



Dezembro de 2022

Avaliação do Meio Físico, Biodiversidade e Meio Antrópico



Execução

FAI UFSCar

Coordenação

NEEPC UFSCar

Realização

Secretaria do Meio Ambiente

Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora

Financiamento

FEHIDRO



Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

Salto de Pirapora - Estado de São Paulo

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

DIAGNÓSTICO

Avaliação do Meio Físico, Biodiversidade e Meio Antrópico

CONTRATO Nº 020/2021

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 0917/2020

Diagnóstico referente ao “Contrato de Prestação de Serviços que entre si celebram o MUNICÍPIO DE SALTO DE PIRAPORA e a FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - FAI-UFSCar, para a realização do Projeto “Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP: Uma Abordagem Integrada para a Conservação do Rio Pirapora”



Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

**Diagnóstico: Avaliação do Meio Físico, Biodiversidade e
Meio Antrópico**

CRÉDITOS TÉCNICOS E INSTITUCIONAIS

Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora

Prefeito – Matheus Marum de Campos

Vice-Prefeito – Claudinei Jose dos Santos

Secretaria do Meio Ambiente de Salto de Pirapora

Secretário – Dr. Maurício Tavares da Mota

Chefe de Divisão de Meio Ambiente – Gabriela Ramos de Alcântara

Equipe de Elaboração do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos - Universidade Federal de São Carlos – Campus Sorocaba

Coordenação – Núcleo de Estudos em Ecologia da Paisagem e Conservação (NEEPC - UFSCar)

Coordenação Geral – Prof. Dr. Rogério Hartung Toppa

Coordenação Técnica de Geoprocessamento – Prof. Dr. Marcos Roberto Martines

Financiamento

Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (FEHIDRO)

EQUIPES TÉCNICAS PARA OS LEVANTAMENTOS TEMÁTICOS

AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Profa. Dra. Janaína Braga do Carmo (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

MSc. João Godinho (Colaborador) – UFSCar, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Centro de Ciências e Tecnologia para a Sustentabilidade

Clima

Profa. Dra. Edelci Nunes da Silva (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades

Recursos Hídricos

Profa. Dra. Kelly Cristina Tonello (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Vegetação e Flora

Dr. Ivonir Piotrowski Santos (Coordenador) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

Prof. Dra. Fatima C. M. Piña-Rodrigues (Colaborador) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

Natália Ferrarezi Mazzaro (Colaborador) – UFSCar, graduanda em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Ambientais

Rafael Felipe da Costa (Colaborador) – UFSCar, graduando em Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Ambientais

Neri Piotrowski Santos (Colaborador) – Consultor, Técnico Florestal

Levantamento da Avifauna

Prof. Dr. Augusto João Piratelli (Coordenador) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

MSc. Fernando Igor de Godoy (Colaborador) – Consultor, Biólogo

Levantamento da Mastofauna

Profa. Dra. Ana Paula Carmignotto (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Biologia

Biól. Luciana de Oliveira Furtado (auxiliar de campo)

Biól. Ana Cláudia Rodrigues (auxiliar de campo)

Levantamento da Herpetofauna

Prof. Dr. Fernando Rodrigues da Silva (Coordenador) – UFSCar, Departamento de Ciências Ambientais

Levantamento da Ictiofauna

Prof. Dr. George Mendes Taliaferro Mattox (Coordenador) – UFSCar, Departamento de Biologia

Esteban Jorcin Nogueira (Colaborador) – UFSCar, graduando em Ciências Biológicas (Bacharelado), Departamento de Biologia

AVALIAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO

Ocupação Antrópica, Socioeconomia e Vetores de Pressão

Profa. Dra. Andréia De Fiori (Coordenadora) - Grupo de Pesquisa - Núcleo de Estudos em Ecologia da Paisagem e Conservação, UFSCar Sorocaba

Profa. Dra. Rosalina Burgos (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades

Patrimônio Histórico Material e Imaterial e Aspectos Históricos

Profa. Dra. Rita de Cássia Lana (Coordenadora) – UFSCar, Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades

ESTAGIÁRIOS

Fabrcia Januário Pereira – UFSCar, graduanda em Ciências Biológicas (Licenciatura), Departamento de Biologia

Ruan Candido da Silva – UFSCar, graduando em Agroecologia (Bacharelado), Campus Araras

SUMÁRIO

1. ASPECTOS INTRODUTÓRIOS	1
1.1. APRESENTAÇÃO	1
1.2. CONTEXTO GERAL DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL OLÉSIO DOS SANTOS	2
1.3. AJUSTES DOS LIMITES DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E DEFINIÇÃO DOS SETORES PARA OS LEVANTAMENTOS TEMÁTICOS	5
1.4. REUNIÃO TÉCNICA E RECONHECIMENTO DE CAMPO PELAS EQUIPES DE CONSULTORES	9
4. AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO	12
4.1. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	12
4.1.1. INTRODUÇÃO	12
4.1.2. OBJETIVO	13
4.1.3. MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1.5. PROPOSIÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS SOLOS	28
4.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
4.2. CLIMA	29
4.2.1. INTRODUÇÃO	29
4.2.2. OBJETIVO	31
4.2.3. MATERIAIS E MÉTODOS	31
4.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.2.5. PROPOSIÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL OLÉSIO DOS SANTOS	49
4.2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
4.3. RECURSOS HÍDRICOS	51
4.3.1. INTRODUÇÃO	51
4.3.2. OBJETIVO	52
4.3.3. MATERIAIS E MÉTODOS	52
4.3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
4.3.5. PROPOSIÇÕES DE MANEJO PARA A CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	78
4.3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
5. AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	82
5.1. VEGETAÇÃO E FLORA	82
5.1.1. INTRODUÇÃO	82
5.1.2. OBJETIVO	83
5.1.3. MATERIAIS E MÉTODOS	83
5.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	89

5.1.5. PROPOSIÇÕES DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO	110
5.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
5.2. AVIFAUNA	112
5.2.1. INTRODUÇÃO	112
5.2.2. OBJETIVO	113
5.2.3. MATERIAIS E MÉTODOS	113
5.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA	116
5.2.5. PROPOSIÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DA AVIFAUNA	122
5.2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA	125
5.3. MASTOFAUNA	136
5.3.1. INTRODUÇÃO	136
5.3.2. OBJETIVO	138
5.3.3. MATERIAIS E MÉTODOS	138
5.3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	144
5.3.5. PROPOSIÇÕES DE MANEJO E CONSERVAÇÃO PARA A MASTOFAUNA	159
5.3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	163
5.4. HERPETOFAUNA	165
5.4.1. INTRODUÇÃO	165
5.4.2. OBJETIVO	165
5.4.3. MATERIAIS E MÉTODOS	166
5.4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO: LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA	171
5.4.5. PROPOSIÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA	178
5.4.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O LEVANTAMENTO DA HERPETOFAUNA	192
5.5. ICTIOFAUNA	193
5.5.1. INTRODUÇÃO	193
5.5.2. OBJETIVO	194
5.5.3. MATERIAIS E MÉTODOS	195
5.5.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	199
5.5.5. PROPOSIÇÕES PARA O MANEJO E CONSERVAÇÃO PARA A ICTIOFAUNA	212
5.5.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O LEVANTAMENTO DA ICTIOFAUNA	213

6. AVALIAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO **215**

6.1. SOCIOECONOMIA, OCUPAÇÃO ANTRÓPICA E VETORES DE PRESSÃO	215
6.1.1. INTRODUÇÃO	215
6.1.2. OBJETIVOS	216
6.1.3. MATERIAIS E MÉTODOS	216
6.1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	223
6.1.5. PROPOSIÇÕES DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO	269
6.1.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	270
6.2. PATRIMÔNIO HISTÓRICO MATERIAL E IMATERIAL E ASPECTOS HISTÓRICOS	272
6.2.1. INTRODUÇÃO	272
6.2.2. OBJETIVO	273

6.2.3. MATERIAIS E MÉTODOS	273
6.2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	274
6.2.5. PROPOSIÇÕES DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO	282
6.2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	283
8. APONTAMENTOS FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO	284
9. REFERÊNCIAS	287
9.1 REFERÊNCIAS: ASPECTOS INTRODUTÓRIOS	287
9.2 REFERÊNCIAS: AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO	287
9.2.1. REFERÊNCIAS: GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA	287
9.2.2. REFERÊNCIAS: CLIMA	289
9.2.3. REFERÊNCIAS: RECURSOS HÍDRICOS	290
9.3. REFERÊNCIAS: AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	291
9.3.1. REFERÊNCIAS: VEGETAÇÃO E FLORA	291
9.3.2. REFERÊNCIAS: AVIFAUNA	294
9.3.3. REFERÊNCIAS: MASTOFAUNA	296
9.3.4. REFERÊNCIAS: HERPETOFAUNA	301
9.3.5. REFERÊNCIAS: ICTIOFAUNA	303
9.4. REFERÊNCIAS: AVALIAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO	305
9.4.1. REFERÊNCIAS: OCUPAÇÃO ANTRÓPICA, SOCIOECONOMIA E VETORES DE PRESSÃO	305
9.4.2. REFERÊNCIAS: ASPECTOS HISTÓRICOS E PATRIMÔNIO MATERIAL E IMATERIAL	307

LISTA DE FIGURAS - ASPECTOS INTRODUTÓRIOS

Figura 1. Endereço do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Rua José Elias de Barros Leite, Jardim Paulistano, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	3
Figura 2. Localização do Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	3
Figura 3. Unidades de Conservação da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS), estado de São Paulo.	4
Figura 4. Regiões Hidrográficas associadas ao município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Destaque para a sub-bacia do Tietê-Sorocaba, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, UGRHI 10.	5
Figura 5. Limites do Parque Natural Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	6
Figura 6. Setorização estabelecida no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, como apoio para a definição dos sítios amostrais para os levantamentos temáticos.	7
Figura 7. Área de abrangência de análise espacial e de campo para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. A área de abrangência (em amarelo) se refere aos divisores que compõe a sub-bacia do Rio Pirapora localizada dentro dos limites municipais.	8
Figura 8. Reunião técnica realizada por meio do Google Meet com os consultores responsáveis pelos levantamentos temáticos, em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora e com os coordenadores do Plano de Manejo. O recorte da gravação da reunião para ilustrar esta atividade, mostra o Prof. Dr. Marcos Roberto Martines (Coordenador Técnico de Geoprocessamento) apresentando dados sobre a cobertura e uso da terra da área de abrangência definida para este trabalho.	9
Figura 9. Visita técnica para a realização do reconhecimento de campo pela equipe técnica responsável para a realização do diagnóstico do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	10

LISTA DE FIGURAS – GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

Figura 1. Mapa Geológico, recortes estabelecidos para o município de Salto de Pirapora (limite roxo), área de abrangência (limite amarelo) e Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (em preto). Fonte: CPRM, 2005.	16
Figura 2. Aspectos geológicos do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e de sua área de abrangência (adaptado de CPRM, 2005).	18
Figura 3. Em “A” vista área do local onde se observa o afloramento do Maciço Sorocaba. Em “B” granito Sorocaba. Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	19
Figura 4. Perfil geológico-geomorfológico transversal simplificado do Estado de São Paulo. Fonte: adaptado de Peloggia et al. (2017).	21

Figura 5. Modelo Digital de Terreno da área de abrangência do Parque natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (modelo gerado com base na imagem do satélite ALOS, com resolução espacial de 12,5 m).	22
Figura 6. Locais escolhidos para classificação e amostragem de solo no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	23
Figura 7. Mapeamento de solos realizado pelo Instituto Agrônômico de Campinas (IAC, 2005) sobreposto na área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	24
Figura 8. Mapeamento de solos realizado pelo Instituto Florestal (Rossi, 2017) sobreposto na área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	25
Figura 9. Descrição geral dos solos (Ponto 1), Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	26
Figura 10. Descrição geral dos solos (Ponto 2), Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	27

LISTA DE FIGURAS - CLIMA

Figura 1. Ilustração da Ilha de Calor Urbana. Fonte: Projeto de Monitoramento do Campo Térmico do Distrito Federal (Proterm-DF). Disponível em https://www.ibram.df.gov.br/projeto-de-monitoramento-do-campo-termico-do-distrito-federal-proterm-df/ último acesso em 02/02/2022.	30
Figura 2. Massas de Ar e Sistemas Atmosféricos atuantes na América do Sul e no Brasil.	34
Figura 3. Climas do Brasil com destaque para o Estado de São Paulo e o Município de Salto de Pirapora, segundo método de Köppen, adaptado de Dubreuil et al. (2018).	35
Figura 4. Climograma de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil.	36
Figura 5. Precipitação Anual em Salto de Pirapora no período de 1948 a 2020.	37
Figura 6. Precipitação Mensal, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.	38
Figura 7. Precipitação Diária, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.	39
Figura 8. Número de Dias de Precipitação, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.	40
Figura 9. Ilustração do caminho do vento predominante na região em que está inserido o município de Salto de Pirapora.	41
Figura 10. Ilustração do caminho do vento predominante no município de Salto de Pirapora, com destaque para a área de abrangência, áreas de mineração e ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	42
Figura 11. Dinâmica das Temperaturas Médias das Máximas e Mínimas, Estação Meteorológica de Sorocaba, no período de 2002 a 2015.	43
Figura 12. Amplitude Térmica Mensal, Estação Meteorológica de Sorocaba, período de 2002 a 2015.	44
Figura 13. Umidade Relativa do Ar, Estação Meteorológica de Sorocaba, no período de 2002 a 2012.	44
Figura 14. Temperatura de Superfície e Ilhas de Calor, em agosto de 2020, na área de abrangência (bacia do Rio Pirapora) localizada no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	46

Figura 15. Ilhas de Calor, em agosto de 2020, no entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, bacia do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.47

LISTA DE FIGURAS – RECURSOS HÍDRICOS

Figura 1. Delimitação das sub-bacias selecionadas (1, 2 e 3) para o diagnóstico hidroambiental. Bacia hidrográfica do Rio Pirapora, Salto de Pirapora-SP, 2021.	53
Figura 2. Cobertura e uso da terra na Área de Influência do Córrego do Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	56
Figura 3. Cobertura e uso da terra na Área de Influência do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	57
Figura 4. Sub-bacia do Córrego dos Ourives. Pontos amostrais 1A-1J, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	58
Figura 5. Nascente 1A (seca), Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	58
Figura 6. Nascente 1B., Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	59
Figura 7. Trecho 1C, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	59
Figura 8. Nascente 1D-E (seca), Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	60
Figura 9. Trecho 1F, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	60
Figura 10. Nascente 1G, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	61
Figura 11. Nascente 1H, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	61
Figura 12. Nascente 1J, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	62
Figura 13. Foz da sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	62
Figura 14. Cobertura e uso da terra na sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	64
Figura 15. Cobertura e uso da terra na Área de Influência do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	64
Figura 16. Sub-bacia do Córrego do Lagoão. Localização do trecho 2B, das nascentes (2C-2K) e foz da sub-bacia (2P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	65
Figura 17. Trecho associado à Nascente 2B, Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	66
Figura 18. Nascente 2C (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	66
Figura 19. Nascente 2D (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	67

Figura 20. Nascente 2E (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	67
Figura 21. Nascente 2F (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	68
Figura 22. Nascente 2G-H (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	68
Figura 23. Nascente 2I (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	68
Figura 24. Nascente 2J (com fluxo), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	69
Figura 25. Nascente 2K (com fluxo), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.....	69
Figura 26. Foz da sub-bacia do Córrego do Lagoão (2P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	69
Figura 27. Sub-bacia 3 – cabeceira do Rio Pirapora com destaque para a sua foz (3P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).....	71
Figura 28. Cobertura e uso da terra na sub-bacia 3 - cabeceira do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	72
Figura 29. Cobertura e uso da terra na área de influência do córrego, sub-bacia 3, cabeceira do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).	73
Figura 30. Trecho do Rio Pirapora no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos com presença de adensamento de macrófitas aquáticas e ocorrência de lixo em suas margens. Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	74
Figura 31. Destaque do escoamento superficial decorrente de chuvas área de vizinhança e no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.	74

LISTA DE FIGURAS – VEGETAÇÃO E FLORA

Figura 1. Coleta de material botânico durante a etapa de caminhamento e marcação de parcelas de inventário realizados no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	84
Figura 2. Obtenção das coordenadas de cada espécie e preparo e identificação do material coletado para a à caracterização florística do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	85
Figura 3. Localização e distribuição das parcelas alocadas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e na propriedade privada adjacente à Unidade de Conservação, no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	87
Figura 4. Fitofisionomias e outras coberturas do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (FES – Floresta Estacional Semidecidual).....	92
Figura 5. Localização das espécies amostradas (n= 103) na etapa de caminhamento realizada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	93

Figura 6. Número de espécies nativas por síndrome de dispersão amostradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	93
Figura 7. Localização dos levantamentos florísticos e fitossociológicos obtidos por meio dos dados secundários.	95
Figura 8. Análise de agrupamento pelo método UPGMA dos dados de abundância das de espécies amostradas em parcelas (n= 18) de inventário florestal realizado nos diferentes setores do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PMOS; A01, A02, A03) e em propriedade privada- APV vizinha (A04, A05, A06). Linha vermelha indica zona de corte cujas áreas e parcelas com valores de dissimilaridade inferiores a 15 são considerados grupos similares.	103

LISTA DE FIGURAS – AVIFAUNA

Figura 1. Pesquisadores de avifauna em realização da amostragem de campo: a. identificação visual com auxílio de binóculos; b. gravação de vocalização com microfone unidirecional.	114
Figura 2. Trajeto utilizado para amostragem de aves no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	114
Figura 3. Aves endêmicas da Mata Atlântica registradas na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: a. tiê-de-bando (<i>Habia rubica</i>); b. barranqueiro-de-olho-branco (<i>Automolus leucophthalmus</i>); c. tico-tico-do-mato (<i>Arremon semitorquatus</i>); d. barbudo-rajado (<i>Malacoptila striata</i>) (Fotos F.I. Godoy).....	117
Figura 4. Distribuição da avifauna registrada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, de acordo com a dependência florestal. ...	118
Figura 5. Distribuição da avifauna registrada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, de acordo com a dieta.	119
Figura 6. Diversidade de dieta de aves observada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: a. rabo-branco-acanelado (<i>Phaethornis pretrei</i>), nectarívoro; b. guaracava-grande (<i>Elaenia spectabilis</i>), onívoro que se alimenta de insetos e pequenos frutos; c. lavadeira-mascarada (<i>Fluvicola nengeta</i>), insetívora a qual captura invertebrados preferencialmente na água; d. pomba-asa-branca (<i>Patagioenas picazuro</i>), frugívora que se alimenta de frutos e sementes. (Fotos F.I. Godoy).	120
Figura 7. Espécies associadas ao ambiente aquático: a. João-porca (<i>Lochmias nematura</i>); b. japacanim (<i>Donacobius atricapilla</i>). (Fotos F.I. Godoy).....	121
Figura 8. Espécies exóticas registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: a. bico-de-lacre (<i>Estrilda astrild</i>); b. pombo-doméstico (<i>Columba livia</i>). (Fotos F.I. Godoy).	121
Figura 9. Impactos antrópicos observados no Parque Municipal Natural Olésio dos Santos (Salto de Pirapora, SP): a. acúmulo de lixo; b. gato-doméstico (<i>Felis catus domesticus</i>) tentando pregar uma rolinha (<i>Columbina talpacoti</i>), espécie nativa, na margem do parque. (Fotos F.I. Godoy).....	124

LISTA DE FIGURAS – MASTOFAUNA

- Figura 1.** Pontos amostrados durante o inventário rápido de mamíferos realizado no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente, no município de Salto de Pirapora, SP.....139
- Figura 2. a.** Imagem do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo; **b.** Imagem da propriedade vizinha ao PNMOS.139
- Figura 3.** Armadilhas de contenção viva nos modelos “Sherman” (a) e “Tomahawk” (b) utilizadas no presente estudo para a captura dos pequenos mamíferos não voadores.141
- Figura 4.** Redes de neblina instaladas na borda do fragmento de mata (a – ponto 2) e no interior da mata ciliar na margem esquerda do rio Pirapora (b- ponto 4) no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP e na propriedade rural adjacente (c – ponto 6) para a amostragem dos quirópteros.....142
- Figura 5.** Mandíbula de cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*) registrada durante o censo diurno realizado no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....143
- Figura 6.** Espécies de morcegos amostradas no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. a - *Carollia perspicillata*; b- *Glossophaga soricina*; c- *Artibeus lituratus*; d- *Sturnira lilium*; e- *Myotis nigricans*; f- *Myotis riparius*.146
- Figura 7.** Indivíduo da espécie *Callithrix jacchus* amostrada no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.150
- Figura 8.** Registros de espécies domésticas no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: **a.** *Canis lupus familiaris*; **b.** *Felis catus* e na propriedade adjacente: **c.** *Equus ferus*.151
- Figura 9.** Pontos amostrados durante o inventário rápido de mamíferos realizado no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente (P1 a P6) e pontos relativos aos dados secundários levantados no presente estudo: P7 a P10 (EIA, 2013), que fazem parte do município de Salto de Pirapora, SP; e P11 (Campus Sorocaba da UFSCar, Sorocaba, SP) e P12 (Flona de Ipanema, Araçoiaba da Serra/Iperó, SP).153
- Figura 10.** Imagem do lixo presente no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. a- trecho próximo a uma das entradas do Parque e b- trecho do Rio Pirapora (ponto 5 de amostragem).160

LISTA DE FIGURAS – HERPETOFAUNA

- Figura 1.** Mapa mostrando a distribuição espacial dos pontos de amostragens (i.e., poças, rios, trilhas) selecionados para o levantamento das espécies de anfíbios e répteis no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e seu entorno.167
- Figura 2.** Fotografias dos pontos (P) e trilhas (T) usados no levantamento das espécies de anfíbios e répteis do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. Coordenadas geográficas (graus decimais): P1 = -23.6334°, -47.5718; P2 = -23.6321, -47.5731; P3 = -23.6320, -47.5734; P4

(dois pontos juntos) = -23.6317, -47.5737; T1 = -23.6318, -47.5738; T2 = -23.6304, -47.5743; T3 = -23.6323, -47.5734.169

Figura 2 (continuação). Fotografias dos pontos (P) e trilhas (T) usados no levantamento das espécies de anfíbios e répteis do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. Coordenadas geográficas (graus decimais): P5 (dois pontos juntos) = -23.6305, -47.5742; P6 = -23.6334, 47.5724; T4 = -23.6344, -47.5728; T5 = -23.6349, -47.5728; P7 = -23.6288, -47.5706; P8 = -23.6286, -47.5710; T6 = -23.6301, -47.5709.170

Figura 3. Esquema ilustrativo sobrepondo os polígonos de distribuições geográficas das espécies definidos por especialistas (A) e o *shapefile* de um círculo com raio de 25 km partindo do ponto central do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (B) para gerar uma tabela com as espécies potenciais que ocorrem na região.171

Figura 4. Espécies de anfíbios e répteis registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. **a.** *Boana albopunctata*, **b.** *Boana bischoffi* – registrada por terceiros no entorno, **c.** *B. faber*, **d.** *Scinax fuscovarius*, **e.** *Dendropsophus minutus*, **f.** *Leptodactylus fuscus*, **g.** *L. mystaceus* – registrada por terceiros no entorno e **h.** Casal de *Physalaemus cuvieri* em amplexo.173

Figura 4 (continuação). Espécies de anfíbios e répteis registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. **i.** *Rhienlla schneideri*, **j.** *R. ornata*, **k.** Desova de *P. cuvieri*, **l.** Imago de *B. albopunctata*, **m.** *Tropidurus torquatus* e **n.** *Salvatore merianae*.174

Figura 5. Rarefação baseada nas amostras e extrapolação da riqueza de espécies de anfíbios (A) e répteis (B) registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. O intervalo de confiança foi obtido pelo método de *bootstrap* com 200 replicações.175

Figura 6. Diagrama de Venn ilustrando o número de espécies de anfíbios (A) e répteis (B), registrados nos limites do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil e seu entorno, de forma exclusiva ou sobreposta para os dados secundários obtidos nas referências bibliográficas, coleções científicas e mapas de distribuição geográfica das espécies.175

Figura 7. Registros fotográficos dos lixos e entulhos espalhados dentro dos limites do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil.177

Figura 8. Registros fotográficos da presença de animais domésticos dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. **a.** gato caçando *Tropidurus torquatus* nas pedras dentro do parque. **b.** cachorros andando dentro do parque. **c.** cachorro que saiu de dentro do parque e parou no portão de uma residência localizada em frente ao parque.178

LISTA DE FIGURAS – ICTIOFAUNA

Figura 1. Localização dos pontos pré-estabelecidos para o levantamento de dados primários e secundários da Ictiofauna no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Pontos azuis e amarelos correspondem a dados primários, pontos vermelhos correspondem a dados secundários.196

Figura 2. Detalhe da localização dos pontos pré-estabelecidos para o levantamento da ictiofauna associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.196

- Figura 3.** Localização dos pontos pré-estabelecidos para o levantamento de dados primários e secundários da Ictiofauna nos municípios de Salto de Pirapora e Piedade, estado de São Paulo. Pontos azuis e amarelos correspondem a dados primários, pontos vermelhos correspondem a dados secundários.197
- Figura 4.** Aparelhos de pesca utilizados neste estudo. **a.** covo iscado com ração de peixe, operando por 24 horas; **b** e **c.** coleta ativa com auxílio de peneira com tela de mosquito.198
- Figura 5.** Caracterização dos pontos amostrados dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. P1-3 representam sucessivos trechos ao longo do Rio Pirapora no sentido jusante-montante. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.200
- Figura 6.** Caracterização dos pontos amostrados à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. P5 – Córrego dos Ourives; P6 – Córrego do Lagoão; P7 – Córrego Fazendinha; P8 – Córrego Santo Antônio; P9 – Trecho à montante da foz dos córregos do Lagoão, Fazendinha e Laranjal no Rio Pirapora; P10 – Rio Pirapora à jusante de P9. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.201
- Figura 6 (continuação).** Caracterização dos pontos amostrados à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, SP. P5 – Córrego dos Ourives; P6 – Córrego do Lagoão; P7 – Córrego Fazendinha; P8 – Córrego Santo Antônio; P9 – Trecho à montante da foz dos córregos do Lagoão, Fazendinha e Laranjal no Rio Pirapora; P10 – Rio Pirapora à jusante de P9. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.202
- Figura 7.** Frequência relativa de Ordens de peixes encontradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.203
- Figura 8.** Exemplar morto (não coletado) do cascudo *Hypostomus cf. ancistroides*, registrado entre as rochas da cachoeira em P4, Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Foto: Ruan Candido da Silva, 2021.205
- Figura 9.** Frequência relativa de Ordens de peixes encontradas nos trechos à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.206
- Figura 10.** Representantes da Ordem Characiformes amostradas neste estudo: A – *Bryconamericus inheringi* (pequira); B – *Hyphessobrycon bifasciatus* (piaba); C – *Mimagoniates microlepis* (piaba); D – *Psalidodon anisitsi* (lambari); E – *Psalidodon fasciatus* (lambari do rabo vermelho); F – *Apareiodon piracicabae* (canivete); G – *Hoplias malabaricus* (traíra). Barras de escala = 1 cm, exceto em G = 5 cm.207
- Figura 11.** Representantes de outras ordens amostradas neste estudo. Siluriformes: A – *Callichthys callichthys* (caborja); B – *Corydoras aeneus* (coridora); C – *Hypostomus ancistroides* (cascudo); Synbranchiformes: D – *Synbranchus marmoratus* (muçum); Cyprinodontiformes: E – *Phallocoeros harpagos* (guaru); F – *Phalloceros reisi* (lambari); G – *Poecilia reticulata* (lebeste). E, F e G com fêmea acima e macho abaixo. Barras de escala = 1 cm, exceto em E, F e G = 0,5 cm.208

LISTA DE FIGURAS – OCUPAÇÃO ANTRÓPICA, SOCIOECONOMIA E VETORES DE PRESSÃO

Figura 1. Representação do Modelo Dasimétrico.	220
Figura 2. Setores estabelecidos nos bairros associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, para a aplicação do questionário.	221
Figura 3. Região Metropolitana de Sorocaba e suas sub-regiões, estado de São Paulo.	223
Figura 4. Dados demográficos do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (SEADE, 2021).	225
Figura 5. Dados educacionais do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (SEADE, 2021).	227
Figura 6. Dados econômicos do município de Salto de Pirapora – SP (SEADE, 2019).	229
Figura 7. Dados de emprego e renda do município de Salto de Pirapora – SP (SEADE, 2019).	230
Figura 8. Série histórica da dinâmica da paisagem para o município de Salto de Pirapora – SP (período 1985 -2020). A e B. Classes de dados absolutos (em km ²); C e D. Classes de dados percentuais (em %).	231
Figura 9. Série histórica da dinâmica da paisagem para área de abrangência (período 1985 -2020). A e B. Classes de dados absolutos (em km ²); C e D. Classes de dados percentuais (em %).	232
Figura 10. Série histórica da dinâmica da paisagem – cobertura e uso da terra do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo e área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (1985 – 2020). Fonte: MAPBIOMAS (2022).	233
Figura 11. Mudanças na paisagem da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, com base em uma série histórica de 35 anos (1985 – 2020). Fonte: MAPBIOMAS (2022).	234
Figura 12. Cobertura e uso da terra da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	235
Figura 13. Áreas específicas do uso da terra da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	236
Figura 14. Plano Diretor do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo – Macrozoneamento Ambiental para a área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.	238
Figura 15. Classificação das áreas urbanizadas segundo a situação do setor censitário na área de abrangência (IBGE, 2010).	238
Figura 16. Plano Diretor do município de Salto de Pirapora – Zoneamento Urbano para a área de abrangência.	240
Figura 17. Classificação da área urbana na área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	241
Figura 18. Renda média per capita (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	243
Figura 19. Proporção de mulheres responsáveis por domicílios (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora – SP.	244
Figura 20. Proporção de responsáveis alfabetizados (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	245

Figura 21. Equipamentos públicos (IBGE, 2010; dados complementares de campo) da área de abrangência e dos bairros limieiros ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	247
Figura 22. Equipamentos públicos localizados nos bairros vizinhos ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	248
Figura 23. Domicílios particulares permanentes com lixo coletado (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	249
Figura 24. Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	250
Figura 27. Significado e finalidade do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	253
Figura 28. Conhecimento dos moradores do entorno sobre o processo de criação da Unidade de Conservação e responsáveis pelo Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	254
Figura 29. Conhecimento dos moradores do entorno sobre o Conselho Consultivo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	256
Figura 30. Aspectos positivos e negativos relatados pelos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.	257
Figura 31. Relatos dos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, sobre o vetor de pressão Poluição.	261
Figura 32. Relatos dos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, sobre o vetor de pressão Conflitos de Uso Público.	263

LISTA DE FIGURAS – ASPECTOS HISTÓRICOS E PATRIMONIAIS

Figura 1. Caráter processual e de retroalimentação das ações de gestão. Fonte: Lana (2021).....	274
Figura 2. Prof. Olésio dos Santos. Fonte: Câmara dos Vereadores de Salto de Pirapora, disponível em: https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br (consulta realizada em 02/02/2022).	276
Figura 3. Área de correspondência da ocupação Tupi de acordo com descrições de Prezia, 2010. Fonte: Perez (2018).	279

LISTA DE QUADROS E TABELAS – GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

Quadro 1. Coluna Estratigráfica Regional (adaptado de IG, 2009).....17

LISTA DE QUADROS E TABELAS – RECURSOS HÍDRICOS

Tabela 1. Classificação do Índice de Qualidade de Águas (IQA) (CETESB, 2021).	54
Tabela 2. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia do Córrego do Ourives e na área de influência do córrego (AIC). Salto de Pirapora, SP. 2021.....	56
Tabela 3. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia 2 e na área de influência do córrego (AIC), Córrego do Lagoão, Salto de Pirapora-SP.	63
Tabela 4. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia 3 e na área de influência do córrego (AIC), Cabeceira do Rio Pirapora, Salto de Pirapora-SP.....	71
Tabela 5. Parâmetros físicos da água das nascentes e foz das sub-bacias à montante do Parque Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. Outubro 2021.	76
Tabela 6. Parâmetros físicos da água do Rio Pirapora no trecho à montante e à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. Outubro de 2021.	77
Tabela 7. Dados utilizados para cálculo do Índice de Qualidade Ambiental (IQA) em amostras coletadas à montante e à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP.	78

LISTA DE QUADROS E TABELAS – VEGETAÇÃO E FLORA

Quadro 1. Lista de critérios adotados para a classificação do estágio sucessional da vegetação florestal no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, baseada na Resolução CONAMA 01 de 31 de janeiro de 1994.....	88
Tabela 1. Lista de espécies identificadas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e informações sobre o nome popular, família botânica, origem (nativa ou exótica), Grupo Ecológico – G. Ecol. (PI= pioneira; N= não pioneira), Categoria de Ameaça – Cat.A. (NE= não avaliada; VU= vulnerável; LC= Pouco preocupante), hábito e síndrome de dispersão.	96
Tabela 2. Riqueza (nº de espécies), número e percentual de espécies florestais baseadas nos dados de presença e ausência obtidas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Espécies listadas com base nos levantamentos bibliográficos e coletas de material botânico realizados no PNMOS (presente estudo) e em fragmentos florestais de Salto de Pirapora (Gaem-Barbosa et al., 2017; SAVI, 2013; Species Link), na Floresta Nacional de Ipanema em Iperó (Albuquerque & Rodrigues, 2000) e no Parque Municipal Natural Corredores da Biodiversidade em Sorocaba (Coelho et al., 2016).	101
Tabela 3. Espécies regenerantes amostradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.....	105
Tabela 4. Espécies regenerantes amostradas na área vizinha ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	106

Quadro 2. Lista de espécies exóticas ocorrentes na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e suas características, formas de controle e de ecologia.....108

LISTA DE QUADROS E TABELAS – AVIFAUNA

Tabela 1. Espécies registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS) e no município de Salto de Pirapora - SP. Dep. - Grau de dependência do ambiente florestal: D – Dependente, S – Semidependente, I – Independente. Dieta: C – Carnívoro, D – Detritívoro, F – Frugívoro, G – Granívoro, I – Insetívoro, M – Malacófago, N – Nectarívoro, O – Onívoro, P – Piscívoro; PI – Planctívoro. Sens. – Sensibilidade às perturbações antrópicas: A – Alta, M – Média e B – Baixa sensibilidade. End. – Espécies endêmicas da Mata Atlântica (Ma) (Vale et al., 2018) ou do Cerrado (De Luca et al., 2009). Ameaça: Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (SP), nacional (BR) ou global (IUCN) (Brasil, 2014; São Paulo, 2018; IUCN, 2021). Graus de ameaça: NT – Quase ameaçada. * Espécie exótica. Local de registro: PNMOS – (presente estudo); RA – região de abrangência (dados secundários do município de Salto de Pirapora, SP).126

LISTA DE QUADROS E TABELAS – MASTOFAUNA

Tabela 1. Pontos amostrados durante a avaliação ecológica rápida de mamíferos realizada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente, no município de Salto de Pirapora, SP. A tabela inclui as coordenadas geográficas em graus decimais, o grupo taxonômico e o tipo de ambiente amostrado.....138

Tabela 2. Espécies de mamíferos registradas na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e em fragmentos do entorno, de acordo com os dados primários: C (censo diurno) e RN (redes de neblina), e dados secundários: SAVI (2013), E (entrevista com proprietário do sítio vizinho), MZUSP (acervo do MZUSP) e estudos realizados pelo meu grupo de pesquisa (Campus da UFSCar, Sorocaba e Flona de Ipanema, Iperó). As espécies exóticas estão assinaladas com asterisco (*).147

LISTA DE QUADROS E TABELA – HERPETOFAUNA

Tabela 1. Lista das espécies de anfíbios registradas como dados primários (i.e., amostragem de campo - ●) e secundários (i.e., literatura, coleções científicas e mapas de distribuições). Descrição da origem dos dados secundários: i = mapas de distribuição geográfica das espécies sobrepostos ao buffer de 25 km de raio partindo da área central do parque; b = informações da literatura (Condez et al., 2009; Mendes et al., 2013; SAVI 2013; Castanho et al., 2014; Silva et al., 2015; ICMBio, 2017; Dias-Silva et al., 2020); c = informações de indivíduos depositados em coleções científicas (<https://specieslink.net/search/>); e t = fotos de terceiros registrando espécies na região do entorno do parque. IUCN = Categoria de ameaças das espécies usadas na IUCN; Brasil = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBio, 2018); e São Paulo = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna do estado de São Paulo ameaçada de extinção (São Paulo, 2018). EN = em perigo; VU = vulnerável; NT

= quase ameaçada; DD = dados deficientes; RE = regionalmente extinta; e - = inclui as espécies classificadas como pouco preocupante (LC) ou não avaliadas.179

Tabela 2. Lista das espécies de répteis registradas como dados primários (i.e., amostragem de campo - ●) e secundários (i.e., literatura, coleções científicas e mapas de distribuições). Descrição da origem dos dados secundários: i = mapas de distribuição geográfica das espécies sobrepostos ao buffer de 25 km de raio partindo da área central do parque; b = informações da literatura (Condez et al., 2009; Mendes et al., 2013; SAVI, 2013; Castanho et al., 2014; Silva et al., 2015, 2016; ICMBio, 2017; Dias-Silva et al., 2020); c = informações de indivíduos depositados em coleções científicas (<https://specieslink.net/search/>); e t = fotos de terceiros registrando espécies na região do entorno do parque. IUCN = Categoria de ameaças das espécies usadas na IUCN; Brasil = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBio, 2018); e São Paulo = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna do estado de São Paulo ameaçada de extinção (São Paulo, 2018). EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; DD = dados deficientes; RE = regionalmente extinta; e - = inclui as espécies classificadas como pouco preocupante (LC) ou não avaliadas.184

LISTA DE QUADROS E TABELA – ICTIOFAUNA

Tabela 1. Lista dos pontos amostrados neste estudo com respectivas coordenadas. P1-P10 foram visitados para este trabalho, P11-P14 foram acessados através de dados da coleção do LISO.195

Tabela 2. Lista de espécies provenientes de dados primários nos dez pontos visitados neste estudo. Ordens seguem sequência sistemática, famílias e espécies são apresentadas alfabeticamente. “E” sobrescrito indica espécie exótica. Asterisco indica registros sem coleta de material (apenas foto ou observação no campo). Pontos P1-4 são localidades dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. Pontos P6, P8 e P9 omitidos da tabela por não terem sido amostrados peixes nestas localidades.204

Tabela 3. Lista de espécies com amostras previamente depositadas na coleção ictiológica do Laboratório de Ictiologia de Sorocaba – UFSCar. Material listado abaixo serviu de base para publicações mencionadas no texto. Ordens seguem sequência sistemática, famílias e espécies são apresentadas alfabeticamente. P11-P14 pertencem à bacia do Córrego do Laranjal, no município de Salto de Pirapora. P15 – Córrego Piraporinha, P16 – Ribeirão da Liberdade, P17 – Ribeirão das Furnas localizam-se em Piedade e foram adicionados aqui como complemento de informação pois fazem parte da bacia do Rio Pirapora em trecho mais à montante.210

LISTA DE QUADROS E TABELA – OCUPAÇÃO ANTRÓPICA, SOCIOECONOMIA E VETORES DE PRESSÃO

Tabela 1. Dados secundários de Território e População da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) e do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (Fonte: SEADE, 2021).224

Tabela 2. Principais temáticas e suas tipificações para a classificação dos vetores de pressão associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.259

LISTA DE QUADROS E TABELA – ASPECTOS HISTÓRICOS E PATRIMONIAIS

Quadro 1. Vertentes de conhecimento referidas ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.	276
---	-----

1. Aspectos Introdutórios

1.1. Apresentação

O presente documento se refere ao diagnóstico do meio físico, biodiversidade e do meio antrópico que compõe o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS). Os procedimentos e resultados aqui apresentados foram organizados em módulos de trabalho, nos quais envolvem os levantamentos de dados secundários (referenciais teóricos) e primários (levantamentos de campo) para a avaliação do meio físico (geologia, geomorfologia e pedologia; clima; recursos hídricos), da biodiversidade (vegetação e flora; avifauna, mastofauna; herpetofauna; ictiofauna) e do meio antrópico (ocupação antrópica, socioeconomia e vetores de pressão; aspectos históricos e patrimoniais), assim como para a organização e sistematização dos dados geográficos para a análise espacial e produção cartográfica.

As equipes de trabalho seguiram prioritariamente as propostas metodológicas descritas no plano de trabalho, conforme as especificidades de cada levantamento temático, realizando as adequações necessárias conforme o entendimento dos especialistas contratados para a execução do presente diagnóstico. Cabe ressaltar que este documento é parte fundamental do Plano de Manejo, cujos dados aqui descritos dão subsídios para as oficinas participativas de planejamento, elaboração do zoneamento e proposições de conectividade, assim como para os programas de gestão do PNMOS.

Neste documento, os temas de cada módulo estão apresentados de forma íntegra para a apreciação pelos agentes técnicos envolvidos e pela própria sociedade, e estão organizados com os seguintes tópicos: introdução; objetivos; materiais e métodos; resultados; proposições de manejo/gestão e de conservação¹; e considerações finais (as

¹ A descrição de proposições de manejo/gestão para a conservação realizada por cada especialista e membros de suas respectivas equipes, possibilitou trazer um olhar específico das interações com o ambiente do PNMOS, bem como com as comunidades dos bairros do entorno. Estas proposições tiveram como base as experiências adquiridas nas etapas de campo e na organização dos dados secundários. As propostas aqui apresentadas pelos especialistas poderão ser incorporadas nos programas de gestão da UC, bem como em projetos específicos futuros que poderão ser implementados pelo poder público.

referências foram organizadas no final do presente documento, para cada módulo de trabalho).

1.2. Contexto Geral do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

O PNMOS é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral^{2,3} implementada pela Lei complementar municipal nº 008/2005 de 27 de abril de 2005, e se encontra sob administração da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. A sua justificativa de criação se deu para a proteção do Rio Pirapora, sendo este um importante ambiente para a conservação da biodiversidade regional, bem como para atividades recreacionais e de abastecimento. A UC se localiza na entrada da cidade de Salto de Pirapora, pela Rodovia João Leme dos Santos (SP 264), com acesso principal pelo bairro Jardim Paulistano, na Rua José Elias de Barros Leite (**Figura 1**).

O município de Salto de Pirapora está inserido na região Sudeste do Estado de São Paulo, Brasil (**Figura 2**), situado a 122 km de distância da capital, na latitude 23°38'56" sul e longitude 47°34'24" oeste, possuindo 630 metros de altitude média, e com uma área de 280,608 km². O município apresenta um grau de urbanização de 78,8 % (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2021), sendo que o PNMOS se encontra diretamente associado à sua área urbana. Em relação ao seu contexto estadual, o município faz parte da Região Metropolitana de Sorocaba,⁴ a qual conta com 17 UCs (**Figura 3**), e no contexto nacional, Salto de Pirapora tem o seu território associado ao bioma Mata Atlântica (IBGE, 2010), considerado internacionalmente como um Hotspot de biodiversidade⁵ (Myers et al.,

² Segundo a Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em seu § 1º, “O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais”.

³ Ainda segundo o SNUC, Os Parques têm como “objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico”.

⁴ O detalhamento sobre este aspecto regional está apresentado no diagnóstico do meio antrópico.

⁵ Hotspots são áreas com grande biodiversidade, ricas principalmente em espécies endêmicas, e que apresentam alto grau de ameaça (Myers, 1988).

2000; Mittermeier et al., 2004), assim como ser considerado Reserva da Biosfera da Unesco e Patrimônio Nacional.

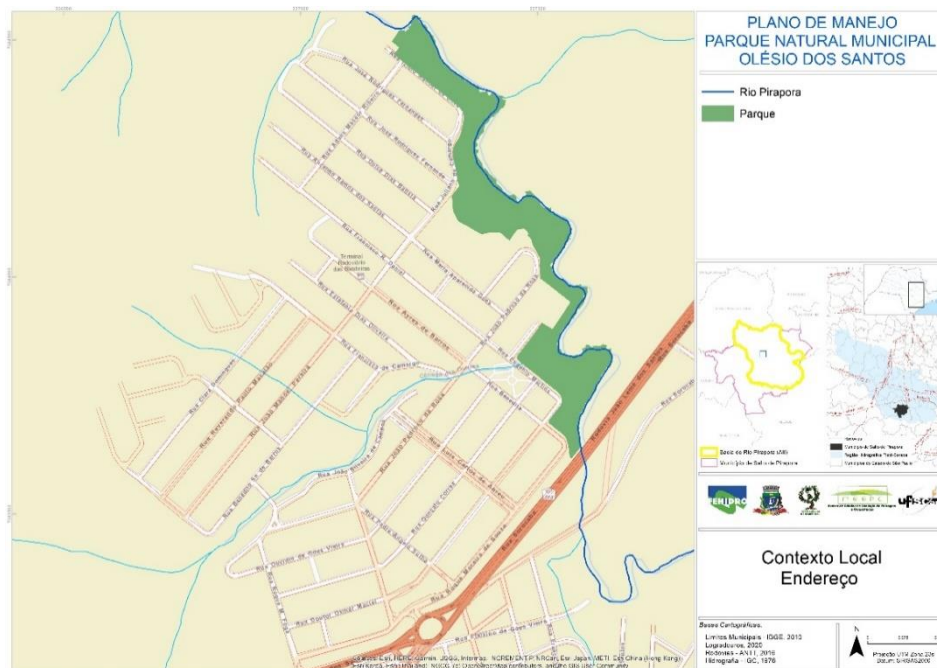


Figura 1. Endereço do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Rua José Elias de Barros Leite, Jardim Paulistano, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

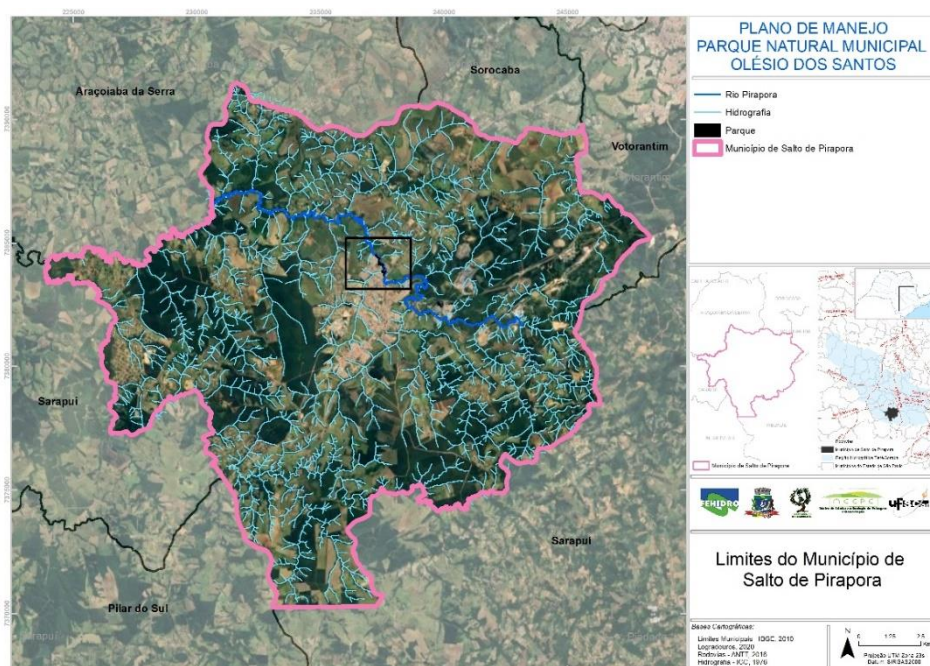


Figura 2. Localização do Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

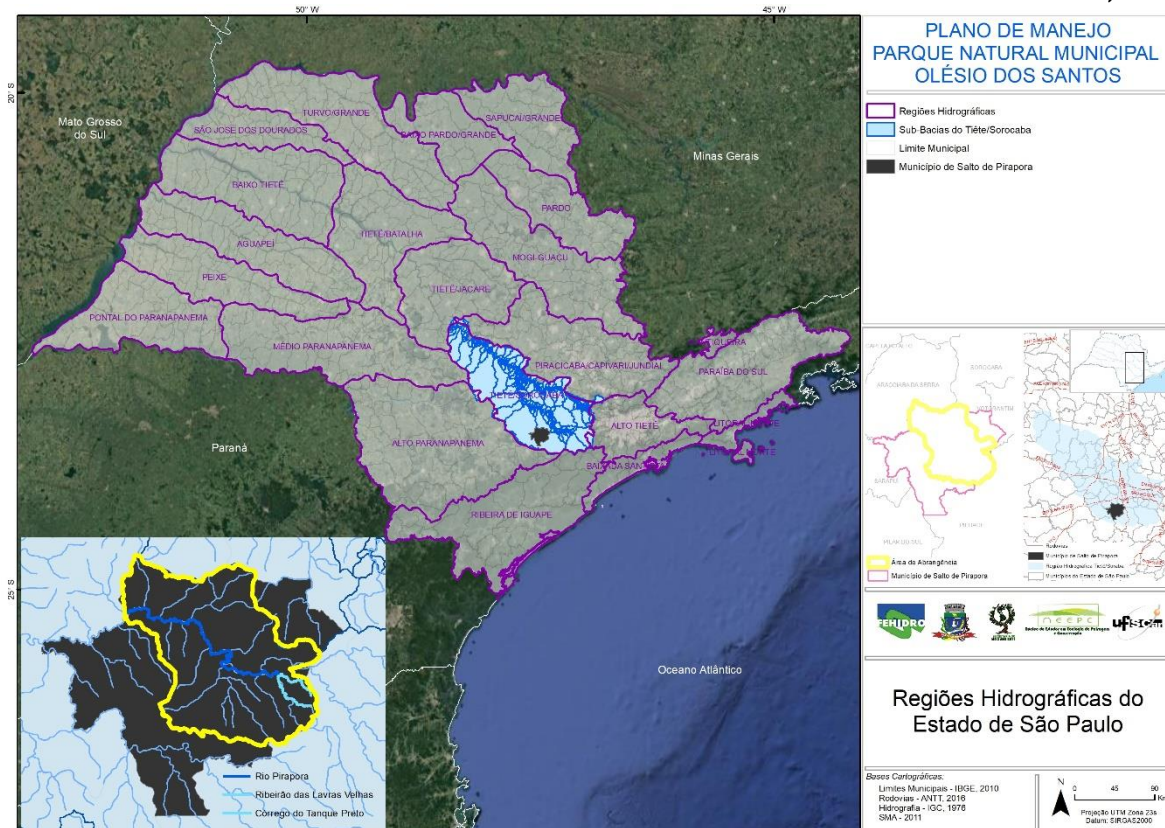


Figura 4. Regiões Hidrográficas associadas ao município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Destaque para a sub-bacia do Tietê-Sorocaba, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, UGRHI 10.

Neste contexto, o PNMOS tem como pano de fundo a conservação dos recursos hídricos associados a sub-bacia do Rio Pirapora, porém, devido a sua localização, possui também em seu entorno uma infraestrutura urbana consolidada, fundamental para os propósitos do plano de manejo.

1.3. Ajustes dos Limites da Unidade de Conservação e Definição dos Setores para os Levantamentos Temáticos

A vetorização dos limites do PNMOS apresentada na Lei complementar nº 008/2005 de 27 de abril de 2005, se sobrepõe a casas, arruamentos e com a Rodovia João Leme dos Santos. Com base nesta observação, a coordenação técnica e de geoprocessamento realizou um levantamento aerofotogramétrico com o auxílio de um veículo aéreo não

campo. Esta setorização foi realizada com base nas características fitofisionômicas da vegetação, pela presença de trilhas de acesso, assim como em pontos de interesse vinculados ao Rio Pirapora, dentre outras características do local (**Figura 6**). Isso possibilitou aos consultores o estabelecimento de sítios amostrais por toda área da UC e suas adjacências⁷, permitindo que os levantamentos de campo (principalmente aos vinculados ao módulo biodiversidade) obtivessem dados confiáveis sobre a situação dos aspectos de interesse para o planejamento e proposições de estratégias para a conservação.

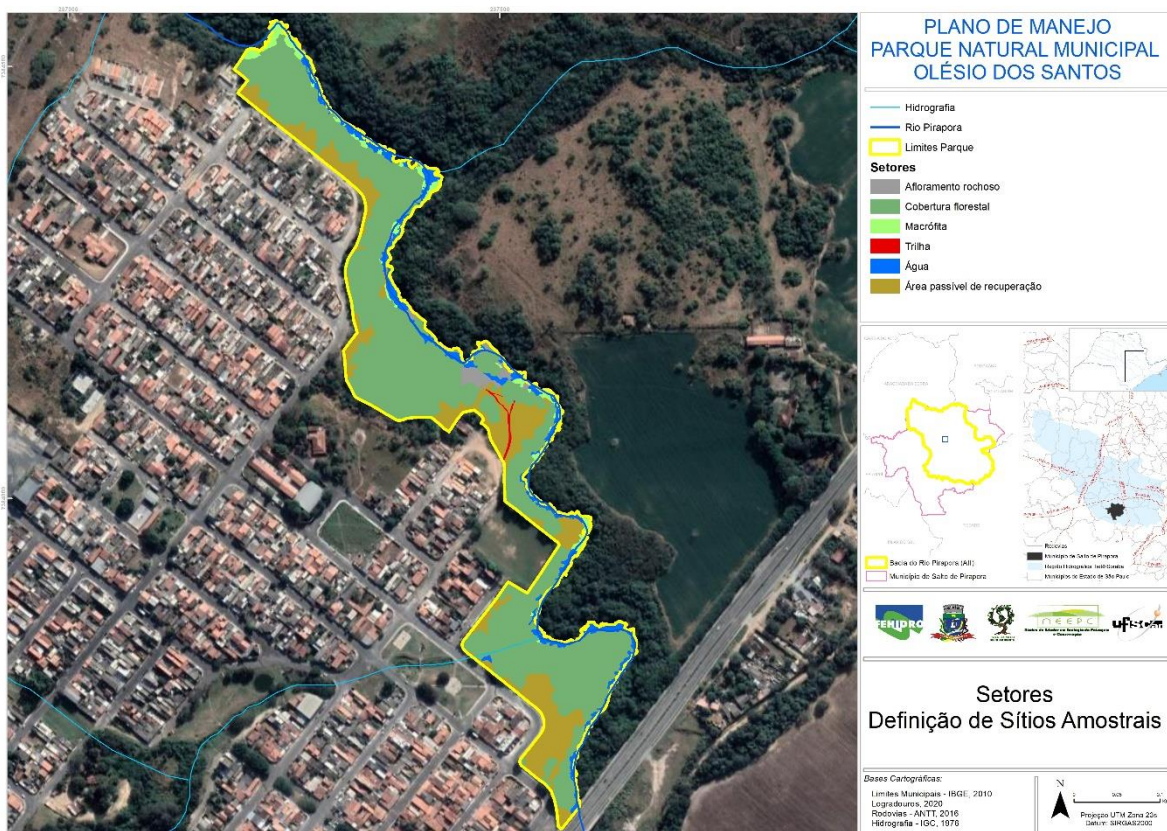


Figura 6. Setorização estabelecida no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, como apoio para a definição dos sítios amostrais para os levantamentos temáticos.

Além dos limites da UC, a coordenação estabeleceu um recorte espacial para uma área de abrangência voltada a caracterização da cobertura e uso da terra (**Figura 7**) em um

⁷ Neste caso particular, trata-se do fragmento florestal localizado na propriedade particular que se situa na margem direita do rio Pirapora, limítrofe à Unidade de Conservação

entorno mais amplo, com o propósito de subsidiar os levantamentos temáticos dos módulos de trabalho. Esta área de abrangência, que tem como limites os divisores que compõe a sub-bacia do Rio Pirapora localizada dentro do município, abrange uma cobertura de 15.069,45 ha. Este recorte espacial possibilitou estabelecer com mais segurança os estudos vinculados a caracterização dos recursos hídricos de influência direta ao PNMOS, assim como para o levantamento da ictiofauna, possibilitando assim uma abordagem integrado ao Rio Pirapora. Além disso, permitiu analisar em uma escala de detalhe os aspectos de interesse para a caracterização socioeconômica e os vetores de pressão para a avaliação do meio antrópico.

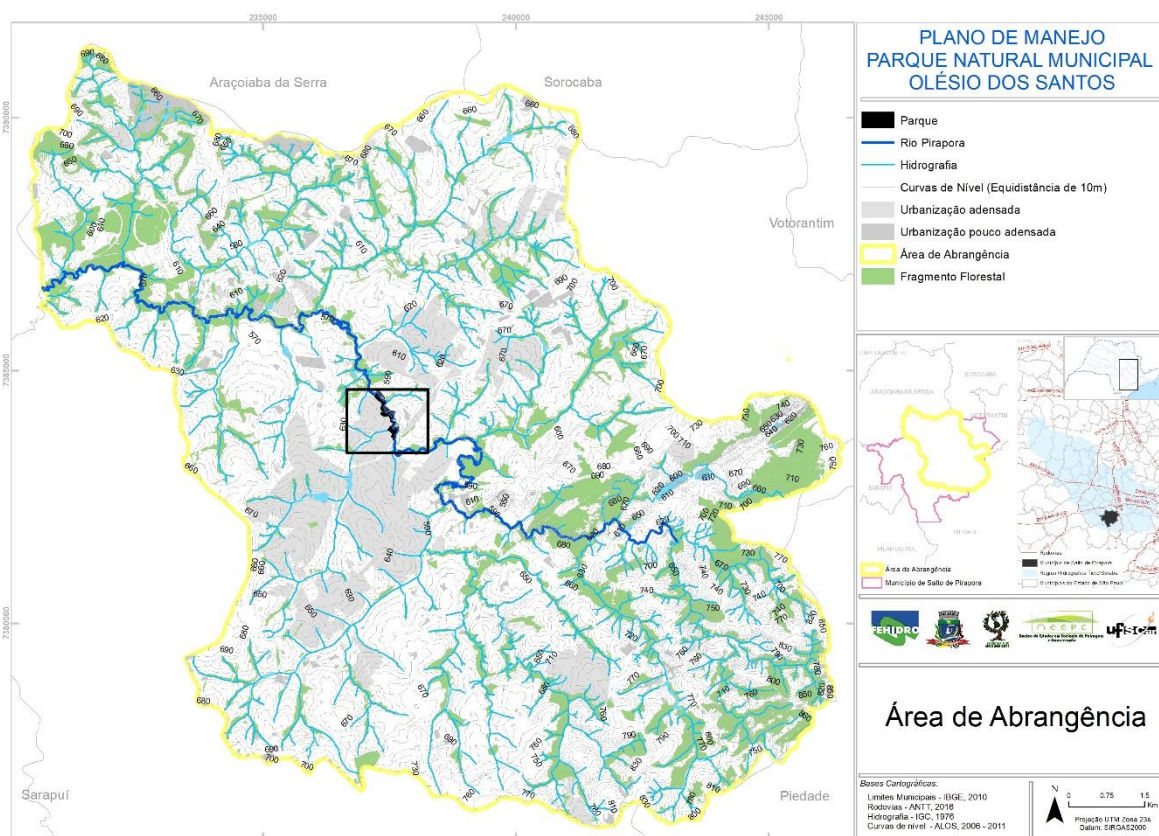


Figura 7. Área de abrangência de análise espacial e de campo para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. A área de abrangência (em amarelo) se refere aos divisores que compõe a sub-bacia do Rio Pirapora localizada dentro dos limites municipais.

1.4. Reunião Técnica e Reconhecimento de Campo pelas Equipes de Consultores

No dia 06 de outubro de 2020 foi realizada a 1ª reunião técnica com a equipe de consultores e com representantes da Secretaria de Meio Ambiente de Salto de Pirapora (**Figura 8**). Devido a pandemia de Covid 19, a reunião foi realizada por meio do Google Meet, respeitando os protocolos de segurança sanitária para não ocorrer uma possível transmissão do vírus.



Figura 8. Reunião técnica realizada por meio do Google Meet com os consultores responsáveis pelos levantamentos temáticos, em conjunto com a Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora e com os coordenadores do Plano de Manejo. O recorte da gravação da reunião para ilustrar esta atividade, mostra o Prof. Dr. Marcos Roberto Martines (Coordenador Técnico de Geoprocessamento) apresentando dados sobre a cobertura e uso da terra da área de abrangência definida para este trabalho.

Nesta reunião foram apresentados aos consultores os limites da UC, a sua setorização como relatado no tópico anterior, os limites da área de abrangência e o seu mapeamento da cobertura e uso da terra. Cada consultor apresentou, em linhas gerais, as suas propostas metodológicas para os seus temas de trabalho, e foram alinhados, a princípio, os sítios amostrais para o levantamento da biodiversidade.

Além dos aspectos técnicos discutidos na reunião, também foi definida uma data para o reconhecimento de campo pela equipe técnica, que foi realizada no dia 22 de outubro de 2021 (**Figura 9**). Os consultores-coordenadores e os membros de suas equipes estiveram presentes neste reconhecimento de campo, que foi orientado pela coordenação técnica e de geoprocessamento e pela representante da Secretaria de Meio Ambiente de

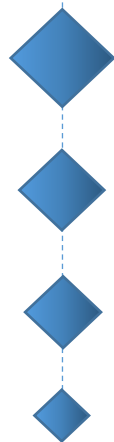
Salto de Pirapora. Foi realizado um trajeto de um extremo ao outro da UC, adentrando nas principais trilhas e trechos associados ao Rio Pirapora, para um melhor reconhecimento dos setores apresentados na reunião técnica. Isso permitiu um melhor alinhamento das equipes para a definição dos trabalhos de campo, principalmente para o estabelecimento das áreas de interesse para os estudos específicos.



Figura 9. Visita técnica para a realização do reconhecimento de campo pela equipe técnica responsável para a realização do diagnóstico do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Finalizados estes apontamentos iniciais, na sequência são apresentados os resultados dos módulos de trabalho dos levantamentos temáticos do meio físico, biodiversidade e meio antrópico.

AVALIAÇÃO DO MEIO FÍSICO



**Geologia, Geomorfologia e
Pedologia**

Clima

Recursos Hídricos



4. Avaliação do Meio Físico

4.1. Geologia, Geomorfologia e Pedologia

4.1.1. Introdução

Parte significativa dos remanescentes florestais, de forma geral, está hoje localizada em áreas com os entornos já bastante urbanizados. Muitas vezes estas áreas estão em encostas com certa declividade e com a presença de solos bastante frágeis em relação à estrutura e características físico-químicas (Resende & Rezende, 1983). Sua proteção é a maior garantia para a estabilidade física dessas áreas, evitando assim as grandes catástrofes, como deslizamentos e erosões, que já ocorreram onde a floresta foi suprimida, desprotegendo o solo de ventos e chuvas, com consequências econômicas e sociais extremamente graves (Resende et al., 1999). Ravinas, voçorocas e outros movimentos de massa ocorrem naturalmente em áreas de maior interferência antrópica, processo que acarreta o assoreamento da rede de drenagem (Lal, 2003).

Nesse contexto, estudos do meio físico como geologia, geomorfologia e solos de áreas naturais, já fazem parte dos planos de manejo e apresentam informações importantes quanto ao uso e destinação de áreas dentro de Unidades de Conservação (UCs) (Rezende et al., 2014). Aspectos como qualidade e contaminação de solo e água, suscetibilidade e riscos a ocorrência de erosões e assoreamentos, bem como detecção de influências externas às UCs, como poluição e contaminação e que podem vir a causar danos, também são abordadas, quando pertinentes (Hudson, 1995). Segundo Silva (2000), as UCs são pouco conhecidas em seus aspectos físico-bióticos, o que dificulta o manejo e a implantação de programas voltados para a preservação ambiental. Portanto, conhecer os aspectos relacionados a geologia, geomorfologia e solo do local, dará grande subsídio para a elaboração do plano de manejo e possibilitará compreender a dinâmica da paisagem e estabelecer diretrizes de uso dos recursos naturais e adoção de práticas que poderão evitar a deterioração da qualidade ambiental.

4.1.2. Objetivo

O objetivo deste diagnóstico foi caracterizar o meio físico regional e local do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), com a finalidade de conhecer as características geológicas e morfológicas, bem como identificar os tipos de solo presentes no PNMOS, com a finalidade de fazer um diagnóstico atual e indicar um possível manejo do solo para UC e o seu entorno.

4.1.3. Materiais e Métodos

Na primeira etapa de desenvolvimento dos trabalhos, foram realizadas quatro visitas no local. Na primeira foi identificado o perímetro da área e foram realizadas observações referentes à geologia e presença de rochas e minerais no local. Nessa etapa foi observada o tipo de rocha que predominava no local e sua composição mineralógica, identificando de forma visual a predominância de minerais primários, tamanho dos grãos, cimentação e coloração dos minerais presentes. Alguns fragmentos de rocha foram levados ao Laboratório de Fertilidade do Solo da UFSCar campus Sorocaba, para comparação com um banco de dados de rochas já identificadas (coleção de minerais e rochas).

Em um segundo momento, novas atividades de campo foram realizadas para a abertura dos perfis e coletas de amostras de solos. Para a escolha dos locais onde os perfis seriam abertos, foram considerados alguns pontos importantes. Ao analisar os pontos de abertura dos perfis de solo, foi observado se os mesmos não foram cortados ou enterrados, principalmente por estarem em uma área urbana. Nestes locais o solo pode ter perdido horizontes que foram cortados por máquinas ou operários durante as construções, ou então terem sido enterrados por outras camadas de solos, entulho de construção ou até mesmo lixo. Por isso, os locais foram escolhidos em dois pontos aleatórios do parque com menores possibilidades modificações antrópicas. Os perfis estudados no parque foram abertos com o auxílio de uma enxada usada para fazer a limpeza e homogeneização da parede do perfil, facilitando a visualização das cores, divisão dos horizontes e presença de outros materiais como minerais e fragmentos de rocha. Para medir cada horizonte do solo foi utilizada uma fita métrica, uma faca de ponta e um martelo pedológico. Torrões de solo

foram coletados de cada horizonte e levados ao Laboratório de Fertilidade do solo da UFSCar campus Sorocaba para confirmação da cor, formatos dos agregados e presença de raízes ou outros materiais. Tais informações foram importantes para a descrição morfológica e classificação dos solos dos dois perfis estudados.

Considerando o perímetro do PNMOS e adjacências, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico e cartográfico (<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>), no qual foram selecionados trabalhos científicos relacionados ao município de Salto de Pirapora e região.

Utilizou-se o software QGIS (3.22.3) em conjunto com as imagens temporais de satélite disponíveis gratuitamente no software Pro Google Earth Pro (7.3.4) e os metadados das camadas WMS (Web Map Service) disponíveis no banco de dados oficial da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SIMA/SP (<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>) para análise de sobreposição cartográfica e planejamento de campo.

Com plantas cartográficas elaboradas a partir dos metadados mencionados acima, através do Modelo Digital de Terreno (Satélite ALOS, resolução espacial de 12,5 m) e Carta Topográfica (ICG, 1970), foi possível identificar padrões de variabilidade ambiental e declividade do terreno, partindo do princípio que as chances de selecionar áreas amostrais para coleta de dados, limpeza de trilhas e abertura de dois perfis de barranco para análise pedológica da área, seria mais abrangente possível.

Para a descrição morfológica e classificação da ordem dos solos, foram abertos dois perfis (conforme descrito acima) de 1,5 metro de profundidade (ver **Figura 8**). A descrição seguiu conforme recomendações encontradas em Lepsch (1983, 2002).

A textura (proporção em que se encontram os diferentes tamanhos de partículas, em determinada massa de solo) foi determinada diretamente no campo, com o auxílio de um borrifador de água e avaliações feitas ao tato conforme Lepsch (2002). A estrutura do

solo foi avaliada observando a agregação dos torrões que estavam no perfil do solo estudado (Lepsch, 2002).

A cor foi determinada nas amostras de solo úmido e com o auxílio da Carta de Munsell (1975, 2002). Com a descrição morfológica realizada, as ordens dos solos foram determinadas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2018).

4.1.4. Resultados e Discussão

4.1.4.1. Geologia

4.1.4.1.1. Contexto Regional

A região da área de estudo está localizada na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná, (Paleozoico/Mesozoico) dentro da Depressão Periférica Paulista, cerca de 5 km a leste do Planalto Atlântico, numa faixa de transição erosiva com rochas cristalinas, ígneas e metamórficas típicas deste relevo. No local há um significativo afloramento granítico que corta transversalmente o rio Pirapora. Essas rochas resistentes à erosão fluvial ficam expostas no leito do rio formando suaves e inúmeros degraus, cujo seu conjunto origina-se a cachoeira de Salto de Pirapora, que por estas características geoambientais naturais a cidade recebe este nome.

Normalmente, essas rochas granitoides são encontradas associadas às rochas metamórficas de baixo grau do Grupo São Roque (NP3sr), na qual recebem o nome de Maciço Sorocaba (NP3sy2Iso) (Godoy, 1989). Predominantemente, no entorno do PNMOS as rochas são sedimentares do Período permo-carbonífero pertencentes a Formação Itararé (CP2Pi) (**Figura 1**).

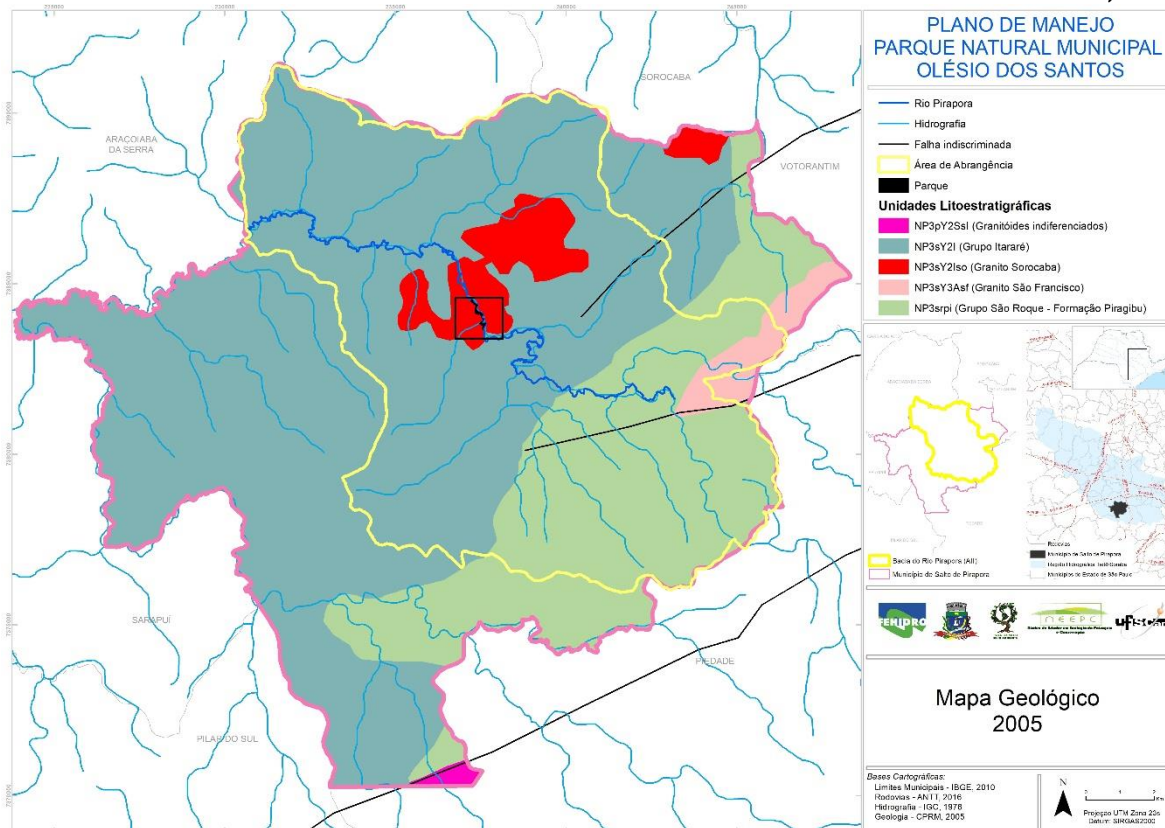


Figura 1. Mapa Geológico, recortes estabelecidos para o município de Salto de Pirapora (limite roxo), área de abrangência (limite amarelo) e Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (em preto). Fonte: CPRM, 2005.

4.1.4.1.2. Grupo São Roque

O Grupo São Roque exibe uma complexa evolução geológica com associação de litologias metavulcano-sedimentares de idade pré-cambriana caracterizada por uma sucessão de litotipos (Pinto, 2012). A área de exposição do Grupo São Roque tem contato tectônico com o Complexo Cristalino, sendo controlada por grandes falhamentos transcorrentes (Carneiro, 2001; Silva, 2004), os quais possuem limite ao norte na Falha Jundiuvira, limite ao sul da Falha Extrema e limite a oeste pela borda da Bacia do Paraná a Falha de Taxaquara, próximo à área deste estudo. A constituição do grupo São Roque é formada por metassedimentos clásticos com predominância de rochas carbonáticas filitos, quartzitos, metarenitos intensamente dobradas (Carneiro et al., 2014). Além disso, intrudidas nesse Grupo, ocorrem rochas de formato de batólito com associados a

anfíbolitos e rochas granitóides (Godoy, 1989; Coutinho, 1972), formados a partir da fusão parcial da crosta continental inferior, originando principalmente os Maciços São Francisco e Maciço Sorocaba, sendo este último encontrado na área desse estudo (**Quadro 1**).

Quadro 1. Coluna Estratigráfica Regional (adaptado de IG, 2009).

PERÍODO	UNIDADE GEOLÓGICA	LITOTIPOS
CENOZÓICO (65 Ma. - hoje)	Aluviões	Areia e argilas inconsolidadas; cascalho
PALEOZÓICO (395 - 230 Ma.)	Grupo Itararé	Arenito; conglomerados; diamictitos; varvitos; silitos e folhelhos
PRÉ-CAMBRIANO (1.000 - 570 Ma.)	Maciço Sorocaba	Granitos; anfíbolitos e monzogranitos
	Grupo São Roque	Metarenitos; metacalcários; metargilitos; metasilitos; quartizitos

4.1.4.1.3. Maciço Sorocaba

O Maciço Sorocaba é um corpo granitoide alongado e irregular de rochas ígneas intrusivas que possui aproximadamente 180 km² de área total, na qual estende-se desde os municípios de Salto de Pirapora até Cabreúva. Essas rochas apresentam feições distintas, sempre ligadas a processos petrogenéticos e ambientes tectônicos em formação sempre delimitados ao norte pela Zona de Cisalhamento de Jundiuvira a sul pela Zona de Cisalhamento Taxaquara (Godoy, 1989; Arrais, 2006; Godoy et al., 2010) (**Figura 2**).

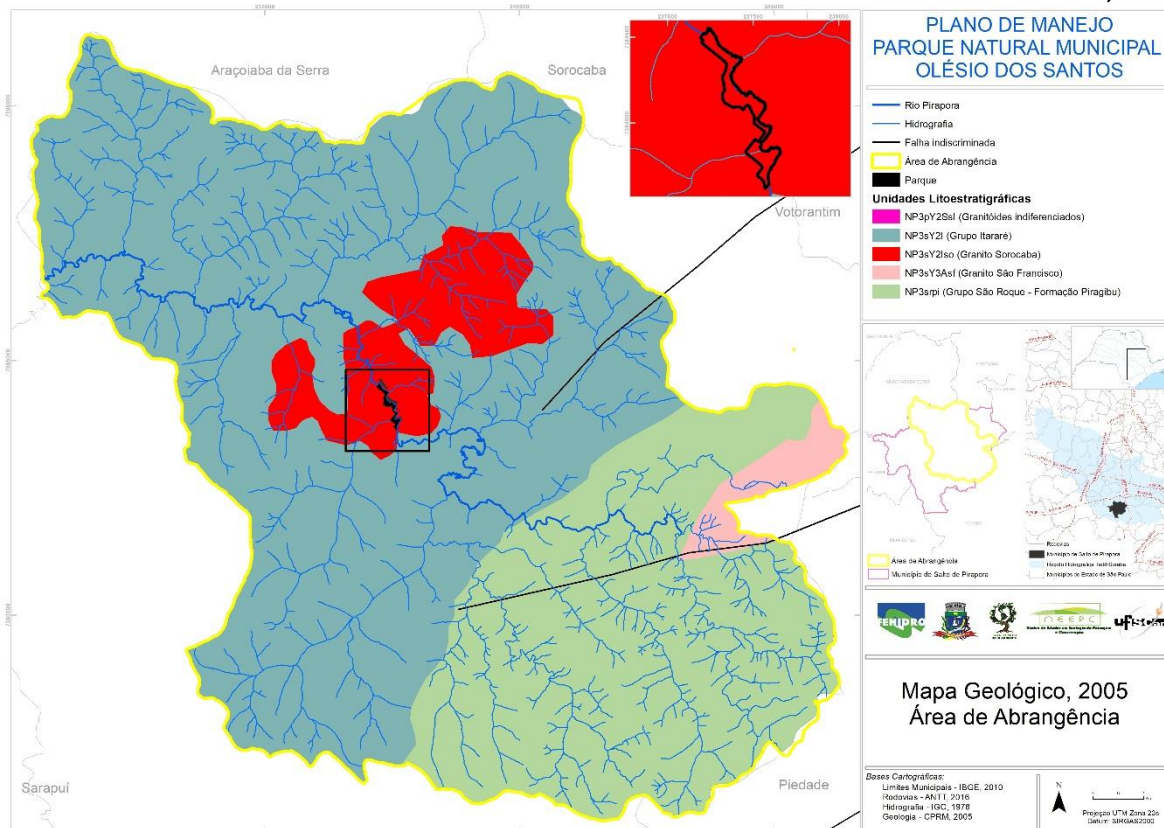


Figura 2. Aspectos geológicos do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e de sua área de abrangência (adaptado de CPRM, 2005).

As rochas presentes no Maciço são compostas de agregações de monzogranitos leucocráticos e melanogranitoides cinzas e róseos, sienogranitos, quartzo-monzogranitos inequigranulares porfiróides, granodioritos equigranulares a porfiríticos podendo apresentar com megacristais de feldspato potássico contendo biotita e/ou turmalina (Godoy, 1989; CPRM, 2005; Arrais, 2006).

As ocorrências dos afloramentos destas rochas graníticas do Maciço Sorocaba são encontradas frequentemente em forma de intrusões nas rochas dos metassedimentos do Grupo São Roque, ou através de processos erosivos com as rochas da formação Itararé. Este é o caso dos processos discordantes e erosivos fluviais do rio Pirapora, que expõem as rochas (**Figura 3**).

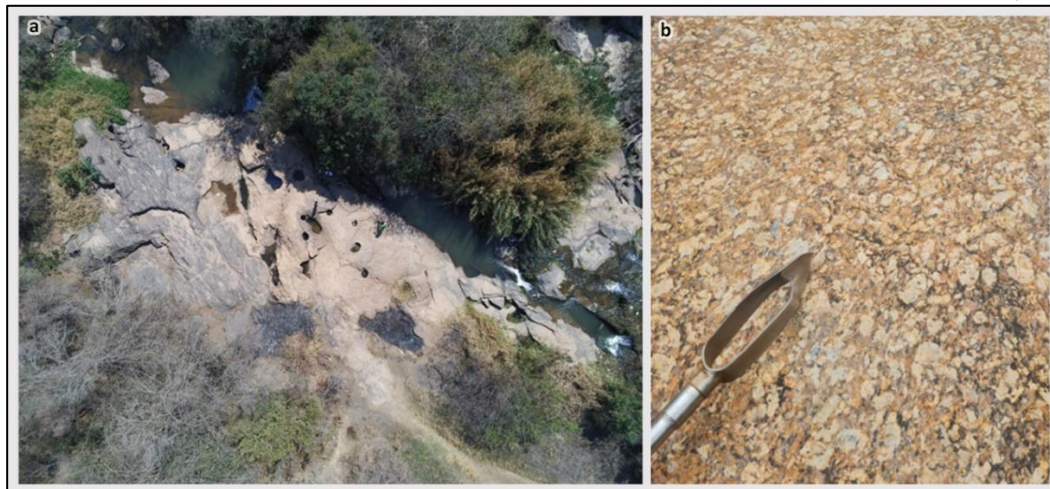


Figura 3. Em “A” vista área do local onde se observa o afloramento do Maciço Sorocaba. Em “B” granito Sorocaba. Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

4.1.4.1.4. Grupo Itararé

Ocupando grande extensão da Depressão Periférica Paulista, o Grupo Itararé é constituído de rochas sedimentares de idade Permo-Carbonífera. Originado de material particulado sedimentado em superfície de rochas cristalinas advindos de diversos tipos de ambientes que variam de lacustre, marinho, deltaico e flúvico em condições glaciais depositados em diversas áreas da Bacia do Paraná, assim possuindo uma complexa estratigrafia que é pouco estudada até os dias atuais (Soares et al., 1977; Saad, 1977; Fulfaro et al., 1980).

O Grupo Itararé é composto de uma complexa associação de diamictitos, ritmitos, siltitos, argilitos, folhelhos, conglomerados e arenitos com granulação variada, que foram depositadas em camadas com espessura e estratificações diversas ligadas direta ou indiretamente a processos glaciais que ocorreram no passado (Saad, 1977; Fernandes, 1997; Fulfaro et al., 1980; Rodrigues, 2004; Daee, 2005).

O Grupo Itararé é uma das principais unidades aquíferas que abastecem as cidades do Estado de São Paulo, devido a extensão regional e as grandes profundidades (mais de 1000 m) que essas rochas sedimentares atingem (CETESB, 2021). Determinadas áreas da

Depressão Periférica Paulista são ocupadas pelo Aquífero Tubarão, sendo uma reserva de água doce estratégica para o abastecimento humano e para o desenvolvimento das atividades econômicas da região.

4.1.4.1.5. Coberturas Cenozóicas

Devido o perímetro do PNMOS estar limitado as margens do Rio Pirapora, os sedimentos cenozóicos associam a deposição colúvio-aluvionares de detritos provenientes da erosão de rochas sedimentares ocorrendo junto à malha hidrográfica. Estes sedimentos são constituídos principalmente de areia, argila e cascalho mal selecionados que se intercalam em diversas espessuras nas várzeas, que são depositados nas menores cotas altimétricas principalmente nos períodos chuvosos da região.

4.1.4.2. Geomorfologia

O município de Salto de Pirapora está inserido dentro de duas Unidades Geomorfológicas do Estado de São Paulo, localizado em uma zona de contato entre a Depressão Periférica Paulista e o Planalto Atlântico (Almeida, 1964). Subordinada a Unidade Morfoestrutural da Bacia Sedimentar da Bacia do Paraná e dentro a Zona do Médio Tiete (Ross & Moroz, 1997), a Depressão Periférica Paulista está presente em aproximadamente 80% de todo o território do município, outra parte está inserida na Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico pertencente ao Planalto Atlântico (Ross & Moroz, 1997) (**Figura 4**).

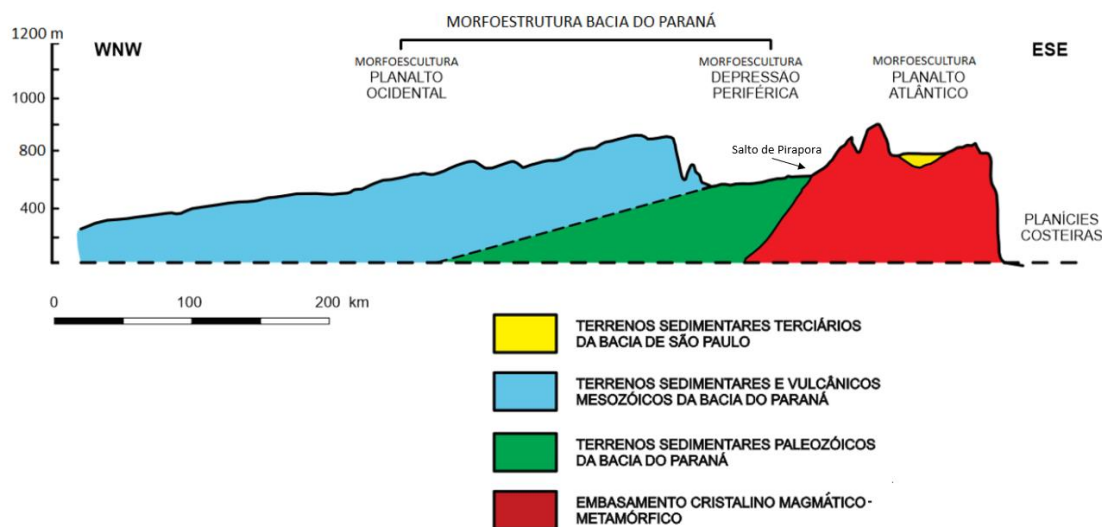


Figura 4. Perfil geológico-geomorfológico transversal simplificado do Estado de São Paulo. Fonte: adaptado de Peloggia et al. (2017).

Dessa forma, a região é uma complexa zona de transição geológica e geomorfológica, a qual as formas de relevo montanhoso da área do Planalto Atlântico são constantemente transgredidas por processos erosivos da Depressão Periférica, na qual ela avança sobre as rochas do embasamento cristalino. Tal processo é observado na área do PNMOS, onde o Maciço Sorocaba aflora dentro do Grupo Itararé.

O relevo presente na Depressão Periférica Paulista da região possui cotas topográficas que variam de 560 a 650 m, levemente ondulado predominando colinas amplas e médias com topos aplanados com declividades que variam de 15% a 25% e maiores próximas as calhas fluviais. As áreas com cotas mais baixas formam terraços planos ricos em sedimentos e encaixados nos fundos de vales que foram moldados por ações de intemperismo pluvial e fluvial, local onde predominam vales que são recobertos com remanescentes de vegetação nativa pertencentes as Mata Atlântica.

O relevo montanhoso, poucas vezes recobertos com florestas nativas, faz parte da paisagem presente no Planalto Atlântico do município. As vertentes escarpadas com rocha cristalina exposta são os maiores valores de declividades, cujas cotas topográficas atingem mais de 878 m altitude. Estes locais configuram a malha hídrica da região e são as nascentes

dos principais afluentes do Rio Pirapora. A **Figura 5** demonstra a partir do Modelo Digital de Terreno o relevo do local.

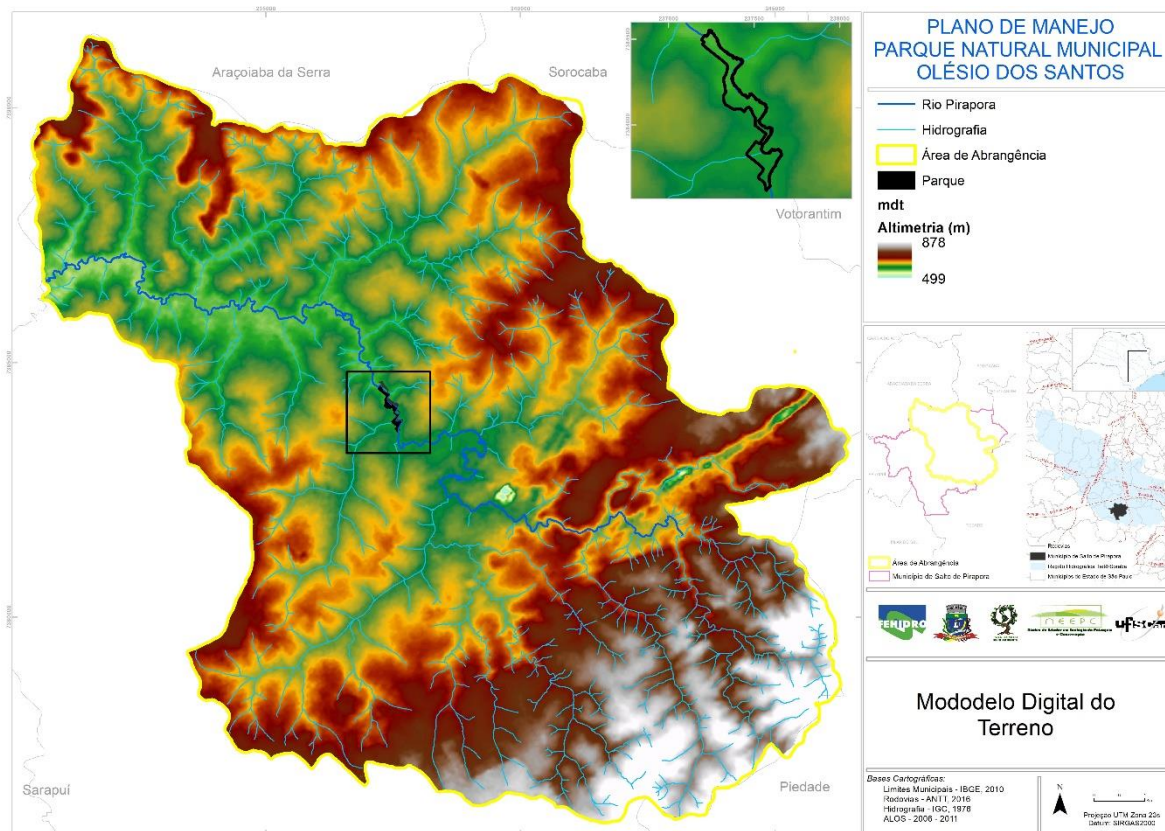


Figura 5. Modelo Digital de Terreno da área de abrangência do Parque natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (modelo gerado com base na imagem do satélite ALOS, com resolução espacial de 12,5 m).

