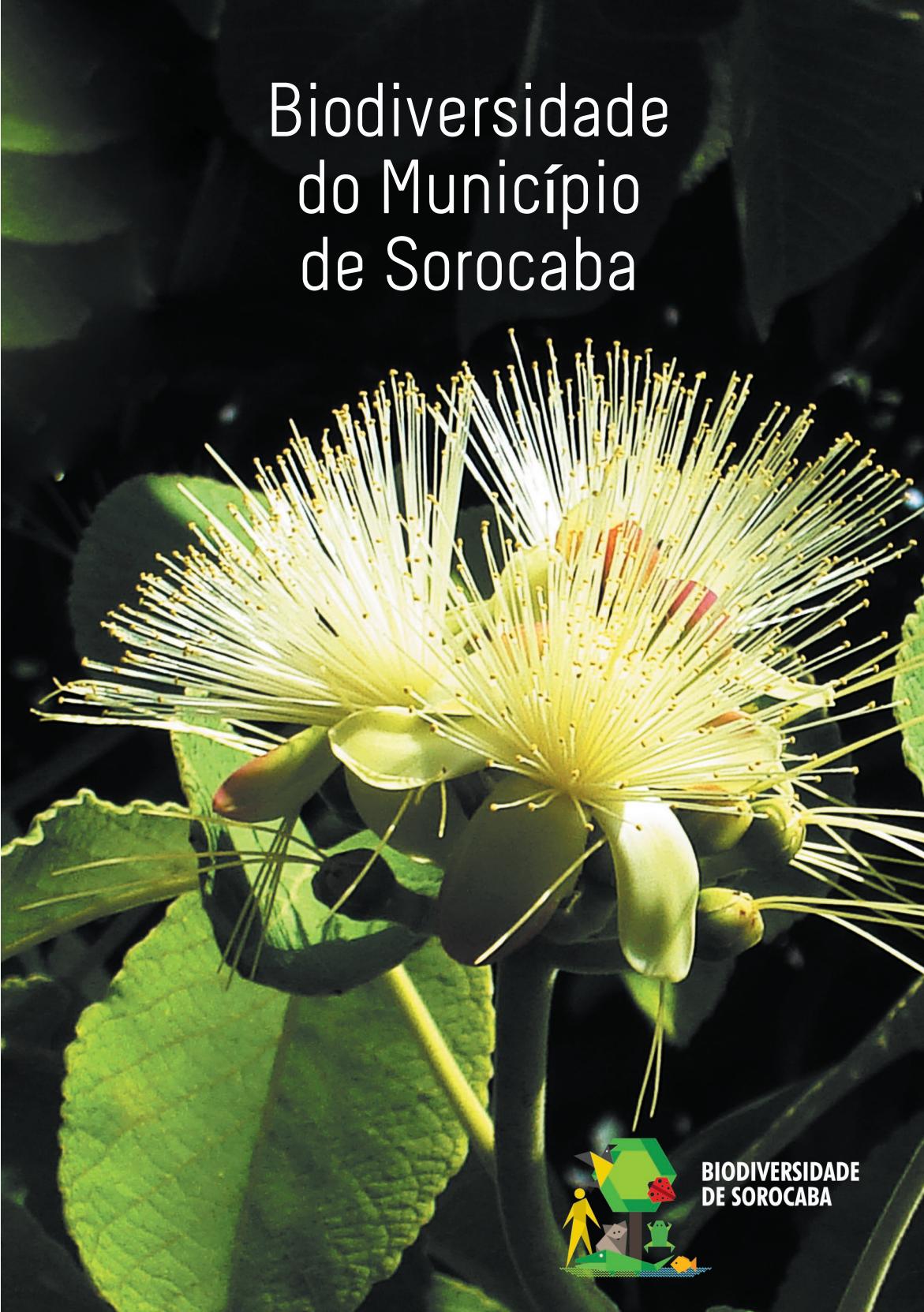
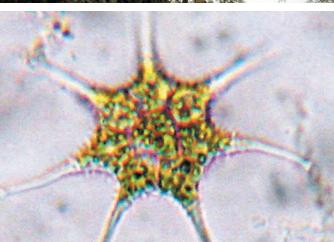


Biodiversidade do Município de Sorocaba



**BIODIVERSIDADE
DE SOROCABA**



BIODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE SOROCABA

Organizadores

Welber Senteio Smith
Vidal Dias da Mota Junior
Jussara de Lima Carvalho

1^a Edição

Secretaria do Meio Ambiente
Prefeitura Municipal de Sorocaba

Sorocaba 2014

Secretaria do
Meio Ambiente



**Prefeitura de
SOROCABA**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

B512 Biodiversidade do Município de Sorocaba / Organizadores: Welber Senteio Smith, Vidal Dias da Mota Junior, Jussara de Lima Carvalho. - Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do Meio Ambiente, 2014.
272 p.

ISBN: 978-85-89017-02-2

1. Biodiversidade - Conservação - Brasil. I. Smith, Welber Senteio. II. Mota Junior, Vidal Dias da. III. Carvalho, Jussara de Lima.

CDD - 333.950981

Ficha catalográfica elaborada por
Flávia S. Tamborra – crb-8 6496

O conteúdo dos capítulos publicados é de inteira responsabilidade de seus autores.

Ficha técnica

Este livro foi organizado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Sema), com o apoio do Serviço de Comunicação (Secom) do Gabinete do Poder Executivo (GPE).

CRÉDITOS

Coordenador do Projeto de Inventariamento da Biodiversidade do Município de Sorocaba
Welber Senteio Smith

Editores

Welber Senteio Smith
Vidal Dias da Mota Junior
Jussara de Lima Carvalho

Revisão Técnica

Aldo José Bittencourt Lopes Teixeira
Camila de Paula Alvares
Cristiane Crispim
Carolina Barisson M. O. Sodré
José Carmelo de Freitas Reis Júnior
Margarida de Oliveira Santos
Rafael Ramos Castellari
Renata Cassemiro Biagioni
Rodrigo Herrera
Viviane Aparecida Rachid Garcia

Revisão Geral

Carolina Barisson Marques de Oliveira Sodré
Mariana Antunes de Campos
Valdecir Rocha Pinto

Diagramação

Marcelo Antonio Claro

Fotos da Capa

Foto maior
Pequi (*Caryocar brasiliense*). Autora: Ingrid Koch
De cima para baixo:
Jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*). Autora: Denise Mandowsky
Pediastrum simplex Meyen. Técnica: micrografia em microscópio fotônico, aumento de 1000x.
Autores: iconografia particular dos autores (Borghi & Magrin)

Morcego (*Sturnira lilium*). Autor: Roberto Tiocci Junior
Araticum (*Duguetia furfuracea*). Autora: Ingrid Koch
Chironomidae. Autor: Ricardo Hideo Taniwaki
Libélula (*Orthemis discolor*). Autor: Bosco Accetti
Perereca (*Hypsiboas prasinus*). Autor: Caio Vinicius Mira Mendes
Anodontites patagonicus. Autora: Viviane Aparecida Rachid Garcia
Da esquerda para direita
Colhereiro (*Platalea ajaja*). Autor: Augusto João Piratelli, com retoques de André Guilherme
Cará (*Geophagus brasiliensis*). Autor: Welber Senteio Smith
Rio Sorocaba. Autor: Gui Urban (arquivo da Secom Prefeitura de Sorocaba)

Universidades e Instituições

Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Ordem dos Advogados do Brasil – OAB
Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP Câmpus Sorocaba
Universidade de Sorocaba - UNISO
Universidade Paulista – UNIP Câmpus Sorocaba
Universidade Estadual Paulista – UNESP Câmpus Sorocaba
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar Câmpus Sorocaba
Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC
University of St. Andrews
Universidade de Coimbra

Pesquisadores

Albano G. E. Magrin

(UFSCar Câmpus Sorocaba - albano@ufscar.br)

Alessandra Rocha Kortz

(UFSCar Câmpus Sorocaba. Endereço atual: University of St Andrews, Scotland, United Kingdom - ark4@st-andrews.ac.uk)

Aline Karen Santana Giron

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC – Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - li.giron.bio@hotmail.com)

