua, no sítio ecológico de Ibicatu, Piracicaba (SP). **Hoehnea**, v. 22, n. ½, p. 47-59.
- CUSTODIO FILHO, A.; FRANCO, G.A.D.C.; NEGREIROS, O.C.; MARIANO, G.; GIANNOTTI, E.; DIAS, A.C. (1994). Composição florística de vegetação arbórea da Floresta Mesófila Semidecídua da Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 6, p. 99-11.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: Jun. 2018.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em: Jun. 2018
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 123 p.
- Kageyama, P.Y.; Gandara, F.B.; Oliveira, R.E. Biodiversidade e restauração florestal. In: Kageyama, P.Y. et al. (Coord.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. 340p.
- Martinelli, G.; Moraes, M.A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013 1110 p.
- Millenium Ecosystem Assesment. **Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis**. Washington, World Resources Institute. Disponível em: <<http://www.maweb.org/documents/document.354.aspx.pdf>> Acesso em: 15/09/2010.
- Ribeiro, M.C.; Metzger, J.P.; Martensen, A.C.; Ponzoni, F.; Hirota, M.M. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141–1153, 2009.
- São Paulo. Resolução SMA nº 057, de 5 de junho de 2016. **Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www2.ambiente.sp.gov.br/legislacao/resolucoes-sma/resolucao-sma-57-2016/>> Acesso em: 30 jun. 2018.



São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Instituto Geológico. **Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo da UGRHI 5 (PCJ)** – Escala 1:25.000. São Paulo: Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Instituto Geológico, 2013.

São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. Instituto Florestal. **Inventário Florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 2009.

Terborgh, J.; Van Schaik, C. V. Por que o mundo necessita de parques. In: Terborgh, J.;

Van Schaik, C. V.; Davenport, L.; Rao, M. (Orgs.) **Tornando os parques eficientes – estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: Editora da UFPR e Fundação O Boticário, p. 25-36. 518 p.

## FAUNA

Agostinho, A. A. et al. 1999. Patterns of colonization in Neotropical reservoirs and prognoses on aging. p. 227-265. In: J. G. Tundisi e M. Straskraba. (Eds.) *Theoretical Reservoir Ecology and its Applications*. Leiden: Backhuys Publishers. 585 p.

AGROFIT. 2018. banco de informações sobre os produtos agroquímicos e afins registrados no Ministério da Agricultura. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.

Antunes, A. Z. 2005. Alterações na composição da comunidade de aves ao longo do tempo em um fragmento florestal do sudeste do Brasil. *Ararajuba* 13(1): 47-61.

Antunes, A. Z.; Willis, E. O. 2003. Novos registros de Aves para a fazenda Barreiro Rico, Anhembi-São Paulo (Nota). *Ararajuba* 11(1): 101-102.

Antunes, A. Z.; Eston, M. R. 2009. Mamíferos (Chordata: Mammalia) florestais de médio e grande porte registrados em Barreiro Rico, Anhembi, Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal* 21: 201-215.

Araujo, C. O.; Almeida-Santos, S. M. 2013. Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de Cerrado e Mata Atlântica no estado de São Paulo. *Biota Neotropica* 13(1): 265-275.

Araujo, C. O.; Almeida-Santos, S. M. 2011. Herpetofauna de um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo. *Biota Neotropica* 11(3): 47-62.

Araujo, C. O. et al. 2010. Amphibians and reptiles of the Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), SP: an Atlantic Forest remnant of southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 10(4): 257-274.

Araujo, C. O.; Condez, T. H.; Sawaya, R. J. 2009. Anfíbios anuros do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, sudeste do Brasil, e suas relações com outras taxocenoses no Brasil. *Biota Neotropica* 9(2): 77-98.

Araujo, C. O.; Corrêa, D. T.; Almeida-Santos, S. M. 2013. Anuros da Estação Ecológica de Santa Bárbara, um remanescente de formações abertas de Cerrado no estado de São Paulo. *Biota Neotropica* 13(3): 230-240.