4.1.4.2. Pedologia

A Pedologia é uma área de pesquisa desafiadora, pois trata da formação e distribuição espacial dos solos na paisagem, com suas implicações socioambientais (Ramalho Filho, 1994). Por essa razão, foram escolhidos dois locais para descrever e classificar os solos do PNMO (Figura 6).

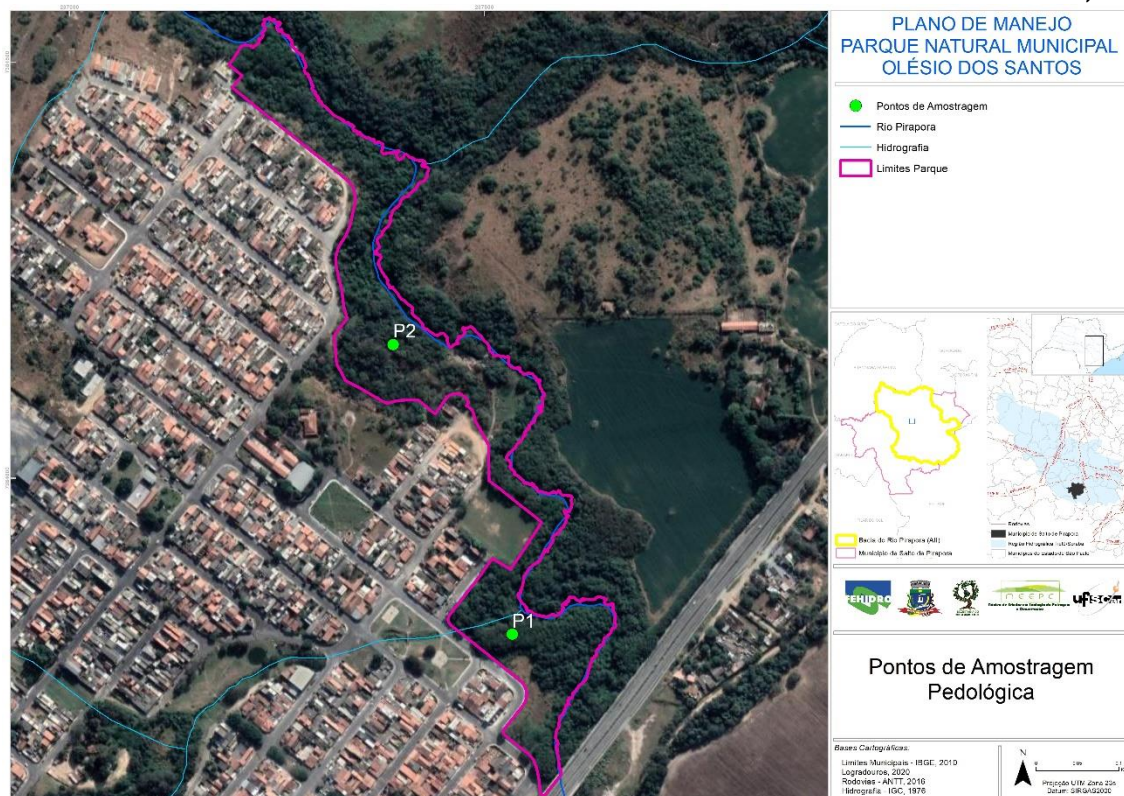


Figura 6. Locais escolhidos para classificação e amostragem de solo no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

De acordo com o primeiro levantamento pedológico realizado na década de 60 no país, o Mapa de Solos do Brasil (IAC, 2005), na escala 1:5.000.000, observa-se que o entorno da área de estudo é composto por latossolos e argissolos (**Figura 7**).

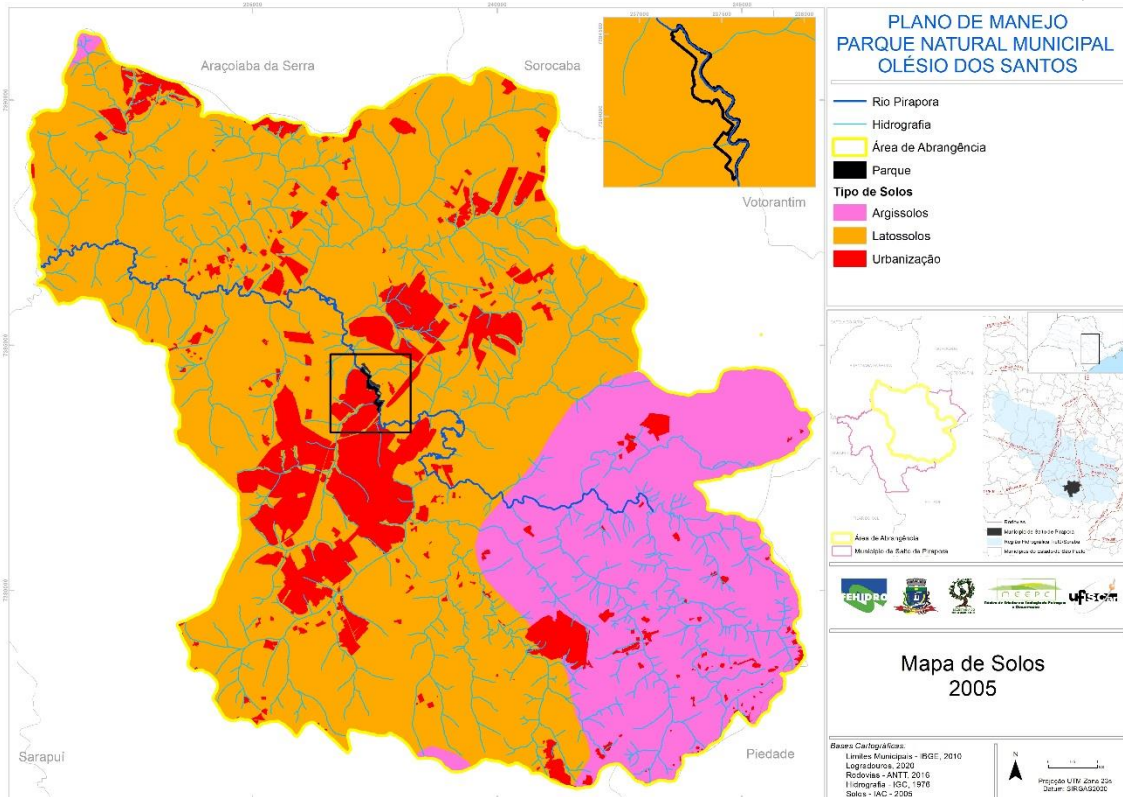


Figura 7. Mapeamento de solos realizado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC, 2005) sobreposto na área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Porém, quando analisado o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Rossi, 2017), é possível notar que pela escala adotada no mapeamento (1:250.000) que o solo predominante no entorno da área de estudo é composto por “Latosolos Vermelho-Amarelos” e “Gleissolos Sálícos” (**Figura 8**).

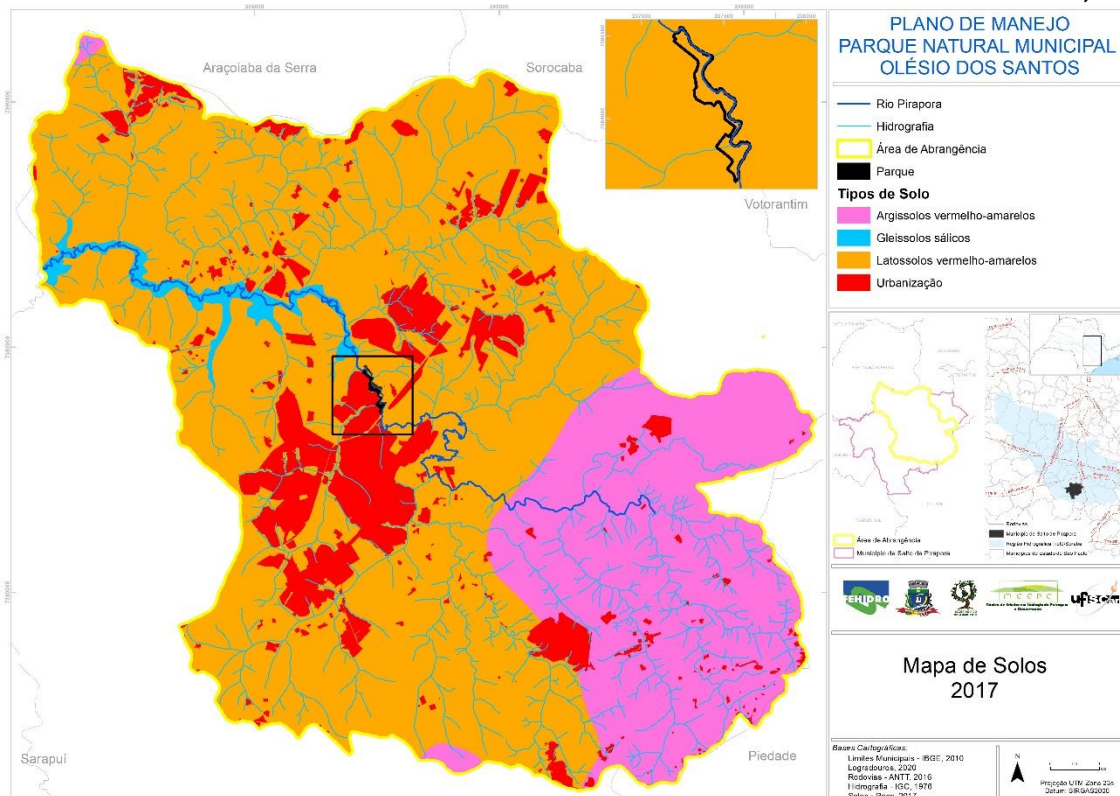


Figura 8. Mapeamento de solos realizado pelo Instituto Florestal (Rossi, 2017) sobreposto na área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

4.1.4.2. Descrição Geral dos Solos

As **Figuras 9 e 10** ilustram as descrições gerais dos solos referente aos pontos de amostragem 1 e 2, localizados no interior do PNMOS (ver **Figura 6**), especificando a data de coleta, a nomenclatura do solo, altura do perfil, a localização com base em suas coordenadas geográfica em UTM (Universa Transversa de Mercator, datum SIRGAS 200), altitude, pedregosidade, relevo local e regional, drenagem, vegetação, bem como a sua descrição morfológica por meio da caracterização de seus horizontes.

Ponto 1

Data: 07/12/2021

Nomenclatura do Solo: Latotossolo Amarelo

Altura do Perfil: 1,40 m

Localização: SIRGAS 2000 23K - 237532.39 mE 7383817.40 mS

Altitude: 588 m

Pedregosidade: Pouco presente

Rochosidade: Não rochoso, presença de grânulos carbonáticos e carvão

Relevo Local: Ondulado

Relevo Regional: Ondulado

Drenagem: Boa drenagem

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual Aluvional



Horizonte A: 0-11cm, (7.5 YR 3/3, úmido); argiloso; presença de matéria orgânica e raízes, moderada, pequena média a média granular; dura; muito firme; plástico; ligeiramente pegajoso; transição plana e abrupta.

Horizonte A/B: 11 - 30cm, (7.5 YR 4/2, úmido) argiloso; moderada; pequeno a blocos angulares; dura; extremamente firme, ligeiramente plástico e pegajosa; transição plana e abrupta.

Horizonte BW1: 11-52 cm; Amarelo (7.5 YR 4/2, úmido); argiloso; moderada; pequena a grande variando de bloco angular a prismático; ligeiramente dura; firme; plástico, ligeiramente pegajoso, presença de grânulos carbonáticos.

Horizonte BW2: 52-140 cm; Amarelo (7.5 YR 4/2, úmido); argiloso; moderada; pequena a grande variando de bloco angular a prismático; ligeiramente dura; firme; plástico, ligeiramente pegajoso, grande quantidade de grânulos carbonáticos, presença de carvão e migração de matéria orgânica.

Figura 9. Descrição geral dos solos (Ponto 1), Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Ponto 2

Data: 07/12/2021

Nomenclatura do Solo: Cambissolo

Altura do Perfil: 1,60 m

Localização: SIRGAS 2000 23K - 237379.78 mE 7384174.98 mS

Altitude: 585 m

Pedregosidade: Presente

Rochosidade: Rochoso

Relevo Local: Escarpado

Relevo Regional: Ondulado

Drenagem: Boa drenagem

Vegetação: Floresta Estacional Semidecidual Aluvional



Horizonte A: 0-33cm, (7.5 YR 3/3, úmido); pouca argila; presença de matéria orgânica e raízes, friável; pouco pegajoso; presença de rochas de diversos grânulos

Horizonte C: 33- 113cm, (7.5 YR 4/2, úmido); sem argila, material inconsolidado, altamente friável, presença de matacões

Horizonte BW1: 113-160 cm; Rocha

Figura 10. Descrição geral dos solos (Ponto 2), Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

4.1.5. Proposições para o Manejo e Conservação dos Solos

- ✚ Manter a vegetação nativa e reflorestar com espécies de enraizamento mais profundo para auxiliar na estruturação do solo, uma vez que as características físicas do solo local apresentam grande fragilidade;
- ✚ Manter o solo do parque sempre coberto por vegetação, pois predomina no local um solo jovem e de grande fragilidade física e química, sendo muito susceptível à erosão e perdas nutricionais;
- ✚ Manter a área do parque e, principalmente próxima ao rio, bastante vegetada para evitar perdas de solo por erosão que é uma realidade atual;
- ✚ Manter o parque limpo para evitar a contaminação do solo e da água. A presença de muito lixo é uma realidade local.

4.1.6. Considerações Finais

O Parque Natural Municipal Olésio dos Santos está localizado dentro da área urbana do Município de Salto de Pirapora. A rodovia João Leme dos Santos está a poucos metros da área de estudo. Esse fato implica diretamente na dinâmica do parque. Essa proximidade mostra também, que o parque não apresenta limites adequados quanto à presença de uma bordadura ambiental propícia para a sua manutenção ambiental e ecológica. No entanto, seu papel na dinâmica de outras espécies e seu papel social não pode ser esquecido e merece um manejo adequado para sua devida preservação. Pensando no recurso natural solo e conseqüentemente água, tornam-se urgente os cuidados com a presença excessiva de lixo no local. Tal fato pode causar sérias contaminações do solo e da água, bem como uma poluição visual que vai afetar o papel social do parque. Contaminações do solo e da água afetarão diretamente a macro, meso e microfauna desses ambientes tendo conseqüências ecológicas importantes para o seu devido equilíbrio.

4.2. Clima

4.2.1. Introdução

Segundo Sorre (2006 p. 90) clima corresponde “à série de estados atmosféricos sobre determinado lugar em sua sucessão habitual” essa definição destaca a característica dinâmica da atmosfera terrestre e, segundo o autor, com essa abordagem é possível identificar os padrões do ritmo (tipos habituais) e aqueles que constituem os extremos.

O ritmo sazonal agrupa estados de tempo em torno de formas e tipos característicos comparáveis de cada período do ano. Os fatores dos quais depende sua sucessão, relaciona-se a uma regularidade relativa. Entre os estados atmosféricos, ocorrem aqueles que se distanciam consideravelmente dos estados tipos e se repetem em intervalos muito distanciados, como por exemplo, frios ou calor muito rigorosos, chuvas intensas ou déficit de precipitação (Sorre, 1990, p. 90).

Os climas e suas características, no entanto, são definidas por fatores espaciais e sua compreensão deve considerar a crescente interferência e interações de várias ordens de grandeza e dependência dos processos físicos, biológicos e sociais, tanto em termos globais, regionais, locais, topo e microclimático (Tarifa & Sette, 2012, p.655).

Na escala global, a latitude, distribuição dos continentes, padrões globais de circulação são os definidores dos tipos climáticos. Na escala regional, no entanto, a definição de unidades climáticas está relacionada à atuação das massas de ar e dos controles climáticos como latitude, maritimidade e continentalidade, relevo, vegetação, entre outros. Os ritmos, as disritmias se expressam na escala local e, às características físicas anteriores, agregam-se as características locais como relevo, rede hidrográfica, cobertura vegetal além das características sociais e econômicas como uso da terra, densidade demográfica, grau de urbanização, cobertura vegetal, entre outros (Tarifa & Sette, 2012; Silva et al., 2020).

Na escala local se expressa o urbano. Desde o final do século XIX estudiosos apontaram que a modificação da superfície e a organização urbana alteraram

significativamente as características climáticas em seus atributos e controle. Essas alterações são observadas no balanço de energia e hidrológico, na ventilação da área urbana, na composição da atmosfera (poluentes), além das alterações nos atributos climáticos, como na temperatura do ar, na umidade do ar, na formação de neblina e precipitação (Landsberg, 2006).

A expressão mais aguda das alterações climáticas nas áreas urbanas é a ocorrência da ilha de calor (Oke, 1978). A ilha de calor urbana e suburbana corresponde a áreas em que as temperaturas do ar e da superfície são mais elevadas do que as áreas não urbanas circundantes (Gartland, 2010; Barros & Lombardo, 2016). A **Figura 1** ilustra o comportamento da temperatura do ar do centro urbano em relação às áreas do entorno.

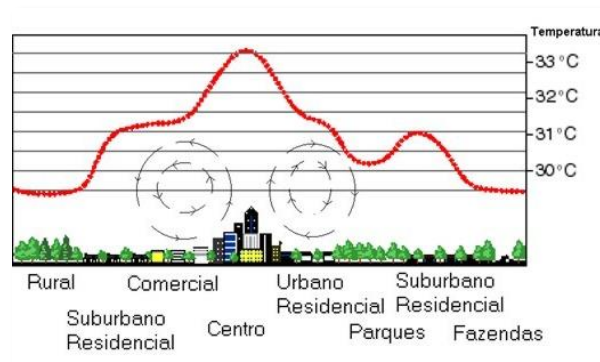


Figura 1. Ilustração da Ilha de Calor Urbana. Fonte: Projeto de Monitoramento do Campo Térmico do Distrito Federal (Proterm-DF). Disponível em <https://www.ibram.df.gov.br/projeto-de-monitoramento-do-campo-termico-do-distrito-federal-proterm-df/> último acesso em 02/02/2022.

As ilhas de calor podem trazer consequências nocivas biológicas, econômicas e meteorológicas comprometendo significativamente a qualidade do ambiente urbano, contribuindo no desconforto térmico e, também podem aguçar problemas de saúde, elevar o gasto com energia pelo aumento do uso de condicionadores de ar, entre outros problemas (Gartland, 2010, p. 10).

Atualmente, o aumento na concentração dos gases de efeito estufa, decorrente das atividades antrópicas, é associado ao maior aquecimento da atmosfera terrestre e, conseqüentemente, com as possíveis mudanças climáticas na escala planetária. Os ritmos

físicos e biológicos podem, portanto, refletir as alterações do urbano, na escala local, mas também podem conter as alterações ocorridas em outras escalas (Silva et al., 2020).

4.2.2. Objetivo

O objetivo deste diagnóstico foi caracterizar os fatores climáticos regionais e locais do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, com a finalidade de indicar a dinâmica climática a que está submetida à Unidade de Conservação e o seu entorno.

4.2.3. Materiais e Métodos

Na primeira etapa, a caracterização climática regional foi realizada a partir de pesquisa bibliográfica e foram selecionados artigos e pesquisas relacionadas ao clima na escala regional, ou seja, América do Sul e Brasil. Para a caracterização climática do Brasil, Estado de São Paulo e do município utilizou-se estudo elaborado por Dubreuil et al. (2018). Os autores realizaram a classificação climática do Brasil, segundo a metodologia de Köppen, com dados de 200 estações meteorológicas, do período de 1961-2015.

Na segunda etapa, para caracterização do clima local foram selecionados dados climáticos da estação pluviométrica da ANA Agência Nacional de Água localizada (2347060), no município de Salto de Pirapora (Latitude 23°64' e Longitude 47°57'); no período de 1948 a 2020; os dados de ventos do relatório da CETESB localizada, no município de Sorocaba, no período de 2000/2003, (CETESB, 2004) e do relatório Estudo de Impactos Ambientais (EIA) do projeto de mineração localizado, no município de Salto de Pirapora, no período de 2007 a 2011 (SAVI, 2013); os dados de temperatura máxima e mínima do ar e de umidade relativa do ar foram selecionados na Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada, no município de Sorocaba, no período de 2002 a 2015.

Para caracterização dos efeitos da ilha de calor, do município de Salto de Pirapora, foram gerados mapas de temperatura superficial a partir das imagens de satélite. A temperatura de superfície é resultado do fluxo de calor dado em função da energia que é absorvida e refletida de um determinado corpo (Zibognon et al., 2002; Rosas et al., 2017). Segundo Barros & Lombardo (2016), a temperatura da superfície medida via satélite é uma

alternativa viável e eficiente para estudos espaciais dos fenômenos relativos à temperatura do ar na baixa atmosfera, visto que esta tem relação estreita com a radiação de onda longa emitida pela superfície.

Para obtenção da estimativa de temperatura de superfície foi utilizada a banda 10 do satélite Landsat 8, na data 07/08/2020. O mês de agosto foi escolhido por representar o mês mais seco do ano, caracterizado na maior parte do tempo por tempo estável e com pouca nebulosidade. Para essa estimativa iniciou-se com a conversão dos níveis de cinza em radiância espectral (TOA), de acordo com a **Equação 1** (Barsi et al., 2014).

Eq.1

$$L\lambda = MLQ_{cal} + AL$$

Sendo que: $L\lambda$ = radiância espectral ($\frac{W}{m^2} sr \mu m$); ML = fator multiplicativo de redimensionamento da banda (0,0003342); Q_{cal} = valor quantizado calibrado do pixel em nível de cinza (DN); AL = fator aditivo de redimensionamento da banda (0.1000).

Em seguida, procedeu-se a conversão da radiância espectral para a temperatura de superfície, conforme a **Equação 2** (BARSÍ et al. 2014):

Eq. 2

$$T = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L\lambda} + 1\right)}$$

Sendo que: T = temperatura sem correção atmosférica em Kelvin; K_1 = a constante de calibração 1 (774,89 para banda 10); $L\lambda$ = radiância espectral ($\frac{W}{m^2} sr \mu m$).

Por fim, as temperaturas de superfície foram convertidas para graus Celsius ($^{\circ}C$), conforme a **Equação 3**.

Eq. 3

$$T_1 = T - 273.15$$

Sendo que: T_1 = temperatura sem correção atmosférica em Graus; T = temperatura sem correção atmosférica em Kelvin.

A definição das áreas com características de ilhas de calor foi obtida a partir da **Equação 4**, que resultou na média ponderada de agosto de 2013; em seguida adotou-se os valores de 3°C acima da média de cada cena como áreas indicativas dessas anomalias.

Eq.4

$$\bar{x} = \frac{\sum(x_i f_i)}{\sum f_i}$$

Sendo que: x_i = valor de pixel; f_i = frequência acumulada.

4.2.4. Resultados e Discussão

4.2.4.1. Caracterização do clima na escala regional

O município de Salto de Pirapora localiza-se entre as latitudes 23°33'56" e 23°44'43" Sul e 47°28'04" e 47°28'04" Oeste, ao sul do Trópico de Capricórnio. A área territorial do município compreende a 280.509 Km² com população estimada em 2021 de 46.285 habitantes e densidade demográfica de 143.02 habitantes/Km² (SEADE, 2021). Do ponto de vista climático essa posição territorial confere a área uma característica de transição entre os climas tropical e subtropical.

Na escala regional, a definição de unidades climáticas está relacionada à dinâmica atmosférica como a atuação das massas de ar, sistemas atmosféricos e dos controles climáticos como latitude, maritimidade e continentalidade, relevo, vegetação, entre outros.

Na região que se insere o município de Salto de Pirapora a circulação regional é influenciada pelos sistemas atmosféricos e massas de ar tropicais e extratropicais. Os meses mais quentes de verão corresponde ao período de maior ocorrência de precipitações, associadas à influência e atuação da mTa (massa Tropical atlântica) e a atuação das frentes (**Figura 2a**).

Os sistemas atmosféricos continentais ganham força e expandem-se para o sul do continente americano. Nessa época, forma-se a Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), que também são responsáveis pelos

elevados totais de precipitação. O aquecimento da superfície é responsável por forte atividade convectiva formando nuvens e as áreas de instabilidade (**Figura 2b**).

Alguns sistemas atmosféricos contribuem para a precipitação ao longo de todo o ano, como as passagens de frentes frias, ciclones costeiros, linhas de instabilidade tropicais e pré-frontais e circulação da brisa (Monteiro, 1973; Reibota et al., 2012). No período de inverno, as chuvas frontais contribuem para a precipitação na região, ainda que os totais sejam menores do que no período do verão e as massas tropical atlântica e polar pelas flutuações térmicas mais sensíveis, com temperaturas mais baixas.

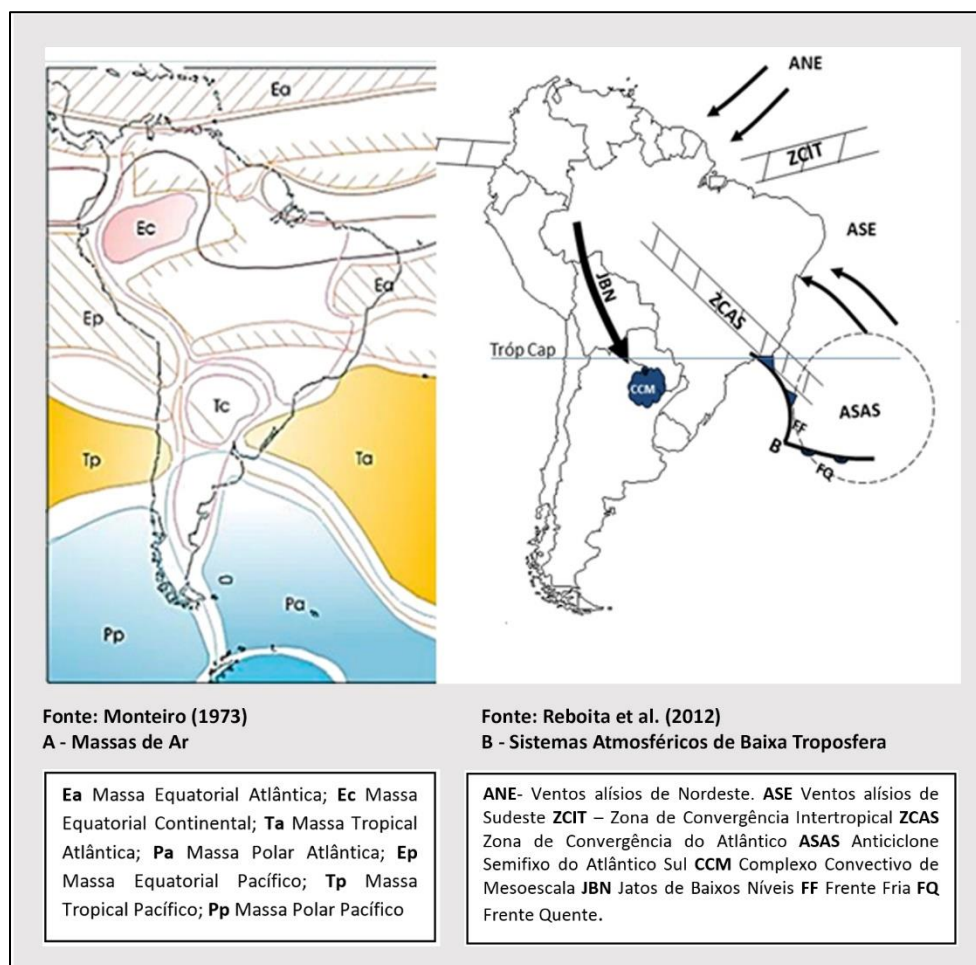
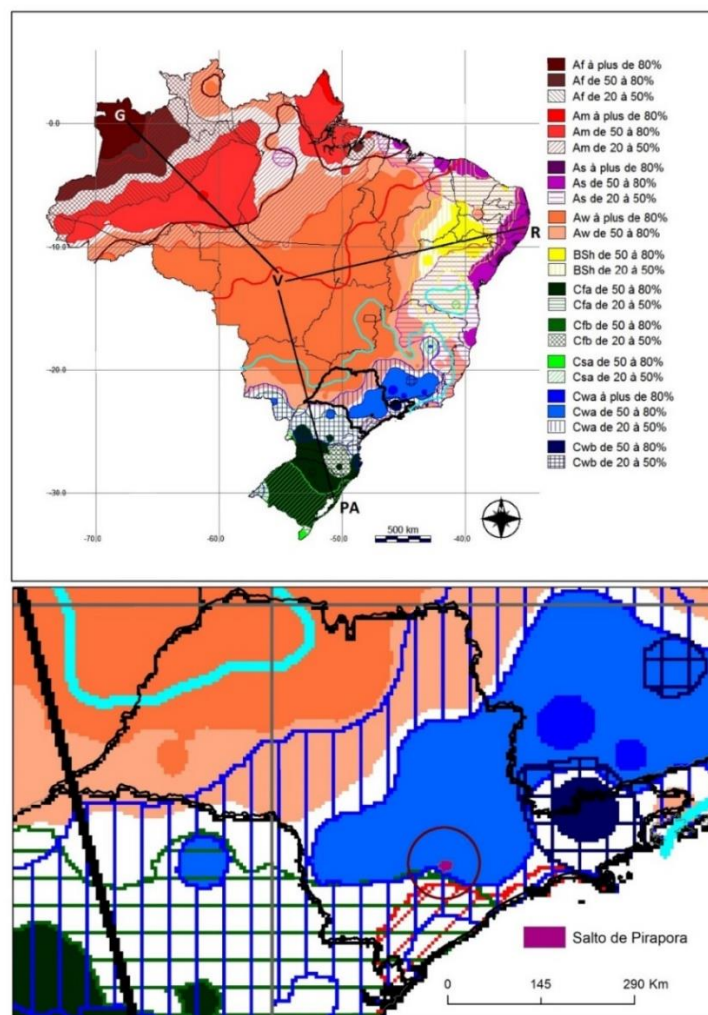


Figura 2. Massas de Ar e Sistemas Atmosféricos atuantes na América do Sul e no Brasil.

Dubreuil et al. (2018) realizaram a classificação climática do Brasil a partir do método de Köppen, com dados de mais de 200 estações meteorológicas do Brasil, entre o período

de 1961 a 2015. Segundo o estudo, a região que compreende o município de Salto de Pirapora, é caracterizada predominantemente pelo tipo climático Cwa-clima temperado com verão quente e úmido (temperatura média do mês mais quente superior a 22°C), no entanto, o município como mencionado encontra-se em uma área de transição climática podendo também ter características do tipo climático Cwb - clima temperado com verão fresco e úmido, conforme pode ser observado na **Figura 3**.

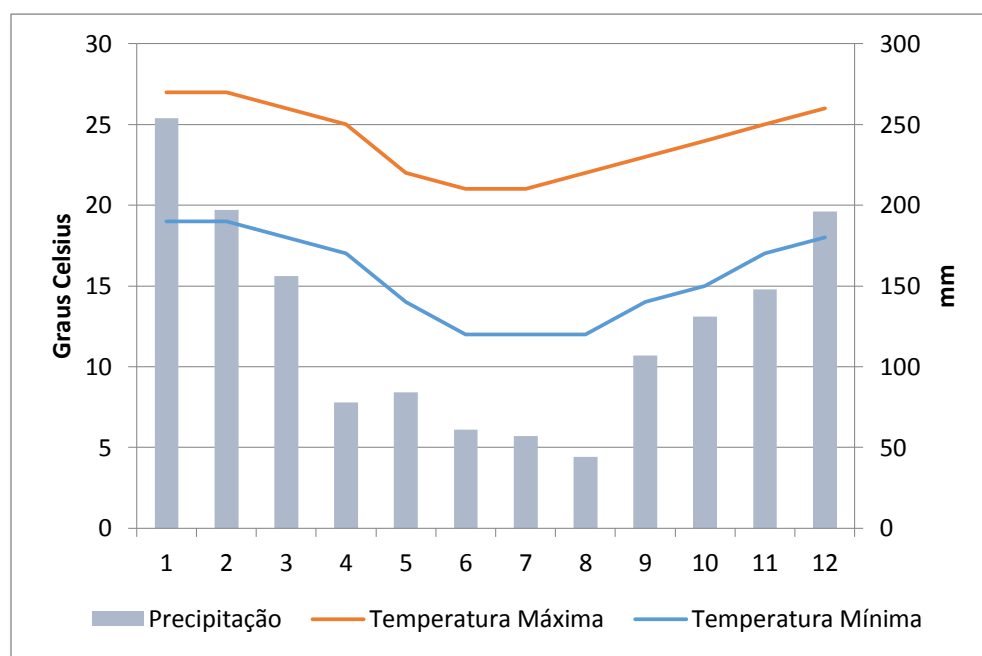


Linha vermelha escura: limite meridional dos Tipo de Clima Anual (TCA) "Af"; linha vermelha: limite meridional dos TCA "Am"; linha azul, limite setentrional dos TCA do tipo "C". Transectos: G = São Gabriel da Cachoeira; V = Vera; R = Recife; PA = Porto Alegre.

Fonte: Adaptado de DUBREUIL et al 2018. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/15738>

Figura 3. Climas do Brasil com destaque para o Estado de São Paulo e o Município de Salto de Pirapora, segundo método de Köppen, adaptado de Dubreuil et al. (2018).

O climograma apresenta as características da pluviosidade e temperaturas máximas e mínimas (**Figura 4**). Como mencionado acima o verão corresponde à estação chuvosa e temperaturas mais elevadas. Os meses de setembro a março concentram os maiores totais de chuva, sendo que o mês que concentra maior quantidade de chuva é o mês de janeiro (média de 254 mm) e os meses de abril a agosto concentram os menores totais de chuva, sendo que o mês menos chuvoso é agosto (44 mm). A temperatura média das máximas oscila entre 27°C nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e 21°C nos meses mais frios (junho e julho). A temperatura média das mínimas oscila entre 19°C nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) e 12°C nos meses mais frios (junho e julho).



Fonte: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/534/saltodepirapora-sp>

Figura 4. Climograma de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil.

4.2.4.2. Características do Clima Local e Urbano

4.2.4.2.1. Dinâmica das chuvas

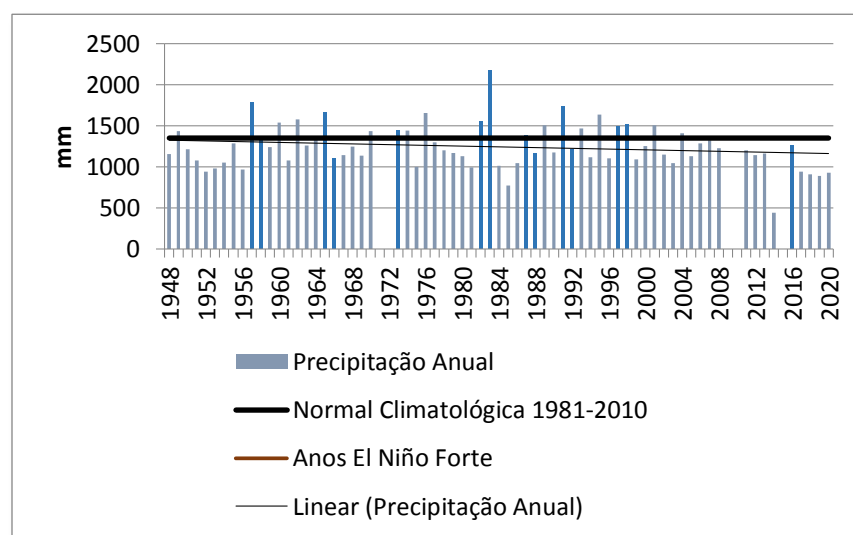
Os totais de precipitação anual, no município de Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020, são mostrados na **Figura 5**. Na maior parte do período, os totais de chuva oscilam entorno dos 1000 mm/ano. Dos 73 anos da série, somente em 19 anos os totais de

precipitação ultrapassam à normal climatológica. A linha de tendência linear aponta diminuição dos totais anuais, na última década do período, em que os valores ficaram abaixo da normal climatológica.

Em relação aos anos mais chuvosos, ou seja, aqueles que estão acima da normal climatológica, nove relacionam-se a anos de El Niño Forte. Destacam-se os anos de 1982/1983 com os maiores valores totais, sendo que 1983 o valor ultrapassa a 2000 mm/ano. Embora, o fenômeno do El-Niño represente um aumento no total de chuvas anuais na região, não é possível estabelecer um padrão nítido, pois há anos em que os valores totais de chuva ficaram abaixo da normal climatológica.

Sifuentes (2016) estudou o efeito do El Niño de 1997-1998 nas precipitações da Bacia do Médio Tiête. A pesquisa indicou que, para esses dois anos, a parte sul da bacia (onde se insere o município de Salto de Pirapora) apresentaram os mais altos índices de precipitação em relação a outros municípios localizados ao centro e norte da Bacia.

Estudos indicam que, na região climática de transição, ou seja, próximo ao Trópico de Capricórnio, não há padrão de linearidade em relação aos impactos climáticos do El Niño, como aqueles observados nas regiões Nordeste e Sul do país (Sifuentes 2016).



Obs. – Os espaços em branco indicam que não houve medição ou a serie está incompleta.

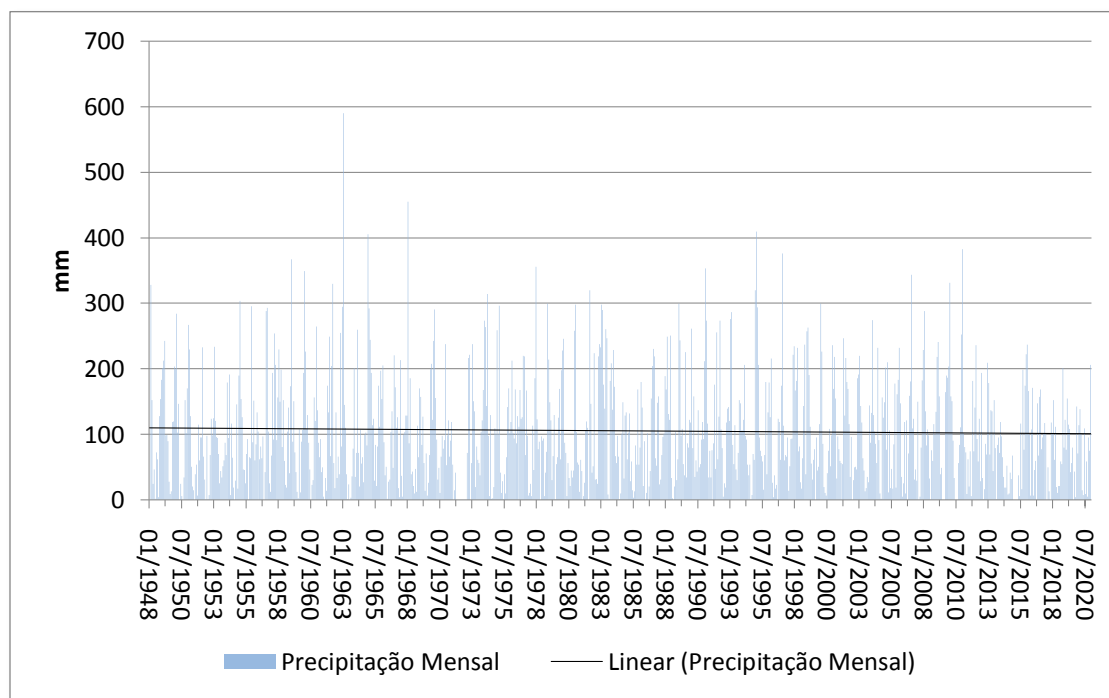
Fonte: ANA, 2022.

Figura 5. Precipitação Anual em Salto de Pirapora no período de 1948 a 2020.

A **Figura 6** mostra a dinâmica mensal das chuvas no período de 1948 a 2020. O ritmo das chuvas mensais, de modo geral, segue o padrão climatológico do município, ou seja, chuvas concentradas no período de primavera-verão, diminuindo no período de outono-inverno.

Os valores nos meses mais chuvosos oscilam entre 200 mm a 300 mm/mês. No inverno abaixo dos 100 mm/mês, na maior parte do período. No entanto, é possível observar que há anos em que o inverno é muito chuvoso atingindo valores em torno de 100 mm/mês.

Os anos que concentraram os maiores totais de chuva – acima de 400 mm/mês foram: 01/1963 – 590,4 mm, 12/1964 - 405,7 mm, 01/1968 – 454,9 mm, 01/1995 409,3 mm. A tendência linear aponta para uma leve diminuição das chuvas no final do período.



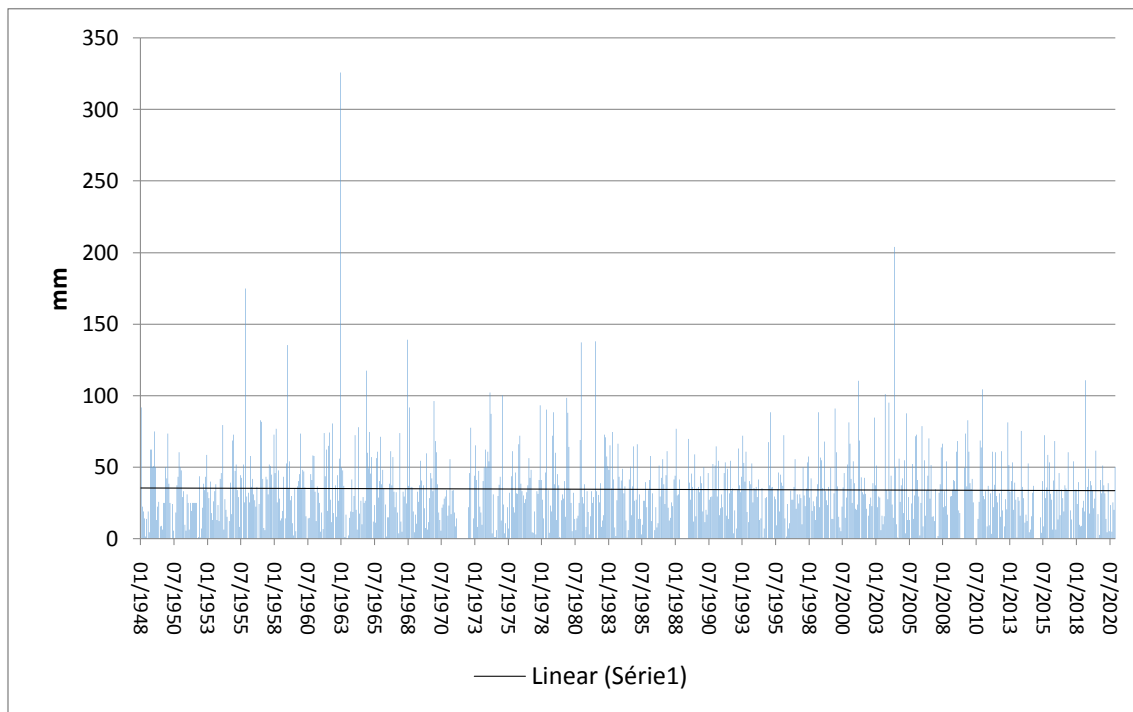
Obs. – Os espaços em branco indicam que não houve medição ou a serie está incompleta.

Fonte: ANA, 2022.

Figura 6. Precipitação Mensal, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.

Os valores totais diários de chuva são mostrados na **Figura 7**. Os maiores valores, nos meses mais chuvosos oscilam entre 50 mm e 100 mm, nos meses menos chuvosos

abaixo de 50 mm. Os valores diários extremos foram observados em 11/1955 –174,8 mm, 12/1958 - 135,3 mm, 12/1962 - 325,8 mm, 11/1964 – 117,2 mm, 12/1967–139 mm, 12/1980 – 137 mm, 01/1982 –138 mm, 09/2001–100,3 mm, 05/2004–204 mm, 12/2010 – 104,3 mm, 09/2018 –110,5 mm, sendo valores capazes de causar enchentes e deslizamentos.

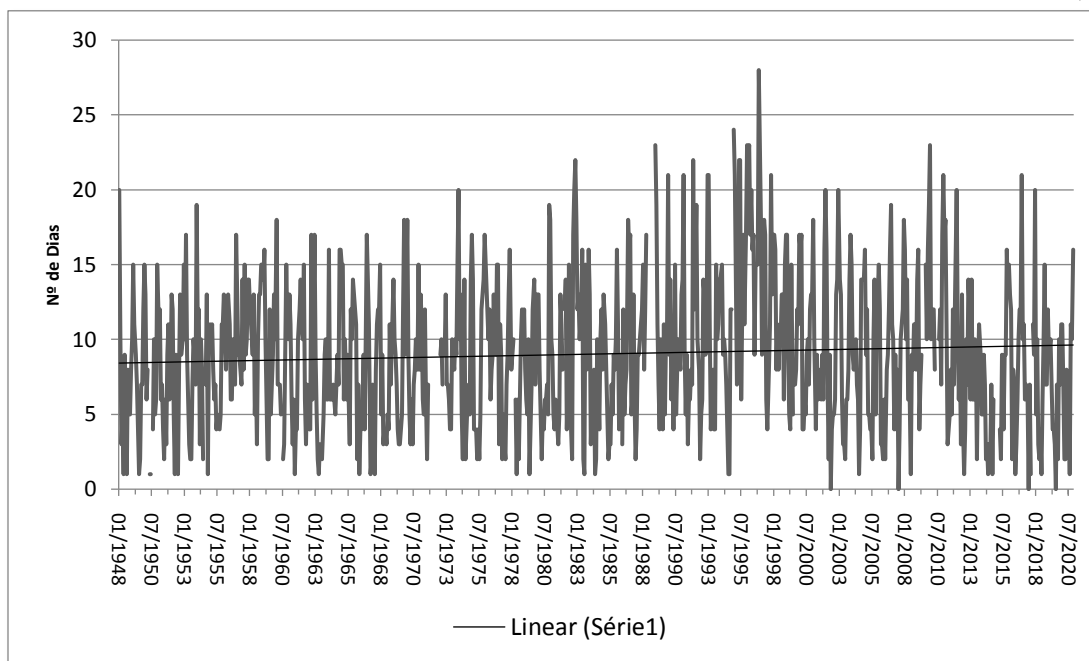


Obs. – Os espaços em branco indicam que não houve medição ou a serie está incompleta.

Fonte: ANA, 2022.

Figura 7. Precipitação Diária, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.

A frequência de dias de chuva mensal é apontada na **Figura 8**. O número de dias com chuva ocorre em maior frequência entre 5 e 15 dias. A partir do final da década de 1980 há maior concentração de dias com chuvas acima de 15 dias, observa-se uma leve tendência de aumento na quantidade de dias com chuva a partir desse período.



Obs. – Os espaços em branco indicam que não houve medição ou a serie está incompleta.

Fonte: ANA, 2022.

Figura 8. Número de Dias de Precipitação, em Salto de Pirapora, no período de 1948 a 2020.

4.2.4.2.2. Dinâmica dos ventos

As rosas dos ventos mostradas nas **Figuras 9 e 10** representam as direções mais frequentes e a intensidade dos ventos que sopram na região do município de Salto de Pirapora. Observa-se que os ventos de L, SE (Leste e Sudeste) são os mais frequentes e também os mais intensos. Estes ventos têm origem nas massas de ar oceânico e/ou na frequente atuação dos sistemas frentes (FF ou FQ). Sendo assim, são ventos que carregam muita umidade (Lopez, 2001, p. 119).

Os ventos do componente W, NW e N (Oeste, Noroeste e Norte) são de origem continental e, de atuação menos frequente na região. Esses ventos ocorrem o ano todo. No verão, frequentemente sofre a influencia da expansão das Calhas Induzidas (I.T.) das Instabilidades de Noroeste (I.N. W), que geralmente acarretam fortes chuvas e trovoadas, acompanhadas de ventos de componente W e NW (Lopez, 2001).

Estudo relacionado aos ventos locais, em Iperó (SP), identificou que ventos do quadrante S-SE são os mais frequentes e atuam entre 21 e 09 horas e os ventos NW-N são

menos frequentes e atuam no período da tarde. Os autores indicam que esses ventos circulação podem estar relacionados à circulação induzida termicamente pela topografia do Planalto Paulista à oeste da Serra do Mar (Karam & Oliveira, 1998)

A **Figura 9** ilustra a direção do vento de S-SE em relação ao município de Salto de Pirapora. Esse ar ao transpor a Serra do Mar sofre descompressão adiabática, ou seja, perde calor e formam nuvens e precipitação nas encostas perdendo parte da umidade (Lopez, 2001). Ainda assim, os ventos ao entrar no interior do estado carregam umidade e, são responsáveis por parte da precipitação, pela amenização da sensação de calor na região.

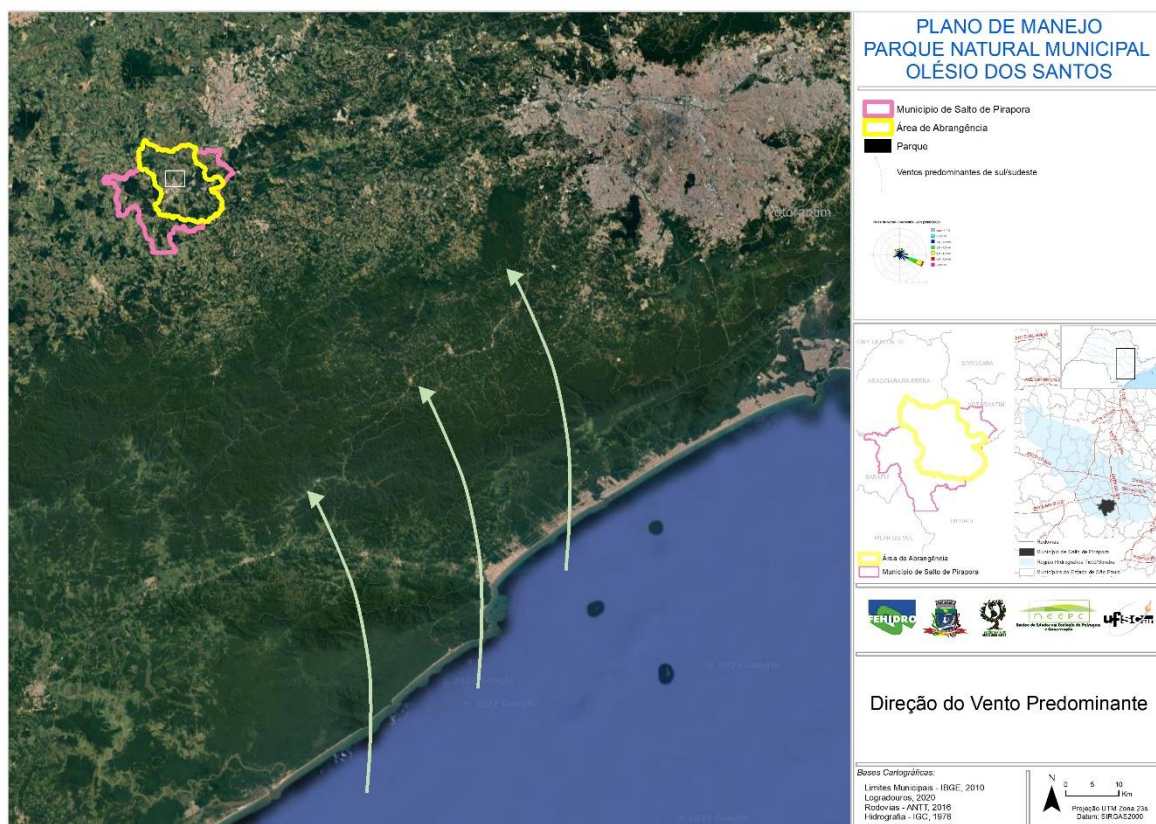


Figura 9. Ilustração do caminho do vento predominante na região em que está inserido o município de Salto de Pirapora.

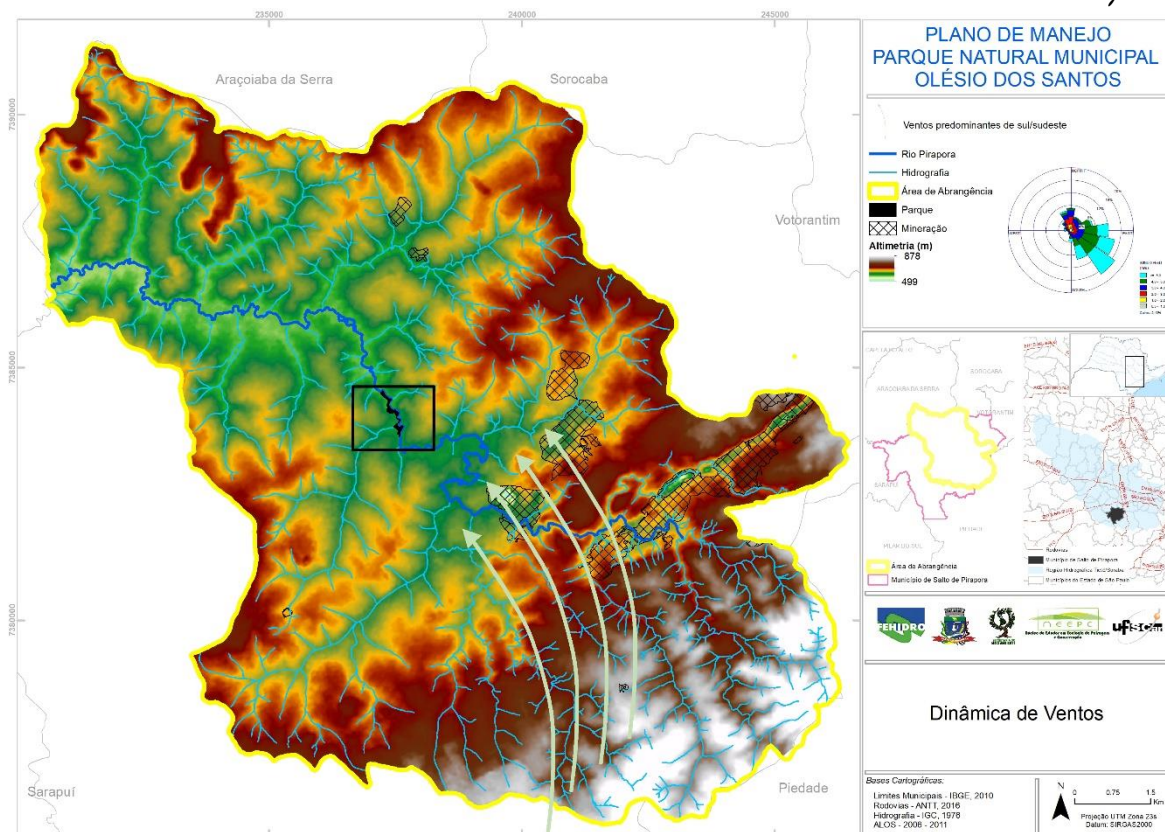
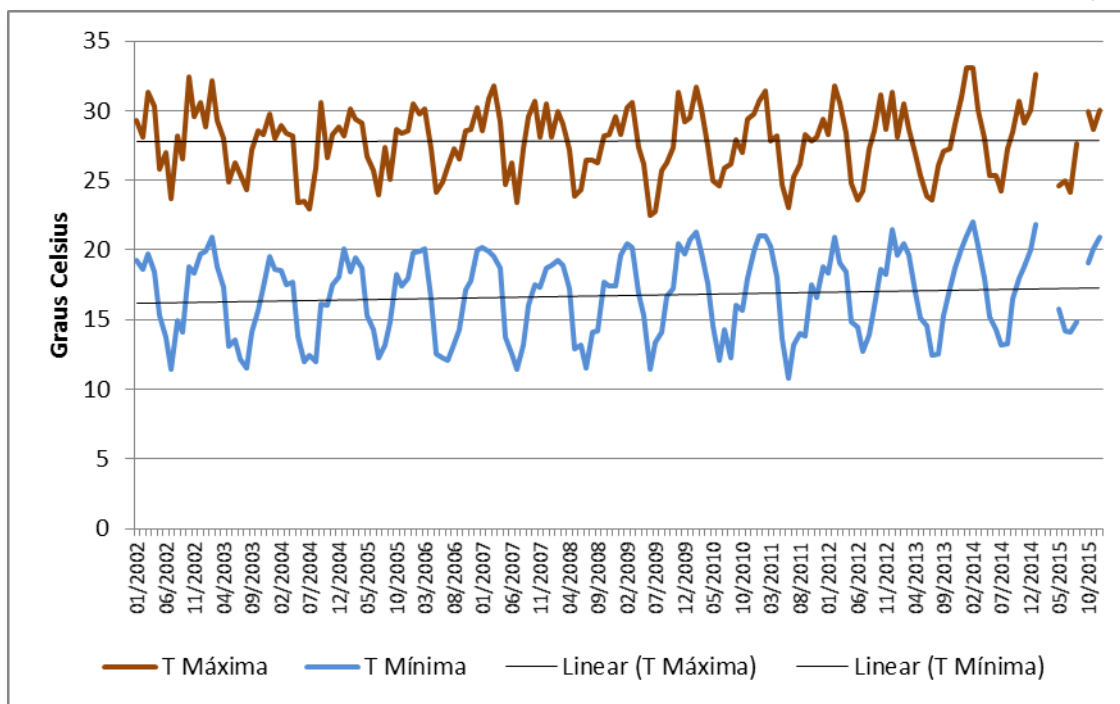


Figura 10. Ilustração do caminho do vento predominante no município de Salto de Pirapora, com destaque para a área de abrangência, áreas de mineração e ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

4.2.4.2.3. Dinâmicas das temperaturas do ar e da umidade relativa do ar

O campo termodinâmico do clima da região é apresentado nas **Figuras 11, 12 e 13**. As temperaturas máximas e mínimas apresentam o padrão sazonal do regime climático da região, ou seja, temperaturas elevadas na primavera-verão e mais baixas no outono-inverno. As temperaturas médias das máximas oscilam em torno de 25°C e 30° C, e as temperaturas média das mínimas em torno de 10°C e 20°C.

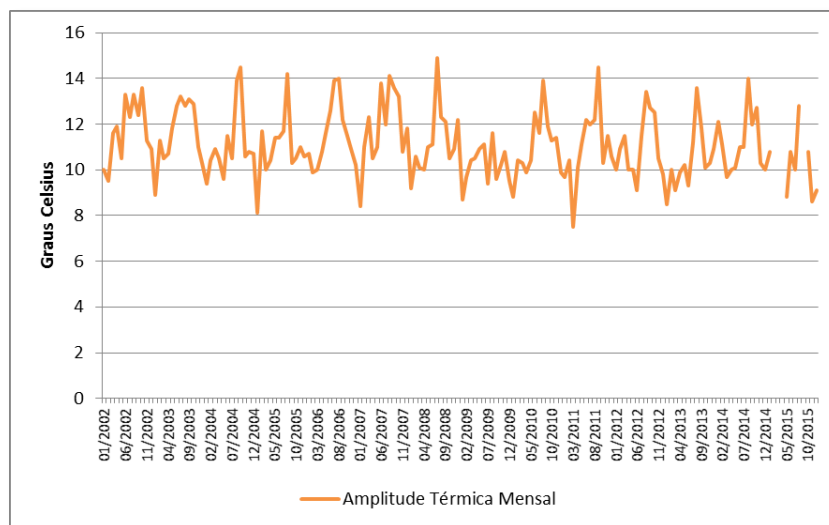
A série temporal de 2002 a 2015 mostra que há tendência de elevação das temperaturas mínimas no final do período, enquanto para as temperaturas máximas a tendência é de estabilidade.



Fonte: INMET 2016

Figura 11. Dinâmica das Temperaturas Médias das Máximas e Mínimas, Estação Meteorológica de Sorocaba, no período de 2002 a 2015.

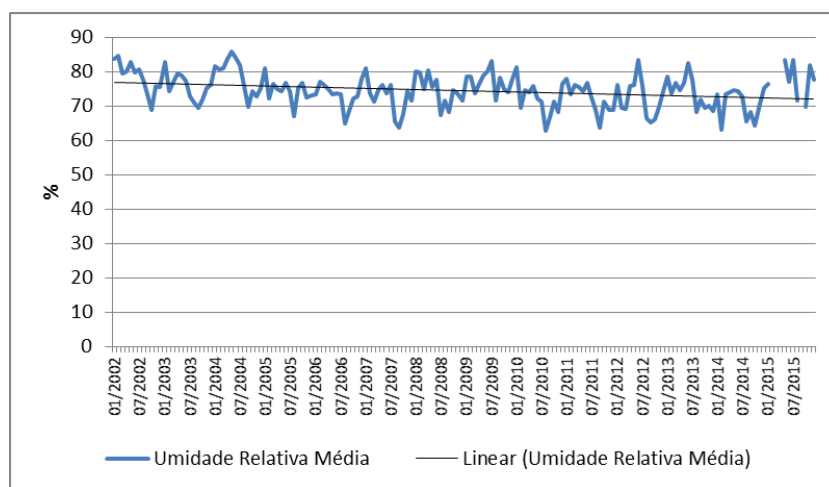
A **Figura 12** mostra a amplitude térmica mensal no período de 2002 a 2015. A variação térmica mensal oscila em torno de 8°C e 15°C, o que confere, do ponto de vista térmico, uma característica continental do regime climático. Os maiores valores relacionam-se ao período de outono-inverno (mais seco) e os menores valores ao período de primavera-verão (mais chuvoso).



Fonte: INMET 2016

Figura 12. Amplitude Térmica Mensal, Estação Meteorológica de Sorocaba, período de 2002 a 2015.

A umidade relativa do ar é apresentada na **Figura 13**. Os valores oscilam em torno de 60% a 80%. O padrão sazonal é característico do tipo climático da região, ou seja, mais úmido no período de primavera-verão e mais seco no período de outono inverno, sem, no entanto, chegarem a valores críticos (abaixo de 60%). Observa-se, porém, que a linha de tendência aponta para a diminuição da umidade relativa média.



Fonte: INMET 2016

Figura 13. Umidade Relativa do Ar, Estação Meteorológica de Sorocaba, no período de 2002 a 2015.

A descrição dos elementos climáticos aqui apresentados mostram, de modo geral, as características dos elementos climáticos da região onde está inserido o município de Salto de Pirapora e estão relacionadas a fatores e interação entre as escalas zonais, regionais e locais.

A seguir, está descrita a análise das temperaturas de superfície e ilha de calor no entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

4.2.4.2.3. Temperaturas de Superfície e Ilhas de Calor na Bacia do Rio Pirapora e do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

Os diversos fenômenos ligados às dinâmicas climáticas são resultado das interações entre a superfície terrestre e a atmosfera. A compreensão e o conhecimento dessas interações são de grande importância e podem auxiliar na análise espacial das características específicas, especialmente nas escalas micro e topoclimática.

A **Figura 14** mostra a distribuição das temperaturas de superfície na bacia do Rio Pirapora, no mês de agosto 2020. As temperaturas de superfície variam de 19,1°C a 33°C, as ilhas de calor correspondem a temperaturas de superfície acima de 24,1°C. A maior concentração das ilhas de calor tem orientação N-S. Observa-se, também, uma concentração de ilhas de calor no entorno do médio Rio Pirapora (do lado esquerdo e lado direito). As temperaturas mais baixas relacionam-se às áreas mais elevadas do município (ver **Figura 10**); e algumas áreas de fundo de vale. Destacam-se pequenas áreas com temperaturas mais elevadas no setor Sudeste do município.

A **Figura 15** apresenta as ilhas de calor no entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. Observa-se que as maiores temperaturas de superfície estão concentradas no centro do bairro, ou seja, na área mais densamente construída e sem arborização.

No entorno do parque e nas áreas mais arborizadas há amenização das temperaturas de superfície, essa observação pode ser feita nas áreas lindeiras do parque e

ao setor do bairro que concentra árvores. Dessa forma, é nítido que a vegetação é um fator amenizador das temperaturas de superfície.

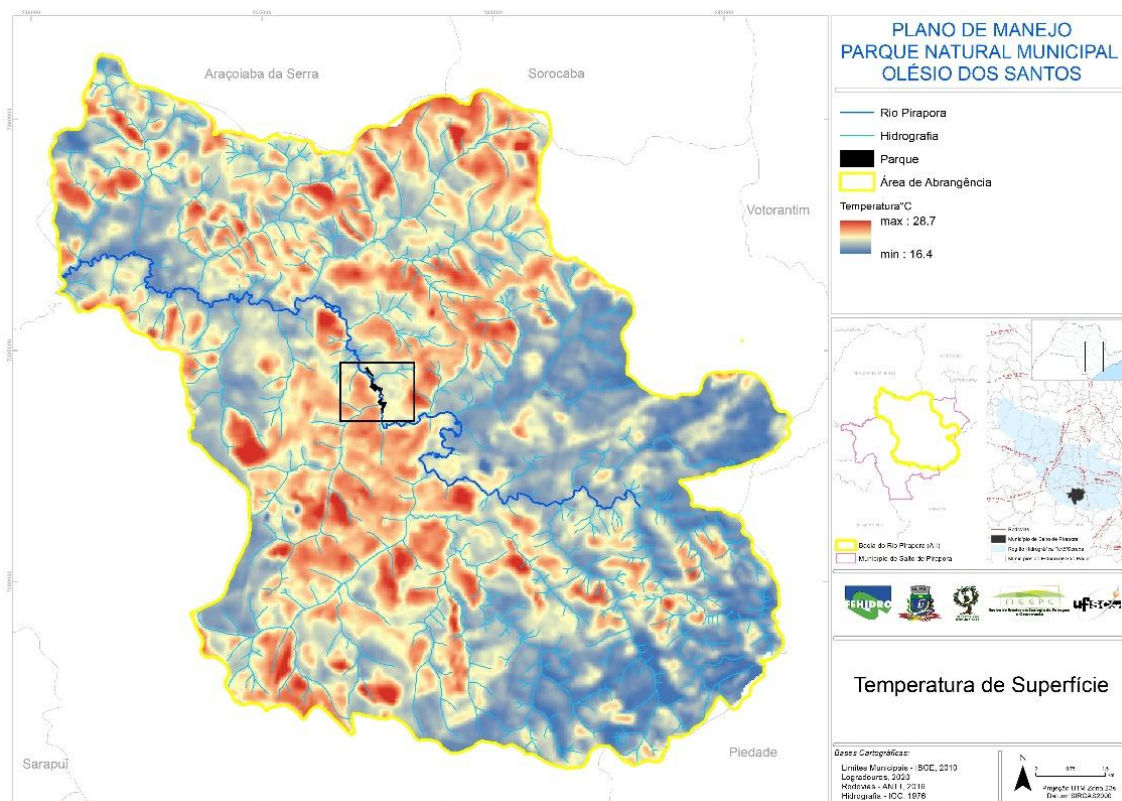


Figura 14. Temperatura de Superfície e Ilhas de Calor, em agosto de 2020, na área de abrangência (bacia do Rio Pirapora) localizada no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

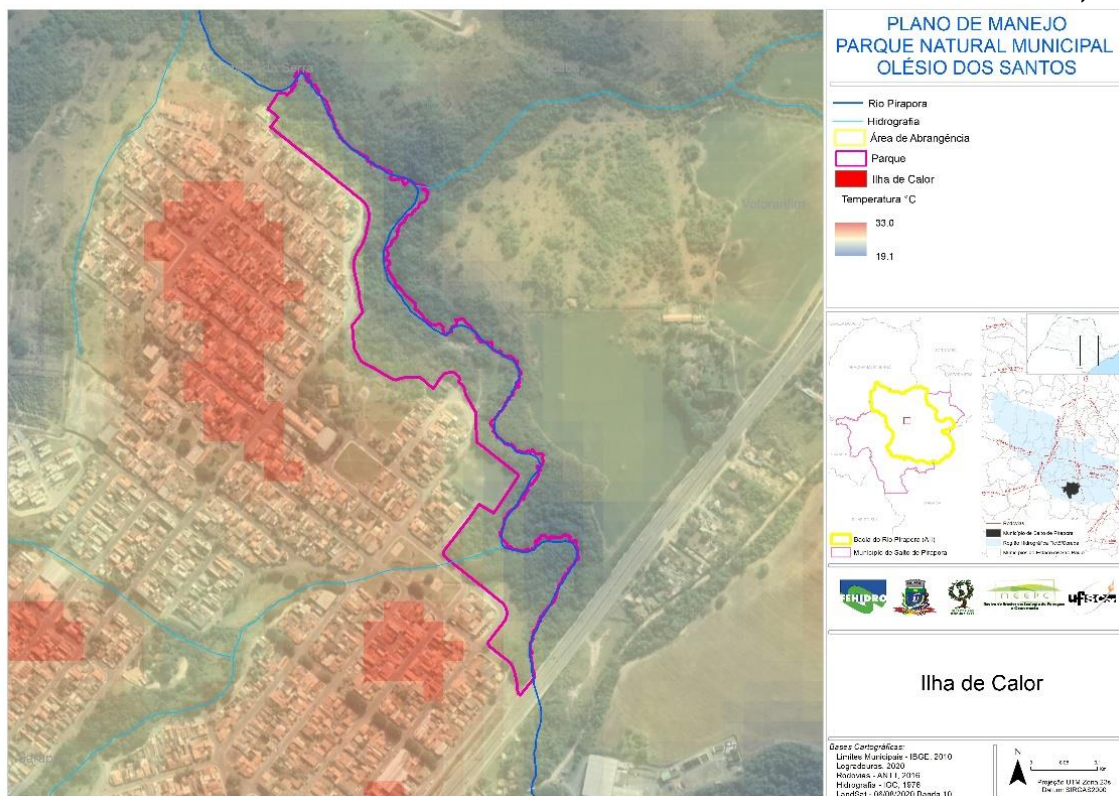


Figura 15. Ilhas de Calor, em agosto de 2020, no entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, bacia do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

4.2.4.3. A Dinâmica Climática e a Conservação do Parque Nat. Mun. Olésio dos Santos.

Pode-se dizer que não há dúvida na comunidade científica, que as áreas verdes exercem um papel fundamental no controle climático do planeta, de uma região ou de um local. Além disso, a vegetação oferece diversos serviços ambientais que favorecem a qualidade ambiental, de vida e de saúde de uma população.

O papel da vegetação urbana, a fim de mitigar os efeitos adversos do clima urbano, vem sendo objeto de estudo de várias áreas do conhecimento e por diversos pesquisadores (Spangenberg, 2019; Gartland, 2010; Ribeiro & Azevedo, 2005; São Paulo, 2004), entre outros. Os estudiosos afirmam que a arborização urbana é *“considerada como uma das formas mais eficientes e baratas para atenuar a ilha de calor e criar oásis urbanos, propiciando enorme economia de energia”* (Ribeiro & Azevedo, 2005, p. 30).

Com relação às características climáticas locais e do clima urbano do município de Salto de Pirapora e do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, destaca-se os seguintes aspectos:

a) Benefícios em relação às águas pluviais: Os dados mostrados, (**Figuras 5 a 8**), nas escalas temporal anual, mensal e diária indicam que ocorrem, periodicamente, extremos positivos e negativos de precipitações. Esses eventos são capazes de produzirem enchentes (excesso) e secas (deficiência).

A vegetação pode regular as águas pluviais, uma vez que é capaz de reter água da chuva nas folhas, diminuindo a velocidade e o impacto da água na superfície. A presença da vegetação contribui para controlar as inundações e a erosão do solo; a infiltração da água no solo melhora a sua qualidade ao filtrar e mantém o manancial carregado por longos períodos (Spangenberg, 2019, p. 121).

b) Ventos e a presença das mineradoras: os ventos predominantes e mais intensos são de S-SE. Ao adentrar o município os ventos de S-SE transpassam altitudes mais elevadas e, pelas áreas de mineração que estão situadas no eixo NE-SE do município. Esses ventos podem carregar em direção ao Parque e para área urbana a poluição gerada pela atividade mineradora. Ao carregar os particulados, principalmente os finos, para área urbana a atmosfera poluída pode gerar problemas de saúde na população. A presença da vegetação pode “filtrar” esses poluentes finos e criar uma barreira para sua propagação. No entanto, a alta concentração da poluição também pode danificar e adoecer as plantas.

c) Controle térmico: Do ponto de vista do ambiente térmico destaca-se a tendência de aumento das temperaturas mínimas em escala local (**Figura 11**), e forte oscilação térmica mensal (**Figura 12**), redução da umidade relativa nas últimas décadas (**Figura 13**) e a ocorrência de ilhas de calor na área do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

A ilha de calor urbana interage de várias formas com clima local e produzem vários efeitos nocivos ao ambiente. O efeito mais direto é a ocorrência de temperaturas mais elevadas do que o seu entorno, gerando desconforto térmico. O maior aquecimento da superfície urbana e as maiores temperaturas geram áreas de baixa pressão e de convecção atraindo

os ventos para seu interior. Os ventos fluem com maior velocidade se elevam e produzem chuvas convectivas de forte intensidade, agravando problemas de inundações urbanas (Ribeiro & Azevedo, 2004 p. 39).

A vegetação e, portanto, a manutenção e conservação do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos pode contribuir para a redução das ilhas de calor, como apontado na **Figura 15**. As árvores e o aumento de áreas vegetadas, no ambiente urbano, podem contribuir para amenizar as temperaturas, pois o sombreamento produz superfícies frescas e mais confortáveis, absorvem energia para o processo de evapotranspiração diminuindo a quantidade de calor que seria utilizado no aquecimento do ar, aumentam a umidade do ar, diminuem a confluência de ventos e processos convectivos que produzem tempestades. É importante frisar que estudos recentes sugerem que árvores e espaços verdes favorecem termicamente a sensação e a qualidade de vida urbana, tornando as cidades mais confortáveis (Kong et al., 2017).

Outros benefícios indiretos são: redução de consumo de energia em períodos quentes, pois a vegetação proporciona melhor conforto térmico em residências e edificações próximas.

d) A área vegetada do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, cria em seu interior um microclima próprio, pois as copas das árvores barram parte da radiação solar, criando sombreamento, a evapotranspiração das plantas aumenta a umidade do ar, a vegetação “filtra a poluição atmosférica”, barra o vento, gerando uma circulação interna, entre outros fatores. As características microclimáticas permitem não só um ambiente mais agradável e confortável do ponto de vista do ser humano, mas também cria condições para o habitat de espécies que não sobreviveriam em um microclima extremo, o que permite a manutenção da biodiversidade.

4.2.5. Proposições para o Manejo e Conservação do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

- ✚ Criar uma barreira – fora do Parque, associada as áreas de mineração - com árvores de rápido crescimento a fim de barrar parte dos poluentes vindos das áreas de mineração.
- ✚ Manter a vegetação nativa do Parque e promover o reflorestamento com espécies nativas.

- ✚ Expandir a arborização no bairro do entorno do Parque e em outros bairros do município.
- ✚ Continuar e melhorar a observação pluviométrica (DAEE e ANA) já existente e, instalar estação meteorológica para monitoramento de outros controles climáticos do município.
- ✚ Estabelecer convênio entre a Prefeitura e a Universidade Federal de São Carlos, que recentemente instalou uma estação meteorológica automática para futuras parcerias de pesquisa e ensino.
- ✚ Elaborar cursos de Educação Ambiental e Climática para a comunidade escolar do município e para população em geral, a fim de envolver a comunidade no processo de proteção e conservação do Parque.
- ✚ Criar condições estruturais para receber estudantes e pesquisadores de todos os níveis de ensino, tornando o Parque um “laboratório aberto”.

4.2.6. Considerações Finais

A dinâmica climática que está submetida a região, onde está localizado o município de Salto de Pirapora, apresenta características do clima tropical mesotérmico. Os verões concentram os maiores totais de pluviosidade e o inverno é menos chuvoso, mas não totalmente seco. A tendência à diminuição dos totais de chuva apresentados na série história nas escalas temporais anual, mensal e diário é preocupante e requer aprofundamento de estudo. As temperaturas acompanham a marcha sazonal característica da zona tropical, com forte oscilação mensal. Os ventos predominantes de Sul-SE são provenientes do oceano e carregam muita umidade. No nível local foi identificada a formação de ilhas de calor urbana.

O Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, inserido no meio urbano, constitui em um fragmento de vegetação e tem o potencial de controlar alguns elementos climáticos amenizando os efeitos adversos do clima urbano como das enchentes, da poluição atmosférica, do aumento das temperaturas, melhorando a qualidade ambiental urbana.

No entanto, é muito importante que o monitoramento dos elementos climáticos de superfície tenha continuidade para que se possa avaliar as possíveis mudanças na escala local.

4.3. Recursos Hídricos

4.3.1. Introdução

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento ambiental não é recente e está inclusive instituído pela Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433 de 1997. Isso se deve ao fato do planejamento ambiental por bacia hidrográfica apresentar a vantagem de concentrar as ações numa área geográfica delimitada pelos divisores de água, de onde fluem as águas da chuva para as partes mais baixas do terreno, formando os cursos d'água. Há tempos se tem o reconhecimento da relação entre características físicas de uma bacia hidrográfica e a quantidade de água que chega aos corpos hídricos, assim como que as características do corpo d'água refletem as características de sua bacia de drenagem (Tonello et al., 2009). Nas bacias estão localizadas as nascentes os córregos, que compõem, junto com os rios dos quais são tributários, o sistema de drenagem de uma determinada região.

É notório que a irregularidade da distribuição temporal das chuvas tem sido a responsável pela insatisfação dos consumos da população em épocas de estiagem. Contudo, a degradação ambiental dos recursos naturais de uma bacia hidrográfica pode comprometer as reservas subterrâneas, aumentando ainda mais essas dificuldades. Desse modo, torna-se necessário conhecer em profundidade o funcionamento dos ecossistemas e os fatores que atuam sobre eles, a fim de obter referenciais que permitam a avaliação da magnitude dos impactos ambientais decorrentes da intervenção antrópica sobre eles.

O Rio Pirapora nasce próximo a Piedade (23°46'47" Sul e longitude: 47°19'38" Oeste), segue em direção noroeste onde cruza o município de Salto de Pirapora e se junta ao rio Sarapuí. Está localizado na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Sorocaba/Médio Tietê (UGRHI 10), e nos limites do município de Salto de Pirapora, situa-se o PNMOS. O parque foi criado em 27 de abril de 2005 e contempla um trecho de aproximadamente 900 m do Rio Pirapora.

4.3.2. Objetivo

Caracterizar a inserção do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos na UGRHI no âmbito local, a quantidade e qualidade de recursos hídricos, fragilidades existentes e potenciais, com a finalidade de analisar o estado de conservação hídrica da Unidade de Conservação.

4.3.3. Materiais e Métodos

Diante da importância do reconhecimento da bacia hidrográfica como unidade de planejamento de recursos hídricos, e diante do fato de que o PNMOS compreende diretamente um trecho do Rio Pirapora, esse diagnóstico hidroambiental foi realizado não somente na área abrangente do parque, mas também em toda a bacia de contribuição hídrica para o mesmo. Desse modo, toda a bacia hidrográfica à montante do Parque foi percorrida para um reconhecimento *in loco* de seus detalhes a respeito do uso da terra e conservação da bacia, assim como o seu diagnóstico por meio da aplicação de técnicas de geoprocessamento.

A bacia contribuinte do trecho do PNMOS foi visitada ao longo do mês de outubro de 2021, antecedendo o período de chuvas, e, a fim de facilitar a análise hidroambiental, foi subdividida em três sub-bacias, sendo essas de maior importância quanto à contribuição para o Rio Pirapora e de forma a abranger os diferentes usos da terra na porção à montante do parque. Dessa forma, no reconhecimento da bacia hidrográfica à montante do Parque, as sub-bacias foram definidas a partir do encontro de um curso d'água principal com o outro adjacente, de onde se determinou então o ponto de controle ou foz. Especificamente, foram caracterizadas as sub-bacias do Córrego dos Ourives (Sub-bacia 1), do córrego do Lagoão (sub-bacia 2) e a cabeceira do Rio Pirapora (sub-bacia3), sendo a sua foz determinada antes do encontro com as sub-bacias 1 e 2 (**Figura1**).

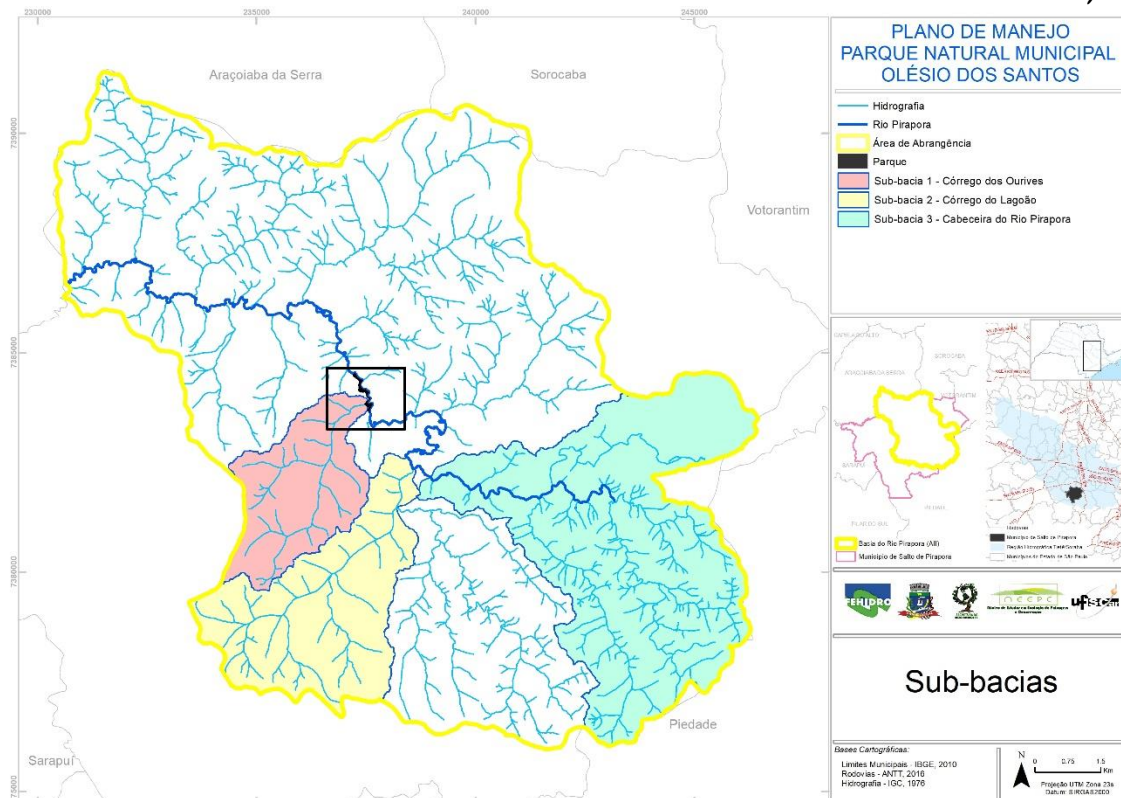


Figura 1. Delimitação das sub-bacias selecionadas (1, 2 e 3) para o diagnóstico hidroambiental. Bacia hidrográfica do Rio Pirapora, Salto de Pirapora-SP, 2021.

4.3.3.1. Caracterização das nascentes quanto ao tipo e persistência

As nascentes foram classificadas quanto ao seu tipo, podendo ser (1) pontual, quando apresentava um fluxo d'água em um único ponto do terreno ou (2) difusa, quando havia vários pontos (Castro, 2007). A classificação quanto à persistência de fluxo foi realizada a partir da constatação de fluxo no momento da visita, o qual compreendeu à estação antecedente às chuvas (ou seja, estiagem), assim como a validação por comparação com os registros nas cartas topográficas do Instituto Geográfico Cartográfico - IGC. Isso se deve ao fato da não possibilidade de quantificação da vazão das nascentes devido à ausência de quantidade de água necessária para tais aferições.

4.3.3.2. Avaliação de parâmetros físicos da água e cálculo do Índice de Qualidade

Ambiental

Na foz de cada sub-bacia, foram coletados os parâmetros físicos relacionados ao pH, temperatura e condutividade, obtidos com o auxílio de medidores portáteis (Akso). O mesmo procedimento foi realizado no trecho do Rio Pirapora à montante e à jusante do limite do PNMOS.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) também foi obtido a partir do laudo de análise da água dos trechos à montante e jusante do PNMOS, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora. O IQA é um instrumento matemático para representar o nível de qualidade da água criado pela National Sanitation Foundation (NSF) dos Estados Unidos e, no Brasil, foi adaptado pela Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo (CETESB). Por meio de indicadores para cada parâmetro analisado, é possível estabelecer níveis e padrões de qualidade que possibilitam o enquadramento dos cursos d'água em classes ou níveis de qualidade e as diferentes possibilidades de uso, conforme descrito na Tabela 1 (Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2021). A qualidade da água não se restringe à sua pureza, mas às características desejadas para usos diversos. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos, sendo eles: pH, oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total.

Tabela 1. Classificação do Índice de Qualidade de Águas (IQA) (CETESB, 2021).

Categoria	IQA	Significado
Excelente	$79 < IQA \leq 100$	Água apropriada para tratamento convencional visando o abastecimento público
Boa	$51 < IQA \leq 79$	
Média	$36 < IQA \leq 51$	
Ruim	$19 < IQA \leq 36$	Água inapropriada para tratamento convencional visando o abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados
Muito ruim	$0 < IQA \leq 19$	

4.3.4. Resultados e Discussão

4.3.4.1. Reconhecimento das sub-bacias de contribuição hídrica à montante do Parque Municipal Olésio dos Santos

4.3.4.1.1. Sub-bacia 1: Córrego dos Ourives

A sub-bacia do Córrego dos Ourives é afluente à margem esquerda do Rio Pirapora, encontrando com este dentro dos limites do PNMOS. O seu diagnóstico de uso da terra e cobertura vegetal aponta que 53,63% da área da sub-bacia possui ocupação adensada e 20,82% de campo limpo (**Tabela 2, Figura 2**). Ao focarmos no diagnóstico da Área de Influência do Córrego (AIC), o maior percentual se mantém com a ocupação adensada (31,96%) (**Tabela 2, Figura 3**). Essa informação é particularmente preocupante, uma vez que a mata ciliar, que tem como função a proteção do corpo d'água, apresenta sinais claros de degradação. O diagnóstico reconhece essa sub-bacia como sendo urbana, com predominância de residências, com escassez de área de preservação permanente e excesso de lixo, depositado, inclusive, sobre as nascentes e corpos d'água (**Figuras 4-13**). Além disso, a sub-bacia foi visitada em um evento de chuva e pôde-se registrar que toda a água da chuva que contribui para o processo de escoamento superficial, foi direcionada diretamente para o Rio Pirapora. Como é muito comum o depósito de lixo nas ruas e terrenos abandonados, como consequência, todo esse material acaba sendo carregado para dentro do Rio Pirapora via escoamento superficial.

Tabela 2. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia do Córrego do Ourives e na área de influência do córrego (AIC). Salto de Pirapora, SP. 2021.