Ana Carolina Devides Castello

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - carol.dcastello@gmail.com)

Ana Rita de Cássia Leite

(Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba/SP - anarcleite@bol.com.br)

Anderson Teixeira Tsukada

(PUC-SP Câmpus Sorocaba - andersonteixeira_91@hotmail.com)

André Guilherme

(ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Colaborador Eventual - andre.guilherme@icmbio.gov.br; a.guilherme73@gmail.com)

André Cordeiro Alves Dos Santos

(UFSCar Câmpus Sorocaba - andrecas@ufscar.br)

Augusto João Piratelli

(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - piratelli@ufscar.br)

Caio Vinicius de Mira Mendes

(UESC, Departamento de Ciências Biológicas - caio_vina@yahoo.com.br)

Cecília Maria de Paula

(UNIP Câmpus Sorocaba, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional - ceci_mdpa@hotmail.com)

Cecília Pessuti

(Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” - pzmqb0@yahoo.com.br)

Cintia Zaparoli Rosa Grosso

(OAB Sorocaba - cintia.zaparoli@terra.com.br)

Cristina Canhoto

(University of Coimbra, IMAR-CMA & Department of Life Sciences, Coimbra, Portugal - ccanhoto@ci.uc.pt)

Darllan Collins da Cunha e Silva
(UNESP Câmpus Sorocaba - darllanamb@yahoo.com.br)

Denise Mandowsky
(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - demandowsky@gmail.com)

Edna Maria Cardoso de Oliveira
(UNIP Câmpus Sorocaba, Curso de Ciências Biológicas - edna-mi@hotmail.com)

Eliana Cardoso-Leite
(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação, PPGSGA- Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão - cardosoleite@yahoo.com.br)

Eric Yasuo Kataoka
(UFSCar Câmpus Sorocaba, Bacharelado em Ciências Biológicas)

Fatima C. M. Piña-Rodrigues
(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - fpina@ufscar.br)

Fernando Monteiro Costa
(UNIP Câmpus Sorocaba, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional - fermalk@hotmail.com)

Fernando Rodrigues da Silva
(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - fernandors@ufscar.br)

Fiorella Fernanda Mazine Capelo
(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - fiorella@ufscar.br)

Gabriele Cunha Crespo
(UNESP Câmpus Sorocaba - gabrielecrespo@yahoo.com.br)

Gabriela Rosa Lopes
(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - gabi.rosalopes@gmail.com)

Gabriela Rodrigues Favoretto
(UFSCar Câmpus Sorocaba - PPGC-Fau - Programa de Pós Graduação em Conservação da Fauna - gabifavoretto@yahoo.com.br)

Heitor Zochio Fischer
(PUC-SP Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências do Ambiente - hfischer@pucsp.br)

Ingrid Koch
(UFSCar Câmpus Sorocaba - PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - ingrid.koch@gmail.com)

Jomil Costa Abreu Sales
(UNESP Câmpus Sorocaba - jomilc@gmail.com)

Kaline de Mello

(ESALQ-USP - Câmpus Piracicaba – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Agrícolas - kaline.mello@gmail.com)

Larissa Campos Ferreira

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - campos.larissa88@gmail.com)

Luana Longon

(Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” - luana_longon@hotmail.com)

Lucas Andrei Campos Silva

(UFSCar Câmpus Sorocaba - andrei.10@hotmail.com)

Luciano Mendes Castanho

(PUC-SP Câmpus Sorocaba, Departamento de Morfologia e Patologia - lmcastanho@pucsp.br)

Luciano Bonatti Regalado

(ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Floresta Nacional de Ipanema - luciano.regalado@icmbio.gov.br)

Luis Gustavo Moreli Tauhyl

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGDBC - Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica e Conservação - luistauhyl@hotmail.com)

Maria Virgínia Urso Guimarães

(UFSCar Câmpus Sorocaba, Laboratório de Diversidade Animal, Departamento de Biologia - virginia@ufscar.br)

Mariana Grimaldi

(UFSCar Câmpus Sorocaba, Departamento de Ciências Ambientais - grimaldi.mariana@gmail.com)

Maurício Tavares Mota

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGSGA - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental)

Nelson Silva Pinto

(UFG, Laboratório de Ecologia Teórica e Síntese - LETS, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução - nelsonsilvapinto@gmail.com)

Nobel Penteado de Freitas

(UNISO - Coordenador do Curso de Gestão Ambiental - nobel.freitas@uniso.br)

Paulo Camargo

(Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” - patamaca@gmail.com)

Renata Cassemiro Biagioni

(Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba/SP- renata.biagioni@hotmail.com)

Ricardo Hideo Taniwaki

(USP/ESALQ/CENA - Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada - rht.bio@gmail.com)

Roberto Tiocci Junior

(UNIP Câmpus Sorocaba, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional - robertotiocci@bol.com.br)

Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira

(Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” - rhftzoo@hotmail.com)

Roberto Wagner Lourenço

(UNESP Câmpus Sorocaba - robertow@sorocaba.unesp.br)

Rogério Hartung Toppa

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGSGA - Programa de pós-graduação em Sustentabilidade na Gestão – rhtoppa@gmail.com)

Samuel Coelho

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGSGA - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental - samucabeca@hotmail.com)

Sílvio Yuji Onary Alves

(UFSCar Câmpus Sorocaba - silvioyuji@gmail.com)

Simone Maria Ribeiro

(UNIP Câmpus Sorocaba, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional - sisamr1@hotmail.com)

Tatiana Cintra Borghi

(UFSCar Câmpus Sorocaba - tatianacborghi@gmail.com)

Vanessa Senteio Smith Souza

(OAB Sorocaba - vanessaadvo@hotmail.com)

Victor Satoru Saito

(UFSCar Câmpus Sorocaba, PPGERN - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais)

Vidal Dias da Mota Junior

(Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba/SP e UNISO - vidal.mota@gmail.com)

Vilma Palazetti de Almeida

(PUC-SP Câmpus Sorocaba - vpalazetti@pucsp.br)

Viviane Aparecida Rachid Garcia

(Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba/SP - vivi.a.rachid@gmail.com)

Walter Barrella

(PUC-SP Câmpus Sorocaba, UNIP Câmpus Sorocaba - vbarrella@pucsp.br)

Welber Senteio Smith

(Secretaria do Meio Ambiente de Sorocaba/SP. UNISO, Programa de Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais. UNIP Câmpus Sorocaba, Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional - welber_smith@uol.com.br)

Apresentação

Com o objetivo de subsidiar e dar diretrizes às ações ambientais no âmbito do município de Sorocaba, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente realizou nos dias 5 e 6 de junho de 2013 o I Workshop “Biodiversidade no Município de Sorocaba”. Participaram professores, pesquisadores e representantes de órgãos ambientais responsáveis pelo desenvolvimento de projetos de levantamento da biodiversidade em diversas áreas do município. O conhecimento sobre a flora e a fauna silvestres é o ponto de partida para a elaboração de planos de manejo e conservação de áreas verdes, além de representar uma importante ferramenta para o monitoramento ambiental e subsídio de ações de manejo e educação ambiental.

A criação da Secretaria do Meio Ambiente e a crescente realização de pesquisas pelas universidades promoveram em Sorocaba o início de um processo indutor de discussões, reflexões e implementação de políticas locais de proteção da biodiversidade. Também contribui com este processo a presença da maior concentração de fragmentos florestais do Estado de São Paulo, além da presença de unidades de conservação representativas. A vegetação típica de ecótono com interseção de diferentes tipologias florestais contribui para o papel estratégico de Sorocaba no cenário da conservação da biodiversidade. À luz do novo Código Florestal, da Convenção sobre a Diversidade Biológica e do Protocolo de Nagoya, bem como da necessidade de diversos empreendimentos e exploração da biodiversidade para o desenvolvimento, torna-se imperativa a definição e a operacionalização constante de políticas públicas para a conservação da biodiversidade.

Além disso, a pesquisa e o monitoramento da biodiversidade representam fontes de informações vitais para garantir a proteção da biodiversidade sendo, dessa forma, a avaliação do estado da biodiversidade do município um desafio importante para Sorocaba. É preciso haver mais informações disponíveis sobre a situação dos habitats, ecossistemas, status de conservação, entre outros, para garantir a preservação do equilíbrio biológico.