- Araujo, C. O. et al. 2014. Lizards from Estação Ecológica de Santa Bárbara, a remnant of Cerrado in the state of São Paulo, Brazil. *Check List* 10(5): 1038-1043.
- Araujo, C. O. 2017. Herpetofauna da Estação Ecológica de Bauru, um fragmento de Mata Atlântica no estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal* 29(1): 71-89.
- Ávila-Pires, T. C. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilian: Squamata). *Zool. Verh.* 299: 1-706.
- Becker, C. G. et al. 2007. Habitat split and the global decline of amphibians. *Science* 5857(318): 1775-1777.
- Bicca-Marques, J. C. et al. 2017. Yellow fever threatens Atlantic Forest primates. *Science Advances* 3(1): e1600946.
- Bonino, N.; Cossíos, D.; Menegheti, J. 2010. Dispersal of the European hare, *Lepus europaeus* in South America. *Folia Zool.* 59(1): 9-15.
- Bovo, A. A. 2013. [WA1422147, *Bubo virginianus* (Gmelin, 1788)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1422147>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Brassaloti, R. A.; Rossa-Feres, D. C.; Bertoluci, J. 2010. Anurofauna da Floresta Estacional Semidecidual da Estação Ecológica dos Caetetus, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 10(1): 275-292.
- Bucci, D. 2018. [WA2931344, *Riparia riparia* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2931344>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Campbell, J. A.; Lamar, W. W. 2004. *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere*. Ithaca: Cornell University Press.
- Catel, A. C. 2017. [WA2691161, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2691161>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Cipriani, F. 2012. [WA786337, *Tachycineta leucopyga* (Meyen, 1834)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/786337>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Costa, H. C.; Bérnils, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 8(1): 11-57.
- Costa, M. D.; Fernandes, F. A. B. 2010. Primeiro registro de *Lepus europaeus* Pallas, 1778 (Mammalia, Lagomorpha, Leporidae) no sul do Estado de Minas Gerais e uma síntese dos registros conhecidos para o sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências* 12(3): 311-314.
- Costa, V. A. 2015. [WA1964757, *Sporophila collaris* (Boddaert, 1783)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1964757>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Costa, V. A. 2016. [WA2325160, *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2325160>> Acesso em: 08 Jun 2018.

- Cullen Jr., L.; Bodmer, R. E.; Valladares-Pádua, C. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forest, Brazil. *Biol. Conserv.* 95(1): 49-56.
- d’Horta, F. M. et al. 2013. Fauna Terrestre. Estudo de Impacto Ambiental - EIA para o processo de licenciamento ambiental do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra. São Paulo: Secretaria Estadual de Logística e Transportes, Departamento Hidroviário.
- Dixo, M.; Fuentes, R. A. G.; Brisolla, G. 2006. Anfíbios e répteis. p. 138-146. In: H. H. Faria, A. S. Pires (Orgs). Parque Estadual do Morro do Diabo: plano de manejo. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena.
- Duarte, J. M. B.; Vogliotti, A. 2009. *Mazama americana* (Erxleben, 1777) Artiodactyla, Cervidae. p. 66. In: P.M. Bressan, M.C. Kierulff e A.M. Sugieda (Orgs). Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente.
- Durigan, G. et al. 2004. A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. p. 199-239. In: O. Vilas-Boas, G. Durigan (Orgs). Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas e Letras.
- Fazenda Bacury. 2018. Fotos e vídeos de mamíferos e aves. Disponível em: <<http://www.bacury.com/>>. Acesso em: 27 Jun. 2018.
- Figueiredo, C. C. 2012. Levantamento de lagartos (Squamata, Sauria) na Floresta Estadual de Pederneiras (SP). Trabalho de Conclusão de Curso - Centro de Ciências da Saúde, Universidade do Sagrado Coração, Bauru. 35 f.
- Figueiredo, L. F. A. 2017. Lista de aves do estado de São Paulo. Versão: 24/06/2017. Disponível em: <<http://www.ceo.org.br>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Forlani, M. C. et al. 2010. Herpetofauna of the Carlos Botelho State Park, São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica* 10(3): 266-309.
- Frezza, S. 2015. [WA1573974, *Serpophaga nigricans* (Vieillot, 1817)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1573974>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Frost, D. R. 2018. Amphibian species of the world: an online reference, version 6.0. New York: American Museum of Natural History. Disponível em: <<http://research.amnh.org/vz/herpetology/amphibia>>. Acesso em: 28 junho 2018.
- Galletti, M. et al. 2009. Priority areas for the conservation of Atlantic Forest large mammals. *Biol. Conserv.*, 142(6): 1229-1241.
- Galetti, M. et al. 2016. Liquid lunch - vampire bats feed on invasive feral pigs and other ungulates. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14:505-506.
- Gascon, C. et al. 2015. The Importance and Benefits of Species. *Current Biology* 25: R431–R438.
- Haddad, C. F. B. et al. 2013. Guia dos anfíbios da Mata Atlântica: diversidade e biologia. São Paulo: Anolis Books.
- Hanski, I. 1998. Metapopulation dynamics. *Nature* 396(6706): 41-49.

- Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. 2018. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras I3N Brasil. Disponível em: <<http://i3n.institutohorus.org.br/www>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- International Union for Conservation of Nature - IUCN. 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 29 Maio 2018.
- Langeani, F. et al. 2007. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotrop.* 7(3): 181-197.
- Leitão-Filho, H. F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. *Instituto de Pesquisa de Estudos Florestais* 35: 41-46.
- Lima, L. M. 2013. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado em Zoologia.
- Maffei, F. et al. 2015. Anurans of the Agudos and Jaú municipalities, state of São Paulo, Southeastern Brazil. *Check List* 11(3): 1-7.
- Maffei, F.; Ubaid, F. K.; Jim, J. 2011. Anfíbios: Fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, SP, Brasil. Bauru: Canal6.
- Magalhães, J. C. R. 1999. As Aves na Fazenda Barreiro Rico. São Paulo, Editora Plêiade.
- Martins, M. M. 2005. Density of primates in four semi-deciduous forest fragments of São Paulo, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 14(10): 2321-2329.
- Maruyama, L. S. 2007. A pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê (São Paulo, Brasil): aspectos estruturais, sócio-econômicos e de produção pesqueira. Dissertação (mestrado) apresentada ao Instituto de Pesca, Secretaria de Agricultura e Abastecimento – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, São Paulo, 109f.
- Maruyama, L. S.; Castro, P. M. G.; Paiva, P. 2009. A pesca artesanal no Médio e Baixo Tietê, São Paulo, Brasil: aspectos estruturais, sócio-econômicos. *Bol. Inst. Pesca* 35(1): 61-81.
- Menezes, N.A.; Wosiacki, W.B.; Melo, M.R.S. 2018. Actinopteri in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/23>>. Acesso em: 29 Maio 2018.
- Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2014. Lista nacional das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção. Brasília. Diário Oficial da União. 245. Seção 1. Publicado em 18/12/2014. Disponível em: [www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/sbf/fauna/index.cfm). Acesso em: 29 Maio 2018.
- Moraes, F. D. 2018. [WA2884393, *Paroaria dominicana* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2884393>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Motta-Júnior, J. C., Granzinolli, M. A. M., Develey, P.F. 2008. Aves da Estação Ecológica de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotrop.* 8(3):207–227.

- Nogueira, C. C. 2006. Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado. Tese (Doutorado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 295 f.
- Oliveira, A. C. et al. 2016. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio.
- Oyakawa, O. T. et al. 2009. Peixes de água doce. In: P. M. Bressan, M. C. Kierulff, A. M. Sugieda (Eds). Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo: vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente.
- Panucci, G. P. 2012. [WA739924, *Cathartes burrovianus* Cassin, 1845]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/739924>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Panucci, G. P. 2014. [WA1315482, *Knipolegus lophotes* Boie, 1828]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/1315482>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Parker, M. L.; Goldstein, M. I. 2000. Differential toxicities of organophosphate and carbamate insecticides in the nestling European Starling (*Sturnus vulgaris*). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 39(2):233-242.
- Pedrosa, F. et al. 2015. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. Natureza & Conservação 13(1):84–87.
- Percequillo, A.R.; Gregorin, R. 2018. Mammalia in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/64>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Percequillo, A.R.; Hingst-Zaher, E.; Bonvicino, C.R. 2008. Systematic review of genus *Cerradomys* Weksler, Percequillo and Voss, 2006 (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae: Oryzomyini), with description of two new species from eastern Brazil. American Museum Novitates 3622: 1-46.
- Pettesse, M. L., Petrere Jr., M., Spigolon, R. J. 2007. The hydraulic management of the Barra Bonita reservoir (SP, Brazil) as a factor influencing the temporal succession of its fish community. Braz. J. Biol. 67(3): 433-445.
- Piacentini, V.Q. et al. 2017. Aves in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <<http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/135125>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Pinto, G. G. 2017. [WA2725724, *Oxyura vittata* (Philippi, 1860)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2725724>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Rivero, V. M. C. et al. 2013. Ictiofauna. Estudo de Impacto Ambiental - EIA para o processo de licenciamento ambiental do Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra. São Paulo, Secretaria Estadual de Logística e Transportes, Departamento Hidroviário.
- Robinson, V.; Pizo, M. A. 2017. A floodplain with artificially reversed flood pulse is important for migratory and rare bird species. Revista Brasileira de Ornitologia 25(3): 155–168.