Análise Global			Área de Influência no Córrego – AIC		
Classes de uso	Área (ha)	%	Classes de uso	Área (ha)	%
Arruamento	0,76	0,09	Arruamento	0,00	0,00
Campo limpo	182,63	20,82	Campo limpo	20,65	17,17
Campo sujo	2,30	0,26	Campo sujo	1,44	1,20
Cemitério	3,57	0,41	Cemitério	0,03	0,02
Corpos d'água	8,96	1,02	Corpos d'água	0,05	0,04
Cultura temporária	1,43	0,16	Cultura temporária	0,00	0,00
Fragmento florestal	35,51	4,05	Fragmento florestal	22,66	18,84
Mineração	2,30	0,26	Mineração	0,56	0,47
Ocupação adensada	470,44	53,63	Ocupação adensada	38,45	31,96
Ocupação comercial	0,44	0,05	Ocupação comercial	0,05	0,04
Silvicultura	113,14	12,90	Silvicultura	5,25	4,36
Várzea	44,99	5,13	Várzea	30,37	25,25
Via	10,77	1,13	Via	0,79	0,66
Total	877,23	100,00	Total	120,3	100,00

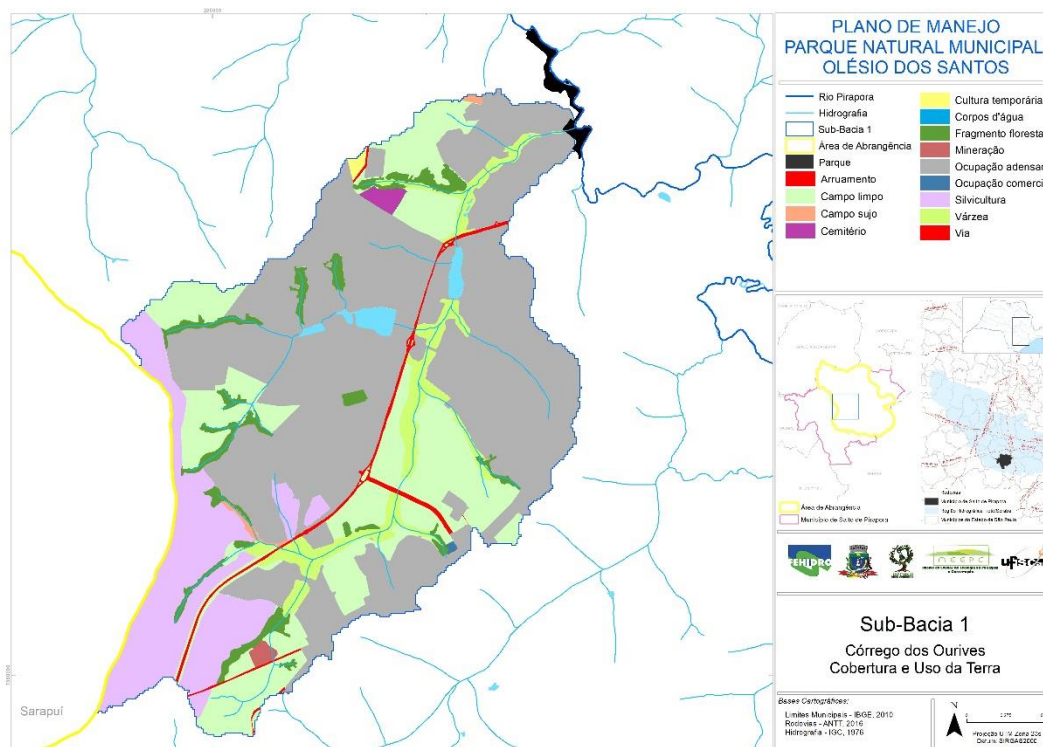


Figura 2. Cobertura e uso da terra na Área de Influência do Córrego do Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).

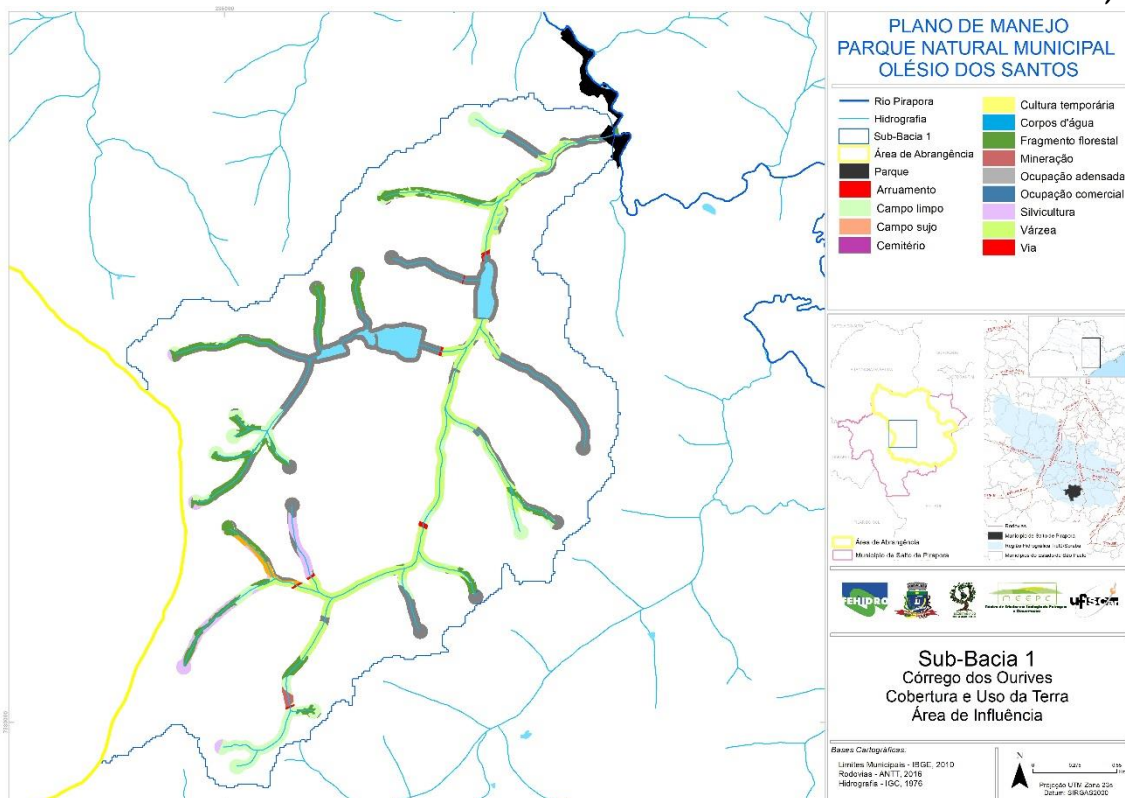


Figura 3. Cobertura e uso da terra na Área de Influência do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).

Foram visitadas, *in loco*, 10 pontos amostrais, sendo oito nascentes e dois trechos hídricos (**Figuras 4-13**). Desses, quatro pontos amostrais encontravam-se sem fluxo de água – secos - (1A, 1D, 1E e 1I), muito embora o registro em cartas oficiais aponte que todas as nascentes da sub-bacia do Córrego dos Ourives possuam fluxo permanente.

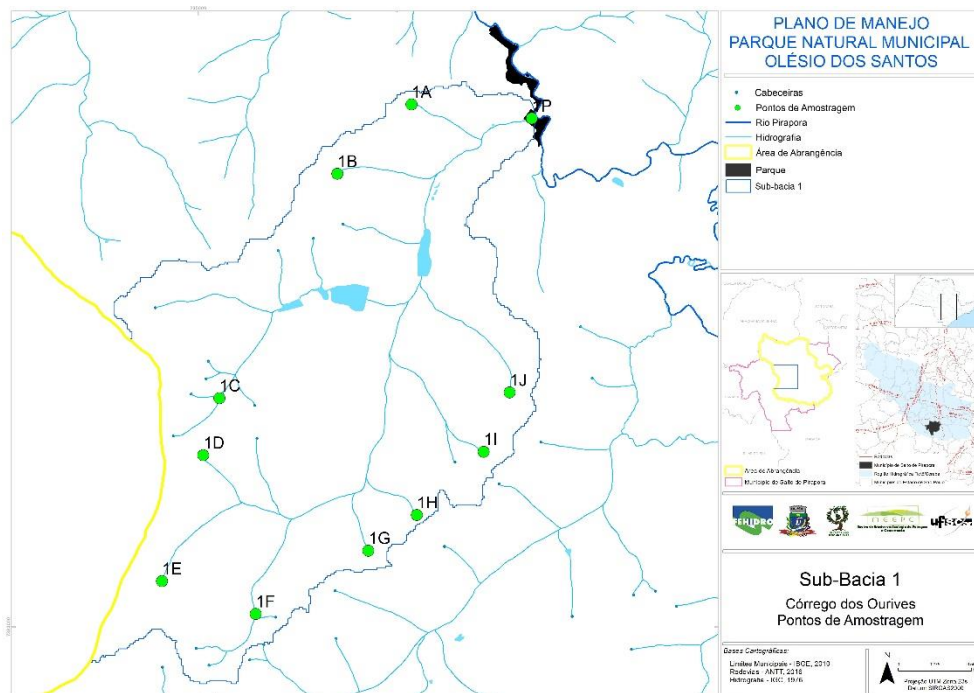


Figura 4. Sub-bacia do Córrego dos Ourives. Pontos amostrais 1A-1J, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 5. Nascente 1A (seca), Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 6. Nascente 1B., Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 7. Trecho 1C, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 8. Nascente 1D-E (seca), Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 9. Trecho 1F, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 10. Nascente 1G, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 11. Nascente 1H, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 12. Nascente 1J, Sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 13. Foz da sub-bacia do Córrego dos Ourives, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.

4.3.4.1.2. Sub-bacia 2: Córrego do Lagoão

A sub-bacia do Córrego do Lagoão possui uma ocupação tanto urbana como de característica rural, sendo afluente à margem esquerda no Rio Pirapora (**Figura 2**). O diagnóstico de uso da terra e cobertura aponta o maior predomínio de silvicultura (35,59%), seguido por campo limpo (29,30%) e ocupação adensada (15,10%) na sub-bacia (**Tabela 3**, **Figura 14**). Por sua vez, os fragmentos florestais ocupam apenas 7,17% da área total, com 28% na AIC (**Tabela 3**, **Figura 15**).

Tabela 3. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia 2 e na área de influência do córrego (AIC), Córrego do Lagoão, Salto de Pirapora-SP.

Análise Global			Área de Influência do Córrego - AIC		
Classes de uso	Área (ha)	%	Classes de uso	Área (ha)	%
Arruamento	14,63	0,97	Arruamento	1,28	0,62
Campo limpo	441,79	29,30	Campo limpo	47,04	22,61
Campo sujo	18,16	1,20	Campo sujo	5,54	2,66
Corpos d'água	4,75	0,32	Corpos d'água	0,60	0,29
Cultura temporária	53,98	3,58	Cultura temporária	2,28	1,10
Fragmento florestal	108,14	7,17	Fragmento florestal	58,90	28,31
Ocupação adensada	227,63	15,10	Ocupação adensada	16,84	8,10
Ocupação comercial	2,71	0,18	Ocupação comercial	0,00	0,00
Ocupação pouco adensada	26,23	1,74	Ocupação pouco adensada	1,55	0,74
Silvicultura	536,64	35,59	Silvicultura	28,53	13,71
Várzea	68,10	4,52	Várzea	45,12	21,69
Via	5,08	0,34	Via	0,36	0,17
Total	1507,84	100,00		208,04	100,00

A campanha de campo para o diagnóstico hidroambiental amostrou 11 pontos ao longo da sub-bacia (**Figura 16**). Desses, apenas três pontos mostraram-se com fluxo de água (2B, 2J e 2K), além da foz da sub-bacia (2P). Na zona urbana, verificou-se possíveis lançamentos de esgoto nos cursos d'água, construções nas áreas de preservação permanente e depósito de lixo, não somente ao longo dos cursos d'água, mas também soterrando as nascentes. Um ponto a salientar é que embora haja um esforço municipal em disponibilizar pontos de coleta de lixo nas ruas da sub-bacia, essa ação não está sendo efetiva, uma vez que há lixo até mesmo ao redor do coletor. Na zona rural, não há cercamento das nascentes e córregos, onde animais domésticos acessam livremente os corpos d'água. Detalhes sobre as nascentes e trechos visitados podem ser visualizados nas **Figuras 17-26**.

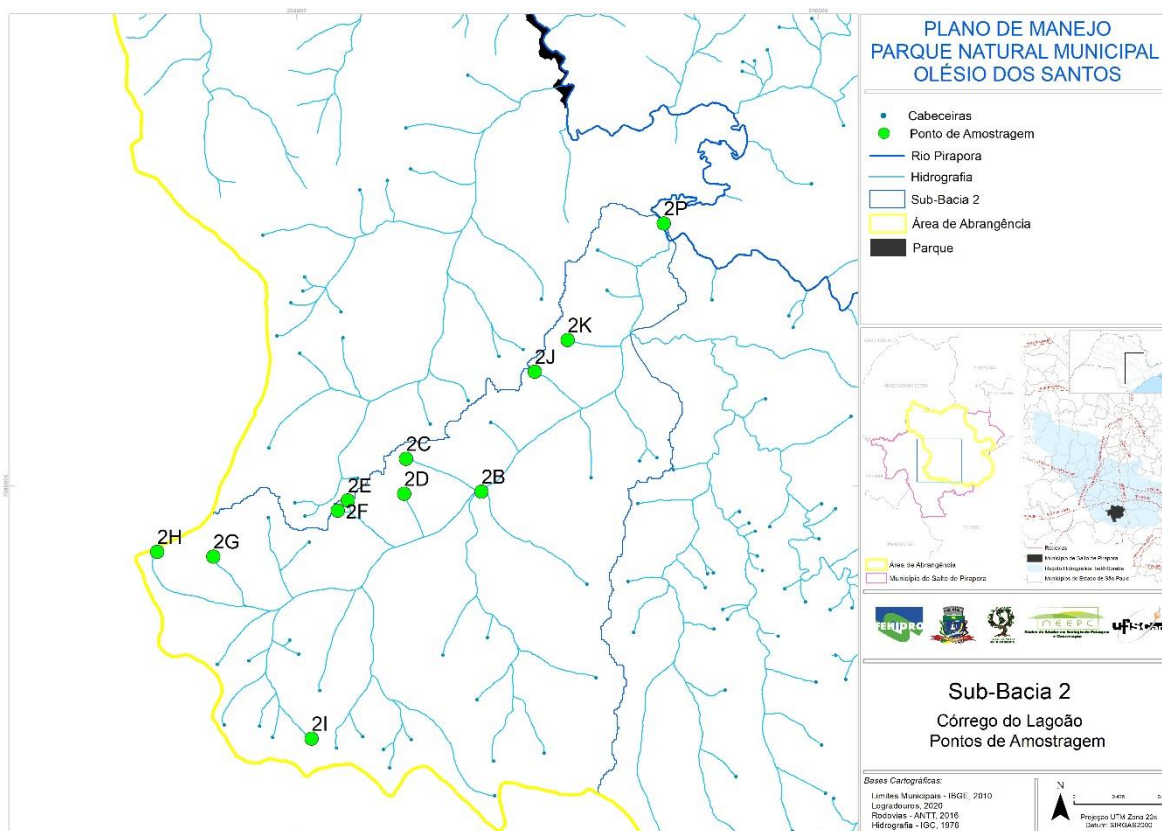


Figura 16. Sub-bacia do Córrego do Lagoão. Localização do trecho 2B, das nascentes (2C-2K) e foz da sub-bacia (2P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 17. Trecho associado à Nascente 2B, Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 18. Nascente 2C (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 19. Nascente 2D (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 20. Nascente 2E (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.

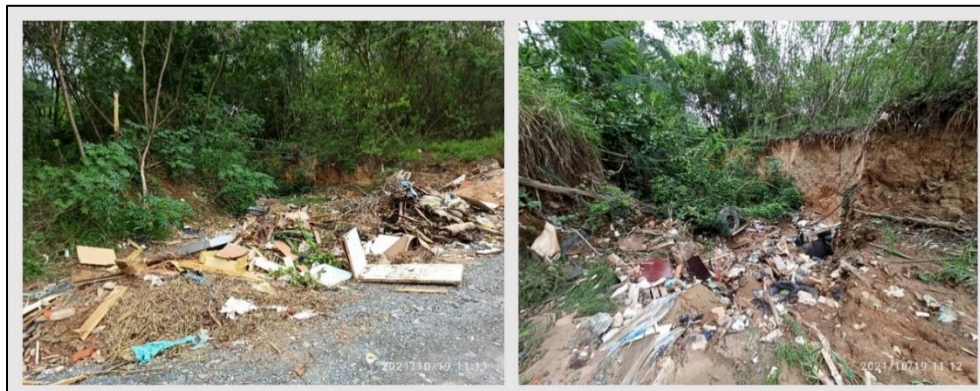


Figura 21. Nascente 2F (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 22. Nascente 2G-H (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 23. Nascente 2I (Seca), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 24. Nascente 2J (com fluxo), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 25. Nascente 2K (com fluxo), Sub-bacia do Córrego do Lagoão, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 26. Foz da sub-bacia do Córrego do Lagoão (2P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.

4.3.4.1.3. Sub-bacia 3: cabeceira do Rio Pirapora

O ponto de controle escolhido, compreende a junção dos córregos Juncal, e Lavras Velhas com o Rio Pirapora, ou seja, se trata da cabeceira - porção superior - do Rio Pirapora (**Figura 27**). Essa sub-bacia foi a que apresentou a maior cobertura de fragmentos florestais (36,54%). Na AIC 53,18% se refere a cobertura florestal (**Tabela 4, Figura 28, Figura 29**). Campo limpo, representou a segunda maior classe com 21,72% de cobertura, sendo que 6,15% cobre a AIC. Cabe salientar que essa é a única sub-bacia dentre as analisadas nesse estudo, que apresenta o uso da terra com mineração (11,88%). Essa categoria, junto com a silvicultura (11,98%), está presente em, aproximadamente, 23% da área da sub-bacia, sendo desses, aproximadamente, 14% na AIC. Por outro lado, foi a sub-bacia que apresentou áreas menos propensas à impermeabilidade do solo, ou seja, a ocupação adensada/comercial/pouco adensada somaram apenas 2,70%.

Na foz desse encontro, verificou-se a construção de residências ainda às margens do Rio Pirapora, além da coloração leitosa/barrenta do rio, provavelmente em função da atuação das mineradoras à montante do ponto de monitoramento. Ainda na mata ciliar, foi diagnosticado o plantio de *Eucalyptus* sp.

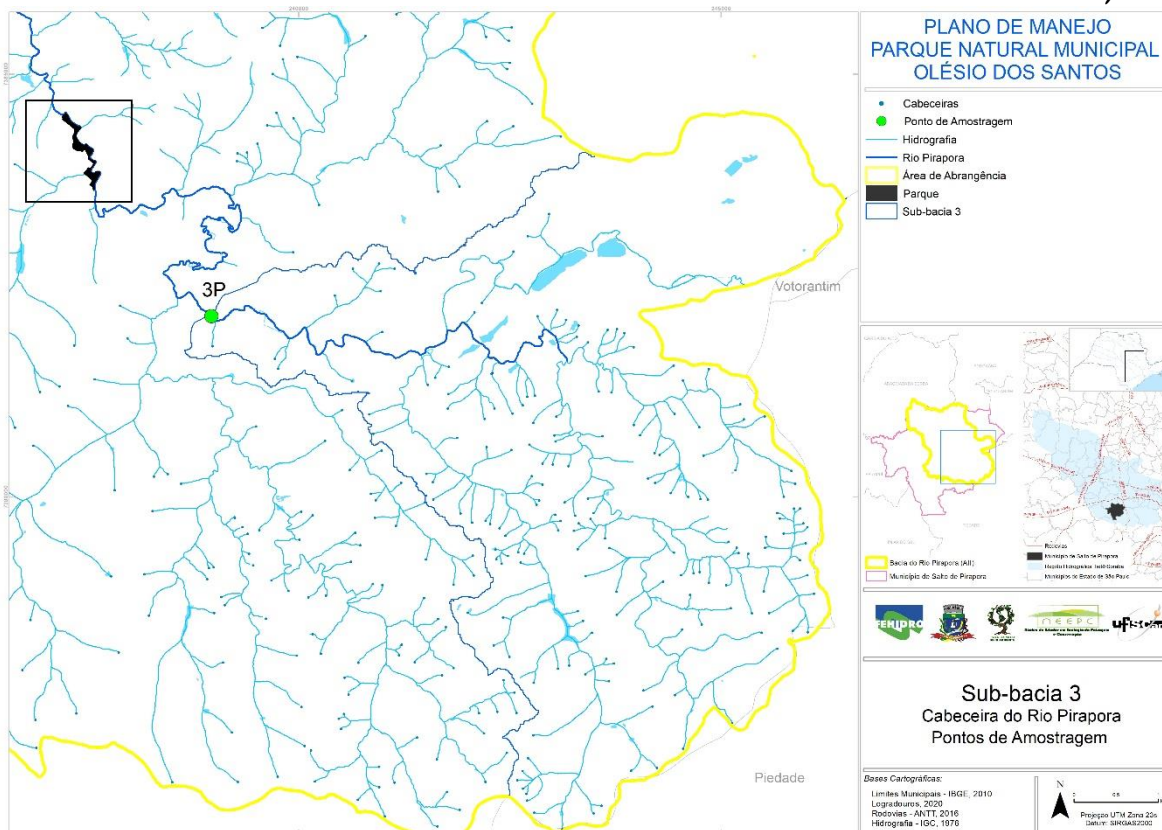


Figura 27. Sub-bacia 3 – cabeceira do Rio Pirapora com destaque para a sua foz (3P), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).

Tabela 4. Distribuição do uso da terra e cobertura [hectares - ha, porcentagem - %] na sub-bacia 3 e na área de influência do córrego (AIC), Cabeceira do Rio Pirapora, Salto de Pirapora-SP.

Classes de uso	Área (ha)	%	Área de Influência do Córrego - AIC	Área (ha)	%
Area com duto	1,19	0,04	Area com duto	0,00	0,00
Arruamento	42,27	1,32	Arruamento	3,93	0,63
Campo limpo	694,43	21,72	Campo limpo	118,49	19,04
Campo sujo	228,83	7,16	Campo sujo	38,28	6,15
Corpos d'água	40,09	1,25	Corpos d'água	10,11	1,62
Cultura permanente	16,49	0,52	Cultura permanente	3,19	0,51
Cultura temporária	141,08	4,41	Cultura temporária	6,99	1,12
Fragmento florestal	1168,45	36,54	Fragmento florestal	330,88	53,18
Mineração	379,76	11,88	Mineração	41,35	6,65
Ocupação adensada	32,06	1,00	Ocupação adensada	2,78	0,45
Ocupação comercial	7,28	0,23	Ocupação comercial	1,90	0,31
Ocupação pouco adensada	47,11	1,47	Ocupação pouco adensada	5,13	0,82
Silvicultura	383,07	11,98	Silvicultura	49,24	7,91
Solo exposto	0,38	0,01	Solo exposto	0,00	0,00

Classes de uso	Área (ha)	%	Área de Influência do Córrego - AIC	Área (ha)	%
Várzea	11,29	0,35	Várzea	9,71	1,56
Via	3,57	0,11	Via	0,21	0,03
Total	3197,35	100,00		622,19	100,00

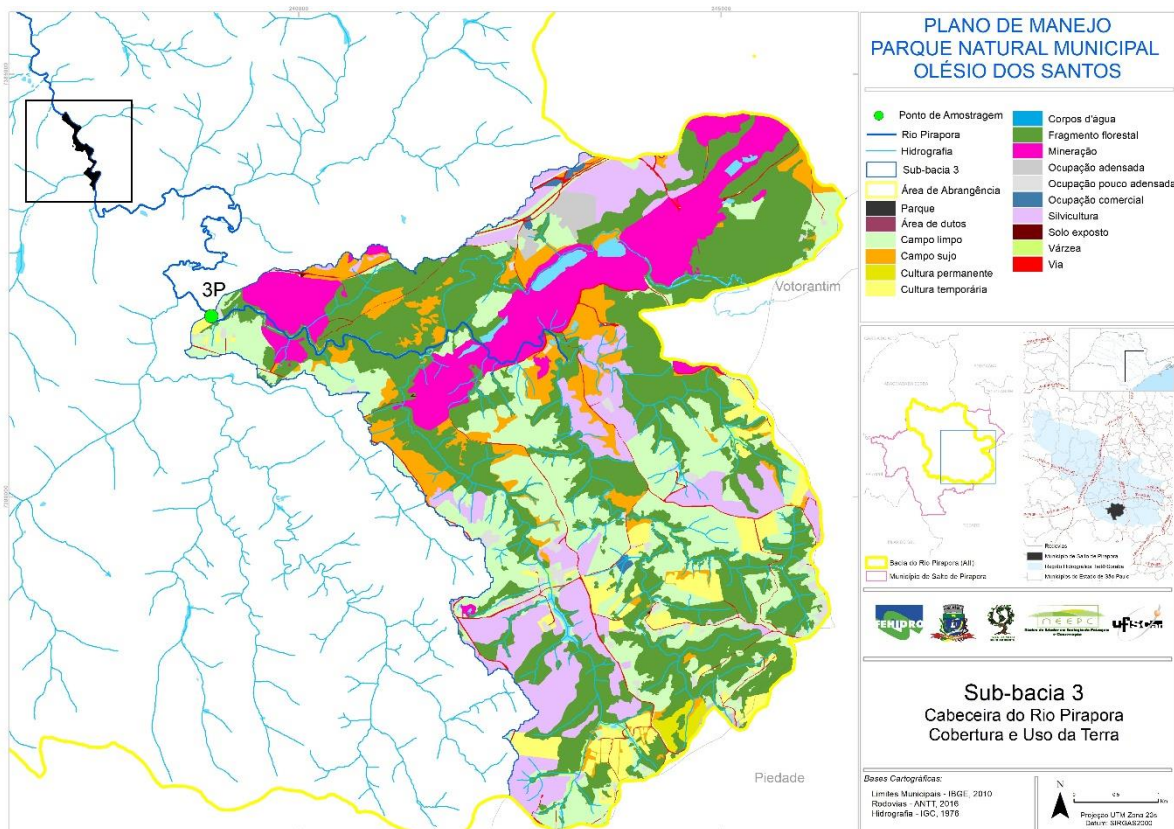


Figura 28. Cobertura e uso da terra na sub-bacia 3 - cabeceira do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).

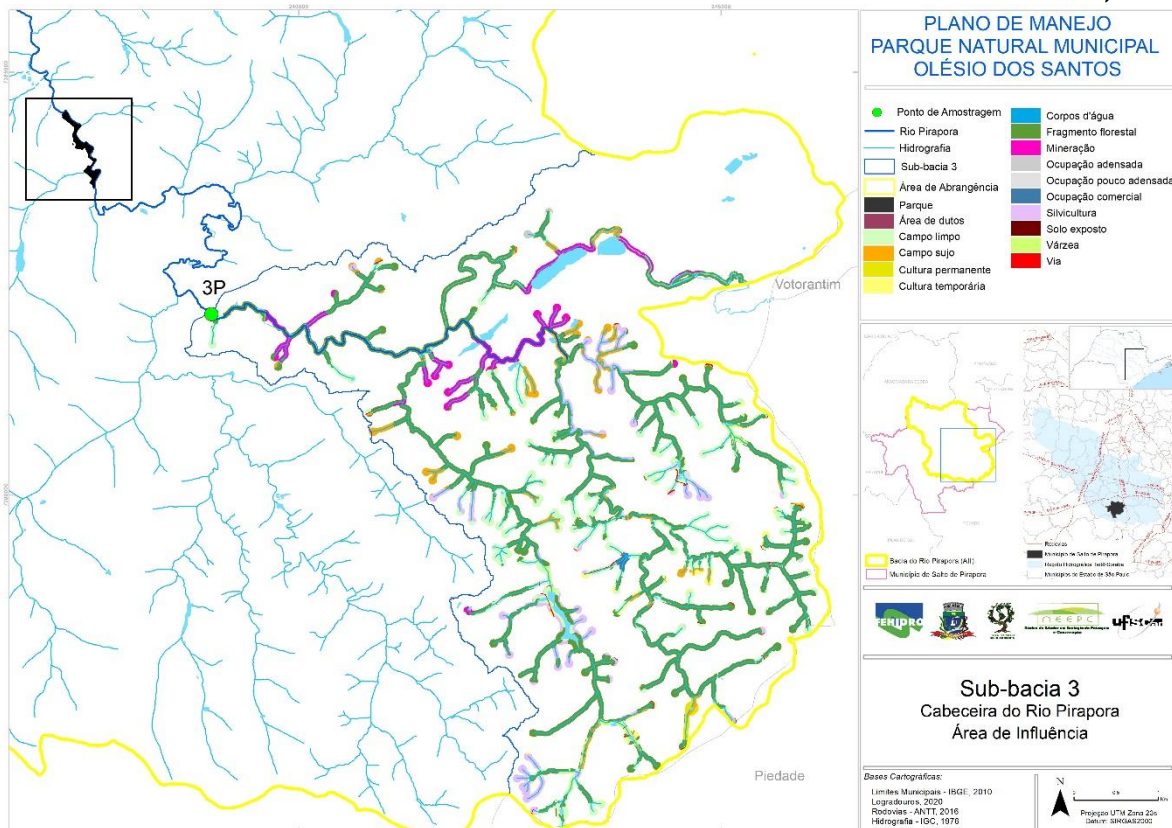


Figura 29. Cobertura e uso da terra na área de influência, sub-bacia 3, cabeceira do Rio Pirapora, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (2021).

4.3.4.2. O Rio Pirapora e o Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

Por fim, após o reconhecimento da área de contribuição hídrica do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, relata-se o diagnóstico do trecho do Rio Pirapora que está inserido na Unidade de Conservação. Como em toda a área da contribuição, encontrou-se muito lixo depositado tanto dentro do rio como em sua mata ciliar, seja por conta do arraste provocado por chuva (escoamento superficial) ou pelo próprio escoamento do rio, assim como do depósito pela própria população. Essa prática, somado a outros tipos de poluição, faz que com o rio se encontre eutrofizado em vários trechos e por consequência, com predomínio de plantas aquáticas (**Figura 30**). Também se observou a existência de vários pontos de escoamento de água pluvial pela superfície do terreno, o que faz com que esse carreamento de materiais seja ainda acentuado e promova a degradação ambiental do Rio Pirapora (**Figura 31**).



Figura 30. Trecho do Rio Pirapora no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos com presença de adensamento de macrófitas aquáticas e ocorrência de lixo em suas margens. Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.



Figura 31. Destaque do escoamento superficial decorrente de chuvas área de vizinhança e no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. Município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Outubro de 2021.

4.3.4.3. Parâmetros de qualidade da água das sub-bacias

O potencial hidrogeniônico (pH) é usado para expressar a intensidade da condição ácida ou básica das águas superficiais, sendo alterado pelas concentrações de íons H⁺ originados da dissociação do ácido carbônico (Esteves, 1988). As variações desse parâmetro em águas fluviais, são ocasionadas geralmente pelo consumo e/ou produção de dióxido de carbono (CO₂), realizados pelos organismos fotossintetizadores e fenômenos de respiração/fermentação de todos os organismos presentes na massa de água, produzindo ácidos orgânicos fracos (Branco, 1986). Por outro lado, a introdução do CO₂ nos corpos d'água também pode ser efetuada por águas de chuva, ar atmosférico e matéria orgânica do solo, além da poluição antrópica, em específico o esgoto doméstico. O pH é muito influenciado pela quantidade de matéria morta a ser decomposta, sendo que quanto maior a quantidade de matéria orgânica disponível, menor o pH, uma vez que muitos ácidos são produzidos para promover a decomposição desse material (Esteves, 1998). Para a adequada manutenção da vida aquática, o pH deve situar-se geralmente na faixa de seis (6) a nove (9) (Gasparotto, 2011).

De maneira geral, os valores encontrados para o parâmetro pH são condizentes com aqueles da classe 2, segundo a Resolução CONAMA 357 (Brasil, 2005), uma vez que, para este parâmetro, o valor pode oscilar entre seis (6) e nove (9) (**Tabela 5**).

A condutividade elétrica permite a avaliação do grau de mineralização dessas águas e, sendo uma medida da habilidade de uma solução aquosa de conduzir corrente elétrica devido à presença de íons. Essa propriedade varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, com a temperatura, com a mobilidade dos íons, com a valência dos íons e com as concentrações real e relativa de cada íon (Pinto, 2007) e pode ser um indicativo da contaminação por descargas de efluentes industriais e domésticos, os quais podem ter em sua constituição material orgânico, que em decomposição liberam íons na água, além de sais (Bollmann, 2003). Na legislação do Brasil não existe um limite superior deste parâmetro tido como aceitável. Porém, deve-se notar que oscilações na condutividade da água, ainda que não causem dano imediato ao ser humano, podem



indicar tanto uma contaminação do meio aquático por efluentes industriais como o assoreamento acelerado de rios por destruição da mata ciliar (Lôndero & Garcia, 2010). Apesar de a resolução CONAMA 357/05 não especificar valores máximos para a condutividade, foram adotados os valores propostos por Gasparotto (2011). O autor sugere que, para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 100 a 10.000 $\mu\text{S cm}^{-1}$.

Diante dos locais monitorados, a condutividade variou de 160 a 330 $\mu\text{S cm}^{-1}$ entre a foz das sub-bacias (**Tabela 5**). Portanto, tendo como limite máximo de 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$ para uma água de boa qualidade, as três sub-bacias analisadas apontam uma possível condição de contaminação por esgoto. O alto valor indica anormalidade do recurso hídrico.

Tabela 5. Parâmetros físicos da água das nascentes e foz das sub-bacias à montante do Parque Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. Outubro 2021.

Sub-bacia	ID	Coordenada Geográfica		pH	Temperatura °C	Condutividade $\mu\text{S cm}^{-1}$
		S	W			
1	1P	23°38'05.6"	47°34'22.3"	6,3	20	174
2	2P	23°39'24.3"	47°34'01.8"	6.1	21	330
3	3P	23°39'1.47"S	47°33'32.24"	6,6	20	160

Por outro lado, a avaliação do trecho do rio Pirapora que atravessa o PNMOS apontou que o pH, embora ainda dentro do limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357 (Brasil, 2005), encontrou-se próximo ao limite inferior, assim como os valores de condutividade apontam um incremento da porção à montante para a jusante do Parque (**Tabela 6**) que, de todo modo, em ambas as situações, encontra-se superior ao limite proposto por Gasparotto (2011). A diminuição dos valores de condutividade das porções à montante do Parque em direção ao mesmo é esperado em função da diluição de íons conforme o volume de água aumenta. Contudo, o aumento de 32% nos valores de condutividade entre o trecho inicial e final do Parque indica que o uso e ocupação da terra da sub-bacia do Córrego dos Ourives - que deságua no trecho médio do Rio Pirapora no Parque - pode estar tendo impacto negativo sobre as variáveis de qualidade de água do rio, conforme já mencionado neste diagnóstico.

Tabela 6. Parâmetros físicos da água do Rio Pirapora no trecho à montante e à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. Outubro de 2021.

ID	Coordenada Geográfica		pH	Temperatura °C	Condutividade uS cm ⁻¹
	S	W			
Montante	23°38'06.8"	47°34'20.8"	6,1	20	187
Jusante	23°37'45.8"	47°34'29.3"	6,1	20	248

Informações adicionais a respeito da qualidade da água dos trechos à montante e à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos foram cedidas pela Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora. Em agosto de 2021, os parâmetros de qualidade de água à montante indicaram que apenas os Materiais Flutuantes, Resíduo Sólido Objetável não foram satisfatórios aos limites permitidos para a Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005. Em contrapartida, na amostragem à jusante do Parque indicou uma deterioração da qualidade rio, estabelecendo que:

- ✚ A DBO, Tolueno, Coliformes Termotolerantes ultrapassam os limites máximos permitidos;
- ✚ O Oxigênio Dissolvido não alcançou o limite mínimo permitido;
- ✚ Os parâmetros Materiais Flutuantes, Resíduo Sólido Objetável não satisfizeram os limites permitidos;
- ✚ O parâmetro nitrogênio amoniacal ultrapassou o limite máximo permitido.

O cálculo do IQA foi possível somente para o trecho do Rio Pirapora à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, o qual apresentou o valor de 25, sendo considerado como de qualidade “Ruim”, reforçando o agravamento das condições hidroambientais e degradação das nascentes, o qual toda a bacia do Rio Pirapora está submetida. A obtenção do IQA no trecho à montante não foi possível devido à não disponibilização do valor de Fósforo Total. O IQA é calculado com base em nove variáveis, contudo, no caso de não se dispor de uma delas, o cálculo é inviabilizado. Informações sobre os parâmetros do IQA estão disponibilizados na **Tabela 7**.

Tabela 7. Dados utilizados para cálculo do Índice de Qualidade Ambiental (IQA) em amostras coletadas à montante e à jusante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP.

	Parâmetro	Resultados da análise*	qi	w	q [^] wi
Montante	Oxigênio Dissolvido (mg L ⁻¹)	6,6	85,1	0,17	2,13
	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	330	29,2	0,15	1,66
	pH	7,0	91,5	0,12	1,72
	DBO (mg L ⁻¹)	4,0	61,0	0,10	1,51
	Turbidez (NTU)	4,4	89,2	0,08	1,43
	Nitrogênio Total (mgN L ⁻¹)	0,34	97,3	0,10	1,58
	Fósforo Total (mgP L ⁻¹)	-	-	0,10	-
	Temperatura (°C)	25	94,0	0,10	1,58
	Sólidos Totais (mg L ⁻¹)	143	81,2	0,08	1,42
	Jusante	Oxigênio Dissolvido (mg L ⁻¹)	3	29,6	0,17
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)		24000	6,3	0,15	1,32
pH		7,1	92,0	0,12	1,72
DBO (mg L ⁻¹)		34	2,0	0,10	1,07
Turbidez (NTU)		14,8	68,9	0,08	1,40
Nitrogênio Total (mgN L ⁻¹)		11,63	77,3	0,10	1,54
Fósforo Total (mgP L ⁻¹)		2,6	7,6	0,10	1,23
Temperatura (°C)		25	94,0	0,10	1,58
Sólidos Totais (mg L ⁻¹)		246,35	67,4	0,08	1,40

*Informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora, SP com base na análise de água coletada em agosto de 2021.

4.3.5. Proposições de Manejo para a Conservação dos Recursos Hídricos

Diante das informações coletadas em campo, pertinente à análise hidroambiental, não somente do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, mas também de sua área de contribuição hídrica, torna-se urgente ações que promovam a recuperação e contenção da degradação ambiental da bacia hidrográfica do Rio Pirapora. Toda a bacia hidrográfica percorrida apresentou sinais claros de degradação ambiental, diversos conflitos entre a conservação ambiental e as atividades urbanas e agrícolas, com destaque:

- ✚ À forte pressão sobre a vegetação nativa e das áreas de preservação permanente, seja pela ausência de vegetação ciliar, pisoteio ou erosão de suas margens causada por bovinos;
- ✚ Ao despejo de lixo nas margens e interior de cursos d'água, soterramento de nascentes.
- ✚ A contaminação de água por agentes patogênicos;
- ✚ À degradação ambiental das nascentes;

- ✚ Ao lançamento de esgoto e efluentes domésticos diretamente nos cursos d'água;
- ✚ À ocupação desordenada das matas ciliares;
- ✚ Ao possível comprometimento do abastecimento público de água uma vez que a maioria das nascentes visitadas se encontrava seca (sem fluxo de água), mesmo com as nascentes sendo caracterizadas como perenes;
- ✚ Ao Índice de Qualidade das Águas do Rio Pirapora no trecho à jusante do Parque, o qual resume todo o diagnóstico acima, indicando que o rio apresenta uma qualidade ruim para o abastecimento público.

Essas ações têm sido capazes de definitivamente afetar, não somente a qualidade da água, mas, certamente, a alteração do equilíbrio hidrológico de suas nascentes, com impacto negativo sobre a disponibilidade de água, não apenas à população, mas de forma a afetar todo o ecossistema envolvido. Dessa forma, recomenda-se:

- ✚ Ações de readequação ambiental de toda a área de contribuição hídrica PNMOS, envolvendo desde ações de educação ambiental junto à população, considerando, ainda, metodologias de acordo com a idade da população;
- ✚ Incluir essas ações de educação ambiental nas escolas municipais e eventos festivos da cidade, de forma que seja um assunto constante na vida das pessoas;
- ✚ Realizar programas de restauração florestal de nascentes e matas ciliares, especialmente nas áreas urbanas.
- ✚ Realizar programas de acompanhamento e auxílio ao produtor rural.
- ✚ Acompanhamento e assessoria às hortas urbanas. Não sabemos se é uma produção registrada, mas verificou-se que há cultivo de hortas em áreas próximas aos cursos d'água, ou nas áreas de influência do córrego, mesmo em áreas urbanas.
- ✚ Incluir como atividades do setor responsável de meio ambiente da prefeitura de Salto de Pirapora, o monitoramento da qualidade das águas em pontos determinados;
- ✚ Incluir como atividades do setor responsável de meio ambiente da prefeitura de Salto de Pirapora a fiscalização ou checagem de deposição de lixo nas nascentes e

córregos. É uma ação simples, mas extremamente importante para se manter não somente a cidade limpa, mas evitar a degradação do corpo d'água. Essa é uma ação urgente. Sugere-se, ainda, contabilizar [toneladas] o montante de lixo retirado dos corpos d'água e apresentação dessa ação à comunidade.

4.3.6. Considerações Finais

O Pirapora é um rio abundante que fornece água para diversas populações, diversos municípios. Ou seja, ações de conservação de sua bacia é urgente e o município de Salto de Pirapora possui uma grande responsabilidade não só com o meio ambiente, mas inclusive com todos os que utilizam essa água. Esse diagnóstico aponta que o equilíbrio hídrico da bacia hidrográfica contribuinte do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos está alterado, em virtude tanto por mudanças no regime de chuvas, mas também por degradação da bacia.

Cabe lembrar que o rio não é estático, populações e outros seres vivos dependem dessa água à jusante. Um rio conecta a vida. Nesse sentido, diante da gravidade da conservação ambiental, tanto do PNMOS, como da bacia do Rio Pirapora, é urgente que ações sejam realizadas efetivamente para que se consiga reverter o cenário atual e que o futuro não seja agravado por ele.

AVALIAÇÃO DA BIODIVERSIDADE



Vegetação e Flora

Avifauna

Mastofauna

Herpetofauna

Ictiofauna



Plano de Manejo do Parque Natural
Municipal Olésio dos Santos



5. Avaliação da Biodiversidade

5.1. Vegetação e Flora

5.1.1. Introdução

O Estado de São Paulo, devido ao seu histórico de ocupação, teve sua vegetação devastada, restando apenas 22,9 % de sua área coberta por vegetação nativa, mesmo com seu modesto progresso em conservação nos últimos anos, das quais, destacam-se no estado as formações de Floresta Ombrófila Densa (estágio médio e avançado) e Floresta Estacional Semidecidual (estágio médio e avançado), cobrindo 10,1% e 7% do território, respectivamente (Instituto Florestal, 2020). Esses ambientes encontram-se, na sua maioria, protegidos por Unidades de Conservação (UCs), as quais exercem papel fundamental na proteção da rica biodiversidade que apresentam e são refúgios importantes para espécies ameaçadas da flora (Rodrigues, 2006; Fonseca et al., 2010; Lima et al., 2011; Instituto Florestal, 2020).

A região do município de Salto de Pirapora - SP, situa-se em zona de transição onde originalmente, além das formações de Floresta Estacional Semidecidual, também havia Floresta Ombrófila Densa e Cerrado, apresentando variação de ambientes e formações, o que aumenta a diversidade e a riqueza regional. A conservação da cobertura vegetal nativa é de grande importância para a manutenção da dinâmica dos processos do ciclo hídrico, do solo, atmosférico, assim como a dinâmica de populações da fauna e flora. Porém, com a fragmentação da vegetação, áreas verdes e pequenos fragmentos florestais atuam como potencial recurso para a conservação, principalmente os localizados no meio urbano, como é o caso do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, sendo indispensável a intervenção de autoridades locais para o manejo das áreas com plantios e cuidados necessários para sua conservação (Santos et al., 2000; Sampaio, 2007; Tartari et al., 2012; Coelho et al. 2015; IBGE, 2015; Gaem-Barbosa et al., 2017; Tavares, 2020; Silva et al., 2021).

Os estudos sobre a florística e fitossociologia são de extrema importância para fornecer informações sobre a composição e estrutura da comunidade vegetal de determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando, dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação (Silva et al., 2002). Com estes estudos é possível identificar e monitorar áreas e processos que permitam adotar técnicas apropriadas de manejo para a conservação de fragmentos florestais com alto índice de degradação (Silva & Soares, 2001).

Para o enriquecimento da área pode se utilizar os dados da presença de espécies nos remanescentes florestais, a fim de encontrar tanto as espécies típicas pioneiras quanto as que se encontram no sub-bosque com o objetivo de obter uma floresta estratificada e com alta diversidade (Silva, et al., 2004). Sendo assim, evidencia-se a importância das áreas protegidas na conservação da vegetação nativa, garantindo a manutenção dos processos ecológicos em ambientes urbanizados.

5.1.2. Objetivo

Compilar uma base de dados atualizada sobre as espécies vegetais do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, caracterizando a flora e as fitofisionomias e de possíveis áreas de interesse, visando estabelecer diretrizes conservacionistas e estratégias de manejo quando necessárias.

5.1.3. Materiais e Métodos

O levantamento da flora e a caracterização da vegetação do Parque Natural Municipal Olésio de Souza (PNMOS) foram desenvolvidos nos meses de novembro de 2021 a janeiro de 2022, com visitas sendo realizadas com base em duas abordagens de campo: (i) realizou-se o caminhamento pela área total, com a finalidade de identificação dos indivíduos arbóreos e arbustivos para o levantamento das espécies ocorrentes no PNMOS, além de dar subsídios para o mapeamento das fitofisionomias; e (ii) inventário florestal com a marcação e avaliação de parcelas nos dois lados do rio Pirapora na extensão do parque

(Figura 1), para a coleta dos dados florísticos e indicadores para determinação da estrutura da vegetação e a fitofisionomia.



Figura 1. Coleta de material botânico durante a etapa de caminhamento e marcação de parcelas de inventário realizados no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

5.1.3.1. Etapa 1 - Conhecendo as espécies do Parque Municipal Natural Olésio dos Santos e da região de Salto de Pirapora, SP.

Esta primeira etapa foi realizada com o objetivo de conhecer a riqueza das espécies florestais, e para subsidiar o mapeamento fitofisionômico da UC. Para isso, foi realizado o caminhamento por toda a extensão do PNMOS para a localização dos indivíduos arbóreos e arbustivos. Para identificar pontos passíveis de realização de práticas específicas de manejo no interior do parque, durante o caminhamento foram realizadas observações sobre: (a) presença de pontos com presença de gramíneas e sem vegetação arbórea e (b) presença de vegetação arbórea, porém com alta luminosidade no solo e com presença de gramíneas exóticas e (c) com cobertura arbórea.

Nesta etapa de trabalho, todas as espécies florestais amostradas no PNMOS foram fotografadas, georreferenciadas e receberam um número de identificação (**Figura 2**), sendo que cada espécie foi marcada somente uma vez. Sempre que possível, a identificação foi realizada em campo e confirmada posteriormente por comparação com as exsicatas

depositadas no Herbário Virtual da Flora e dos Fungos acessando o banco de dados *Species link* (CRIA, 2022). A correta grafia dos nomes das espécies foi consultada no site Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil, 2020). Os materiais coletados foram secos, armazenados e fotografados para elaboração de banco de imagens das espécies do parque.



Figura 2. Obtenção das coordenadas de cada espécie e preparo e identificação do material coletado para a caracterização florística do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Para comparar a vegetação do PNMOS com a vegetação florestal de outras UCs e fragmentos florestais, foi efetuado o levantamento de dados secundários realizando-se uma revisão bibliográfica por meio de consulta às bases de dados do Scielo, Google Acadêmico e *Web of Science*. Como áreas de referência foram consideradas o Parque Municipal Natural Corredores da Biodiversidade, situado em Sorocaba-SP e a Floresta Nacional de Ipanema (Iperó-SP). A seleção dos trabalhos foi realizada considerando artigos publicados em revistas científicas e relatórios técnicos, abrangendo fragmentos florestais situados em Salto de Pirapora. A lista obtida foi complementada com consulta ao *Species link*, filtrando-se por espécies vegetais (árvores, arvoretas, arbustos e subarbustos) coletadas em Salto de Pirapora.

A listagem de espécies obtidas para o PNMOS na etapa caminhamento e na revisão bibliográfica, foi utilizada para estabelecimento de banco de dados (BD), constando a

presença (1) ou ausência (0) das espécies amostradas na UC e em cada um dos locais estudados dos artigos selecionados. O banco foi complementado com informações sobre a categoria de ameaça das espécies, consultada na lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, 2022), sobre o grupo ecológico, a síndrome de dispersão, hábito e tipologia baseada na lista de espécies para restauração no Estado de São Paulo (Barbosa et al., 2016).

5.1.3.2. Etapa 2 - Inventário florestal para análise de parâmetros estruturais e ecológicos do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

A caracterização da vegetação florestal do PNMOS e seu entorno foi efetuada na segunda etapa de trabalho, por meio do inventário realizado em parcelas alocadas na área da UC e na propriedade privada, vizinha ao parque, situada na margem direita do Rio Pirapora (**Figura 3**). Para fundamentar as práticas de manejo a serem propostas, e para subsidiar o mapeamento fitofisionômico do PNMOS, inicialmente foi realizado a fotointerpretação das imagens que compõe o mosaico ortorretificado obtido por meio de um levantamento aéreo não tripulado (drone). Esta interpretação das imagens também auxiliou na subdivisão do PNMOS em três seções principais da cobertura florestal para a determinação dos locais para a implantação das parcelas, sendo uma localizada próxima às vias urbanas (A01), outra na região central do PNMOS (A02) e a última na no extremo norte da UC, próxima a estação do SAEE -A03. Na propriedade privada (APV), vizinha ao parque, também foram estabelecidas três seções para a implantação das parcelas, posicionadas de forma correspondente com as seções definidas no interior do PNMOS.

Em cada uma das seções foram implantadas três parcelas de 4 x 25 m totalizando 18 parcelas, sendo nove do lado do parque e nove na APV. Nessas parcelas foram avaliados os indivíduos arbóreos com mais de 5 cm de DAP, regenerantes com mais de 50 cm de altura e dados para caracterização da vegetação como espécie, fisionomia, altura e diâmetro na altura do peito (DAP) dos indivíduos arbóreos, presença de serrapilheira, epífitas, sub-bosque e estratificação vertical. Esses critérios também subsidiaram a definição e mapeamento das fitofisionomias do PNMOS.



Figura 3. Localização e distribuição das parcelas alocadas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e na propriedade privada adjacente à Unidade de Conservação, no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

5.1.3.3. Análise do estágio sucessional da vegetação

A caracterização do estágio sucessional da vegetação foi realizada empregando-se a Resolução CONAMA (1994) nº 01, de 31 de janeiro de 1994 para o Estado de São Paulo, o que também permitiu subsidiar o enquadramento das fitofisionomias. Cada critério foi estabelecido com base na referida legislação (**Quadro 1**) e as informações e os dados utilizados para a análise do estágio sucessional da vegetação foram os coletados na etapa de inventário florestal com parcelas para as áreas florestais, e definidos *a posteriori*, levando em consideração experiência de campo, na caracterização dos demais trechos vegetacionais presentes no interior do PNMOS com a finalidade de subsidiar o mapeamento das fitofisionomias.



Quadro 1. Lista de critérios adotados para a classificação do estágio sucessional da vegetação florestal no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, baseada na Resolução CONAMA 01 de 31 de janeiro de 1994.

Critérios utilizados	Estágio Sucessional			
	Pioneiro	Inicial	Médio	Avançado
Fisionomia	Campestre	Savânica ou florestal aberta	Florestal	Florestal
Estratos	1 estrato composto por herbáceas e pequenos arbustos	1 estrato composto por herbáceas e pequenas árvores	2 estratos, com árvores de diferentes alturas com árvores emergentes	3 ou mais, com presença de árvores de dossel com emergentes, árvores, arvoretas e arbustos de sub-bosque
Altura dos indivíduos arbóreos	Arbustos de até 2 m	Até 8 m	Entre 4 e 12 m	Superior a 10 m
DAP médio das dominantes	-	Até 10 cm	Até 20 cm	Sempre superior a 20 cm.
Epífitas	Ausentes	Ausentes ou raríssimas (polipodiáceas e tilandísias)	Presentes, com baixa riqueza (orquídeas, bromélias, cactáceas, piperáceas etc.)	Presentes, com grande riqueza e abundância
Lianas	Ausente ou incipiente	Presentes, herbáceas e/ou lenhosas	Presentes, geralmente lenhosas.	Se presentes, maioria lenhosa (leguminosas, malpigiáceas, bignoniáceas, sapotáceas)
Gramíneas	Abundantes	Abundantes	Poucas ou raras	Ausentes
Serapilheira	Ausente	Quando presente, pouco desenvolvida e descontínua	Presente	Presente e bem decomposta
Sub -bosque	Ausente	Principalmente regeneração do dossel.	Principalmente arvoretas ombrófilas (mirtáceas, rubiáceas, meliáceas, melastomatáceas etc.)	Arvoretas ombrófilas e bromeliáceas, aráceas, marantáceas
Espécies indicadoras	Assa-peixe, camarã, alecrim, leiteiro, lobeira etc.	Cambará, Sangra-d'água, lixinha, embaúba, capororoca, aroeiras, guaçatonga, sapuva etc.	Jacarandás, louro-pardo, cedro, açoita-cavalo, copaíba, canafístula, embiras-de-sapo, angicos etc.	Jequitibás, jatobás, pau-marfim, perobas, guanandi, mulungus, paineiras, figueiras etc.
Diversidade de espécies	Baixa, menos de 10 espécies	Baixa, em média 10 espécies	Considerável, em média 20 espécies	Alta diversidade de espécies, com mais de 30 espécies

5.1.3.4. Análise de Dados

O BD composto pela matriz de presença e ausência no caminhamento (etapa 1) e pelos dados de abundância de cada espécie obtidos no inventário florestal (etapa 2) foi empregado para as análises de riqueza (S), diversidade de Shannon, equitabilidade de Pielou (J) e similaridade com base em Magurran (2004). A lista de presença e ausência de espécies observadas no PNMOS foi utilizada para determinar a riqueza.

Com base nos dados de inventários nas diferentes seções foi efetuada análise de agrupamento aplicada à matriz de abundância, empregando-se o algoritmo e o método de ligação apresentando o maior coeficiente cofenético. Considerou-se como grupos similares aqueles acima de 50% da distância total obtida.

Com base no inventário florestal, a vegetação do PNMOS foi analisada em relação à sua distribuição nas três seções (A01, A02, A03) e comparada às da propriedade privada (A04, A05, A06). Para os dados de abundância do inventário de cada espécie nas parcelas do PNMOS e da propriedade privada, foi efetuada a análise da diversidade de Shannon e o teste *t*. Todas as análises foram efetuadas no programa PAST 3.25 (Hammer et al., 2001). Os aspectos estruturais vinculados à altura e distribuição diamétrica permitiram a caracterização estrutural do componente florestal e auxiliaram como dados adicionais na definição fitofisionômica.

5.1.4. Resultados e Discussão

5.1.4.1. Estrutura da Vegetação e Aspectos Fitofisionômicos

O PNMOS apresenta fisionomia florestal como cobertura predominante, possuindo algumas áreas abertas degradadas dominadas por gramíneas (*Urochloa* sp.) e espécies exóticas (*Ricinus communis*). Durante o caminhamento, foram observados alguns pontos com cobertura florestal, nos quais foram observados presença abundante de gramíneas e com alta luminosidade no solo. Na maior parte da cobertura com formação florestal do PNMOS há presença de dois estratos de vegetação definidos, um composto por indivíduos

arbóreos formando o dossel superior e outro composto por regenerantes e arbustos umbrófilos.

No critério altura, a maior parte da cobertura florestal do PNMOS foi considerada em estágio médio em função das espécies nativas apresentarem, em sua maioria, altura inferior a 11 m ($H_{\text{média}} = 8,1 \pm 2,4$ m). Isto porque, apenas a espécie exótica *L. leucocephala* ($H_{\text{média}} = 11,4 \pm 2,4$; $n = 36$) apresentou indivíduos com alturas superiores à 11 m, o que influenciou na altura média total amostrada para toda a área ($H_{\text{média}} = 9,1 \pm 2,8$ m).

Em relação ao DAP, para as espécies nativas a média foi de $18,0 \pm 17,9$ cm. Algumas espécies como *M. bimucronata*, *G. guidonia*, *M. polymorphum* e *C. sylvestris* apresentam maiores diâmetros ($H_{\text{média}} = 65,6$ cm), porém isto se deve ao fato do formato do tronco com presença de bifurcação abaixo de 1,30 m. Este critério foi considerado como médio, uma vez que apenas 39 indivíduos apresentaram diâmetro superior a 20 cm, sendo que 21 deles eram de espécies bifurcadas ($N = 111$).

Neste contexto, com base nos dados de campo e nos critérios adotados pela Resolução CONAMA nº1/94, a vegetação predominante do PNMOS, com 4,28 ha, é caracterizada fitofisionomicamente como Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio médio de sucessão, corroborando com o Inventário Florestal de São Paulo (São Paulo, 2020). Este enquadramento fitofisionômico se deu pela presença de dois estratos bem definidos, presença de algumas epífitas, porém com baixa riqueza (bromélias e cactáceas), presença de serapilheira, além das espécies indicadoras, como, por exemplo, *Copaifera langsdorfii*, *Luehea divaricata*, *Platypodium elegans*, *Cordia trichotoma*, dentre outras. A influência aluvial foi determinada pela presença de espécies como *Inga vera*, *Sebastiania brasiliensis*, *Gymnanthes klotzschiana*, *Croton urucurana*, dentre outras consideradas como características desta tipologia (IBGE, 2012; Pscheidt & Cordeiro, 2012; Barbosa et al., 2017; São Paulo, 2020).

Além da vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio médio de sucessão, também foram caracterizadas outras duas

fitofisionomias na UC, sendo elas: (i) vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio pioneiro de sucessão (1,41 ha), representada por áreas abertas degradadas, de fisionomia campestre, com predomínio do estrato herbáceo, com a presença de poucas espécies arbóreas e arbustivas pioneiras esparsas e sem a presença de epífitas; e (ii) vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio inicial de sucessão (0,79 ha), sendo esta fitofisionomia representada por áreas de dossel parcialmente contínuo, com plantas de alturas variáveis, ocorrência de estrato herbáceo pouco predominante, com sub-bosque pouco diverso e com a presença de poucas epífitas, principalmente líquens. A **Figura 4** apresenta o mapa das fitofisionomias do PNMOS, além de outras coberturas (água, macrófitas aquáticas, afloramentos rochosos e trilha de acesso principal a UC).

5.1.4.2. Aspectos Florísticos, Ecológicos e Conservacionistas

Em relação a composição florística, foram identificadas 103 espécies vegetais no interior do PNMOS, distribuídas em 33 famílias (**Tabela 1**). Fabaceae foi a família com maior riqueza de espécies (n= 27), seguida de Myrtaceae (n= 11), Solanaceae (n= 5), Euphorbiaceae e Malvaceae, ambas com quatro espécies cada. As espécies estavam distribuídas ao longo de toda a UC, observando-se a concentração de exóticas na parte inicial, próxima a via urbana (**Figura 5**). Das 103 espécies identificadas 15,5% são exóticas. Entre as nativas, 42,5% são pioneiras, 56,3% são não-pioneiras sendo que a espécie *Luehea divaricata* é enquadrada nas duas categorias. Dentre as espécies observou-se predominância da síndrome de dispersão zoocórica (52,9%), o que indica o potencial do PNMOS como fonte de atração da fauna dispersora de sementes (**Figura 6**).

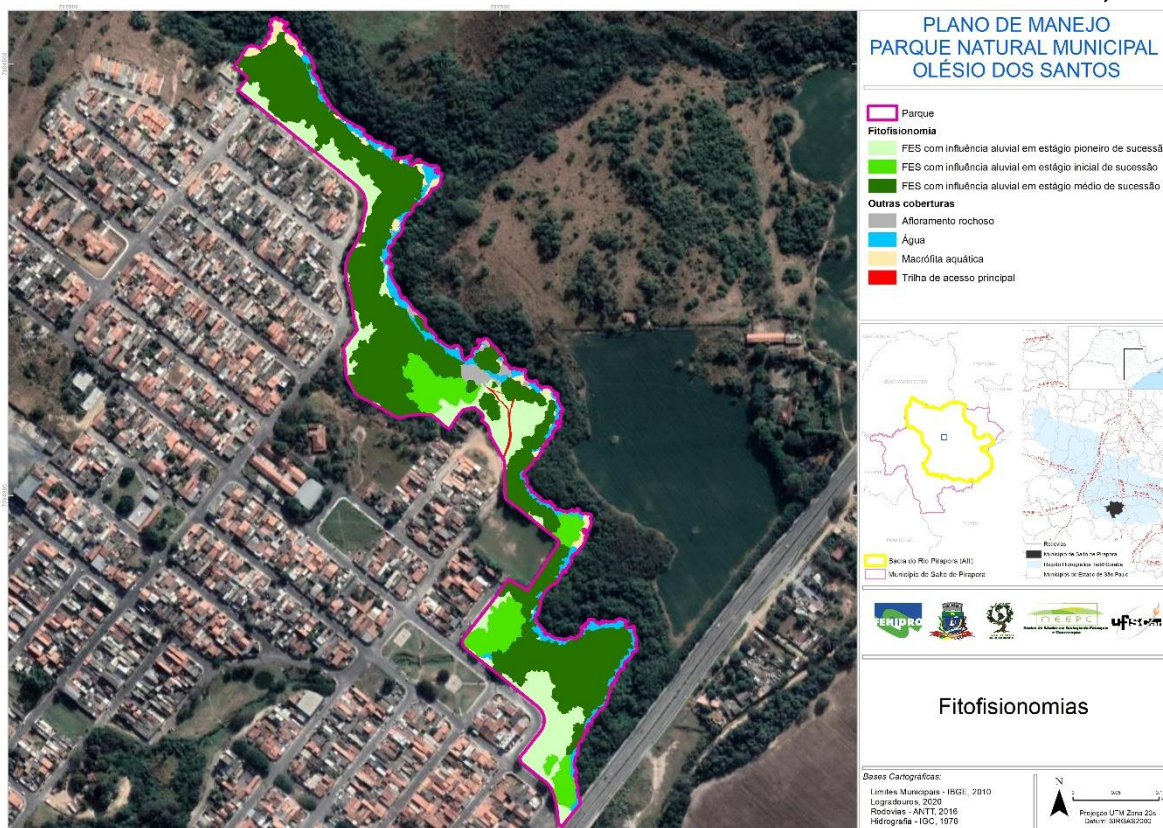


Figura 4. Fitofisionomias e outras coberturas do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (FES – Floresta Estacional Semidecidual).

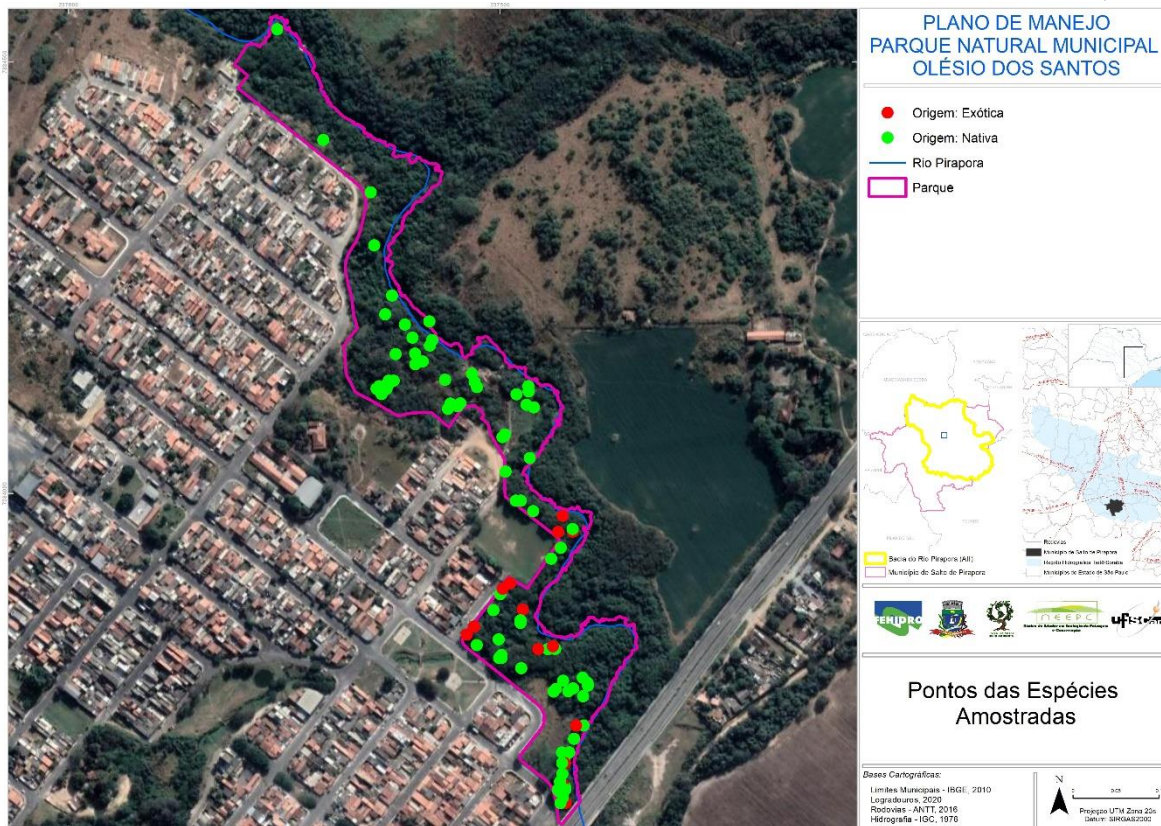


Figura 5. Localização das espécies amostradas (n= 103) na etapa de caminhada realizada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

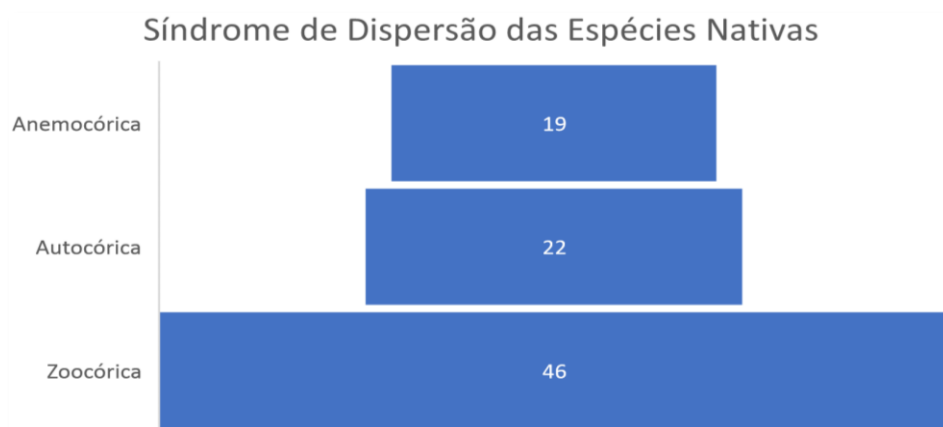


Figura 6. Número de espécies nativas por síndrome de dispersão amostradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

No levantamento dos dados secundários (**Figura 7**), obtidos por meio de revisão bibliográfica, foram selecionados os levantamentos florísticos e fitossociológicos da Floresta Nacional de Ipanema (Albuquerque & Rodrigues, 2000), no Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade (Coelho et al., 2016) e em áreas de Salto de Pirapora, sendo uma localizada a jusante do PNMOS em relação ao Rio Pirapora (Gaem-Barbosa et al., 2017), e um segunda área com dados de fragmentos a montante do PNMOS em relação ao Rio Pirapora, obtidos no Relatório do Estudo de Impacto Ambiental Massari Mineração Participações Ltda (SAVI, 2013).

Considerando os artigos selecionados (Albuquerque & Rodrigues, 2000; Coelho et al., 2016; Gaem-Barbosa et al., 2017), bem como os dados do EIA-RIMA (SAVI, 2013) e a listagem do *Species Link* foram identificadas 408 espécies florestais, das quais 25,2% (n= 103) estavam presentes no PNMOS. As espécies com maior frequência foram *Casearia sylvestris*, *Dendropanax cuneatus* e *Cupania vernalis*, todas presentes no PNMOS.

Na metodologia de caminhamento, a riqueza de espécies florestais do PNMOS (n= 103) foi superior à observada no Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade (Coelho et al., 2016), considerada como uma das áreas mais conservadas de Sorocaba (**Tabela 1**). Contudo foi menor e próxima à constatada na FLONA Ipanema (n= 110), situada em Iperó (Albuquerque & Rodrigues, 2000). Vale destacar que em SAVI (2013) foram identificadas 193 espécies de árvores e arbustos no município de Salto de Pirapora, porém, o levantamento foi realizado em três fragmentos florestais, todos a montante do PNMOS, na bacia do Rio Pirapora. Isso revela o potencial da flora local, indicando que essas áreas são de interesse no que diz respeito às estratégias de conservação da UC.

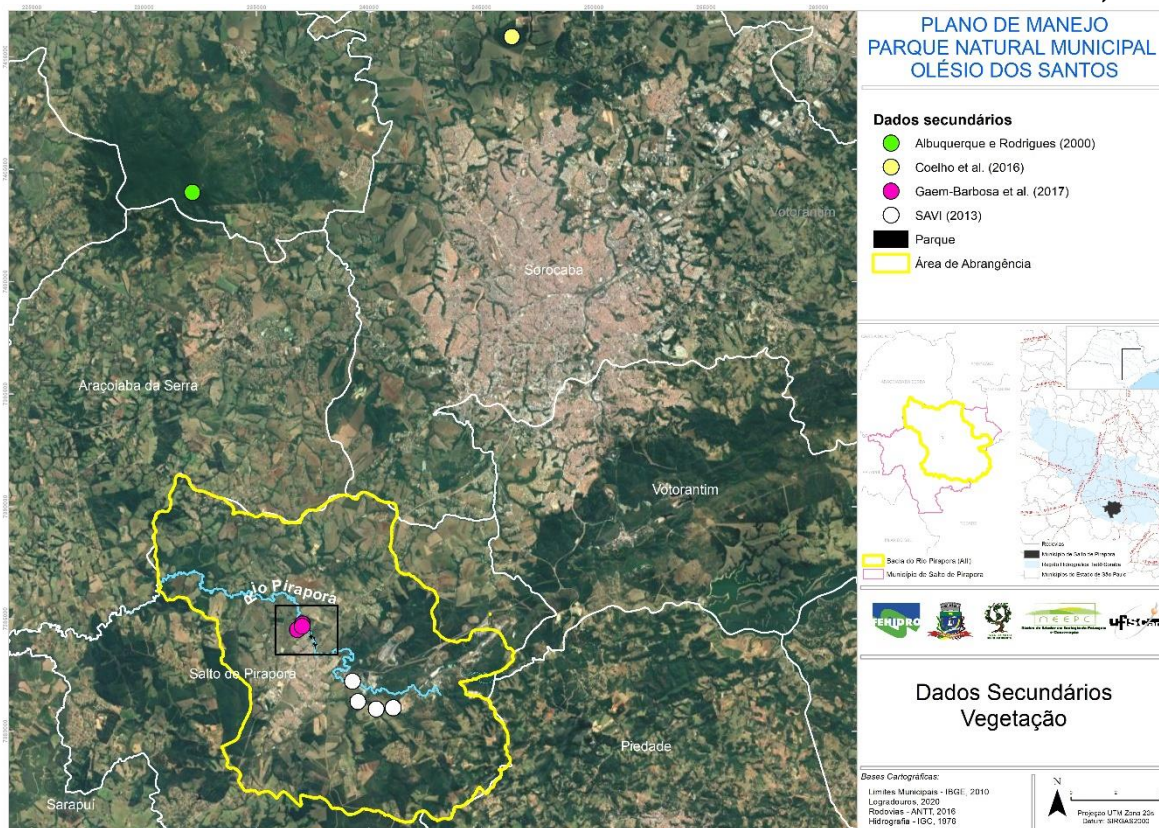


Figura 7. Localização dos levantamentos florísticos e fitossociológicos obtidos por meio dos dados secundários⁸.

O maior percentual de espécies comuns (80%) para o PNMOS em relação aos dados secundários, ocorreu entre as áreas de Salto de Pirapora estudadas por Gaem-Barbosa et al. (2017), visto que a maioria das espécies coletadas pelos autores estava presente no parque (**Tabela 2**).

⁸ Os dados obtidos na plataforma *Species Link* constavam apenas de um par de coordenadas geográficas referente ao município de Salto de Pirapora, sem localização precisa dos pontos de coleta para cada exemplar listado no banco de dados, o que impossibilitou a espacialização do dado no presente mapeamento.

Tabela 1. Lista de espécies identificadas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e informações sobre o nome popular, família botânica, origem (nativa ou exótica), Grupo Ecológico – G. Ecol. (PI= pioneira; N= não pioneira), Categoria de Ameaça – Cat.A. (NE= não avaliada; VU= vulnerável; LC= Pouco preocupante), hábito e síndrome de dispersão.

Espécie	Nome Popular	Família	Origem	G. Ecol.	Cat.A.	Hábito	Síndrome
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Chal-chal	Sapindaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Lixeira	Verbenaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Anemocórica
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Unha-de-vaca	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Lixa-de-folha-larga	Urticaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, subarbusto	Autocórica
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Orelha-de-burro	Lamiaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Topete-de-cardeal	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Guabiropa-do-mato	Myrtaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Salicaceae	Nativa	PI	NE	Subarbusto, arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Urticaceae	Nativa	PI	NE	Subarbusto, arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	Meliaceae	Nativa	NP	VU	Árvore	Anemocórica
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira-rosa	Malvaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Espora-de-galo	Cannabaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	Sibipiruna	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Autocórica
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá	Fabaceae	Nativa	NP	LC	Árvore	Anemocórica
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	Mata-boi	Solanaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	Veludo-de-espinho	Rubiaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguaí	Sapotaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica

Espécie	Nome Popular	Família	Origem	G. Ecol.	Cat.A.	Hábito	Síndrome
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guaiuvira	Boraginaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Boraginaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	Euphorbiaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	Euphorbiaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Sapindaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Maria-mole	Araliaceae	Nativa	PI	LC	Árvore	Zoocórica
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch.	Mandiocão	Araliaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timboril	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Corticeira-da-serra	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Autocórica
<i>Erythrina mulungu</i> Mart.	Corticeira	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Cocão	Erythroxylaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore, subarbusto	Autocórica
<i>Eugenia florida</i> DC.	Guamirim	Myrtaceae	Nativa	NP	LC	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	Guamirim-redondo	Myrtaceae	Nativa	NP	LC	Árvore	Zoocórica
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Myrtaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore, subarbusto	Zoocórica
<i>Eugenia subterminalis</i> DC.	Cambuí-pitanga	Myrtaceae	Nativa	NP	LC	Árvore	Zoocórica
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Myrtaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto	Zoocórica
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Figueira-branca	Moraceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Figueira-mata-pau	Moraceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Carrapeta	Meliaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	Malvaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Branquilho	Euphorbiaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
Espécie	Nome Popular	Família	Origem	G.	Cat.A.	Hábito	Síndrome

<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canelinha	Lauraceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Gurucaia	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	Guanxuma	Malvaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, subarbusto	Autocórica
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Autocórica
<i>Piper amalago</i> L.	Jaborandí	Piperaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto	Zoocórica
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	Fabaceae	Nativa	PI	LC	Árvore	Autocórica
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Amendoim-do-campo	Fabaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
<i>Pleroma granulosum</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira	Melastomataceae	Nativa	PI	NE	Arbusto	Anemocórica
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração-de-negro	Fabaceae	Nativa	NP	LC	Árvore	Autocórica
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salseiro	Salicaceae	Nativa	PI	LC	Árvore	Anemocórica
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira-pimenteira	Anacardiaceae	Nativa	PI	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiterinha	Euphorbiaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Fedegoso	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Senna pendula</i> (Humb.& Bonpl.ex Willd.) H.S.Irwin & Barneby	Canudo-de-pito	Fabaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, Árvore, Liana/volúvel/trepadeira	Autocórica
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fruto-de-lobo	Solanaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Solanum robustum</i> H.L.Wendl.	Jurubeba	Solanaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto	Zoocórica
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Arrebenta-cavalo	Solanaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, subarbusto	Zoocórica
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Arecaceae	Nativa	NP	LC	Palmeira	Zoocórica
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-rosa	Bignoniaceae	Nativa	NP	NE	Árvore	Anemocórica
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Leiteira	Apocynaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
Espécie	Nome Popular	Família	Origem	G. Ecol.	Cat.A.	Hábito	Síndrome



<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pau-pólvora	Cannabaceae	Nativa	PI	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	Asteraceae	Nativa	PI	NE	Arbusto	Anemocórica
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	Lamiaceae	Nativa	NP	NE	Arbusto, árvore	Zoocórica
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Moraceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata-de-vaca	Fabaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Autocórica
<i>Citrus x limonia</i>	Limão-rosa	Rutaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	Rubiaceae	Exótica	-	NE	Arbusto	Zoocórica
<i>Cordia myxa</i> L.	Chá-de-bugre	Boraginaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	Rosaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Fabaceae	Exótica	-	NE	Arbusto, árvore	Autocórica
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	Anacardiaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara	Meliaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Morus nigra</i> L.	Amora	Moraceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Falsa-murta	Rutaceae	Exótica	-	NE	Arbusto	Zoocórica
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Lauraceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Myrtaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	Myrtaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Ipê-de-jardim	Bignoniaceae	Exótica	-	NE	Arbusto	Anemocórica
<i>Terminalia catappa</i> L.	Chapéu-de-sol	Combretaceae	Exótica	-	NE	Árvore	Zoocórica

Tabela 2. Riqueza (nº de espécies), número e percentual de espécies florestais baseadas nos dados de presença e ausência obtidas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Espécies listadas com base nos levantamentos bibliográficos e coletas de material botânico realizados no PNMOS (presente estudo) e em fragmentos florestais de Salto de Pirapora (Gaem-Barbosa et al., 2017; SAVI, 2013; Species Link), na Floresta Nacional de Ipanema em Iperó (Albuquerque & Rodrigues, 2000) e no Parque Municipal Natural Corredores da Biodiversidade em Sorocaba (Coelho et al., 2016).

Referência	Tipo de área	Município	Riqueza (S)	Nº de espécies comuns com o PNMOS	% de espécies comuns com o PNMOS
PNMOS (presente estudo)	Unidade de Conservação	Salto de Pirapora	103	103	-
Gaem-Barbosa et al. (2017)	Áreas verdes		15	12	80,0
SAVI (2013)	Fragmentos		196	28	14,3
S. de Pirapora (<i>Species link</i>)	Diversas Localidades		31	5	16,1
Albuquerque e Rodrigues (2000)	Unidade de conservação	Iperó	110	33	30,0
COELHO et al. (2016)		Sorocaba	65	26	40,0

No levantamento de campo realizado por meio das parcelas alocadas no PNMOS e na área vizinha (APV), foram amostradas 39 espécies de 22 famílias com uma não identificada⁹. Fabaceae foi a família com maior riqueza, com nove espécies, e abundância de indivíduos (N= 95). Do total, a espécie exótica invasora *L. leucocephalla* representou 48% dos indivíduos amostrados de Fabaceae, sendo 36 plantas amostradas no PNMOS e 10 na APV. Os valores obtidos evidenciam o processo de dominância e invasão de *L. leucocephalla* na área do PNMOS e adjacências, e requer que sejam adotadas medidas urgentes de controle da invasora na UC.

⁹ Todas as espécies amostradas nas parcelas já haviam sido identificadas no levantamento realizado pelo caminhamento, não ocorrendo nenhuma espécie nova por meio desta metodologia.

Outra espécie que requer atenção é *Casearia sylvestris* (Salicaceae) com 33 plantas na área e 79% amostradas na propriedade privada. Esta espécie apresenta características que podem levar à sua dominância em áreas degradadas e devem ser efetuadas medidas para evitar sua expansão na área do PNMOS.

Com base nos dados de inventário (parcelas), a diversidade do PNMOS ($H' = 2,979$) foi inferior à obtida no PCMBio ($H' = 3,421$), conforme dados de Coelho et al. (2016), ambas utilizando a metodologia de parcelas de 100 m². A diversidade do PNMOS foi estatisticamente similar a área vizinha ($t = -1,437$; $p = 0,15219$). Contudo, a UC apresentou equitabilidade ($J = 0,782$), com maior concentração de plantas em poucas espécies do que a área vizinha ($J = 0,8487$). Isto é evidenciado pelas espécies *L. leucocephalla*, *C. sylvestris*, *G. guidonia*, *M. polymorphum* e *P. rigida* que concentraram 57% do total de indivíduos amostrados em ambas as áreas ($N = 234$). Contudo, estas espécies representaram 62% das plantas amostradas no PNMOS ($N = 111$) e 52% na área privada ($N = 123$).

Considerando os dados florísticos em relação ao *status* de conservação, apenas duas espécies apresentam algum grau de ameaça, sendo estas *Monteverdia ilicifolia* e *Cedrela fissilis*, que são consideradas como “vulneráveis¹⁰”. Ressalte-se que, durante o levantamento de campo por inventário, nenhum indivíduo de *M. ilicifolia* foi amostrado, embora tenha sido anotado e marcado na etapa de caminhamento. Por outro lado, dois indivíduos de *C. fissilis* foram amostrados nas parcelas de inventário, mas localizados apenas na área da propriedade privada. Este ponto, por si só, evidencia a relevância da área vizinha ao PNMOS para a conservação de espécies vulneráveis e ameaçadas de extinção.

Quando se analisa a vegetação florestal e sua distribuição na área, constata-se que houve significativa diferença na diversidade de espécies identificadas nas três seções de amostragem, tanto do parque em A01 ($H' = 2,055$), A02 ($H' = 2,502$) e A03 ($H' = 2,027$), quanto na área vizinha ao parque na A04 ($H' = 2,428$), A05 ($H' = 2,527$) e menor diversidade

¹⁰ Uma espécie está “vulnerável” quando as melhores evidências disponíveis indicam que enfrenta um risco elevado de extinção na natureza em um futuro bem próximo, a menos que as circunstâncias que ameaçam a sua sobrevivência e reprodução melhorem (ICMBio, 2013).

na seção constatada na seção APV-A06 ($H' = 1,966$) (**Figura 8**). Este fato caracteriza a presença de distribuição heterogênea das espécies e indivíduos na região estudada, o que requer interferências e manejo distintos para cada uma das seções amostradas.

Este fato também fica evidente em relação à composição de espécies, uma vez que a APV-A06 foi a única que se distinguiu das demais seções amostradas. Neste local foram encontradas espécies como *S. romanzoffiana* e de *C. fissilis* observadas somente no caminhar pela área total do PNMOS, e que não foram amostradas no inventário (parcelas).

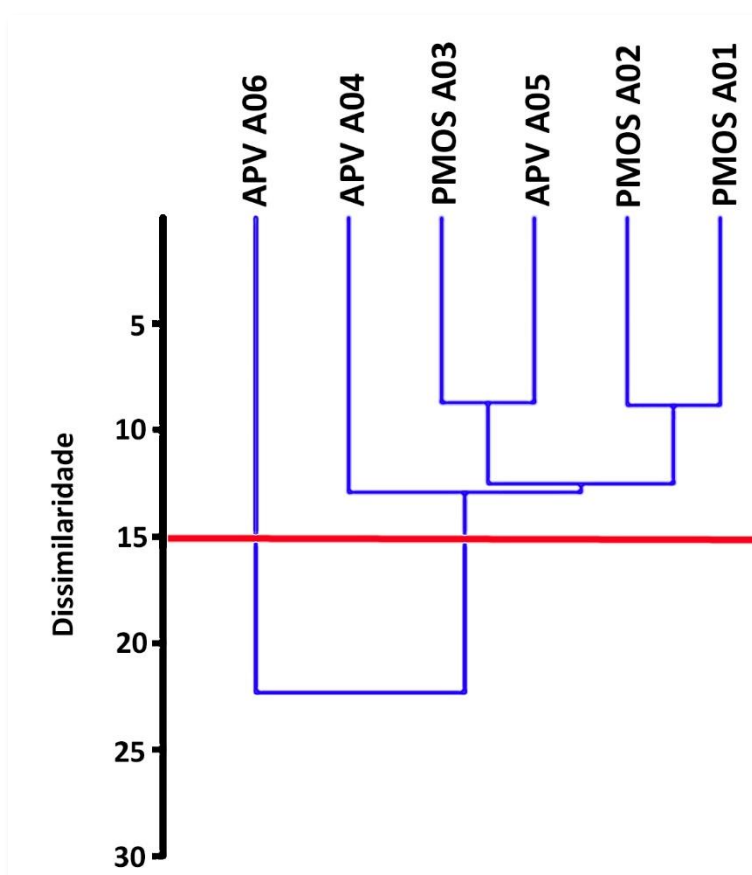


Figura 8. Análise de agrupamento pelo método UPGMA dos dados de abundância das espécies amostradas em parcelas ($n = 18$) de inventário florestal realizado nos diferentes setores do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PMOS; A01, A02, A03) e em propriedade privada- APV vizinha (A04, A05, A06). Linha vermelha indica zona de corte cujas áreas e parcelas com valores de dissimilaridade inferiores a 15 são considerados grupos similares.

5.1.4.2.1. Regenerantes

Para os regenerantes do PNMOS amostrados nas parcelas, obteve-se 277 indivíduos de 16 famílias entre 29 espécies, sendo quatro não identificadas e duas até gênero (**Tabela 3**). As maiores abundâncias foram constatadas para *Piper amalago* (n=110; 39,7%) seguida de *Parapiptadenia rígida* (n=32; 11,5%), *Guarea guidonia* (n= 23; 8,3%) e *Eugenia uniflora* (n=21; 7,6%). Para as demais, foram amostrados menos de 20 indivíduos no PNMOS, sendo as famílias Fabaceae e Myrtaceae com maior número de espécies (n=8).

Na área vizinha (APV) foram amostrados 486 indivíduos de 21 famílias de 43 espécies, sendo sete não identificadas e cinco classificadas no nível de gênero (**Tabela 4**). As mais abundantes foram para *P. amalago* (n=136; 28%) seguida de *Parapiptadenia rígida* (n=51; 10,5%), *Casearia sylvestris* (n= 49; 10,1%), *Cupanea vernalis* (n=38; 7,8%), *Guarea guidonia* (n= 33; 6,8%) e *Eugenia uniflora* (n= 25; 5,1%). Para as demais foram obtidos menos de 20 indivíduos amostrados na área total do parque, sendo as famílias Fabaceae (n=7) e Myrtaceae (n=6) as mais presentes. A espécie *C. vernalis* foi observada apenas na área APV-A06, o que mostra que esta área tem potencial para fornecer sementes e mudas para o enriquecimento do parque.