As informações foram obtidas a partir de estudos realizados pelos pesquisadores, englobando trabalhos de iniciação científica, dissertações e teses, além de livros e artigos publicados. Considerando a competência da Secretaria do Meio Ambiente para estabelecer instrumentos legais, diretrizes e normas de procedimentos para a gestão e o manejo da biodiversidade sorocabana, além da necessidade de instaurar em nível local as atividades que refletem os objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica, a publicação desse livro, bem como a interação entre o poder público, as universidades e pesquisadores, se constituem numa estratégia que consolida o tema no município.

A obra, com a lista das 1.218 espécies encontradas no município, facilitará o acesso dos cidadãos a este tipo de informação, criando um instrumento de pesquisa de referência. Outro aspecto será o de fornecer diretrizes para políticas públicas na questão da biodiversidade.

Município de Sorocaba

Número total de espécies: 1218

Número total de espécies vegetais: 555

Número total de espécies animais: 612

Número total de espécies vegetais (Angiospermas): 441

Número total de espécies de fitoplâncton: 158

Número total de espécies de zooplânton: 21

Número de espécies da Classe Arachnida: 58

Número de espécies da Classe Insecta: 75

Número de espécies da Classe Chilopoda: 03

Número de espécies da Classe Gastrópoda: 02

Número de espécies da Classe Bivalva: 06

Número de espécies da Classe Osteichthyes (peixes): 53

Número de espécies da Classe Amphibia: 23

Número de espécies da Classe Reptilia: 49

Número de espécies da Classe Aves: 280

Número de espécies da Classe Mammalia: 49

Número de nativas: 1.182

Número de exóticas introduzidas: 36

Os editores

Isso daria um livro!

Em junho de 2013, a Prefeitura de Sorocaba, por meio da Secretaria do Meio Ambiente (Sema), realizou um workshop sobre a biodiversidade no município de Sorocaba. O encontro reuniu 48 profissionais da área, ligados a universidades e a órgãos públicos, como professores e pesquisadores.

O número de especialistas presentes surpreendeu. Melhor ainda foram os resultados do encontro. Tabuladas as informações, foram identificadas no território sorocabano 1.218 espécies vegetais e animais, das quais 1.182 nativas e 36 exóticas introduzidas.

As plantas totalizam 555, das quais 441 Angiospermas, ou seja, com sementes contidas num envoltório protetor, e 158 filoplântons, minúsculas formas de vida aquática encontradas em rios e lagoas, com capacidade de promoverem a fotossíntese.

Entre as formas de vida animal, as 612 espécies identificadas variam de zooplântons a mamíferos. Há 58 tipos de aracnídeos, 75 de insetos, três de centopeias, oito de moluscos, 53 de peixes, 23 de anfíbios, 49 de répteis e 280 de aves, das quais oito são beija-flores.

Os pesquisadores concluíram que Sorocaba perderia uma excelente oportunidade de incentivar vocações científicas no campo da Biologia e de motivar sua população para a causa da preservação da natureza, caso mantivesse a existência da riqueza de formas de vida que então se mapeou encerrada em artigos, obras especializadas, teses, dissertações e trabalhos de iniciação científica – de onde provieram os dados e números sintetizados no workshop.

Era importante reunir esses preciosos dados num único volume que facilitasse a consulta pelos interessados e encorajasse jovens cientistas a pesquisas destinadas a detalhar e a aprofundar as informações ali reunidas e, principalmente, a buscar outras espécies que podem até agora haver escapado aos olhos dos especialistas.

Isso bem que daria um livro – concluíram.

Estavam certos mais uma vez. E, por isso, com o apoio da Prefeitura de Sorocaba, o livro aqui está.

Antonio Carlos Pannunzio
Prefeito Municipal de Sorocaba

A Biodiversidade e o Município de Sorocaba

A iniciativa de organizar este livro parte da vontade da Prefeitura de Sorocaba, por meio da Secretaria de Meio Ambiente, de colocar a conservação da biodiversidade como elemento chave na política ambiental do município.

Esta obra cumpre o dever não só de garantir a transparência e o conhecimento sobre a biodiversidade na cidade de Sorocaba e região, mas também o de socializar este conhecimento, muitas vezes restrito às universidades e instituições de pesquisa, fazendo uma articulação com o poder público municipal no instigante processo de conhecer para proteger e conservar os recursos naturais. Neste sentido cabe um agradecimento especial a todas as universidades atuantes em Sorocaba que, por meio de seus pesquisadores, tornou esse projeto possível.

O Brasil é reconhecidamente um dos países com a maior diversidade biológica do planeta, abrigando entre 15 e 20% do número total de espécies. Parte dessa riqueza tem sido perdida de forma inexorável, portanto, mais do que nunca precisamos conhecer com mais profundidade nosso patrimônio natural, identificar os principais fatores que os ameaçam e estabelecer prioridades de ação. O conhecimento, respaldado no rigor científico, constitui instrumento poderoso para envolver de forma definitiva a ação do poder público no processo de planejamento urbano e conservação dos recursos naturais que, assim, pode instituir instrumentos de controle, fiscalização e proteção mais eficazes.

Hoje, na cidade de Sorocaba, mais de 90% da população vive em áreas urbanas consolidadas. Embora muitos acreditem que a cidade tenha destruído completamente seus sistemas naturais, eles continuam vivos, mas em estado fragmentado e muitas vezes altamente fragilizados. Do ponto de vista ambiental, nossa Sorocaba só será sustentável se a integridade dos ecossistemas e o cuidado com os serviços ecossistêmicos forem assegurados.

Os capítulos que compõem esse livro fornecem, de forma clara e objetiva, um panorama sobre a biodiversidade do município de Sorocaba, abordando os principais temas como: embasamento legal, remanescentes florestais com identificação de áreas de alto valor ambiental, criteriosos levantamentos de flora e fauna, políticas públicas municipais e as atividades do Parque Zoológico “Quinzinho de Barros” na conservação da biodiversidade faunística da região. Cumprem também o papel de identificar lacunas de conhecimento, onde deverão se concentrar esforços maiores em próximos trabalhos de pesquisa.

A existência de cobertura vegetal nativa é a principal responsável pela conservação da biodiversidade e pelo equilíbrio e manutenção de processos ecológicos essenciais, por isso a ênfase na identificação e caracterização dos fragmentos florestais. Os trabalhos apresentados mostram que, apesar do elevado índice de crescimento do município de Sorocaba, ainda existem vários fragmentos com grande importância ambiental.

Em relação à arborização urbana, matas ciliares e nascentes, o município tem metas ousadas anuais a cumprir e, para tanto, conta com produção própria com viveiros conveniados (presídios locais, ONG e universidades) de 300.000 mudas de árvores nativas por ano.

Esta obra também contribui com os programas de Educação Ambiental de Sorocaba cujo conceito vem sendo ampliado, no sentido de orientar a educação do cidadão, independente de sua faixa etária, dentro do contexto social e da realidade ecológica e cultural onde vive. Isto implica a formação de consciências, saberes e responsabilidades que vão sendo moldados a partir da experiência concreta com o meio físico e social, buscando soluções para os problemas ambientais locais.

Há ainda que se realçar o caráter de ineditismo dessa obra uma vez que reuniu vários pesquisadores, de várias entidades, em torno de temas únicos. Experiência esta que enriqueceu não só a discussão dos temas dessa obra, mas também o trabalho desses especialistas que puderam compartilhar com seus colegas metodologias, resultados e o conhecimento acumulado em suas vidas profissionais. Isto por si só já é digno da mais alta qualificação e notoriedade.

Esperamos que este valoroso trabalho desperte ainda mais o interesse da comunidade como um todo às questões ambientais do nosso município, provocando reflexões, induzindo à mudança de atitudes e (re)criando uma nova, desejável e urgente consciência ambiental.