- Rodrigues, L. M. 2016. [WA2348018, *Progne subis* (Linnaeus, 1758)]. Wiki Aves - A Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com/2348018>> Acesso em: 08 Jun 2018.
- Rossa-Feres, D. C. et al. 2011. Anfíbios do estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica* 11(1a): 1-19.
- Santos T. G. et al. 2009. Anurans of a seasonally dry tropical forest: Morro do Diabo State Park, São Paulo state, Brazil. *Journal of Natural History* 43(15-16): 973-993.
- São Paulo (Estado). 2014. Decreto Estadual No 60.133 de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado de São Paulo*, São Paulo, seção 1, 124 (27).
- Sawaya, R. J.; Marques, O. A. V.; Martins, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 8(2): 129-151.
- Sazima, I. 1992. Natural history of the jararaca pitviper, *Bothrops jararaca*, in southeastern Brazil. p. 199-216. In: J. A. Campbell, E. D. Brodie (Orgs). *Biology of the pitvipers*. Tyler: Selva.
- Segalla, M. V. et al. 2016. Brazilian amphibians: list of species. *Herpetologia Brasileira* 5(2): 34-46.
- Serrano-filho, S. 2012. Diversidade e distribuição dos lagartos de uma área de ecótono entre Cerrado e Mata Atlântica no sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto. 53 f.
- Shackleton, C. M. et al. 2016. Unpacking Pandora's Box: Understanding and Categorising Ecosystem Disservices for Environmental Management and Human Wellbeing. *Ecosystems* 19(4): 587-600.
- Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira – SiBBr. 2018. Disponível em: <<http://www.sibbr.gov.br/>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Somenzari, M. et al. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 58: 1-66, e20185803.
- Species Link. 2018. Sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas e de observação em campo. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Thomé, M. T. C. 2006. Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de Cerrado na região de Itirapina, sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 52 f.
- Torres-de-Assumpção, C. 1983. An ecological study of primates in southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Doctoral thesis, University of Edinburgh, Edinburgh, UK.
- Uetanabaro, M. et al. 2008. Guia de campo dos anuros do Pantanal e planaltos de entorno. Campo Grande; Cuiabá: UFMS; UFMT.



- Valdujo, P. H. et al. 2011. Anfíbios da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, região do Jalapão, estados do Tocantins e Bahia. *Biota Neotropica* 11(1): 251-262.
- Valdujo, P. H. et al. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology* 7(2): 63-78.
- Vanzolini, P. E. 1978. On South American *Hemidactylus mabouia* (Sauria-Gekkonidae). *Papéis Avulsos de Zoologia* 31(20): 307-343.
- Vanzolini, P. E.; Ramos-Costa, A. M. M.; Vitt, L. J. 1980. Répteis das Caatingas. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências.
- Vasconcelos, T. S.; Rodríguez, M. A.; Hawkins, B. A. 2011. Biogeographic distribution patterns of South American amphibians: a regionalization based on cluster analysis. *Natureza & Conservação* 9(1): 67-72.
- Vazzoler, A. E.; Menezes, N. A. 1992. Síntese de conhecimentos sobre o comportamento reprodutivo dos Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). *Rev. Brasil. Biol.* 52(4): 627-640.
- VertNet. 2018. VertNet: distributed databases with backbone. <<http://vertnet.org/>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- WikiAves. 2018. WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.
- Willis, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. *Pap. Avuls. Zool.* 33:1-25.
- Willis, E. O.; Oniki, Y. 2003. Aves do Estado de São Paulo. Rio Claro: Divisa.
- Wright, J. P.; Jones, C. G. 2006. The concept of organisms as ecosystem engineers ten years on: progress, limitations, and challenges. *BioScience*, v. 56(3): 203-209.
- Xeno-Canto. 2018. Xeno-canto: Compartilhando sons de aves do mundo todo. Disponível em: <<http://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 08 Jun. 2018.