Tabela 3. Espécies regenerantes amostradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Espécies Regenerantes PNMOS	Família	A1			A2			A3			Total
		A1P1	A1P2	A1P3	A2P1	A2P2	A2P3	A3P1	A3P2	A3P3	
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	1									1
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Myrtaceae							6			6
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	5	1		2	3		2		4	17
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Urticaceae	1		2							3
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae						3	4			7
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae					1			1		2
<i>Cupanea vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae					3		3			6
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	Fabaceae			1							1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae							3			3
<i>Eugenia uniflora</i> L	Myrtaceae	2	2		7	5		5			21
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae		8	5		1	3			6	23
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae						1				1
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Lythraceae						2				2
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Anacardiaceae						1				1
<i>Lochroma arborescens</i> (L.) J.M.H. Shaw	Solanaceae		2							4	6
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae			1							1
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae					1					1
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Asteraceae					1	1				2
Não identificada 1	NI		1								1
Não identificada 2	NI			1							1
Não identificada 3	NI			1							1
Não identificada 4	NI					1					1
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	1			2						3
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1				1			1		3
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae			23			4	5			32
Espécies Regenerantes PNMOS	Família	A1			A2			A3			Total

		A1P1	A1P2	A1P3	A2P1	A2P2	A2P3	A3P1	A3P2	A3P3	
<i>Persea</i> sp	Lauraceae						1		1		2
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	7	11	26	21	11	3	2	11	18	110
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae								1	12	13
<i>Eugenia</i> sp1	Myrtaceae				1		5				6

Tabela 4. Espécies regenerantes amostradas na área vizinha ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Espécies regenerantes área particular	Família	A4P 1	A4P 2	A4P 3	A5P 1	A5P 2	A5P 3	A6P 1	A6P 2	A6P 3	Soma
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A. Juss.	Verbenaceae							1			1
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae			1							1
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	Myrtaceae	1					6				7
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	4		13	8	3	4	5	9	3	49
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Urticaceae				1	2					3
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Sapotaceae						2		5		7
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	1					3	1	3	3	11
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Boraginaceae						1			1	2
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae				2						2
<i>Cupanea vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1	4	2		3	6	3	7	12	38
<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo	Fabaceae			1						2	3
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch	Araliaceae				1						1
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae						2				2
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	Myrtaceae								3	2	5
<i>Eugenia</i> sp2	Myrtaceae									3	3
<i>Eugenia uniflora</i> L	Myrtaceae	4		1		9		5		6	25
<i>Ficus</i> sp	Moraceae						1				1
Espécies regenerantes área particular	Família	A4P 1	A4P 2	A4P 3	A5P 1	A5P 2	A5P 3	A6P 1	A6P 2	A6P 3	Soma

<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	3	3	4	8	1		7	6	1	33
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1					4	2			7
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC. Mattos	Bignoniaceae						1				1
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Malvaceae						1		1		2
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Fabaceae						1				1
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae				3						3
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Fabaceae				1						1
<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral	Celastraceae							1			1
<i>Moquiniastrium polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Asteraceae				4						4
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC	Myrtaceae								1		1
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae						10	3			13
Não identificada 10	NI							2			2
Não identificada 11	NI							5			5
Não identificada 5	NI						1				1
Não identificada 6	NI						1				1
Não identificada 7	NI	1									1
Não identificada 8	NI								1		1
Não identificada 9	NI							5			5
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae					9					9
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	2	1	3	3	3			2	1	15
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	7			1		12	23	5	3	51
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	18	26	22	24	17		15	3	11	136
<i>Solanum</i> sp	Solanaceae				1						1
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae								6	7	13
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Apocynaceae					1		1	1		3
<i>Trichilia</i> sp	Meliaceae								10	4	14

5.1.4.2.2. Espécies Exóticas

Em relação às espécies exóticas, a maioria demonstra potencial de invasão, sendo problema em muitas UCs por apresentarem estratégias como grande produção de sementes viáveis, grande potencial de rebrota, atrativos para a avifauna, alelopatia etc., gerando uma grande pressão sobre as espécies nativas através da competição por recursos. Isso acaba modificando os processos ecológicos naturais e impedindo a sucessão ecológica, sendo, então, indicado o controle dessas espécies (Sanches et al., 2007; Sanches, 2009; Torres, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013; Constantini, 2016; Santana et al., 2019; Dantas, 2018; ICMBio, 2019; Machado, et al., 2020; Costalonga & Batitucci, 2020). Ao todo foram amostradas 16 espécies exóticas no PNMOS com diferentes características e potencial invasivo da área (**Quadro 2**).

Quadro 2. Lista de espécies exóticas ocorrentes na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e suas características, formas de controle e de ecologia.

Espécie	Características
<i>Arthocarpus heterophyllus</i>	Espécie asiática que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo, indicada como potencial invasora. Pode alterar a estrutura do ecossistema devido à alelopatia e ser uma ameaça para as UCs, sendo indicado o seu controle (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013; Santos, 2013; ICMBio, 2019; Costalonga & Batitucci, 2020).
<i>Bauhinia variegata</i>	Espécie de origem asiática, não se encontra na lista de espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo, mesmo estando presente em UCs, não foi relatado comportamento invasor (Dickfeldt et al., 2013).
<i>Citrus limonia</i>	Espécie asiática que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo, invadindo as formações Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual, sendo indicado o controle dessa espécie (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; ICMBio, 2019).
<i>Coffea arabica</i>	Espécie africana que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo. Planta de sub-bosque, apresenta alelopatia e compete com as espécies nativas alterando a sucessão ecológica e regeneração, em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013).
<i>Cordia myxa</i>	Espécie de origem africana. Não é considerada como invasora nas principais publicações, sendo inclusive comumente usada em restauração, porém, compete com espécies nativas por recursos (Assis et al., 2013).
<i>Eriobotrya japonica</i>	Espécie asiática que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo, indicada como potencial invasora. Podendo alterar a estrutura do ecossistema devido à alelopatia e ser altamente consumida pela avifauna (São Paulo, 2009; Costalonga & Batitucci, 2020; Constantini, 2016; Dickfeldt et al., 2013).

Espécie	Características
<i>Leucaena leucocephala</i>	Espécie nativa da América Central. Encontra-se na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo, sendo altamente invasora por apresentar alelopatia e produzir grande quantidade de sementes viáveis (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013; Machado et al., 2020).
<i>Mangifera indica</i>	Espécie asiática que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo, invadindo as formações Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras de Influência Marítima (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013).
<i>Melia azedarach</i>	Espécie asiática que se encontra na lista de plantas exóticas invasoras do Estado de São Paulo. Atrai a avifauna e possui características alelopáticas, invadindo as formações Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Estacional Semidecidual (São Paulo, 2009; Dickfeldt et al., 2013; Dantas, 2018; Constantini, 2016).
<i>Morus nigra</i>	Espécie de origem asiática, não possui alelopatia comprovada, mas é altamente consumida pela avifauna, assim, alterando a dinâmica nos ecossistemas naturais. Encontra-se entre as espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Constantini, 2016; Dickfeldt et al., 2013).
<i>Murraya paniculata</i>	Espécie de origem asiática, atrativa para a avifauna. Com potencial invasor em UCs, encontra-se listada entre as espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Dickfeldt et al., 2013; Constantini, 2016).
<i>Persea americana</i>	Espécie nativa da América Central, apresenta potencial invasor em UCs, podendo alterar os processos ecológicos. Encontra-se na lista de espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Santana et al., 2019; Dickfeldt et al., 2013).
<i>Psidium guajava</i>	Espécie nativa da América Central, tem grande potencial invasor por apresentar grande quantidade de sementes viáveis e ser altamente atrativa para a avifauna. É um risco para UCs, por interferir nos processos ecológicos por competição com espécies nativas. Está listada entre as espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011; Dickfeldt et al., 2013; Constantini, 2016).
<i>Syzygium jambos</i>	Espécie asiática, com potencial de alterar a dinâmica dos ambientes, inclusive a qualidade de água. Está incluída na lista de espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Torres, 2009; Leão et al., 2011).
<i>Tecoma stans</i>	Espécie nativa da América Central. Apresenta rebrota vigorosa e produz grande quantidade de sementes dispersas pelo vento, o que promove uma forte competição entre as nativas regenerantes e dificulta seu controle. Está incluída na lista de espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Leão et al., 2011).
<i>Terminalia catappa</i>	Espécie nativa da Ásia. Interfere na dinâmica natural dos ambientes, sendo uma preocupação para UCs e ambientes costeiros. Está incluída na lista de espécies exóticas invasoras do Estado de São Paulo (São Paulo, 2009; Sanches, 2009; Sanches et al., 2007; Leão et al., 2011).

5.1.5. Proposições de Manejo e Conservação da Vegetação

- ✚ Nos locais sem cobertura de vegetação florestal e recobertas por gramíneas exóticas do PNMOS, caracterizadas fitofisionomicamente como Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio pioneiro de sucessão (**ver Figura 4**) recomenda-se a retirada das gramíneas, limpeza da área para remoção do lixo acumulado e realização de práticas de restauração por meio de semeadura direta, transposição e plantio de mudas;
- ✚ Nos locais com cobertura florestal com a presença de gramíneas invasoras, nos trechos caracterizados como Floresta Estacional Semidecidual com influência aluvial em estágio inicial de sucessão (**ver Figura 4**) recomenda-se o enriquecimento via plantio de mudas de espécies não pioneiras ou pioneiras zoocóricas;
- ✚ Para reduzir os custos de recuperação e de manutenção pós-plantio, recomenda-se a recuperação de forma participativa com a população, utilizando-se a combinação de semeadura direta e plantio adensado¹¹, similar ao que foi realizado em várias empresas¹² e órgãos públicos na região de Sorocaba¹³;
- ✚ As coletas de sementes e a obtenção de mudas deve ser realizada na região, e obtidas, preferencialmente, na FLONA de Ipanema, no Parque Municipal Natural Corredores da Biodiversidade e em outras áreas naturais e UCs da região;
- ✚ Para manter a diversidade botânica e genética do PNMOS na sua recuperação, é necessário que haja a coleta de sementes e a reintrodução de espécies provenientes de diferentes fontes e matrizes da região;
- ✚ A reintrodução de espécies via restauração deve ser cuidadosamente efetuada, adotando-se as listagens baseadas nas UCs da região;
- ✚ As exóticas, em especial *L. leucocephalla*, devem ser removidas do parque e de seu entorno, com a retirada e eliminação gradativa dos indivíduos.
- ✚ Com relação à exótica invasora *Tecoma stans*, recomenda-se que se evite o seu plantio mesmo em áreas de paisagismo e se proceda à sua eliminação dentro do PNMOS;
- ✚ Para as demais exóticas, invasoras ou não, indica-se que se evite o seu plantio e se realize o monitoramento de sua presença e regeneração natural dentro do PNMOS;
- ✚ A área vizinha se apresenta como potencial fonte de sementes e mudas, com composição de espécies similar ao parque. Esta área de preservação permanente (APP) é de fundamental importância para as estratégias de conservação do PNMOS.

¹¹ <https://www.laboratoriosementesemudas.com/projeto-morizukuri-20-anos-em-10>

¹² <https://novamata.org/iniciativa/projeto-morizukuri-20-anos-em-10/>

¹³ <https://abrampa.jusbrasil.com.br/noticias/100237138/em-um-dia-populacao-de-sorocaba-planta-10-mil-arvores>

- ✚ A área vizinha requer ações urgentes e periódicas para controle de fatores geradores de incêndios, tais como a presença de gramíneas invasoras;
- ✚ A área vizinha apresenta exemplar da espécie *C. fissilis*, classificada como vulnerável e pode ser usada como uma das fontes de sementes para a produção de mudas e conservação da espécie dentro do PNMOS;
- ✚ A remoção das exóticas invasoras na área vizinha deve ser viabilizada face ao seu potencial de re-invasão das áreas do parque;
- ✚ Ações de educação ambiental para promover o conhecimento e a sensibilização da população sobre o PNMOS, suas espécies e participação em mutirões de recuperação são essenciais para reduzir os impactos antrópicos e promover a conservação local.
- ✚ A grande quantidade de lixo presente na área indica a urgência da intervenção das autoridades públicas do município, a fim de conscientizar e sensibilizar a população, bem como coibir tal prática nas áreas do PNMOS.

5.1.6. Considerações Finais

Alguns trechos do PNMOS requerem ações de manejo e enriquecimento para aumentar a diversidade e riqueza de espécies, sendo que estas ações devem ser realizadas por meio de técnicas de restauração com inclusão e reintrodução de espécies importantes no processo de sucessão e de conservação da floresta.

A quantidade de espécies regenerantes mostra que o PNMOS tem potencial de se regenerar, mas requer intervenção para aumentar a riqueza e diversidade de regenerantes.

É necessária que a retirada da espécie *L. leucocephala* seja realizada de forma emergencial, porém, gradativa e contínua no manejo da UC, sempre informando os procedimentos adotados para a população no entorno.

O PNMOS tem potencial turístico e atrativos para passeios, trilhas e ambientes para a realização de pesquisas e educação ambiental, porém ainda se faz necessário procedimentos de segurança, controle de pesca, estruturação das trilhas e guias de percurso em seu interior.

5.2. Avifauna

5.2.1. Introdução

As aves se destacam entre os grupos biológicos por serem excelentes bioindicadores (Antas, 2003; Piratelli et al., 2008; Volpato et al., 2018). Isso se deve à facilidade de detecção por pesquisadores experientes, ao fato de ocuparem a maioria dos ambientes e por constituírem um dos grupos mais bem conhecidos cientificamente. Assim, são preferidas nos estudos de avaliação ambiental em geral, já que apresentam respostas relativamente rápidas a impactos antrópicos, exibindo indícios robustos da situação em que uma determinada área se encontra. Por isso, listas de composições da avifauna podem apresentar informações confiáveis sobre a caracterização ambiental local, através de parâmetros como dieta, uso do habitat e grau de dependência florestal (Parker et al., 1996; Wilmann et al., 2014; Melo et al., 2020).

A avifauna da região de Salto de Pirapora é pouco referenciada na literatura. Muitos naturalistas e coletores que passaram pela região no século XIX concentraram seus esforços na área conhecida como Floresta Nacional de Ipanema (Cavarzere et al., 2017), cujos limites não eram bem definidos na época, mas que atualmente pertence aos municípios de Iperó, Araçoiaba da Serra e Capela do Alto. Outros dados antigos podem ter sido atribuídos ao município de Sorocaba, do qual Salto de Pirapora emancipou em 1953 (Salto De Pirapora, 2017). Ainda, recentemente os estudos de avifauna na região focam o município de Sorocaba (e.g. Cruz et al., 2011; Piratelli et al., 2015; Brisque et al., 2017; Casteletti et al., 2021), devido à sua grande extensão e por abrigar universidades. Além disso, sua alta densidade demográfica somada a uma elevada quantidade de áreas verdes e parques urbanos atrai diversos observadores de aves que contribuem para a ciência cidadã (Bitencourt et al., 2016). Como comparação, na maior plataforma global de inclusão de listas de observadores de aves, o e-Bird (E-Bird, 2021), não constam registros para Salto de Pirapora. Nesse cenário, apenas algumas fotografias e gravações recentes realizadas no município estão depositadas no banco de dados do site Wiki Aves (Wiki Aves, 2008), o que evidencia certa carência de informações.

5.2.2. Objetivo

O presente estudo tem como objetivo geral apresentar e caracterizar a primeira lista de aves do PNMOS em Salto de Pirapora, SP, para seu Plano de Manejo, tendo como objetivos específicos (1) embasar a condição ambiental local com base nas espécies bioindicadoras da avifauna; (2) propor diretrizes conservacionistas e estratégias de manejo para a avifauna local.

5.2.3. Materiais e Métodos

Os levantamentos de campo foram realizados conforme a fundamentação metodológica da Avaliação Ecológica Rápida (Sayre et al., 2003), baseados nas fitofisionomias identificadas e selecionadas pela Coordenação Técnica ou, quando da presença de pesquisas já realizadas e mapeadas, nas lacunas de conhecimento existentes. Uma propriedade privada vizinha ao Parque também foi visitada, podendo ser de interesse para o manejo da Unidade de Conservação.

Para o levantamento de avifauna utilizou-se o método de transecção, o qual consiste em realizar caminhadas pré-estabelecidas, em trajetos, anotando-se todas as espécies registradas visual (com auxílio de binóculos), e auditivamente (Bibby et al., 1992) (**Figura 1**). Este método é o mais indicado para obter o registro do maior número de espécies de aves em um curto espaço de tempo (Develey, 2003). Foi estabelecida uma transecção que abrangesse quase toda a extensão do PNMOS, visando contemplar os distintos ambientes presentes no local (**Figura 2**). Essa foi amostrada durante três manhãs nos meses de novembro e dezembro de 2021 e janeiro de 2022, com duração de cerca de 3,5 horas cada. Além disso, consideraram-se dados fortuitos de uma amostragem breve durante o reconhecimento da área em outubro de 2021, com duração aproximada de 1 hora.

universidades particulares existentes na região. Desta forma, foi elaborada uma lista de dados secundários, com espécies já registradas, assim como as de provável ocorrência no local e na sua vizinhança, que são aquelas citadas para o município de Salto de Pirapora, mas não registradas dentro da Unidade de Conservação.

5.2.4. Resultados e Discussão: Levantamento da Avifauna

Com dados acumulados de três amostragens do inventário da avifauna do PNMOS, foi obtido o registro de **116 espécies de aves (Tabela 1)**, o que equivale a 14% do total compilado para o estado de São Paulo (Silveira & Uezu, 2011). De acordo com os dados secundários, são apontadas 200 espécies para a região de abrangência (**Tabela 1**), ou seja, houve registro de 58% desse total no PNMOS. Doze espécies que registramos em campo não constam nos dados secundários, totalizando então **212 espécies para o município de Salto de Pirapora**.

A assembleia registrada é, em geral, composta por espécies generalistas, presentes em ambientes secundários, não tendo sido registrados táxons ameaçados em qualquer esfera, os quais também não constam nos dados secundários. Apenas uma espécie registrada em campo é considerada de alta sensibilidade, o tiê-de-bando (*Habia rubica*) (**Figura 3.a**), onívoro florestal associada a bandos mistos (Maldonado-Coelho & Marini, 2004).

Contudo, houve registro de aves estritamente florestais, entre as quais dez são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Destacam-se o barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*) e o barbudo-rajado (*Malacoptila striata*) (**Figura 3.b, d**), as quais apresentam hábitos predominantemente insetívoros e nidificam em cavidades em barrancos. Outra espécie endêmica de destaque é o tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*) (**Figura 3.c**), que apresenta distribuição bastante restrita, ocorrendo apenas na região sudeste do Brasil, além do estado do Paraná (Wiki Aves, 2008). Trata-se de um granívoro de estratos inferiores, que geralmente forrageia na serrapilheira de florestas secundárias (Jaramillo, 2020).

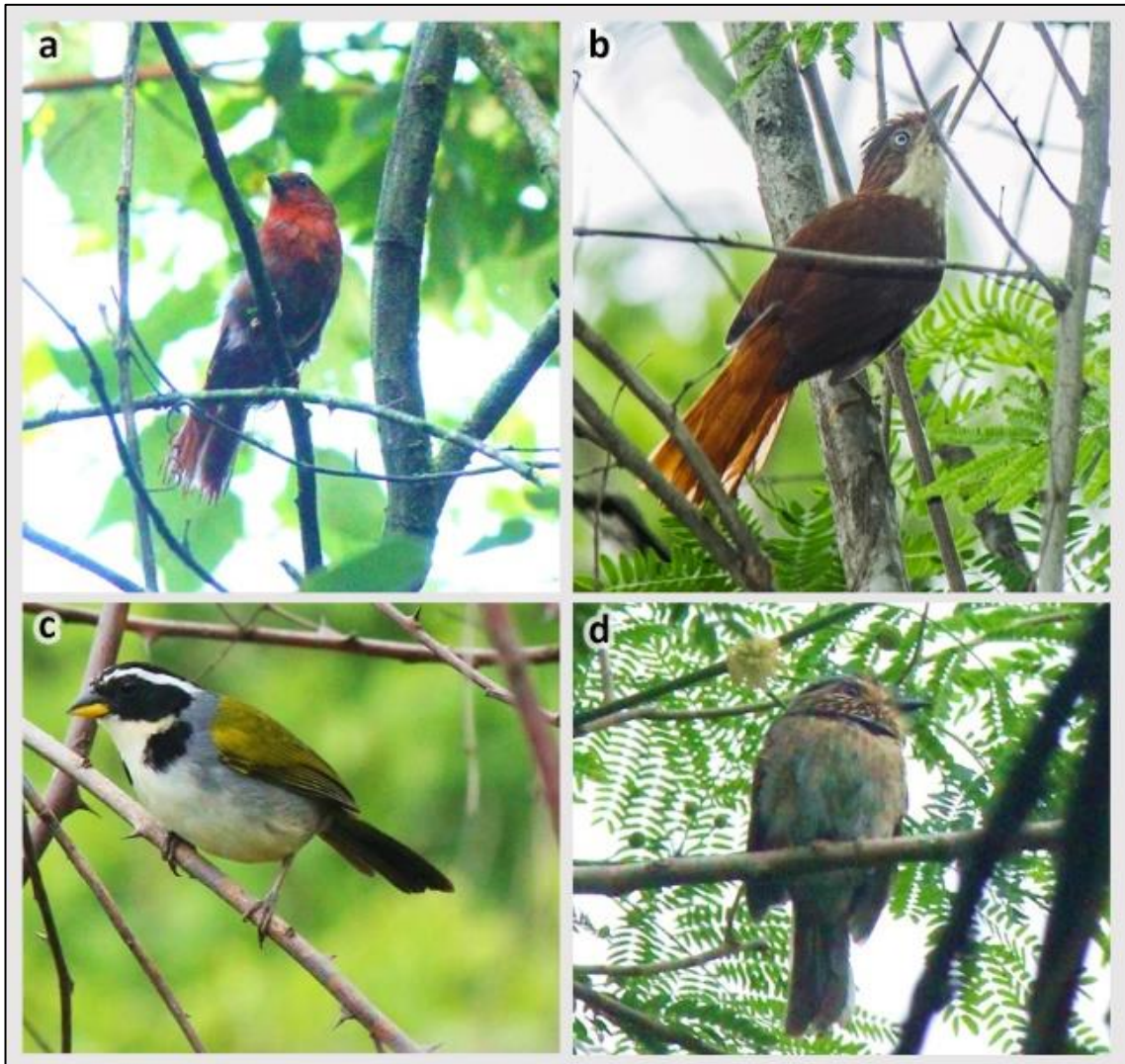


Figura 3. Aves endêmicas da Mata Atlântica registradas na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: **a.** tiê-de-bando (*Habia rubica*); **b.** barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*); **c.** tico-tico-do-mato (*Arremon semitorquatus*); **d.** barbudo-rajado (*Malacoptila striata*) (Fotos F.I. Godoy).

Não houve registro de espécies endêmicas do Cerrado, embora a região contemple a distribuição de alguns táxons (De Luca et al., 2009), tais como a gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*), citada para a região de abrangência.

No que tange à dependência florestal, houve predomínio de independentes florestais (46), representadas por espécies que vivem em ambientes abertos, tais como campos, clareiras, formações pioneiras, bordas e até áreas urbanas (**Figura 4**). Contudo, essa prevalência não é tão acentuada, já que semidependentes e dependentes apresentaram valores pouco inferiores (39 e 31, respectivamente). Tais resultados evidenciam heterogeneidade ambiental e certa perturbação, tendo em vista que a cobertura original era possivelmente composta de fitofisionomias florestais da Mata Atlântica. Assim, em áreas com maior grau de conservação aguarda-se a prevalência de aves estritamente florestais. Por outro lado, destaca-se a importância do PNMOS em abrigar 70 espécies (60%) que dependem (ainda que parcialmente) de ambientes florestais, configurando-se em uma relevante área para a avifauna regional.

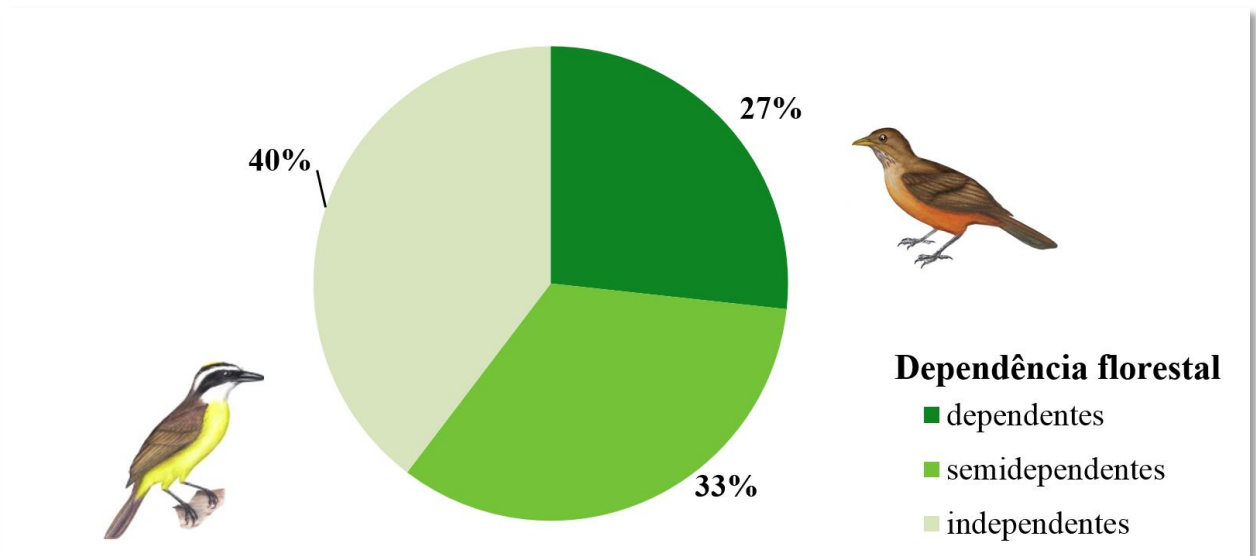


Figura 4. Distribuição da avifauna registrada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, de acordo com a dependência florestal.

Com relação à dieta, destacam-se em maior riqueza espécies consideradas insetívoras e onívoras (**Figura 5**). Embora o padrão encontrado seja comum em assembleias de aves neotropicais, a grande representatividade de onívoras pode ser reflexo de alterações ambientais,

uma vez que muitas dessas espécies são generalistas e possuem dieta variada, conseguindo assim se alimentar em ambientes distintos. É o caso de sabiás (*Turdus* spp.) e guaracavas (*Elaenia* spp.), que utilizam bordas florestais e áreas semiabertas para se alimentar de frutos e insetos (Anjos et al., 2007; Del Hoyo, 2021). Contudo, destaca-se a grande representatividade de piscívoros (9), o que é incomum entre os padrões de riqueza em ambientes florestais, o que irrefutavelmente se deve à oferta de peixes e outros organismos aquáticos presentes no rio Pirapora. Tal atributo pode ser considerado um bom bioindicador da manutenção de tais organismos, tendo em vista que em muitos trechos do rio são encontrados indícios de poluição e deposição de lixo. Nota-se, então, uma diversidade da dieta, agrupando-se a assembleia registrada em dez categorias principais (Figuras 5 e 6).

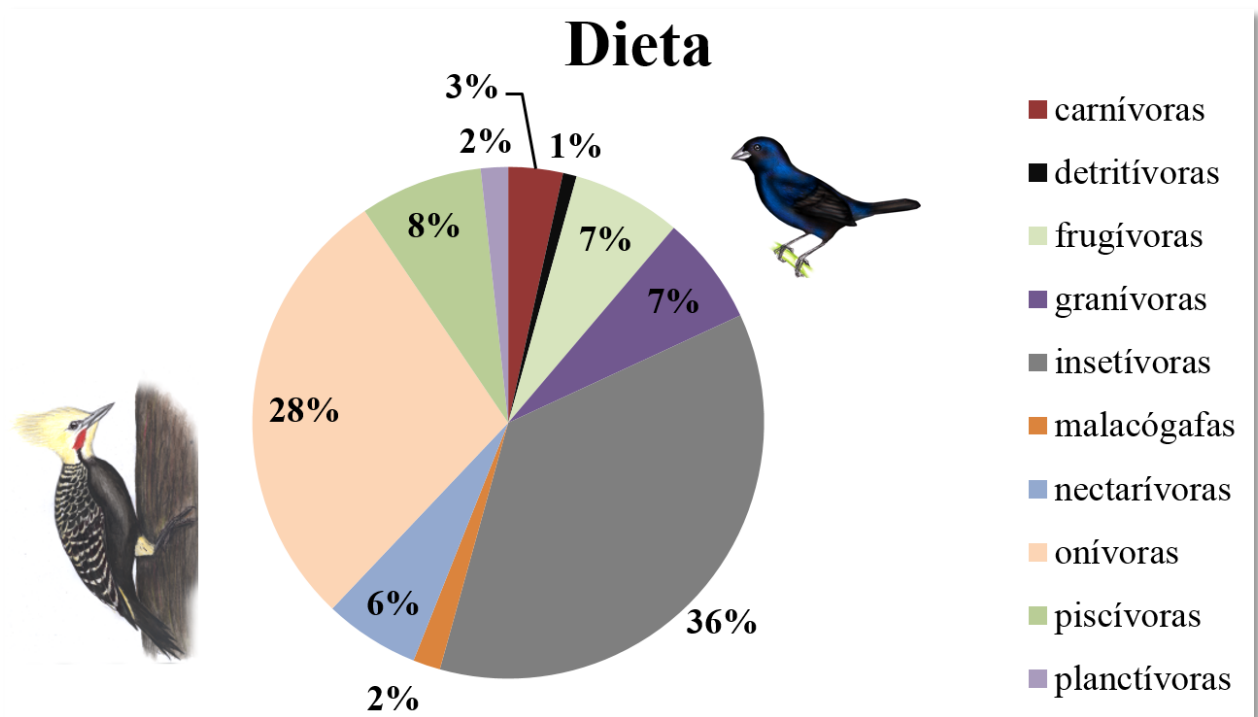


Figura 5. Distribuição da avifauna registrada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, de acordo com a dieta.

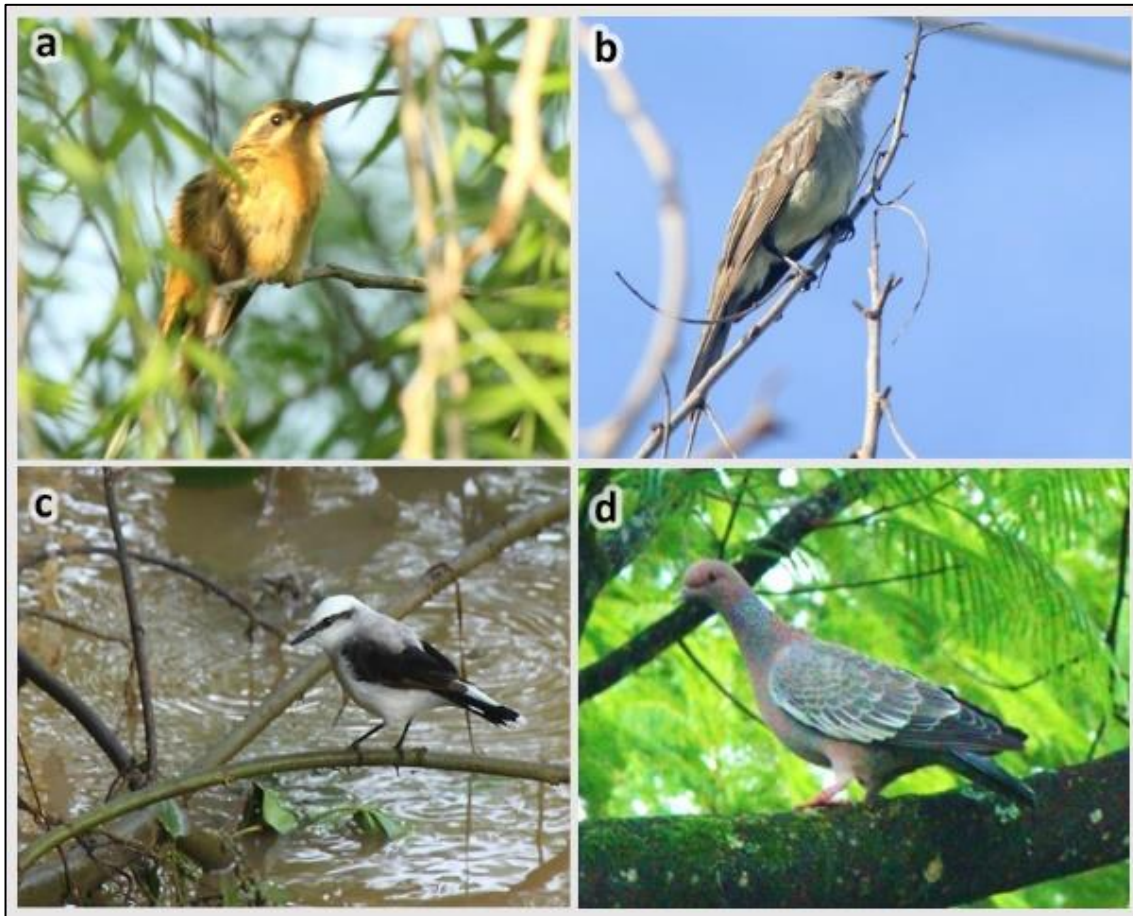


Figura 6. Diversidade de dieta de aves observada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: **a.** rabo-branco-acanelado (*Phaethornis pretrei*), nectarívoro; **b.** guaracava-grande (*Elaenia spectabilis*), onívoro que se alimenta de insetos e pequenos frutos; **c.** lavadeira-mascarada (*Fluvicola nengeta*), insetívora a qual captura invertebrados preferencialmente na água; **d.** pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*), frugívora que se alimenta de frutos e sementes. (Fotos F.I. Godoy).

A heterogeneidade da avifauna verificada, além de ser reflexo das formações florestais secundárias, também está relacionada com a diversidade de ambientes presentes, tais como áreas abertas e corpos d'água, as quais apresentam espécies específicas. É o caso do João-porca (*Lochmias nematura*), pássaro florestal associado a corpos hídricos, observado em forrageio em diversos trechos do rio Pirapora (**Figura 7a**) e do japacanim (*Donacobius atricapilla*) (**Figura 7b**), que habita formações brejosas, tais como as macrófitas em ambientes lânticos.



Figura 7. Espécies associadas ao ambiente aquático: **a.** joão-porca (*Lochmias nematura*); **b.** japacanim (*Donacobius atricapilla*). (Fotos F.I. Godoy).

Três espécies registradas são exóticas: o pombo-doméstico (*Columba livia*), o pardal (*Passer domesticus*), ambas sinantrópicas, e o bico-de-lacre (*Estrilda astrild*), que habita capinzais, geralmente periurbanos com dominância de braquiária (*Urochloa* sp.) (**Figura 8**). Pombos-domésticos somente foram observados no entorno imediato das residências adjacentes com o parque, sem atividade de forrageio em seu interior.

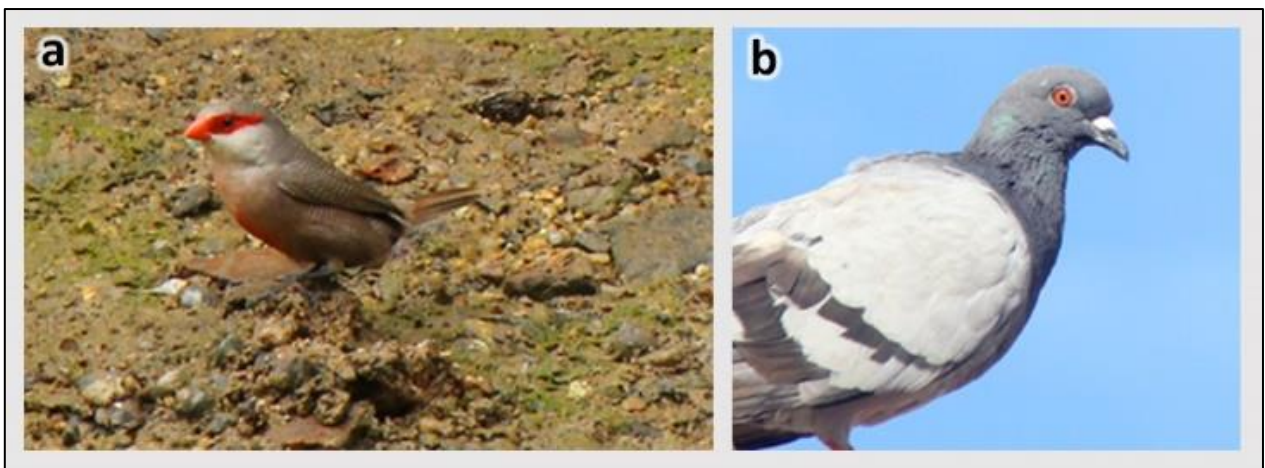


Figura 8. Espécies exóticas registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: **a.** bico-de-lacre (*Estrilda astrild*); **b.** pombo-doméstico (*Columba livia*). (Fotos F.I. Godoy).

5.2.5. Proposições para o Manejo e Conservação da Avifauna

Originalmente, a cobertura vegetal da região era composta pela tensão ecológica entre duas fitofisionomias da Mata Atlântica, a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2019). Desse modo, a região deveria abrigar espécies da avifauna de ambas as fitofisionomias, com maior riqueza de aves típicas de formações úmidas. Tal hipótese é corroborada por estudos pretéritos que mostram que diversas espécies que outrora já apresentaram ampla distribuição no estado de São Paulo, atualmente estão restritas à sua porção leste, concentradas nos maiores remanescentes florestais no maciço da Serra do Mar (e.g. Antunes et al., 2007, Cavarzere et al., 2017, Tonetti et al., 2017). Entre essas, estão as espécies mais sensíveis, as quais carecem de grandes áreas florestais ou de habitats específicos, os quais desapareceram com a intensa fragmentação e alterações das condições ambientais (Anjos, 2006). É o caso de aves estritamente florestais, como o macuco (*Tinamus solitarius*), a jacutinga (*Aburria jacutinga*) que se alimentam de frutos de médio porte e que além da supressão do habitat também sofrem com a intensa pressão de caça (Bressan et al. 2009). No PNMOS além de táxons altamente sensíveis, algumas guildas tróficas não foram detectadas, tais como insetívoros que forrageiam em troncos verticais (arapaçus - Dendrocolaptidae) e insetívoros de serrapilheira (tovacas – Formicariidae, Grallaridae; vira-folhas – Scleruridae) (Sekercioglu, 2012). As lacunas de determinados nichos são indícios de degradação por falta de integridade do ambiente florestal.

Embora o PNMOS apresente um elevado grau de antropização e esteja localizado em paisagem bastante degradada, evidencia-se aparentemente grande conectividade entre Áreas de Preservação Permanente (APPs) e outros pequenos fragmentos. Deve-se ainda considerar que o PNMOS se localiza entre dois dos mais importantes remanescentes de Mata Atlântica do estado, a Floresta Nacional de Ipanema, ao norte, e o maciço da Serra do Mar, ao sul, distando cerca de 20 km de cada um. Tais atributos da paisagem reforçam que se houver ações de restauração na área e em seu entorno, há a possibilidade de ele abrigar alguns táxons de maior exigência ecológica, os quais poderão colonizá-la ao longo do tempo. Embora seja improvável que aves que requerem ambientes altamente complexos e íntegros, com grandes áreas núcleos

florestais, possam ocupar o local (mesmo porque a largura do parque não permite que esse deixe de sofrer efeito de borda), há a possibilidade do surgimento de algumas espécies de maior mobilidade na paisagem, tais como tucanos, saíras e até alguns insetívoros e frugívoros de sub-bosque. Além disso, quanto mais uma área florestal é estruturada, há maior possibilidade de atuar como área de uso para espécies migratórias silvícolas (Zanini & Ganade, 2005). Tais argumentos reforçam que medidas de restauração do ambiente florestal são essenciais, entre elas podem ser elencadas:

- **Plantio de espécies nativas, em especial zoocóricas.** Tais espécies, além de expandirem a área do ambiente florestal ao longo do tempo, servirão de recursos alimentares para algumas aves. Essas poderão ser dispersadas inclusive para o interior dos remanescentes e contribuir para a reestruturação florestal local (Spiegel & Nathan, 2007; Emer et al., 2018). Além disso, algumas espécies frugívoras não registradas poderão colonizar a área ao longo do tempo devido à oferta de recursos alimentares;

- **Remoção seletiva de *Leucaena leucocephala* e substituição por espécies nativas.** Em diversos trechos do PNMOS são observadas grandes concentrações dessa planta, a qual é exótica e tem alto potencial invasor. Embora ela possa ser considerada uma praga, nota-se que devido ao seu crescimento rápido, fornece estrutura para pouso de diversas espécies de aves e, além disso, sombreia o sub-bosque, permitindo o desenvolvimento de alguns propágulos de espécies florestais, mesmo com potencial alelopático (Ahme et al., 2008; Marod et al., 2012). Recomenda-se, então, que sua remoção seja parcial e seletiva e, os indivíduos removidos sejam substituídos por espécies arbóreas nativas;

- **Cercamento e fiscalização.** Embora o acesso ao PNMOS não deve ser restringido, diversos trechos em que o alambrado se encontra destruído devem ser arrumados, permitindo a entrada ao parque por poucos locais específicos e controlados. Com isso, evitar-se-á a deposição inadequada de lixo (**Figura 9a**), que além de toda a problemática sanitária e ambiental, atrapalha o desenvolvimento da vegetação da área. Com o cercamento, a entrada de alguns animais exóticos também deve se tornar mais restrita. Ao longo do parque são observados galinhas e patos, que embora possuam baixíssimo impacto ambiental, podem competir com a fauna nativa

em recursos disponíveis. Gatos também são observados, os quais são predadores e podem capturar espécies nativas, como observado durante uma amostragem (**Figura 9b**). A borda norte margeia áreas de pasto e não é cercada e, por isso, o gado adentra no parque e pisoteia o sub-bosque. Nessas áreas, o cercamento deveria ser realizado por cercas que permitam o trânsito de animais de pequeno e médio porte. Deve-se sempre utilizar arame liso, a fim de evitar acidentes com a fauna nativa, já que o uso de arames farpados pode lesionar aves, em especial corujas (Gillihan, 2000; Benjamin, 2005). Assim, concomitante ao cercamento, a maior intensidade de vigilância deve ser exercida.

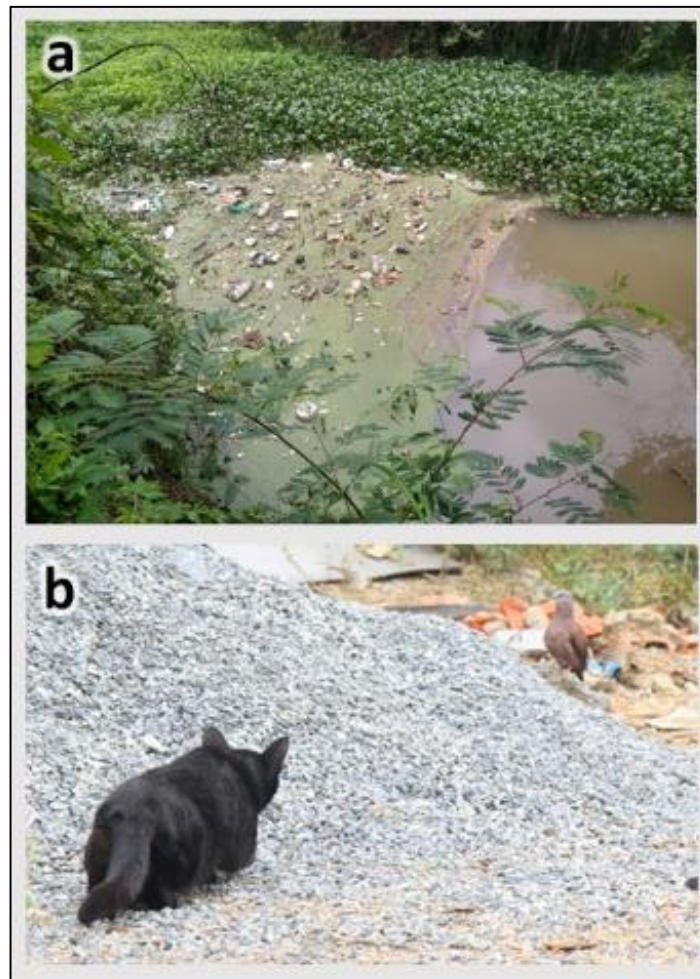


Figura 9. Impactos antrópicos observados no Parque Municipal Natural Olésio dos Santos (Salto de Pirapora, SP): **a.** acúmulo de lixo; **b.** gato-doméstico (*Felis catus domesticus*) tentando predação uma rolinha (*Columbina talpacoti*), espécie nativa, na margem do parque. (Fotos F.I. Godoy).

Ainda, são aconselhadas atividade de educação ambiental com a população local, reforçando a importância do parque e sua conservação. Pode se mencionar também que o parque carece de sinalizações, tais como placas informativas. Essas podem conter informações sobre o ambiente e avifauna local (principais espécies), extensão e mapeamento do parque, ações de conservação e até mesmo as medidas que estão sendo realizadas para sua manutenção. Por fim, deve-se incentivar o turismo local, promovendo-se a conservação da área. Entre as atividades que podem ser desenvolvidas localmente está a observação de aves, prática amplamente difundida no mundo e que é de baixo impacto e que pode trazer inclusive dados através da ciência cidadã para subsidiar ações ao PNMOS. Além disso, a circulação de observadores de aves pode servir para inibir ações ilegais e danosas, tais como deposição de lixo e a caça.

5.2.6. Considerações Finais sobre o Levantamento da Avifauna

A avifauna registrada no PNMOS, embora possua uma riqueza considerável, é característica de um ambiente secundário, com muitos táxons generalistas e de baixa sensibilidade às perturbações ambientais. Há carência de espécies de alta sensibilidade e ameaçadas de extinção. Tal assembleia reflete o elevado grau de antropização da área, com predomínio de estágio pioneiro e inicial, contendo grande quantidade de indivíduos arbóreos exóticos (principalmente *Leucaena leucocephala*) e acentuado efeito de borda. Contudo, há espécies de aves florestais, das quais algumas são endêmicas da Mata Atlântica. Essas embora sejam típicas de formações em estágio inicial, não possuindo grande exigência quanto ao habitat, são indicativos de que a área ainda abrigue elementos tipicamente florestais do bioma. Assim, verifica-se a necessidade de ações de restauração do ambiente florestal, além da redução de impactos antrópicos para que a área possa abrigar espécies de aves de maior exigência ecológica.

A facilidade de acesso e diversidade de ambientes podem ser fatores de relevância para a prática da observação de aves no local, atividade que poderia auxiliar na promoção da conservação local.



Tabela 1. Espécies registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS) e no município de Salto de Pirapora - SP. Dep. - Grau de dependência do ambiente florestal: D – Dependente, S – Semidependente, I – Independente. Dieta: C – Carnívoro, D – Detritívoro, F – Frugívoro, G – Granívoro, I – Insetívoro, M – Malacófago, N – Nectarívoro, O – Onívoro, P – Piscívoro; PI – Planctívoro. Sens. – Sensibilidade às perturbações antrópicas: A – Alta, M – Média e B – Baixa sensibilidade. End. – Espécies endêmicas da Mata Atlântica (Ma) (Vale et al., 2018) ou do Cerrado (De Luca et al., 2009). Ameaça: Espécie ameaçada de extinção em nível estadual (SP), nacional (BR) ou global (IUCN) (Brasil, 2014; São Paulo, 2018; IUCN, 2021). Graus de ameaça: NT – Quase ameaçada. * Espécie exótica. Local de registro: PNMOS – (presente estudo); RA – região de abrangência (dados secundários do município de Salto de Pirapora, SP).

Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameaça	Local de registro	
							PNMOS	RA
Família Tinamidae								
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	D	O	B	NE	-	X	X
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	I	O	B	NE	-		X
<i>Nothura maculosa</i>	codorna-amarela	I	O	B	NE	-		X
Família Anatidae								
<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	I	PI	B	NE	-	X	X
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marreca-ananaí	I	PI	B	NE	-	X	X
Família Cracidae								
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	D	F	M	NE	-	X	X
Família Podicipedidae								
<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	I	P	M	NE	-		X
Família Columbidae								
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	I	O	B	NE	-	X	
<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	S	F	M	NE	-	X	X
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	D	F	M	NE	-		X
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	S	F	B	NE	-	X	X
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	D	F	M	NE	-		X
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	I	G	B	NE	-	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	I	G	B	NE	-	X	X
Família Cuculidae								
<i>Guira guira</i>	anu-branco	I	I	B	NE	-	X	X



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	S	I	B	NE	-	X	X
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	S	I	B	NE	-		X
Família Caprimulgidae								
<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	I	I	B	NE	-		X
<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	I	I	B	NE	-		X
Família Apodidae								
<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	I	I	B	NE	-		X
<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	S	I	B	NE	-	X	
Família Trochilidae								
<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	D	N	M	NE	-	X	X
<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	S	N	B	NE	-	X	
<i>Phaethornis eurynome</i>	rabo-branco-de-garganta-rajada	D	N	M	MA	-	X	X
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	S	N	B	NE	-	X	X
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	S	N	B	NE	-	X	X
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	D	N	M	MA	-		X
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	I	N	B	NE	-	X	X
<i>Chrysuronia versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	D	N	B	NE	-		X
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	D	N	B	NE	-		X
<i>Hylocharis chrysura</i>	beija-flor-dourado	S	N	M	NE	-		X
Família Aramidae								
<i>Aramus guarauna</i>	carão	I	M	M	NE	-		X
Família Rallidae								
<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	S	O	B	NE	-		X
<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	S	O	M	NE	-	X	X
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	S	O	M	MA	-	X	X
<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	I	O	B	NE	-	X	X
Família Charadriidae								



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	I	I	B	NE	-	X	X
Família Scolopacidae								
<i>Gallinago paraguaiæ</i>	narceja	I	O	B	NE	-		X
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário	I	M		NE	-		X
Família Jacanidae								
<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	I	O	B	NE	-		X
Família Ciconiidae								
<i>Mycteria americana</i>	cabeça-seca	I	P	B	NE	-		X
Família Phalacrocoracidae								
<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	I	P	B	NE	-	X	X
Família Ardeidae								
<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	S	P	M	NE	-		X
<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	I	P	B	NE	-	X	X
<i>Butorides striata</i>	socozinho	I	P	B	NE	-	X	X
<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	I	I	B	NE	-		X
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	I	P	B	NE	-	X	X
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	I	P	B	NE	-	X	X
<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	I	I	B	NE	-		X
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	I	P	B	NE	-	X	X
Família Threskiornithidae								
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	S	M	M	NE	-	X	X
<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	I	M	M	NE	-	X	
<i>Theristicus caudatus</i>	curicaca	I	M	B	NE	-		X
Família Cathartidae								
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	I	D	B	NE	-	X	X
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	I	D	B	NE	-		X
Família Accipitridae								
<i>Elanus leucurus</i>	gavião-peneira	I	C	B	NE	-		X

Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	S	C	B	NE	-		X
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	I	M	B	NE	-		X
<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	D	C	M	NE	-		X
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	S	C	B	NE	-		X
<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	I	C	B	NE	-		X
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	I	C	B	NE	-	X	X
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	I	C	B	NE	-		X
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	S	C	M	NE	-		X
Família Tytonidae								
<i>Tyto furcata</i>	suindara	I	C	B	NE	-		X
Família Strigidae								
<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	S	C	B	NE	-		X
<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	I	C	M	NE	-	X	X
Família Alcedinidae								
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	S	P	B	NE	-	X	X
<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	I	P	B	NE	-	X	X
<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	S	P	B	NE	-	X	X
Família Bucconidae								
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	D	I	M	MA	NT (IUCN)	X	X
Família Ramphastidae								
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	S	O	M	NE	-		X
<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	D	O	M	MA	-		X
Família Picidae								
<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	S	I	B	NE	-		X
<i>Picumnus temminckii</i>	picapauzinho-de-coleira	S	I	M	MA	-	X	X
<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	S	O	B	NE	-		X
<i>Veniliornis spilogaster</i>	pica-pau-verde-carijó	D	I	M	NE	-	X	X
<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	S	I	B	NE	-	X	X



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	D	O	M	NE	-	X	X
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	S	I	B	NE	-	X	X
<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	I	I	B	NE	-	X	X
Família Cariamidae								
<i>Cariama cristata</i>	seriema	I	C	M	NE	-		X
Família Falconidae								
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	S	C	B	NE	-		X
<i>Caracara plancus</i>	carcará	I	C	B	NE	-	X	X
<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	I	C	B	NE	-	X	X
<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	I	C	B	NE	-		X
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	I	C	B	NE	-		X
Família Psittacidae								
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	S	F	M	NE	-		X
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	D	F	M	NE	NT (SP, IUCN)		X
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	I	F	B	NE	-	X	X
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	S	F	B	NE	-	X	X
Família Thamnophilidae								
<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	D	I	M	NE	-		X
<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	S	I	B	NE	-	X	X
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	D	I	B	NE	-	X	X
<i>Taraba major</i>	choró-boi	S	I	B	NE	-	X	
Família Conopophagidae								
<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	D	I	M	NE	-	X	X
Família Dendrocolaptidae								
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	D	I	M	NE	-		X
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	D	I	A	MA	-		X
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	I	I	M	NE	-		X
Família Furnariidae								



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	D	I	M	NE	-	X	X
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barraqueiro-de-olho-branco	D	I	M	MA	-	X	X
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	I	I	M	NE	-		X
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	D	I	M	MA	-	X	X
<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	D	I	B	NE	-	X	X
<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	D	I	B	NE	-	X	X
Família Pipridae								
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	D	F	B	MA	-		X
Família Tityridae								
<i>Pachyramphus viridis</i>	caneleiro-verde	S	O	M	NE	-		X
<i>Pachyramphus validus</i>	caneleiro-de-chapéu-preto	D	O	M	NE	-	X	X
Família Platyrinchidae								
<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	D	I	M	NE	-		X
Família Rhynchocyclidae								
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	D	I	M	NE	-	X	X
<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	D	I	M	NE	-	X	X
<i>Phylloscartes ventralis</i>	borboletinha-do-mato	D	I	M	NE	-		X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	D	I	M	NE	-	X	X
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	D	I	B	MA	-	X	X
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	S	I	B	NE	-	X	X
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	D	I	M	NE	-		X
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	D	I	B	MA	-		X
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	S	I	B	MA	-		X
Família Tyrannidae								
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Elaenia spectabilis</i>	guaracava-grande	D	O	B	NE	-	X	X

Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Vireo chivi</i>	juruviara	D	O	B	NE	-	X	X
Família Corvidae								
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	I	O	M	CE	-		X
Família Hirundinidae								
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Alopochelidon fucata</i>	andorinha-morena	I	I	M	NE	-		X
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	I	I	B	NE	-		X
<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	I	I	B	NE	-	X	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	I	I	B	NE	-		X
Família Troglodytidae								
<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	I	I	B	NE	-	X	X
Família Donacobiidae								
<i>Donacobius atricapilla</i>	japacanim	I	I	M	NE	-	X	X
Família Turdidae								
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	D	O	M	NE	-	X	X
Família Mimidae								
<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	I	O	B	NE	-		X
Família Estrildidae								
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	I	G	B	NE	-	X	X
Família Passeridae								
<i>Passer domesticus</i>	pardal	I	O	B	NE	-	X	X
Família Fringillidae								
<i>Spinus magellanicus</i>	pintassilgo	I	G	B	NE	-		X



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	S	F	B	NE	-	X	X
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	D	F	B	NE	-		X
Família Passerellidae								
<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	I	G	B	NE	-		X
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	D	O	M	MA	-	X	
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	I	G	B	NE	-	X	X
Família Icteridae								
<i>Leistes superciliaris</i>	polícia-inglesa-do-sul	I	O	B	NE	-		X
<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	D	O	M	NE	-		X
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	encontro	S	O	M	NE	-	X	X
<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	I	O	B	NE	-	X	X
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	I	O	B	NE	-		X
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	I	O	B	NE	-		X
Família Parulidae								
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	I	I	B	NE	-	X	X
<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	D	I	M	NE	-		X
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	D	I	M	NE	-		X
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	D	I	M	NE	-	X	X
Família Cardinalidae								
<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	I	O	B	NE	-		X
<i>Habia rubica</i>	tiê-de-bando	D	I	A	MA	-	X	
Família Thraupidae								
<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	D	O	B	NE	-	X	X
<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	I	I	B	NE	-		X
<i>Hemithraupis guira</i>	saíra-de-papo-preto	D	I	B	NE	-		X
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	D	I	B	MA	-		X
<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	D	F	B	NE	-	X	X
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	S	O	B	NE	-		X



Espécie por Família	Nome popular	Dep.	Dieta	Sens.	End.	Ameça	Local de registro	
							PNMOS	RA
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	S	O	B	NE	-		X
<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	S	N	B	NE	-	X	X
<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	I	G	B	NE	-	X	X
<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	D	I	M	NE	-		X
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	S	G	B	NE	-	X	X
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	D	O	B	MA	-	X	X
<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	S	O	B	NE	-	X	
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	I	G	B	NE	-	X	X
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	I	G	B	NE	-	X	X
<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	I	G	B	NE	-		X
<i>Thlypopsis sordida</i>	saí-canário	S	I	B	NE	-	X	
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	D	I	B	NE	-	X	X
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	I	G	B	NE	-		X
<i>Sicalis luteola</i>	tipio	I	G	B	NE	-		X
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	D	G	M	MA	-		X
<i>Pipraeidea melanonota</i>	saíra-viúva	D	O	B	NE	-		X
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	S	O	B	NE	-	X	X
<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	I	F	B	NE	-	X	X

5.3. Mastofauna

5.3.1. Introdução

A fauna de mamíferos do Brasil é extremamente diversa, sendo representada, atualmente, por 11 ordens e 762 espécies (Abreu et al., 2021), as quais abrangem em torno de 12% da diversidade mundial (Burgin et al., 2018). Considerando-se que o Brasil é relativamente pouco conhecido do ponto de vista mastofaunístico, este número representa uma subestimativa da real diversidade presente no país (Vivo, 1996). Poucos locais podem ser considerados satisfatoriamente amostrados (Voss & Emmons, 1996), gerando, por consequência, enormes lacunas de conhecimento, o que por sua vez obscurece tentativas de análises faunísticas regionais, e enfraquece iniciativas voltadas à conservação e ao manejo das espécies de mamíferos brasileiras (Brito, 2004). À medida que novas áreas são inventariadas e estudos sistemáticos são realizados, a riqueza tende a aumentar, em especial para os mamíferos de pequeno porte (Patterson, 2000). Os marsupiais, morcegos, e pequenos roedores respondem por 2/3 da diversidade dos mamíferos, no entanto, dados a respeito da taxonomia, sistemática, distribuição geográfica e história natural são escassos para estes grupos (Costa et al., 2005). Portanto, diminuir o déficit Wallaceano, no caso das lacunas de conhecimento em relação às áreas de distribuição e ocorrência das espécies, bem como o déficit Lineano, com relação à falta de conhecimento sobre o real número de espécies na natureza, são os principais desafios com relação à conservação dos mamíferos, e da biodiversidade atual (Lemes et al., 2011).

Os pequenos mamíferos apresentam, ainda, grande seletividade de habitats restringindo-se, em sua maioria, a determinados tipos de fitofisionomias (Marinho-Filho et al., 2002). Os mamíferos de médio e grande porte, pelo contrário, apresentam, em geral, distribuição geográfica ampla podendo ocorrer em vários tipos de habitats e ecossistemas (Eisenberg & Redford, 1999). Áreas caracterizadas por um mosaico de tipos fitofisionômicos possuem maior riqueza de espécies de morcegos, roedores e marsupiais, as quais selecionam, principalmente, entre as formações florestais e as áreas abertas (Vieira & Palma, 2005). Regiões que apresentam estes dois tipos fitofisionômicos são caracterizadas, em geral, por representantes de biomas florestais, como a Mata Atlântica e a Amazônia, e de biomas abertos, como o Cerrado, por

exemplo, sendo extremamente importantes do ponto de vista biogeográfico (Carmignotto et al., 2012). A relação das espécies com a paisagem é, portanto, muito importante para a compreensão da história evolutiva do grupo (Cerqueira, 1982; Patterson, 1999), além de ser uma ferramenta primordial na escolha de áreas prioritárias para conservação (Metzger, 2003).

O Estado de São Paulo abriga um grande número de instituições de pesquisa e uma das maiores coleções de mamíferos do país, o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Entretanto, a fauna de mamíferos do estado, assim como a de outras regiões, continua pouco conhecida (Vivo et al., 2011; Garbino, 2016). Considerando-se o estado atual de degradação dos ambientes de vegetação nativa na região, esta situação torna-se crítica. A degradação é um dos principais processos responsáveis pela perda da diversidade observada nas últimas décadas (Brooks et al., 2002). Em relação aos mamíferos, a perda e a fragmentação dos habitats estão entre os fatores que mais afetam a sobrevivência de suas populações (Chiarello, 2000). Em áreas que apresentam grande desenvolvimento econômico, explicitado através do crescimento de áreas cultiváveis, de áreas urbanizadas, com altas densidades populacionais, aumento da poluição do ar e da água, como é o caso do Estado de São Paulo, por exemplo, a situação é alarmante (Costa et al., 2005). Os fragmentos de vegetação remanescente perfazem apenas 10,5% da vegetação original do estado, sendo as formações savânicas e as florestas estacionais do planalto, os tipos de vegetação comparativamente mais ameaçados (MMA, 2002).

O PNMOS abrange uma área de 7,49 ha, situado à margem esquerda do Rio Pirapora, no município de Salto de Pirapora no Estado de São Paulo. A matriz vegetacional do município é formada pela Floresta Estacional Semidecidual com fragmentos de Floresta Ombrófila Mista e de Cerrado lato sensu (SAVI, 2013). Apesar da vegetação se encontrar bastante alterada no município, apresentado pequenos fragmentos de vegetação nativa imersos numa matriz composta por áreas urbanas, agrícolas, de pastagens e mineração, é uma região importante, tanto do ponto de vista da conservação, pois abrange fragmentos ainda preservados de Floresta Estacional e de Cerrado, raros no estado; como do ponto de vista biogeográfico, apresentando formações florestais típicas da Mata Atlântica e áreas abertas características do Cerrado.

5.3.2. Objetivo

Este estudo teve como objetivo principal caracterizar, definir diretrizes conservacionistas e estratégias de manejo para a fauna de mamíferos da região do PNMOS e de possíveis áreas de interesse em seu entorno.

Os dados obtidos no presente estudo compõem um primeiro diagnóstico a respeito do estado de conservação dos mamíferos nesta Unidade de Conservação, e integram o Plano de Manejo desta Unidade, bem como fazem parte de uma abordagem mais ampla, para a preservação da região do Rio Pirapora como um todo.

5.3.3. Materiais e Métodos

5.3.3.1. Dados Primários

Os mamíferos foram amostrados através de um levantamento rápido em seis pontos distintos durante o presente estudo (**Tabela 1, Figura 1**), sendo quatro deles situados no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (**Figura 2a**), e dois pontos localizados em uma propriedade adjacente ao Parque, situada na margem direita do Rio Pirapora (**Figura 2b**).

Os pontos foram escolhidos procurando abranger regiões distintas ao longo da extensão do Parque, bem como contemplar os diferentes tipos de ambientes presentes no interior do Parque e em áreas adjacentes a esta Unidade de Conservação, com o intuito de caracterizar a fauna de mamíferos presente na área de estudo.

Tabela 1. Pontos amostrados durante a avaliação ecológica rápida de mamíferos realizada no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente, no município de Salto de Pirapora, SP. A tabela inclui as coordenadas geográficas em graus decimais, o grupo taxonômico e o tipo de ambiente amostrado.

Ponto	Grupo amostrado	Ambiente	Latitude	Longitude
1	morcegos	borda de mata ciliar	-23,632496	-47,572861
2	morcegos	borda de mata	-23,633776	-47,572376
3	morcegos	interior de mata	-23,631998	-47,573746
4	morcegos	interior de mata ciliar	-23,635153	-47,572765
5	morcegos	borda de mata ciliar	-23,628862	-47,570621
6	marsupiais, roedores	borda de mata e mata ciliar	-23,629469	-47,569881



Figura 1. Pontos amostrados durante o inventário rápido de mamíferos realizado no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente, no município de Salto de Pirapora, SP.

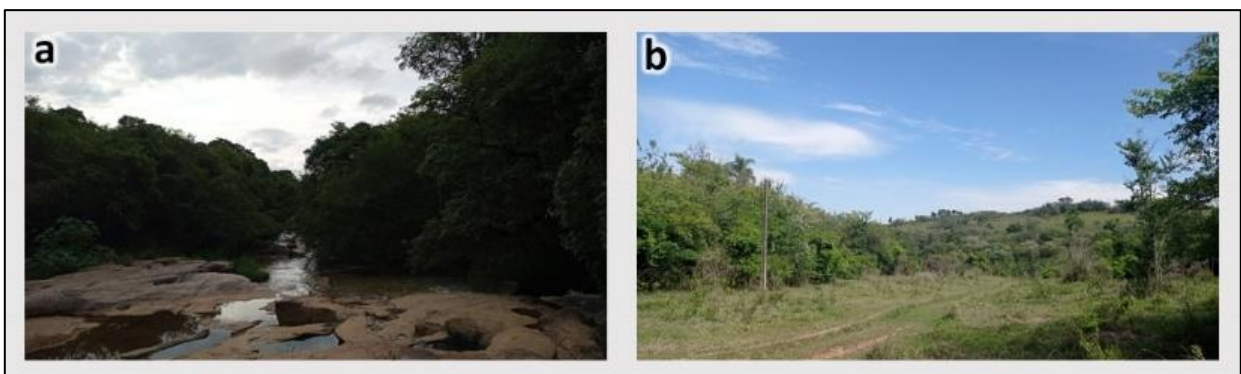


Figura 2. a. Imagem do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo; **b.** Imagem da propriedade vizinha ao PNMOS.

Os mamíferos foram amostrados através das seguintes metodologias: 1- armadilhas de contenção viva nos modelos “Sherman” e “Tomahawk”; 2- redes de neblina; e 3- transectos diurnos. Estas metodologias são indicadas para o registro da riqueza e abundância relativa da comunidade de mamíferos presentes numa determinada área de estudo (Voss & Emmons, 1996; Wilson et al., 1996).

Foram realizadas visitas às duas áreas de estudo citadas acima durante o final dos meses de outubro e novembro e início do mês de dezembro de 2021, totalizando sete dias/noites de amostragem durante a estação chuvosa, como descrito a seguir.

As capturas e evidências diretas e indiretas da presença das espécies de mamíferos foram registradas, quando possível, mediante registros fotográficos obtidos em campo, e disponibilizados ao longo deste relatório.

5.3.3.1.1. Pequenos mamíferos não voadores

Os roedores e marsupiais foram amostrados por meio de armadilhas de contenção viva nos modelos “Sherman” e “Tomahawk” (**Figura 3**) dispostas em um transecto linear composto por 12 estações de captura distantes 10 metros entre si. Cada estação de captura foi composta por uma armadilha, e as armadilhas de modelos diferentes foram intercaladas, resultando em seis “Shermans” e seis “Tomahawks” instaladas em um fragmento de mata situado na propriedade vizinha ao PNMOS. As armadilhas foram iscadas com uma isca complexa, que consistiu numa mistura de amendocrem, sardinha e fubá (Astúa et al., 2006). As armadilhas permaneceram instaladas durante duas noites consecutivas, resultando num esforço de 24 armadilhas.noite durante o inventário realizado (**Figura 1** – ponto de amostragem 6).

As armadilhas de contenção viva somente foram instaladas na propriedade vizinha, devido ao fato de no interior do Parque existir um fluxo grande de pessoas, havendo o risco do encontro e manuseio das armadilhas por não pesquisadores, incluindo o extravio e furto destas armadilhas, que necessitam permanecer em campo por pelo menos 14 horas, ao longo do período noturno (das 17 às 07 horas).



Figura 3. Armadilhas de contenção viva nos modelos “Sherman” (a) e “Tomahawk” (b) utilizadas no presente estudo para a captura dos pequenos mamíferos não voadores.

5.3.3.1.2. Pequenos mamíferos voadores

Os quirópteros foram inventariados mediante o emprego de redes de neblina. As redes de neblina foram dispostas em áreas preferenciais de deslocamento dos morcegos, como bordas de mata e trilhas no interior dos fragmentos de mata (**Figura 4a**), bem como em áreas adjacentes ao Rio Pirapora (**Figura 4b**), para maximizar o esforço de captura (Simmons & Voss 1998). Foram realizadas quatro noites de amostragem no interior do PNMOS e uma noite de amostragem na propriedade adjacente (**Figura 4c**), onde foram instaladas entre três a seis redes de neblina de 12 metros de comprimento por 3 metros de altura, as quais permaneceram abertas das 18 às 22 horas, totalizando um esforço de amostragem de 3.024 m².rede.horas (Straube & Bianconi, 2002).

A identificação dos espécimes de quirópteros baseou-se em caracteres de morfologia externa, seguindo o guia de identificação de López-Baucells et al. (2016). Os espécimes capturados tiveram seus dados registrados (peso, sexo, condição reprodutiva, medida do antebraço), e foram fotografados e soltos no local da captura após o manuseio.



Figura 4. Redes de neblina instaladas na borda do fragmento de mata (a – ponto 2) e no interior da mata ciliar na margem esquerda do rio Pirapora (b- ponto 4) no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP e na propriedade rural adjacente (c – ponto 6) para a amostragem dos quirópteros.

5.3.3.1.3. Mamíferos de médio e grande porte

Os mamíferos de médio e grande porte foram inventariados através de censos diurnos e entrevista. Na entrevista realizada, o proprietário do sítio adjacente ao PNMOS foi questionado acerca dos elementos da fauna conhecido por ele sem, no entanto, haver um direcionamento por parte do entrevistador (Voss & Emmons, 1996).

Os censos diurnos foram conduzidos em transectos lineares no interior dos fragmentos de mata amostrados, tanto no PNMOS, como na propriedade vizinha. Os observadores (duas pessoas) caminharam a uma velocidade constante (em torno de 1 km/h), efetuando observações acerca da presença de espécies durante o deslocamento. Durante as observações foram anotados dados a respeito do ambiente no qual a espécie foi visualizada, bem como características da espécie (como por exemplo, coloração, tamanho relativo), e se possível, dados

referentes à atividade, sexo, composição do grupo e número de indivíduos do grupo. Além disso, os pesquisadores procuraram por indícios da presença de mamíferos, tais como pegadas, fezes, tocas, entre outros (**Figura 5**), durante os deslocamentos realizados.

A identificação dos espécimes registrados durante os censos foi baseada em caracteres de morfologia externa (observação visual) e de morfologia dentária e craniana (restos de esqueleto).



Figura 5. Mandíbula de cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris*) registrada durante o censo diurno realizado no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

5.3.3.2. Dados Secundários

Foi realizado um levantamento dos estudos relacionados à mastofauna, desenvolvidos na área do PNMOS e em áreas situadas no município de Salto de Pirapora. Para tal, foram consultadas bases de dados digitais (e.g. Banco de dados da Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal – Cotec; Base de dados Dedalus – USP; Base de dados Acervus – UNICAMP;

(Gardner, 2008; Garbino, 2016). Estas espécies são também consideradas generalistas em termos de uso do hábitat, ocorrendo tanto em áreas bem preservadas, de vegetação nativa, quanto em áreas alteradas, de vegetação secundária e até próximas a centros urbanos (Shimakururu et al., 2017; Rocha et al., 2018). Entretanto, representam espécies de guildas diferenciadas, contemplando espécies insetívoras, nectarívoras e frugívoras (Rocha et al., 2017), evidenciando que a vegetação presente no PNMOS é ainda capaz de preservar locais de abrigo e/ou alimento para sustentar a ocorrência de diferentes guildas de morcegos. O fato dos quirópteros atuarem como dispersores de pólen e sementes faz deles um importante componente para a regeneração da vegetação (Kelm et al., 2008; Bianconi et al., 2012), essenciais em áreas a serem restauradas, como é o caso do PNMOS.

5.3.4.1.3. Mamíferos de médio e grande porte

Foram registradas três espécies de mamíferos de médio e grande porte nativas do Brasil nas duas áreas de estudo inventariadas através dos censos realizados, além de espécies de animais exóticos e domésticos (**Tabela 2**). As espécies nativas registradas foram: *Guerlinguetus brasiliensis* (esquilo), *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) e *Callithrix jacchus* (sagui; **Figura 7**). O esquilo e a capivara são espécies que ocorrem comumente em áreas da Mata Atlântica, mas a espécie de sagui registrada é uma espécie original do nordeste do Brasil, mas foi introduzida em várias regiões da Mata Atlântica do sudeste, e acabou se instalando nestas áreas, aumentando sua área de ocorrência (Valença-Montenegro et al., 2021). Todas estas espécies são generalistas quanto ao uso do hábitat, ocorrendo tanto em áreas de vegetação nativa quanto em áreas bastante alteradas e fragmentadas, inclusive em parques urbanos (São Paulo, 2013).



Figura 6. Espécies de morcegos amostradas no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. a - *Carollia perspicillata*; b- *Glossophaga soricina*; c- *Artibeus lituratus*; d- *Sturnira lilium*; e- *Myotis nigricans*; f- *Myotis riparius*.

Tabela 2. Espécies de mamíferos registradas na área do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e em fragmentos do entorno, de acordo com os dados primários: C (censo diurno) e RN (redes de neblina), e dados secundários: SAVI (2013), E (entrevista com proprietário do sítio vizinho), MZUSP (acervo do MZUSP) e estudos realizados pelo meu grupo de pesquisa (Campus da UFSCar, Sorocaba e Flona de Ipanema, Iperó). As espécies exóticas estão assinaladas com asterisco (*).

Espécies	C	RN	E	EIA	MZUSP	UFSCar	FLONA
DIDELPHIMORPHIA							
Didelphidae							
<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)					X	X	X
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840				X	X	X	X
<i>Marmosa paraguayana</i> (Tate, 1931)						X	
<i>Monodelphis americana</i> (Müller, 1776)							X
<i>Monodelphis scalops</i> (Thomas, 1888)							X
<i>Monodelphis kunsii</i> Pine, 1975							X
<i>Gracilinanus microtarsus</i> (Wagner, 1842)						X	X
CINGULATA							
Dasypodidae							
<i>Dasypus septemcinctus</i> Linnaeus, 1758							X
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758				X			X
Chlamyphoridae							
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)				X			
PILOSA							
Bradypodidae							
<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825			X				
Myrmecophagidae							
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758			X				X
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)			X				X
PRIMATES							
Cebidae							
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	X						
<i>Sapajus nigritus</i> (Goldfuss, 1809)							X
LAGOMORPHA							
Leporidae							
<i>Sylvilagus minensis</i> Thomas, 1901						X	
<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778*	X						
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)*	X						
RODENTIA							
Caviidae							
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	X		X	X			X
Cuniculidae							
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)				X			X
Echimyidae							
<i>Euryzgomatomys spinosus</i> (Fischer, 1814)					X		
Erethizontidae							

Espécies	C	RN	E	EIA	MZUSP	UFSCar	FLONA
<i>Coendou spinosus</i> (Cuvier, 1823)				X			
Cricetidae							
<i>Akodon montensis</i> Thomas, 1913					X	X	X
<i>Bibimys labiosus</i> (Winge, 1887)							X
<i>Necomys lasiurus</i> (Lund, 1841)					X	X	X
<i>Oxymycterus dasytrichus</i> (Schinz, 1821)					X	X	
<i>Cerradomys subflavus</i> (Wagner, 1842)					X		
<i>Euryoryzomys russatus</i> (Wagner, 1848)						X	
<i>Nectomys squamipes</i> (Brants, 1827)					X		X
<i>Oligoryzomys flavescens</i> (Waterhouse, 1837)					X	X	X
<i>Oligoryzomys nigripes</i> (Olfers, 1818)					X	X	X
<i>Calomys tener</i> (Winge, 1887)					X	X	X
<i>Rhipidomys mastacalis</i> (Lund, 1840)					X		
<i>Guerlinguetus brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	X			X			
Muridae							
<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758*					X		
<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)*					X		
<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)*					X	X	
CHIROPTERA							
Phyllostomidae							
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)		X				X	X
<i>Desmodus rotundus</i> (Geoffroy, 1810)						X	X
<i>Anoura caudifer</i> (Geoffroy, 1818)						X	X
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)		X				X	X
<i>Micronycteris megalotis</i> (Gray, 1842)							X
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)							X
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)							X
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)					X		X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)		X				X	X
<i>Artibeus fimbriatus</i> Gray, 1838						X	X
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)						X	
<i>Chiroderma doriae</i> Thomas, 1891							X
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)						X	X
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (Thomas, 1901)							X
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)							X
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)							X
<i>Sturnira lilium</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1810)		X				X	X
Vespertilionidae							
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)		X				X	X
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960		X					X
<i>Myotis ruber</i> (Geoffroy, 1806)							X
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)							X
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)							X
<i>Histiotus velatus</i> (Geoffroy, 1824)							X

Espécies	C	RN	E	EIA	MZUSP	UFSCar	FLONA
CARNIVORA							
Canidae							
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)				X			X
<i>Lycalopex vetulus</i> (Lund, 1842)				X			
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (Fischer, 1814)						X	
<i>Canis lupus familiaris</i> Linnaeus, 1758*	X			X		X	X
Mustelidae							
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)				X			X
<i>Galictis cuja</i> (Molina, 1782)						X	
Procyonidae							
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)				X			X
<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798				X			X
Felidae							
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)				X			X
<i>Leopardus guttulus</i> (Hensel, 1872)				X		X	X
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)							X
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)							X
<i>Felis catus</i> (Linnaeus, 1758)*	X			X		X	X
PERISSODACTYLA							
Equidae							
<i>Equus ferus</i> Linnaeus, 1758*	X			X			X
CETARTIODACTYLA							
Cervidae							
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)				X		X	X
Tayassuidae							
<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)			X				
Bovidae							
<i>Bos taurus</i> Linnaeus, 1758*	X			X			X
TOTAL	9	6	15	19	16	29	55
TOTAL NATIVAS	3	6	11	15	13	26	51



Figura 7. Indivíduo da espécie *Callithrix jacchus* amostrada no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Foi também registrada a presença da espécie *Lepus europaeus* (lebrão ou lebre europeia), que é uma espécie exótica, originária da Europa, mas que foi introduzida na América do Sul em 1888, e vem ampliando sua área de ocorrência desde então, adentrando no Brasil no final da década de 40, primeiramente nos estados da região sul, e atualmente já alcançou os estados de São Paulo e Minas Gerais (Faria et al., 2015).

A presença de animais domésticos no PNMOS também foi registrada, incluindo cachorros (**Figura 8a**), gatos (**Figura 8b**) e coelhos domésticos soltos, bem como um cavalo preso por uma corda, no interior da Unidade de Conservação. Na propriedade adjacente, há criações de cavalos (**Figura 8c**), gado e porcos domésticos, estes últimos mantidos confinados.

Na entrevista realizada com o proprietário do sítio adjacente ao PNMOS, foram registradas 11 espécies de mamíferos nativas (**Tabela 2**). O morador entrevistado vive na região há 60 anos, então relatou a ocorrência de várias espécies de mamíferos de médio e grande porte, várias das quais foram registradas no trabalho realizado para o licenciamento ambiental da Massari Mineração Participações Ltda. – Extração Mineral de Calcário SAVI (2013), mas algumas delas não foram registradas atualmente na região, como a preguiça, *Bradypus variegatus*, uma

espécie amplamente distribuída no Brasil, mas que geralmente está associada a áreas de mata melhor preservadas (Moraes-Barros et al., 2014).

Apesar do pequeno número de espécies nativas registrado na área do PNMOS, foi possível verificar uma maior diversidade de mamíferos ainda presentes nos fragmentos adjacentes ao Parque (SAVI, 2013), bem como na propriedade vizinha, baseado em dados da entrevista, indicando que a região já abrigou uma elevada diversidade de espécies, algumas das quais ainda persistem nos fragmentos melhor preservados do entorno do Parque.



Figura 8. Registros de espécies domésticas no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo: **a.** *Canis lupus familiaris*; **b.** *Felis catus* e na propriedade adjacente: **c.** *Equus ferus*.

5.3.4.2. Dados Secundários

5.3.4.2.1. EIA - Massari Mineração Participações Ltda. – Extração Mineral de Calcário

Um dos estudos encontrados durante o levantamento bibliográfico foi o “Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Massari Mineração Participações Ltda. – Extração Mineral de Calcário” (SAVI, 2013), realizado mais recentemente, durante o ano de 2013, em quatro pequenos fragmentos de vegetação nativa inseridos no município de Salto de Pirapora, situados em torno de 2,5 km de distância do PNMOS (**Figura 9 – pontos 7 a 10**). Neste estudo, os mamíferos de médio e grande porte foram inventariados através de quatro métodos distintos: 1- transectos

lineares de 4 km de comprimento (28.059 metros percorridos); 2- armadilhas fotográficas (10 câmeras); 3- identificação de rastros/pegadas ao longo destes transectos e em locais próximos de corpos d'água; 4- parcelas de areia (30 parcelas de 1x1 metros). Esta metodologia foi aplicada em quatro diferentes fragmentos (**Figura 9 – pontos 7 a 10**), durante três excursões de campo, resultando na amostragem de 15 espécies de mamíferos nativas, duas delas (*Leopardus guttulus*, *Lycalopex vetulus*) classificadas como ameaçadas de extinção no estado de São Paulo e no Brasil (ICMBio, 2018; São Paulo, 2018).

Além das espécies nativas, também foram registradas espécies exóticas e de animais domésticos, como cães e gado (**Tabela 2**), evidenciando o elevado grau de fragmentação e pressão antrópica, responsável pela degradação ambiental das áreas amostradas. Os pesquisadores também constataram a presença de trilhas no interior dos fragmentos amostrados, permitindo o fácil acesso para a entrada de animais domésticos e a realização da atividade de caça de animais silvestres pelos moradores locais, evidenciada pela presença de armadilhas artesanais encontradas nestes fragmentos.

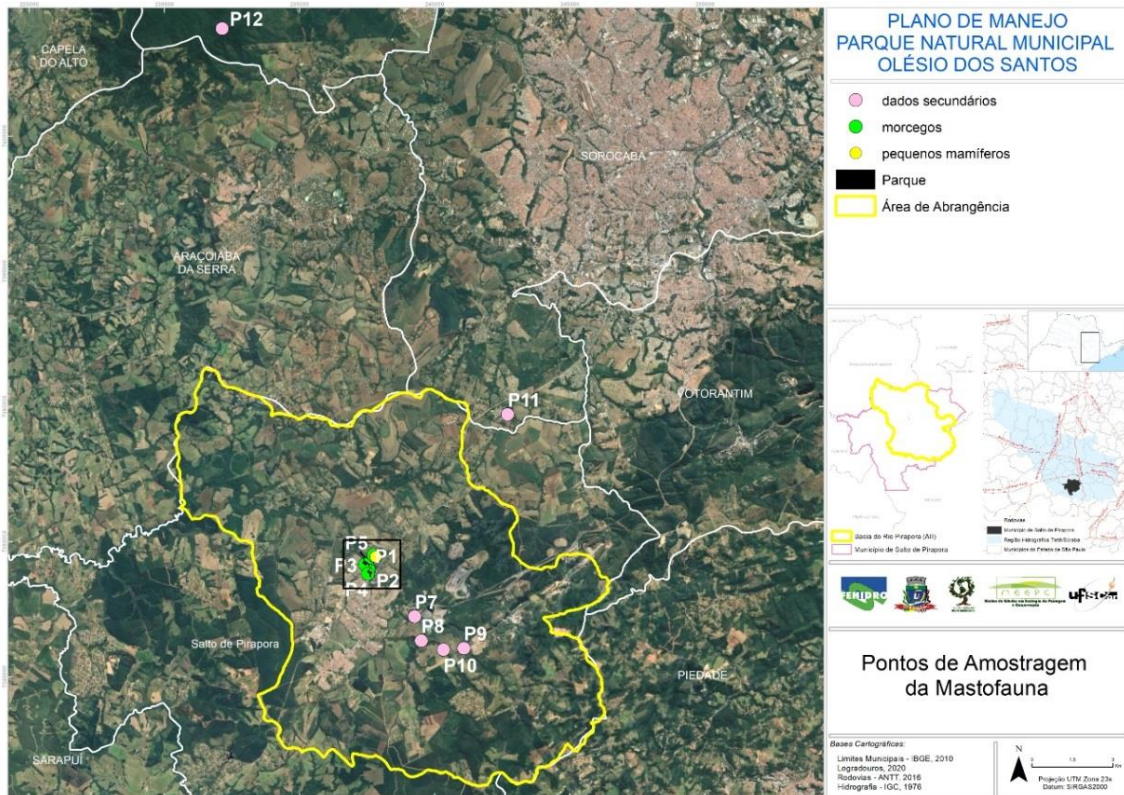


Figura 9. Pontos amostrados durante o inventário rápido de mamíferos realizado no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e em região adjacente (P1 a P6) e pontos relativos aos dados secundários levantados no presente estudo: P7 a P10 (EIA, 2013), que fazem parte do município de Salto de Pirapora, SP; e P11 (Campus Sorocaba da UFSCar, Sorocaba, SP) e P12 (Flona de Ipanema, Araçoiaba da Serra/Iperó, SP).

Dentre as espécies de mamíferos registradas nos fragmentos do entorno do Parque, encontram-se espécies de animais carnívoros, como o gato-do-mato (*Leopardus guttulus*), o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), o quati (*Nasua nasua*), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) e a irara (*Eira barbara*), além de espécies herbívoras e frugívoras, como a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), o cateto (*Dicotyles tajacu*), o veado (*Mazama gouazoubira*), a paca (*Cuniculus paca*), os tatus (*Dasyus* spp. e *Euphractus sexcinctus*) e o ouriço (*Coendou insidiosus*), evidenciando, que apesar da ausência do registro de animais de maior porte, como as onças (*Puma concolor* e *Panthera onca*), antas (*Tapirus terrestris*) e queixadas (*Tayassu pecari*), a região ainda abrange uma diversidade significativa de mamíferos de médio porte, contemplando tanto predadores como presas, mantendo, em parte, a integridade dos ecossistemas amostrados (Galetti et al., 2021).

Durante a entrevista realizada com o proprietário do sítio localizado ao lado do PNMOS, citada na caracterização dos dados primários, foi possível reconhecer várias espécies de mamíferos em comum com aquelas registradas no SAVI (2013), bem como espécies adicionais, como os tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e mirim (*Tamandua tetradactyla*), que ainda ocorrem na região (há registros para o município), mas provavelmente em menor densidade atualmente (**Tabela 2**).

5.3.4.2.2. Acervo do Museu de Zoologia de São Paulo (MZUSP)

Foi realizada uma visita ao acervo da coleção de mamíferos do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), onde foram obtidos registros históricos (durante as décadas de 70 e 80) de 13 espécies de pequenos mamíferos nativas, além de três espécies exóticas, das ordens Chiroptera (morcegos), Didelphimorphia (marsupiais) e Rodentia (roedores) para o município de Salto de Pirapora, SP (**Tabela 2**). Dentre as espécies nativas registradas, constatou-se tanto a presença de espécies que ocorrem preferencialmente em regiões da Mata Atlântica (*Didelphis aurita*, *Rhipidomys mastacalis*), quanto de espécies que ocorrem em áreas de transição, geralmente associadas a florestas estacionais (*Cerradomys subflavus* e *Euryzygomatomys spinosus*), bem como espécies com ocorrência no Cerrado (*Didelphis albiventris* e *Necomys lasiurus*) (Patton et al., 2015). Estes dados evidenciam, por parte dos pequenos mamíferos, o ecótono onde o município de Salto de Pirapora se encontra, representado por áreas de Mata Atlântica e de Cerrado (SAVI, 2013). Apesar da maioria das espécies ser considerada generalista em relação ao uso do hábitat, foram registradas espécies que dependem da presença de corpos d'água, como o roedor semiaquático *Nectomys squamipes*, além de espécies arborícolas, como o roedor *Rhipidomys mastacalis*, e espécies especialistas de hábitat, como o roedor semi-fossorial, *Euryzygomatomys spinosus*, evidenciando que na região ocorriam espécies nativas dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, bem como espécies mais exigentes, e especialistas de hábitat. Ressalta-se, entretanto, também o registro de espécies exóticas nestes dados históricos, como o camundongo (*Mus musculus*), o rato (*Rattus rattus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*), geralmente registrados em áreas urbanas, ou em áreas de vegetação nativa bastante alteradas (São Paulo, 2013).