Jussara de Lima Carvalho
Secretária do Meio Ambiente

Sumário

Capítulo 1 - Políticas públicas e proteção da biodiversidade em Sorocaba	17
Capítulo 2 - A proteção legal da biodiversidade de Sorocaba	29
Capítulo 3 - Remanescentes florestais: Identificação de áreas de alto valor para a conservação da diversidade vegetal no Município de Sorocaba	37
Capítulo 4 - Geoprocessamento como ferramenta de gestão e planejamento ambiental: O caso da cobertura	65
Capítulo 5 - Plantas com flores e frutos das áreas de vegetação remanescente do Município de Sorocaba	79
Capítulo 6 - Invertebrados terrestres do Município de Sorocaba	125
Capítulo 7 - Comunidades fito e zooplânctônica do Município de Sorocaba	135
Capítulo 8 - Macroinvertebrados bentônicos do Município de Sorocaba	149
Capítulo 9 - Ictiofauna do Município de Sorocaba	158
Capítulo 10 - Herpetofauna do Município de Sorocaba	173
Capítulo 11 - Avifauna do Município de Sorocaba	181
Capítulo 12 - Mastofauna do Município de Sorocaba	201
Capítulo 13 - Relações entre o Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” e a biodiversidade faunística de Sorocaba	211
Capítulo 14 - Proposta de corredor ecológico para o Município de Sorocaba	227
Anexo	237



Capítulo 1

Políticas públicas e proteção da biodiversidade em Sorocaba

Vidal Dias da Mota Junior



Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar como o município de Sorocaba tornou-se um caso de sucesso na indução de implementação de políticas locais de gestão ambiental e, consequentemente, de proteção da biodiversidade. Para tanto, busca-se mostrar como o processo de descentralização das políticas públicas ambientais podem trazer significativos avanços na proteção do meio ambiente e que o Programa Município Verde Azul, da Secretaria do Estado do Meio Ambiente, foi um importante instrumento para dar indução, suporte e diretrizes para as políticas ambientais e proteção da biodiversidade no município.

Introdução

Embora algumas iniciativas de conservação da biodiversidade tenham ocorrido no Brasil desde o final do século XIX, com caráter geralmente pontual e predominantemente utilitarista, pode-se dizer que as políticas públicas voltaram sua atenção para esse tema de forma sistemática apenas a partir da segunda metade do século passado.

Historicamente, a atribuição de controle da conservação da biodiversidade esteve em geral centralizada na esfera federal de governo, com iniciativas esparsas no sentido inverso, mas a tendência descentralizadora vem se acentuando nos últimos anos, principalmente a partir do advento da Constituição Federal de 1988.

Além da Carta Magna, o período que compreende o fim da década de 1980 é marcado pela emergência do conceito de Desenvolvimento Sustentável.

Originado inicialmente na Conferência de Estocolmo (1972) e consolidado em 1987 com o Relatório Brundtland, propunha novos conceitos e instrumentos metodológicos para diferentes campos de ação e investigação que discutissem a relação “ser humano-ambiente” ou “homem-natureza”. Segundo Sachs (1994), o Desenvolvimento Sustentável apresenta, basicamente, seis aspectos prioritários:

- 1 – a satisfação das necessidades básicas;
- 2 – a solidariedade com as gerações futuras;
- 3 – a participação da população envolvida;
- 4 – a preservação dos recursos naturais;
- 5 – a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas;
- 6 – a efetivação de programas educativos.

Existem outras diferentes definições na literatura, mas a principal contribuição para esse debate, todavia, parece ser a conjunção desses parâmetros que possibilitem uma melhor relação homem-natureza.

Nesse contexto, a implementação e execução do Desenvolvimento Sustentável ficam sob a responsabilidade de um conjunto de atores e instituições. E, entre esses, busca-se frisar o papel do governo local, que no caso brasileiro é representado pelo município detentor de autonomia para a implementação de projetos de cunho socioambiental que visem à promoção do bem-estar de sua população.

Para isso, os governos locais contam hoje com uma série de instrumentos para a consolidação de uma política ambiental de forma sustentada e eficiente.

A exigência de que os governos locais devem cuidar do meio ambiente, já não é tão recente. Na União Europeia, desde 1986, a Conferência Permanente dos Poderes Locais e Regionais solicita aos municípios a criação de departamentos de meio ambiente com pessoal qualificado, em consonância com a tendência das questões ambientais serem trabalhadas por meio de decisões e

ações cada vez mais adaptadas às realidades locais.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 dispõe sobre meio ambiente de forma inédita e abrangente. Inédita, pois é a primeira vez que o ordenamento jurídico brasileiro considera o meio ambiente como um direito de todos e bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida.

Assim, legislar sobre direito urbanístico, florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, controle da poluição e responsabilidade por dano ao meio ambiente é competência concorrente da União, dos Estados e do Distrito Federal. Cabe à União dispor sobre normas gerais e aos Estados suplementá-las. A norma será geral quando for possível ser aplicada em todo o território brasileiro para atender ao interesse geral.

A competência concorrente do Estado, em matéria ambiental, é de suplementar as normas gerais da União, ou, na falta delas, a competência legislativa será plena para atender as peculiaridades regionais.

Ao município, como ente autônomo da federação, foi atribuída, entre outras, a competência exclusiva para legislar sobre assuntos de interesse local, e suplementar à legislação federal e estadual quando couber.

Conforme Machado (2012), a competência natural dos municípios é a de legislar sobre assunto de interesse local e, nesses assuntos, o meio ambiente pode ser incluído toda vez que a questão ambiental não for geral e/ou nacional/regional.

Conservação da biodiversidade e políticas públicas no Brasil

No Brasil a coordenação dos diferentes entes federativos quanto à política ambiental e, em especial, à conservação da biodiversidade, continua regulada pelas normas sobre o Sistema Nacional de Meio Ambiente – Sisnama, constantes na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81).

Todavia, diversos problemas têm sido apontados com relação a esse sistema. É que, mesmo tendo sido instituído há quase três décadas, o Sisnama, na prática, ainda não se encontra estruturado e articulado como um verdadeiro sistema nacional.

Apesar desse percalço, o aperfeiçoamento da cooperação entre os entes da Federação para o exercício da competência comum em termos de políticas públicas de meio ambiente tem sido objeto de alguma atenção do Poder Executivo. No final da década de 1990, por exemplo, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama, começou a firmar convênios com os governos estaduais, intitulados “pactos federativos”, direcionados basicamente à delimitação de campos de atuação para as esferas federal e estadual. Entre as medidas descentralizadoras insertas nesses convênios, estava a estadualização de parte do controle da questão florestal.

Outra iniciativa foi a criação, através da Portaria MMA nº 189/2001, da Comissão Técnica Tripartite Nacional, composta por representantes do MMA, da Associação Brasileira de Entidades

Estaduais de Meio Ambiente - Abema e da Associação Nacional de Órgãos Municipais de Meio Ambiente - Anamma, voltada à discussão de temas relevantes para o fortalecimento da gestão solidária e compartilhada do meio ambiente.

É importante perceber que a descentralização, por si só, não implica resultados positivos em termos de controle da conservação da biodiversidade e da política ambiental de forma ampla. Em determinadas situações, ela pode ter efeitos bastante negativos, especialmente se concretizada sem o suporte de regras nacionais que assegurem padrões de sustentabilidade ambiental ou para órgãos estaduais e municipais que não disponham de condições mínimas de operação.

No Estado de São Paulo, por exemplo, as atividades voltadas à conservação da biodiversidade são de concepção e aplicação da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBRN, por meio do Departamento de Biodiversidade - DB da Secretaria do Meio Ambiente. Estas atividades estão se concretizando por diversos meios, dentre eles a reabilitação de áreas degradadas, restauração de paisagens fragmentadas e incremento de sua conectividade, projetos de uso sustentável dos elementos de biodiversidade, controle e manejo de espécies exóticas invasoras e ações para a implantação e/ou compensação de reservas legais.

Além do CBRN, algumas ações como o PROBIO-SP marcaram iniciativas do Governo do Estado no sentido de buscar assegurar a proteção da biodiversidade paulista, principalmente, as dos remanescentes de Mata Atlântica. Dentro desse cenário o processo de se descentralizar as políticas ambientais, e no caso da esfera estadual para a municipal, vem ganhando forças a cada dia.