## HIDROLOGIA SUPERFICIAL

- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.  
**Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2013.**  
São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>>. Acesso em: 06 jun. 2018.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.  
**Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2014.**  
São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>>. Acesso em: 06 jun. 2018.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.  
**Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2015.**  
São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>>. Acesso em: 06 jun. 2018.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.  
**Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2016.**  
São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>>.  
Acesso em: 06 jun. 2018.

HEWLETT, J. D. **Principles of forest hydrology.** Athens: The University of Georgia Press, 1982. 183 p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.  
**Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2017.**  
São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/publicacoes-relatorios/>>.  
Acesso em: 28 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades IBGE.**  
Brasília, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>> Acesso em: 25 maio 2018.

ENGENHARIA E CONSULTORIA EM RECURSOS HÍDRICOS – IRRIGART. Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2017. Piracicaba: 2017. Disponível em: <<http://www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/relatorios-de-situacoes>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

NOVOTNY, V. Water quality - diffuse pollution and watershed management. 2nd. Ed. New York: John Wiley and Sons, 2003.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, p. 133-137, 1998.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance.** New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology).

RIO PIRACICABA (SÃO PAULO). In: Wikipédia: a enciclopédia livre. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio\\_Piracicaba\\_\(S%C3%A3o\\_Paulo\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Piracicaba_(S%C3%A3o_Paulo))> Acesso em: 13 jun. 2018.

## **GEOMORFOLOGIA, PERIGO, VULNERABILIDADE, RISCOS**

CÔRTEZ, Ariane Raissa Pinheiro; PERINOTTO, José Alexandre de Jesus. Fácies e associação de fácies da Formação Piramboia na região de Descalvado (SP). *Geologia USP. Série Científica*, São Paulo, v. 15, n. 3-4, p. 23-40, dec. 2015. ISSN 2316-9095. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/guspsc/article/view/110242>> . Acesso em: 05 jul 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v15i3-4p23-40> .

CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). Mapa Geológico do Estado de São Paulo na escala de apresentação 1:750.000. 2006. Programa Geologia do Brasil – Integração, Atualização e Difusão de Dados da Geologia do Brasil. Disponível em: <http://geowebapp.cprm.gov.br/ViewerWEB/> . Consultado em: 10 abr 2018.

EMPLASA. 2010. Arquivos digitais do modelo digital de superfície do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo - "Projeto Mapeia São Paulo". Produtos de levantamento aerofotogramétrico de 2010-2011. Titularidade:

Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA. Contrato de Licença de Uso 038/12, estabelecido entre EMPLASA e SMA.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, DG- FFLCH - USP, IPT, FAPESP, 1997.

SÃO PAULO. Sistema de Classificação Unidades Territoriais Básicas do Estado de São Paulo. Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente: Estado de São Paulo. 2017. **Arquivos digitais em formatos shapefile e pdf**. Disponível em: <https://goo.gl/MeFU3K> . Consultado em: 09 abr 2018.

## **SOLOS E FRAGILIDADE AMBIENTAL**

ALMEIDA, F. et al. **Nota Explicativa do Mapa Geológico do Estado de São Paulo**. Volume I. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1981.

BISTRICHI, C.A. et al. 1981. Mapa geológico do Estado de São Paulo; escala 1:500.000. In: ALMEIDA, F.F.M. de - *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*; 1: 500.000, texto. São Paulo, IPT, 2v. IPT- Publicação 1184, Série Monografias 6.

BURINGH, P. **The applications of aerial photographs in soil surveys**. In: **AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of Photographic Interpretation**, Washington, 1960. Chap. 11, appendix A. p. 633-666.

CINTRA, L. M. ;ROSSI, M.; KANASHIRO, M.M. Estudo dos solos como subsídio para conservação da biodiversidade na Serra do Japi, São Paulo. In: 10 Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal, 2016, São Paulo. *Anais do 10 Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal*. São Paulo: Instituto Florestal, 2016. v. 1. p. 1-1.

GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S. da; BOTELHO, R.G.M. (Org.). **Erosão e Conservação dos Solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 1ª ed., 340p.

KERTZMAN, F.F.; OLIVEIRA, A.M.S.; SALOMÃO, F.X.T.; GOUVEIA, M.I.F. **Mapa de erosão do estado de São Paulo**. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, v. 16, n. , p.31-36, 1995.