Considerando os resultados obtidos no presente estudo, incluindo tanto dados primários, quanto secundários, bem como dados atuais e históricos, foi possível registrar 38 espécies silvestres de mamíferos para o município de Salto de Pirapora, um número significativo de espécies de mamíferos para a região de estudo. Ressalta-se, entretanto, a ausência das espécies de maior porte, uma característica geralmente associada a regiões fragmentadas e desmatadas, onde a maioria dos fragmentos são pequenos, isolados, e imersos numa matriz antrópica, não suportando a presença destas espécies (Jorge et al., 2013).

5.3.4.2.3. Estudos em municípios adjacentes

Além dos dados levantados para o município de Salto de Pirapora, existem estudos de mamíferos relacionados a orientações de iniciação científica (Costa, 2009; Mota, 2009; Inukai, 2011) e monografias de conclusão de curso de graduação (Tocchet, 2009; Galvão, 2012; Cláudio, 2013; Perine, 2013) do grupo de pesquisa da Profa. Dra. Ana Paula Carmignotto (responsável por este levantamento técnico da mastofauna), que foram também incluídos no presente relatório por abrangerem a amostragem e coleta de mamíferos em municípios adjacentes a Salto de Pirapora, como Araçoiaba da Serra/Iperó no caso da Floresta Nacional de Ipanema, e Sorocaba, no caso do campus da UFSCar Sorocaba (**Figura 9**).

5.3.4.2.4. Campus Sorocaba da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

O inventário de pequenos mamíferos não voadores realizado em cinco pequenos fragmentos (8,66 hectares no total) no interior do Campus da UFSCar Sorocaba, abrangendo quatro campanhas de campo e um esforço amostral de 1.680 armadilhas.noite, registrou 12 espécies, sendo oito roedores e quatro marsupiais (Galvão, 2012). Foram registradas espécies que ocorrem tanto em áreas de Cerrado (*Calomys tener*, *Necromys lasiurus*, e *Didelphis albiventris*), como espécies típicas de Mata Atlântica (*Euryoryzomys russatus*, *Oxymycterus* cf. *dasytrichus*, *Oligoryzomys flavescens*, *Didelphis aurita*, *Gracilinanus microtarsus* e *Marmosa paraguayana*), além de espécies que podem estar associadas a ambas formações (*Akodon montensis*, *Oligoryzomys nigripes*), indicando o caráter de transição onde está inserido o campus da UFSCar Sorocaba, e uma fauna bastante semelhante à registrada pelo acervo histórico do MZUSP na região de Salto de Pirapora, principalmente relacionada aos roedores. A dominância

da comunidade amostrada por três espécies generalistas (*Akodon montensis*, *Necromys lasiurus* e *Oligoryzomys nigripes*), e o registro da espécie exótica *Rattus rattus* também indica a presença de ambientes perturbados, como a matriz de braquiária onde os fragmentos estão imersos. Entretanto, ressalta-se a importância da captura de espécies endêmicas da Mata Atlântica, como *Oxymycterus* cf. *dasytrichus* e *Euryoryzomys russatus*, esta última altamente afetada pela fragmentação (Pardini, 2004), mas que foi registrada na área de estudo.

O inventário de quirópteros realizado nestes mesmos fragmentos, perfazendo um esforço amostral de 16.500 m².rede.horas, registrou 10 espécies, a maioria delas compartilhada com as outras regiões amostradas no presente estudo, denotando o caráter generalista em relação ao uso do hábitat destas espécies (Inukai, 2011). Além de espécies frugívoras, nectarívoras e insetívoras, foi amostrada a espécie hematófaga *Desmodus rotundus*, que também apresenta ampla distribuição no Brasil, e abundância associada a áreas de cavernas e pastagens, sendo um importante reservatório e transmissor do vírus da raiva, e, conseqüentemente, para a saúde pública (Shimabukuru et al., 2017).

Apesar de não haver inventários sistematizados de mamíferos de médio e grande porte no Campus, foram registrados algumas espécies nativas, como o tapeti *Sylvilagus minensis*, o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira*, a raposa-do-campo *Lycalopex gymnocercus*, o furão *Galictis cuja* e o gato-malhado *Leopardus gutullus*, evidenciando a importância dos pequenos fragmentos de vegetação nativa, que ainda persistem na paisagem, para a manutenção da população destas espécies de mamíferos silvestres na região.

5.3.4.2.4. Floresta Nacional de Ipanema

Os pequenos mamíferos da Flona Ipanema (5.179,93 ha) foram amostrados durante quatro viagens de campo, através do uso de armadilhas de queda (1740 pitfalls.noite) e armadilhas convencionais (3107 armadilhas.noite) em cinco habitats distintos (Floresta Secundária Semidescídua Alta, Floresta Secundária Semidescídua Baixa, Capoeira no Sopé do Morro Araçoiaba, Cerrado *sensu stricto* e Plantio de Eucalyptus), sendo registradas seis espécies de marsupiais e sete espécies de roedores (**Tabela 2**, Tocchet, 2009; Perine, 2013). A comunidade

também foi dominada pela presença de três espécies (*Oligoryzomys nigripes*, *O. flavescens* e *Monodelphis scalops*), que apesar de também serem generalistas com relação ao uso do hábitat, ocorrendo tanto em áreas de vegetação nativa quanto em pequenos fragmentos de vegetação secundária (Umetsu & Pardini, 2006), são espécies típicas da Mata Atlântica. Os resultados indicam que as alterações na paisagem podem estar relacionadas à baixa diversidade e à dominância de poucas espécies generalistas na comunidade. Entretanto, a captura de espécies típicas do Cerrado (*Monodelphis kunsii*) e da Mata Atlântica (*Monodelphis americana* e *M. scalops*) revelam que uma parte da comunidade é, ainda, composta por espécies hábitat especialistas, sendo extremamente importante a preservação da diversidade de hábitats nativos dentro da UC para a manutenção da diversidade local e regional.

Os quirópteros foram amostrados através de redes de neblina (28.932 m².rede.horas) e foram registradas 22 espécies para a Flona, incluindo representantes das famílias Phyllostomidae (73%) e Vespertilionidae (27%). Além das espécies comuns, registradas também nos estudos citados acima, foram registradas espécies raras e especialistas de hábitat (*Mimon bennettii*, *Platyrrhinus recifinus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Vampyressa pusilla*, *Myotis ruber*), incluindo inclusive espécies carnívoras (*Chrotopterus auritus*), evidenciando a elevada riqueza de quirópteros encontrada nesta UC, provavelmente relacionada à preservação de fragmentos mais extensos de vegetação nativa em seu interior (Mota, 2009; Cláudio, 2013).

Os mamíferos de médio e grande porte foram também amostrados nesta UC, através do uso de armadilhas fotográficas (148 armadilhas.dia) e de parcelas de areia (170 plotes.dia), além do registro de evidências diretas (visualização e carcaças) e indiretas (rastros e fezes) obtidos esporadicamente durante o período de estudo. As metodologias de amostragem foram empregadas nos mesmos pontos amostrados para os outros grupos de mamíferos, sendo registradas 18 espécies (Costa, 2009). Em comparação aos resultados do SAVI (2013), foram amostradas seis espécies exclusivamente na Flona, como o tatu-galinha-pequeno (*Dasyus septemcinctus*), o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e o macaco-prego (*Cebus nigritus*), além de um maior número de espécies ameaçadas no estado de

São Paulo (4 espécies), três espécies adicionais (*Myrmecophaga tridactyla*, *Leopardus pardalis* e *Puma concolor*). Estes dados indicam a elevada diversidade de mamíferos presente na Flona, incluindo a presença de espécies de maior porte, de espécies ameaçadas no estado, além de uma espécie de primata endêmica da Mata Atlântica, ressaltando a importância deste grande fragmento de vegetação nativa para a preservação da diversidade dos mamíferos na região.

5.3.4.3. Principais Apontamentos sobre os Resultados

Apesar do rápido inventário realizado no PNMOS e região adjacente, foi possível verificar o elevado grau de degradação ambiental em que esta Unidade de Conservação se encontra, refletindo, conseqüentemente, na baixa diversidade de espécies amostrada (9 espécies através de dados primários e 11 espécies através de dados secundários, totalizando 18 espécies nativas), e em especial no registro de espécies exóticas e domésticas em seu interior. O maior esforço amostral realizado em outras áreas fragmentadas de vegetação nativa, próximas ao Parque, no município de Salto de Pirapora (SAVI, 2013; MZUSP) e entorno (Inukai, 2011; Galvão, 2012), possibilitou o registro de um maior número de espécies de mamíferos silvestres (42 espécies nativas no total), evidenciando que a região de estudo ainda abrange uma diversidade significativa de mamíferos, em especial para os mamíferos de médio porte. Comparativamente a estes estudos, o maior fragmento de vegetação nativa da região, representado pela Floresta Nacional de Ipanema, detém uma elevada riqueza de espécies de mamíferos (51 espécies nativas), incluindo espécies de grande porte, espécies ameaçadas no estado de São Paulo, bem como espécies raras e especialistas de hábitat (Oliveira, 2002; Costa, 2009; Mota, 2009; Tocchet, 2009; Cláudio, 2013; Perine, 2013).

Estes resultados evidenciam a importância da preservação de grandes fragmentos de vegetação nativa para a conservação da diversidade regional de mamíferos, mas também ressaltam a importância dos pequenos fragmentos de vegetação nativa, atualmente imersos numa paisagem dominada por áreas urbanas, agrícolas, pastagens e de mineração, para a ocorrência e conservação do grupo, em especial para os mamíferos de médio e grande porte (Magioli et al., 2014; Paolino et al., 2016).

5.3.5. Proposições de Manejo e Conservação para a Mastofauna

5.3.5.1. Coleta seletiva de lixo

Dado o registro de espécies exóticas, bem como de animais domésticos no interior do PNMOS, geralmente associadas à presença de lixo e de pessoas no interior da Unidade de Conservação, uma das principais ações de manejo voltadas à preservação da fauna nativa seria a imediata remoção do lixo no interior do Parque e arredores. Durante as amostragens realizadas, foi registrada a presença de grande quantidade de lixo próximo às diferentes entradas do Parque, bem como ao longo das trilhas e no interior do Rio Pirapora (**Figura 10**), fato que acaba propiciando a ocorrência e o aumento de espécies exóticas, e concomitantemente afugentando as espécies nativas da região.

O acúmulo de lixo no interior do Parque afeta principalmente as espécies de pequenos mamíferos terrestres (roedores e marsupiais), em geral aquelas espécies de hábito terrestre e escansorial (Paglia et al., 2012), que fazem seus ninhos e abrigos próximos ao solo, e dependem da cobertura do folhicho e da vegetação do sub-bosque para sua ocorrência e permanência na região (Boonstra & Craine, 1986). O acúmulo de lixo também propicia a ocorrência de espécies de roedores exóticas, como o camundongo (*Mus musculus*), o rato-de-esgoto (*Rattus rattus*) e a ratazana (*Rattus norvegicus*), que se alimentam principalmente de lixo doméstico, e dado a alta taxa de fertilidade típica deste grupo de mamíferos, proliferam-se rapidamente associados à abundância de alimentos (São Paulo, 2013). Em maior número estes roedores podem gerar prejuízos à economia local, dado que podem atacar culturas e alimentos armazenados em galpões, sendo estimada perda anual de até 8% da produção mundial de grãos e raízes por ataque de roedores (Almeida-Silva, 2012). Estas espécies também causam dano a redes elétricas e telefônicas, roendo fios e cabos de eletricidade, telefonia e fibra ótica (São Paulo, 2013).



Figura 10. Imagem do lixo presente no interior do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, SP. a- trecho próximo a uma das entradas do Parque e b- trecho do Rio Pirapora (ponto 5 de amostragem).

Ainda mais importante, é a questão relacionada à saúde pública, dado que estes roedores são vetores biológicos, e responsáveis pela transmissão de várias doenças ao ser humano e à fauna silvestre, em especial a leptospirose, tifo, peste bubônica, febre hemorrágica, salmonelose, sarnas e micoses, sendo extremamente importante o controle da população destes animais para evitar a transmissão destas zoonoses (São Paulo, 2013). E uma das principais maneiras de realizar este controle é através da coleta seletiva de lixo, que deve ser organizada pela prefeitura do município de modo que o local de coleta e armazenamento do lixo seja de preferência espaçoso e fechado, com coletas periódicas, ao longo da semana, evitando o acúmulo de lixo a céu aberto, e o uso do Parque pelos moradores locais como local de despejo de lixo.

5.3.5.2. Delimitação Física, Regras de Uso e Controle de Animais Domésticos

Com relação à presença de animais domésticos no interior do Parque, como cavalos, coelhos, gatos e cachorros, o fato dos limites do Parque não ser delimitado fisicamente por muro ou alambrado, e apresentar várias entradas alternativas, além da ausência de guarita e fiscalização, facilita a entrada e permanência destes animais na área do Parque. Uma das ações de manejo propostas para diminuir a presença de animais domésticos no interior da UC, seria a delimitação física do Parque em relação ao bairro urbano adjacente, e a redução do número de entradas, por exemplo, para duas portarias com guaritas, onde as pessoas pudessem se deslocar

no interior do Parque, sendo a entrada de animais domésticos permitida apenas quando acompanhados dos moradores (Lessa et al., 2016), além de ter um horário de visitação pré-definido, por exemplo, das 8 às 18hs, sendo as entradas fechadas após este horário. Outra ação de manejo proposta seria a remoção de animais domésticos soltos e sem donos do interior do Parque, os quais seriam encaminhados para castração e adoção (Lessa et al., 2016; Silva et al., 2018).

A presença de animais domésticos impacta negativamente a fauna nativa da região, dado que cães e gatos caçam espécimes da fauna silvestre, afetando fortemente a ocorrência e sobrevivência das espécies nativas, representando um elevado risco à conservação dos animais silvestres (Lessa et al., 2016; Silva et al., 2018). Em um estudo realizado no Campus “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP foi estimado o consumo de espécies nativas entre 16 a 25 kg/ind/ano para os cães e de 2 a 3 kg/ind/ano para os gatos, sendo estes mamíferos domésticos apontados como um dos responsáveis pela baixa densidade das populações de pequenos mamíferos terrestres na área de estudo (Campos, 2004). Lessa et al. (2016) apontam que a competição por território, a predação, e a transmissão de patógenos (em especial cinomose, dirofilariose, leishmaniose, parvovirose, raiva) representam os principais impactos por cães dentro de UCs, afetando diretamente 37 espécies de mamíferos silvestres, em especial as espécies carnívoras, as quais já se encontram, em sua maioria, ameaçadas de extinção (ICMBio, 2018). A presença humana foi o maior facilitador da ocorrência das espécies domésticas nas UCs (Lessa et al., 2016; Silva et al., 2018).

Ainda, o contato das espécies domésticas com a fauna nativa, pode também constituir um problema grave de saúde pública, dado que animais domésticos como cães e gatos também são vetores e hospedeiros de vários patógenos, como citado acima, podendo transmitir doenças não apenas para a fauna nativa, mas também para os humanos, como no caso da febre maculosa (Campos et al., 2017), ou das doenças supracitadas, caso os animais domésticos não sejam devidamente cuidados por seus donos (mantidos fora das UCs, perto de suas moradias) ou responsáveis (aplicação regular de remédios contra vermes, pulgas e carrapatos) e vacinados (São Paulo, 2013; Campos et al., 2017).

5.3.5.3. Restauração da Vegetação Nativa

Como comentado acima, a fauna de mamíferos do PNMOS se encontra bastante depauperada se comparada à fauna registrada nos fragmentos de vegetação nativa do entorno. Dado que a diversidade é diretamente dependente da quantidade de vegetação nativa disponível na paisagem, bem como da conexão entre estes fragmentos (Metzger et al., 2009; Pardini et al., 2010), uma das ações de manejo propostas é a restauração da vegetação com o objetivo de aumentar a conexão entre os fragmentos de vegetação nativa ainda presentes na bacia do rio Pirapora, para preservação da diversidade de mamíferos ainda presente na região, permitindo, inclusive, que espécies que atualmente deixaram de ocorrer na região, ou apresentam baixas densidades, recolonizem naturalmente a área, aumentando a densidade de suas populações.

A restauração da vegetação tem sido uma das principais ações de manejo propostas em relação à conservação da biodiversidade e estabilidade climática (Joly et al., 2010; Strassburg et al., 2020). A restauração da vegetação, associada à aplicação do código florestal brasileiro, que prevê a manutenção de reservas legais (RL) e áreas de preservação permanente (APPs), são essenciais para garantir a permanência das espécies da fauna e flora na paisagem (Barbosa et al., 2013; Brock et al., 2021). Sabe-se que a presença de fragmentos de vegetação nativa interconectados na paisagem facilita a dispersão das espécies de mamíferos nativas, provendo recursos e permitindo a sobrevivência de suas populações numa paisagem composta por matriz antrópica (Estrada & Coates-Estrada, 2002; Umetsu et al., 2008; Kremen & Merenlender, 2018). Estudos, inclusive, tem encontrado maior diversidade, em especial de mamíferos de médio e grande porte, neste mosaico de habitats, representado por fragmentos de vegetação nativa imersos na paisagem composta por uma matriz alterada (Magioli et al., 2014; Paolino et al., 2016), apontando para a conectividade entre fragmentos como uma estratégia bastante eficiente para o manejo e conservação de espécies de mamíferos nativas.

5.3.5.4. Educação Ambiental

Informações a respeito da biodiversidade local atraem a atenção dos moradores locais, em especial das crianças. Durante a realização dos trabalhos de campo no interior do PNMOS, a equipe de campo foi abordada por visitantes do Parque, os quais ficaram bastante interessados

em conhecer as espécies nativas que ocorrem na região. Uma das ações de manejo propostas seria apresentar aos moradores locais, ou em escolas do bairro próximo ao Parque, a diversidade de mamíferos que ocorre, e que tem potencial para ocorrer na região, e como eles podem contribuir para a preservação destas espécies. A Educação Ambiental constitui uma das ações centrais para a conservação da biodiversidade, dado que a falta de informação e de programas de conscientização estão entre os fatores que contribuem para a degradação ambiental (Vaccari & Lopes, 2018). A Educação Ambiental também auxilia em vários outros aspectos, diretamente relacionados à conservação das espécies nativas, como em relação à importância da coleta seletiva do lixo, aos cuidados em relação aos animais domésticos, às doenças e seus vetores e hospedeiros, as quais podem ser transmitidas aos humanos, à importância da vacinação e dos cuidados relacionados à higiene pessoal, e ao encontro e manuseio de espécies de animais silvestres (São Paulo, 2013). Transformar indivíduos em cidadãos ambientalmente conscientes é o que se espera, para que as ações de manejo e preservação do ambiente e da biodiversidade possam ser concretizadas (Vaccari & Lopes, 2018).

5.3.6. Considerações Finais

Apesar do pequeno número de espécies registrado no inventário rápido de mamíferos realizado no interior do PNMOS e arredores, foi observada uma riqueza significativa de mamíferos nos fragmentos de vegetação nativa em seu entorno, evidenciando a viabilidade da ocorrência destas espécies na área do Parque e vizinhança. Frente à atual situação de degradação ambiental em que o PNMOS se encontra, são propostas algumas ações de manejo para restauração e conservação desta Unidade. Dentre estas ações, estão: - remoção e organização da coleta seletiva de lixo no bairro onde fica o Parque, dado que o acúmulo de lixo está associado à presença de animais exóticos, os quais também atuam como vetores de doenças para a fauna silvestre e os humanos; - delimitação física do Parque, com definição das regras de uso e fiscalização, incluindo a remoção dos animais domésticos de seu interior; - restauração e conexão do fragmento onde o Parque se situa com outros fragmentos de vegetação nativa do entorno; e por fim, - ações de Educação Ambiental integrando a população local às ações de manejo propostas para preservação da biodiversidade do PNMOS.

O Rio Pirapora e outros corpos d'água desta bacia são componente essencial para a ocorrência e preservação da diversidade de mamíferos que ocorre na região, que juntamente com as áreas de preservação permanente representadas pelas matas ciliares, as áreas de reserva legal das propriedades privadas presentes no município, e as UCs, como o PNMOS, compõem os fragmentos de vegetação nativa a serem preservados e conectados. Estes fragmentos constituem os corredores de vegetação nativa imersos na paisagem urbana e rural do município, responsáveis pela manutenção da diversidade de mamíferos, bem como de outros componentes da fauna e flora da região, ressaltando-se a importância da preservação e restauração dos mesmos, no sentido de manter a diversidade de espécies nativas na região.

5.4. Herpetofauna

5.4.1. Introdução

Anfíbios e répteis, tradicionalmente denominados como herpetofauna, são duas classes distintas de animais vertebrados. Os anfíbios são divididos em três ordens: Gymnophiona (cecílias), Anura (pererecas, sapos e rãs) e Caudata (salamandras e tritões). Enquanto os répteis são divididos em quatro ordens: Testudines ou Chelonia (cágados, jabutis e tartarugas), Crocodylia (crocodilos, gaviais e jacarés), Squamata (anfisbenas, lagartos e serpentes) e Rinocephalia (tuataras). Apesar dessas classes não apresentarem parentesco próximo, alguns aspectos da história natural destes grupos são complementares e permitem que pesquisadores façam os levantamentos das espécies de ambos os grupos concomitantemente.

Atualmente são reconhecidas 8.412 espécies de anfíbios (Frost, 2021) e 11.690 espécies de répteis (Uetz et al., 2021) no mundo. O Brasil abriga 1.188 espécies de anfíbios, das quais 1.144 são anuros, 39 são cecílias e 5 são salamandras (Segalla et al., 2021). A última lista de espécies do Estado de São Paulo registrou 236 espécies de anfíbios (i.e., representa 20% do país), das quais 230 são anuros e 6 são cecílias (Rossa-Feres et al., 2011). Para répteis, o Brasil abriga 795 espécies conhecidas, das quais 72 são anfisbenas, 276 são lagartos, 405 são serpentes, 36 são quelônios e 6 são crocódilianos (Costa & Bérnils, 2018). A última lista de espécies do Estado de São Paulo registrou 212 espécies de répteis (i.e., representa 26% do país), das quais 11 são anfisbenas, 44 são lagartos, 142 são serpentes, 12 são quelônios e 3 são crocódilianos (Zaher et al., 2011). Embora a herpetofauna do estado de São Paulo é uma das mais conhecidas do Brasil (Rossa-Feres et al., 2011; Zaher et al., 2011), ainda existem gaps de amostragens em algumas regiões do estado. Conhecer a composição de espécies destas regiões é importante porque ela fornece as informações que irão nortear os estudos de sistemática, ecologia e conservação.

5.4.2. Objetivo

Caracterizar e definir diretrizes conservacionistas e estratégias de manejo para a herpetofauna do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

5.4.3. Materiais e Métodos

5.4.3.1. Levantamento da Herpetofauna

Para determinar a lista das espécies de anfíbios e répteis para o plano de manejo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS), foram utilizadas abordagens complementares que incluem amostragens de campo (i.e., dados primários) e levantamento de dados secundários. A combinação de diferentes fontes de dados gera um cenário mais completo e próximo da realidade do que apenas considerar uma ou outra abordagem independentemente (e.g., da Silva, 2010; da Silva et al., 2017). O grau de ameaça das espécies foi definido considerando as listas das Espécies da fauna do estado de São Paulo ameaçadas de extinção (São Paulo, 2018), da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBio, 2018), e da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN, 2021). A nomenclatura taxonômica para anfíbios seguiu a proposta da *Amphibian Species of the World* (Frost, 2021) enquanto para répteis seguiu a proposta da *The Reptile Database* (Uetz et al., 2021).

5.4.3.1.1. Dados Primários

As amostragens de campo foram realizadas em duas campanhas com duração de três dias cada – a primeira entre 27 e 29 de outubro de 2021 e a segunda entre 30 de novembro e 02 de dezembro de 2021. Foram selecionados 15 pontos de amostragens englobando os habitats e micro-habitat utilizados por anfíbios e répteis, sendo sete pontos em trilha e oito pontos em ambiente aquático (**Figuras 1 e 2**). Esses pontos de amostragens foram selecionados dentro dos limites do PNMOS e na propriedade particular no entorno do parque (**Figuras 1 e 2**). A cada visita, foi realizada procura ativa dos espécimes com uma combinação de busca visual e auditiva em todos os pontos de amostragens e ao longo das trilhas durante os períodos diurno (entre 10 h e 14 h) e noturno (entre 19 h e 24 h). Durante o levantamento, caminhava-se lentamente, procurando por indivíduos escondidos em micro-habitat embaixo de troncos, bromélias, pedras e serapilheira. Todos os indivíduos encontrados, quando possível, foram registrados por fotografias utilizando uma câmera Canon Powershot SX50 HS.

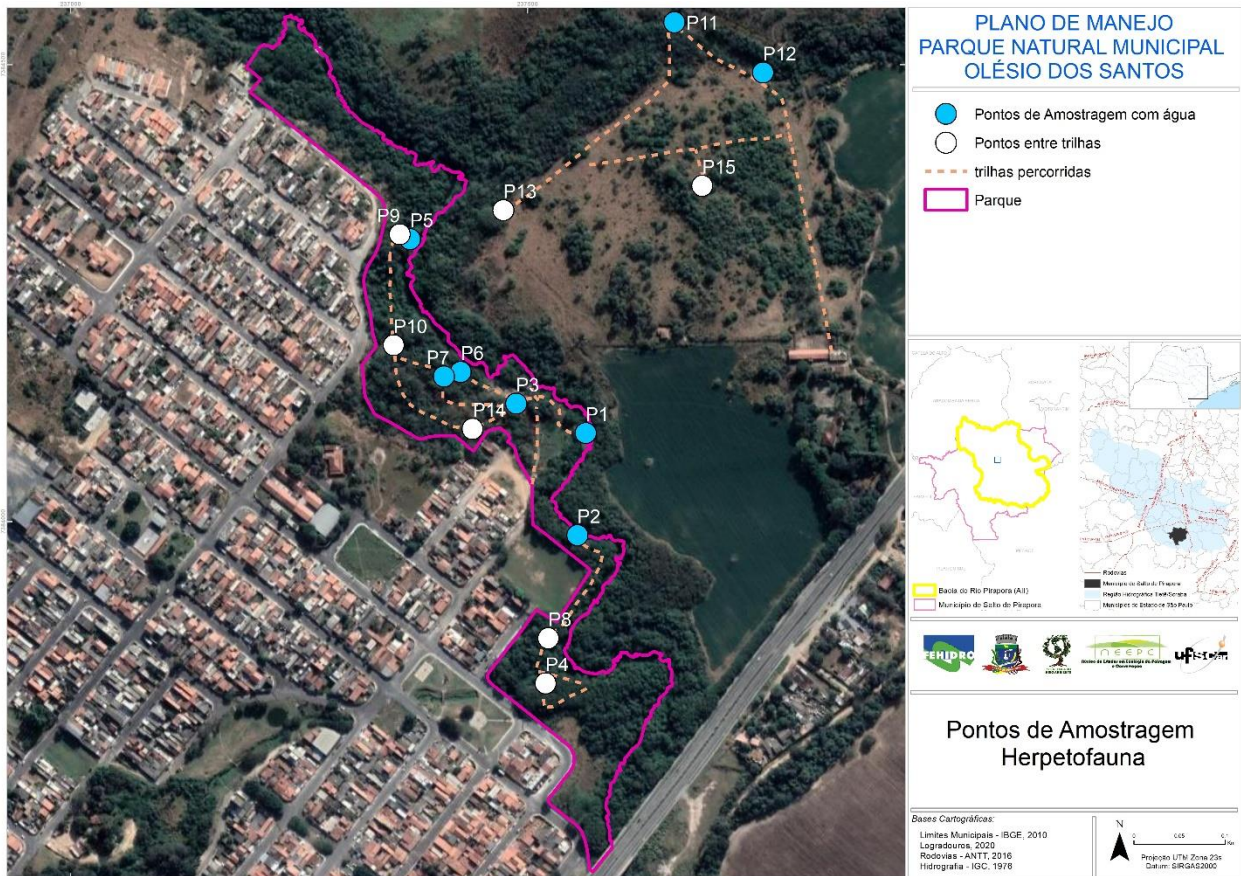


Figura 1. Mapa mostrando a distribuição espacial dos pontos de amostragens (i.e., poças, rios, trilhas) selecionados para o levantamento das espécies de anfíbios e répteis no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, e seu entorno.

5.4.3.1.2. Dados Secundários

Para o levantamento dos registros secundários das espécies foram utilizados os seguintes critérios:

✚ Download dos polígonos com o range de distribuição das espécies de anfíbios (<https://www.iucnredlist.org/resources/spatial-data-download>) e répteis (Roll et al., 2017, <http://www.gardinitiative.org/data.html>). Os polígonos foram sobrepostos a um shapefile contendo um buffer de 25 km de raio considerando um ponto central do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (**Figura 3**). Aquelas espécies que o range de distribuição se sobrepõe com os limites do buffer foram consideradas como potencialmente presentes na região.

- ✚ Busca online no speciesLink (<https://specieslink.net/search/>) que é uma rede de informação que integra dados primários de coleções científicas do Brasil. As buscas foram limitadas para os espécimes coletados no município de Salto de Pirapora e nos municípios do seu entorno como Araçoiaba da Serra, Piedade, Pilar do Sul e Sorocaba.
- ✚ Levantamento de publicações nas principais bases de dados digitais (e.g., Web of Science e Scielo). Foram consideradas as informações disponíveis em artigos científicos, livros, dissertações, teses e relatórios técnicos que avaliaram a herpetofauna no município de Salto de Pirapora e nos municípios do seu entorno como Araçoiaba da Serra, Piedade, Pilar do Sul e Sorocaba. Entre os registros, espécies com incertezas taxonômicas não foram incluídas na lista.
- ✚ Fotografias de espécimes de anfíbios e répteis registradas no município de Salto de Pirapora por terceiros.

5.4.3.2. Análises Estatísticas: Levantamento da Herpetofauna

Foram utilizadas análises de rarefação baseadas no número de amostras para estimar a riqueza de espécies com base nos seis dias de amostragens, e uma abordagem de extrapolação para 12 dias de amostragens (Chao et al., 2014). Estas análises usam replicações de bootstrap para estimar a riqueza de espécies e obter intervalos de confiança de 95% (IC) para todos os estimadores rarefeitos e extrapolados (Chao et al., 2014). As análises foram realizadas no pacote iNEXT (Hsieh et al., 2020) do programa R, que usa frequências de ocorrência das espécies como dados de entrada para calcular a riqueza de espécies estimada.



Figura 2. Fotografias dos pontos (P) e trilhas (T) usados no levantamento das espécies de anfíbios e répteis do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. Coordenadas geográficas (graus decimais): P1 = -23.6334°, -47.5718; P2 = -23.6321, -47.5731; P3 = -23.6320, -47.5734; P4 (dois pontos juntos) = -23.6317, -47.5737; T1 = -23.6318, -47.5738; T2 = -23.6304, -47.5743; T3 = -23.6323, -47.5734.



Figura 2 (continuação). Fotografias dos pontos (P) e trilhas (T) usados no levantamento das espécies de anfíbios e répteis do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. Coordenadas geográficas (graus decimais): P5 (dois pontos juntos) = -23.6305, -47.5742; P6 = -23.6334, 47.5724; T4 = -23.6344, -47.5728; T5 = -23.6349, -47.5728; P7 = -23.6288, -47.5706; P8 = -23.6286, -47.5710; T6 = -23.6301, -47.5709.

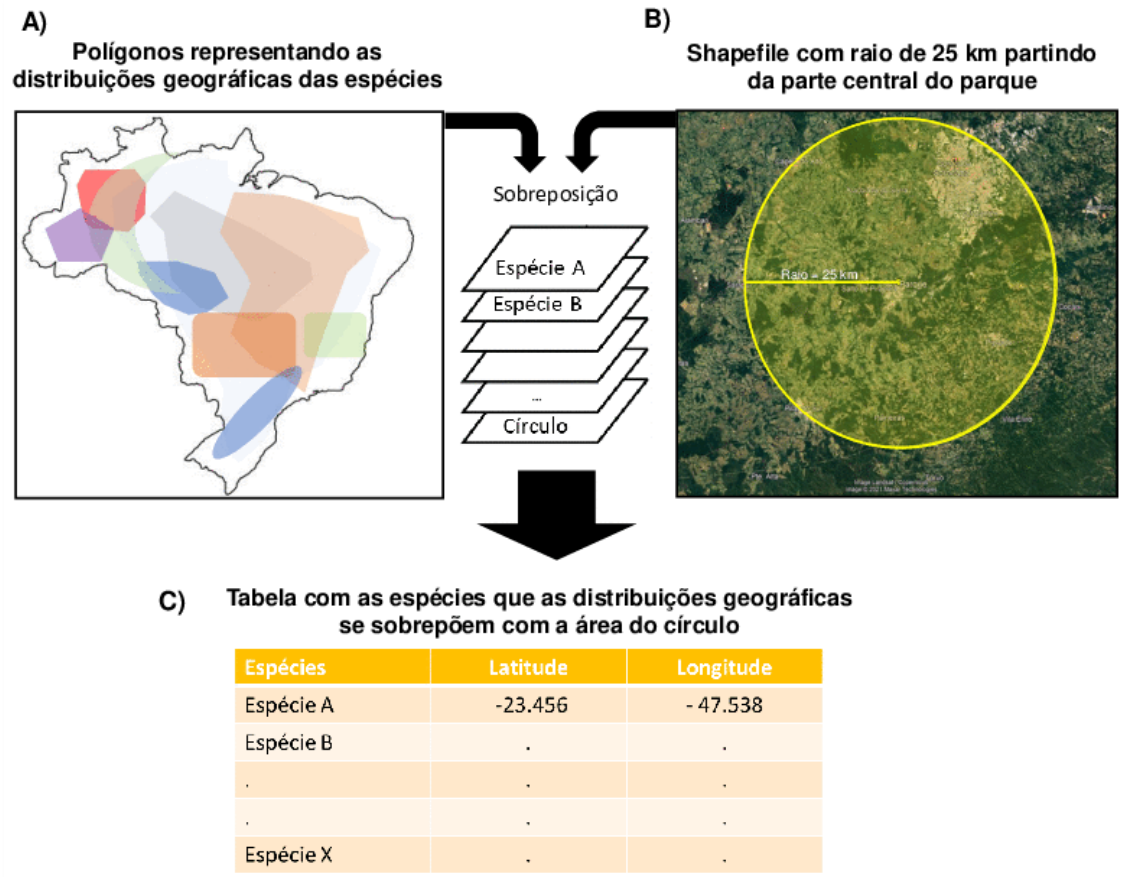


Figura 3. Esquema ilustrativo sobrepondo os polígonos de distribuições geográficas das espécies definidos por especialistas (A) e o *shapefile* de um círculo com raio de 25 km partindo do ponto central do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Saltod de Pirapora, estado de São Paulo (B) para gerar uma tabela com as espécies potenciais que ocorrem na região.

5.4.4. Resultados e Discussão: Levantamento da Herpetofauna

Durante as campanhas de campo foram registrados: i) sete espécies de anuros (*Boana albopunctata*, *B. faber*, *Dendropsophus minutus*, *Leptodactylus fuscus*, *Physalaemu cuvieri*, *Scinax fuscovarius* e *Rhinella ornata*), distribuídas em três famílias (Tabela 1; Figura 4); e ii) três espécies de escamados (*Bothrops* sp., *Tropidurus torquatus*, e *Salvator merianae*), distribuídas em três famílias (Tabela 2; Figura 4). O indivíduo de *Bothrops* rapidamente se escondeu em uma área alagada com vegetação densa impossibilitando a sua identificação em nível de espécie. Segundo as listas internacional (IUCN, 2021), nacional (ICMBio, 2018) e estadual (São Paulo, 2018) da fauna ameaçada de extinção, as espécies de anfíbios e répteis registradas durante as

campanhas de campo não estão classificadas em nenhum dos critérios de ameaças (**Tabelas 1 e 2**). Pelo contrário, todas as espécies são consideradas espécies comuns, com ampla distribuição geográfica e adaptadas a ambientes antropizados.

As análises de extrapolação indicam que as riquezas de espécies de anfíbios e répteis seriam duas vezes maiores caso aumentássemos o esforço amostral (**Figura 5**). Os levantamentos dos dados secundários reforçam esse padrão e indicam que a região tem um potencial para abrigar 130 espécies de anfíbios e 189 espécies de répteis (**Tabelas 1 e 2**). Algumas destas espécies estão classificadas nos critérios de ameaças - em perigo, localmente extintas, quase ameaçadas e dados deficientes (**Tabelas 1 e 2**). Contudo, é importante enfatizar que as listas de espécies baseadas em mapas de distribuição geográfica das espécies e coleções científicas tendem a superestimar o número de espécies em uma região (Hulbert & White, 2005; da Silva et al., 2016, 2017). Isso ocorre devido ao erro de comissão que considera a presença de uma espécie quando ela de fato não ocorre no local (i.e., falsa presença). Neste caso, as ocorrências das 42 espécies de anfíbios e as 88 espécies de répteis registradas apenas pelos mapas de distribuição geográfica devem ser avaliadas com cuidado quando o interesse é apenas a área do PNMOS (**Figura 6, Tabelas 1 e 2**). Levantamentos de campo também apresentam limitações como erros de omissão que consideram a ausência de uma espécie quando ela de fato ocorre no local. Por exemplo, as espécies *Boana bischoffi*, *Leptodactylus mystaceus*, *Erythrolamprus aesculapii* e *Philodryas olfersii* não foram registradas durante as amostragens de campo, mas foram registradas por diferentes fontes de dados secundários (**Tabelas 1 e 2**). Neste cenário, mesmo não tendo sido registradas durante as coletas de campo, as 43 espécies de anfíbios e as 36 espécies de répteis registradas nas publicações, coleções científicas e mapas de distribuições apresentam alto potencial de ocorrência na região de estudo (**Figura 6, Tabelas 1 e 2**). Assim, considerando que dados primários e secundários apresentam limitações e incertezas (Hortal, 2008; Graham et al., 2004; Hulbert & White, 2005), a combinação destas abordagens, quando interpretadas criteriosamente, podem nortear pesquisadores e tomadores de decisões, principalmente em regiões com forte déficit Wallaceano (sensu Hortal et al., 2015) como o PNMOS e seu entorno.



Figura 4. Espécies de anfíbios e répteis registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. **a.** *Boana albopunctata*, **b.** *Boana bischoffi* – registrada por terceiros no entorno, **c.** *B. faber*, **d.** *Scinax fuscovarius*, **e.** *Dendropsophus minutus*, **f.** *Leptodactylus fuscus*, **g.** *L. mystaceus* – registrada por terceiros no entorno e **h.** Casal de *Physalaemus cuvieri* em amplexo.



Figura 4 (continuação). Espécies de anfíbios e répteis registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. **i.** *Rhinella schneideri*, **j.** *R. ornata*, **k.** Desova de *P. cuvieri*, **l.** Imago de *B. albopunctata*, **m.** *Tropidurus torquatus* e **n.** *Salvatore merianae*.

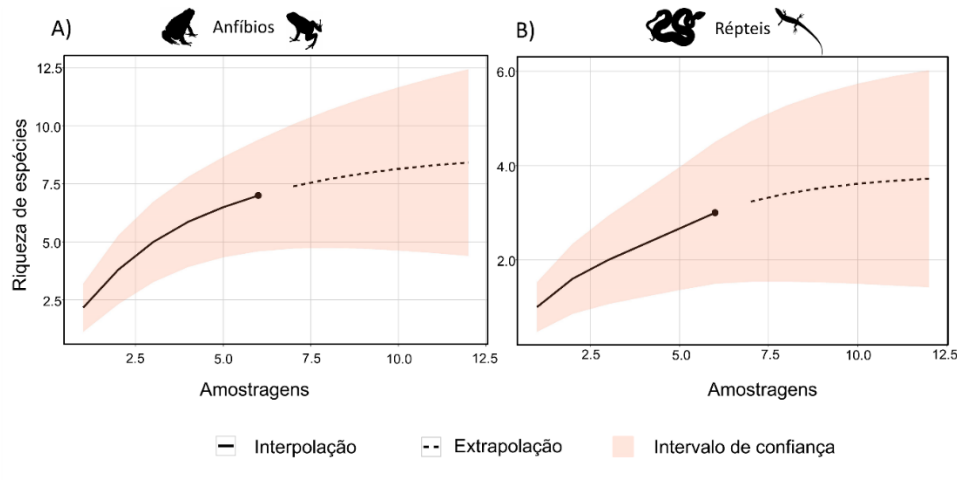


Figura 5. Rarefação baseada nas amostras e extrapolação da riqueza de espécies de anfíbios (A) e répteis (B) registradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos e seu entorno. O intervalo de confiança foi obtido pelo método de *bootstrap* com 200 replicações.

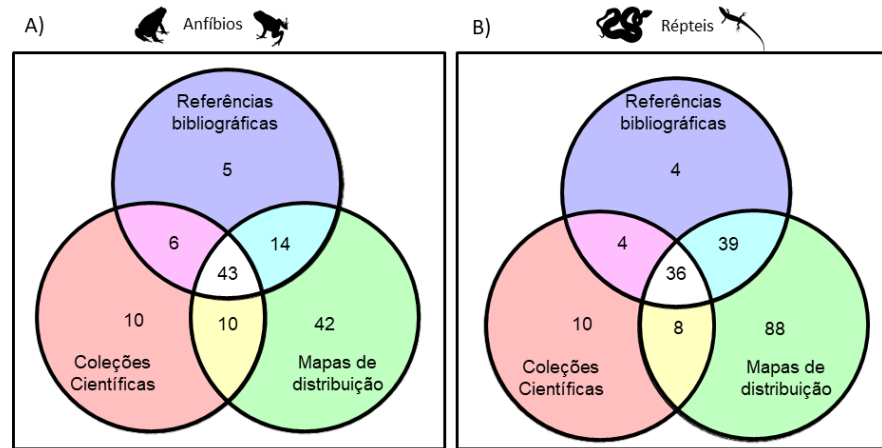


Figura 6. Diagrama de Venn ilustrando o número de espécies de anfíbios (A) e répteis (B), registrados nos limites do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil e seu entorno, de forma exclusiva ou sobreposta para os dados secundários obtidos nas referências bibliográficas, coleções científicas e mapas de distribuição geográfica das espécies.

Um dos resultados mais intrigantes foi que das 10 espécies registradas durante as campanhas de campo, somente *T. torquatus* e *S. merianae* foram registradas dentro dos limites do PNMOS. Por outro lado, todas as espécies foram registradas nos pontos amostrados dentro da propriedade particular no entorno do parque. Embora o PNMOS tenha habitats favoráveis a reprodução de anuros como ambientes lóticos e lênticos, bromélias e serapilheira (Figura 2), não

foi registrado nenhum indivíduo em atividade de vocalização ou forrageando dentro dos limites do parque. Abaixo estão descritas três hipóteses não excludentes que poderiam estar associadas com esses resultados.

i) O baixo esforço amostral considerando apenas a metodologia de procura ativa afetou o número de espécies registrada dentro do PNMOS. Por exemplo, algumas espécies crípticas e evasivas são melhor amostradas com outras metodologias como armadilhas de interceptação e queda (Cechin & Martins, 2000). Essa hipótese explicaria o baixo número de espécies de répteis que são difíceis de serem amostradas por busca ativa, mas não o baixo número de espécies de anuros, que são facilmente detectáveis devido as atividades de vocalização durante as agregações reprodutivas (e.g., da Silva et al., 2017). É importante ressaltar que não foram instaladas armadilhas de interceptação e queda devido as condições de segurança pessoal e material na região do PNMOS.

ii) A presença não supervisionada de pessoas e a degradação ambiental afeta negativamente a biodiversidade do PNMOS. Durante as amostragens de campo era muito comum observar a presença de pessoas usando as trilhas do parque como travessias entre bairros e para lazer - nadando ou pescando - no rio Pirapora. Embora o uso de áreas verdes pela população do entorno deva ser incentivado (Balmford et al., 2002; Millennium Ecosystem Assessment, 2005), o uso não supervisionado pode acarretar em efeitos negativos relacionados a degradação ambiental e perda de biodiversidade (Frid & Dill, 2002; Beale & Monaghan, 2004; Parsons et al., 2016). Atualmente, os ambientes aquáticos e terrestres do PNMOS estão sendo utilizados como área para descarte de materiais de construção e lixo doméstico (**Figura 7**). Essas alterações podem afetar o comportamento de forrageio e reprodução das espécies inibindo a ocorrência delas nestes pontos (Frid & Dill, 2002; Beale & Monaghan, 2004; Parsons et al., 2016).

iii) A presença de animais domésticos dentro do PNMOS afetou negativamente a biodiversidade do PNMOS. Durante as campanhas de campo, foi registrada a presença de cachorros, gatos e cavalo dentro do parque (**Figura 8**). O gato estava caçando um indivíduo de *T. torquatus* (calango) nas pedras localizadas na entrada principal do parque. Várias evidências indicam que animais domésticos reduzem as populações de animais silvestres e já causaram a

extinção de espécies em diferentes regiões do planeta (Medina et al., 2011; Loss et al., 2013; Parsons et al., 2016; Doherty et al., 2017). Assim, a presença de animais domésticos dentro do PNMOS pode estar inibindo a presença dos anfíbios e répteis devido ao risco de predação (Frid & Dill, 2002).

As três hipóteses – esforço amostral, degradação ambiental e animais domésticos - são coerentes com o cenário observado e levantam pontos importantes que devem ser explorados em estudos futuros para entender porque a área dentro dos limites do PNMOS apresentou um número reduzido de espécies de anfíbios e répteis comparado ao entorno do parque.



Figura 7. Registros fotográficos dos lixos e entulhos espalhados dentro dos limites do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, São Paulo, Brasil.



Figura 8. Registros fotográficos da presença de animais domésticos dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. **a.** gato caçando *Tropidurus torquatus* nas pedras dentro do parque. **b.** cachorros andando dentro do parque. **c.** cachorro que saiu de dentro do parque e parou no portão de uma residência localizada em frente ao parque.

5.4.5. Proposições para o Manejo e Conservação da Herpetofauna

Considerando os resultados descrito acima, recomenda-se:

- ✚ Incentivar e implementar novos estudos para aumentar o esforço de amostragem na região. Esses estudos devem ser de longo prazo e utilizar diferentes metodologias para o levantamento das espécies no campo. Além disso, design experimentais específicos devem ser elaborados para entender os efeitos da degradação ambiental, presença de pessoas e animais domésticos na distribuição das espécies de anfíbios e répteis no PNMOS e seu entorno.
- ✚ Implementar e manter fiscalizações constante na área para impedir o descarte de lixo nos limites e entorno do PNMOS.
- ✚ Supervisionar, delimitar, organizar e manter as trilhas dentro do PNMOS onde as pessoas podem ter acesso para minimizar os efeitos da presença delas no comportamento de forrageamento e reprodução das espécies de anfíbios e répteis.
- ✚ Inibir e fiscalizar a presença de animais domésticos (e.g., cachorros, gatos, cavalos, porcos, etc.) dentro do PNMOS.
- ✚ Fiscalizar e analisar a qualidade da água dentro do PNMOS e seu entorno.

Tabela 1. Lista das espécies de anfíbios registradas como dados primários (i.e., amostragem de campo - ●) e secundários (i.e., literatura, coleções científicas e mapas de distribuições). Descrição da origem dos dados secundários: i = mapas de distribuição geográfica das espécies sobrepostos ao buffer de 25 km de raio partindo da área central do parque; b = informações da literatura (Condez et al., 2009; Mendes et al., 2013; SAVI 2013; Castanho et al., 2014; Silva et al., 2015; ICMBio, 2017; Dias-Silva et al., 2020); c = informações de indivíduos depositados em coleções científicas (<https://specieslink.net/search/>); e t = fotos de terceiros registrando espécies na região do entorno do parque. IUCN = Categoria de ameaças das espécies usadas na IUCN; Brasil = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (ICMBio, 2018); e São Paulo = categorias de ameaças das espécies usadas no Livro vermelho da fauna do estado de São Paulo ameaçada de extinção (São Paulo, 2018). EN = em perigo; VU = vulnerável; NT = quase ameaçada; DD = dados deficientes; RE = regionalmente extinta; e - = inclui as espécies classificadas como pouco preocupante (LC) ou não avaliadas.

Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
Gymnophiona	Caeciliidae	<i>Siphonops paulensis</i> Boettger, 1892		i, b	-	-	-
Anura	Brachycephalidae	<i>Brachycephalus hermogenesi</i> (Giaretta and Sawaya, 1998)		i, b, c	-	-	-
		<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)		i, b, c	-	-	-
		<i>Ischnocnema juipoca</i> (Sazima and Cardoso, 1978)		i, b	-	-	-
		<i>Ischnocnema henselii</i> (Peters, 1870)		b	-	-	-
		<i>Ischnocnema hoehnei</i> (Lutz, 1958)		b, c	-	-	-
		<i>Ischnocnema lactea</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)		i, b	-	DD	DD
		<i>Ischnocnema nasuta</i> (Lutz, 1925)		i	-	-	-
		<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)		i, b, c	-	-	-
	Bufonidae	<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i> Jiménez de la Espada, 1870		b, c	-	-	-
		<i>Dendrophryniscus leucomystax</i> Izecksohn, 1968		i	-	-	-
		<i>Rhinella crucifer</i> (Wied-Neuwied, 1821)		b	-	-	-
		<i>Rhinella hoogmoedi</i> Caramaschi and Pombal, 2006		i	-	-	-
		<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)		i, b, c	-	-	-
		<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	●	i, b, c	-	-	-
		<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)		b, t	-	-	-
	Centrolenidae	<i>Vitreorana eurygnatha</i> (Lutz, 1925)		i	-	-	-
		<i>Vitreorana uranoscopa</i> (Müller, 1924)		i, b, c	-	-	-
	Ceratophryidae	<i>Ceratophrys aurita</i> (Raddi, 1823)		i	-	-	-
	Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)		i, b, c	-	-	-
	Cycloramphidae	<i>Cycloramphus acangatan</i> Verdade and Rodrigues, 2003		i, b, c	VU	VU	-

Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Heterodactylus imbricatus</i> Spix, 1825		i	-	-	-
			<i>Placosoma cordylinum</i> Tschudi, 1847		i	-	-	-
			<i>Placosoma glabellum</i> (Peters, 1870)		i, b	-	-	-
			<i>Vanzosaura rubricauda</i> (Boulenger, 1902)		i	-	-	-
		Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
		Leiosauridae	<i>Anisolepis grilli</i> Boulenger, 1891		i	-	-	-
			<i>Enyalius brasiliensis</i> (Lesson, 1830)		i	-	-	-
			<i>Enyalius catenatus</i> (Wied-Neuwied, 1821)		i	-	-	-
			<i>Enyalius iheringii</i> Boulenger, 1885		i, b, c	-	-	-
			<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978		i, b	-	-	-
			<i>Urostrophus vautieri</i> Duméril and Bibron, 1837		b	-	-	-
		Phyllodactylidae	<i>Phyllopezus pollicaris</i> (Spix, 1825)		i	-	-	-
		Polychrotidae	<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825		i, b	-	-	-
		Scincidae	<i>Aspronema dorsivittatum</i> (Cope, 1862)		i	-	-	-
			<i>Brasiliscincus caissara</i> (Reboucas-Spieker, 1874)		i	-	EN	EN
			<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)		i, b	-	-	-
			<i>Psychosaura macrorhyncha</i> (Hoge, 1946)		i	-	-	-
		Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)		i, b	-	-	-
			<i>Ameivula ocellifera</i> (Spix, 1825)		i	-	-	EN
			<i>Kentropyx calcarata</i> Spix, 1825		i	-	-	-
			<i>Kentropyx paulensis</i> (Boettger, 1893)		i	-	-	EN
			<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	●	i, b, c, t	-	-	-
			<i>Teius ocellatus</i> (D'Orbigny and Bibron, 1837)		i	-	-	EN
			<i>Tupinambis palustris</i> Manzani and Abe, 2002		i	-	DD	DD
		Tropiduridae	<i>Stenocercus azureus</i> (Müller, 1880)		i	-	EN	EN
			<i>Tropidurus itambere</i> Rodrigues, 1987		i	-	-	-
			<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied-Neuwied, 1820)	●	i, b	-	-	-
	Serpentes	Boidae	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758		i, b, c	-	-	-

Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Dipsas bucephala</i> (Shaw, 1802)		i, b	-	-	-
			<i>Dipsas indica</i> Laurenti, 1768		i	-	-	-
			<i>Dipsas mikanii</i> Schlegel, 1837		c	-	-	-
			<i>Dipsas turgida</i> Cope, 1868		c	-	-	-
			<i>Dipsas variegata</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i	-	-	-
			<i>Ditaxodon taeniatus</i> (Petes, 1868)		i	VU	DD	DD
			<i>Echinanthera amoena</i> (Jan, 1863)		i	-	-	-
			<i>Echinanthera cephalostriata</i> Di Bernardo, 1996		i, b	-	-	-
			<i>Echinanthera cyanopleura</i> (Cope, 1885)		i, b	-	-	-
			<i>Echinanthera melanostigma</i> (Wagler, 1824)		i, b, c	-	-	-
			<i>Echinanthera undulata</i> (Wied-Neuwied, 1824)		i, b, c	-	-	-
			<i>Elapomorphus quinquelineatus</i> (Raddi, 1820)		i	-	-	-
			<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1758)		i, b, c, t	-	-	-
			<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler, 1824)		i, b, c	-	-	-
			<i>Erythrolamprus atraventer</i> (Dixon and Thomas, 1985)		i, b	-	-	-
			<i>Erythrolamprus jaegeri</i> (Günther, 1858)		i, b, c	-	-	-
			<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)		i, b, c	-	-	-
			<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied-Neuwied, 1824)		i, b, c	-	-	-
			<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
			<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)		i, b, c	-	-	-
			<i>Gomesophis brasiliensis</i> (Gomes, 1918)		i	-	-	-
			<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied-Neuwied, 1824)		i	-	-	-
			<i>Helicops gomesi</i> Amaral, 1922		i, c	-	-	-
			<i>Helicops infrataeniatus</i> Jan, 1865		i	-	-	-
			<i>Helicops leopardinus</i> (Schlegel, 1837)		i	-	-	-
			<i>Helicops modestus</i> Günther, 1861		i	-	-	-

Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Hydrodynastes gigas</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i	-	-	-
			<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
			<i>Leptodeira annulata</i> (Linnaeus, 1758)		i, b	-	-	-
			<i>Leptophis ahaetulla</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
			<i>Liotyphlops beui</i> (Amaral, 1924)		i, b	-	-	-
			<i>Liotyphlops ternetzii</i> (Boulenger, 1896)		i, b, c	-	-	DD
			<i>Lygophis flavifrenatus</i> Cope, 1862		i	-	-	DD
			<i>Lygophis lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		c	-	-	-
			<i>Lygophis meridionalis</i> (Schenkel, 1901)		i	-	-	-
			<i>Mussurana bicolor</i> (Peracca, 1904)		c	-	-	-
			<i>Mussurana quimi</i> (Franco, Marques and Puerto, 1997)		i, b	-	-	-
			<i>Opheodrys aestivus</i> Linnaeus, 1766		c	-	-	-
			<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i, b	-	-	-
			<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge and Romano, 1977		i, b, c	-	-	-
			<i>Oxyrhopus petolaris</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
			<i>Oxyrhopus rhombifer</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i	-	-	VU
			<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i, c	-	-	-
			<i>Palusophis bifossatus</i> (Raddi, 1820)		i, b	-	-	-
			<i>Palusophis bifossatus</i> (Raddi, 1820)		c	-	-	-
			<i>Paraphimophis rusticus</i> (Cope, 1878)		i	-	-	-
			<i>Phalotris lemniscatus</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i	-	-	-
			<i>Phalotris mertensi</i> (Hoge, 1955)		i, b, c	-	-	-
			<i>Philodryas aestiva</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i, b	-	-	-
			<i>Philodryas agassizii</i> (Jan, 1863)		i	-	-	EN
			<i>Philodryas livida</i> (Amaral, 1923)		i	VU	VU	EN
			<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)		i, b, c, t	-	-	DD

Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)		i, b	-	-	-
			<i>Phimophis guerini</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i	-	-	-
			<i>Pseudoboa haasi</i> (Boettger, 1905)		i	-	-	-
			<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril, Bibron and Duméril, 1854)		i	-	-	-
			<i>Pseudoboa serrana</i> Morato, Moura-Leite, Prudente and Bérnils, 1995		i	-	-	-
			<i>Pseudoeryx plicatilis</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
			<i>Ptychophis flavovirgatus</i> Gomes, 1915		i	-	-	-
			<i>Rhachidelus brazili</i> Boulenger, 1908		i	-	-	-
			<i>Sibynomorphus mikanii</i> Schlegel, 1837		i, b	-	-	-
			<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)		i	-	-	-
			<i>Sibynomorphus turgida</i> Cope, 1868		i	-	-	-
			<i>Sibynomorphus ventrimaculata</i> (Boulenger, 1885)		i	-	-	DD
			<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)		i, b, c	-	-	-
			<i>Siphlophis longicaudatus</i> (Andersson, 1901)		i, b, c	-	-	-
			<i>Siphlophis pulcher</i> (Raddi, 1820)		i	-	-	-
			<i>Sordellina punctata</i> (Peters, 1880)		i	-	-	-
			<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)		i, b	-	-	-
			<i>Taeniophallus affinis</i> (Günther, 1858)		i, b	-	-	-
			<i>Taeniophallus bilineatus</i> (Fischer, 1885)		i, b	-	-	-
			<i>Taeniophallus brevirostris</i> (Peters, 1863)		c	-	-	-
			<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)		i, b, c	-	-	-
			<i>Taeniophallus persimilis</i> (Cope, 1869)		i, b	-	-	-
			<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		i, b, c	-	-	-
			<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)		i, b	-	-	-
			<i>Thamnodynastes longicaudus</i> Franco, Ferreira, Marques and Sazima 2003		i	-	-	-
			<i>Thamnodynastes pallidus</i> (Linnaeus, 1758)		c	-	-	-
			<i>Thamnodynastes rutilus</i> (Prado, 1942)		b, c	-	-	-

Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)		i, b	-	-	-
			<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i, b, c	-	-	-
			<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)		i, b, c	-	-	-
			<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1870)		i, b, c	-	-	-
			<i>Urotheca lateristriga</i> (Berthold, 1859)		i	-	-	EN
			<i>Xenodon histricus</i> (Jan, 1863)		i	-	DD	-
			<i>Xenodon merremii</i> (Wagler, 1824)		i, c	-	-	-
			<i>Xenodon nattereri</i> (Steindacner, 1867)		i	-	-	EN
			<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863		i, b, c	-	-	-
			<i>Xenopholis scalaris</i> (Wucherer, 1861)		i, b	-	-	-
			<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)		i	-	-	-
		Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)		i, b, c	-	-	-
			<i>Micrurus decoratus</i> (Jan, 1858)		i, c	-	-	-
			<i>Micrurus frontalis</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i, b, c	-	-	-
			<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)		i	-	-	-
		Tropidophiidae	<i>Tropidophis paucisquamis</i> (Müller, 1901)		i, b	-	-	-
		Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i> (Vanzolini, 1976)		i	-	-	-
		Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854		i, b, c	-	-	-
			<i>Bothrops cotiara</i> (Gomes, 1913)		b, c	-	-	EN
			<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)		i, b, c	-	NT	EN
			<i>Bothrops jararaca</i> (Wied-Neuwied, 1824)		i, b, c	-	-	-
			<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884		i, c	-	-	-
			<i>Bothrops lutzi</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)		i	-	-	-
			<i>Bothrops matogrossensis</i> Amaral, 1925		i	-	-	DD
			<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966		i	-	-	-
			<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler, 1824		i, b, c	-	-	DD
			<i>Bothrops pauloensis</i> Amaral, 1925		i, b	-	-	-



Ordem	Sub-Ordem	Família	Espécie	Dados primários	Dados secundários	IUCN	Brasil	São Paulo
			<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758		i, b, c	-	-	-
Testudines		Chelidae	<i>Acanthochelys spixii</i> (Duméril and Bibron, 1835)		i	NT	-	-
			<i>Hydromedusa maximiliani</i> (Mikan, 1825)		i	VU	DD	-
			<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1870		i, b	-	-	-
			<i>Mesoclemmys vanderhaegei</i> (Bour, 1973)		i	NT	-	DD
			<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)		i, b	-	-	-
			<i>Phrynops hilarii</i> (Duméril and Bibron, 1835)		i, b	-	DD	-
		Emydidae	<i>Trachemys scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792)		b, c	-	-	-

5.4.6. Considerações Finais sobre o Levantamento da Herpetofauna

Durante as amostragens de campo no PNMOS e seu entorno foram registradas apenas sete espécies de anfíbios e três de répteis que são amplamente distribuídas, adaptadas a ambientes alterados e não inclusas nas listas da fauna ameaçada de extinção. As condições atuais do PNMOS levantam importantes questões sobre como a presença de pessoas, animais domésticos e degradação ambiental afetam a riqueza de espécies dentro do parque. Por outro lado, os levantamentos dos dados secundários indicam que a região tem um potencial para abrigar 130 espécies de anfíbios e 189 espécies de répteis das quais algumas estão classificadas em um dos critérios de ameaças de extinção. Todos esses pontos reforçam a importância de novos estudos, preferencialmente de longo prazo, visando fortalecer o conhecimento sobre os fatores que influenciam a distribuição da biodiversidade local nesta região com elevado déficit Wallaceano (as distribuições geográficas são pouco conhecidas e possuem inúmeras lacunas) no estado de São Paulo.

5.5. Ictiofauna

5.5.1. Introdução

Os peixes constituem o grupo mais diversificado entre os animais vertebrados, com mais de 32.000 espécies descritas no mundo todo (Fricke et al., 2021) e a região Neotropical que inclui o Brasil é onde se concentra a maior diversidade de peixes de água doce do planeta devido ao longo período em que a região ficou isolada do resto dos continentes e à intrincada rede hidrológica que permeia a região favorecendo o surgimento de novas espécies (Moyle & Cech Jr, 2004; Berra, 2007). Atrelada a esta vasta diversidade, os peixes ocupam os mais diversos nichos aquáticos e são restritos a estes ambientes, constituindo importantes indicadores ambientais no que tange às flutuações na diversidade e tamanho de suas populações e à qualidade da água em que vivem (Helfman et al., 2009). Por outro lado, há evidências de que os peixes já vêm sofrendo negativamente os impactos antropogênicos, seja através de extinções locais, extinção de espécies e muitas outras ameaçadas de extinção, declínio e colapso de estoques pesqueiros, dentre outras (Helfman, 2007). Os impactos de origem antrópica aos peixes mais comuns são relacionados à perda de habitat (i.e., supressão da mata ciliar que protege os corpos d'água, poluição química, física e biológica, retificação do canal ou leito do curso d'água) e à exploração econômica exacerbada dos recursos pesqueiros (Mattox & Cunningham, 2010).

O Rio Pirapora nasce próximo à Piedade, SP, segue aproximadamente no sentido noroeste e atravessando o município de Salto de Pirapora, trecho no qual insere-se o Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS). Antes de chegar ao trecho do PNMOS, no entanto, o Rio Pirapora recebe alguns tributários que contribuem para sua formação, sendo os principais (no sentido montante-jusante) os Córregos Santo Antônio, Laranjal, Fazendinha, Lagoão e Ourives na margem esquerda (este último com a foz no Rio Pirapora em território do PNMOS), e Juncal, Lavras Velhas e São João na margem direita. Encontra-se com o Rio Sarapuí, onde desemboca a oeste no município. O Rio Sarapuí, por sua vez, corre no sentido norte a partir deste ponto, até sua foz no Rio Sorocaba entre as cidades de Iperó e Tatuí, SP.

Em um contexto mais amplo, Smith (2003) listou 57 espécies de peixes na bacia do Rio Sorocaba. Especificamente sobre a ictiofauna do Rio Pirapora, Cruz et al. (2013a) amostraram

quatro trechos desta bacia, três relativamente próximos ao PNMOS, no Córrego Santo Antônio, e outro mais próximo da cabeceira do Pirapora no município de Piedade. Registraram 16 espécies, a maioria das famílias Characidae (n=5) e Heptapteridae (n=3). Cetra et al. (2012) coletaram peixes em dez pontos amostrais em riachos de cabeceira do Rio Sorocaba, três dos quais na bacia do alto Rio Pirapora no município de Piedade. Eles compilaram uma lista de 28 espécies para todos os trechos do Rio Sorocaba estudados sem distinguir os pontos amostrais. Da mesma forma, Cruz et al. (2013b) amostraram 19 trechos de cabeceiras do Rio Sorocaba, oito deles na bacia do Rio Pirapora, compilando um total de 40 espécies. Embora os trabalhos de Cetra et al. (2012) e Cruz et al. (2013b) não tenham explicitado quais espécies ocorreram em quais pontos, parte do material coletado por eles encontra-se depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia de Sorocaba (LISO) e foi examinado no presente estudo.

5.5.2. Objetivo

Este trabalho visou compilar informações sobre a ictiofauna nos limites e à montante do PNMOS, com a finalidade de realizar um diagnóstico da grupo e propor medidas de manejo e conservação. Especificamente, foram traçados os seguintes planos de ação:

- ✚ Levantamento de informações na literatura sobre a hidrografia da região e sua ictiofauna;
- ✚ Fazer amostragens em trechos pré-selecionados utilizando metodologias abrangentes para captura de espécies de peixes, na medida do possível;
- ✚ Caracterizar brevemente estes pontos amostrais no sentido de descrever alguns dos aspectos ambientais importantes para a ictiofauna;
- ✚ Buscar informações em banco de dados de coleção ictiológica local para complementar as informações dos levantamentos rápidos.

5.5.3. Materiais e Métodos

Para o levantamento dos dados primários, foram selecionados dez pontos amostrais (Tabela 1), quatro nas dependências do PNMOS e seis em córregos tributários do Rio Pirapora à montante do trecho do PNMOS (**Figuras 1 e 2**). Os pontos foram selecionados buscando amostrar heterogeneidade de mesohabitats no PNMOS e condições favoráveis verificadas previamente pela Prof^a. Dr^a. Kelly Tonello (UFSCar – Sorocaba), para a avaliação dos Recursos Hídricos. Procurou-se amostrar pelo menos um ponto em cada córrego tributário à montante do Rio Pirapora no município de Salto de Pirapora, com exceção dos córregos dentro de propriedades particulares.

Sete outros pontos foram estudados por meio de dados secundários, com base no material previamente depositado na coleção do Laboratório de Ictiologia de Sorocaba (LISO). Quatro destes pontos foram localizados no município de Salto de Pirapora (P11-P14; **Figura 1; Tabela 1**). Os outros três pontos foram incluídos para complementar a discussão já que pertencem à bacia do Rio Pirapora, mas são localizados no município de Piedade (**Figura 3**). Descrições e imagens dos pontos amostrados são apresentados nas **Figuras 4 e 5**.

Tabela 1. Lista dos pontos amostrados neste estudo com respectivas coordenadas. P1-P10 foram visitados para este trabalho, P11-P14 foram acessados através de dados da coleção do LISO.

Ponto	Latitude	Longitude	Hidrónimos
P1	23°37'43.30"S	47°34'33.37"W	Rio Pirapora
P2	23°37'46.35"S	47°34'28.17"W	Rio Pirapora
P3	23°37'55.43"S	47°34'21.35"W	Rio Pirapora
P4	23°37'55.77"S	47°34'23.77"W	Rio Pirapora
P5	23°39'12.70"S	47°35'46.80"W	Córrego do Ouríves
P6	23°39'54.45"S	47°33'31.49"W	Córrego do Lagoão
P7	23°39'24.40"S	47°34'1.85"W	Córrego da Fazendinha
P8	23°39'36.60"S	47°32'47.45"W	Córrego Santo Antônio
P9	23°39'14.73"S	47°33'55.26"W	Córrego junção do Lagoão, Fazendinha, Laranjal e Sto Antônio.
P10	23°38'49.36"S	47°33'47.72"W	Rio Pirapora
P11	23°40'37.00"S	47°32'47.00"W	Córrego do Laranjal
P12	23°40'43.00"S	47°32'47.00"W	Córrego do Laranjal
P13	23°40'37.00"S	47°32'56.00"W	Córrego do Laranjal
P14	23°40'42.00"S	47°32'45.10"W	Córrego do Laranjal

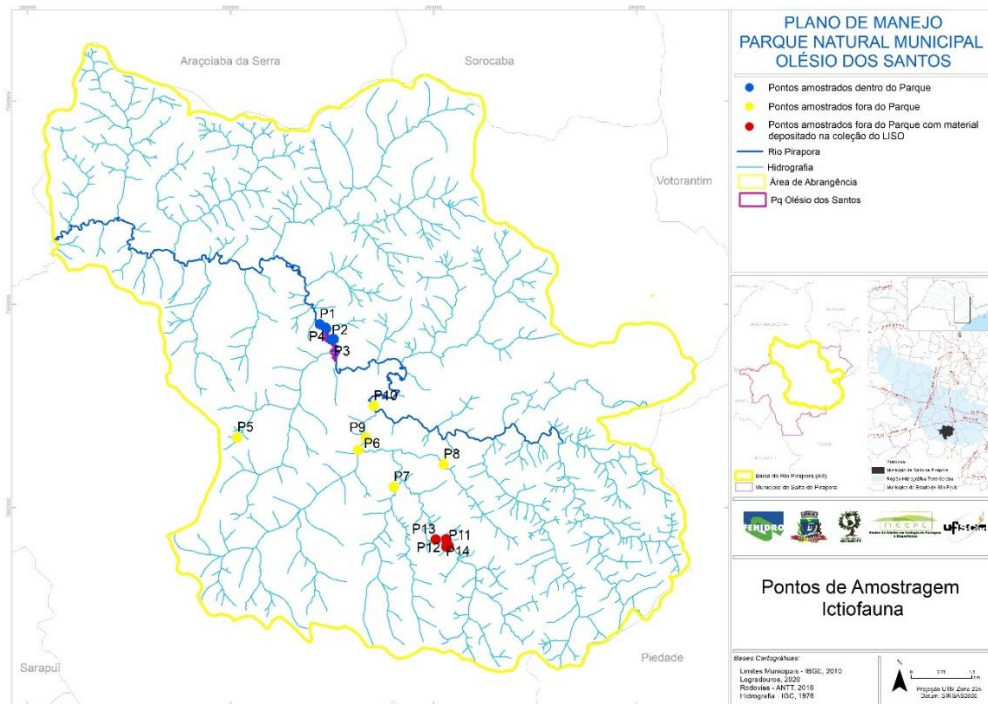


Figura 1. Localização dos pontos pré-estabelecidos para o levantamento de dados primários e secundários da Ictiofauna no município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Pontos azuis e amarelos correspondem a dados primários, pontos vermelhos correspondem a dados secundários.



Figura 2. Detalhe da localização dos pontos pré-estabelecidos para o levantamento da ictiofauna associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.



Figura 4. Aparelhos de pesca utilizados neste estudo. **a.** covo iscado com ração de peixe, operando por 24 horas; **b** e **c.** coleta ativa com auxílio de peneira com tela de mosquiteiro.

Os peixes coletados foram anestesiados com óleo de cravo, fixados em formol 4% e posteriormente transferidos para álcool 70% (Licença SISBIO 45429). No laboratório, os indivíduos foram identificados até o nível de espécie seguindo chaves de identificação e literatura especializada (Lucinda, 2003; Smith 2003; Graça & Pavanelli, 2007; Menezes et al., 2007; Oyakawa & Mattox, 2009; Marceunik & Hilsdorf, 2010; Andrade & Langeani, 2014). Foram feitos registros fotográficos pós fixação de um exemplar de cada espécie amostrada, com exceção do cará *Geophagus brasiliensis*, registrado apenas por senso visual, pois estavam todos em comportamento de corte/nidificação. O material coletado será incorporado à coleção do LISO.

Para complementar o estudo da ictiofauna, o banco de dados da coleção do LISO foi consultado e revelou alguns lotes previamente coletados na bacia do Rio Pirapora entre 2010 e 2011 pela equipe do Prof. Dr. Maurício Cetra (UFSCar – Sorocaba), muitos deles utilizados nas publicações mencionadas acima (Cetra et al., 2012; Cruz et al., 2013a; 2013b).

A lista de espécies foi organizada na sequência sistemática das ordens, e dentro de cada ordem, famílias e espécies foram organizadas alfabeticamente. A classificação das espécies foi atualizada segundo Fricke et al. (2021)

5.5.4. Resultados e Discussão

5.5.4.1. Caracterização Ambiental dos Pontos para o levantamento da Ictiofauna

Foram amostrados ativamente três pontos no Rio Pirapora no trecho em que ele atravessa o PNMOS (P1-3). O ponto 4 é muito similar ao P3, foi visitado, mas não amostrado como os demais por questões de segurança, pois era a parte baixa da cachoeira com forte fluxo de água. De maneira geral, todos estão em avançado grau de degradação, com muito lixo em seu entorno e na água. Estes resíduos incluem desde lixo doméstico, restos de mobiliário, eletrodomésticos, entulho de obras, dentre outros. A **Figura 5** sumariza as informações de cada um destes pontos.

Foram visitados seis pontos na bacia do Rio Pirapora à montante do PNMOS para se avaliar de forma mais ampla a ictiofauna da região (**Figura 6**). Um deles (P8) estava completamente seco e não foi amostrado. Como nas áreas dentro do Parque, todos esses pontos na bacia do Rio Pirapora à montante da UC estão com sinais de evidente degradação ambiental, com acúmulo de lixo, despejo de esgoto doméstico, assoreamento, regulação do fluxo do rio e retificação da calha.

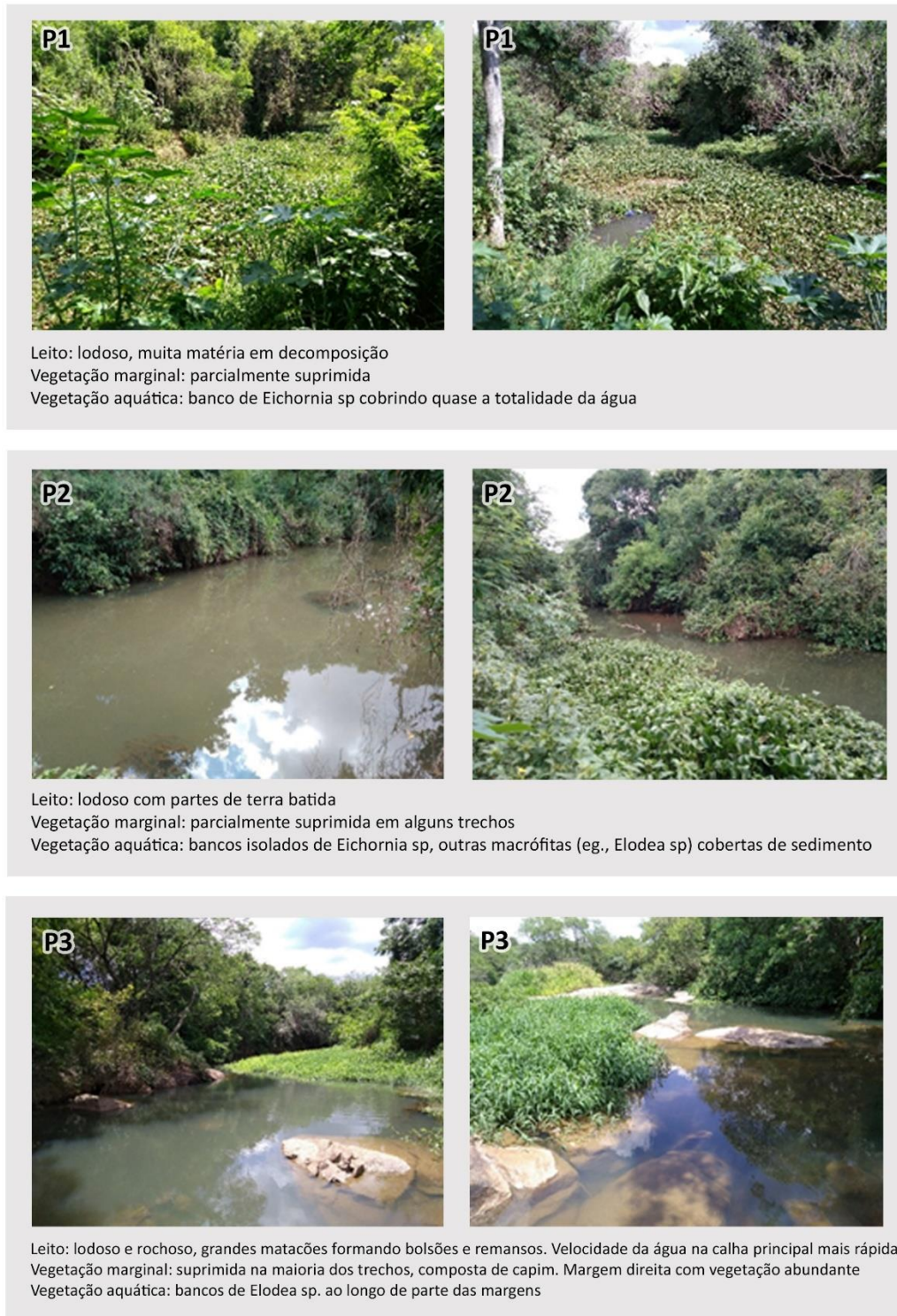


Figura 5. Caracterização dos pontos amostrados dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. P1-3 representam sucessivos trechos ao longo do Rio Pirapora no sentido jusante-montante. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.



Figura 6. Caracterização dos pontos amostrados à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. P5 – Córrego dos Ourives; P6 – Córrego do Lagoão; P7 – Córrego Fazendinha; P8 – Córrego Santo Antônio; P9 – Trecho à montante da foz dos córregos do Lagoão, Fazendinha e Laranjal no Rio Pirapora; P10 – Rio Pirapora à jusante de P9. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.



P8
 Leito: terra seca, leito exposto sem água
 Vegetação marginal: parcialmente suprimida, vegetação terrestre colonizou o leito
 Vegetação aquática: ausente
 Lixo: presente em alguns trechos do entorno



P9
 Leito: lodoso, muita matéria em decomposição
 Vegetação marginal: parcialmente suprimida
 Vegetação aquática: macrófitas ausentes, bancos de algas filamentosas verdes
 Lixo: presente e abundante



P10
 Leito: cascalho, pequenas pedras, com trechos de terra e lodo, parcialmente assoreado
 Vegetação marginal: parcialmente suprimida, mas ainda abundante
 Vegetação aquática: grandes bancos de Elodea sp.
 Lixo: presente em alguns trechos



Figura 6 (continuação). Caracterização dos pontos amostrados à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, SP. P5 – Córrego dos Ouríves; P6 – Córrego do Lagoão; P7 – Córrego Fazendinha; P8 – Córrego Santo Antônio; P9 – Trecho à montante da foz dos córregos do Lagoão, Fazendinha e Laranjal no Rio Pirapora; P10 – Rio Pirapora à jusante de P9. Coluna da esquerda mostra trecho à montante e coluna da direita mostra trecho à jusante das respectivas localidades.

5.5.4.2. Caracterização da Ictiofauna

Nos quatro pontos dentro do PNMOS (**Tabela 2**, P1-4), foram registradas oito espécies de peixes, uma delas exótica: o lebiste *Poecilia reticulata*. Esta espécie é proveniente de drenagens no norte da América do Sul e foi introduzida em diversos pontos como descarte da aquariofilia ou para controle de mosquitos, visto que este peixe habita a superfície da água se alimentando de larvas de Diptera, entre outros itens (Azevedo-Santos et al., 2017). As demais espécies incluem peixes comuns na região, embora a ictiofauna como um todo esteja muito depauperada. A **Figura 7** mostra as proporções relativas das ordens de peixes encontradas no Parque, evidenciando a quase depleção de representantes de Siluriformes, grupo que inclui bagres e cascudos e que constitui a ordem mais diversificada junto com Characiformes nos corpos d'água da região Neotropical (Castro & Polaz, 2020). Os Siluriformes habitam preferencialmente o fundo dos rios e estão sujeitos às condições de hipóxia nos extratos mais profundos da coluna d'água devido ao processo de eutrofização (e.g., Helfman, 2006). É importante notar também que não foram amostrados representantes de outras duas ordens muito comuns na ictiofauna neotropical: Cichliformes (carás e papa-terras) e Gymnotiformes (tuviras e sarapós).

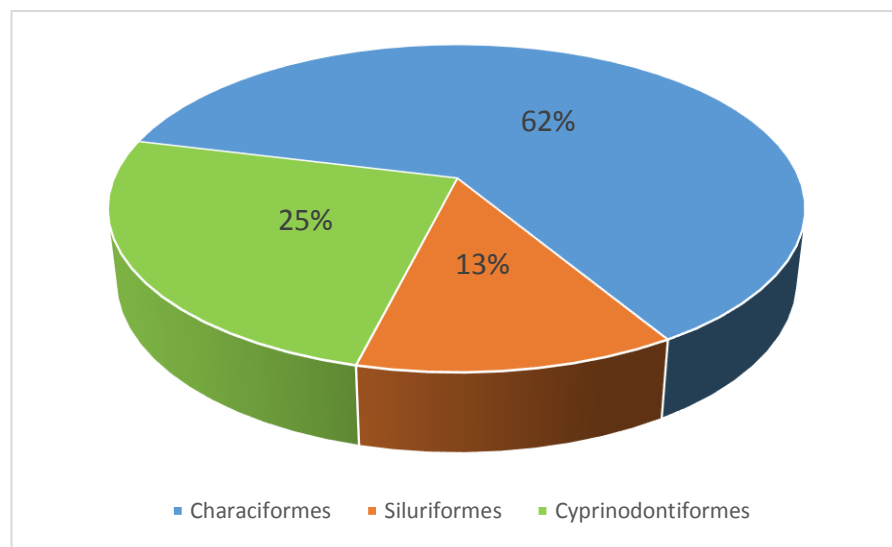


Figura 7. Frequência relativa de Ordens de peixes encontradas no Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Tabela 2. Lista de espécies provenientes de dados primários nos dez pontos visitados neste estudo. Ordens seguem sequência sistemática, famílias e espécies são apresentadas alfabeticamente. “E” sobrescrito indica espécie exótica. Asterisco indica registros sem coleta de material (apenas foto ou observação no campo). Pontos P1-4 são localidades dentro do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. Pontos P6, P8 e P9 omitidos da tabela por não terem sido amostrados peixes nestas localidades.

Taxon		P1	P2	P3	P4	P5	P7	P10
Characiformes								
Characidae								
1.	<i>Bryconamericus iheringi</i> (Boulenger 1887)		X					X
2.	<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> Ellis, 1911		X					
3.	<i>Mimagoniates microlepis</i> (Steindachner, 1877)							X
4.	<i>Psalidodon anisitsi</i> (Eigenmann, 1907)		X					
5.	<i>Psalidodon fasciatus</i> (Cuvier, 1819)		X					X
Erythrinidae								
6.	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)		X					
Parodontidae								
7.	<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)							X
Siluriformes								
Callichthyidae								
8.	<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)					X		
9.	<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)							X
Loricariidae								
10.	<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)				X*			X
Synbranchiformes								
Synbranchidae								
11.	<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795							X
Cichliformes								
Cichlidae								
12.	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							X*
Cyprinodontiformes								
Poeciliidae								
13.	<i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008					X		
14.	<i>Phalloceros reisi</i> Lucinda, 2008			X			X*	X
15.	<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859 ^E	X						X

Em termos espaciais, P1 foi o que apresentou ictiofauna mais depauperada (apenas *Poecilia reticulata*, espécie exótica). Nos pontos P3 e P4, que incluem a cachoeira com diversos mesohabitats distintos (e.g., poções, vegetação marginal nos remansos, rápidos/corredeiras, etc.), foram registradas duas espécies: o guarú (*Phalloceros reisi*), e a carcaça de um cascudo (*Hypostomus cf. ancistroides*), não coletada, mas registrada através de fotografia (**Figura 8**). Ela foi tentativamente identificada como *H. ancistroides*, pois dentre as possíveis espécies de

Hypostomus que ocorrem no Rio Pirapora e têm esse padrão de colorido, essa espécie foi coletada em outros trechos fora do PNMOS. O ponto com maior riqueza dentro do PNMOS foi P2 com quatro espécies de lambaris, piabas e pequiras (*Characidae* spp.), formando cardumes mistos, além da traíra *Hoplias malabaricus*. Com exceção da carcaça do cascudo mencionada acima, ressalta-se a ausência quase completa de Siluriformes dentro do PNMOS, grupo que inclui bagres e cascudos e habita predominantemente as partes mais profundas do rio, sujeitas a hipóxia em cenários de eutrofização.



Figura 8. Exemplar morto (não coletado) do cascudo *Hypostomus* cf. *ancistroides*, registrado entre as rochas da cachoeira em P4, Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo. Foto: Ruan Candido da Silva, 2021.

Em outros pontos da bacia que deságuam no PNMOS, a situação não é muito diferente. Dos seis pontos visitados, três estavam muito degradados com sinais visíveis de retificação do leito e supressão de mata ciliar (P7) ou eutrofização e poluição física com resíduos domésticos, mobiliário e eletrodomésticos (P6 e P9). A situação mais extrema foi encontrada no P8 em que o ambiente aquático foi totalmente suprimido (assim como diversas outras nascentes), uma clara evidência de sobrecarga no aquífero. Nestas localidades, foi registrada apenas uma espécie de guaru (P7) ou nenhuma espécie de peixes (P6 e P9). O ponto 4 (P4) inclui a cabeceira relativamente preservada do Córrego do Ourives. Embora apenas duas espécies tenham sido registradas nesta localidade (o guarú - *Phalloceros reisi* - e a caborja - *Callichthys callichthys*), o córrego estava com volume d'água muito baixo dificultando a permanência de outras espécies de peixes. O ponto 10 (P10), no Rio Pirapora propriamente dito, foi o mais diverso com 10

espécies, incluindo dois Siluriformes, três lambaris e pequiras (Characidae spp.) e dois ninhos do cará *Geophagus brasiliensis* guardados pelos parentais, dentre outros. Do ponto de vista de ictiofauna, essa foi a localidade mais equilibrada amostrada neste estudo. De maneira geral, a proporção das ordens de peixes é mais equilibrada nos pontos à montante (**Figura 9**) do que dentro do PNMOS (**Figura 7**). Fotos representando todas as espécies coletadas são apresentadas nas **Figuras 10 e 11**.