Desde 2011, por exemplo, o Governo do Estado de São Paulo, por meio da Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental – Cetesb, vem realizando convênios com municípios para capacitar-los e municipalizar o licenciamento ambiental. Nesse sentido, em janeiro de 2011, a Cetesb estabeleceu convênio com o município de Sorocaba para realizar o licenciamento ambiental de atividades de baixo impacto local.

O município e as políticas públicas ambientais

Cada vez mais os municípios brasileiros vêm assumindo novas responsabilidades para a proteção e conservação do meio ambiente e consequentemente das questões ligadas à biodiversidade.

Para a execução dessa atribuição o município pode dispor de diversos instrumentos, como a Lei Orgânica Municipal, a Política Municipal do Meio Ambiente ou o Plano Diretor de Desenvolvimento Físico Territorial.

A Lei Orgânica Municipal tem um caráter eminentemente organizador do governo local e dispõe sobre a estrutura, funcionamento e atribuições dos poderes Executivo e Legislativo; a organização e o planejamento municipal; o processo legislativo e outros.

A política municipal de meio ambiente deve fundar-se em princípios norteadores; alguns podem ser destacados nos textos constitucionais e adaptados às especificidades locais, outros podem surgir do debate entre os vários agentes do processo de gestão ambiental no município. Dentre esses princípios estão:

- O meio ambiente como bem de uso comum do povo;
- A prevalência do interesse público;
- O acesso à informação;
- A efetiva participação da população na defesa e preservação do meio ambiente;
- A priorização das políticas sociais;
- A compatibilização entre as várias políticas ambientais em âmbito nacional, estadual e municipal;
- A compatibilização das diversas políticas – econômica, de saúde, social, educativa – nos diferentes níveis de governo.

Nesse sentido com o propósito de estimular a adesão dos municípios paulistas à gestão ambiental, a Fundação Prefeito Faria Lima - Centro de Estudos e Pesquisas em Administração Municipal (FPFL/Cepam) lançou em 1992 um conjunto de propostas gerais para adoção de medidas efetivas de proteção ambiental no âmbito local (Cepam, 1992):

- Administração dos recursos municipais, com previsão no orçamento, visando às políticas públicas de desenvolvimento e meio ambiente;
 - Política de desenvolvimento local voltada às condições ambientais e aos recursos naturais do município;
 - Promoção de programas intersetoriais com diferentes esferas de governo (União, Estado e Município) e/ou com a iniciativa privada;
 - Previsão, revisão ou adequação de legislação urbanística do município, especialmente do Plano Diretor, Plano Plurianual, Lei de Parcelamento do Solo Urbano, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Código de Obras etc.;
 - Políticas setoriais (habitação, saúde, educação, saneamento) com enfoque ambiental;
 - Ação fiscalizadora direta por órgãos municipais e/ou por meio de convênios com órgãos federais e estaduais;
 - Formação de consórcio intermunicipal, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental;
 - Promoção de estudos que indiquem alternativas de menor custo e maior benefício, apontando soluções tecnicamente adequadas às situações peculiares regionais e locais;
 - Estabelecimento de mecanismos tributários para incentivar a preservação, conservação e recuperação do meio ambiente, que constituirão um fundo municipal para gerir as ações em meio ambiente no município;
 - Localização e mapeamento de áreas críticas em que se desenvolvam atividades potencial ou

efetivamente poluidoras;

- Estabelecimento de normas técnicas municipais de controle e manutenção da qualidade do meio ambiente;
- Estímulo à educação ambiental em todos os níveis de ensino e por meio de campanhas, programas, concursos etc.;
- Preservação dos ecossistemas naturais como bancos genéticos;

Em suma, os municípios hoje no Brasil dispõem de diversas possibilidades de instrumentos de proteção de seu meio ambiente e de sua biodiversidade.

No item abaixo se apresenta a experiência de Sorocaba, um município de grande porte populacional do Estado de São Paulo e que vem evoluindo nas suas políticas públicas ambientais e, consequentemente, apresentando esforços significativos para a proteção da biodiversidade.

As políticas públicas de proteção de biodiversidade em Sorocaba

O município de Sorocaba possui uma área territorial de 449,12 km² e uma população de 586.625 habitantes, sendo que 98% na zona urbana. Por sua vez, dessa área total, 81,5% se constitui em área urbana e 18,5%, em área rural, revelando uma densidade demográfica elevada. A densidade demográfica em Sorocaba é de 1.356,98 hab./km², sendo que a do Estado é de 169,76 hab./km² (IBGE, 2013). É um município antigo e que passou por diversos ciclos econômicos¹, os quais impactaram profundamente o seu ambiente natural, mas que por outro lado, oportunizou o florescimento de uma dinâmica e diversificada sociedade no que tange os seus aspectos sociais e culturais.

É importante destacar que Sorocaba tem uma taxa de crescimento populacional anual de 2,16%. Esse índice é bem maior que a do Estado que é de 1,32%. Destaca-se também o processo de metropolização e a característica de polo que a cidade desempenha perante a Região Administrativa de Sorocaba, que é a maior em extensão territorial no Estado de São Paulo.

Sorocaba está entre as dez maiores economias do Estado, decorrente de seu amplo parque industrial e de um forte setor de serviços. Participam dos vínculos empregatícios 35,92% na indústria, 35,93% nos serviços, 21,91% no comércio e 6,02% na construção civil. (SEADE, 2013).

Atualmente, conforme a Fundação Florestal (2009), apenas 12,6%, ou seja, 5.661,43 hectares da vegetação original do município de Sorocaba ainda se mantém pouco alterada, concentradas principalmente nas regiões rurais do município e Áreas de Preservação Permanente.

O território do município é marcado por uma densa e perene malha hídrica composta por cerca de 2.880 nascentes e, além disso, conta com dezenas de córregos, e alguns rios, no qual o rio Sorocaba e o rio Pirajibu se destacam por suas maiores vazões.

¹ Vale a pena ver a obra de DEAN (1995), em que o autor cita e analisa os impactos das atividades agrícolas e de siderurgia no Século XIX na região de Sorocaba como fator de redução significativa do bioma nativo da região da Mata Atlântica.

Nesse cenário de crescimento econômico e pressão sobre seus recursos naturais, Sorocaba vem também desenvolvendo nas últimas décadas importantes programas de conservação da biodiversidade.

Um desses programas já tradicionalmente conhecido é aquele realizado pelo Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”, da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, nas suas ações de conservação da vida selvagem confinada e com reprodução de importantes espécies nativas ameaçadas de extinção em seu plantel.

Além disso, Sorocaba teve, desde o final da década de 1970, ações no sentido de se criar áreas protegidas como foi o caso da implantação dos Parques da Biquinha, Água Vermelha e “Chico Mendes”. Na última década houve significativo avanço na criação de novos parques e praças, e a maioria deles com importante papel de conservação de recursos naturais e biodiversidade. Conforme pode se ver no quadro a seguir de Mota (2013), o município dispõe de dezenas de áreas protegidas legalmente como parques. No entanto, nem todos estão devidamente implantados, consolidados ou com uso público, no entanto, já impactam positivamente a paisagem e apresentam possibilidades interessantes de efetivação de conectividade biológica, proteção de recursos hídricos e de fauna e flora da região, bem como o uso público para lazer e educação ambiental.