LANDIM et al., 1982. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Folha de CAMPINAS, escala 1:250.000. Convênio DAEE/UNESP. Mapas.

LANDIM et al., 1984. Mapa Geológico do Estado de São Paulo: Folha de BAURU, escala 1:250.000. Convênio DAEE/UNESP. Mapas.

MATTOS, I.F.A. et al. **Levantamento do Meio Físico e Avaliação da Fragilidade do Ecossistema na Estação Ecológica dos Caetetus - SP**. Sociedade Natureza. Revista do Departamento de Geografia Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 388-393, 1996.

NAKASAWA, V.A. (Coord); FREITAS, C.G.L. de; DINIZ, N.C. **Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: Escala 1:500.000**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1ª ed., 1994.

OLIVEIRA, J.B. **Pedologia Aplicada**. 4ª ed. Piracicaba-São Paulo: Fealq, 2008, 592p.

- OLIVEIRA, J.B.; PRADO, H. BEJAR, O.I.G.; OLIVEIRA, E.R.; LONGOBARDI, R.C. & ASSIS, E. A. Carta pedológica semidetalhado do Estado de São Paulo: Folha de Piracicaba. São Paulo, Secretaria da Agricultura/CPC/IA; Secretaria de Economia e Planejamento/CAR/IGC. 1987. (Mapa, escala 1:100.000).
- OLIVEIRA, J.B. de; CAMARGO, M.N.de; ROSSI, M. & CALDERANO FILHO, B. 1999. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo/EMBRAPA Solos, 1999. v. 1. 64 p. (inclui Mapa, escala 1:500.000).
- PERROTTA, M. M., SALVADOR, E. D.; LOPES, R. C.; D'AGOSTINO, L. Z.; PERUFFO, N.; GOMES, S.D.; SACHS, L.L.B.; MEIRA, V.T. e LACERDA FILHO, F.V. 2005 – Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1: 750.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, CPRM, São Paulo.
- PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C. D. R.; BISTRICHI, C. A.; ALMEIDA, F. F. M. de.; PRANDINI, F. L. 1981 - Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Monografia 5. v. 1 e 2. Escala 1:1.000.000.
- ROSS, J.L.S. 1990. **Geomorfologia: ambiente e planejamento. O relevo no quadro ambiental, cartografia geomorfológica e diagnósticos ambientais**. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo: Contexto, 1990. 85 p.
- ROSS, J.L. S. & MOROZ, I.C. Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo. Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia-FFLCH-USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica-Geologia Aplicada-IPT/FAPESP-Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. 1997.
- [ROSSI, M.](#); KANASHIRO, M.M.; SANTOS, L. G.; VELLARDI, J. W. V. Diagnóstico do meio físico da Fazenda Santa Carlota: solos. IF, v. 52, p. 7-27, 2014.
- ROSSI, M. 2017. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p. (inclui Mapas).
- SECRETARIA ESTADUAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES. EIA/RIMA: Aproveitamento Múltiplo Santa Maria da Serra. São Paulo, Vol. II, VII e X. 2013.
- ZORNOFF, D.R.; [ROSSI, M.](#); KANASHIRO, M.M. Estudo do meio físico como subsídio para criação de Unidade de Conservação (UC) em Peruíbe-Itanhaém. In: XIII encontro de geógrafos de america latina, 2011, San José. *Annais* do XIII encontro de geógrafos de américa latina. San José: Universidad Nacional Costa Rica/Universidade da Costa Rica, 2011. p. 1-12.

## SOCIOECONOMIA

- FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). Informações dos Municípios Paulistas. São Paulo: Seade, 2017. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/imp> Acesso em junho - 2018.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Meio ambiente paulista: relatório de qualidade ambiental 2017 / Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental; Equipe técnica Aline Bernardes Candido...(et al.). – 1ª ed. – São Paulo: SMA, 2017

## CONCLUSÕES

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. (2000). *Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Acessado em 30/7/2018 de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)

FERNANDES, Ana Paula Donicht et al. (2017). Modalidades de gestão do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Estudo de Caso nos Faixinais do Município de Mandirituba, PR. *FLORESTA*, v. 47, n. 4, p. 459-468.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente (2010). *Criação de Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga*. Relatório Final – Volume Principal. 229 p., 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. (2018). *ICMS Ecológico*. Disponível em <<http://www2.ambiente.sp.gov.br/cpla/icms-ecologico>>.