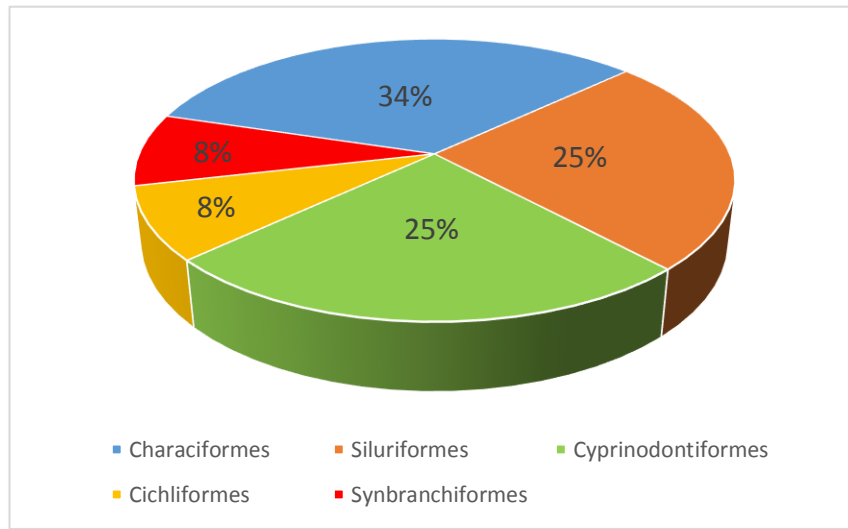


Figura 9. Frequência relativa de Ordens de peixes encontradas nos trechos à montante do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

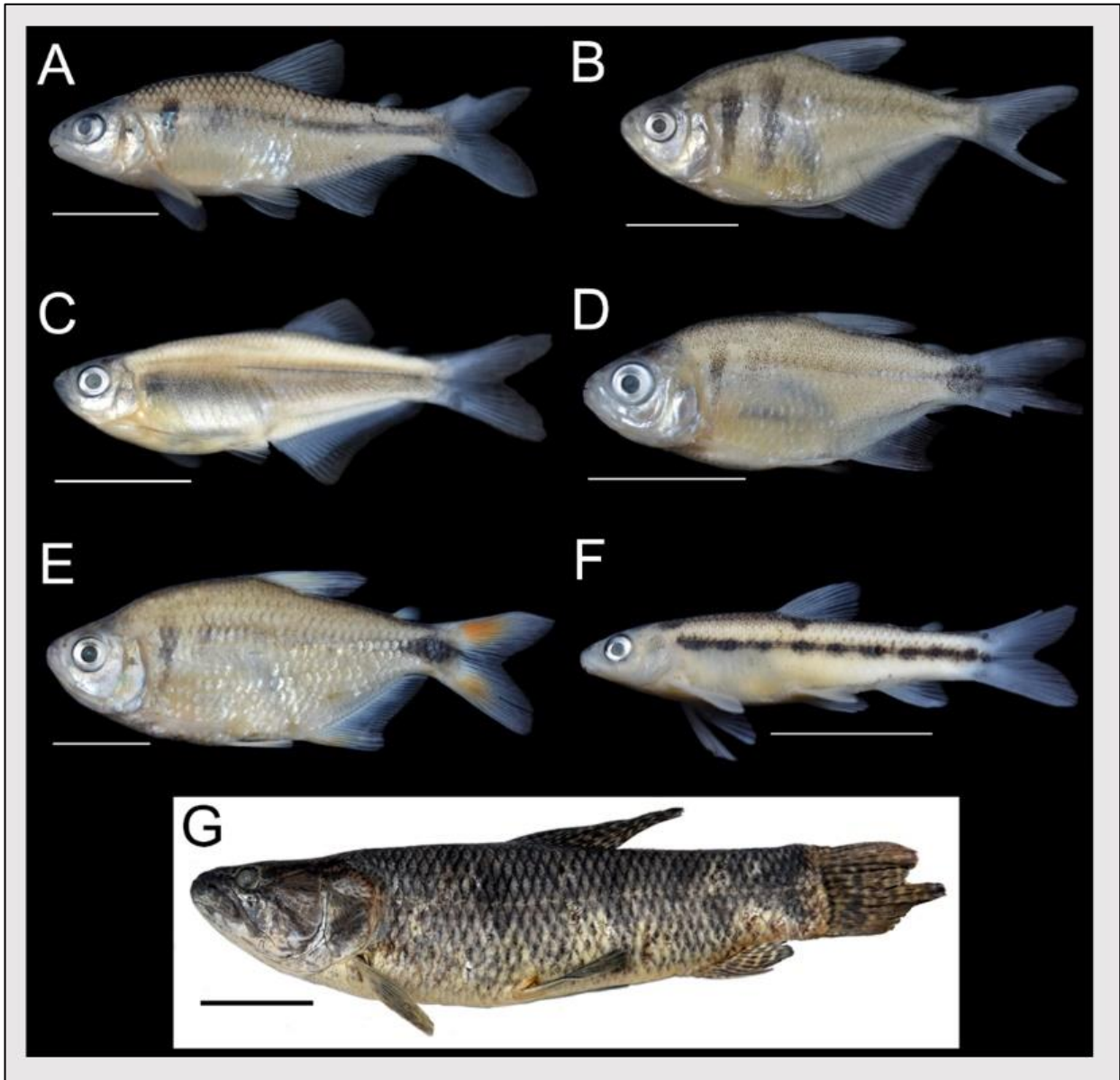


Figura 10. Representantes da Ordem Characiformes amostradas neste estudo: A – *Bryconamericus inheringi* (pequira); B – *Hyphessobrycon bifasciatus* (piaba); C – *Mimagoniates microlepis* (piaba); D – *Psalidodon anisitsi* (lambari); E – *Psalidodon fasciatus* (lambari do rabo vermelho); F – *Apareiodon piracicabae* (canivete); G – *Hoplias malabaricus* (traíra). Barras de escala = 1 cm, exceto em G = 5 cm.

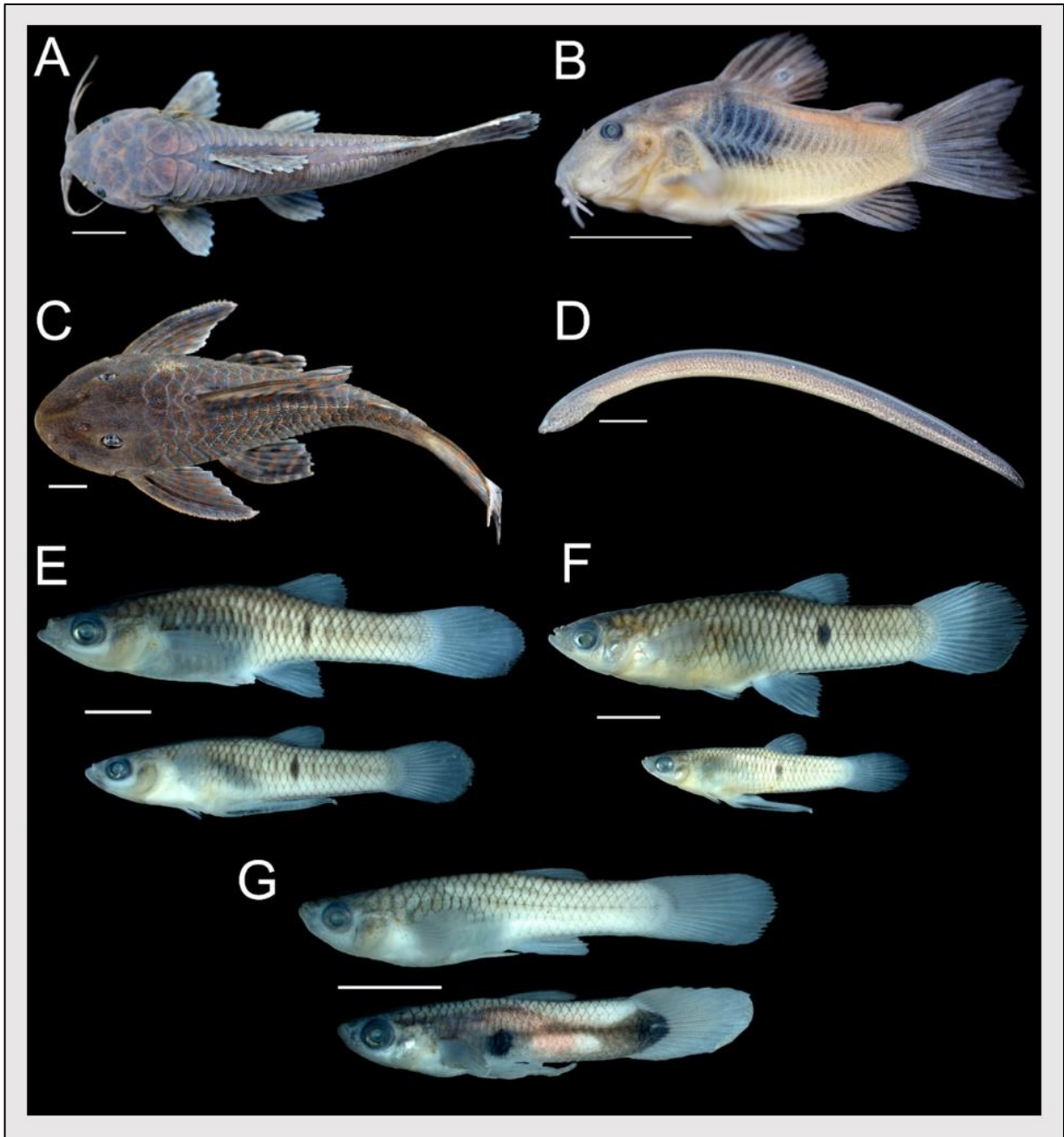


Figura 11. Representantes de outras ordens amostradas neste estudo. Siluriformes: A – *Callichthys callichthys* (caborja); B – *Corydoras aeneus* (coridora); C – *Hypostomus ancistroides* (cascudo); Synbranchiformes: D – *Synbranchus marmoratus* (muçum); Cyprinodontiformes: E – *Phallocoeros harpagos* (guaru); F – *Phalloceros reisi* (lambari); G – *Poecilia reticulata* (lebeste). E, F e G com fêmea acima e macho abaixo. Barras de escala = 1 cm, exceto em E, F e G = 0,5 cm.

Visando complementar os dados obtidos em campo, a coleção do Laboratório de Ictiologia de Sorocaba (LISO) foi consultada e revelou lotes coletados há cerca de dez anos pela equipe do Prof. Dr. Maurício Cetra (UFSCar – Sorocaba) (**Tabela 3**). Alguns lotes foram obtidos no Córrego do Laranjal (P11-P14) que deságua no sistema estudado (**Figura 1**) e fica na zona rural, em uma fazenda particular com áreas supostamente mais bem preservadas. Nesta localidade, por exemplo, foram encontradas três espécies de bagres comuns na região, e que não foram encontrados no levantamento dos dados primários. A coleção ictiológica inclui ainda material proveniente de outros afluentes do Rio Pirapora mais à montante do município de Salto de Pirapora, no trecho de Piedade (**Figura 3; Tabela 3**, P15-17). Nestas localidades, há registros adicionais de espécies de peixes que potencialmente ocorreriam na área estudada caso ela estivesse em melhores condições ambientais. Cabe destacar o cascudo *Neoplecostomus* sp. que ocorre nestas localidades mais à montante e que não pôde ser identificado até o nível de espécie por representar, possivelmente, uma nova espécie para a ciência. Considerando os registros de dados secundários obtidos na coleção do LISO, o número total de espécies incluídas neste estudo aumenta para 21.

Tabela 3. Lista de espécies com amostras previamente depositadas na coleção ictiológica do Laboratório de Ictiologia de Sorocaba – UFSCar. Material listado abaixo serviu de base para publicações mencionadas no texto. Ordens seguem sequência sistemática, famílias e espécies são apresentadas alfabeticamente. P11-P14 pertencem à bacia do Córrego do Laranjal, no município de Salto de Pirapora. P15 – Córrego Piraporinha, P16 – Ribeirão da Liberdade, P17 – Ribeirão das Furnas localizam-se em Piedade e foram adicionados aqui como complemento de informação pois fazem parte da bacia do Rio Pirapora em trecho mais à montante.

	Taxon	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
	Characiformes							
	Characidae							
1.	<i>Bryconamericus iheringi</i> (Boulenger 1887)		X	X				
2.	<i>Psalidodon anisitsi</i> (Eigenmann, 1907)							X
3.	<i>Psalidodon fasciatus</i> (Cuvier, 1819)							X
4.	<i>Psalidodon paranae</i> (Eigenmann, 1914)					X	X	X
	Crenuchidae							
5.	<i>Characidium oiticicae</i> Travassos, 1967					X		X
	Erythrinidae							
6.	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)					X		
	Siluriformes							
	Heptapteridae							
7.	<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	X			X			
8.	<i>Imparfinis schubarti</i>	X			X			
9.	<i>Rhamdia quelen</i>			X		X		
	Loricariidae							
10.	<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)			X		X		
11.	<i>Neoplecostomus</i> sp.					X	X	X
	Cichliformes							
	Cichlidae							
12.	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)							X
	Cyprinodontiformes							
	Poeciliidae							
13.	<i>Phalloceros harpagos</i> Lucinda, 2008							X
14.	<i>Phalloceros reisi</i> Lucinda, 2008					X		

As condições ambientais no PNMOS estão visivelmente degradadas, incluindo impactos decorrentes de supressão da mata ciliar nativa, poluição física com descarte de resíduos muito contaminantes como aparelhos eletrônicos, eletrodomésticos, mobiliário, entulho de obras, eutrofização em alguns de seus trechos, como o P1 que exalava forte odor de esgoto e cujos dados de qualidade ambiental apontam para condições extremas de hipóxia, contaminação por coliformes termoresistentes, dentre outros. De forma similar o entorno à montante e à jusante da cachoeira, com mesohabitats muito diferentes, está demasiadamente degradado principalmente com resíduos domésticos. A ictiofauna amostrada no PNMOS,

consequentemente, é muito depauperada, com apenas poucas espécies resilientes e comuns ocorrendo em seus limites. Além de depauperada, a ictiofauna do PNMOS está visivelmente em desequilíbrio com ausência nas amostras de espécies de Siluriformes e Cichlidae, dois grupos comuns, diversos e abundantes em riachos da região afluentes do Rio Sorocaba (e.g., Smith, 2003; Cetra et al., 2012; Cruz et al., 2013a; b).

No paradigma do Rio Contínuo (Vannote et al., 1980), ambientes fluviais estão interconectados desde suas inúmeras cabeceiras até a foz em outro corpo d'água. Frequentemente, isso significa que impactos em determinados trechos do rio podem, potencialmente, ter consequências em outros trechos mais afastados. Por outro lado, populações isoladas em algum tributário podem servir como fonte para restauração da ictiofauna caso o sistema seja melhorado. O levantamento em outros trechos à montante da bacia mostrou que a situação no entorno do PNMOS não é muito diferente. Em diversos pontos há resíduos sólidos e esgoto nos mananciais, mesmo aqueles localizados na zona rural de Salto de Pirapora. Isso reflete na ictiofauna que está, aparentemente, extinta por completo em alguns trechos (P6 e P9), cujas condições acabam isolando e fragmentando o ambiente aquático.

Ainda assim, há refúgios de diversidade em alguns trechos, como P10 localizado no próprio Rio Pirapora cuja ictiofauna reflete mais aquela de ambientes saudáveis locais (e.g., Cetra et al., 2012; Cruz et al., 2013a; b). Neste ponto, foram amostrados representantes de todos os grandes grupos da ictiofauna Neotropical, diferente dos pontos no PNMOS em que não foram encontrados ciclídeos e o único siluriforme registrado foi um cascudo morto. Os pontos no Córrego do Laranjal (P11-14), registrados por material em coleção, mostram que esta localidade também está relativamente bem preservada, pelo menos na ocasião das coletas entre 2010 e 2012. Estes pontos servem como potenciais fontes de espécies caso as condições ambientais do restante da bacia sejam restauradas.

5.5.5. Proposições para o Manejo e Conservação para a Ictiofauna

A ictiofauna do PNMOS está bastante impactada por diferentes ações antropogênicas. Para tanto, medidas visando a conservação de sua ictiofauna precisam atuar em duas frentes que se intercambiam: (i) mitigar os impactos já instalados melhorando a qualidade dos habitats aquáticos, e (ii) desobstruir o fluxo do rio re-estabelecendo o caráter contínuo de suas águas. As duas frentes são intercambiáveis, pois ações em uma delas também tem influência direta na outra (e.g., à medida que se limpa um determinado trecho, ele deixa de atuar como barreira e reconecta trechos que estavam isolados anteriormente). As ações listadas a seguir, portanto, são prementes em projetos de restauração ambiental que devem ser empregadas de forma regional, tanto na área do PNMOS, quanto nas áreas à montante do Parque visando a melhoria dos parâmetros ambientais e o retorno gradual de sua fauna de peixes.

5.5.5.1. Restauração da Mata Ciliar

A mata ciliar é um componente ambiental muito importante para o ambiente aquático e para os peixes, pois funciona como um filtro que retém parte da poluição vinda do ambiente terrestre, auxilia na estruturação das margens evitando assoreamento, e fornece abrigo e fonte de alimento para os peixes (Barrella et al., 2000). Segundo Teresa & Casatti (2010), a fauna de peixes é mais rica em locais em que a vegetação ripária está presente, sendo que nestas áreas a diversidade beta também é maior, contribuindo para a biodiversidade regional.

5.5.5.2. Saneamento Básico

É importante que o poder público invista em saneamento básico não só no entorno do PNMOS, mas também no restante do município. O despejo de efluentes domésticos diretamente no rio gera eutrofização do ambiente e depleção dos níveis de oxigênio da água, causando impactos diretos aos peixes (Esteves, 1998). Além da eutrofização, Helfman (2006) listou diversas outras consequências negativas para os peixes decorrente de efluentes domésticos, incluindo a masculinização de fêmeas devido a hormônios presentes nesses efluentes. É necessário investimento em saneamento básico para coibir eutrofização e outras poluições químicas e biológicas advindas de efluentes domésticos.

5.5.5.3. Coleta Seletiva

Aliado ao saneamento básico, é necessário um projeto amplo de coleta seletiva de lixo no município, evitando que as pessoas despejem entulhos, móveis, eletrodomésticos e outros resíduos nas vias públicas e leitos dos córregos. Além de causar a interrupção de parte do fluxo d'água, muitos destes descartes possuem compostos que contaminam o ambiente aquático como metais pesados e outros poluentes (Helfman, 2006). Só assim a qualidade da água da bacia do Rio Pirapora poderá ser recuperada e os peixes poderão retornar.

5.5.5.4. Educação Ambiental

As pessoas não preservam aquilo que não conhecem e não dão importância. Isso é visível nos montes de resíduos sólidos encontrados nas vias públicas, nas estradas vicinais da zona urbana, e conseqüentemente nos córregos e riachos da região. Políticas sérias de Educação Ambiental seriam importantes no sentido de conscientizar as pessoas do seu ambiente, do descarte apropriado de resíduos, do uso consciente da água, entre outros aspectos.

5.5.6. Considerações Finais sobre o Levantamento da Ictiofauna

A ictiofauna nos limites do PNMOS está muito depauperada devido as condições de degradação ambiental do local, principalmente supressão da mata ciliar, poluição, assoreamento, alteração no fluxo d'água e retificação dos corpos d'água. São propostas ações no sentido de mitigar os impactos já instalados e desfragmentar o sistema aquático, garantindo a continuidade do ambiente aquático ao longo de todo o rio e seus afluentes. Essas ações incluem restauração da mata ciliar, saneamento básico, coleta seletiva e educação ambiental. Estes conjuntos de ações devem ocorrer de forma ampla no município como um todo para garantir o sucesso no manejo e conservação da Unidade de Conservação.

AVALIAÇÃO DO MEIO ANTRÓPICO



Socioeconomia

Ocupação Antrópica

Vetores de Pressão

Aspectos Históricos

Patrimônio Histórico



Plano de Manejo do Parque Natural
Municipal Olésio dos Santos



6. Avaliação do Meio Antrópico

6.1. Socioeconomia, Ocupação Antrópica e Vetores de Pressão

6.1.1. Introdução

A criação de Unidades de Conservação (UCs) é uma estratégia política que vem sendo adotada em termos globais, como uma das formas de se possibilitar a conservação dos ecossistemas naturais, revestindo-se de grande relevância, uma vez que é considerada a via mais efetiva de proteção dos processos ecológicos fundamentais (Moraes, 2014).

O planejamento e o manejo de áreas protegidas devem ter como base um estudo do estado da área em que sejam consideradas suas dimensões ecológicas, culturais, socioeconômicas, numa abordagem global e sistêmica. Essa visão integralizadora permite compreender as relações existentes entre os diferentes componentes dos ecossistemas, o ser humano e o espaço, associado à participação das populações locais na gestão de UCs. Conhecer e considerar os fatores antrópicos é de extrema importância para a real visão socioecológica do ecossistema, o que impacta no sucesso das ações de conservação e manejo (Murer et al., 2018).

O Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (PNMOS) está localizado em um contexto associado a um gradiente urbano-rural do município de Salto de Pirapora, que se situa na Região Metropolitana de Sorocaba. O Parque está inserido em uma paisagem heterogênea, compreendida por diversas classes de cobertura e uso da terra. Neste contexto, o levantamento do conhecimento sobre a ocupação antrópica e suas dinâmicas, os aspectos socioeconômicos e os vetores de pressão, são de fundamental importância para subsidiar a compreensão da influência das ações e atividades humanas e seus efeitos sobre o PNMOS. Compreender este cenário permitiu o desenvolvimento do presente diagnóstico, assim como possibilitou definir proposições de manejo e conservação que poderão ser incorporadas nos programas de gestão e em projetos específicos.

6.1.2. Objetivos

Caracterizar os aspectos socioeconômicos, bem como a ocupação humana e as suas dinâmicas, e os vetores de pressão associados ao PNMOS, com a finalidade de analisar a compatibilidade de atividades, potencializar os efeitos positivos e apontar proposições para a redução dos impactos ambientais negativos.

6.1.3. Materiais e métodos

Os procedimentos metodológicos utilizados na realização deste diagnóstico foram baseados no levantamento de dados secundários e primários. Os dados secundários foram obtidos a partir de informações disponibilizadas pelo IBGE (dados gerais e dados dos setores censitários), Fundação SEADE, EMPLASA, secretarias de governo, bibliotecas de universidades, entidades civis reconhecidas (ONGs, associações, sindicatos), entre outras fontes de pesquisa eletrônica (sítios na rede mundial de computadores).

O levantamento dos dados secundários, por meio da pesquisa documental, permitiu a caracterização do histórico das modificações da cobertura e uso da terra na área da Unidade de Conservação (município de localização e área de abrangência do PNMOS). Além disso, possibilitou a caracterização do perfil demográfico e socioeconômico regional, dando subsídios na identificação dos principais vetores de pressão à Unidade de Conservação, permitindo também compreender de forma participativa quais são os aspectos positivos e negativos vinculados ao PNMOS. Para o mapeamento da cobertura e uso da terra, de produtos do planejamento local (Plano Diretor) e para caracterizar as dinâmicas associadas a cobertura e uso da terra, foram adotados métodos aplicados a cartografia e análise espacial, por meio de técnicas de geoprocessamento (descrição do método no tópico 6.1.3.1). Além disso, o mapeamento das informações dos dados secundários (demográficos, socioeconômicos) foi realizado com o apoio de um modelo dasimétrico para a representação cartográfica (descrição do método no tópico 6.1.6.2). Para os dados primários foram utilizadas informações coletadas em campo por meio de um diagnóstico participativo através da aplicação de questionário, no qual foram utilizadas questões abertas e de múltipla escolha com os moradores dos bairros localizados na área urbana de Salto de Pirapora, com adjacência direta ao PNMOS.

6.1.3.1. Mapeamento da cobertura e uso da terra, série histórica e dinâmica da paisagem

Para o diagnóstico, os mapeamentos da cobertura e uso da terra foram obtidos em duas escalas, sendo uma detalhada, escala de vetorização em 1:2000, utilizando como base para a elaboração das camadas imagens do Google Earth de 2021 (dados primários gerados pela equipe de Geoprocessamento), e dados secundários obtido por meio da base de dados do MapBiomias, que tem como fonte imagens do satélite LandSat, com resolução espacial de 30 m.

Na escala de detalhe, o mapeamento das classes de cobertura e uso da terra foi realizado por meio de interpretação visual e vetorização em tela de feições poligonais (Marchetti; Garcia, 1977). Foram estabelecidos critérios de interpretação visual para a detecção das manchas correspondentes as diferentes classes de cobertura e uso da terra, baseando-se em aspectos de forma (contornos e linhas orientadas em geral), tamanho (área ocupada por um objeto), padrões de arranjo espacial (organização de detalhes que caracterizam grupos de objetos), tonalidade (brilho com que a luz é refletida por um objeto), textura (frequência de variação de tonalidade dentro de uma imagem) e a localização (relação topológica entre os objetos).

Os dados de mapeamento do MapBiomias subsidiaram as análises da série histórica de 35 anos (1985 – 2020) da cobertura e uso da terra do município de Salto de Pirapora e da área de abrangência do PNMOS. Com o auxílio do software Dinâmica Ego e por meio de técnicas de reclassificação, foram realizadas as análises de dinâmicas de mudança do uso da terra, com a finalidade de determinar os trechos sem mudanças e os trechos com expansão das classes de uso.

6.1.3.2. Modelo Dasimétrico para representação espacial dos setores censitários da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

O setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitem o levantamento por um recenseador. Cada recenseador coleta informações, tendo como meta a cobertura do setor censitário que lhe é designado, e os dados dessa população censitária são consolidados nesse espaço geográfico. Os critérios definidores dos setores censitários são: Subordinação Administrativa/Comparabilidade; Recortes de Áreas Especiais; Urbano de 250 a 350 domicílios; Rural de 150 a 250 domicílios ou de 100 a 200 estabelecimentos agropecuários, tendo no máximo 500 km² (IBGE, 2010).

A primeira etapa para elaboração do modelo dasimétrico foi a confecção da camada da mancha urbana. Para esta análise, visando a obtenção da mancha urbana, foi utilizada uma imagem do Google Earth (2021) da área de abrangência do PNMOS, com uma escala de vetorização em 1:2000.

Após a obtenção e organização da imagem foi aplicada o método de classificação com vetorização em tela, com a finalidade de mapear as manchas urbanas da área de abrangência. A classificação é o processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos, sendo utilizado para mapear áreas da superfície terrestre em relação aos temas de interesses (Câmara & Davis, 2001).

Para o refinamento do mapeamento da mancha urbana foi utilizado o método visual, adotando os procedimentos de reconhecimentos da fotointerpretação (Marchetti & Garcia, 1977). A fotointerpretação foi realizada em três fases distintas denominadas de (i) fotoleitura, (ii) fotoanálise e (iii) classificação. Na etapa de fotoleitura foram reconhecidos os objetos claramente visíveis na imagem. Na etapa de fotoanálise foram realizadas inferências com base nas informações extraídas da fotoleitura, com o objetivo de identificar informações de interesse para o mapeamento da classe (Ceron & Diniz, 1966; Luchiari et al., 2011).

O IBGE (2010) considera o fenômeno espacializado como homogêneo nos polígonos dos setores censitários, que são considerados como a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural. Segundo Silva (2011) o mapeamento demográfico comumente é realizado utilizando os valores da população constante no recenseamento de cada setor censitário, dividindo-a por sua área no setor a qual pertence. Este tipo de mapeamento não permite uma análise da verdadeira distribuição populacional.

A **Figura 1** mostra a aplicação da dasimetria adotada para esta análise, com o objetivo de representar cartograficamente as áreas urbanizadas dentro dos setores censitários. A **Figura 1A** ilustra uma unidade de setores censitários que considera a distribuição da população de forma contínua na área; a **Figura 1B** apresenta o setor censitário e as manchas urbanas que são as áreas habitadas; e a **Figura 1C** apresenta o método de representação do processo de dasimetria para população do setor censitário. Destaca-se que a adoção deste método possibilitou uma interpretação espacial muito mais acurada do que o método de representação tradicional, que considera a área total dos setores censitários como unidade espacial.

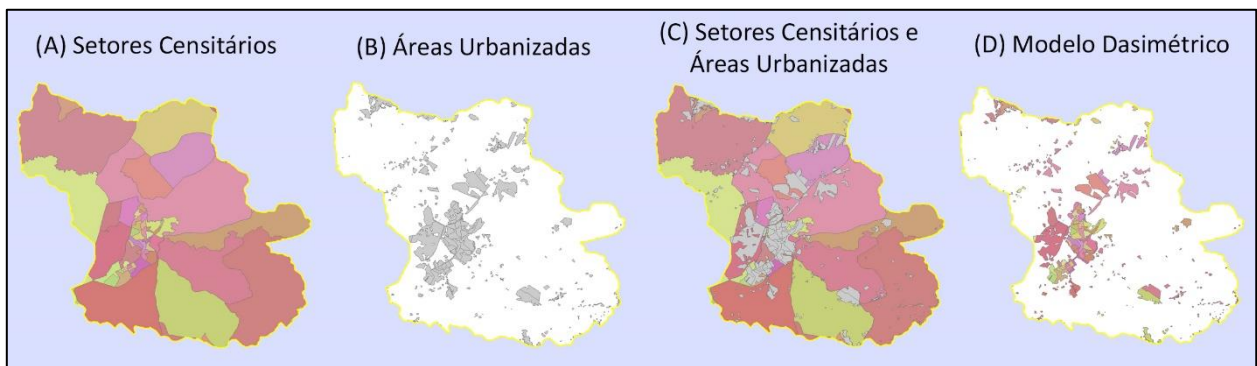


Figura 1. Representação do Modelo Dasimétrico.

6.1.3.3. Diagnóstico Participativo: aplicação do questionário

Para a aplicação do questionário, os bairros localizados na área urbana do município foram subdivididos em cinco setores de distância em relação ao Parque, com largura de 150 m cada (**Figura 2**). O setor 1 abrange uma região de cobertura de 150 metros, o segundo setor está entre 150 e 300 metros, o setor 3 entre 300 e 450 metros, o setor 4 entre 450 e 600 metros e o setor 5 entre 600 e 750 metros de distância dos limites da UC. Esta setorização teve por finalidade em uniformizar a aplicação dos questionários, de forma a abranger os quatro bairros localizados nas adjacências do PNMOS. Com base na estimativa da quantidade de domicílios existentes na área (2.100 domicílios), e assumindo um intervalo de confiança de 95%, foram aplicados 100 questionários, sendo 20 para cada setor.

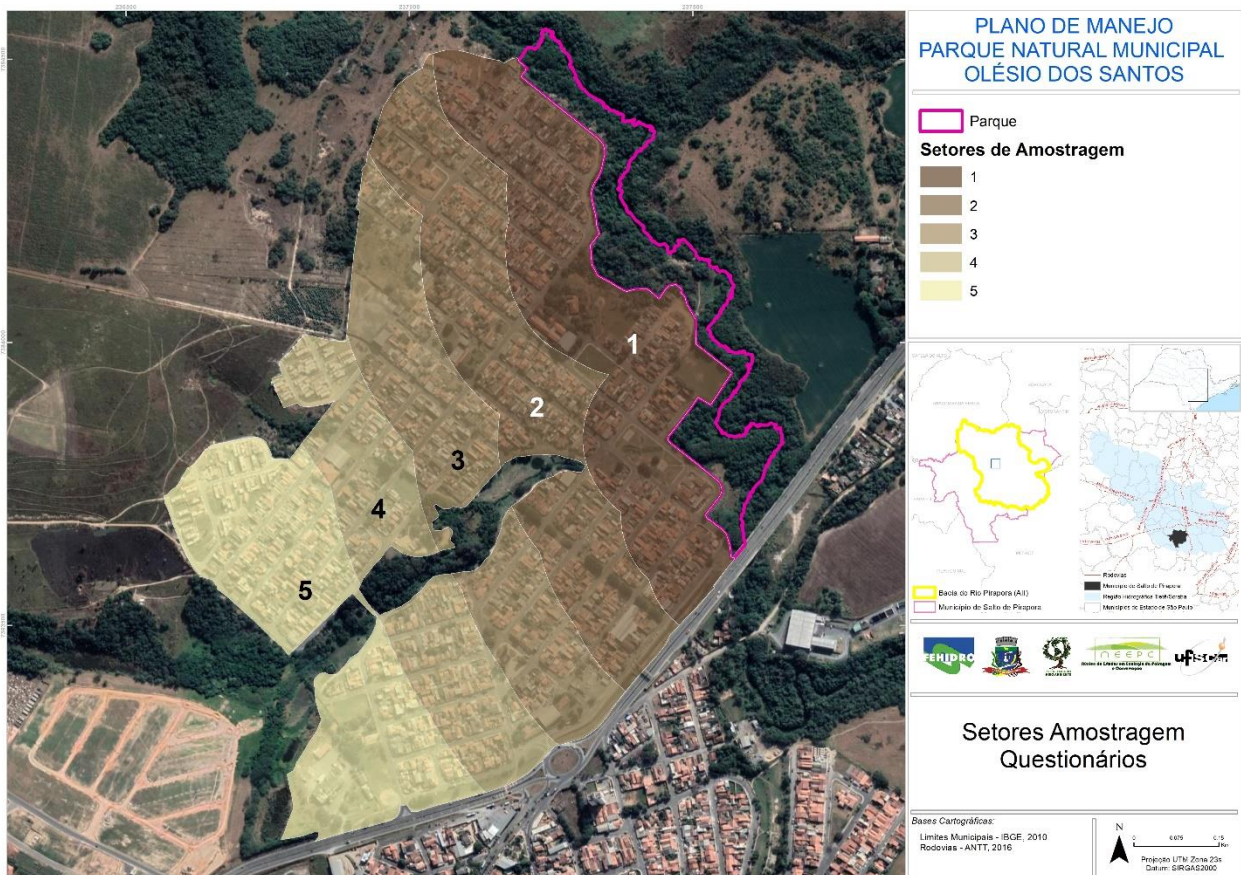


Figura 2. Setores estabelecidos nos bairros associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora, estado de São Paulo, para a aplicação do questionário.

Como uma categoria específica de UC, o Parque Natural Municipal é uma Unidade de Proteção Integral, de posse e domínio público, que tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (Brasil, 2000).

Toda população da região onde é implantada uma UC torna-se parte integrante do processo, quer pelo interesse conservacionista ou pela interferência causada pelas atividades antrópicas circundantes. Para tanto, é preciso um esforço concentrado para o despertar de consciência crítica das comunidades do entorno, a fim de se viabilizar estratégias mais adequadas para a proteção efetiva das UCs (Bernades & Martins, 1998).

Considerando que o pressuposto da investigação a respeito da percepção dos moradores em relação ao PNMOS, constitui parâmetro de fundamental importância para assegurar propostas dirigidas à manutenção e conservação relacionadas à UC, foram analisadas as respostas para questões referentes ao significado da área, finalidade, conhecimento sobre a criação, responsabilidades, participação em conselho consultivo, mudanças estruturais, aspectos positivos e negativos, vetores de pressão e biodiversidade.

A análise das respostas sobre significado e finalidade atribuídos ao Parque pelos moradores do entorno foram categorizados segundo Sauv e et al. (2000), modificado por Sato (2001), por meio da identifica o de palavras-chave nos relatos, estabelecendo-se a seguinte categoriza o:

- ✚ Como **natureza**: ambiente como sin nimo de natureza, compreendido como um espaço composto basicamente por elementos naturais, englobando os aspectos físico-químicos, a fauna, a flora, mas excluindo o ser humano deste contexto, colocando-o como um mero observador externo;
- ✚ Como **recurso**: ambiente como sin nimo de recursos naturais e fonte de riqueza, que devem ser explorados para a sobrevivência dos seres humanos. Ser humano exercendo profundas transforma es sobre o meio ambiente em seu próprio benefício;

- ✚ Como **problema**: ambiente associado aos problemas ambientais, como por exemplo, as queimadas, desmatamento, poluição de recursos hídricos e da atmosfera, problemas com gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros. Ser humano é visto como componente depredador por excelência.

6.1.4. Resultados e Discussão

6.1.4.1. Caracterização socioeconômica da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) do município de Salto de Pirapora – SP

6.1.4.1.1. Dados demográficos

A Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) foi criada em 08 de maio de 2014 (Lei Complementar n° 1.241) e contempla 27 municípios, dividida em 3 sub-regiões (**Figura 3**), totalizando uma área territorial de 11.611,49 km², o que representa 4,66% da abrangência territorial total do estado de São Paulo. É considerada a quarta maior região do Estado, sendo o município de Sorocaba seu polo principal (EMPLASA, 2017).

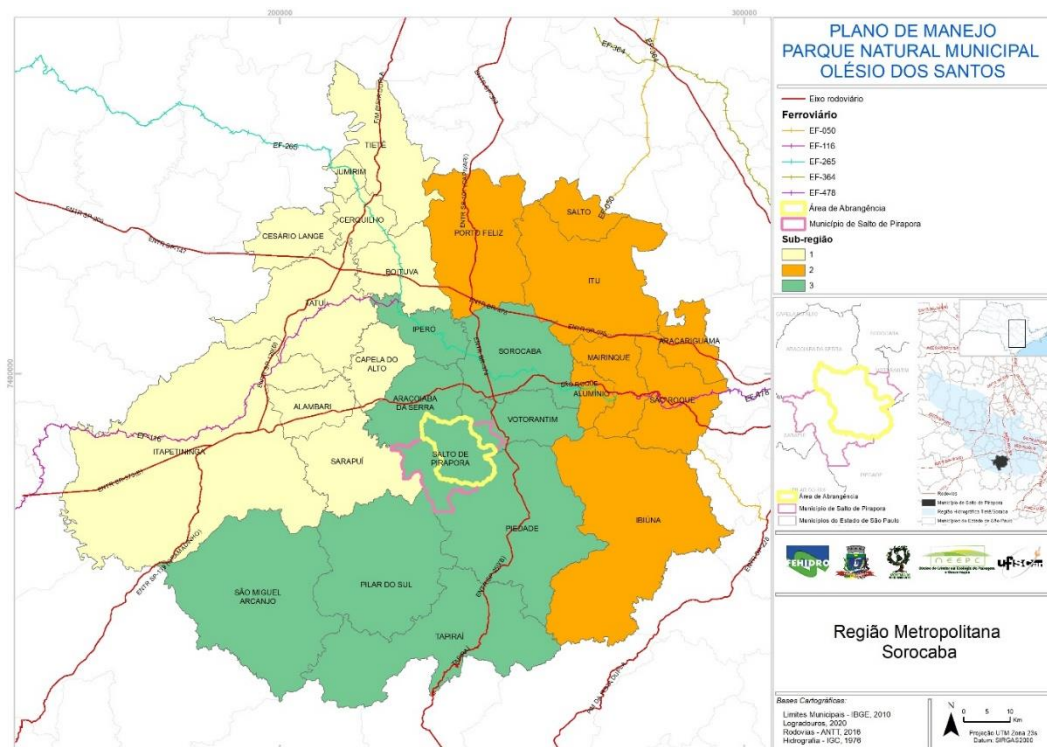


Figura 3. Região Metropolitana de Sorocaba e suas sub-regiões, estado de São Paulo.

A população total estimada da RMS é de 2.094.788 habitantes, representando 4,66% da população estadual, com uma densidade demográfica média de 180,41 habitantes/km². O município mais densamente povoado é Sorocaba, com 1.490,26 habitantes/km². A população é predominantemente urbana, com grau de urbanização de 90,31%. A taxa geométrica de crescimento anual da população da RMS no período de 2010 a 2021 foi de 1,40% ao ano (a.a.) (**Tabela 1**) (SEADE, 2021).

Tabela 1. Dados secundários de Território e População da Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) e do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (Fonte: SEADE, 2021).

Território	RMS	Salto de Pirapora
Área Territorial (km²)	11.611,49	280,51
População Total (n° de habitantes)	2.094.788	44.522
Densidade Demográfica (Habitantes/km²)	180,41	158,7
Grau de Urbanização (%)	90,31	78,8
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População (% a.a.)	1,40	0,96

Nesse contexto está inserido o município de Salto de Pirapora, pertencente à sub-região 3 da RMS, totalizando uma área territorial de 280,51 km², o que representa 2,41% da área total. Está localizado na região Sudeste do estado de São Paulo, situado a 122 km de distância da capital, na latitude 23°38'56" sul e longitude 47°34'24" oeste, possuindo 630 metros de altitude e seu bioma é o de Mata Atlântica (IBGE, 2010). A população estimada do município é de 44.522 habitantes, dividida proporcionalmente entre pessoas do gênero feminino e masculino, com predominância (41,5%) de adultos de 30 a 59 anos de idade (SEADE, 2021). Assim como a RMS, o município apresenta população predominantemente urbana, com um grau de urbanização de 78,8 % e taxa geométrica de crescimento anual da população de 0,96% a.a. e 3,2 habitantes/domicílio (**Figura 4**). Com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 0,729, o município encontra-se na faixa de "alto desenvolvimento" (IBGE, 2010).

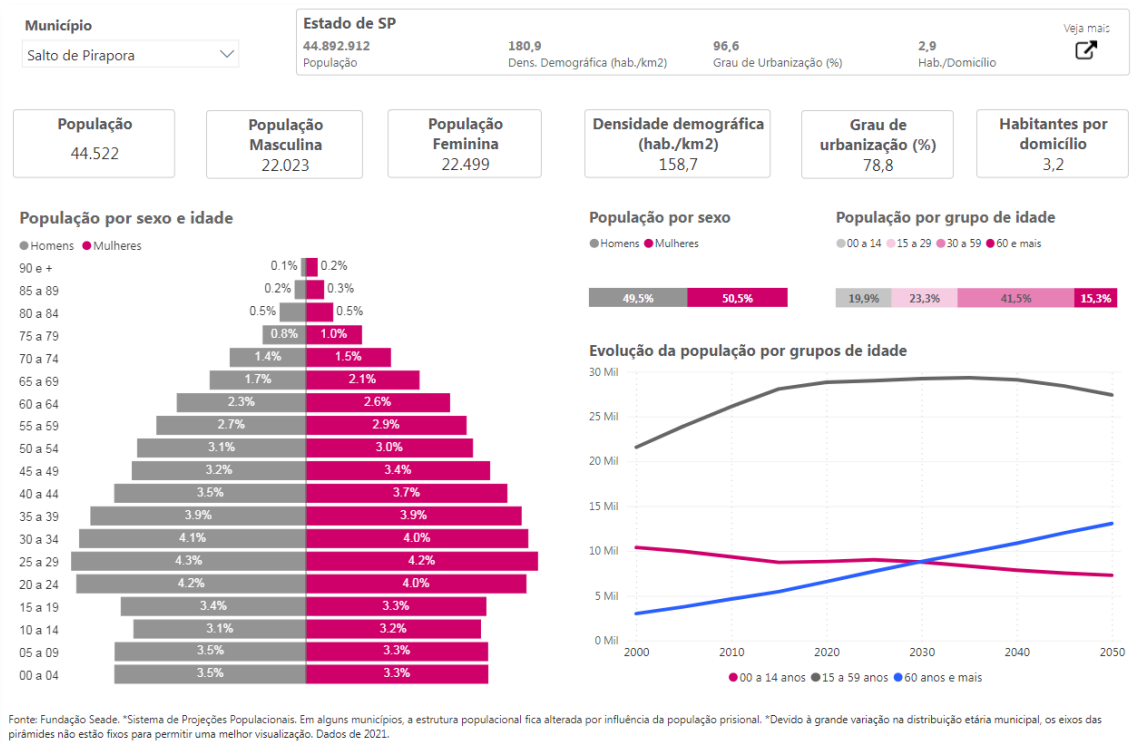


Figura 4. Dados demográficos do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (SEADE, 2021).

6.1.4.1.2. Habitação e Infraestrutura

Segundo os dados do Censo (IBGE, 2010), a RMS possuía cerca de 560 mil domicílios particulares permanentes, destinados à habitação de uma ou mais pessoas. A proporção de domicílios atendidos pela rede de abastecimento de água chegou a 88,98%, representando média inferior ao Estado de São Paulo (95,05%). Em relação ao esgotamento sanitário, 81,87% dos domicílios da RMS estão conectados à rede de esgoto.

Mais especificamente, o município de Salto de Pirapora apresentava cerca de 11.400 domicílios permanentes, sendo estes atendidos em 94% por rede de abastecimento de água e 82% com esgotamento sanitário via rede de esgoto (IBGE, 2010).

6.1.4.1.3. Educação

Em relação à escolaridade¹⁴, o município de Salto de Pirapora apresenta taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 98,6% (IBGE, 2010), com índice de 6,6 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) para o Ensino Fundamental Anos Iniciais, 5,5 para o Ensino Fundamental Anos Finais e 4,5 para o Ensino Médio, ocupando a 178ª colocação no Estado de São Paulo no ano de 2019 (SEADE, 2021). O município apresenta 10 creches, sete escolas de Educação Infantil e Ensino Fundamental (Anos Iniciais), cinco escolas de Ensino Fundamental (Anos Finais), uma escola de Educação Especial e seis escolas de Ensino Médio (Secretaria de Educação de Salto de Pirapora, 2021).

A taxa de analfabetismo¹⁵ foi de 7,85%, superior à taxa encontrada para o município de Sorocaba (sede da RMS) de 3,10% e para o Estado de São Paulo (4,33%) no ano de 2010 (IBGE, 2010) (**Figura 5**).

¹⁴ Vale destacar que não há dados sistematizados para a Região Metropolitana de Sorocaba, contexto regional do diagnóstico, sendo apenas encontrados dados organizados para a Região Administrativa de Sorocaba.

¹⁵ Consideram-se como analfabetas as pessoas maiores de 15 anos que declararam não serem capazes de ler e escrever ou que aprenderam a ler e escrever, mas esqueceram, e as que apenas assinavam o próprio nome. As pessoas capazes de ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhecem são consideradas alfabetizadas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Demográfico. Resultados do Universo, Fundação Seade)

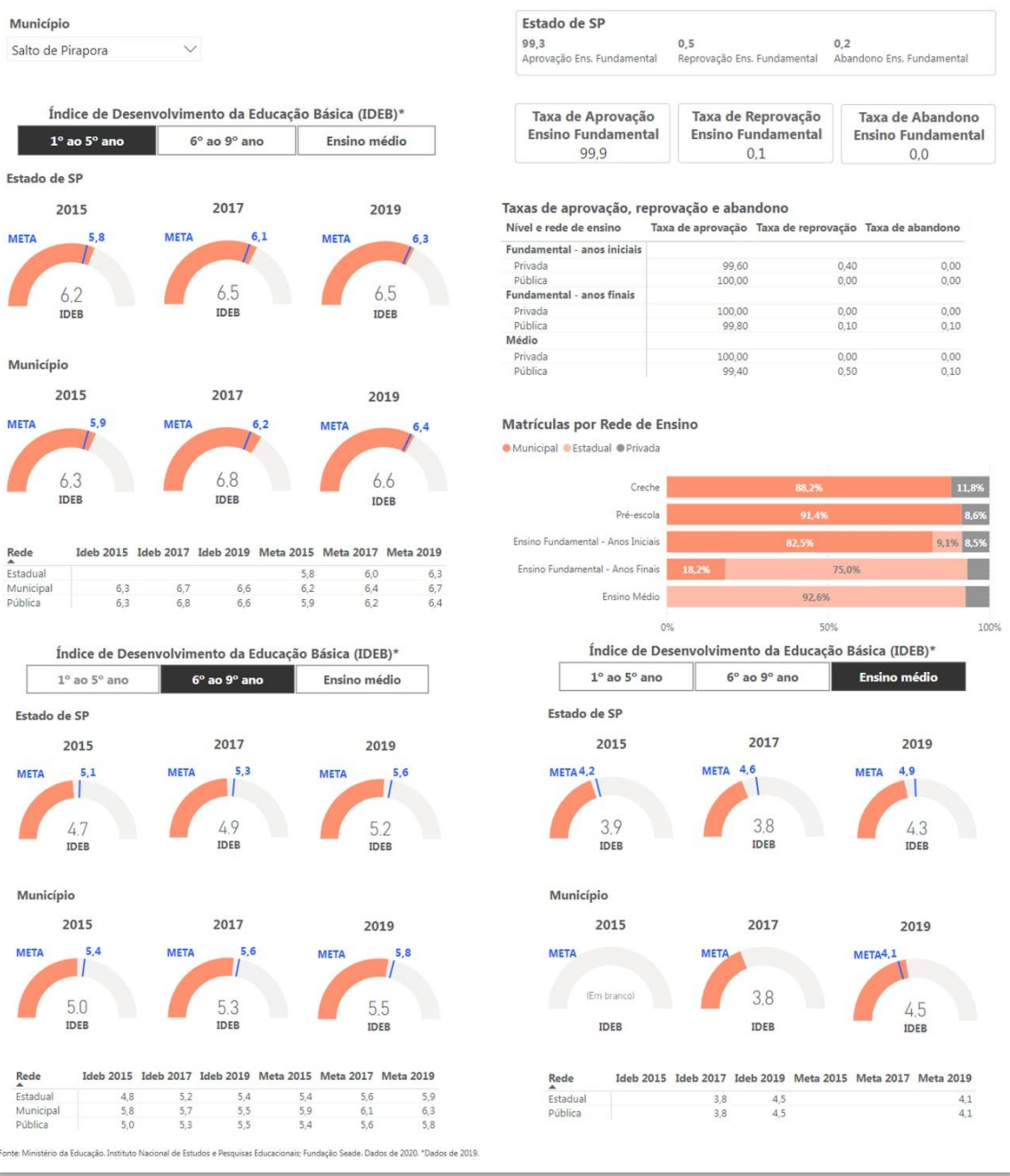


Figura 5. Dados educacionais do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo (SEADE, 2021).

6.1.4.1.4. Economia, Trabalho e Rendimento

A RMS apresenta grande heterogeneidade econômica dos municípios envolvidos, evidenciada não apenas no tamanho do produto interno bruto, mas também na composição do valor acumulado de cada município. Dentre as atividades econômicas diversificadas,

potencializadas pela grande disponibilidade de matérias-primas e recursos naturais no território, destacam-se o setor agropecuário, mineração, indústrias de transformação (máquinas e equipamentos, alimentos e bebidas, montagem de veículos, artigos de borracha e materiais plásticos, produção de coque e álcool, refino de petróleo) e turismo. Estima-se que a RMS tenha participação de 4% em relação ao PIB estadual (EMPLASA, 2017).

Na mineração, os municípios de Salto de Pirapora, Votorantim e Sorocaba foram, respectivamente, o 4º, 5º e 25º municípios em valor da produção mineral comercializada no estado de São Paulo, em 2014. Salto de Pirapora e Votorantim foram grandes destaques na produção, tanto bruta como beneficiada, de calcário e de argilas comuns. Ambos possuem reservas de filito, sendo que Votorantim apresentou, em 2014, o maior número de reservas medidas (148,8 milhões de toneladas) da região. O principal produto extraído na região é o calcário, representando 12,1% das reservas medidas do Estado. A maior parte das reservas se encontra no município de Salto de Pirapora, com 333,2 milhões de toneladas de calcário, o equivalente a 88% das reservas da RMS (Anuário Mineral Estadual 2015 – Departamento Nacional de Produção Mineral (MME), *apud* EMPLASA, 2017).

Em 2015, a Região Metropolitana de Sorocaba contava com 541.901 empregos formais, advindos principalmente da indústria de transformação (30,5%), serviços (30,0%), comércio (21,6%) e administração pública (9,4%). Os empregos no setor industrial somavam mais de 165 mil vagas, das quais 25% em setores de alta intensidade tecnológica (MTE, 2015 *apud* EMPLASA, 2017).

Segundo os dados do Censo (IBGE, 2010), a renda média per capita da região correspondia a R\$ 732,34¹⁶. A remuneração média de um trabalhador formal na RMS, em 2015, era de R\$ 2.420,97. Setorialmente, a agropecuária é a que apresenta os menores salários médios (R\$ 1.490,53), enquanto os serviços industriais de utilidade pública (água, gás e eletricidade) oferecem os maiores salários médios (R\$ 3.407,46). Já entre os três principais setores da

¹⁶ Para efeito de comparação, o salário mínimo vigente em 2010 era de R\$510,00.

economia, a indústria de transformação tem os maiores salários médios na região (R\$ 3.162,43) (MTE, 2015 *apud* EMPLASA, 2017).

O município de Salto de Pirapora apresentou PIB municipal de R\$1.888.611.952,00 correspondendo a 0,07% do PIB estadual, oriundos principalmente da indústria de transformação de minerais não metálicos, produtos químicos e alimentícios (46%), serviços (39,5%), impostos líquidos de subsídios (13,5%) e agropecuária (0,97%) (**Figura 6**).



Figura 6. Dados econômicos do município de Salto de Pirapora – SP (SEADE, 2019).

Segundo dados do Ministério da Economia, em 2019 o município de Salto de Pirapora apresentava 6.318 pessoas ocupadas em empregos formais (14,1% da população total), salário médio mensal dos trabalhadores formais correspondendo de R\$2.775, o equivalente a 2,7 salários mínimos, ocupando a 128ª colocação quando comparado a outros municípios do estado de São Paulo (SEADE, 2019) e percentual da população com rendimento nominal mensal per capita de até 1/2 salário mínimo de 35,9% (IBGE, 2010). O rendimento médio dos trabalhadores formais variou em função de seu grau de escolaridade, de R\$2.358 para aqueles com Ensino Fundamental incompleto até R\$4.647 para aqueles com Ensino Superior completo (**Figura 7**).

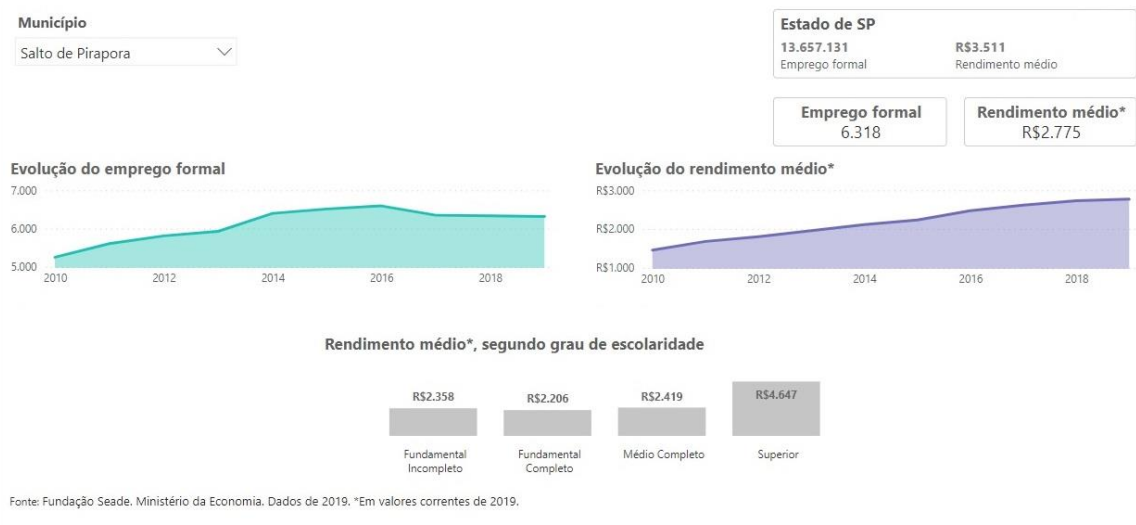


Figura 7. Dados de emprego e renda do município de Salto de Pirapora – SP (SEADE, 2019).

6.1.4.2. Caracterização da dinâmica da cobertura e uso da terra do município de Salto de Pirapora e da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

As interferências antrópicas sobre a paisagem de forma acentuada, sem considerar suas potencialidades e os graus de sensibilidade, tem sido uma das principais causas de sua degradação, ocasionando diversos problemas como declínio da biodiversidade, crises hídricas e socioeconômicas (Okuyama et al., 2012). Segundo Dassoller et al. (2018), a ação antrópica tem transformado o meio natural em razão dos modelos de consumo atuais, estimuladas por interesses econômicos.

A evolução histórica da cobertura e uso da terra na série temporal 1985 – 2020, apontou mudanças importantes de algumas classes na dinâmica da paisagem no município de Salto de Pirapora e na área de abrangência.

O município de Salto de Pirapora (**Figura 8 A, B, C e D**) apresentou classes com maior relevância de incremento de área no período analisado, representadas pela mineração (de 2.980 km² para 4.200 km², representando 40,94%), áreas urbanizadas (de 8.849 km² para 15.671 km², representando 77,09%), cultura temporária (de 21.442 km² para 44.416 km², representando 107,14%). A silvicultura foi a classe com maior incremento de área (de 10.194 km² para 57.403 km²), representando um aumento de 463,09%.

Em contrapartida, as classes com redução significativa de áreas foram os corpos d'água (de 1.349 km² para 0,797 km², representando 40,94%), campo limpo (de 177.532 km² para 100.145 km², representando 43,59%) e a cultura permanente (de 0,025 km² para 0,008 km²) representando 66,65%, com o período mais acentuado entre 2010 e 2020.

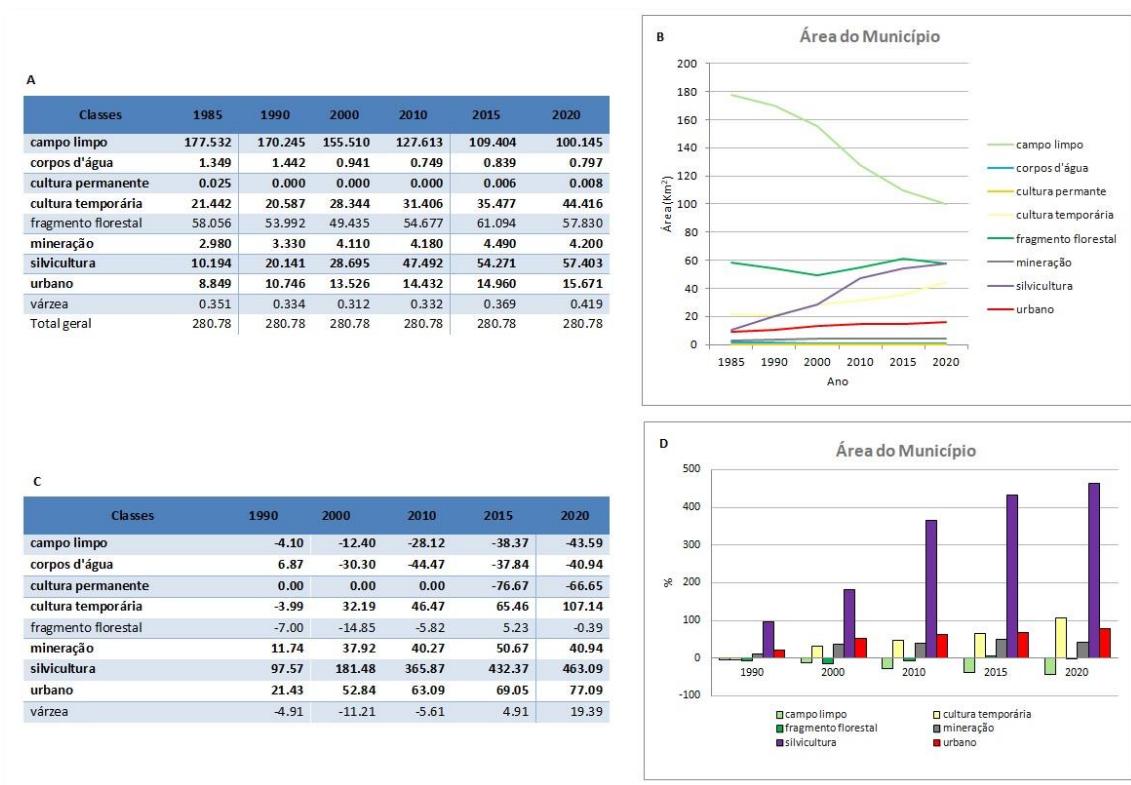


Figura 8. Série histórica da dinâmica da paisagem para o município de Salto de Pirapora – SP (período 1985 -2020). **A e B.** Classes de dados absolutos (em km²); **C e D.** Classes de dados percentuais (em %).

A área de abrangência apresentou alterações das classes de ocupação da paisagem com valores proporcionais similares ao do município (**Figura 9 A, B, C e D**). As classes com maior relevância de incremento de área no período analisado foram representadas pela mineração (de 2,9 km² para 3,7 km², representando 31,25%), áreas urbanizadas (de 7,1 km² para 13,1 km², representando 85,58%), cultura temporária (de 15,1 km² para 31,9 km², representando 110,42%). A silvicultura foi a classe com maior incremento de área (de 4,1 km² para 24,8 km²), representando um aumento de 498%.

As classes com redução significativa de áreas foram campo limpo (de 103,7 km² para 56,4 km², representando 45,57%), os corpos d'água (de 1,02 km² para 0,47 km², representando 54,29%) e a cultura permanente (de 0,021 km² para 0,009 km²) representando 56,52%, com o período redução entre 2015 e 2020.

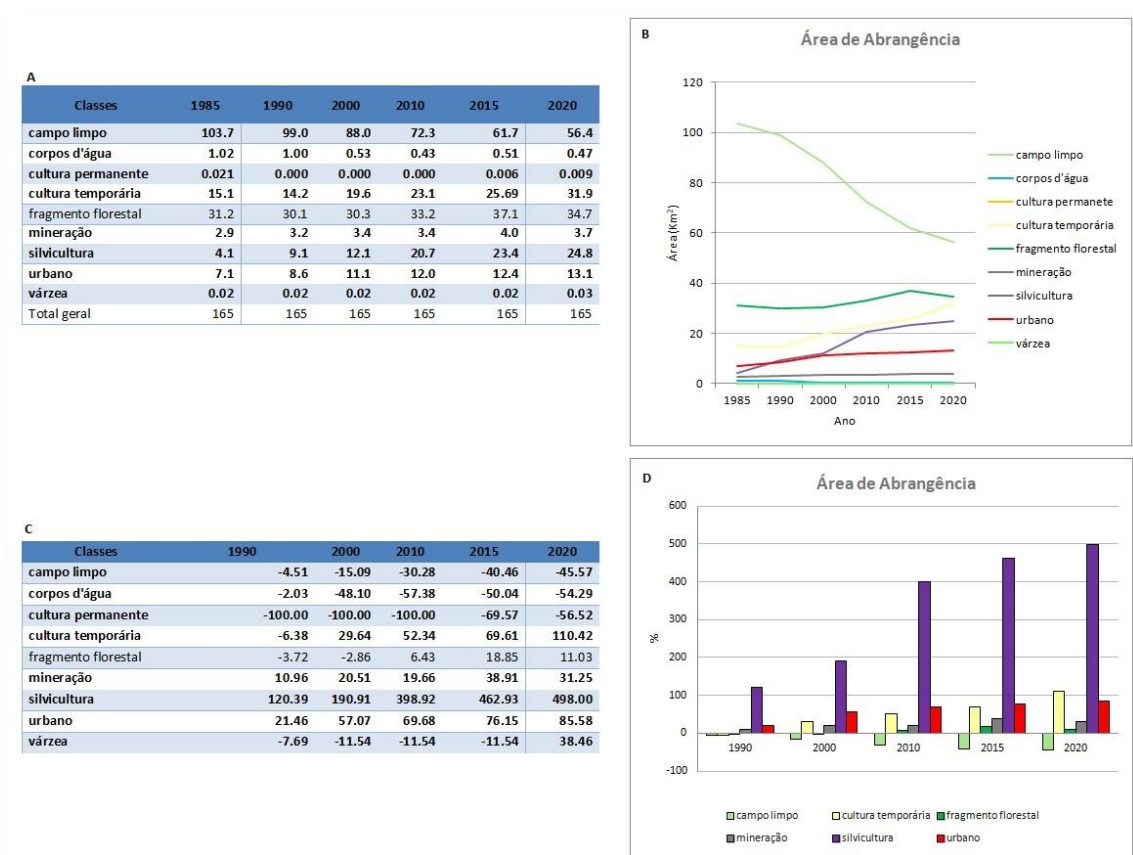


Figura 9. Série histórica da dinâmica da paisagem para área de abrangência (período 1985 -2020). **A e B.** Classes de dados absolutos (em km²); **C e D.** Classes de dados percentuais (em %).

Essas variações de incremento/redução de áreas podem ser mais claramente observadas quando as classes de uso são especializadas no período analisado (**Figura 10**). De forma geral, é notável que as principais alterações ocorridas no período analisado se referem às classes campo limpo e cultura permanente, que apresentaram alta redução de suas áreas e foram gradativamente ocupadas, principalmente, pela silvicultura, cultura temporária e áreas urbanizadas. É possível observar, ainda, o avanço da silvicultura em áreas de fragmentos florestais, já tão fragilizados no contexto da paisagem.

mineração e silvicultura nas cabeceiras da bacia do Rio Pirapora, e pela urbanização no entorno imediato do PNMOS. Estes são aspectos que devem ser tratados com atenção pela gestão da UC por meio dos programas, principalmente com a demanda de monitoramento e estabelecimento de estratégias de mitigação de possíveis ameaças por meio de projetos específicos.

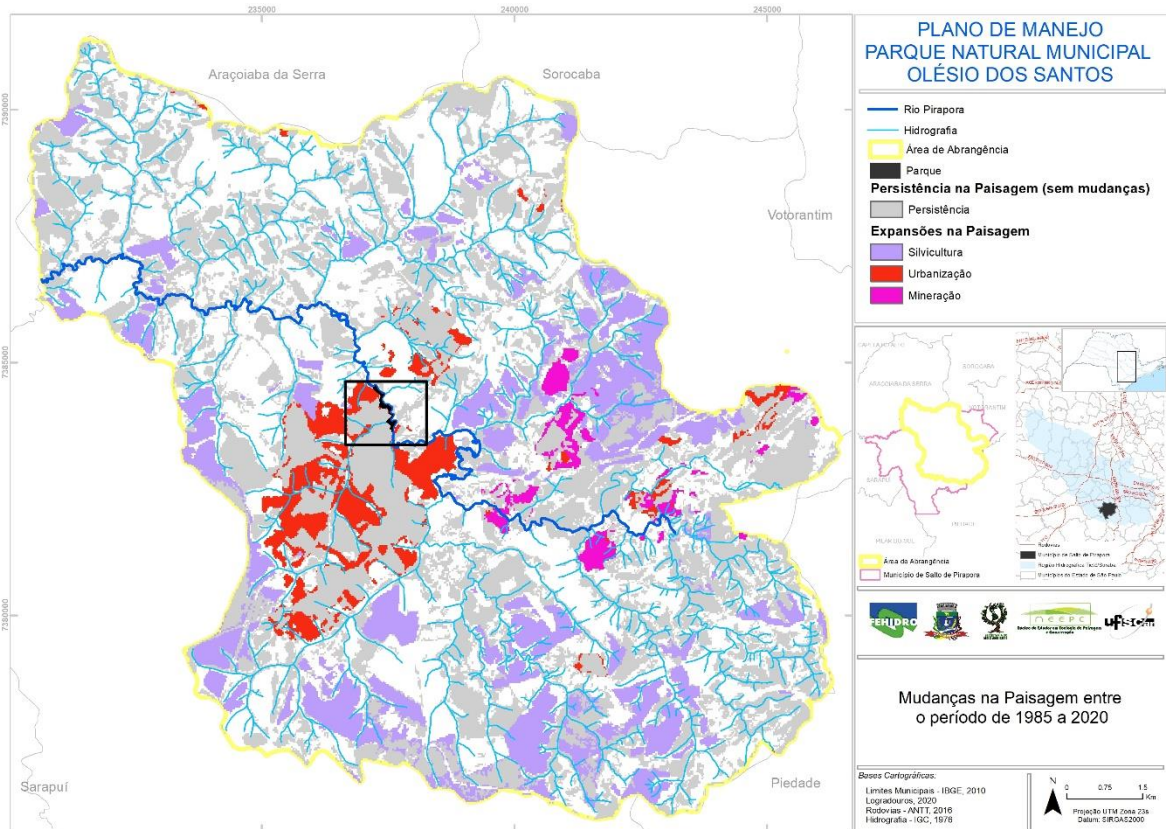


Figura 11. Mudanças na paisagem da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, com base em uma série histórica de 35 anos (1985 – 2020). Fonte: MAPBIOMAS (2022).

Em um cenário mais atual (ano de 2021), numa escala que permite maior detalhamento (1:2000), a área de abrangência continua a apresentar diversificação nas classes de cobertura e uso da terra (**Figura 12**) ao longo de seu território, sendo as principais correspondentes à silvicultura, culturas temporárias, áreas urbanas adensadas e mineração.

A silvicultura se apresenta, principalmente, nas porções sul e leste, associada ao longo das cabeceiras da bacia hidrográfica do Rio Pirapora no interior do município de Salto de

Pirapora. As culturas temporárias ocupam grande parte das porções norte e noroeste e as áreas de mineração encontram-se concentradas à montante do Rio Pirapora em relação ao PNMO (Figura 13). De maneira geral, observa-se pouca vegetação natural, limitada a pequenos fragmentos associados à vegetação ripária.

Mais especificamente, em seu entorno imediato, o Parque apresenta-se entre duas áreas de adensamento urbano, separadas por uma mancha de campo sujo, podendo indicar um possível processo de expansão urbana, fomentado pela especulação imobiliária, na porção direita da margem do Rio Pirapora (Figuras 12 e 13).

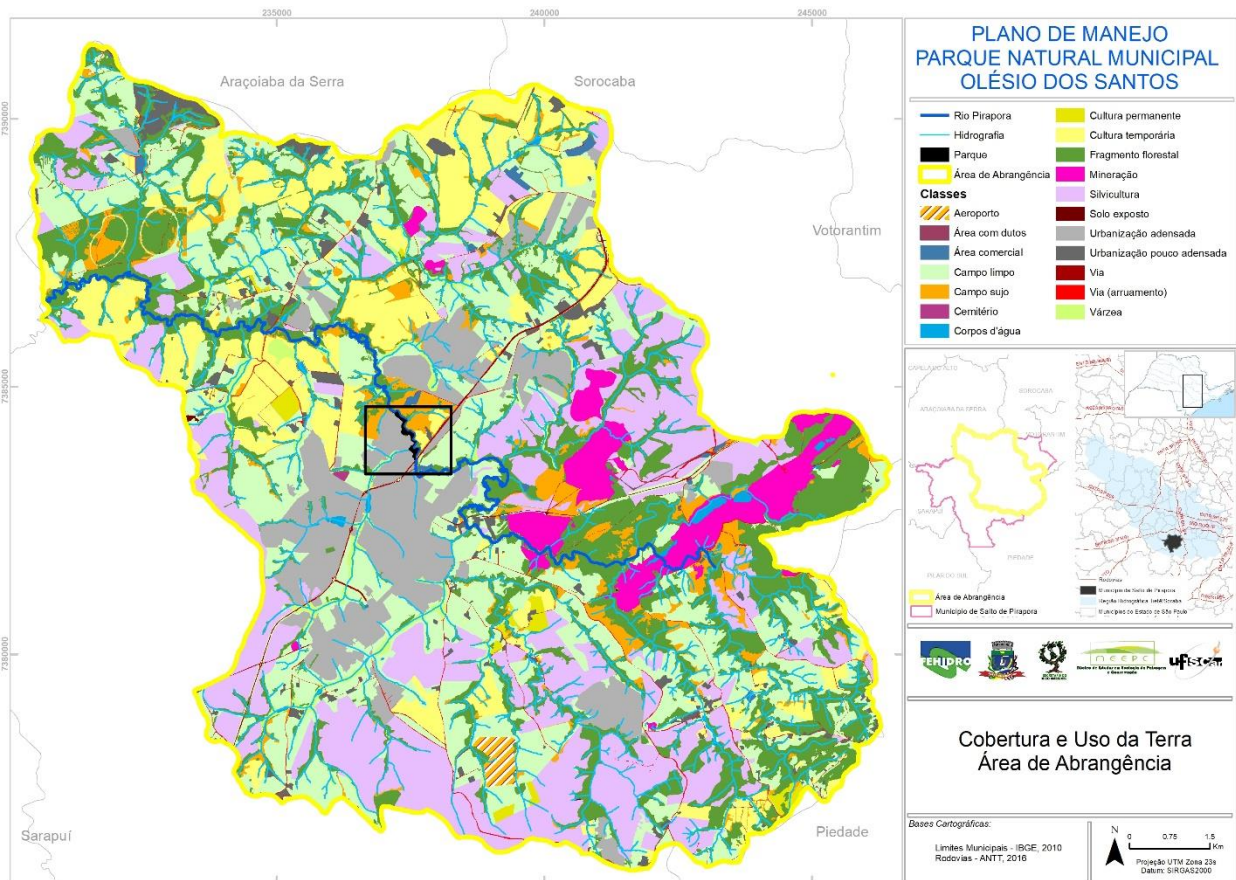


Figura 12. Cobertura e uso da terra da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

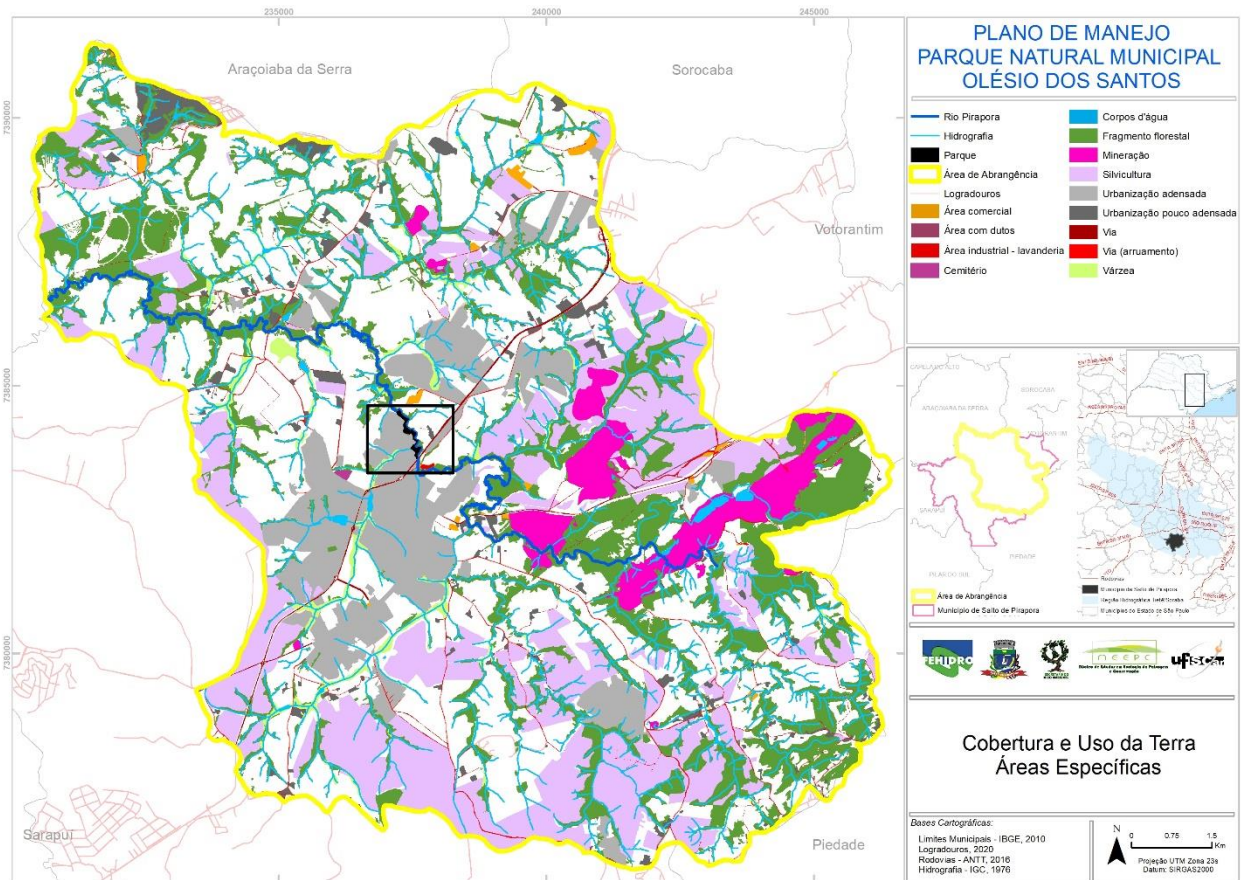


Figura 13. Áreas específicas do uso da terra da área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Com base em todos os aspectos descritos neste tópico, fica evidente que o Rio Pirapora e o PNMOS se encontram sobre forte pressão antrópica pelas atividades minerárias, agrícolas e, no caso do Parque, principalmente pela expansão urbana. Todas as ações voltadas ao estabelecimento de estratégias conservacionistas devem considerar essa realidade de ocupação humana, e as propostas mitigadoras devem ser discutidas de por meio de mecanismos participativos, sendo estabelecidas de forma emergencial.

6.1.4.3. Políticas Públicas Territoriais - Plano Diretor do Município de Salto de Pirapora

A Lei Complementar nº 001/2020, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Salto de Pirapora nos termos da Lei Federal 10.257, de julho de 2001 – Estatuto da Cidade – e na Constituição Federal.

A área de abrangência do PNMOS foi classificada, dentro do Macro Zoneamento Ambiental do Plano Diretor, nas categorias I- Macro Zona com Grandes Restrições à Urbanização, mais especificamente à Área de Proteção a Mananciais tipo “a”, correspondendo às áreas a montante do Rio Pirapora e Córrego Santo Antônio; II- Macro Zona com Restrições Moderadas à Urbanização, correspondendo às porções oeste e sudoeste; III- Macro Zona com pequenas Restrições à Urbanização, correspondendo às áreas localizadas à margem direita do Rio Pirapora **(Figura 14)**.

De acordo com a classificação das áreas urbanizadas segundo a situação do setor censitário (IBGE, 2010), a categoria I encontra-se enquadrada como zona rural¹⁷, a categoria II como área urbanizada e a categoria III, como zona rural com aglomerados rurais isolados¹⁸ **(Figura 15)**.

As áreas contíguas ao Parque estão inseridas entre as categorias II e III do Zoneamento Ambiental do Plano Diretor do município. Por definição, essas categorias incluem áreas cujas características físicas se apresentam favoráveis à urbanização, podendo ser dispensados cuidados especiais para sua ocupação, apesar de recomendação de restrição drástica de ocupação das várzeas. Neste contexto, a classificação nas categorias II e III pode vir a ser um fator preocupante para a preservação da integridade da UC e do Rio Pirapora, quando se considera uma possível expansão imobiliária para a área.

¹⁷ Refere-se à área exterior ao perímetro urbano caracterizada pelas funções rurais de agricultura, pecuária, reflorestamento e pontos de atração turística e recreio (Lei Complementar nº 001/2020, Plano Diretor do Município de Salto de Pirapora – SP).

¹⁸ Definem-se como aglomerados rurais "isolados", os assentamentos situados em área legalmente definida como rural, que atendam aos critérios de tamanho e densidade anteriormente estipulados e que se encontrem separados do perímetro urbano legal de uma cidade ou vila, ou de um aglomerado do tipo "extensão urbana" por uma distância igual ou superior a 1 km (IBGE, 2010).

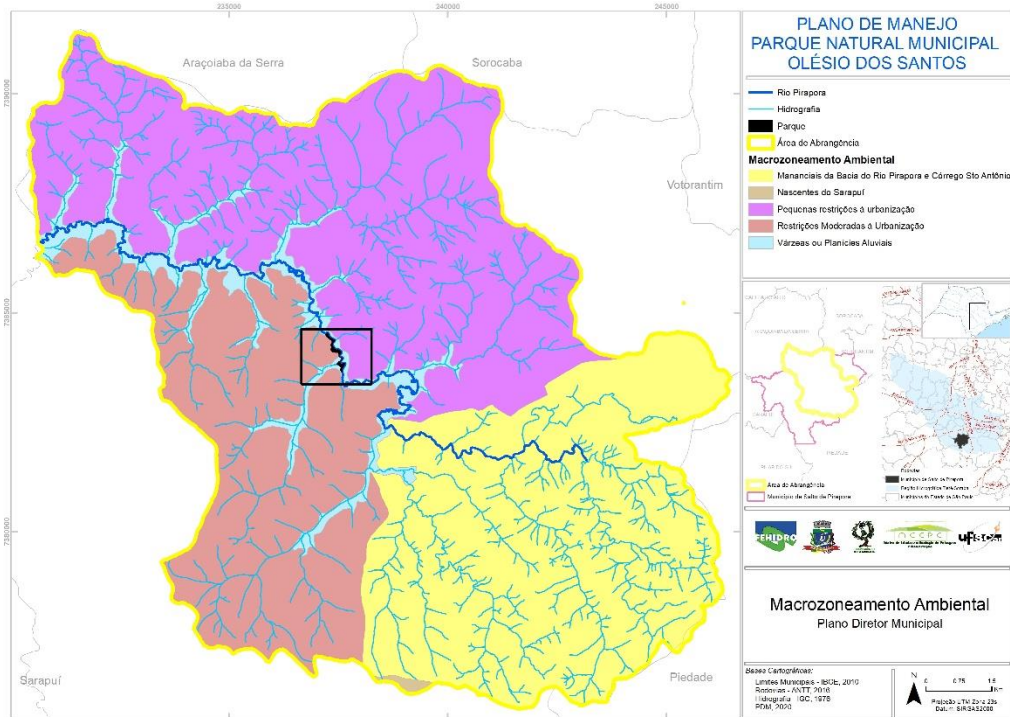


Figura 14. Plano Diretor do município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo – Macrozoneamento Ambiental para a área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

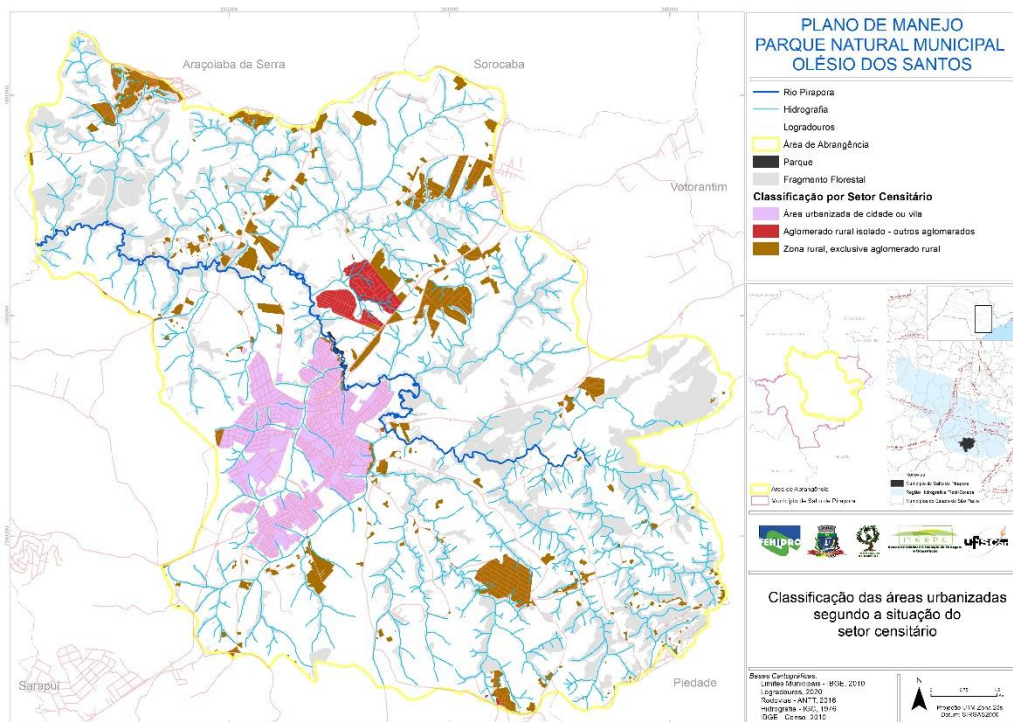


Figura 15. Classificação das áreas urbanizadas segundo a situação do setor censitário na área de abrangência (IBGE, 2010).

Sob a perspectiva da expansão urbana, o Zoneamento Urbano do Plano Diretor do Município (**Figura 16**) classifica a área de abrangência do PNMOS em seis categorias, sendo Zona de Baixa Densidade¹⁹ (ZBD), Zona de Média Densidade 1²⁰ (ZMD1), Zona de Média Densidade 2²¹ (ZMD2), Zona Comercial Principal²² (ZCP), Zona de Interesse Específico São Manoel (ZIESM), Zona Industrial Urbana²³ (ZIU), Corredor de Serviços e Indústria 2²⁴ (CSI2) e Área de Risco – Inundação (Lei Complementar nº 001/2020, Plano Diretor do Município de Salto de Pirapora – SP).

As áreas imediatamente adjacentes ao Parque estão classificadas como ZMD1 e ZMD2 segundo o Plano Diretor do Município, indicando predisposição dessas áreas à expansão urbana de forma mais adensada, já que permitem, para o caso da ZMD2, lotes com área mínima de 175 m², habitações unifamiliares (uma habitação por lote) ou multifamiliares (mais de uma habitação por lote) e conjuntos residenciais, que correspondem a uma ou mais edificações isoladas ou agrupadas, horizontal ou verticalmente, ocupando um ou mais lotes.

¹⁹ De baixa densidade demográfica, estritamente residencial com habitações unifamiliares, lotes com área mínima de 1.000 m² com frente mínima de 20 m.

²⁰ De média densidade demográfica, estritamente residencial com habitações uni/multifamiliares e conjuntos residenciais, uso comercial e serviços, lotes com área mínima de 250 m² com frente mínima de 10 m.

²¹ De alta densidade demográfica, estritamente residencial com habitações uni/multifamiliares e conjuntos residenciais, uso comercial e serviços, lotes com área mínima de 175 m² com frente mínima de 7 m.

²² Área de comércio central e uso predominante de comércio e prestação de serviços, com intensidade de ocupação e densidade demográfica alta.

²³ Uso exclusivamente industrial, pequenas e médias indústrias não poluentes, lotes de mínimos de 3.000 m² e frente mínima de 30 m.

²⁴ Uso comercial, serviços de grande porte e industriais 1, exclusivamente autorizados para os imóveis com testada para a via demarcada, em especial na Rodovia João Leme dos Santos, Francisco José Ayub e João Guimarães fora do perímetro urbano.

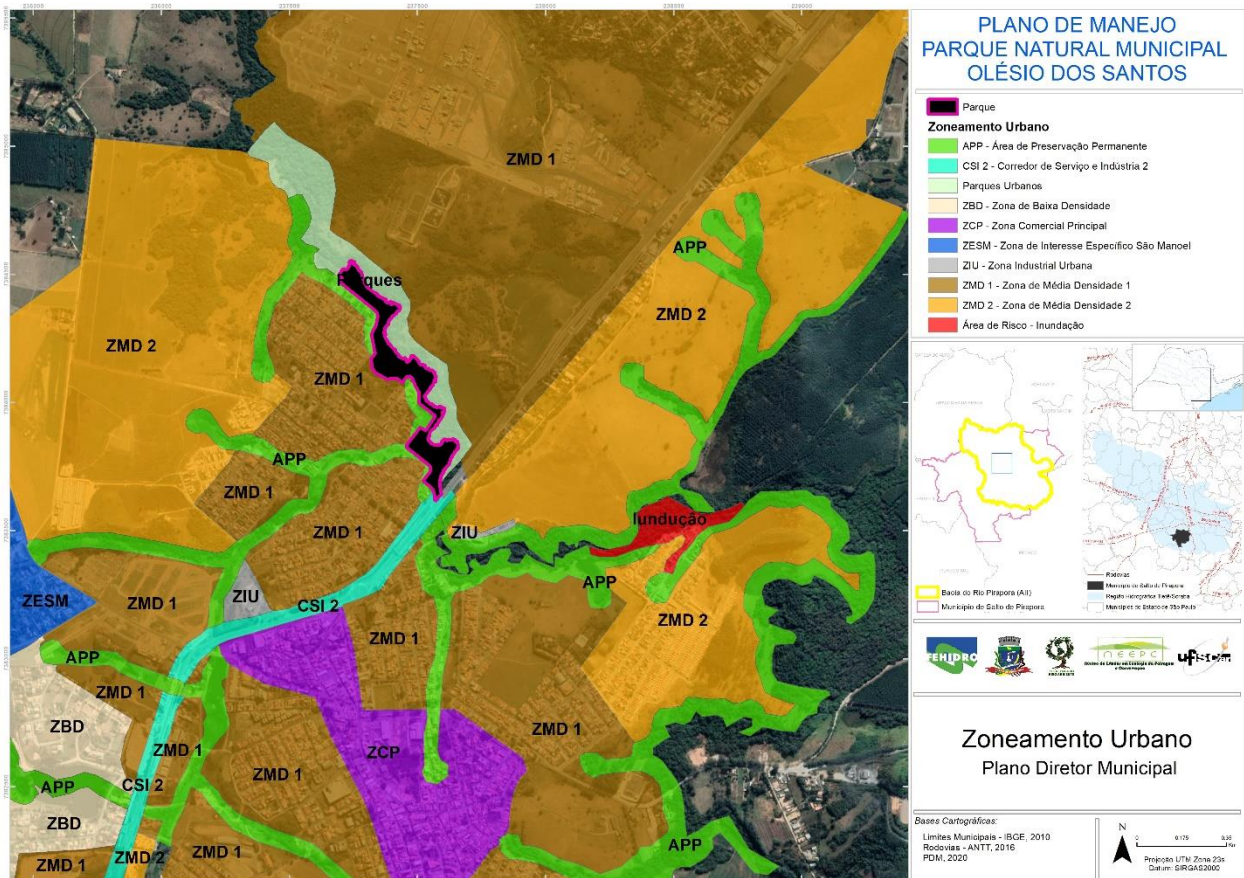


Figura 16. Plano Diretor do município de Salto de Pirapora – Zoneamento Urbano para a área de abrangência.