Tabela 1: Parques de Sorocaba

Parque	Área (ha)
Pq. Natural Dr. Bráulio Guedes da Silva (Lei n. 4.934/95; Lei n. 4043/92)	9,38
Pq. Linear - Armando Pannunzio (Lei. N. 8.521/08 - Decreto n. 19.518/11)	1074
Pq. Maestro Nilson Lombardi (Lei n. 8.449/08)	7,31
Pq. Flávio Trettel - Vila Formosa (Lei n. 8.446/08)	11,95
Pq. Natural Antônio Latorre (Lei n. 7.985/06)	4,45
Pq. Natural Juracy Antônio Boaro (Lei n. 7.940/06)	1,87
Pq. Maria Barbosa Silva - (Lei n. 7.855/06 - Decreto n. 17.887/09)	16,39
Pq. Kasato Maru (Lei n. 7.845/06)	0,94
Pq. Santi Pegoretti Maria Eugênia (Lei n. 7.807/06)	20,56
Pq. Natural João Pellegrini (Lei n. 7.665/06)	2,59
Pq. Yves Ota (Lei n. 7.405/06)	12,03
Pq. Natural da Cachoeira - Dr. Eduardo Alvarenga (Lei n. 7.379/05)	15,82
Pq. Raul de Moura Bittencourt (Lei n. 7.301/04)	20,58
Pq. Natural Chico Mendes (Lei n. 3.034/89)	15,17
Pq. Quinzinho de Barros - Zoológico (Lei n. 1.087/63)	13,15
Pq. Municipal Mário Covas (Lei n. 6.416/01)	52,67
Pq. dos Espanhóis (Lei n. 8.536/08)	4,74
Pq. João Câncio Pereira - Pq. Água Vermelha (Lei n. 3.403/90)	2,02
Pq. Pedro Paes de Almeida - Horto Municipal (Lei n. 2.815/88)	21,75
Pq. Natural Municipal Corredores da Biodiversidade (Lei n. 10.071/12)	62,47
Pq. Carlos Alberto de Souza (Decreto n. 14.418/05; Lei n. 5.963/99)	10,43
Pq. Brigadeiro Tobias (Decreto n. 19.372/11; Lei n. 9.889/11)	4,56
Pq. Jd. Botânico (Decreto n. 18.567/10; Lei n. 9.918/12)	6,51
Pq. do Éden (Decreto n. 18.468/10)	0,81
Pq. Walter Grillo (Lei n. 8.506/08 - Decreto n. 18.287/10)	1,56
Parque da Cidade (Decreto n. 17.883/09 - 17.902/09)	120
Pq. Pirajibu (Decreto n. 16.432/09)	46,8
Pq. da Biquinha (Lei n. 9.956/12)	2,88
Pq. Ouro Fino (Lei n. 9.963/12)	9,69
Pq. Antônio Amaro Mendes - Jd. Brasilândia (Lei n. 8.440/08)	3,35
Pq. Municipal Profa. Margarida L. Camargo (Lei n. 7.155/04)	1,91
Pq. Miguel Gregório de Oliveira (Lei n. 6.443/01)	15,25
Pq. Steven Paul Jobs (Lei n. 10.070/12)*	0,28
Total (hectares)	1.593,87

Fonte: Mota (2013)

Também na década de 1990 deu-se início à despoluição do rio Sorocaba e à recuperação de áreas degradadas. Para a recuperação de áreas degradadas a Secretaria do Meio Ambiente, por meio de convênio com a Universidade de Sorocaba, o SOS e a Funap, desenvolveu viveiros consorciados com a capacidade de produção de 300 mil mudas nativas por ano. Com o plano de arborização elaborado em 2009 foram plantadas desde então mais de 500 mil mudas de árvores, principalmente na recuperação de áreas de preservação permanente nas mais diversas regiões do município.

Mas o marco institucional em termos de efetivação de uma política de conservação de biodiversidade no município se deu com a criação da Secretaria do Meio Ambiente em 2008 e sua implantação em 2009, bem como a criação da Política Municipal de Meio Ambiente (Lei nº 10.060/2012).

Com a criação da Secretaria do Meio Ambiente é possível verificar a consolidação de ações de gestão, controle, fiscalização, licenciamento e educação ambiental, principalmente pelo respaldo da Lei nº 10.060, que estabeleceu os princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos para a proteção do meio ambiente no município.

Entre os anos de 2010 e 2011, a Secretaria do Meio Ambiente realizou o diagnóstico ambiental georreferenciado, com apoio da Corporação Andina de Fomento - CAF. Por meio desse estudo tem sido possível para a Prefeitura de Sorocaba identificar as fragilidades e potencialidades de conservação da biodiversidade do município, bem como elementos para se ampliar medidas de conservação e preservação ambiental no município.

Fundamental ressaltar a importância do Projeto Município Verde¹ da Secretaria do Meio Ambiente, do Governo do Estado de São Paulo, na consolidação das políticas ambientais no município de Sorocaba.

Esse programa visa certificar as melhores práticas municipais em dez diretrizes: arborização, biodiversidade, lixo mínimo, estrutura ambiental, educação ambiental, uso racional da água, conselho de meio ambiente, esgoto tratado e habitação sustentável.

De 2008 até 2012, e principalmente, a partir de 2009, com a Secretaria do Meio Ambiente, a Prefeitura de Sorocaba apresentou, por meio do Programa Município Verde Azul, significativa evolução em seu desempenho ambiental e, consequentemente, nas ações de restauração, conservação e proteção da biodiversidade.

Conforme a Tabela 1, ao participar do programa, Sorocaba teve um salto significativo nos seus indicadores de desempenho ambiental.

¹ Hoje chamado de Programa Município Verde Azul: Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/o-projeto/>. Acesso em 02/07/2013.

Tabela 2: Evolução Certificação Ambiental MVA- Sorocaba 2008/2013

Município	Classif. 2008	Classif. 2009	Classif. 2010	Classif. 2011	Classif. 2012	Classif. 2013
Sorocaba	118	33	7	3	2	1

Fonte: Município Verde Azul.

Da 118^a colocação no ranking estadual em 2008, Sorocaba passou para a 1^a posição em 2013.

Além de conseguir avanços institucionais, reconhecimento público e uma boa aceitação da agenda ambiental na política municipal, o Município Verde Azul trouxe para Sorocaba a perspectiva de atuar de forma integrada e intersetorial nas questões ambientais, dentre as quais a biodiversidade.

Por exemplo: na diretiva do esgoto tratado foi possível integrar ações da Prefeitura com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto; no uso de Madeira Sustentável foi possível integrar as ações da Secretaria de Habitação e de Administração com a Secretaria de Meio Ambiente; nos planos de arborização e recuperação de mata ciliar verificou-se a elaboração de planos específicos para as temáticas que se tornaram norteadoras das ações de recuperação ambiental, principalmente das áreas públicas degradadas.

Nas áreas de Educação Ambiental têm sido possível integrar ações das Secretarias de Meio Ambiente, destacando os programas de Educação Ambiental no Parque Zoológico Municipal e nos demais parques ecológicos e ações com a Secretaria da Educação, Secretaria de Desenvolvimento Social e Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

Assim, a implementação do Programa Município Verde Azul na Prefeitura de Sorocaba a partir de 2008, tem sido um dos importantes fatores na implementação de uma agenda ambiental pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, por ela já “nascer” com uma agenda pré-estabelecida, principalmente, porque o Programa Município Verde Azul tem sido considerado projeto prioritário de governo.

Nesse sentido, houve ganhos para todos, pois a Secretaria do Meio Ambiente desenvolveu vários instrumentos de gestão ambiental que passaram a ser monitorados por meio de cronogramas com metas estabelecidas; o governo local passou a reconhecer a importância da gestão ambiental e passou a priorizar o melhor desempenho ambiental como indicador de boa gestão pública; e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado conseguiu que um processo com baixos esforços indutivos fossem eficientes para que Sorocaba implementasse o projeto e elaborasse seus relatórios de gestão ambiental (RGA), visando alcançar metas cada ano mais avançadas no sentido de conservação da biodiversidade do município.

Sabe-se que o município de Sorocaba tem um longo caminho a ser trilhado no que tange à

proteção e recuperação de sua biodiversidade, mas ao menos alguns caminhos já estão sendo trilhados e que, em longo prazo, poderão trazer importantes benefícios ambientais.

Um exemplo disso, a inauguração do Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade no dia 7 de junho de 2013. Essa área passou a se constituir na primeira unidade de conservação do município, conforme os critérios estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Com 63 hectares constitui-se na maior área natural protegida do município. Conforme o diagnóstico ambiental da área apresentado pelo Plano de Manejo, na unidade de conservação foram identificadas espécies raras, como a cuíca-de-três-listras, dezenas de outros mamíferos, mais de uma centena de espécies de pássaros e fragmentos significativos de vegetação nativa em estágio médio e avançado de regeneração.

Estudos recentes, como Mello (2012), apontam as possibilidades de que os corredores de biodiversidade iniciados na área do parque poderão ser integrados em um corredor regional integrando a Zona de Conservação dos rios Sorocaba e Pirajibu com a Área de Proteção Ambiental – APA de Itupararanga até a Floresta Nacional de Ipanema em Iperó.

Verifica-se, portanto, que Sorocaba vem trilhando um caminho significativo e com resultados efetivos na proteção da biodiversidade em suas diferentes dimensões.

Mas para que isso persista é preciso investir em qualificação permanente dos quadros técnicos da Prefeitura em sustentabilidade, promover encontros técnicos científicos, reforçar as ações de educação ambiental em todos os espaços e, fundamentalmente, para que as políticas públicas ambientais tenham cada vez mais êxito é essencial que o poder público possa estimular a participação dos diferentes setores da sociedade, no sentido de que possam efetivamente fazer parte do processo e, consequentemente, poder cumprir um dos ideais da descentralização de políticas públicas, que é o de torná-las mais próximas do cidadão e, consequentemente, dar respostas mais rápidas para a promoção da proteção do meio ambiente, da biodiversidade e da qualidade de vida.

Referências bibliográficas

- DEAN, W. (1995) A ferro e fogo. *A história e a devastação da Mata Atlântica*. São Paulo: Cia das Letras;
- FERREIRA. L. C. (2002). *Política ambiental brasileira*. São Paulo, Boitempo;
- IBGE. Cidades. *Sorocaba*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em 05 de Junho 2013;
- IBGE. Perfil dos municípios brasileiros. *Meio Ambiente – 2002*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/meio_ambiente_2002/meio_ambiente2002.pdf>. Acesso em 04 de junho de 2013;
- MELLO, K. (2012). *Análise espacial de remanescentes florestais como subsídio para o estabelecimento de Unidades de Conservação*. Dissertação de Mestrado. Pós – Graduação em Diversidade Biológica e Conservação. Ufscar, Sorocaba;
- MACHADO. P. A. L. (2012) *Direito ambiental brasileiro*. 15^a. Ed. São Paulo: Malheiros Editores Ltda;
- MOTA, M. T. (2013). “Parques” em paisagem urbana, proposta de um sistema municipal integrando de áreas verdes e áreas protegidas - estudo de caso no Sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental. Ufscar, Sorocaba;
- MOTA JUNIOR, V. D. (2006). *Atores, estratégias e motivações na criação de municípios paulistas nos períodos democráticos pós-1946: um estudo na Região Administrativa de Sorocaba / IFCH/ UNICAMP*;
- SACHS, I. (1994) “The environmental challenge”. In Salomon, J.J. et al. (eds). *The uncertain question: Science, Tecnology and Development*. Tokyo, The United Nations University Press;
- SÃO PAULO (Estado) (1992). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. *Política Municipal de Meio Ambiente: orientação para os municípios*. 2^a. Ed. São Paulo: A Secretaria: FPFL/CEPAM;
- SÃO PAULO. (Estado). Secretaria de Estado de Meio Ambiente. *Programa Município Verde Azul*. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/> Acesso em 02 de Julho de 2013;
- FUNDAÇÃO SEADE. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>>. Acesso em 08 de Abril de 2013;
- SOROCABA. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. *Projetos*. Disponível em: <<http://www.meioambiente.sorocaba.sp.gov.br>>. Acesso em 03 de Maio de 2013;



Capítulo 2

A proteção legal da biodiversidade de Sorocaba

Vanessa Senteio Smith Souza, Cintia Zaporoli Rosa Grosso

Resumo

Este capítulo é destinado ao breve estudo da evolução da proteção legal da biodiversidade, partindo da Constituição Federal de 1988 e especialmente da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), traçando-se um panorama geral sobre a legislação federal e estadual com o objetivo final de estabelecer um diagnóstico municipal da cidade de Sorocaba no tocante à legislação e à tutela da biodiversidade, pontuando as políticas públicas e as ações que fomentam e viabilizam a efetiva proteção da diversidade biológica local.

Introdução

Estabelecida na ECO-92, a Convenção sobre Diversidade Biológica entrou em vigor em dezembro de 1993 e é considerada um dos mais relevantes instrumentos internacionais sobre o meio ambiente, tendo sido ratificada por mais de 160 países.

No Brasil, a ratificação da Convenção sobre Diversidade Biológica ocorreu em 28/02/1994, quando o governo brasileiro depositou o instrumento de ratificação da convenção, passando a mesma a vigorar em nosso país em 29/05/1994 e, por fim, o decreto nº 2.519 de 16/03/1998 promulgou a Convenção sobre Diversidade Biológica assinada no Rio de Janeiro.

A Convenção sobre Diversidade Biológica divide a biodiversidade em três níveis: ecossistemas, espécies e recursos genéticos; e tem como pilares a conservação da biodiversidade, o uso sustentável dessa biodiversidade e a repartição justa e equitativa dos benefícios advindos dos recursos genéticos.

Por abranger tudo o que se refere à biodiversidade, direta ou indiretamente, a Convenção sobre Diversidade Biológica é considerada uma rica fonte de informações para subsidiar outras convenções e acordos ambientais mais específicos, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança; o Tratado Internacional sobre Recursos Fitoterápicos para a Alimentação e a Agricultura; as Diretrizes de Bonn; as Diretrizes para o Turismo Sustentável e a Biodiversidade; os Princípios de Addis Abeba para a Utilização Sustentável da Biodiversidade; as Diretrizes para a Prevenção, Controle e Erradicação das Espécies Exóticas Invasoras e os Princípios e Diretrizes da Abordagem Ecossistêmica para a Gestão da Biodiversidade, dentre outras iniciativas transversais.

Legislação federal decorrente da Convenção da Biodiversidade - Fauna e Flora

A Convenção da Diversidade Biológica está em vigência no Brasil, pois foi promulgada pelo Decreto nº 2.159 de 16 de março de 1998, após a sua aprovação pelo Congresso Nacional, mediante a expedição do Decreto Legislativo nº 2, de 3 de fevereiro de 1994.

O art. 6º da Convenção da Biodiversidade exige que as partes criem estratégias e programas nacionais para o uso sustentável da diversidade biológica. O Brasil atendendo a esse artigo criou o Programa Nacional da Diversidade Biológica (Pronabio), instituído pelo Decreto nº 1.354 de dezembro de 1994, para coordenar a implementação dos compromissos da CDB. Foi também estabelecida uma comissão coordenadora do programa, com a finalidade de coordenar, acompanhar e avaliar suas ações.

A aplicação da Convenção da Biodiversidade foi ampliada, ainda, com a criação da Política Nacional da Biodiversidade, através do Decreto nº 4.339 de 22 de agosto de 2002. O objetivo geral desta política é promover a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos.

Em face disso, o Decreto nº 4.703 de 21 de maio de 2003 alterou o Pronabio, adequando-o aos princípios e diretrizes para implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Além disso, revogou o Decreto nº 1.354/1994 e estabeleceu a Comissão Nacional da Biodiversidade (Conabio).

Para a identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, foi criado o Decreto nº 5.092/ 2004, onde dispõe regras para a identificação.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, § 1º, inciso II e artigo 4º, apesar de ser anterior à Convenção da Diversidade Biológica, iniciou a preocupação sobre o tema da preservação da diversidade.

A Medida Provisória nº 2.186/2001 veio para regulamentar o artigo 225, § 1º, inciso II e artigo 4º da Constituição Federal, onde dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para a sua conservação e utilização, e dá outras providências.

Legislação estadual decorrente da Convenção da Biodiversidade – Fauna e Flora

A legislação paulista é uma das mais avançadas do Brasil, fato este em que no ano de 1997, por meio da Lei nº 9.509, foi criada a Política Estadual de Meio Ambiente, onde dispõe sobre a Biodiversidade.