A área de abrangência apresenta maior concentração de manchas urbanas adensadas na porção central e sudoeste, consideradas como áreas urbanas já consolidadas. As demais manchas dispõem-se em áreas em processo de urbanização, ainda não consolidadas, mas destinadas à instalação de futuros projetos de ocupação urbana (**Figura 17**).

médio de rendimento da população variando de 0 (zero) a pouco menos que seis salários mínimos²⁵ (IBGE, 2010).

Em geral, a área de abrangência do PNMOS apresentou um gradiente de rendimentos com valores mais altos na porção sudoeste, que corresponde aos bairros mais centrais e consolidados do município e menores valores médios dos responsáveis nos demais setores censitários amostrados. Cabe ressaltar que os maiores valores de rendimento médio (entre cinco e pouco menos de seis salários mínimos) foram encontrados numa área destinada a um empreendimento imobiliário do tipo condomínio residencial, localizada a sudoeste da área de abrangência.

Numa análise mais aprofundada, o entorno imediato ao Parque, que compreende aos bairros Jardim Cachoeira, Jardim das Bandeiras, Jardim América e Jardim Paulistano, apresenta as menores faixas de rendimento (de zero a três salários mínimos), sendo o Jardim Cachoeira com rendimentos médios de até um salário mínimo, demonstrando uma grande fragilidade econômica dessa população.

²⁵Valor do salário mínimo de R\$510,00 (2010). Valor máximo de rendimento para a área de abrangência de R\$2.944,79

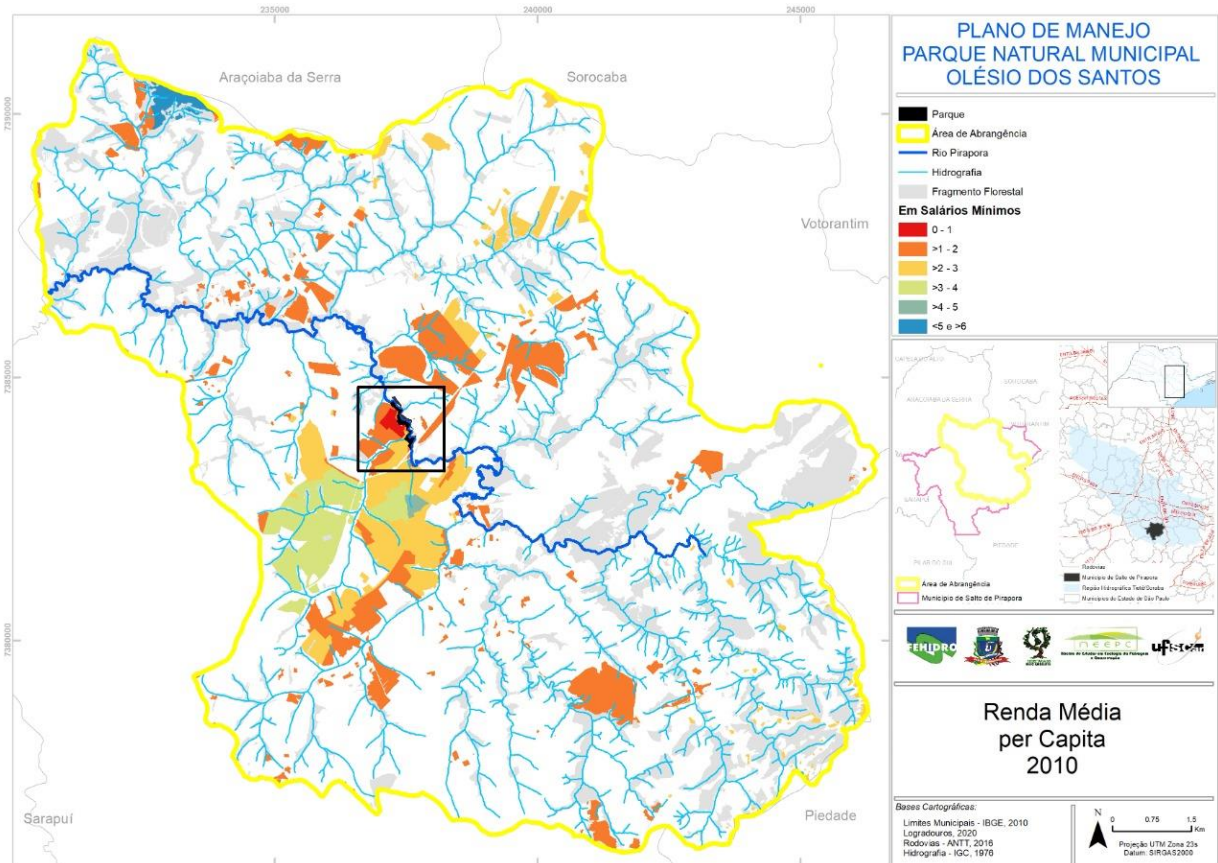


Figura 18. Renda média per capita (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

6.1.4.4.2. Mulheres responsáveis por domicílios

Em um diagnóstico de vulnerabilidade social, as atividades econômicas de menores rendimentos médios são as que proporcionalmente afetam pessoas do sexo feminino. As desigualdades entre os sexos são atribuídas tanto a práticas discriminatórias no mercado de trabalho, quanto à divisão por gênero das atividades de afazeres domésticos e cuidados (Weso, 2018).

Conforme os resultados do módulo da PNAD Contínua de 2017 sobre formas de trabalho, as mulheres dedicavam, em média, 20,9 horas semanais a afazeres domésticos no domicílio ou em domicílio de parente e/ou cuidados de moradores ou de parentes não moradores. Os homens dedicavam, em média, 10,8 horas a essas mesmas atividades. No cômputo geral, os homens ganhavam, em média, 29,7% mais que as mulheres (IBGE, 2018).

Levando-se em consideração as ponderações apresentadas em relação às disparidades entre atividades econômicas e sexo, como rendimentos salariais e jornadas de trabalho como um fator de vulnerabilidade social, analisou-se a proporção de mulheres responsáveis por domicílios (Figura 19).

Os setores com maior concentração de mulheres responsáveis por domicílios estão representados em áreas com diferentes faixas de rendimento: em área destinada a um empreendimento imobiliário do tipo condomínio residencial com maiores valores de rendimento médio (entre cinco e pouco menos de seis salários mínimos), áreas próximas à região central do município, com rendimentos médios de 2 a 3 salários mínimos e áreas mais críticas diretamente relacionadas aos bairros lindeiros ao PNMOS, com rendimentos médios inferiores a um salário mínimo, reforçando uma possível fragilidade social dessa área.

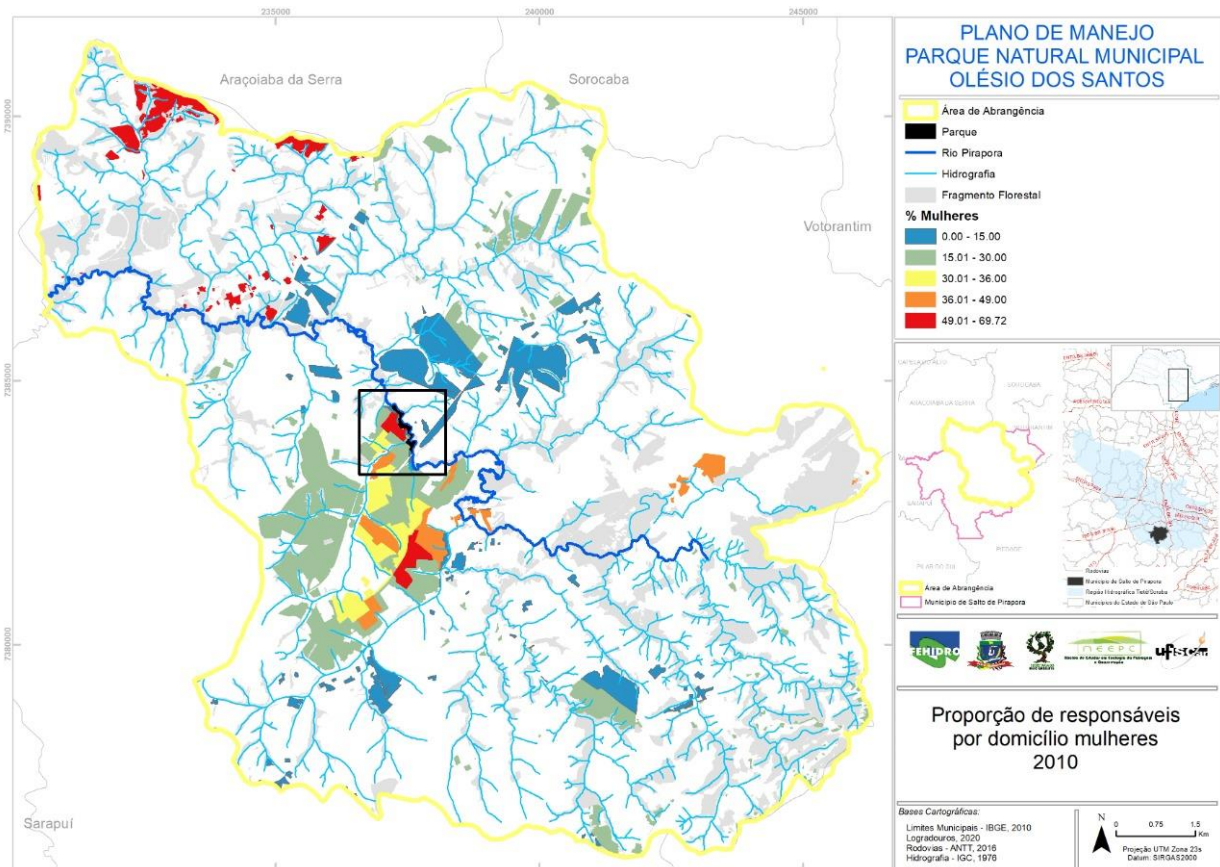


Figura 19. Proporção de mulheres responsáveis por domicílios (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, Salto de Pirapora – SP.

6.1.4.4.3. Responsáveis por domicílios alfabetizados

Os dados proporcionais de responsáveis por domicílios alfabetizados na área de abrangência do PNMOS variaram de 80 a 100% (**Figura 20**), revelando um aspecto positivo em relação a esse indicador de qualidade social. Os dados mais críticos correspondem às faixas de 80 a 85% de responsáveis por domicílios alfabetizados, concentrados em áreas relativamente mais distantes da área de influência direta do Parque. Entretanto, algumas áreas merecem atenção especial, principalmente àquelas relacionadas às faixas percentuais de 85 a 90% de alfabetização concentradas nas áreas de entorno direto ao Parque, demonstrando que parte, ainda que pequena dessa população, não foi alfabetizada.

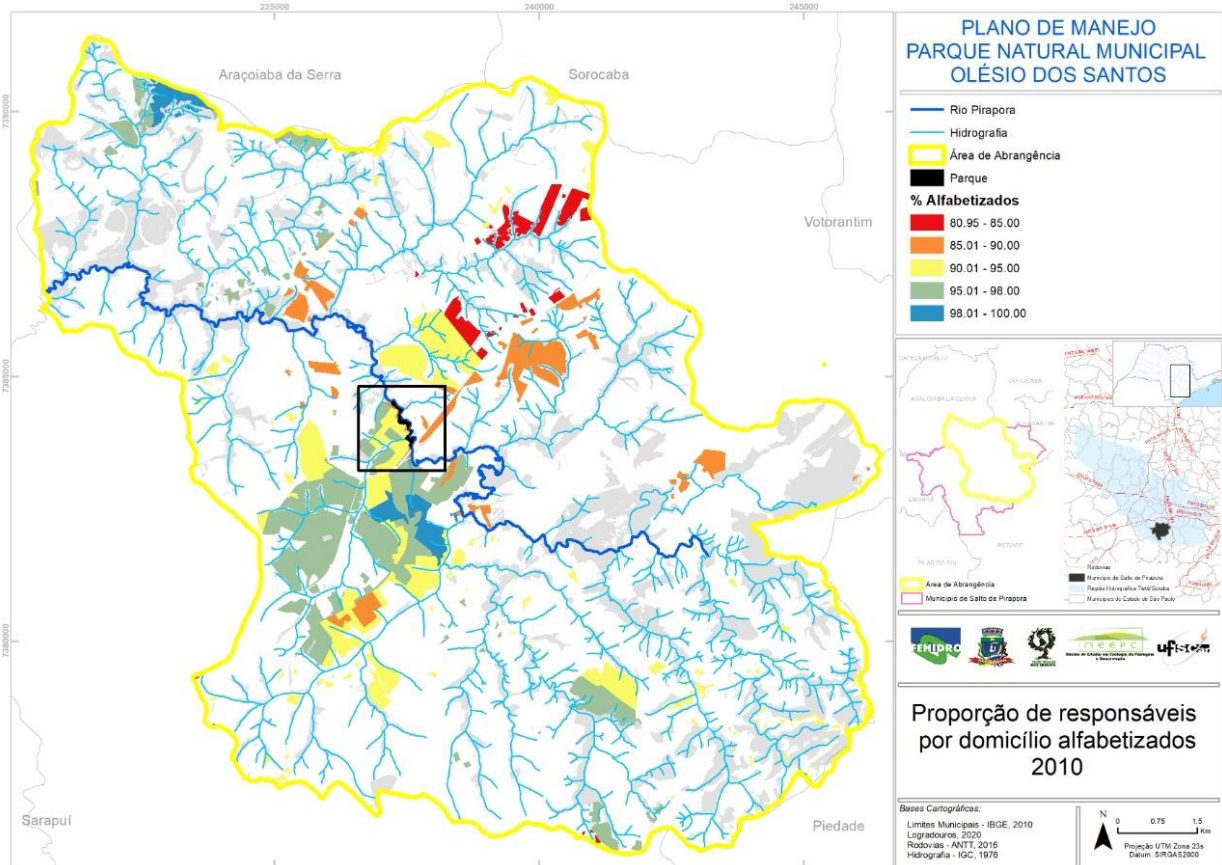


Figura 20. Proporção de responsáveis alfabetizados (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

6.1.4.4. Equipamentos públicos

Estudos sobre vulnerabilidade social convergem na preocupação com as carências das populações que estão susceptíveis a riscos potenciais, tais como a pobreza e desfiliação social. Considera-se que o acesso aos equipamentos comunitários de saúde (hospitais públicos, e postos de pronto atendimento), de educação (principalmente, creches e escolas), de lazer (praças, áreas verdes públicas, quadras poliesportivas) e de serviços de assistência social (Centro de Referência de Assistência Social – CRAS; Centro de Referência Especializado de Assistência Social – CREAS; Centro de Valorização da Criança – CVC) interferem no grau de vulnerabilidade e de qualidade de vida da população e que, portanto, sua localização deve ser planejada de forma a minimizar as desigualdades sociais e espaciais nas cidades (Ferreira, 2019).

Para tanto, foram analisados o número de equipamentos públicos e a acessibilidade dos mesmos em relação à população inserida no contexto da área de abrangência, principalmente àqueles associados ao contexto do PNMOS (**Figura 21**).

Os bairros lindeiros ao Parque (Jardim Cachoeira, Jardim das Bandeiras, Jardim América e Jardim Paulistano²⁶) apresentam equipamentos públicos referentes à educação que atendem todas as etapas da educação básica, com quatro escolas municipais, sendo duas Creches (crianças de zero a três anos), uma de Educação Infantil (crianças de 4 e 5 anos) e Ensino Fundamental Anos Iniciais (1º a 5º ano) e uma de Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º ano), além de uma escola estadual que atende Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio. Apresentam ainda, uma Unidade Básica de Saúde (UBS) localizada no Jardim Paulistano, que provavelmente presta atendimento a essa população, haja vista que as demais unidades se encontram mais distantes e, portanto, menos acessíveis.

²⁶ Os bairros lindeiros ao PNMOS, na margem esquerda do Rio Pirapora, compreendem os loteamentos Jardim Paulistano, Jardim Cachoeira, Jardim América e Jardim Bandeiras. Apresentam, entre si, infraestrutura urbana muito similar, com construções de baixa renda, muitas com características de autoconstrução. Contam com pequenos estabelecimentos comerciais e serviços como bares, mercados, oficinas de automóveis, padarias, igrejas e escolas. Apresentam abastecimento de água, energia elétrica, coleta de esgoto e lixo e uma Unidade Básica de Saúde (localizada no Jardim Paulistano). São servidos por linha regular de ônibus municipal e as vias de acesso pavimentadas.

Quanto à assistência social, o CRAS/CREAS localizam-se distantes da área nuclear desses bairros, o que pode dificultar o acesso aos serviços de proteção social básica a famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade social. Entretanto, há um CVC localizado no Jardim Paulistano, bairro do entorno direto ao PNMOS.

Em relação as áreas de lazer para a comunidade dos bairros lindeiros ao PNMOS, foram identificadas duas praças e um espaço público para prática de esportes associado ao antigo terminal rodoviário da cidade (Terminal Rodoviário das Bandeiras) (**Figura 21**). A **Figura 22** traz uma síntese em relação aos equipamentos públicos destes bairros.

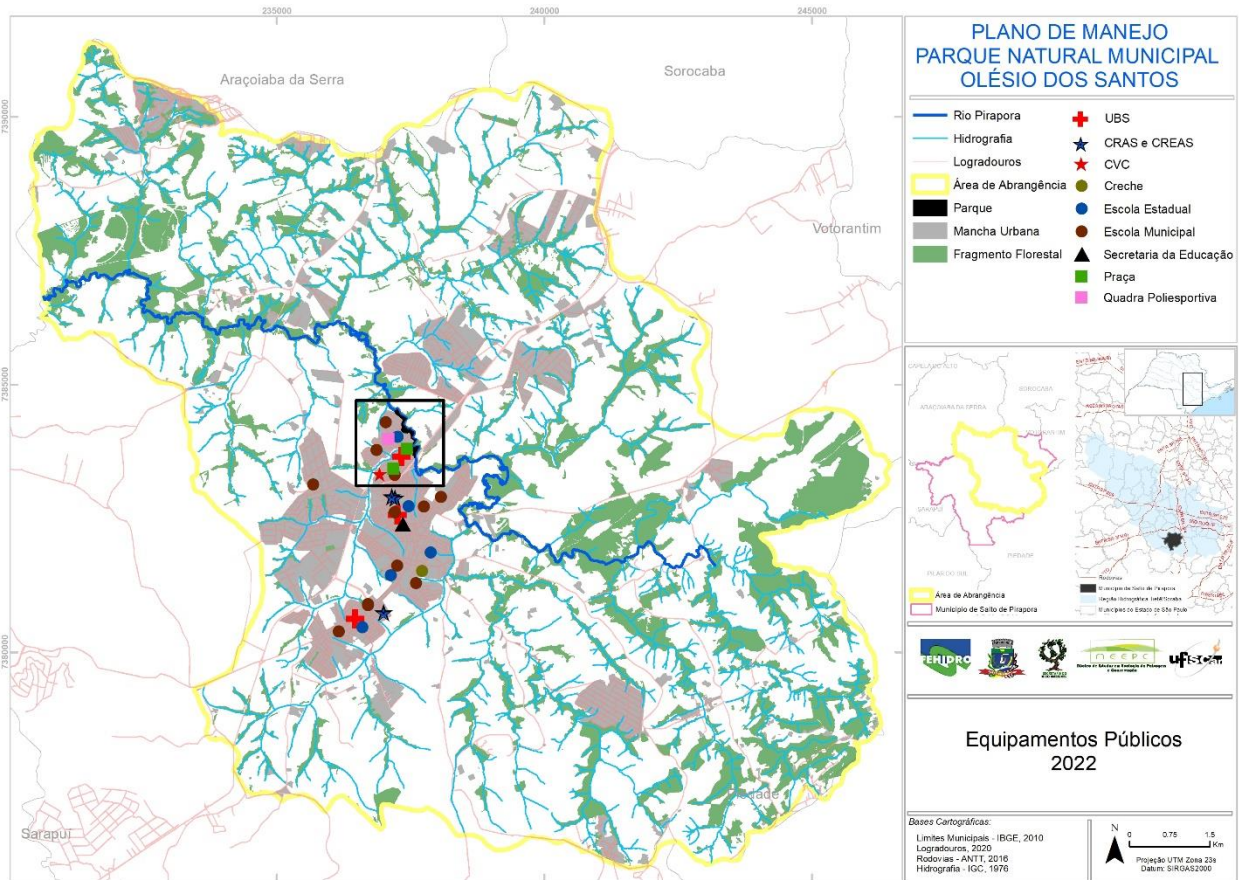


Figura 21. Equipamentos públicos (IBGE, 2010; dados complementares de campo) da área de abrangência e dos bairros lindeiros ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	TIPO	ENDEREÇO	IMAGEM
Equipamentos de Educação	Creche Francisca Ramo dos Santos	Rua Padre Angelo Sofia, 25 Jd. Paulistano	
	Creche Irmã Maria das Dores	Rua Anselmo Ramos dos Santos, 289 Jd. Cachoeira	
	EMEIEF Jayme Ferreira da Fonseca	Rua Eugênio dos Santos Seabra, 20 Bairro Jd. Paulistano	
	EMEF Professora Sílvia Haddad	Rua Belmiro Guilherme da Rocha, 100 Jd. America	
	EE PROF. Benedito Leme Vieira Neto	Rua Francisco Roberto Daniel, 298 Jd. Bandeiras	
	Centro de Valorização da Criança	Rua Roque Martins Fogaça, 137 Jd. Paulistano	
Equipamentos de Lazer	Praça Nhonhô de Góes	Rua Gonçalo Corrêa, 215-297 Jd. Paulistano	
	Praça do "Foguete"	Rua Benedita Ayres de Barros, 152 Jd. Paulistano	
	Praça/Quadra Poliesportiva do Antigo Terminal Rodoviário Bandeiras	Rua Benedita Ayres de Barros, 358 Jardim Paulistano	
Equipamentos de Saúde	Unidade Básica de Saúde	Rua Luiz Carlos de Abreu, 200 Jardim Paulistano	

Figura 22. Equipamentos públicos localizados nos bairros vizinhos ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

6.1.4.4.5. Domicílios com coleta de lixo

De maneira geral, a área de abrangência do PNMOS apresenta coleta de lixo em todos os setores censitários, variando de 70 a 100% de cobertura (**Figura 23**). Os bairros do entorno direto ao Parque apresentam alta taxa de cobertura (de 96 a 100%), revelando um aspecto positivo em relação a esse indicador de qualidade para essa população. As áreas de maior criticidade (70% e de 71 a 80% de cobertura) estão localizadas na porção sudeste, a montante da bacia do rio Pirapora, em aglomerados urbanos mais isolados, podendo oferecer riscos de contaminação em função de uma possível disposição inadequada dos resíduos sólidos. Ainda assim é visível a presença de lixo no interior da UC e no seu entorno, como relatado ao longo de todos os demais levantamentos temáticos deste documento técnico, reforçando a necessidade de estabelecer estratégias de sensibilização e conscientização para o descarte correto do lixo.

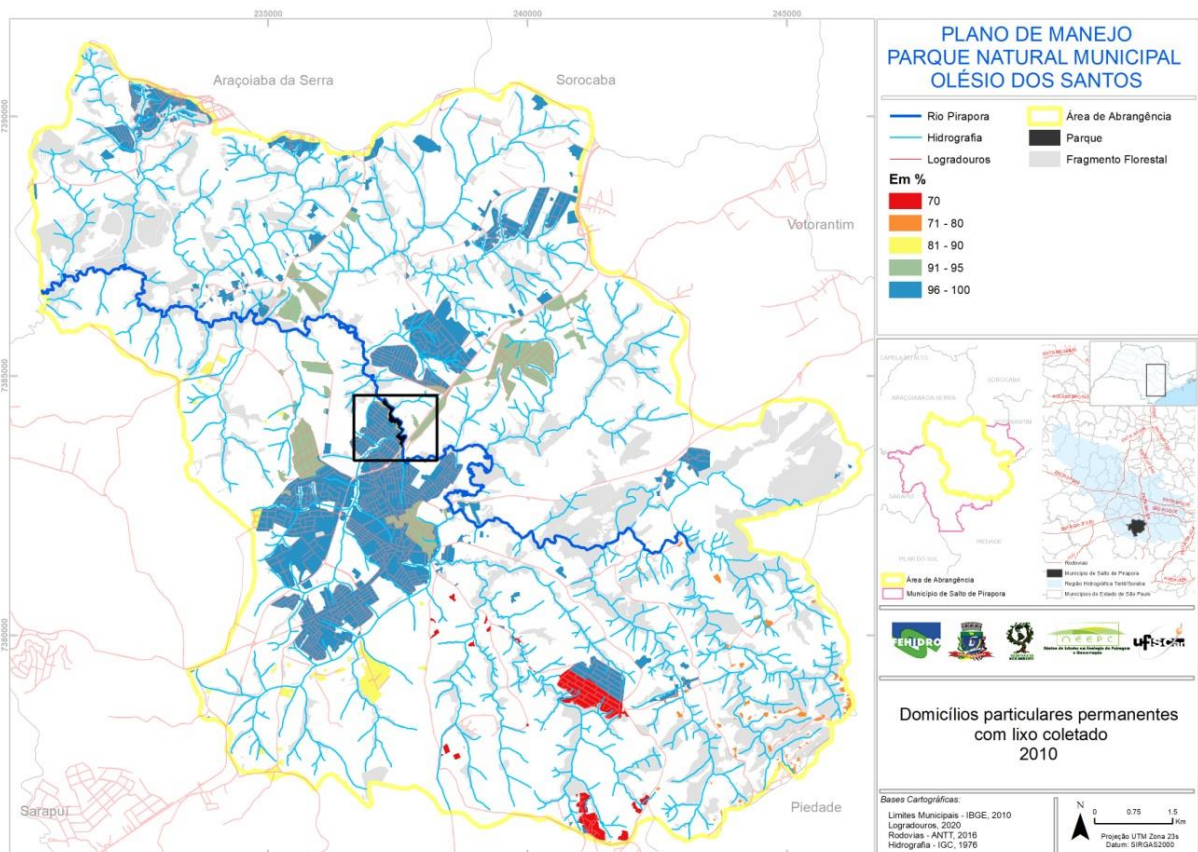


Figura 23. Domicílios particulares permanentes com lixo coletado (IBGE, 2010), área de abrangência e entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

6.1.4.4.6. Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial, fossa asséptica ou rudimentar

A distribuição dos setores censitários de domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial na área de abrangência, possibilitou identificar um agrupamento com as maiores coberturas nas áreas urbanizadas consolidadas do município (mancha urbana principal com cobertura de 80 a 100%). Este resultado pode ser corroborado pela estrutura fragmentada, própria do processo de urbanização do município. Os bairros do entorno direto ao Parque apresentam alta taxa de cobertura (de 91 a 100%), revelando um aspecto positivo em relação a esse indicador de qualidade para essa população (**Figura 24**).

Entretanto, as áreas com alta criticidade para esse fator (de 0 a 6% de cobertura) estão localizadas nas porções norte e oeste da área de abrangência do PNMOS, sendo assistidas por esgotamento por fossa asséptica (**Figura 25**) ou fossa do tipo rudimentar (**Figura 26**), demonstrando alto grau de vulnerabilidade da região da bacia do Rio Pirapora em relação aos riscos de contaminação associados a esses tipos de esgotamento sanitário.

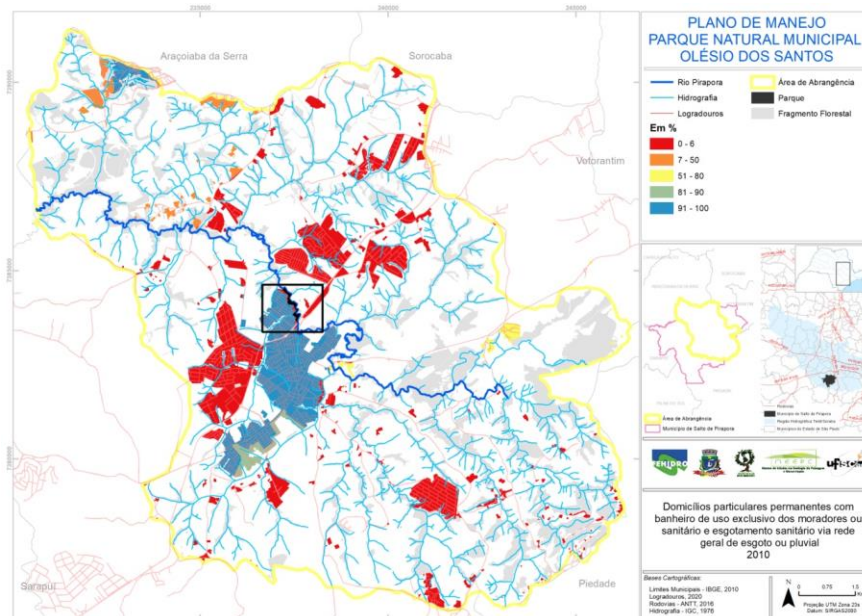


Figura 24. Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

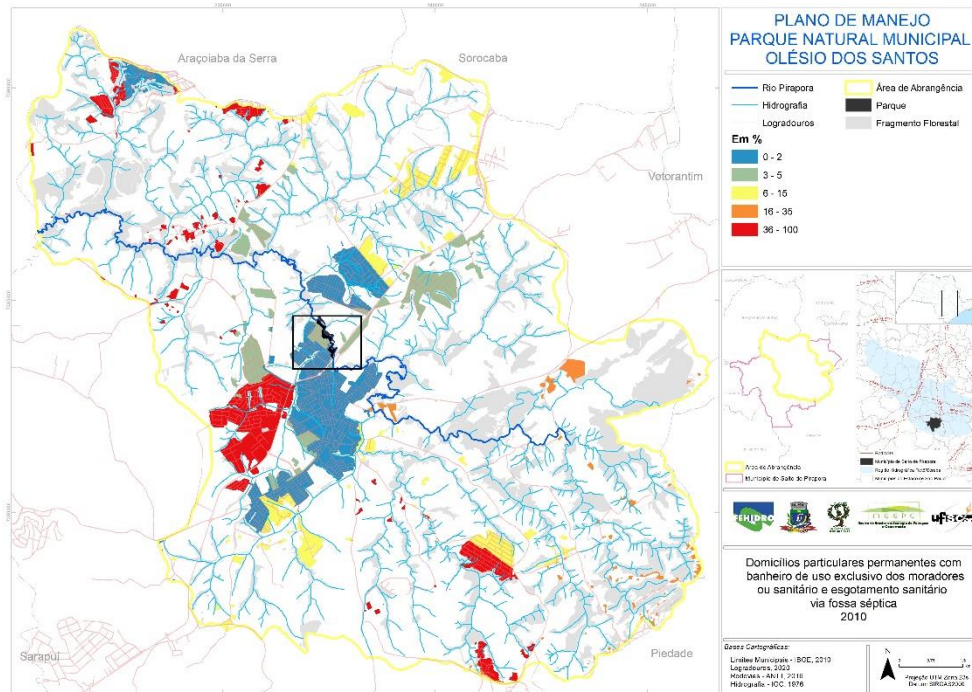


Figura 25. Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

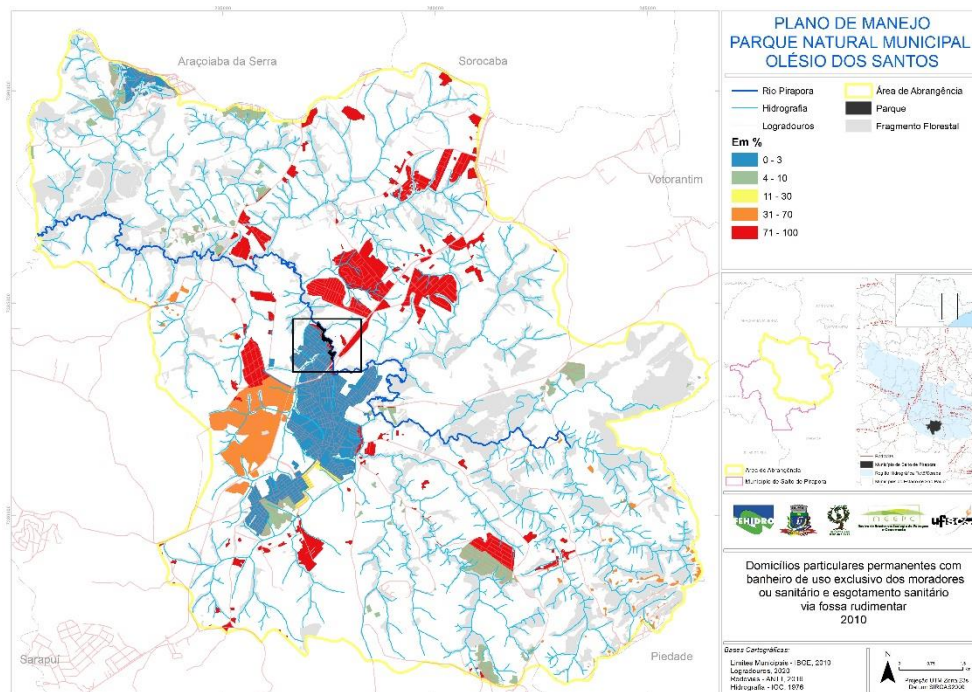


Figura 26. Domicílios com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar (IBGE, 2010), área de abrangência do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

6.1.4.5. Diagnóstico Participativo: Perfil da Comunidade e Percepções

6.1.4.5.1. Caracterização do perfil socioeconômico e cultural dos grupos sociais do entorno direto ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

A aplicação do questionário por amostra aleatória de domicílios nos bairros do entorno imediato ao Parque apontou que, dentre os 100 moradores entrevistados, 59% foram mulheres e 41% homens; 32% são nascidos no próprio município, 44% provenientes de outros municípios paulistas, 25% provenientes de outros estados e 1% proveniente de outro país (no caso, do Haiti). Apresentam tempo médio de moradia no município de 14 anos e tempo médio de moradia nos bairros amostrados de 10 anos.

Em relação à escolaridade, 41% apresentam Ensino Fundamental incompleto, 35% com Ensino Médio completo, 6% com Ensino Superior completo e 3% sem nenhuma formação.

Quanto à situação profissional, 13 estão desempregados, 24 são autônomos, 25 estão empregados com carteira assinada, 13 desempenham atividades não remuneradas no próprio lar, nove são aposentados e dois são funcionários públicos, exercendo as mais variadas funções, principalmente em estabelecimentos comerciais e prestação de serviços.

Quanto ao tipo de habitação, 63% tem imóvel próprio, 27% moram em imóvel alugado e 9% moram com parentes. Em média, cada habitação apresenta 3,51 pessoas e 4,7 cômodos.

6.1.4.5.2. Investigação da percepção dos moradores dos bairros lindeiros ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

Com base na análise das respostas sobre o significado e finalidade do Parque, foi possível identificar que apenas 32% do total de moradores entrevistados conhecem a área e 68% desconhecem (**Figura 27A**). Daqueles que mencionam conhecer a área, o significado e a finalidade atribuída foi, preferencialmente, ambiente como **natureza** (19 citações), com referências ao Parque como *área de preservação, área para conservar rios, reserva ambiental, parque ecológico, parque natural e área de preservação para sustentabilidade do município*. A concepção da área como **recurso** apareceu nas respostas de 11 entrevistados, com atribuições de uso para fins recreacionais (lazer) e turísticos. A concepção da área como um **problema** foi

citado por um dos entrevistados, que associou o ambiente ao uso de drogas ilícitas. Cabe ressaltar, ainda, que outro entrevistado não soube atribuir significado e finalidade ao Parque (**Figura 27B**). Apesar da confusão conceitual dos entrevistados na concepção da área quanto à finalidade específica de um Parque Natural Municipal, o componente primordial (preservação) apareceu em grande parte das respostas, demonstrando certa compreensão sobre o propósito da UC.

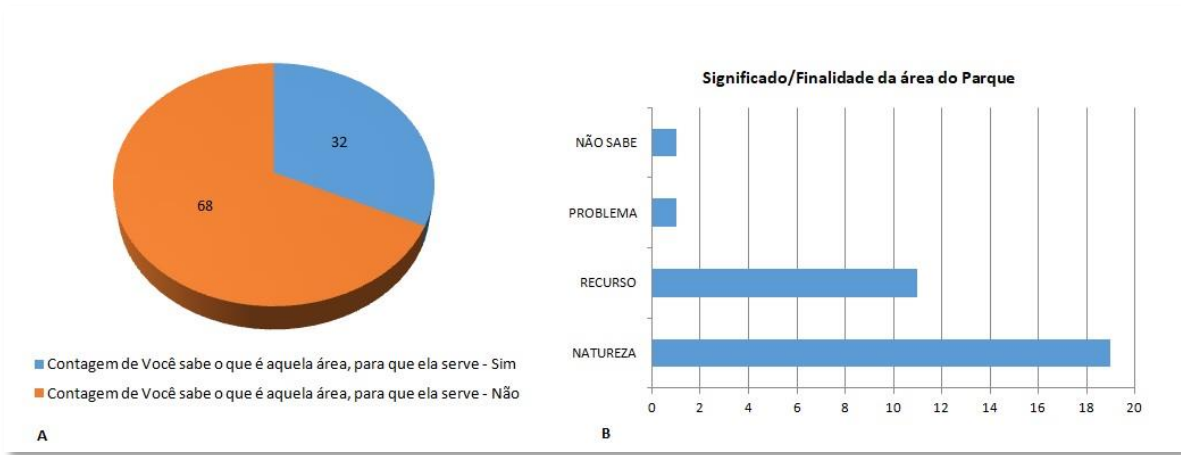


Figura 27. Significado e finalidade do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Uma das diretrizes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação prevê que se assegure a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das UCs (SNUC, artigo 5º, parágrafo III). No caso do PNMOS, 98% dos entrevistados afirmaram desconhecer como foi o processo de criação do Parque (**Figura 28A**) e 97% mencionaram que sequer foram consultados sobre sua criação (**Figura 28B**). O envolvimento das comunidades do entorno no processo de criação de uma UC é uma premissa e deve ser viabilizada por meio de consulta pública, que deve ser garantida pelo órgão responsável por sua gestão. Entretanto, quando perguntados sobre a ocorrência de reuniões sobre a criação da UC, 57% não souberam informar e 35% afirmaram que o procedimento não aconteceu (**Figura 28C**). Ainda, 93% mencionaram que nunca receberam informações sobre a área (**Figura 28D**). Em termos de responsabilização, 55% mencionam desconhecer o órgão responsável pela gestão, contrapondo-se aos 45% restantes (**Figura 28E**). Dos que afirmam saber, a grande maioria aponta a prefeitura

como o órgão responsável pela administração, quer seja na personificação do cargo de secretário de meio ambiente, quer seja na secretaria de meio ambiente ou na administração municipal de forma geral (Figura 28F).

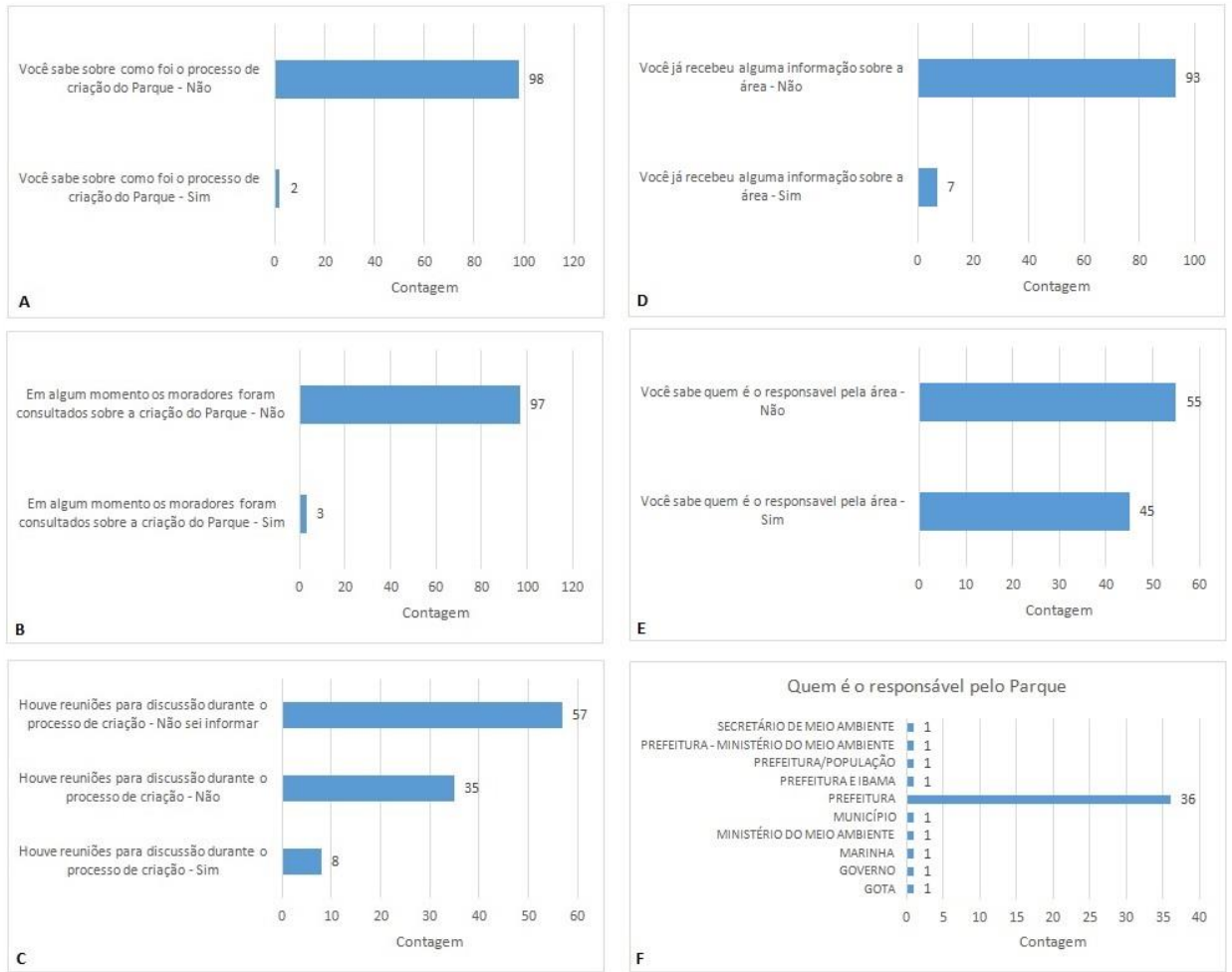


Figura 28. Conhecimento dos moradores do entorno sobre o processo de criação da Unidade de Conservação e responsáveis pelo Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Segundo o SNUC, as UCs da categoria de Proteção Integral deverão dispor de um Conselho Consultivo presidido pelo órgão responsável por sua administração (art.29; cap. IV; SNUC, 2.000) e representantes da sociedade civil²⁷²⁸.

No caso do PNMOS, a lei nº 1792/2021 de 25 de agosto de 2021, acresce ao artigo 2º da Lei 1.282 de 21 de maio de 2009 (que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de defesa do Meio Ambiente – CONDEMA), o seguinte dispositivo: *“Assumir as funções de Conselho Consultivo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos (CCPNMOS), com caráter consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora, cuja função é ser um fórum democrático de valorização, controle social, discussão, negociação e gestão da unidade de conservação, incluída a sua zona de amortecimento ou área circundante, para tratar de questões sociais, econômicas e ambientais que tenham relação com a Unidade de Conservação”* – de forma objetiva, o CONDEMA tem o papel de Conselho Consultivo do PNMOS.

Em relação ao conhecimento sobre o CCPNMOS, 98% dos entrevistados nunca ouviram falar e 95% desconhecem os propósitos e a representatividade. Apenas 39% demonstraram interesse em participar de reuniões do Conselho Consultivo (**Figura 29**).

Esses resultados podem refletir como a gestão participativa é, muitas vezes, inviabilizada pela ausência de comunicação adequada entre poder público e comunidades do entorno, podendo acarretar problemas futuros na manutenção da integridade de uma UC.

²⁷ “A representação da sociedade civil deve contemplar, quando couber, a comunidade científica e organizações não governamentais, ambientalistas com atuação comprovada na região da unidade, população residente e do entorno, população tradicional, proprietários de imóveis no interior da unidade, trabalhadores e setor privado atuantes na região e representantes dos Comitês de Bacia Hidrográfica” (art.17; cap. V; §2º; SNUC, 2.000).

²⁸ § 6º No caso de unidade de conservação municipal, o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, ou órgão equivalente, cuja composição obedeça ao disposto neste artigo, e com competências que incluam aquelas especificadas no art. 20 deste Decreto, pode ser designado como conselho da unidade de conservação (art.17; cap. V; §6º; SNUC, 2.000).



Figura 29. Conhecimento dos moradores do entorno sobre o Conselho Consultivo do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Os possíveis significados e valores individuais dos determinantes percebidos na paisagem emergem em decorrência da natureza da relação entre o conhecimento social ou cultural do indivíduo, e da sua experiência pessoal (Proshansky *et al.*, 1978 *apud* Fiori, 2006). Sendo assim, um fator importante na tomada de decisões quanto à manutenção da integridade de áreas protegidas, diz respeito à percepção das comunidades em relação à área.

Em relação aos aspectos positivos atribuídos ao Parque (**Figura 30A**), o valor estético (34%) prevaleceu nas respostas dos entrevistados, enfatizados por termos relacionados à apreciação e contemplação do ambiente natural, como *natureza bonita*, *lugar bonito*, *beleza e paisagem*, entre outros. Cabe ressaltar que o componente *cachoeira*, citado muitas vezes pelos entrevistados, corresponde a um marco visual da paisagem de extrema relevância no Parque, não se limitando apenas à beleza cênica, mas também a valores culturais (recreativo). O componente ecológico também foi contemplado em 26% das respostas dos entrevistados. Os aspectos foram, principalmente, relacionados à conservação/preservação ambiental, enfatizados por termos como *qualidade do ar*, *preservação do rio e de animais*, *qualidade de vida*. O componente psicológico foi citado por 8% dos entrevistados, relacionados a aspectos relativos ao bem-estar pessoal pelo contato com o ambiente natural, como *silêncio*, *refrescância*, *espiritualidade*, *área aconchegante*. Entretanto, 23% dos entrevistados não souberam relacionar

aspectos positivos para área. Um dos entrevistados relacionou a área a uma visão utilitarista dos recursos, como a possibilidade comercialização de madeira e fauna do local.

Em relação aos atributos negativos (**Figura 30B**), 47% das respostas estão relacionadas ao valor psicológico, enfatizado pelos termos de *abandono da área* e *descuido*, incluindo a comunidade e o poder público, *insegurança* associada à ausência de iluminação, ao tráfico e usuários de droga; 32% estão relacionadas ao valor estético/ecológico, relacionados aos componentes água e vegetação, enfatizadas pelos termos *água suja e fedida* associada ao *despejo de esgoto, lixo, mato alto, poluição da água, o rio está secando e queimadas*; 2% dos entrevistados relataram como aspecto negativo os resíduos de rituais religiosos deixados na área; 15% dos entrevistados não souberam identificar aspectos negativos para a área.

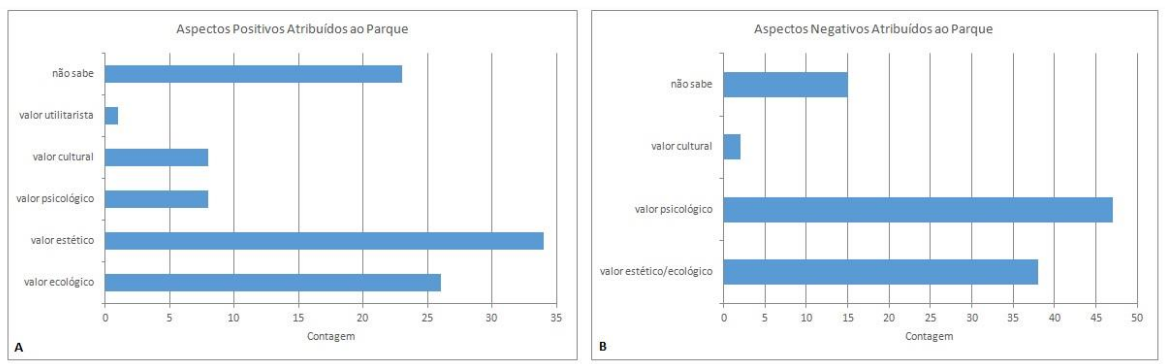


Figura 30. Aspectos positivos e negativos relatados pelos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos.

6.1.4.6. Vetores de Pressão

A abordagem para discutir sobre os vetores de pressão associados ao PNMOS, se fundamentou em levantar as potenciais atividades que causam impactos negativos na UC, com a finalidade de elaborar um painel conceitual integrado destes impactos sobre os serviços ecossistêmicos associados ao Parque.

Como critério para a classificação dos serviços ecossistêmicos, foram consideradas as quatro categorias definidas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005), sendo elas:

(i) Provisão: produtos obtidos diretamente dos ecossistemas naturais ou seminaturais (agricultura), como alimentos e fibras, recursos genéticos, produtos bioquímicos e medicinais, recursos ornamentais e água;

(ii) Regulação: se relacionam às características regulatórias dos processos ecossistêmicos, como manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação da água, regulação de pragas na agricultura, polinização e mitigação de danos naturais;

(iii) Cultural: emergem da interação íntima das sociedades com o meio natural, como valores religiosos e espirituais, geração de conhecimento (formal e tradicional), valores educacionais;

(iv) Suporte: são necessários à produção dos demais serviços ecossistêmicos, como a produção de oxigênio atmosférico, a formação e retenção de solo, a ciclagem de nutrientes e da água e a provisão de habitat.

Conceitualmente, os serviços ecossistêmicos são benefícios que o ser humano obtém dos ecossistemas (MEA, 2005), sendo estes provenientes, direta ou indiretamente, das funções ecossistêmicas (de Groot, 1992). Função ecossistêmica é a capacidade dos processos e componentes naturais de fornecerem bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas, direta ou indiretamente (de Groot et al., 2002). Funções ecossistêmicas e serviços ecossistêmicos não representam resultados de uma única relação (Parron et al., 2015). Um único serviço ecossistêmico pode ser resultado de duas ou mais funções ecossistêmicas, ou mesmo, uma única função pode produzir mais que um serviço ecossistêmico (Daly & Farley, 2004).

Com base na aplicação do questionário junto à comunidade residente nos bairros do entorno do PNMOS (área urbana de Salto de Pirapora), somado aos dados obtidos nos levantamentos temáticos dos meios físico e antrópico, e para a avaliação da biodiversidade, incluindo ainda o mapeamento da cobertura e uso da terra da área de abrangência, assim como a sua série histórica, além da evolução do conhecimento técnico sobre área pela coordenação do plano de manejo, foram elencados seis temáticas principais de importância global²⁹, associadas as pressões advindas pelas atividades humanas, sendo elas: (i) poluição; (ii) conflitos de uso

²⁹ Baseado em Vigl et al. (2020).

público; (iii) fragmentação; (iv) mudanças climáticas; (v) mudanças no uso da terra; (vi) espécies exóticas e invasão espécies.

Com base nestas seis temáticas principais, foram elencados 25 tipos específicos de vetores de pressão associados ao PNMOS, sendo nove (09) relacionados a poluição, seis (06) relacionados aos conflitos de uso público, quatro (04) à fragmentação, dois (02) com relação as mudanças climáticas, dois (02) ao uso da terra, e dois (02) vetores de pressão relacionado às espécies exóticas e invasão de espécies (**Tabela 2**).

Tabela 2. Principais temáticas e suas tipificações para a classificação dos vetores de pressão associados ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

VETORES DE PRESSÃO	
Temáticas Principais	Tipificações
Poluição	<ul style="list-style-type: none"> - Poluição devido as atividades industriais (atmosférica e hídrica) - Poluição difusa (solos e hídrica) - Esgotamento rudimentar - Poluição de fontes da mineração - Despejo irregular de resíduos sólidos - Queimadas no interior e no entorno do parque - Uso de defensivos agrícolas no entorno - Poluição sonora - Poluição luminosa para a fauna (influência da iluminação urbana no comportamento dos animais noturnos do parque)
Conflitos de Uso Público	<ul style="list-style-type: none"> - Caça na área do parque e em fragmentos florestais do entorno - Pesca na área do parque - Extrativismo vegetal - Turismo desordenado - Depredação do patrimônio - Conflitos de contexto social (outros usos não compatíveis)
Fragmentação	<ul style="list-style-type: none"> - Aberturas de trilhas na área do parque e em fragmentos florestais do entorno - Desmatamento - Perda de hábitat - Isolamento (baixa conectividade para dispersão na paisagem– terrestre e aquática)
Mudanças no Uso da Terra	<ul style="list-style-type: none"> - Expansão urbana e especulação imobiliária - Impermeabilização e compactação do solo
Espécies Exóticas e Invasão de Espécies	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de espécies domésticas na área do parque - Presença de espécies vegetais e animais invasoras e/ou exóticas na área do parque
Mudanças Climáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Formação de ilhas de calor no ambiente urbano - Altos volumes de precipitação em curtos de período de tempo

6.1.4.6.1. Poluição

A poluição, provavelmente, é a maior ameaça à integridade ecológica e ambiental do PNMOS, com diversos vetores de pressão que podem ocasionar impactos negativos de grande intensidade, tanto para a biodiversidade como para a qualidade de vida humana. As modificações provocadas pela poluição têm consequências diretas nas quatro categorias de serviços ecossistêmicos listadas neste diagnóstico.

Assim, como verificado em todos os levantamentos de campo, tanto para o meio físico, quanto para a avaliação da biodiversidade, os moradores do entorno do PNMOS também relataram que a poluição é um grave problema na área e que demanda de ações urgentes para manter um ambiente mais adequado à biodiversidade, para a qualidade do meio e da vida humana, e também para as atividades recreacionais.

Dos 100 moradores entrevistados, 86% relataram ocorrência de poluição diretamente relacionada ao Rio Pirapora, 54% de poluição do solo e água relacionada ao descarte indevido de resíduos sólidos e 42% relacionada aos incêndios na área (**Figura 31A**). Em relação à poluição do Rio Pirapora (**Figura 31B**), os moradores relataram que as principais fontes poluidoras provêm de atividades industriais (33%) e esgoto doméstico despejado *in natura* na água (33%). Foram ainda relatados o descarte indevido de resíduos sólidos (22%) nas cercanias e dentro do Parque, que após chuvas intensas tem destinação final o leito do rio, corroborando com os dados observados pela equipe responsável pela caracterização dos recursos hídricos do PNMOS.

Mais especificamente sobre as atividades industriais poluidoras, os moradores relataram ter observado resíduos provenientes da lavanderia Queen no Rio Pirapora.

Os vetores de pressão relacionados à poluição acima elencados ameaçam diretamente a integridade do PNMOS. A contaminação pontual e difusa no âmbito do rio e da Bacia do Rio Pirapora proporciona interferência na qualidade da água, do ar e na dinâmica das populações de fauna e flora local e, conseqüentemente, nos serviços ecossistêmicos de provisão (p.ex. fornecimento de água) e de regulação (p.ex. purificação da água; manutenção da qualidade do ar) e nos serviços de suporte (p.ex. ciclagem da água).

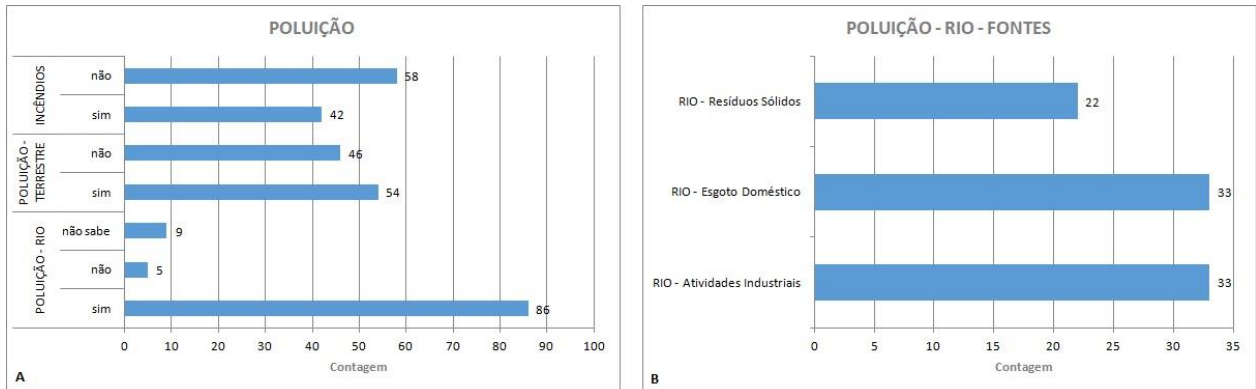


Figura 31. Relatos dos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, sobre o vetor de pressão Poluição.

Como descrito nos diagnósticos sobre os recursos hídricos e sobre a caracterização da ictiofauna, nota-se que a poluição no ambiente aquático se mostra crítica e medidas para sanar o problema devem ser urgentemente empregadas. Os níveis de poluição devido às atividades industriais, minerárias e agrícolas, a poluição difusa (inclusive pela presença do cemitério municipal da Consolação, na cabeceira de um tributário do Córrego dos Ourives, ver **Figura 13**) e a poluição de fontes de esgotamento rudimentar devem ser constantemente monitoradas e controladas dentro dos limites aceitáveis pela legislação, ou ainda, pautadas pelo princípio da precaução. O despejo irregular de resíduos sólidos deve ser coibido, seja por meio de programas de Educação Ambiental ou, ainda, por meio de ações fiscalizatórias, principalmente na área e no entorno do PNMOS. Isso também se aplica aos focos de incêndio, visto que, por muitas vezes, foi identificado por moradores do entorno que pessoas despejam o lixo na área do Parque, inclusive colocando fogo nos resíduos. Outros dois tipos de poluição, a sonora e a luminosa, também devem ser consideradas nas propostas de gestão do PNMOS, visto que parte do entorno imediato se trata de áreas urbanas. Como se trata de um tema de grande relevância para o PNMOS, recomenda-se que esses aspectos sejam tratados com grande atenção nas oficinas para a elaboração dos programas de gestão.

6.1.4.6.2. Conflitos de Uso Público

Para reduzir as ações danosas do ser humano aos ambientes naturais, muitas estratégias têm sido implementadas, como a criação de UCs. No entanto, esta política atua no seio de

diferentes interesses relacionados ao uso dos recursos naturais, e por isso a consolidação dessas UCs é, em geral, permeada por conflitos (Diegues, 2001).

A criação e implementação de áreas protegidas pela força da lei, de forma pouco negociada pelo Estado, demonstram a dificuldade provocada pela ausência de estratégias de integração entre o espaço protegido à realidade das comunidades locais e regionais.

O despertar da consciência crítica dos grupos sociais interagentes e o estímulo à participação dos mesmos na proteção dos recursos naturais, têm sido considerados como as opções mais adequadas para a efetiva proteção das UCs (Pádua, 1995). Porém, esses objetivos esbarram nas prerrogativas de vida relacionadas às necessidades dos grupos sociais, de algum modo ainda primárias, para possibilitar uma real e forte pressão comunitária direcionada à manutenção e continuidade das UCs (Bernardes & Martins, 1998).

Algumas experiências demonstram que a interação obtida com base em um plano participativo traz benefícios tanto para a UC, a respeito da gestão e manejo da área, quanto para a comunidade, no que concerne ao bem-estar social, cultural e econômico, na valorização da UC pela comunidade, no aumento da proteção da UC, e na geração de empregos e oportunidades para as comunidades do entorno.

Cabe ressaltar que, nas unidades de proteção integral é permitido somente o uso indireto dos recursos naturais, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento (Brasil, 2010).

Nesse sentido, algumas incompatibilidades no uso público da UC foram relatadas pelos moradores do entorno do PNMOS (**Figura 32**).

A pesca amadora recreacional, citada por 64% dos entrevistados, pode promover o comprometimento do banco de organismos, em âmbito local e da Bacia do Rio Pirapora, principalmente em função do número de pescadores e da frequência da atividade. Da mesma

forma, a caça (17% das citações), incluindo a captura de pássaros, pode promover aumento do potencial de extinção local das espécies caçadas e interferência na cadeia alimentar e na sustentabilidade dos ecossistemas (dispersores e polinizadores). A coleta de plantas (16% das citações) pode promover a extinção local das espécies extraídas, bem como a abertura de novas trilhas, aumentando o risco de manutenção da UC. As atividades para fins religiosos distintos (78% das citações) podem contribuir na promoção de impactos diversos na área do PNMOS, como possíveis focos de incêndio acidental, pisoteamento, supressão vegetal e impacto sonoro.

Alguns outros usos e atividades irregulares citadas pelos moradores também representam possíveis vetores de pressão para a manutenção da integridade do PNMOS, como tráfico e uso de substâncias ilícitas (22% das citações), depredação do patrimônio público, como furto da cerca limítrofe, abandono e soltura de animais domésticos, balneabilidade imprópria do Rio Pirapora para recreação, pichações nas rochas do leito do Rio Pirapora e turismo desordenado, como ausência de infraestrutura para orientações aos visitantes.

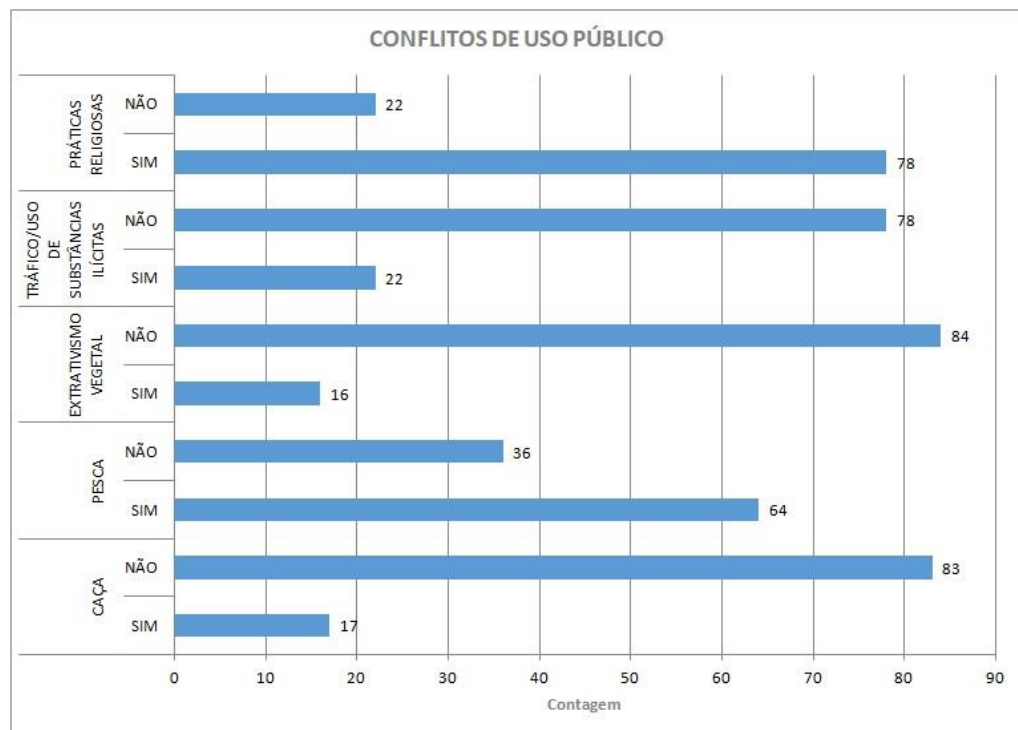


Figura 32. Relatos dos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo, sobre o vetor de pressão Conflitos de Uso Público.

Assim, os vetores de pressão relacionados aos conflitos de uso público interferem diretamente nos propósitos dos serviços ecossistêmicos culturais (p.ex. interação íntima das sociedades com o meio natural; geração de conhecimento formal e tradicional, valores educacionais) e nos seus desdobramentos sobre os demais serviços.

No caso específico do PNMOS, programas de Educação Ambiental podem representar uma abordagem estratégica para monitorar e fomentar mudanças de atitudes nos grupos socioculturais interatuantes, considerando o pressuposto que a sensibilização baseada no conhecimento do sistema ambiental é condição básica para o envolvimento efetivo dos mesmos, na construção de uma sociedade mais participativa em diferentes sentidos: na resolução dos problemas referentes aos impactos do uso da terra do entorno da UC, nos esforços para o não comprometimento da biodiversidade e da construção permanente da qualidade ambiental e de vida no âmbito local e regional.

6.1.4.6.3. Fragmentação

Aspectos associados às mudanças do uso terra, como a expansão urbana, ampliação das infraestruturas de transporte e energia e a transformação de paisagens naturais em agrícolas, são agentes da fragmentação dos ambientes naturais (Primack & Rodrigues, 2001). Neste contexto, esta fragmentação se dá, principalmente, por meio do desmatamento e modificações estruturais dos ambientes naturais, gerando a perda de hábitat, dentre outras implicações adversas em função do efeito de borda e o grau de isolamento das áreas naturais, influenciando no potencial de dispersão de organismos da fauna e da flora na paisagem, dificultando o forrageamento e diminuindo os nichos reprodutivos (Metzger, 1999).

Esses vetores de pressão vinculados a fragmentação, observados no contexto do PNMOS, influenciam diretamente nos processos ecológicos, e, conseqüentemente, nas funções ambientais e nos serviços ecossistêmicos locais e regionais. Além dos serviços de provisão (MEA, 2005), como p.ex., recursos genéticos e o fornecimento de água com qualidade aos organismos e ao consumo humano, os vetores de pressão associados a temática também influenciam diretamente nos serviços de regulação, pois a fragmentação e seus desdobramentos, acarretam

diretamente e indiretamente na manutenção da qualidade do ar, regulação climática, controle de erosão, purificação da água, regulação de pragas na agricultura, polinização e mitigação de danos naturais.

O desenvolvimento de projetos específicos sobre o planejamento da paisagem (Turner, 1998), integrando a área do PNMOS com as outras áreas naturais do entorno, somado a implementação de propostas de restauração ecológica, poderá dirimir significativamente os efeitos adversos da fragmentação observados no contexto do Parque. A baixa riqueza de mamíferos e peixes, e as características vegetacionais da área apresentadas no diagnóstico da avaliação da biodiversidade, revelaram essas problemáticas causadas pelos vetores de pressão associados a fragmentação. Recomenda-se que o planejamento da paisagem seja tratado com atenção na determinação do Zoneamento do Parque, bem como para a proposição da conectividade da UC com outros fragmentos de floresta do entorno.

6.1.4.6.4. Mudanças Climáticas

Dentre os principais efeitos das mudanças climáticas destacam-se o aumento na temperatura e de tempestades, com ventos fortes e grandes volumes de chuva em curtos períodos de tempo, gerando impactos negativos a biodiversidade, a qualidade ambiental e ao bem-estar humano.

A temperatura se apresenta ainda mais agravante em ambientes urbanos pouco arborizados e com alto grau de impermeabilização, formando ilhas de calor, como observado no diagnóstico do clima apresentado neste documento, que influenciam diretamente na qualidade de vida e do ambiente natural associado (no caso, na área do PNMOS).

As fortes tempestades e os altos volumes de chuva em um curto período de tempo podem levar o ambiente urbano a uma situação de crise devido as possibilidades de alagamentos e perda de infraestrutura, podendo ainda influenciar na qualidade dos ecossistemas naturais associados e qualidade ambiental e socioeconômica-cultural do meio urbano, seja de forma direta pela perda de solos e biodiversidade (meio natural) ou pela destruição total ou parcial do ambiente urbano (principalmente pela falta de um planejamento ambiental urbano de caráter preventivo),

ou, ainda, de forma indireta, influenciando de forma gradativa na qualidade das funções e dos serviços ecossistêmicos para atuais e futuras gerações.

As mudanças climáticas influenciam diretamente os serviços ecossistêmicos de provisão, gerando problemas para a produção de alimentos e fornecimento de água, e, indiretamente aos demais serviços ecossistêmicos. Vale destacar que o Rio Pirapora serve para o abastecimento das cidades de Piedade, Salto de Pirapora e Araçoiaba da Serra.

Neste contexto, as ações para dirimir tais problemas vinculados as mudanças climáticas vão além da gestão do PNMOS, mas a UC, por meio de suas ações estratégicas, pode atuar como um instrumento para ampliar a conscientização e a sensibilização local e regional sobre temática, por meio de programas e projetos específicos de Educação Ambiental e Interação Socioambiental. A formalização de um território climaticamente inteligente depende da consolidação de estratégias planejadas e da integração de aspectos socioeconômicos, culturais, ambientais, do reconhecimento dos processos ecológicos e da participação social para a conservação da natureza.

6.1.4.6.5. Mudanças no Uso da Terra

A ocupação antrópica no entorno do PNMOS é um fator de grande importância, e deve ser considerada para o estabelecimento de estratégias conservacionistas. A dinâmica da paisagem da área de abrangência da UC, apresentada neste diagnóstico, revelou três classes principais de expansão em um recorte temporal de 35 anos (1985 – 2020): silvicultura, áreas urbanas e mineração. Esta expansão se deu principalmente em áreas denominadas como campo limpo, as quais possuem espécies vegetais nativas associadas, mas também em trechos floresta, visto que se observou uma flutuação na cobertura desta classe ao longo da série histórica. Por si só, essas substituições de paisagens naturais ou com baixa intervenção humana, para paisagens culturais com grandes intervenções e interações antrópicas, já trazem uma carga direta sobre os serviços ecossistêmicos, principalmente para os de provisão, regulação e suporte.

A perda de recursos, de mecanismos de regulação e a própria diversidade genética, como exemplos, mesmo que de forma pouco significativa, é um fato quando se trata dessas

transformações da paisagem, principalmente para a implantação de modelos agrícolas convencionais (p.ex. monoculturas), mineração e para a expansão urbana. Ferreira et al. (2019), pesquisando sobre as “mudanças espaço temporal da disponibilidade de serviços ecossistêmicos em uma microbacia hidrográfica do nordeste brasileiro”, relataram que “as funções ecossistêmicas criticamente afetadas pela mudança no uso e ocupação da terra foram: controle biológico, ciclo de nutriente, regulação do fluxo de água, moderação de distúrbio, regulação da qualidade de ar, recursos genéticos, recursos medicinais, polinização, serviço de berçário e recursos ornamentais” – ou seja, os apontamentos aqui listados para o Plano de Manejo do PNMOS, revelam a importância do desenvolvimento de estratégias específicas para o monitoramento e controle para as tomadas de decisão que envolvem a ocupação antrópica na área de abrangência da UC, principalmente com o desenvolvimento de ações específicas para a conservação do Rio Pirapora e de suas cabeceiras.

6.1.4.6.6. Espécies Exóticas e Invasão de Espécies

O diagnóstico sobre a avaliação da biodiversidade destacou, em seus levantamentos, o tema espécies exóticas e invasão de espécies como um aspecto de importância para o manejo e conservação local, principalmente pelas características do Parque, visto que se trata de uma área pequena, com forte influência sobre o efeito de borda e por estar imerso ao contexto urbano. Foram identificadas espécies exóticas da fauna e da flora, assim como a presença de animais domésticos (cães e gatos)³⁰, circulando no interior da UC, inclusive com registro de predação de fauna silvestre por esses animais domésticos.

Espécies exóticas invasoras são atualmente reconhecidas como a segunda causa mundial de perda de diversidade biológica no planeta (Ziller & Zalba, 2007). As invasões biológicas são uma das principais causas para a erosão da biodiversidade, podendo levar diversas espécies da fauna e da flora à extinção, também contribuindo de forma negativa, alterando os serviços

³⁰ Recomenda-se que a área do parque seja cercada de forma a evitar o deslocamento de animais domésticos, porém, ser interferir na dispersão das espécies nativas. Também é importante um trabalho com a comunidade do entorno para que os animais domésticos permaneçam sob tutela constante de seus donos. Recomenda-se ainda que os programas e projetos municipais voltados aos cuidados com cães e gatos de rua tenham uma ação específica e constante no entorno do PNMOS.

ecossistêmicos, e, conseqüentemente, gerando crises de ordem socioeconômica (França et al., 2020).

Ainda, segundo França et al. (2020), sobre o trabalho “Susceptibilidade à invasão das Unidades de Conservação federais por espécies exóticas invasoras da flora terrestre”, os autores destacaram, dentre outras conclusões, que “Unidades de Conservação localizadas próximas às áreas antropizadas estão mais susceptíveis à invasão por plantas invasoras, especialmente aquelas próximas de áreas mineradas”. Este resultado é um modelo que serve como alerta para a gestão do PNMOS, visto que a UC possui um entorno totalmente antropizado e com forte presença de áreas de mineração; ou seja, o manejo das espécies vegetais exóticas invasoras, principalmente a espécie *Leucaena leucocephala*, além de outras espécies de gramíneas exóticas existentes no local, deve ser um procedimento prioritário para a restauração ecológica do local, como apontando no diagnóstico da vegetação, de forma a dirimir os impactos negativos sobre os serviços ecossistêmicos.

Leucaena leucocephala é uma espécie exótica invasora arbórea agressiva, com substâncias alelopáticas e transformadoras de habitat (Zenni & Ziller, 2011 apud Bustamante et al., 2019). Trata-se de uma espécie tolerante à seca, que foi introduzida no semiárido nordestino, mas, por consumirem grandes quantidades de água, impactam fortemente o regime hídrico local. Em ambientes terrestres, árvores com grande potencial invasivo (assim como a *Leucaena leucocephala*) têm alto poder de alteração ambiental, acidificando o solo e transformando fitofisionomias abertas em florestais (Bustamante et al. 2019).

Como descrito no diagnóstico da vegetação, trata-se de uma espécie com ampla distribuição em toda a UC, com trechos nos quais os indivíduos desta espécie compõem agrupamentos, com dossel composto quase que exclusivamente pela espécie. Essa forte presença da *L. leucocephala* ao longo de todo Parque, além de poder influenciar na disponibilidade água, também altera a estética florestal, assim como influencia diretamente nas dinâmicas ecológicas das demais espécies nativas presentes no local, implicando, assim, direta e indiretamente na qualidade dos serviços de provisão, regulação e suporte.

6.1.5. Proposições de Gestão e Conservação

Como já mencionado, o PNMOS pertence ao grupo de Unidades de Proteção Integral e tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (Brasil, 2000).

Baseando-se nos levantamentos foi possível identificar as potencialidades conservacionistas, educacionais e turísticas ecológicas para a UC.

Para efetivação da área como uma UC que atenda às premissas pré-estabelecidas para a categoria, propõem-se:

- ✚ Estabelecer as condições adequadas para o funcionamento do PNMOS de forma a definir processos de gestão mais adequados ao contexto local, procedimentos relacionados à instalação e manutenção de infraestruturas e equipamentos; à contratação e capacitação técnica dos funcionários; estabelecimento de programa de estágio ou voluntariado; estabelecimento de parcerias institucionais; e outras questões relacionadas às atividades operacionais necessárias ao manejo adequado da área.
- ✚ Orientar o trabalho de fiscalização do PNMOS, de modo a diminuir as pressões ambientais sofridas pelo Parque, aumentar a segurança dos visitantes e proteger suas infraestruturas e equipamentos; promover procedimentos de articulação técnico-administrativos destinados à manutenção da integridade do patrimônio e dos ecossistemas abrangidos pelo Parque.
- ✚ Fomentar a pesquisa e coleta de dados científicos na unidade, disponibilizando infraestrutura e parceria interinstitucionais, bem como acompanhamento contínuo e sistemático de variáveis ambientais e de uso do território, de modo a contribuir com a geração de conhecimentos sobre o meio físico, a biodiversidade, os aspectos históricos e culturais do Parque, servindo como um instrumento de avaliação e de ajustes para a gestão da área.

- ✚ Estabelecer diretrizes voltadas ao ordenamento da visitação no PNMOS, à elaboração de programas de educação ambiental, de interação socioambiental e patrimonial, à recreação em contato com a natureza e ao turismo ecológico, com implantação da infraestrutura necessária para o uso público, formação técnica-educacional, parcerias interinstitucionais, ações de monitoramento, elaboração de conteúdos educacionais e de orientação à visitação no Parque.
- ✚ Promover ações que visem a integração da comunidade do entorno nas ações de gestão e manejo do PNMOS, por meio de programas de educação ambiental, de formações técnico-educacionais, de programas de estágio e voluntariado, além de prever, na medida do possível, a absorção mão de obra local para a UC. Promover a divulgação da unidade para todas as esferas da sociedade, buscando maior aproximação entre a comunidade e instituições potencialmente parceiras. Promover sensibilização e orientação quanto às melhores práticas na conservação e produção rural na área de abrangência e o estímulo ao desenvolvimento de atividades econômicas mais sustentáveis.
- ✚ Apontar diretrizes para estratégias de comunicação e de divulgação do Parque, de modo a promover visibilidade da UC, atrair visitantes, divulgar suas iniciativas e projetos e contribuir com a transparência no processo de gestão.

6.1.6. Considerações Finais

Os indicadores elaborados para o diagnóstico de caracterização do meio antrópico por meio de levantamentos secundários de dados demográficos, econômicos, educacionais e sociais, acrescidos pelas entrevistas com moradores do entorno imediato ao PNMOS, demonstraram que essas populações se encontram em situação de vulnerabilidade social que, aliada ao desconhecimento dos propósitos da UC, podem comprometer a integridade e manutenção da área.

Apesar das potencialidades do PNMOS para uso público, com vocação para o turismo ecológico e educação ambiental, a ausência de infraestrutura adequada, planejamento e controle de possíveis atividades se mostraram incompatíveis no atendimento, de forma simultânea, às necessidades dos usuários e a garantia de conservação deste ambiente.

Para tanto, se faz necessário estabelecer um processo de apropriação da unidade pela população, abrangendo tanto os setores educativos quanto os recreativos, em consonância aos objetivos do PNMOS de forma planejada, a fim de envolver e sensibilizar os diferentes públicos para as questões ambientais, podendo ainda contribuir para a inibição de ações ilícitas que ocorrem atualmente na área de forma constante.

6.2. Patrimônio Histórico Material e Imaterial e Aspectos Históricos

6.2.1. Introdução

O PNMOS, como já visto, caracteriza-se como uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, conforme a legislação que o define nos níveis municipal e federal (Brasil, 2000). Nesse sentido, importa enfatizar aspectos de usos bem definidos para essa modalidade de UC, que são consonantes quanto às ações e atividades permitidas: educativas, interpretativas referidas ao ambiente, recreativas e ecoturísticas e de pesquisas científicas. Entretanto, é necessário enfatizar que a peculiaridade deste espaço natural que mais assoma nos aspectos históricos e patrimoniais é a existência da cachoeira e do Rio Pirapora, pois a presença do curso d'água é o vetor que atua como um poderoso imã ao longo da história desde tempos imemoriais, atraindo populações que se instituíram nas mais diversas configurações sociais e elaboraram identidades e práticas socioculturais referidas ao Pirapora e seu salto. Apenas para acrescentar um dado, não é demais lembrar que a existência de sítios arqueológicos no estado de São Paulo sempre está associada à proximidade de corpos hídricos.

Na conjuntura presente do século XXI, é interessante mencionar que a questão da água e da proteção dos mananciais da bacia do Rio Sorocaba está assumindo um protagonismo que por vezes recorda outras disputas passadas, pelo domínio da região atravessada pelo Pirapora; sejam coloniais, republicanas ou de outras épocas, vem recordar-nos a urgência de reconhecer a importância de UCs como o PNMOS e implementar ações que possibilitem usos das características ambientais ecologicamente sustentáveis e socialmente responsáveis deste lugar ímpar.

É necessário ainda salientar que com os dados obtidos pelo Inventário de Oferta Turística do Município de Salto de Pirapora e o Plano Diretor de Turismo (Salto de Pirapora, 2021), elaborados e apresentados ao COMTUR em 2021, associados aos levantamentos para a caracterização socioeconômica, o PNMOS emerge como um local de interesse tanto para munícipes quanto para os visitantes e turistas amantes da natureza, como é o exemplo inventariado dos grupos de ciclistas que transitam em espaços naturais para prática do esporte

ou de lazer e seriam portanto atores a serem considerados pelo Plano de Manejo em diretrizes para ações educativas e estratégias de disseminação de boas práticas socioambientais.

6.2.2. Objetivo

Contextualizar o histórico de criação da área e identificar e classificar os possíveis patrimônios histórico-culturais materiais e imateriais associados a Unidade de Conservação, visando delinear estratégias para a sua conservação e valorização.

6.2.3. Materiais e Métodos

Foi realizado o levantamento de documentação referente ao histórico de criação do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, o qual possibilitou caracterizar a sua importância local e regional da área, bem como foi sistematizada a documentação possível sobre o patrimônio histórico-cultural e arqueológico existente na Unidade de Conservação e entorno. Isso permitiu descrever a documentação dos bens e manifestações históricas, culturais e arqueológicas existentes, bem como, compilar os dados relativos à localização, descrição, importância histórica e científica, estado de conservação e potencialidade para pesquisa e uso público, por meio de levantamento bibliográfico de dados secundários.

Neste contexto, propôs-se como etapa metodológica inicial a delimitação de vertentes de conhecimento (e.g.: arqueológica, colonial, etc.) para caracterização de informações e dados que permitirão à gestão do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos definir cursos de ação pautados pela preservação destas marcas identitárias e culturais que reforçam as redes de relações locais e regionais e se somam às práticas ecologicamente sustentáveis (**Figura 1**).



Figura 1. Caráter processual e de retroalimentação das ações de gestão. Fonte: Lana (2021).

6.2.4. Resultados e Discussão

6.2.4.1. Aspectos Históricos e Patrimoniais do Parque Natural Municipal Olésio dos Santos

Salto de Pirapora tem seu marco referencial histórico em 24 de junho de 1906, quando lavradores e operários, comandados por Antônio Maximiano Fidélis e por Felício Lencione rezaram a primeira prece no local e demarcaram o lugar onde seria a sede do município (Memorial dos Municípios, 2021). Em 1911, Salto de Pirapora, foi elevada a vila e incorporada como distrito do município de Sorocaba, pela Lei nº 1250, de 18 de agosto de 1911, que criava o Distrito de Paz pertencente à comarca de Sorocaba. Em 1953 o município de Salto de Pirapora foi emancipado, por meio de um plebiscito, na qual votaram os 657 eleitores que ali residiam na época. Em 30 de Dezembro de 1954, Salto de Pirapora se eleva à categoria de Município pela Lei 2456 (Memorial dos Municípios, 2021).

A origem de seu nome se deu justamente pelo salto (pequena cachoeira) existente no interior do Parque Municipal Olésio dos Santos, associado ao Rio Pirapora. Em Tupi, *pirapora* significa, literalmente, pulo do peixe, dos peixes (do tupi, pirá – peixe, e porá – saltar, pular, saltador) em referência à piracema, fenômeno natural comum no rio, mais particularmente na

tal cachoeira, a qual os peixes buscavam transpor, saltando-a, em conformidade com seu ciclo de procriação (Memorial dos Municípios, 2021).

O PNMOS foi originalmente estabelecido por meio da Lei Complementar nº 008/2005 de 27 de abril de 2005 (em 2022 completa 17 anos de fundação), que dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação no município de Salto de Pirapora, denominada, nesta ocasião, como Parque Natural de Preservação Ambiental Olésio dos Santos. A UC foi criada na gestão do prefeito Joel David Haddad Filho (PDT), sendo vice-prefeito Edison Batista Antunes Jr. (PT).

Em 31 de outubro de 2012 é publicada a Lei Complementar 008/2012, que dispõe sobre a alteração da do Artigo 3º da Lei Complementar nº 008/2005, e determina que a partir deste novo dispositivo legal, que o patrimônio público seja denominado como Parque Natural Municipal Olésio dos Santos. No dia 02 de dezembro de 2020, por meio da Lei Complementar nº008/2020, foi criado o conselho consultivo da Unidade de Conservação, e a Lei n. 35 de 01 de julho de 2021 revoga esta Lei Complementar, e dispõe a reestruturação do conselho consultivo.

O nome da UC foi dado em homenagem ao escritor, poeta e educador Olésio dos Santos¹ (**Figura 2**), sendo ele considerado o primeiro historiador do município. Natural de Sorocaba, casou-se com a também professora Maria de Jesus Stachiovak Santos, conhecida como Dona Zuza, natural de Itararé, e a família radicou-se em Salto de Pirapora em 1960, com seus sete filhos. Dentre várias iniciativas do Prof. Olésio, consta a letra do hino da cidade, tendo sido oficializado em 1981, assim como ele também foi o idealizador da bandeira de Salto de Pirapora, cuja primeira versão teria sido pintada à mão por um irmão dele.²

¹ Cabe destacar que a grafia correta é Olésio, com a letra “z” no local da letra “s” como observado em uma carta assinada por ele (<https://familiaroxomotta.wordpress.com/2016/06/>). Neste contexto, ressalta-se que toda a legislação sobre a Unidade de Conservação, na qual consta o nome do homenageado, apresenta-se de forma equivocada

² “Professor Olésio, um homem do povo”. Jornal da Cidade - Ano I, Edição 11 - Junho de 2015/Número especial comemorativo dos 109 anos de Salto de Pirapora, pág. 04. Disponível em: https://issuu.com/alineamorim4/docs/edi_o_11, acesso em 15/11/2021; Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora. “DO SEU RIO DEU-SE O NOME” - episódio 02 em vídeo da série comemorativa aos 115 anos do município, divulgado em 11/06/2021 no perfil oficial do Facebook Prefeitura Municipal de Salto de Pirapora, disponível em: <https://www.facebook.com/prefeiturasaltodepirapora/videos/538736943924993>; acesso em 30/08/2021.



Figura 2. Prof. Olésio dos Santos. Fonte: Câmara dos Vereadores de Salto de Pirapora, disponível em: <https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br> (consulta realizada em 02/02/2022).

Considerando o pressuposto do caráter processual e cíclico expresso no método adotado para esta caracterização dos aspectos históricos e do patrimônio material e imaterial (**Figura 1**), desdobram-se a seguir, no **Quadro 1**, os componentes do conteúdo patrimonial, segundo a divisão proposta em vertentes de conhecimentos e pesquisa, bem como alguns dados de levantamento preliminar acerca do contexto sociohistórico e documental (Almeida, 1965) das mesmas, apresentando uma apreciação de potencialidades, oportunidades e ameaças percebidas.

Quadro 1. Vertentes de conhecimento referidas ao Parque Natural Municipal Olésio dos Santos, município de Salto de Pirapora, estado de São Paulo.

Vertente de conhecimento	Tipologias patrimoniais	Apreciação técnica
Arqueológica (Tempos pré-históricos até o Século XV)	<ul style="list-style-type: none"> - Sítios arqueológicos - Áreas vestigiais - Áreas de ocorrência histórica - Remanescentes materiais 	Há prospecções em locais diversos do município feitas por equipes de arqueólogos contratados por exigência do IPHAN para empreendimentos imobiliários (Processo IPHAN n.º 01506.006999/2017-29), entre outros; com os achados pode-se evidenciar que existem ameaças de destruição de vestígios geralmente por desconhecimento, mas também abrem-se potenciais pesquisas (Peres, 2018; Okumura e Araújo, 2017) e oportunidades para compreender interações humanas nas adjacências e no próprio Parque Olésio dos Santos, tipo de atividade que é compatível com os usos legais da UC;
Pré-colonial	- Topônimos	Da mesma forma que na vertente anterior, existem nos processos de autorização pelo IPHAN para prospecção de vestígios arqueológicos

Vertente de conhecimento	Tipologias patrimoniais	Apreciação técnica
(Século XV - XVI)	<ul style="list-style-type: none"> - Vestígios e remanescentes materiais - Séries documentais e avulsos - Saberes e ofícios - Lugares de sociabilidade 	<p>indicações de materiais tais como: vidro, cerâmica, metais, material arqueofaunístico utilizado pelos artesãos (Afonso, 2008), configurando a indicação de pesquisas para a área do Parque Olésio como uma oportunidade que amplia o conhecimento sobre a interação antrópica no local em épocas pretéritas (Petschelies, 2018); por outro lado, o risco de não se ter essas prospecções implica em uma perda provável destes vestígios por ações de intempéries ou mesmo de caráter antrópico;</p>
Colonial (Século XVI - XIX)	<ul style="list-style-type: none"> - Topônimos - Vestígios e remanescentes materiais - Patrimônio edificado - Séries documentais e avulsos - Saberes e ofícios - Lugares de sociabilidade 	<p>Apresentam grande potencialidade para elaboração de roteiros de interpretação da paisagem e desenvolvimento de ações educativas e de lazer associadas ao patrimônio natural do Parque Olésio dos Santos, bem como oportunidade de articulação com outros locais do município, em especial o Quilombo do Cafundó; a ameaça que se apresenta é a adoção de data relativamente recente como “evento de fundação” vir a apagar aspectos antrópicos que tem potencial para ampliar o reconhecimento social de identidades coletivas (Monteiro, 1984 e 1994) bem como de vinculação com o Rio Pirapora (Afonso, 2019; Morais, 2000).</p>
Transição Império/República (Século XIX - XX)	<ul style="list-style-type: none"> - Patrimônio edificado - Patrimônio intangível - Séries documentais e avulsos - Saberes e ofícios - Lugares de sociabilidade - Registros de memória e tradições orais 	<p>Comporta a maior parte dos atrativos inventariados como oferta turística de Salto de Pirapora, configurando uma dinâmica de interações humanas com ciclos econômicos de cunho regional e mesmo nacional; as dificuldades que se apresentam nessa vertente dizem respeito à dificuldade em recuperar memórias coletivas de uso recreativo do Parque Olésio e práticas de ofício associadas que não mais são recuperáveis no contexto de uma UC – e. g. pesca, lavagem de roupas, porém estas memórias de práticas sociais com impacto ambiental evidente também se configuram como oportunidades de ações educativas que podem levar à reflexão e educação ambiental para as gerações mais velhas, ressignificando o Rio Pirapora e a cachoeira.</p>

Por óbvio, os resultados que ficaram consignados no **Quadro 01** estão brevemente expostos, pois a riqueza que cada tipologia e época das vertentes abriga deverá fornecer questões para alimentar pesquisas sobre o Parque Olésio, com a cachoeira do Rio Pirapora, sendo compreendida como um “*hotspot*” para articular os aspectos antrópicos aos elementos naturais, tanto quanto for possível apurar-se segundo as fontes documentais e testemunhais de cada período.

Enfatize-se que a Vertente Transição Império/República, por nela se enquadrar tanto o advento fundacional da ocupação que nucleou a urbanização de Salto de Pirapora, quanto o período da passagem do trabalho escravo para o livre que ocasionou o surgimento do Quilombo do Cafundó no território do município, bem como outros processos socioeconômicos e culturais concomitantes, é um momento gerador de questões ambientais centrais, tendo em vista que muitos dos impactos sobre o Rio Pirapora e o território do Parque Olésio que vieram do século XX até nossos dias se originaram naquela conjuntura histórica específica – o que sinaliza também uma potencialidade para articular o Parque como atrativo ecoturístico ao Quilombo do Cafundó enquanto destino étnico-rural, algo que implica em reforçar os dois lugares enquanto paisagens culturais e ampliar a percepção da importância de ambas para a sociedade.

Por outro lado, para uma expansão desejável de elementos que deem suporte cada vez mais ao reconhecimento dos laços que unem identidades étnico-culturais ao território do Parque Olésio e ao Rio Pirapora, é muito necessário que as pesquisas busquem cada vez mais dar precisão às investigações pré-históricas e históricas, com base em estudos já realizados sobre áreas mais amplas como se vê na **Figura 3**; portanto, o corolário desta apreciação é que as atividades de pesquisa no âmbito dos programas de gestão devem procurar esse encaminhamento, no sentido de buscar uma “arqueologia do lugar” para compreender a paisagem cultural.

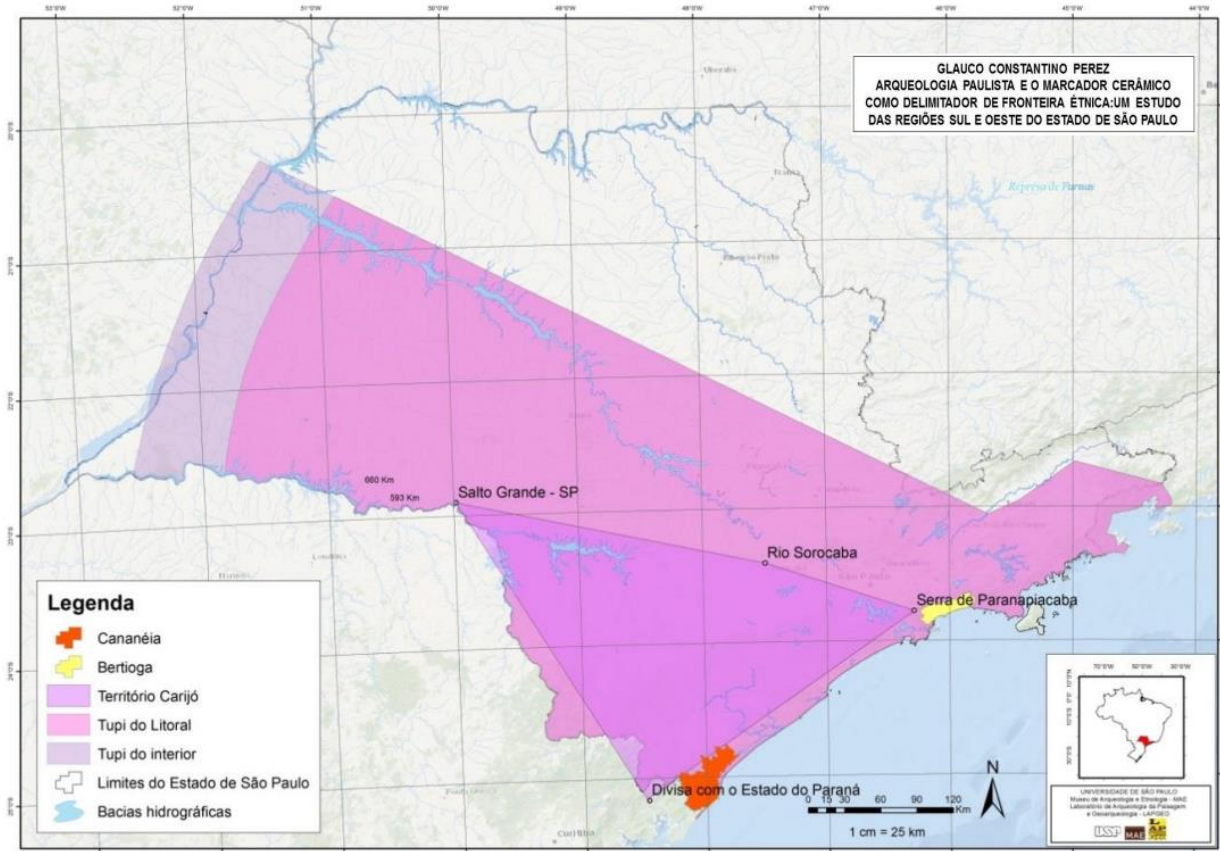


Figura 3. Área de correspondência da ocupação Tupi de acordo com descrições de Prezia, 2010. Fonte: Perez (2018).

São patrimônios imateriais³¹ presentes na UC que necessitam ser mapeados e registrados através de processo de salvaguarda³² junto aos órgãos públicos competentes, seja em nível municipal, estadual ou federal:

- ✚ A Cachoeira do Rio Pirapora (Salto do Pirapora), devendo ser registrada na categoria “Lugares de sociabilidade”, no respectivo Livro de Registro³³;
- ✚ A área do PNMOS e suas adjacências, devendo ser registrada nas categorias “Lugares de sociabilidade” e “Festas e celebrações”, tendo em vista as práticas da comunidade ao longo do tempo que se enraízam nesse lugar; portanto, requer-se a elaboração de plano de

³¹ A Constituição Federal de 1988 expandiu a compreensão anterior a ela sobre os valores patrimoniais culturais brasileiros, enfatizando que na raiz da distinção entre patrimônio material (bens imóveis, também conhecidos como “patrimônio de pedra e cal” e delimitados em marco jurídico de 1937) e imaterial (saberes, ofícios e modos de fazer; festas e celebrações; formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas; lugares de sociabilidade (mercados, locais sagrados como espaços naturais e santuários que abrigam práticas culturais coletivas) encontra-se a necessidade de preservar as referências culturais à identidade, memória e ações de diferentes grupos formadores da sociedade brasileira - desta forma, caracterizando o patrimônio cultural brasileiro nos artigos 215 e 216: “Art. 215. O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais. [...] Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem: I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. § 1º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.” BRASIL. Constituição Federal de 1988. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm; acesso em 13/10/2021.

³² Aqui entende-se que os processos de salvaguarda são definidos como aquelas ações que visam atender aos princípios e diretrizes enunciados na Recomendação de Paris, de 17/10/2003 - Convenção para Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial (da qual o Brasil é signatário), disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/ConvencaoSalvaguarda.pdf> e o Decreto 3.551/2000 - Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.

BRASIL. Decreto 3.551 de 04 de agosto de 2000. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Decreto%20n%C2%BA%203551%20de%2004%20de%20agosto%20de%202000.pdf>.

³³ Assim como por exemplo se constitui como um patrimônio imaterial já registrado desde 2006 a Cachoeira do Iauaretê, lugar sagrado para os povos indígenas dos Rios Uaupés e Papuri, no estado do Amazonas. IPHAN. Dossiê IPHAN 07 - Cachoeira do Iauaretê. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/PatImDos_iauarete_m.pdf; acesso em 26/11/2021.

salvaguarda³⁴ destes bens imateriais em estreita colaboração com o Plano de Manejo da UC, bem como de processo específico ou desdobrando-se o que for aberto para a Cachoeira (Salto do Pirapora);

- ✚ Os saberes da população local (recomenda-se um aprofundamento por meio de pesquisas sobre o tema) no que se referirem aos conhecimentos populares sobre espécies de plantas e animais na área da UC, sejam de caráter etnoecológico, sejam aspectos de práticas profissionais exercidas no local ou no entorno, pretéritas e presentes – aqui se recomenda o plano de salvaguarda e o registro na categoria de “Saberes e ofícios”, abrindo-se o devido processo junto aos órgãos competentes.

Quanto aos patrimônios materiais, seria recomendável a prospecção de vestígios de presença humana (Perez et al., 2018) na área do PNMOS e entorno, tanto de remanescentes arqueológicos desde pré-história até vestígios de arqueologia industrial (nessa última categoria já se incluem os fornos de cal, dos quais sobrevivem alguns exemplos na área do município³⁵ e que são parte ameaçada de desaparecimento pela alteração constante que caracteriza a dinâmica urbanística do espaço urbano, mormente quando não há ação do agente público competente para frear os processos de desaparecimento da memória coletiva).



³⁴ A formulação de um plano de salvaguarda para um bem imaterial registrado é uma diretriz delimitada pela legislação federal já referenciada na nota 4 supra; consiste em prever um conjunto de ações com caráter protetivo e educativo que visem à disseminação e permanência daquelas práticas registradas em um período determinado, ao final do qual possa ser avaliado que resultados foram alcançados e se o registro daquele bem imaterial persiste ou se deve ser considerada a desaparecimento daquelas práticas ou daquilo que justificava sua existência; trata-se de um instrumento que não possui um formato único, pois deve se adequar às especificidades de cada caso, porém existe uma metodologia específica para realização de inventários de referências culturais (INRC), que é a recomendada pelo IPHAN. Vide as orientações sobre inventários de bens culturais que o IPHAN disponibiliza em <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/421>>.

³⁵ Como pode ser visto no Inventário da Oferta Turística de Salto de Pirapora realizado em 2021, pp. 119 - 123, nas imagens das ruínas dos fornos de cal no município. Disponível em: https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br/temp/03022022201035arquivo_ProjetodeLeidoExecutivo_0069-2021.pdf

Também pode haver documentos de expedições de naturalistas⁸, em particular dos séculos XVIII e XVII que comprovadamente estiveram na região de Sorocaba e deixaram registros em forma de pranchas, aquarelas, desenhos e diários de campo, o que assume importância para caracterizar a paisagem natural da UC com base em documentação científico-histórica - no caso, este seria um patrimônio material indiretamente referido ao Parque Olésio dos Santos.

6.2.5. Proposições de Gestão e Conservação

Propostas em caráter prioritário:

-  Deflagração de uma campanha educativa intensiva para a conscientização dos moradores do entorno do Parque e do município de Salto de Pirapora sobre o descarte correto, reciclagem e reaproveitamento de lixo orgânico e reciclável, na qual a ênfase esteja em fomentar hábitos coletivos ecologicamente sustentáveis nos usuários do Parque e com particular enfoque no Rio Pirapora e na cachoeira, utilizando-se inclusive de conteúdos de cunho histórico-patrimonial para elaboração de materiais didáticos e de divulgação; para esta ação é imprescindível uma atuação combinada e complementar das Secretarias Municipais do Meio Ambiente, da Educação e de Esporte, Cultura e Turismo; esta proposta advém de observações *in loco* feitas nas visitas da equipe ao Parque Olésio e arredores; é mais que urgente fazer cessar ou reduzir ao máximo esse tipo de agressão à UC;
-  Articulação de projeto(s) com apoio do COMTUR para que no âmbito do Programa de Valorização de Atrativos, que é parte do Plano Diretor de Turismo recém-aprovado no referido conselho, se dê prioridade às ações que se destinam ao Parque Olésio, com o prazo para execução “curto” (um ano) ou “médio” (dois anos). Dentre os 37 projetos que integram o Plano Diretor existe o intitulado “Revitalização do Parque Olésio dos Santos” (prioridade alta/prazo médio), que objetiva investir na infraestrutura do parque para receber visitantes e outro denominado “Desenvolvimento do Ecoturismo” (prioridade média/prazo médio),

⁸ É notória a passagem de cientistas como Spix e Martius, Saint-Hilaire e Hercules Florence pela região de Sorocaba no século XIX, documentadas em diários de viagens e escritos deixados por esses naturalistas: SAINT-HILAIRE, Auguste de. Viagem à província de S. Paulo. São Paulo: Livraria Martins/Editora da USP, 1972; SPIX, J.v.; MARTIUS, C.v. Viagem pelo Brasil. São Paulo: Edições Melhoramentos, 1976, vol. 1 e 2; documentos diversos digitalizados no Repositório Institucional do Instituto Hercules Florence: <http://13.82.108.85:8080/jspui/static/pages/sobre.jsp>

que visa criar produtos turísticos em parques públicos e privados que promovam a preservação do meio ambiente e a educação ambiental. A recomendação é que se busque somar e complementar as ações da Secretaria do Meio Ambiente direcionadas pelo Plano de Manejo com as da Secretaria do Esporte, Cultura e Turismo, inclusive para captação de recursos em editais públicos e apoio empresarial;

- ✚ Estruturação de oficinas de qualificação junto à Secretaria de Educação municipal e estadual para os mais de 400 docentes das redes pública e particular do município, nas diversas áreas de conhecimento, visando preparar os professores para incorporar conteúdos de educação ambiental e paisagem cultural referidos ao PNMOS e gerar uma disseminação de boas práticas entre os cerca de 7.000 estudantes de ensino fundamental e médio de Salto de Pirapora, que são as gerações a serem educadas para cidadania plena de respeito ao ambiente, bem como aos elementos de patrimônio imaterial e histórico-cultural associadas.
- ✚ Deflagração de ações para elaboração de um dossiê para registro de bem imaterial, propondo a Cachoeira do Rio Pirapora como espaço de sociabilidade: um lugar portador de significados e memórias de caráter individual e coletivas, bem como paisagem cultural ímpar para a identidade e cidadania dos habitantes do município de Salto de Pirapora.

6.2.6. Considerações Finais

A dimensão dos impactos antrópicos para o processo de planejamento do PNMOS no contexto desta pesquisa, aparece como um referencial de elementos e diretrizes para que gestores da UC tomem decisões informadas pelo conhecimento aprofundado do passado deste território, do Rio Pirapora e sua cachoeira como depositários de conteúdos simbólicos, identitários e de significação entrelaçada aos aspectos físicos, geológicos vindo a promover novas iniciativas para ampliar estes dados no âmbito de atuação do patrimônio socioambiental no município de Salto de Pirapora.

8. APONTAMENTOS FINAIS SOBRE O DIAGNÓSTICO

Os levantamentos temáticos realizados para as avaliações do meio físico, biodiversidade e meio antrópico, permitiram identificar a relevância e a importância do PNMOS para o município de Salto de Pirapora e para a Região Metropolitana de Sorocaba, e, ainda mais, para o contexto da bacia hidrográfica do Rio Pirapora. Este trabalho mostrou o quão importante é caracterizar uma área protegida, mesmo de pequeno porte, e como este conhecimento possibilita elaborar estratégias para o manejo e conservação local.

Os levantamentos do meio físico, sobre geologia, geomorfologia e pedologia, clima e recursos hídricos, indicaram diversas fragilidades do PNMOS e de seu entorno. Essas fragilidades se mostraram ainda mais relevantes em relação a possíveis formações críticas de ilhas de calor nas áreas urbanas adjacentes a UC, assim como, para os ambientes aquáticos que se encontram com um nível de poluição inadequado para a biodiversidade e para a qualidade de vida humana. Salienta-se aqui um chamado de atenção sobre essas questões, e vale ainda destacar a necessidade de um olhar direcionado para as propostas apresentadas pelos especialistas para que tais apontamentos sejam tratados nas oficinas participativas para a elaboração dos programas de gestão.

O PNMOS é um fragmento florestal associado a um mosaico de coberturas diversificadas, tanto de contexto natural, caracterizados pelos corpos d'água representados pelo Rio Pirapora e pelo Córrego dos Ourives, ou ainda, pelos afloramentos rochosos ali presentes, quanto por ambientes antropizados, caracterizados por áreas abertas com predomínio de gramíneas exóticas e por trilhas que são utilizadas para o acesso ao rio, seja para recreação ou para a pescaria. Em relação a esta cobertura florestal, o PNMOS se encontra no bioma Mata Atlântica, cuja fitofisionomia local é a Floresta Estacional Semidecidual Aluvional.

Especificamente sobre as espécies nativas amostradas pelos levantamentos de campo, foram identificadas 87 espécies de plantas, 116 espécies de aves, nove espécies de mamíferos, 10 espécies da herpetofauna e sete espécies de peixes. Chama a atenção a fragilidade observada para os grupos da fauna, principalmente para a mastofauna, herpetofauna e ictiofauna

amostradas. É fundamental o estabelecimento de estratégias conservacionistas para que o ambiente seja mais favorável a esses grupos, para que eles possam se manter com populações viáveis frente ao cenário atual.

Sobre as espécies exóticas, o diagnóstico mostrou a problemática associada a presença de algumas espécies vegetais, principalmente em relação a *Leucaena leucocephala*, que se encontra disseminada por toda área do PNMOS. Além disso, sobre espécies animais, o principal aspecto observado foi pela presença de espécies domésticas (cães e gatos) caminhando livremente no interior do PNMOS, o que é um sério problema para manutenção das espécies nativas em uma área tão pequena.

Em relação ao contexto antrópico, o PNMOS se encontra localizado na área urbana do município de Salto de Pirapora, caracterizando-o, assim, como um Parque Natural sob influência do ambiente urbano, no qual se encontram quatro bairros do município diretamente associados a UC. As populações residentes nos bairros foram caracterizadas no diagnóstico como vulneráveis socioeconomicamente, sendo que o tipo de urbanização se mostra pouco favorável para a manutenção de uma qualidade ambiental adequada para dirimir pressões e ameaças ao PNMOS. Ainda assim, foi identificada a preocupação dos moradores do entorno com a área da UC, sendo que foi observado um grande interesse por parte dos moradores, para que o poder público faça investimentos para a melhoria ambiental e do turismo local.

Todos os aspectos listados acima, em relação ao meio físico, biodiversidade e meio antrópico, devem ser considerados para o estabelecimento do zoneamento da UC e na elaboração dos programas de gestão. Neste sentido, o diagnóstico se mostrou extremamente detalhado, e traz subsídios para a realização de uma oficina específica para a proposição de um zoneamento e para as oficinas voltadas aos programas de gestão, com a finalidade de estabelecer subsídios para as futuras tomadas de decisão.

Em relação à área de abrangência do PNMOS, esta se caracteriza pela heterogeneidade de coberturas e usos da terra, formando um complexo mosaico de interações culturais e naturais, as quais devem ser analisadas com cautela, e devem ser aprofundadas por meio de projetos

futuros após a conclusão do Plano de Manejo. Entretanto, esta complexidade da paisagem deve ser levada em conta para as proposições de planejamento da conectividade e para o estabelecimento de uma possível zona de amortecimento.

Em linhas gerais, o diagnóstico aqui apresentado revelou as características ambientais locais, os problemas e fragilidades ali observados, assim como o potencial sociocultural para que as oportunidades sejam fortalecidas e que as ameaças sejam dirimidas e/ou eliminadas. A existência de uma UC no contexto urbano é uma grande oportunidade para potencializar o turismo local/regional, assim como para a criação de programas de Educação Ambiental, dentre outros, que possam gerar novos contextos para o fortalecimento social, cultural e econômico das pessoas que ali interagem.

9. Referências

9.1 Referências: Aspectos Introdutórios

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10)** - revisão para atendimento da deliberação CRH 62. 2008.

MITTERMEIER, R. A., G. A. B. Fonseca, A. Rylands & C. G. Mittermeier. 1999. AtlanticForest. In R. A. Mittermeier, N. MYRES, P. R. Gil. MITTERMEIER, C. G. (eds.). **Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. pp. 136-147. Cemex. Washington, DC.

MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. Mittermeier, G. A. B. Fonseca & J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858.

9.2 Referências: Avaliação do Meio Físico

9.2.1. Referências: Geologia, Geomorfologia e Pedologia

ALMEIDA F.F.M. Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, nº 41, São Paulo, 1964.

ARRAIS, J. C. de P. **Caracterização geológica e tecnológica de rochas ornamentais dos granitóides porfiróides dos maciços Sorocaba, São Francisco, São Roque, Ibiúna, Piedade e Caucáia, sudeste do Estado de São Paulo**. 2006. 223 f. Tese (Doutorado em Geologia Regional) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, São Paulo

CETESB, 2021. Disponível: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/programa-de-monitoramento/consulta-por-aquiferos-monitorados/aquifero-tubarao/> Acesso: 20/12/2021

COUTINHO, J.M.V. 1972. Petrologia do Pré-Cambriano em São Paulo e arredores. São Paulo, **Bol. IG.**, 3: 160p.

DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica; IG-Instituto Geológico; IPT INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; CPRM SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**: escala 1:1.000.000 : nota explicativa / [coordenação geral Gerôncio Rocha]. São Paulo, 2005.

DATAGEO, 2021. Disponível: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em 10/12/2021

EMBRAPA, 2018. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** / Humberto Gonçalves dos Santos ... [et al.]. – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília-DF. DF: Embrapa, 2018.

FERNANDES, A.J. 1997. **Tectônica Cenozóica na Porção Média da Bacia do Rio Piracicaba e sua aplicação à hidrogeologia**. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 244p.

FULFARO, V. J.; SAAD, A. R.; SANTOS, M. V.; VIANNA, R. B., 1982. Compartimentação e evolução tectônica da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 590 - 610.

GODOY, A. M. 1989. **Caracterização Faciológica, Petrográfica e Geoquímica dos Maciços Sorocaba e São Francisco, SP**. São Paulo, 220p. (Tese de Doutorado, IGUSP).

GODOY, et al., 2010. Evolução geológica dos batólitos granitóides neoproterozóicos do sudeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 29, p. 171-185.

HUDSON, N. **Soil conservation**. Ames, Iowa State University Press, 1995. 391p.

IAC, 1999. In: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/> Disponível :
http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Geoserver_WMS/G_PedologicoIAC/1435666706895/wms. Acesso em 10/12/2021

IGC, 1970. In: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/> Disponível:
http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Arcgis_Server_IGC_Cartas_Topograficas/0/1525457039863/wms. Acesso em 10/12/2021

LAL, R. Soil erosion and the global carbon budget. **Environment international**. v. 29, n. 4, p. 437- 450, 2003.

LEPSCH, I. F. et al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175 p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 178 p. 2002.

MUNSELL COLOR. Disponível em: <https://munsell.com/>. Acesso em: 06 de dezembro de 2021.

COMPANY, MUNSELL, **Soil color chats, Munsell color, Macbeth Division of Kollmorgen Corporation**, Baltimore, Maryland, USA. 1950, revised 1975.

PELOGGIA et al., 2017. A expansão do estrato geológico urbano (arqueosfera) no leste do Estado de São Paulo: a relação entre História, Geografia, Geologia e Arqueologia no Antropoceno. **Revista Brasileira de Geografia** 62(2):25-52

PINTO, R. H., 2012. **Proveniência e ambiente de sedimentação do Grupo São Roque com base na química de rocha total e datação U-Pb de zircões detríticos**. Tese Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1994.65p.

RESENDE, M. et al. Propriedades do solo e interpretação. In: RESENDE, M. et al. **Pedologia base para distinção de ambientes**. 6ª Ed. Editora UFLA, Lavras, MG, p. 378, 2014.

RESENDE, M.; CURI, N.; LANI, J. L. **Tropical soils**: implications on sustainable development. In: FORMOSO, M. L. L. & CERRI, C. C. (Orgs.) WORKSHOP ON TROPICAL SOILS. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências. 1999. p. 155-170.

RESENDE, M.; REZENDE, S. B. Levantamentos de solos: uma estratificação de ambientes. **Informe Agropecuário**, v. 9, n. 105, p. 3-25, 1983.

RODRIGUES, V. R. **Gestão dos recursos hídricos subterrâneos no município de Sorocaba - SP**. Uma contribuição. Rio Claro, 2004.

ROSSI, 2017. In: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**, 2017. Disponível em:
http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Geoserver_Publico/PEDOLOGICO_ROSSI_2017_POL/1510857338876/wms. Acesso em 10/12/2021

SAAD, A.R., 1977. **Estratigrafia do subgrupo Itararé no Centro Sul do Estado de São Paulo**, Dissertação de mestrado, Instituto Geociências, USP, 107p.

SILVA, D. A. **Evolução do uso e ocupação da terra no entorno dos parques estaduais da Cantareira e Alberto Löfgren e impactos ambientais decorrentes do crescimento metropolitano**. 2000. 186 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOARES, P. C.; LANDIM, P.M. B.; SINELLI, O.; WERNICK, E.; FU-TAI, W.; FIORI, A. P. 1977. Associações litológicas do Subgrupo Itararé e sua interpretação ambiental. **Rev. Bras. Geoc.**, 7(2):131-149.

9.2.2. Referências: Clima

BARROS, H. R. & LOMBARDO, M.A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP **GEOUSP (Online)**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 160 – 177, jan. / abr. 2016

BARSI, J. A. ; SCHOTT , J. R. ; HOOK, S. J.; RAQUENO, N. G.; MARKHAM, B. L.; RADOCINSK, R. G. Landsat-8 Thermal Infrared Sensor (TIRS) Vicarious Radiometric Calibration. **Remote Sensing**, ed.6, 11607-11626, 2014.

CARVALHO, L. M. V. & JONES, C. Zona de Convergência do Atlântico Sul. In CAVALCANTI, I. F. A. et. al. (orgs). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2009, p.95-109.

DUBREUIL, V. et al. Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Revista Confins**, no37, 2018. Disponível em <https://journals.openedition.org/confins/15738> último acesso em 16 dez 2021.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

KARAM, H. A.; OLIVEIRA, A. P. **Estudo do Efeito Topográfico no Ciclo Diurno do Vento na Superfície no Estado de São Paulo**. In Proceedings X Congresso Brasileiro de Meteorologia. 1998. p. 26-30.

KONG, L. et al. Regulation of outdoor thermal comfort by trees in Hong Kong Sustainable. **Cities and Society** nº31, 2017, p. 12–25

LANDSBERG, H. E. O Clima Das Cidades. **Revista de Departamento de Geografia**, n. 18, p. 94-111, 2006.

LOPEZ, C. C. O vento. In TARIFA, J.R. e AZEVEDO, T. R. (org.) - **Os climas na cidade de São Paulo**. Teoria e Prática. Geousp no. 4, São Paulo: Pró-Reitoria de Cultura e Extensão. USP: 2001.

MONTEIRO, C. A. F. **A Dinâmica Climática e as Chuvas no Estado de São Paulo**. Estudo Geográfico sob forma de Atlas. São Paulo: Instituto de Geografia. Universidade de São Paulo, 1973.

OKE, T. R. **Boundary Layer Climate**. London: Methuen, 1978.

REIBOTA, M. S. et al. **Entendendo o Tempo e o Clima na América do Sul**. TERRÆ DIDÁTICA 8(1):34-50, 2012.

RIBEIRO, H. & AZEVEDO, T. R. – **O Patrimônio em Áreas Verdes da USP e a Atmosfera Urbana**. In Comissão de Patrimônio Cultural – Meio Ambiente: Patrimônio Cultural da USP. São Paulo: Edusp, 2004.

ROSAS, J., HOUBORG, R., MCCABE, M. Sensitivity of landsat 8 surface temperature estimates to atmospheric profile data: A study using modtran in dryland irrigated systems. **Remote Sensing**, ed. 9, v.10, 988, 2017.

SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA DO VERDE E MEIO AMBIENTE - SVMA – **Atlas Ambiental do Município de São Paulo: o Verde, o Território, o Ser Humano**. São Paulo: SVMA, 2004

SAVI Mineração e Meio Ambiente. **Estudo de Impacto Ambiental EIA**. Sorocaba. 2013. Volume I.

SEADE – **Perfil da População de Salto de Pirapora**. Disponível em <https://populacao.seade.gov.br/> último acesso em 16 dez 2021.

SIFUENTES, F. **Reflexos do EL NIÑO de 1997/1998 nos Índices Pluviométricos da Bacia do Rio Sorocaba e Médio Tietê** [Trabalho de Conclusão de Curso] Graduação em Geografia Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2016.

SILVA, E.N.; RODRIGUES, P. L.; PISTILI, A.F.S. Interações entre escalas climáticas na cidade de Sorocaba, São Paulo, SP. In MOURA, M. O et al (Orgs) **Climatologia Geográfica do local ao regional e dimensões socioambientais**. João Pessoa, PB: Editora UFPB, 2020, p. 64-82. Disponível em <http://www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/view/634/815/6584-1> último acesso 16 dez. 2021.

SORRE M. Objeto e Método da Climatologia. **Revista do Departamento de Geografia**, no18, 2006, p. 89-94.

SPANGENBERG, J. **Natureza em Megacidades**. Serviços Ambientais da Floresta Urbana. São Paulo: Ed. Edusp, 2019.

TARIFA, J; SETTE, D. M. O Holorritmo, a Ritmanálise e o (s) clima (s): Uma Contribuição Metodológica. **Revista Geonorte**, Ed. Especial 2, Manaus, vol. 1, n°5, p. 655-666, 2012.

ZIBOGNON, M., CRAGO, R., SULEIMAN, A. Conversion of radiometric to aerodynamic surface temperature with an anisothermal canopy model. **Water Resources Research**, ed.31, v.6, 3-1-3-6, 2002.

9.2.3. Referências: Recursos Hídricos

BOLLMAN, H. A. **Relação da densidade populacional sobre variáveis de qualidade físicoquímico das águas superficiais em Sub-bacias hidrográficas urbanas sem cobertura sanitária em Porto Alegre- RS**. 2003. 162 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRS, Porto Alegre. 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA no 357 de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 de março de 2005.

CETESB. **Qualidade no Estado de São Paulo das Águas Interiores 2020**. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Relatorio-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2020.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ESTEVES, F. D. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro, n. 2ª, 1998.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP**. Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. **Índice de qualidade da Água**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/iqa-indice-de-qualidade-das-aguas/>. Acesso em: 17 de novembro de 2021.

9.3. Referências: Avaliação da Biodiversidade

9.3.1. Referências: Vegetação e Flora

ARAÚJO, J. L. O.; ARAÚJO, A. C.; ARAÚJO, A. C. Percepção ambiental dos residentes do bairro presidente Médici em Campina Grande-PB, no tocante à arborização local. **REVSBAU**, Piracicaba – SP, v.5, n.2, p.67-81, 2010.

ASSIS, G.B. et al. Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no Estado de São Paulo (1957 - 2008). **Rev. Árvore**, [S.l.], v. 37, n. 4, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rarv/a/WvrsDgsPzRtRcfdRcTDYM/?lang=pt>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

COELHO, S. et al. **Flora do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade, Sorocaba, SP, Brasil**. In: secretaria municipal do meio ambiente de sorocaba. Parque municipal corredores da biodiversidade: Pesquisas e perspectivas futuras. Sorocaba: Prefeitura Municipal, Secretaria do Meio Ambiente, 2015.

CONSTANTINI, R. V. **O papel das aves na dispersão de espécies exóticas na mata atlântica**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus Rio Claro, Rio Claro, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156050/000890180.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 28 jan. 2022.

COSTA, R. G. S.; COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **RA'É GA**, n.22, p. 238-251, 2011. cap. 7, p. 94-106.

COSTALONGA, S.A.; BATITUCCI, M.C.P. Avaliação alelopática e fitoquímica de *Artocarpus heterophyllus* lam e *Eriobotrya japonica* (thunb.) Lindl., duas espécies invasoras presentes em unidades de conservação do espírito santo, brasil. **Bras. Journ. of Develop.**, [S.l.], v. 6, n. 8, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/14744>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

DANTAS, S.G. **Potencial alelopático de folhas, caule e raízes de Melia azedarach em espécies de ocorrência na Caatinga**. 2018. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14146/1/TA182.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

DICKFELDT, E.P.; JANDUCCI, B.Z.; SOUZA, S.A. **Levantamento das espécies vegetais exóticas e experiências de manejo no Parque Estadual de Porto Ferreira, SP**. [S.l.], v. 9, n. 3, p. 118-137, 2013. 9º Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/608/631>. Acesso em 28 jan. 2022.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 23 dez. 2021

FONSECA, M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. **O Papel das Unidades de Conservação**. Scientific American Brasil Especial, v. 39, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/260513394_O_Papel_das_Unidades_de_Conservacao>. Acesso em 28 jan. 2022.

GAEM-BARBOSA, P. H.; ALMEIDA, N. B. C.; CORREA, L. S.; CARDOSO-LEITE, E. Tree structure of a small native fragment as an aid to conservation of urban green areas in Salto de Pirapora, São Paulo, **Brazil. Holos Environment (Online)**. v. 17, p. 1, issn: 1519-8634, 2017.

GALETTI, G., SILVA, J., PIÑA-RODRIGUES, F., & PIOTROWISKI, I. Análise multicriterial da estabilidade ecológica em três modelos de restauração florestal. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, (48), 142-157, 2018. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820180301>

IBGE. **Biomass do Estado de São Paulo**. 2004. 1 mapa. Escala 1:5000000. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?title=Biomass+do+Estado+de+S%C3%A3o+Paulo&uid=%7BDEA40710-8A06-4239-A6BA-E5F4E768581C%7D&layer=BIOMA_IBGE&resource=wms%3Ahttps%3A%2F%2Fdatageo.ambiente.sp.gov.br%2Fgeo-server%2Fdatageo%2Fows%3FSERVICE%3DWMS%26&bbox=-19.7,-53.17,-44.07,-25.37&layer=BIOMA_IBGE&servidorMetadados=https://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoportal/csw>. Acesso em: 29 jan. 2022.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais**. 3ª ed. 2019. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/guia_de_orientacao_manejo_especies_exoticas_invasoras_ucs_2019_v3.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2022.

ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira**. Versão 2, 2013. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/apostila_aplicacao_criterios_categorias_UICN_versao_2.0.pdf>. Acesso em 12/02/2022.

INCT – **Herbário Virtual da Flora e dos Fungos** - (florabrasil.net)

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo**: Mapeamento da cobertura vegetal nativa. São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

LEÃO et al. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2011. Disponível em: <http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2011_12%20Especies%20Exoticas%20Invasoras%20no%20Nordeste%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em 28 jan. 2022.

LIMA, R. A. F. et al. Flora vascular do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 4, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bn/v11n4/18.pdf>>. Acesso em 28 jan. 2022.

MACHADO, M. T. S.; DRUMMOND, J. A.; BARRETO, C. G. **Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit in Brazil**: history of a invasive plant. Estudos Ibero-americanos, [S.l.], v. 46, n.1, 2020. Disponível em: <<https://revistaseletronicas.pucrs.br/index.php/iberoamericana/article/view/33976>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

MAGURRAN A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Cromm Helm, London, 179 pp, 2004.

MIRANDA, C. C.; de DONATO, A.; FIQUEIREDO, P. H. A.; BERNINI, T. A.; ROPPA, C.; TRECE, I. B.; BARROS, L. O. Levantamento fitossociológico como ferramenta para a restauração florestal da Mata Atlântica, no Médio Paraíba do Sul. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 1601-1613, out./dez. 2019.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; Almeida, V.P.; FREITAS, N. P.; Lourenço, R.W.; Mandowsky, D.; Lopes, G.R.; Grimaldi, M.; Silva, D.C.C. **Remanescentes florestais: identificação de áreas de alto valor para a conservação da biodiversidade vegetal no município de Sorocaba-SP**. In: Biodiversidade do Município de Sorocaba.1 ed.Sorocaba: Secretaria de Meio Ambiente de Sorocaba, 2014, p. 37-65.

RODRIGUES, R. R. **Parcelas Permanentes em 40 ha de Florestas do Estado de São Paulo**: uma experiência multidisciplinar. 4º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes. Relatório Técnico, 2006. Disponível em:

<http://lerf.eco.br/downloads/parcelas_permanentes_-_4o_relatorio_tematico_do_projeto_parcelas_permanentes.pdf>. Acesso em 28 jan. 2022.

ROSENFELD, M. F.; MÜLLER, S. C. Ecologia funcional como ferramenta para planejar e monitorar a restauração Ecológica de ecossistemas. **Oecologia Australis** 24(3):550-565, 2020. <https://doi.org/10.4257/oeco.2020.2403.02>

SAMPAIO, R. **Efeitos a longo prazo da perda de habitat e da caça sobre mamíferos de médio e grande porte na Amazônia Central**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - INPA/UFAM, Manaus, 2007. Disponível em: <https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/11908/1/Dissertacao_INPA%20aaa.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2022.

SANCHES, J. H. **Potencial invasor do chapéu-de-sol (*Terminalia catappa* L.) em área de restinga**. 2009. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-10032009-101133/publico/joyce_sanches.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2022.

SANCHES, J. H.; MAGRO, T. C.; SILVA, D. F. 2007. **Distribuição espacial da *Terminalia catappa* L. em área de restinga no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP**. P. 1831-1838. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis, INPE. 2007.

SANTANA, L. D.; FONSECA, C.R.; CARVALHO, F.A. **Aspectos ecológicos das espécies regenerantes de uma floresta urbana com 150 anos de sucessão florestal**: o risco das espécies exóticas. Ci. Fl., Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 1-13, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/jj/cflo/a/Y5XVdzVXFjpsHHBXRNRhd7z/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

SANTOS, C. A. G. et al. Influência do tipo da cobertura vegetal sobre a erosão no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, p. 92-96, 2000.

SÃO PAULO. **Espécies Exóticas Invasoras**: Proposta de Estratégia para abordar a questão. Relatório de GT EEI. 2009. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/consema/2011/11/oficio_consema_2009_244/Especies_Exoticas_Invasoras_propostas_de_estrategia.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2022.

SAVI. EIA – **Estudo de Impacto Ambiental** – EIA – Massari Mineração Participações Ltda. – Extração Mineral de Calcário. 2013. Volume II. SAVI Mineração e Meio Ambiente. Pp: 249-613.

SILVA, L. Á., SOARES, J. J. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, sp. **Acta bot. bras.** 16(2): 205-216, 2002

SILVA, L. O.; COSTA, D. A.; FILHO, K. E. S.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no parque estadual da serra de caldas novas, goiás. **Acta Botanica Brasílica**. v. 16, p. 43 - 53, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000100006>

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; de SOUZA, L. Composição florística e estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. **Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 397-405, 2004

SILVA, P. O. et al. Influência de projetos de reflorestamento de matas ciliares no controle/mitigação da erosão por ondas em reservatórios. Geologia USP. **Série Científica**, v. 21, n. 3, p. 109-124, 2021.

SPECIESLINK NETWORK. Disponível em: <specieslink.net/search>. Acesso em: 2 nov. 2021.

TARTARI, D. T. et al. Perda de solo e água por erosão hídrica em argissolo sob diferentes densidades de cobertura vegetal. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 3, p. 85-93, 2012.

TAVARES, T. M. **Os efeitos da perda do habitat florestal sobre a riqueza de anfíbios**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Tatiana-Motta-Tavares/publication/346107084_Os_efeitos_da_perda_do_habitat_florestal_sobre_a_riqueza_de_anfibios/links/5fbbd428299bf104cf6e63cd/Os-efeitos-da-perda-do-habitat-florestal-sobre-a-riqueza-de-anfibios.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2022.

TAVARES, T. M. **Os efeitos da perda do habitat florestal sobre a riqueza de anfíbios**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Tatiana-Motta-Tavares/publication/346107084_Os_efeitos_da_perda_do_habitat_florestal_sobre_a_riqueza_de_anfibios/links/5fbbd428299bf104cf6e63cd/Os-efeitos-da-perda-do-habitat-florestal-sobre-a-riqueza-de-anfibios.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2022.

TORRES, I. P. **Influencia de la especie *Syzygium jambos* DC Pomarrosa, en la composición florística y en la calidad de las aguas, de la parte superior de la cuenca del río San Diego, Pinar del Río, Cuba**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Alicante, 2009. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=130080>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

VITAL, A. R. T.; GUERRINI, I. A.; FRANKEN, W. K.; FONSECA, R. C. B. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma Floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.6, p.793-800, 2004.

9.3.2. Referências: Avifauna

AHME et al., 2008; MAROD et al., 2012; ANTAS, P. T. Z.; ALMEIDA, A. C. **Aves como bioindicadoras de qualidade ambiental**: aplicação em áreas de plantio de eucalipto. Vitória: Gráfica Santonio, 2003. 36 p.

ANJOS, Luiz dos. Bird Species Sensitivity in a Fragmented Landscape of the Atlantic Forest in Southern Brazil 1. **Biotropica**: The Journal of Biology and Conservation, v. 38, n. 2, p. 229-234, 2006.

ANTUNES, A. Z. Riqueza e dinâmica de aves endêmicas da Mata Atlântica em um fragmento de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 1, p. 61-68, 2007.

BENJAMIN, J. **Human Impacts on owls within the United States**. 2005.

BIBBY, R.; SOUTHWOOD, T.; CAIRNS, P. (1992). **Techniques for Estimating Population Density in Birds**, Academic Press, New York.

BITENCOURT, G. C. et al. (Orgs) **Asas da Cidade—Aves de Sorocaba**. Sorocaba: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do meio ambiente, 2016.

BRASIL. PORTARIA MMA Nº 443, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial, Brasília, DF, 18 dez. 2014. Seção 1, p.110-121, 2014.

BREGMAN, T. P.; SEKERCIOGLU, C. H.; TOBIAS, J. A (2014) Global patterns and predictors of bird species responses to forest fragmentation: implications for ecosystem function and conservation. **Biological Conservation** 169, 372-383.

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

BRISQUE, T.; CAMPOS-SILVA, L. A.; PIRATELLI, A. J. Relationship between bird-of-prey decals and bird-window collisions on a Brazilian university campus. **Zoologia** (Curitiba), v. 34, 2017.

CABRAL, J. P.; FARIA, D.; MORANTE-FILHO, J. C. Landscape composition is more important than local vegetation structure for understory birds in cocoa agroforestry systems. **Forest Ecology and Management**, v. 481, p. 118704, 2021.

- CASTELLI, K. R.; SILVA, A. M.; DUNNING JR, J. B. Improving the biodiversity in urban green spaces: A nature-based approach. **Ecological Engineering**, v. 173, p. 106398, 2021.
- CAVARZERE, V. et al. Museum collections indicate bird defaunation in a biodiversity hotspot. **Biota Neotropica**, v. 17, 2017.
- CAVARZERE, V. et al. Museum collections indicate bird defaunation in a biodiversity hotspot. **Biota Neotropica**, v. 17, 2017.
- CRUZ, B. B.; PIRATELLI, A. J. Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 255-264, 2011.
- DE LUCA, A. C.; DEVELEY, P. F.; BENCKE, G. A.; GOERK, J. M. (Org.) **Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: parte II – Amazônia, Cerrado e Pantanal**. São Paulo: SAVE Brasil, 2009.
- DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; JUANA, E. Editors In **Birds of the World**. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- DEVELEY, P. F. Métodos para estudos de aves. Em: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R. e PADUA, C. V. (Ed.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Ed. EFPR, São Paulo, 2003. p. 19-42.
- EBIRD. **The Cornell Lab of Ornithology**. Disponível em: “<https://ebird.org/>” Acesso em 14/12/21.
- EMER, C. et al. Seed-dispersal interactions in fragmented landscapes—a metanetwork approach. **Ecology Letters**, v. 21, n. 4, p. 484-493, 2018.
- GILLIHAN, S. W. **Barbed wire fence fatal to burrowing owl**. Colorado Field Ornithologists, p. 220, 2000.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES (IUCN). **The IUCN Red List of threatened species, version 2021.1**. Disponível em: <www.iucnredlist.org>.
- JARAMILLO, A. (2020). Half-collared Sparrow (*Arremon semitorquatus*), version 1.0. In **Birds of the World** (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. A. Mixed-species bird flocks from Brazilian Atlantic Forest: the effects of forest fragmentation and seasonality on their size, richness and stability. **Biological Conservation**, v. 116, n. 1, p. 19-26, 2004.
- MELO, M. A., DA SILVA, M. A. G., PIRATELLI, A. J., 2020. Improvement of vegetation structure enhances bird functional traits and habitat resilience in an area of ongoing restoration in the Atlantic forest. **An. Acad. Bras. Cienc.** 92, 1–22.
- PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee—second edition. **Ornithology Research**, v. 29, n. 2, p. 94-105, 2021.
- PIRATELLI, A., SOUSA, S. D., CORRÊA, J. S., ANDRADE, V. A., RIBEIRO, R. Y., AVELAR, L. H., OLIVEIRA, E. F., 2008. Searching for bioindicators of forest fragmentation: Passerine birds in the Atlantic forest of southeastern Brazil. **Brazilian J. Biol.** 68, 259–268. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842008000200006>
- PIRATELLI, A. J., FAVORETTO, G. R., MAXIMIANO, M. F. D. A., 2015. Factors affecting escape distance in birds. **Zoologia** 32, 438–444. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702015000600002>
- SALTO DE PIRAPORA, PREFEITURA MUNICIPAL. **Conheça História de Salto de Pirapora**. 2017. Disponível em: “<http://saltodepirapora.sp.gov.br>”, acesso em 14/12/2021.

SÃO PAULO (ESTADO). **Decreto N° 63.853, de 27 de novembro de 2018**. 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. São Paulo, v. 128, n. 221, p.1, 29 nov. 2018. Seção I.

SEKERCIOGLU, C. H. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. **Journal of Ornithology**, v. 153, n. 1, p. 153-161, 2012.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado Region, South America. **Steenstrupia**, v. 21, n. 1, p. 69-92, 1995.

SILVEIRA, L. F.; UEZU, A. Checklist das aves do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 83-110, 2011.

SPIEGEL, O.; NATHAN, R. Incorporating dispersal distance into the disperser effectiveness framework: frugivorous birds provide complementary dispersal to plants in a patchy environment. **Ecology letters**, v. 10, n. 8, p. 718-728, 2007.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds: Ecology and Conservation**. The University of Chicago Press, Chicago and London, 1996.

TONETTI, V. R. et al. Historical knowledge, richness and relative representativeness of the avifauna of the largest native urban rainforest in the world. **Zoologia (Curitiba)**, v. 34, 2017.

VALE, M. M.; TOURINHO, L.; LORINI, M. L.; RAJÃO, H.; FIGUEIREDO, M. S. (2018) Endemic birds of the Atlantic Forest: traits, conservation status, and patterns of biodiversity. **Journal of Field Ornithology** 89(3),193-206.

VOLPATO, G. H.; MIRANDA, A.; MARTINS, S. V. Avifauna como bioindicadora para avaliação da restauração florestal: estudo de caso em uma floresta restaurada com 40 anos em viçosa-MG. **Ciência Florestal**, 28, 336-344, 2018.

WIKI AVES. **A enciclopédia das aves brasileiras**. 2008. Disponível em: “www.wikiaves.com.br”, Acesso em: 14/12/2021.

WILMAN H., BELMAKER J., SIMPSON J., DE LA ROSA C., RIVADENEIRA M. M.; JETZ W. (2014) EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. **Ecology** 95(7), 1-2027.

ZANINI, L.; GANADE, G. Restoration of Araucaria forest: the role of perches, pioneer vegetation, and soil fertility. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 3, p. 507-514, 2005.

9.3.3. Referências: Mastofauna

ABREU, E. F., CASALI, D. M., GARBINO, G. S. T., LORETTO, D., LOSS, A. C., MARMOTEL, M., NASCIMENTO, M. C., OLIVEIRA, M. L., PAVAN, S. E. & TIRELLI, F. P. 2021. **Lista de Mamíferos do Brasil**. Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil>> (28 April 2021).

ALMEIDA-SILVA, M. J. F. 2012. **Agentes causadores de zoonoses isolados em Rattus rattus capturados em áreas sujeitas a inundações no Município de São Paulo**. - São Paulo, 2012. Dissertação (Mestrado). Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação em Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e o Ambiente. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/pos_graduacao/pdf/2012/jeovania.pdf. Acesso em: 10 jan. 2013.

ASTÚA, D., MOURA, R. T., GRELE, C. E. V., FONSECA, M. T. 2006. Influence of baits, trap type and position for small mammal capture in a Brazilian lowland Atlantic Forest. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Sér.)** 19:31-44.

BARBOSA, L. M. 2013. **Políticas públicas para a restauração ecológica e conservação da biodiversidade**. L.M. Barbosa (coord.). São Paulo, Instituto de Botânica, SMA.

- BIANCONI, G. V., U. M. S. SUCKOW, A. P. CRUZ-NETO, S. B. MIKICH. 2012. Use of Fruit Essential Oils to Assist Forest Regeneration by Bats. **Restoration Ecology**, 20(2):211 – 217.
- BOONSTRA, R., CRAINE, I. 1986. Natal nest location and small mammal tracking with a spool and line technique. **Canadian Journal of Zoology**, 64: 1034-1036.
- BRITO, D. 2004. Lack of adequate taxonomic knowledge may hinder endemic mammal conservation in the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, 13:2135–2144.
- BROCK, R. C., ARNELL, A., SIMONSON, W., SOTERRONI, A. C., MOSNIER, A., RAMOS, F., CARVALHO, A. X. Y., CAMARA, G., PIRKER, J., OBERSTEINER, M., KAPOS, V. 2021. Implementing Brazil's Forest Code: a vital contribution to securing forests and conserving biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, 30:1621–1635.
- BROOKS, T. M.; R. A MITTERMEIER; C. G. MITTERMEIER; G. A. B. DA FONSECA; A. B. RYLANDS; W. R. KONSTANT; P. FLICK; J. PILGRIM; S. OLDFIELD; G. MAGIN & C. HILTON-TAYLOR. 2002. Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. **Conservation Biology**, 16(4): 909-923.
- BURGIN, C. J., COLELLA, J. P. KAHN, P. L. & UPHAM, N. S. 2018. How many species of mammals are there? **J. Mammal.** 99:1–14.
- CAMPOS, C. B. 2004. **Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente peri-urbano**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Agroecossistemas. ESALQ – USP.
- CAMPOS, S. D. E., CUNHA, N. C., MACHADO, C. S. C., SOUZA, T. V. T., FONSECA, A. B. M., PINTER, A., FONSECA, A. H., ALMOSNY, N. R. P. 2017. Circulação de Rickettsias do Grupo da Febre Maculosa em cães no entorno de Unidades de Conservação Federais do estado do Rio de Janeiro: evidência sorológica e fatores associados. **Pesq. Vet. Bras.** 37(11):1307-1312.
- CARMIGNOTTO, A. P., VIVO, M. & LANGGUTH, A. 2012. Mammals of the Cerrado and Caatinga: distribution patterns of the tropical open biomes of Central South America. In: **Bones, Clones, and Biomes: The History and Geography of Recent Neotropical Mammals** (B.D. Patterson & L.P. Costa, eds.). University of Chicago, Chicago, p.307–350.
- CERQUEIRA, R. 1982. South American landscapes and their mammals. In: **Mammalian Biology in South America**. (M.A. Mares & H. H. Genoways, eds.). Volume 6, Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. Pp: 53-75.
- CHIARELLO, A. G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic Forest. **Conservation Biology**, 14:1649– 657.
- CLÁUDIO, V. C. 2013. **Quirópteros (Mammalia: Chiroptera) da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, estado de São Paulo**. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- COSTA, I. B. 2009. **Relação da distribuição e ocorrência de espécies de mamíferos de médio e grande porte com o mosaico de habitats presente na Floresta Nacional de Ipanema, SP**. Relatório de Iniciação Científica. Ciências Biológicas Licenciatura. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- COSTA, L. P., Y. L. R. LEITE; S. L. MENDES & DITCHFIELD, A. D. 2005. Mammal Conservation in Brazil. **Conservation Biology**, 19(3): 672-679.

- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 2018. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos**. In: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 622p.
- EISENBERG, J. F. & K. H. REDFORD. 1999. **Mammals of the Neotropics – the central neotropics**. Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago.
- FARIA, G. M., C. A. ROSA, G. L. CORRÊA, F. PUERTAS, K. M. JIMÉNEZ, L. N. PERILLO, L. HUFNAGEL, B. LELES, R. C. PAULA, RODRIGUES, F. H., et al. 2015. **Geographic distribution of the European hare (*Lepus europaeus*) in Brazil and new records of occurrence for the Cerrado and Atlantic Forest biomes**. Mammalia 80.
- GALETTI, M. et al. 2021. Causes and Consequences of Large-Scale Defaunation in the Atlantic Forest. Chapter 14 in **The Atlantic Forest - History, Biodiversity, Threats and Opportunities of the Mega-diverse Forest**. M. C. M. Marques and C. E. V. Grelle (eds.). Springer.
- GALVÃO, C. A. 2012. **Roedores e marsupiais como indicadores do estado de conservação do campus UFSCar Sorocaba**. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- GARBINO, G. S. T. 2016. Research on bats (Chiroptera) from the state of São Paulo, southeastern Brazil: annotated species list and bibliographic review. **Arquivos de Zoologia**, 47(3): 43-128.
- GARDNER, A. L. 2008. **Mammals of South America**, vol 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews, and Bats. 1st edition. The University of Chicago Press, Chicago.
- INUKAI, F. A. E. 2011. **Diversidade de morcegos em paisagens alteradas no estado de São Paulo**. Relatório de Iniciação Científica. Ciências Biológicas Licenciatura. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- JOLY, C. A., RODRIGUES, R.R., METZGER, J. P., HADDAD, C. F. B., VERDADE, L. M., OLIVEIRA, M. C., BOLZANI, V. S. 2010. Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo. **Science**, 328: 1359.
- JORGE, M.L.S.P., GALETTI, M., RIBEIRO, M. C., FERRAZ, K. M. B. 2013. Mammal defaunation as surrogate of trophic cascades in a biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, 163 (2013) 49–57.
- KELM, D. H., K. R. WIESNER, O. V. HELVERSEN. 2008. Effects of Artificial Roosts for Frugivorous Bats on Seed Dispersal in a Neotropical Forest Pasture Mosaic. **Conservation Biology**, 22(3):733-41.
- KREMEN, C., MERENLENDER, A. M. 2018. Landscapes that work for biodiversity and people. **Science**, 362(6412). DOI: 10.1126/science.aau6020
- LEMES, P., FALEIRO, F. A. M. V, TESSAROLO, G., LOYOLA, R. D. 2011. Refinando Dados Espaciais para a Conservação da Biodiversidade. **Natureza & Conservação**, 9(2):240-243.
- LESSA, I., GUIMARÃES, T. C. S., BERGALLO, H. G., CUNHA, A., VIEIRA, E. M. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? **Natureza & Conservação**, 14: 46-56.
- LÓPEZ-BAUCELLS, A. et al. 2016. **Field Guide to Amazonian Bats**. Pp. 1-174. Editora INPA.
- MAGIOLI, M., MOREIRA, M. Z., FERRAZ, K. M. B., MIOTTO, R. A., CAMARGO, P. B., RODRIGUES, M. G., CANHOTO, M. C. & SETZ, E. F. 2014. Stable isotope evidence of *Puma concolor* (Felidae) feeding patterns in agricultural landscapes in southeastern Brazil. **Biotropica**, 46(4):451–460.

- MARINHO-FILHO, F. H. G. RODRIGUES & K. M. JUAREZ. 2002. The Cerrado mammals: diversity, ecology, and natural history. In: **The Cerrados of Brazil**. (Oliveira, P. S. & Marquis, R. J., eds.). Columbia University Press, New York. Pp. 266-286.
- METZGER, J. P. 2003. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: Cullen Jr.; L., Rudran, R. & Valladares-Pádua, C. (eds). **Métodos de estudos em biologia da conservação & manejo da vida silvestre**. Editora da UFPR, Curitiba, Brasil, p. 667.
- METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., DIXO, M., BERNACCI, L. C., RIBEIRO, M. C., TEIXEIRA, A. M. G., PARDINI, R. 2009. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation**, 142:1166–1177.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2002. **Biodiversidade brasileira**: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, MMA, Brasília.
- MORAES-BARROS, N., CHIARELLO, A. & PLESE, T. 2014. *Bradypus variegatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T3038A47437046. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T3038A47437046.en>. Accessed on 23 December 2021.
- MOTA, D. S. 2009. **Relação da distribuição e ocorrência de espécies de quirópteros com o mosaico de habitats presente na Floresta Nacional de Ipanema, SP**. Relatório de Iniciação Científica. Ciências Biológicas Licenciatura. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- MYERS, N., R. A. MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. DA FONSECA & J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403: 853-858.
- OLIVEIRA, E. N. C. 2002. **Ecologia alimentar e área de vida de carnívoros da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó, SP (Carnivora: Mammalia)**. 2002. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A., PATTON, J. L. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil**, 2ª Edição. Conservation International. Occasional Papers In Conservation Biology, Occasional Paper No. 6.
- PAOLINO, R. M., VERSIANI, N. F., PASQUALOTTO, N., RODRIGUES, T. F., KREPSCHI, V. G., CHIARELLO, A. G. 2016. Buffer zone use by mammals in a Cerrado protected area. **Biota Neotrop.**, 16(2):1–13.
- PARDINI, R., BUENO, A. A., GARDNER, T. A., PRADO, P. I., METZGER, J. P. 2010. Beyond the Fragmentation Threshold Hypothesis: Regime Shifts in Biodiversity across Fragmented Landscapes. **Plos One**, 5(10): e13666.
- PATTERSON, B. D. 1999. Contingency and determinism in mammalian biogeography: the role of history. **Journal of Mammalogy**, 80(2): 345-360.
- PATTERSON, B. D. 2000. Patterns and trends in the discovery of new Neotropical mammals. **Diversity and Distributions**, 6:145–151.
- PATTON, J. L.; PARDIÑAS, U. F. J., D'ELIA, G. 2015. **Mammals of South America**. Volume II: Rodents. Chicago University Press.

- PERINE, M. S. C. 2013. **Pequenos mamíferos não voadores (Mammalia: Didelphimorphia, Rodentia) da Floresta Nacional de Ipanema e arredores, Estado de São Paulo, Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- ROCHA, R. et al. 2017. Consequences of a large-scale fragmentation experiment for Neotropical bats: disentangling the relative importance of local and landscape-scale effects. **Landscape Ecol.**, 32, 31–45.
- ROCHA, R. et al. 2018. Secondary forest regeneration benefits old-growth specialist bats in a fragmented tropical landscape. **Scientific Reports**, (2018) 8:3819.
- SÃO PAULO. 2013. Fauna Urbana. H.M. Piedade. **Cadernos de Educação Ambiental**, 17 Vol. I. Coordenadoria de Educação Ambiental. São Paulo: SMA/CEA. 216p.
- SÃO PAULO, 2018. DECRETO Nº 63.853, DE 27 DE NOVEMBRO DE 2018. **Anexo I: Espécies ou subespécies da fauna silvestre regionalmente extintas ou ameaçadas de extinção no estado de São Paulo**.
- SAVI – **Estudo de Impacto Ambiental** – EIA – Massari Mineração Participações Ltda. – Extração Mineral de Calcário. 2013. Volume II. SAVI Mineração e Meio Ambiente. Pp: 249-613.
- SHIMABUKURU, C. E. M. 2017. **Manual de manejo e controle de morcegos urbanos**. Coord. Prefeitura de São Paulo.
- SILVA, K. K. A., KENUP, C. F., KREISCHER, C., FERNANDEZ, F. A. S., PIRES, A. S. 2018. Who let the dogs out? Occurrence, population size and daily activity of domestic dogs in an urban Atlantic Forest reserve. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 16: 228–233.
- SIMMONS, N. B. & VOSS, R. S. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, 237:1-219.
- STRASSBURG, B. B. N., IRIBARREM, A., BEYER, H. L., CORDEIRO, C. L., et al. 2020. Global priority areas for ecosystem restoration. **Nature**, 586. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9>
- STRAUBE, F. C. & BIANCONE, G. V. (2002). Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, 8, 150–152.
- TOCCHET, C. B. 2009. **A Fauna de pequenos mamíferos terrestres como indicador do estado de conservação da Floresta Nacional de Ipanema, SP**. Trabalho de Conclusão de Curso. Ciências Biológicas Bacharelado. Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.
- UMETSU, F.; PARDINI, R. 2006. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats – evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. **Landscape Ecol.**, 22:517-530.
- UMETSU, F.; METZGER, J. P.; PARDINI, R. 2008. Importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscape: a test with Atlantic Forest small mammals. **Ecography**, 31:359-370.
- VACCARI, I. L., LOPES, M. M. 2018. Educação ambiental e a conservação da biodiversidade. **Revista de Educação Ambiental**, 2082. <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2082>
- VALENÇA-MONTENEGRO, M. M., BEZERRA, B. M., RUIZ-MIRANDA, C. R., PEREIRA, D. G., MIRANDA, J. M. D., BICCA-MARQUES, J. C., OLIVEIRA, L., DA CRUZ, M. A. O. M., VALLE, R. R. & MITTERMEIER, R. A. 2021. **Callithrix jacchus** (amended version of 2018 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T41518A191705043. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T41518A191705043.en>. Accessed on 23 December 2021.

VIEIRA, E. M. & A. R. T. PALMA. 2005. Pequenos mamíferos do Cerrado: distribuição dos gêneros e estrutura das comunidades nos diferentes habitats. In: **Biodiversidade, Ecologia e Conservação do Cerrado**. (Scariot, A., J. M Felfili & J. C. Sousa-Silva, eds.). Brasília, DF. Ministério do Meio Ambiente. Pp 265-282.

VIVO, M. 1996. How many species of mammals are there in Brazil? Taxonomic practice and diversity evaluation. In **Biodiversity in Brazil: a first approach**. C. E. M. Bicudo & N. A. Menezes (eds). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, São Paulo, Brasil. Pp 313–321.

VIVO, M. et al. 2011. Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, 11:0–21. <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0071101a2011>

VOSS, R. S. & L. H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History** 230.

WILSON, D. E., F. R. COLE, J. D. NICHOLS, R. RUDRAN & M. S. FOSTER. 1996. **Measuring and monitoring biological diversity** - Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press, Washington and London.

9.3.4. Referências: Herpetofauna

BALMFORD, A., CLEGG, L., COULSON, T. & TAYOR, J. (2002). Why conservationists should heed Pokemon. **Science**, 295, 2367.

BEALE, C. M. & MONAGHAN, P. (2004). Human disturbance: people as predation-free predators? **Journal of Applied Ecology**, 41, 335–343.

CASTANHO, L. M., DA SILVA, F. R.; CAMARGO, P. & MENDES, C. V. M. (2014). Herpetofauna do Município de Sorocaba. In: **Biodiversidade do Município de Sorocaba**. 1 ed. Secretaria do Meio Ambiente, v.1, p. 173–180.

CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. (2000). Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17, 729–740.

CHAO, A., GOTELLI, N. G., HSIEH, T. C., SANDER, E. L., MA, K. H., COLWELL, R. K., & ELLISON, A. M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species biodiversity studies. **Ecological Monographs**, 84, 45–67.

CONDEZ, T.H, SAWAYA, R.J. & DIXO, M. (2009). Herpetofauna of the Atlantic Forest remnants of Tapiraí and Piedade region, São Paulo state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 9, <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/en/abstract?inventory+bn01809012009>

DA SILVA F. R. (2010). Evaluation of survey methods for sampling anuran species richness in the Neotropics. **South American Journal of Herpetology**, 5, 212–220.

DA SILVA, F. R., PROVETE, D. B. & HAWKINS, B. A. (2016). Range maps and checklists provide similar estimates of taxonomic and phylogenetic alpha diversity, but less so for beta diversity. **Natureza & Conservação**, 14, 99–105.

DA SILVA, F. R., PROVETE, D. B., GERASSI, L. K. & BOVO, R. P. (2017). What do data from fieldwork and scientific collections tell us about species richness and composition of amphibians and reptiles? **South American Journal of Herpetology**, 12(2), 99–106.

- DIAS-SILVA, F., PINHEIRO, L. A. S., MACHADO, A. R., BARBOSA, J., CAMBOIN, K. C. & SMITH, W. S. (2020). Herpetofauna do município de Sorocaba, São Paulo, Brasil. In: **Biodiversidade do Município de Sorocaba: Atualização e subsídios para a sua conservação**. Universidade Paulista, Grupo de Pesquisa Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas, p. 215–242.
- DOHERTY, T. S., DICKMAN, C. R., GLEN, A. S., NEWSOME, T. M., NIMMO, D. G., RITCHIE, E. G., VANAK, A. T. & WIRSING, A. J. (2017). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. **Biological Conservation**, 210, 56–59.
- FRID, A. & DILL, L. (2002). Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. **Conservation Ecology**, 6, 11.
- FROST, D.R. (2021). **Amphibian Species of the World**: an Online Reference. Version 6.1. Disponível em <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- GRAHAM C. H., FERRIER S., HUETTMAN F., MORITZ C., PETERSON A. T. (2004). **New developments in museum-based informatics and applications in biodiversity analysis**. Trends in Ecology and Evolution, 19, 497–503.
- HORTAL, J. (2008). Uncertainty and the measurement of terrestrial biodiversity gradients. **Journal of Biogeography**, 35, 1335–1336.
- HORTAL J., BELLO F. D., DINIZ-FILHO J. A. F., Lewinsohn T. M., Lobo J. M. & Ladle R. J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, 46, 523–549.
- HSIEH, T. C., MA, K. H., & CHAO, A. (2020). **iNEXT**: iNterpolation and EXTrapolation for species diversity. R package version 2.0.20 URL: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>.
- HULBERT, A. H. & WHITE, E. P. (2005). Disparity between range map-and survey-based analyses of species richness: patterns, processes and implications. **Ecology Letters**, 8, 319–327.
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2017). **Revisão do plano de manejo da Floresta Nacional de Ipanema**. Volume I – Diagnóstico. Disponível em https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/pm_flona_de_ipanema_vol_I_diagnostico.pdf
- ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2018). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/component/content/article/10187>
- IUCN (2021). **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2021-1. Disponível em <https://www.iucnredlist.org>
- LOSS, S. R., WILL, T. & MARRA, P. P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. **Nature Communications**, 4, 1396.
- MEDINA, F. M., BONNAUD, E., VIDAL, E., TERSHY, B. R., ZAVALETA, E. DONLAN, C. J., KEITT, B., LE CORRE, M., HORWATH, S. V. & NOGALES, M. (2011). A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. **Global Change Biology**, 17, 3503–3510.
- MENDES, C. V. M.; CAMARGO, P. T. M.; FISCHER, H. Z.; SERAPICOS, E. O.; TONOLLI, F. A. S.; CASTANHO, L. M.; CINTRA, L. A. C. & GONZALEZ, R. C. (2013). Herpetofauna do Parque Municipal Governador Mário Covas no município de Sorocaba, São Paulo, sudeste do Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, 25, 91–105.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005). **Ecosystems and Human Well-being**: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

PARSONS, A. W., BLAND, C., FORRESTER, T., BAKER-WHATTON, M. C., SCHUTTLER, S. G., MCSHEA, W. J., COSTELLO, R. & KAYS, R. (2016). The ecological impact of humans and dogs on wildlife in protected áreas in eastern North America. **Biological Conservation**, 23, 75–88.

ROLL, U., FELDMAN, A., NOVOSOLOV, M., ALLISON, A., BAUER, A.M., BERNARD, R., BÖHM, M., CASTRO-HERRERA, F., CHIRIO, L., COLLEN, B., COLLI, G.R., DABOOL, L., DAS, I., DOAN, T.M., GRISMER, L.L., HOOGMOED, M., ITESCU, Y., KRAUS, F., LEBRETON, M., LEWIN, A., MARTINS, M., MAZA, E., MEIRTE, D., NAGY, Z.T., NOGUEIRA, C.D.C., PAUWELS, O.S.G., PINCHEIRA-DONOSO, D., POWNEY, G.D., SINDACO, R., TALLOWIN, O.J.S., TORRES-CARVAJAL, O., TRAPE, J.F., VIDAN, E., UETZ, P., WAGNER, P., WANG, Y., ORME, C.D.L., GRENYER, R. & MEIRI, S. (2017). The global distribution of tetrapods reveals a need for targeted reptile conservation. **Nature Ecology & Evolution**, 1, 1677–1682.

ROSSA-FERES D. C., SAWAYA R. J., FAIVOVICH J., GIOVANELLI J. G. R., BRASILEIRO C. A., SCHIESARI, L., ALEXANDRINO, J. & HADDAD, C. F. B. (2011). Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, 11, 47–66.

SÃO PAULO, Estado (2018). **Decreto Nº 63.853, de 27 de novembro de 2018**. Disponível em <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>

SAVI (2013). **Estudo de impacto ambiental** – Fazendinha e Mulatinha. Volume II/VIII. Processo SMA Nº 552/08.

SEGALLA, M; BERNECK, B.; CANEDO, C.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C.A.G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; LOURENÇO, A. C.; MANGIA, S.; MOTT, T.; NASCIMENTO, L. TOLEDO, L. F.; WERNECK, F.; LANGONE, J. A. (2021). List of Brazilian Amphibians. **Herpetologia Brasileira**, 10(1), 121–216. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4716176>

SILVA, C. F., DIAS-SILVA, F., SOUZA, V. M. & SMITH, W. S. (2015). Herpetofauna do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade. In: **Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade: pesquisas e perspectivas futuras**. Sorocaba: Secretaria do Meio Ambiente, p. 171–179.

SILVA, F. D.; PUORTO, G.; SMITH, W. S. (2016). Inventário das serpentes do parque natural municipal corredores da biodiversidade de Sorocaba-PNMCBio, SP, Brasil. **Journal of the Health Sciences Institute**, 34, 7–10.

UETZ, P., FREED, P., AGUILAR, R. & HOŠEK, J. (2021). **The Reptile Database**. <http://www.reptile-database.org>

ZAHER H., BARBO F. E., MARTÍNEZ P. S., NOGUEIRA C., RODRIGUES M. T., SAWAYA R. J. (2011). Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. **Biota Neotropica**, 11, 1–15.

9.3.5. Referências: Ictiofauna

ANDRADE, B. N. & LANGEANI, F. 2014. A new species of *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Siluriformes: Loricariidae: Neoplecostominae) from the upper rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, 12(4):675-681.

AZEVEDO-SANTOS, V. M.; VITULE, J.R.S.; PELICICE, F. M.; GARCÍA-BERTHO, E. & SIMBERLOFF, D. 2017. Nonnative fish to control *Aedes* mosquitos: a controversial, harmful tool. **BioScience**, 67(1):84-90.

BARRELLA, W.; PETRERE JR., M.; SMITH, W. S. & MONTAG, L. F. A. 2000. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. Pp 189-207. IN Rodrigues, R.R. & Filho, H.F.L. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP, São Paulo.

BERRA, T. M. 2007. **Freshwater fish distribution**. University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos. 606p.

- CASTRO, R. M. C. & POLAZ, C. N. M. 2020. Small-sized fish: the largest and most threatened portion of the megadiverse neotropical freshwater fish fauna. **Biota Neotropical** 20(1): e20180683.
- CETRA, M.; BARRELLA, W.; LANGEANI, F.; MARTINS, A. G.; MELLO, B. J. & ALMEIDA, R. S. 2012. Fish fauna of headwater streams that cross the Atlantic Forest of south São Paulo state. **Check List**, 8(3):421-425.
- CRUZ, B. B.; TESHIMA, F. A. & CETRA, M. 2013a. Trophic organization and fish assemblage structure as disturbance indicators in headwater streams of lower Sorocaba River basin, São Paulo, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 11(1):171-178.
- CRUZ, B. B.; MIRANDA, L. E. & CETRA, M. 2013b. Links between riparian landcover, instream environment and fish assemblages in headwater streams of south-eastern Brazil. **Ecology of Freshwater Fish**, 22:607-616.
- ESTEVEZ, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. 2ª ed. Interciência, Rio de Janeiro. 226p.
- FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N. & VAN DER LAAN, R. (eds.) 2021. **Eschmeyer's catalog of fishes**: genera, species, references. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Versão eletrônica acessada em 20/12/2021.
- GRAÇA, W. J. & PAVANELLI, C. S. 2007. **Peixes da planície de inundação do Alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. EDUEM, Maringá. 241p.
- HELFMAN, G. S. 2006. **Fish Conservation**. Island Press, Washington DC, Estados Unidos. 584p.
- HELFMAN G. S., COLLETE B. B., FACEY DE & BOWEN B. W. 2009. **The diversity of fishes**. 2ª edição. Wiley & Blackwell, Chichester, Reino Unido. 720p.
- LUCINDA, P. H. F. 2003. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. **Neotropical Ichthyology**, 6:113-158.
- MARCEUNIK, A. P. & HILSDORF, A. W. S. 2010. **Peixes das cabeceiras do Rio Tietê e Parque das Neblinas**. Canal6, Bauru. 157p.
- MATTOX, G. M. T. & CUNNINGHAM, P. T. M. 2010. Peixes e avaliações de impacto ambiental: uma perspectiva do meio aquático. IN Silveira et al. Para que servem os inventários de fauna. **Estudos Avançados**, 24(68):173-207.
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; OYAKAWA, O. T.; LIMA, F. C. T.; CASTRO, R. M. C. & WEITZMAN, M. J. 2007. **Peixes de água doce da Mata Atlântica**. Museu de Zoologia/USP, São Paulo. 407p.
- MOYLE P. B & CECH J. J. 2004. **Fishes**: an introduction to ichthyology. 5ª edição. Pearson Benjamin Cummings, San Francisco, Estados Unidos. 726p.
- OYAKAWA, O. T. & MATTOX, G. M. T. 2009. Revision of the Neotropical trahiras of the *Hoplias lacerdae* species-group (Ostariophysi: Characiformes: Erythrinidae) with descriptions of two new species. **Neotropical Ichthyology**, 7:117-140.
- SMITH, W. S. 2003. **Os peixes do Rio Sorocaba – a história de uma bacia**. Editora TCM Comunicação, Sorocaba. 160p.
- TERESA, F. B. & CASATTI, L. 2010. Importância da vegetação ripária em região intensamente desmatada no sudeste do Brasil: um estudo com peixes de riacho. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, 5(3):444-453.

9.4. Referências: Avaliação do Meio Antrópico

9.4.1. Referências: Ocupação Antrópica, Socioeconomia e Vetores de Pressão

- BERNARDES, M. T.; MARTINS, M. C. C. **Orientações e Estratégias para a formulação e implantação de projetos de educação ambiental para as comunidades vizinhas às Unidades de Conservação**. Min. da Agricultura, Brasília, DF: 1998.
- BIELECKA, E. A. **Dasymetric population density map of Poland**. In: Internacional Cartographic Conference. 22. 2005. Anais. Coruña, Espanha, 2005.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC**. Brasília, DF, 2000. 23p.
- BUSTAMANTE, M. M. C.; METZGER J. P.; SCARIOT A.; BAGER A.; TURRA A.; BARBIERI A.; NEVES A.; BOESING A. L.; AGOSTINHO A. A.; MARQUES A. C.; DIAS B.; GRELE C. E. V.; CAIXETA D.; SAWYER D.; SCARANO F. R.; SOUSA F. D. R.; FERNANDES G. W.; QUEIROZ H.; MIRANDA H. S.; SCHONGART J.; QUINTÃO J. M. B.; MARTINELLI L. A.; GOMES L. C.; DA CUNHA M. C.; PIEDADE M. T. F.; SATO M. N.; VALE M. M.; AQUINO M. F. S.; VOGT N.; MAY P.; FEARNSIDE P.; PRADO R. B.; RODRIGUES R. R.; THOMAZ S. M.; PIVELLO V. R.; IMPERATRIZ-FONSECA V. L.; FARJALLA V. F. Capítulo 3: Tendências e impactos dos vetores de degradação e restauração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. In JOLY C. A.; SCARANO F. R.; SEIXAS C. S.; METZGER J. P.; OMETTO J. P.; BUSTAMANTE, M. M. C.; PADGURSCHI M. C. G.; PIRES A. P. F.; CASTRO P. F. D.; GADDA T.; TOLEDO P. (eds.) (2019). **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos**. Editora Cubo, São Carlos pp.351.
- CÂMARA, G.; DAVIS C. **Introdução ao Geoprocessamento**. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPECIAIS–INPE. Fundamentos de Geoprocessamento. São José dos Campos (2001): 1-5.
- CERON, A. O.; DINIZ, J. A. F. O uso de fotografias aéreas na identificação das formas de utilização agrícola da terra. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 2, n. 28, 1966. p. 161-173.
- DALY, H., FARLEY, J., 2004. **Ecological Economics: Principles and Applications**. Island Press, Washington.
- DASSOLLER, T. F.; MIANDA, M. R. S.; NEVES, S. M. A. S. Dinâmica espaço-temporal da paisagem de Mirassol D’Oeste/Mato Grosso, Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v. 33, n. 67, p. 168-180, 2018.
- DE Groot, R. S. (1992). **Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making**. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 41, p. 393-408, 2002.
- EMPLASA, Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano; FESPSP ESCOLA DE SOCIOLOGIA E POLÍTICA DE SÃO PAULO. **Região Metropolitana - Oportunidades e Desafios - Potencialidades e Desenvolvimento Econômico, Social e Cultural, Impulsionadores, Barreiras, Oportunidades e Atores da Região Metropolitana de Sorocaba**. São Paulo, 2017.
- FRANÇA, A. DE C., SILVA, R. G., MATRICARDI, E. A. T., SAMPAIO, A. B., GUIMARÃES, T. C. S. Susceptibilidade à invasão das unidades de conservação federais por espécies exóticas invasoras da flora terrestre. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Vol. 16, nº3, 2020.

FERREIRA, L. M. R., ESTEVES, L. S., SOUZA, E. P., SANTOS, C. A. C. DOS, RÊGO, V. G. S. Mudanças espaço temporal da disponibilidade de serviços ecossistêmicos em uma microbacia hidrográfica do nordeste brasileiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Vol. 52, dezembro de 2019.

FERREIRA, R. N. **Os limites da renda como indicador de bem-estar social e desigualdade nos municípios brasileiros**. Tese (doutorado), Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Geografia, 2019.

FIORI, A. **A percepção ambiental como instrumento de apoio de programas de educação ambiental da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antonio, SP)**. 2006. 96 p. Tese de Doutorado. PPG-ERN, UFSCar, São Carlos.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO (Estado). **Lei Complementar nº 1.241, de 08 de maio de 2014**. Cria A Região Metropolitana de Sorocaba e Dá Providências Correlatas. São Paulo, SP.

IBGE. **Censo de 2010**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> consultado em 21 de janeiro de 2022.

LUCIARI, A.; KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G. (2011). Técnicas de Sensoriamento Remoto. In: Venturi, L. A. B. **Geografia: Práticas de Campo, Laboratório e Sala de Aula**. São Paulo, Sarandi.

MAANTAY, J. A.; MAROKO, A. R.; PORTER-MORGAN, H. (2008). **Research note – a new method for mapping population and understanding the spatial dynamics of diseases in urban areas: asthma in the Bronx, New York**. *Urban Geography*, v. 29, n. 7, n. 724-738

MACEACHREN, A. (1979). The evolution of thematic cartography: a research methodology and historical review. **The Canadian Cartographer**, v. 16, n. 1, p. 17-33.

MARCHETTI, D A.B.; GARCIA, G. J. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1977.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, MEA (2005). **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC.

METZGER, J. P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, p.445-462, 1999.

MORAES, M. C. P.; MELLO, K.; TOPPA, R. H. Gestão integrada em Unidades de Conservação: estudo de caso do Parque Estadual de Porto Ferreira. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, nº33, 45-59. 2014.

MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; MACHADO, R. P. P. **Mapa dasimétrico de densidade demográfica da área urbana do município de Alfenas (MG)**. In: 2º CARTOGEO – Simpósio Internacional Caminhos Atuais da Cartografia na Geografia, São Paulo Anais. São Paulo, 2010. p. 1599-1609.

MURER, B. M.; MACHADO, A. R.; PIVELLO, V. R. **Guia para planos de manejo de parques naturais municipais brasileiros**. Goiânia: Editora Espaço Acadêmico. 2018. 88p.

OKUYAMA, K. K.; ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H.; ALMEIDA, D.; RIBEIRO, D. R. S. Adequação de propriedades rurais ao Código Florestal Brasileiro: estudo de caso no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental e Agrícola**, Campina Grande, v. 16, n. 9, p.1015–1021, 2012.

PARRON L. M., GARCIA J. R., OLIVEIRA, E. B. DE, BROWN G. G., PRADO, R. B. **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica** [recurso eletrônico] / Lucilia Maria Parron ... [et al.], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2015.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Planta, 2001. 327p.

SATO, M. **Apaixonadamente pesquisadora em educação ambiental**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2001, Rio Claro: UNESP, USP e UFSCar.

SAUVÉ, L. et al. **La educación ambiental**: una relación constructiva entre la escuela y la comunidad. Montreal: EDAMAZ e UQÀM, 2000,167p.

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Projeções Populacionais**. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/> consultado em 20 de janeiro de 2022.

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em <http://produtos.seade.gov.br/> consultado em 25 de janeiro de 2022.

SEADE, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) – 2010**. São Paulo, 2013.

SILVA, A. P. da. **Mapa dasimétrico do município de Vespasiano-MG**. 32 f. Trabalhos de conclusão de curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais. 2011.

TURNER, T. **Landscape planning and environmental impact design**. (2nd Ed.), UCL Press, London (1998).

WORLD EMPLOYMENT AND SOCIAL OUTLOOK: trends 2018. **Geneva**: International Labour Office - ILO, 2018. 81 p. Disponível em: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_615594.pdf consultado em 20 de janeiro de 2022.

ZILLER, S. R. & ZALBA, S. Propostas de ação para prevenção e controle de espécies exóticas invasoras. **Natureza & Conservação**, vol. 5 - nº2 - outubro 2007 - pp. 8-15.

9.4.2. Referências: Aspectos Históricos e Patrimônio Material e Imaterial

AFONSO, M. C. Um painel da arqueologia pré-histórica no Estado de São Paulo. **Especiaria**. **Cadernos de Ciências Humanas**, Ihéus, n. jul./dez. 2008 e ja/ju 2009, p. [127]-155, 2009. <https://periodicos.uesc.br/index.php/especiaria/issue/view/75>

_____. Pesquisas arqueológicas no vale do rio Ribeira de Iguape (Sudeste-Sul do Brasil): uma síntese. Dossier "Arqueología y ríos de las Tierras Bajas de América del Sur". **Revista del Museo de La Plata**, [Buenos Aires], v. 4, n. 2, p. 463-480, 2019. Disponível em: < <https://publicaciones.fcnym.unlp.edu.ar/rmlp> > DOI: 10.24215/25456377e085

ALMEIDA, A. de. Memória Histórica Sobre Sorocaba, parte II. **REVISTA DE HISTÓRIA USP**, São Paulo, v. 30, n. 61, p. 76-92, 25 mar. 1965. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/123305>. Acesso em 02/09/2021.

ALMEIDA, A. de. Memória Histórica Sobre Sorocaba, parte V. **REVISTA DE HISTÓRIA USP**, São Paulo, v. 30, n. 61, p. 76-92, 25 mar. 1965. <https://www.revistas.usp.br/revhistoria/article/view/123717>. Acesso em 03/09/2021.

BRASIL. **SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**. SNUC. LEI FEDERAL N. 9.985 18 de julho de 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em 22 de julho de 2021.

BRASIL. IPHAN. **Banco de Portarias de Arqueologia BPA / SGPA**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1700>. Acesso em 13/07/2021

COMTUR/PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DE PIRAPORA/BR TURISMO E CONSULTORIA LTDA. **Plano Diretor de Turismo de Salto de Pirapora.** 2021, Vol. 1, 74 páginas. Disponível em : https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br/temp/03022022201035arquivo_ProjetodeLeidoExecutivo_0069-2021.pdf. Acesso em 11/01/2022.

MONTEIRO, J. Vida e morte do índio: São Paulo colonial. In: AUTORES, Vários. **Índios no estado de São Paulo: Resistência e Transfiguração.** São Paulo: Yankatu, 1984. p. 09-149.

_____. **Negros da terra: índios e bandeirantes na origem de São Paulo.** São Paulo: Cia das Letras, 1994.

MORAIS, J. L. D. Arqueologia da Região Sudeste. **REVISTA USP,** (44), 2000, 194-217. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i44p194-217>

OKUMURA, M.; ARAÚJO, A. Fronteiras e identidades na pré-história: uma análise Morfométrica de pontas líticas bifaciais do Sudeste e Sul do Brasil. **JOURNAL OF LITHIC STUDIES** (2017) vol. 4, nr. 1, doi: 10.2218/jls.v4i1.xxx Published by the School of History, Classics and Archaeology, University of Edinburgh. ISSN: 2055-0472. URL: <http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies/>. Acesso em 18/09/2021.

PEREZ, G. C.; AFONSO, M. C. e MOTA, L.T. Métodos de análise espacial para sítios arqueológicos: um modelo preditivo para o estado de São Paulo. In: **CADERNOS DO LEPAARQ,** v. XV, n.30, p. 98-120, Jul- Dez. 2018. <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/lepaarq/article/viewFile/13746/9008>. Acesso em 20/08/2021.

PEREZ, G. C. **Arqueologia paulista e o marcador cerâmico como delimitador de fronteira étnica: um estudo das regiões sul e oeste do estado de São Paulo.** 2018. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. doi:10.11606/T.71.2018.tde-05042018-092642. Acesso em 27/09/2021.

PETSCHLIES, E. Fragmentos de história: Índios e colonos em Sorocaba (1679 – 1752). **REU,** Sorocaba, SP, v. 38, n. 2, p. 279-313, dez. 2012. Disponível em: <http://periodicos.uniso.br/ojs/index.php/reu/article/view/1040>. Acesso em 26/07/2021

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DE PIRAPORA. **Lei Complementar nº 008/2005, de 27 de Abril de 2005.** Disponível em: https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br/temp/27012022141029arquivo_LeiComplementar_008_2005.pdf, acesso em 10/08/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DE PIRAPORA. **Lei Complementar 008/2012 de 31 de outubro de 2012.** Disponível em https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br/temp/27012022141335arquivo_LeiComplementar_008_2012.pdf, acesso em 10/08/2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALTO DE PIRAPORA/BR TURISMO E CONSULTORIA LTDA. **Inventário da Oferta Turística de Salto de Pirapora.** 2021, Vol. 2, 226 páginas. Disponível em : https://www.camarasaltodepirapora.sp.gov.br/temp/03022022201035arquivo_ProjetodeLeidoExecutivo_0069-2021.pdf. Acesso em 11/01/2022.