O Estado de São Paulo, entendendo a importância do tema da Biodiversidade, acrescentou novas atribuições para a CETESB, com a criação de uma Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, por meio da Lei nº 13.542/2009, em seu art. 8º. Além disso, foi instituído pelo Decreto nº 57.637/2011, um grupo de trabalho, o qual demonstra o comprometimento do Governo do Estado com o cumprimento das metas estabelecidas pela Rio-92. Ainda em 2011, foi instituída a Comissão Paulista de Biodiversidade, com a finalidade de coordenar a elaboração e implantação de estratégias para que se alcance a conservação da diversidade biológica do Estado de São Paulo e para o acompanhamento e implantação de metas e planos de ação, em conformidade com o Protocolo de Nagoya, pactuadas no âmbito da Conservação da Diversidade Biológica.

A estratégia para o desenvolvimento sustentável do Estado de São Paulo é pautada pelos principais temas da Rio+20, ou seja, a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e o quadro institucional para o desenvolvimento sustentável.

O Decreto nº 58.107 de 05 de junho de 2012 institui uma estratégia que visa estabelecer uma agenda para o desenvolvimento sustentável do Estado, apresentando metas setoriais que definirão a ação do Governo do Estado de São Paulo até 2020.

Legislação municipal decorrente da Convenção da Biodiversidade – Fauna e Flora

No município de Sorocaba já existem leis sobre a biodiversidade que estão sendo regulamentadas, mas ainda há a necessidade de implantar mais atividades que transmitam os três objetivos da Convenção sobre Diversidade Biológica, utilizando mecanismos como as Estratégias e Planos de Ações Locais pela Biodiversidade, em conformidade com os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.

No município foi criada a Política Municipal de Meio Ambiente, por meio da Lei nº 10.060/2012, que é regulamentada pelo Decreto nº 20.366/2012, onde consta a proteção da biodiversidade em diversos artigos.

O Artigo 54 da Política Municipal dispõe que “caberá à Prefeitura Municipal de Sorocaba, em conjunto com universidades e demais instituições de ensino e pesquisa, órgãos governamentais, organizações não governamentais, além de outras instituições de pesquisa congêneres, elaborar e divulgar o levantamento de espécies silvestres de ocorrência nos segmentos dos ecossistemas naturais e artificiais do Município”. Este artigo está sendo cumprido por meio da presente publicação sobre a biodiversidade do município.

Há uma grande preocupação com a biodiversidade em Sorocaba, motivo pelo qual foi criado o Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade, por meio do Decreto nº 19.424/2011. Ainda sobre este parque, foi criada a Lei Ordinária nº 10.240/2012, que dispõe sobre a criação do Conselho do Parque, denominado CPNMCBIO, sendo um órgão colegiado local, de composição paritária, com caráter consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Sorocaba.

Outra maneira que o município de Sorocaba demonstra a preocupação com a proteção e preservação da biodiversidade é por meio da valorização da educação ambiental, já que a sensibilização da população sobre as questões relacionadas à biodiversidade e o meio ambiente é de extrema importância, pois a construção do amanhã exige novas atitudes de cidadania voltadas à preservação ambiental e ao desenvolvimento sustentável. Sorocaba está à frente de muitos municípios, visto que já possui uma Política Municipal de Educação Ambiental, por meio da Lei nº 7.854/2006.

Para assegurar a proteção da biodiversidade, além da legislação, o município deverá investir em ações para a democratização da educação ambiental, por meio de programas de educação ambiental, lembrando-se que a educação da população é um requisito frequente nos acordos internacionais, como dispõe o documento internacional intitulado Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidades, que surgiu na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Além do trabalho educativo, as pesquisas e monitoramentos deverão ser intensificados para a proteção da biodiversidade.

Efetividade das leis

A Convenção da Diversidade Biológica, em seu artigo 1º, estabelece expressamente seus objetivos:

“Os objetivos desta Convenção, a serem cumpridos de acordo com as disposições pertinentes, são a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos [...]”.

Tais objetivos são complexos pois abarcam tudo o que se refere à diversidade biológica em termos de conservação, sustentabilidade e repartição dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos. Cada governo enfrenta suas próprias dificuldades e entraves para definir sua prioridade.

Anos após a adoção da Convenção da Biodiversidade Biológica, foram diagnosticados progressos, mas há necessidade de medidas efetivas que promovam ações de cooperação entre os países e as instituições internacionais e, principalmente, que possibilitem a efetividade dos instrumentos já existentes.

Em Sorocaba podemos destacar como exemplo de efetividade da proteção legal da biodiversidade o Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade, primeira unidade de conservação inscrita no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), localizado em área anexa ao Parque Tecnológico, na Zona Norte da cidade. Com mais de 600 mil m², a unidade tem como uma das principais funções a proteção integral da fauna e da flora típicas da região, não sendo permitida qualquer atividade que degrade o local.

Tornar efetivos os instrumentos constantes no arcabouço da Convenção da Diversidade Biológica significa trazer à realidade os ideais ali constantes. Na falta de políticas públicas que viabilizem progressos na defesa do bem difuso “meio ambiente”, é possível aos legalmente legitimados socorrerem-se ao princípio da efetividade das leis, decorrente do princípio do devido processo legal, previsto no artigo 5º, LIV, da CF/88, que anuncia que os direitos devem ser efetivados, implementados, realizados e não apenas reconhecidos. Quem possui um direito, tem o direito de efetivá-lo.

Dessa forma, nota-se que o princípio da efetividade está implícito no nosso ordenamento jurídico, sendo de inegável importância, uma vez que sua inobservância torna o direito reconhecido apenas letra morta.

A efetividade ocorrerá quando for possível se reproduzir os resultados previstos em lei. Em consonância com o ordenamento jurídico, os agentes do Direito devem buscar os meios mais seguros e eficazes para que a finalidade da prestação jurisdicional, tutelada pelo Estado, seja obtida em sua completude.

Por meio do Princípio da Efetividade o Direito se envolve dos meios necessários e legais para que seja conquistada a finalidade que a Lei prevê e deseja para o mundo dos fatos.

O ambiente equilibrado é bem jurídico autônomo, cuja titularidade transcende a esfera do direito público e do privado, sendo o bem tutelado o difuso, apresentando desafios completamente novos às instituições jurídicas e ao processo civil tradicional, mas cujo tema é apaixonante e passível de resultados de impossível mensuração, dada sua relevância e alcance.

Educação ambiental

Em que pese tratar-se de tema que vem sendo depurado desde 1976, foi durante a Eco-92 que surgiu um documento internacional intitulado Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade, que firmou a Educação Ambiental como um instrumento de transformação social e política voltado para a sustentabilidade e preservação ambiental, promovendo uma mudança de foco que era antes totalmente voltado para o desenvolvimento desenfreado e então passa a receber um novo olhar.

A Década da Educação Ambiental (2005-2014), iniciativa da UNESCO, teve como escopo potencializar as políticas, programas e ações que já existiam no âmbito da educação ambiental.

No Brasil, ao órgão gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, composto pelo Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação, cumpre o papel de coordenar o Programa Nacional de Educação Ambiental, o ProNEA, cuja regulamentação fortalece o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama), que, por sua vez, viabiliza a execução da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei Federal nº 9.795/1999) conjuntamente e de forma sincronizada com as demais políticas federais, estaduais e municipais de governo.

Em Sorocaba, a Lei nº 7.854/2006 dispõe sobre a Educação Ambiental e institui a Política Municipal de Educação Ambiental, trazendo, em seu artigo 1º, como conceito de educação ambiental “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e de sua sustentabilidade”. Já em seu Capítulo II, além de instituir a Política Municipal de Educação Ambiental, dispõe que as atividades vinculadas a ela devem ser desenvolvidas na educação formal e não formal.

O Decreto nº 18.553/2010 regulamenta a Lei nº 7.854/2006, visando ao cumprimento das diretrizes do Programa “Município Verde Azul”, da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, ao qual o município de Sorocaba aderiu em 2008, fortalecendo a necessidade de se promover a educação ambiental no âmbito municipal, conferindo aos órgãos da Administração Pública Municipal o dever de designar dois interlocutores responsáveis pela execução da Política Municipal de Educação Ambiental, sendo um representante da Secretaria do Meio Ambiente e um representante da Secretaria da Educação, estabelecendo também que as duas secretarias, em parceria, fomentariam ações educativas, viabilizando a formação dos profissionais da rede municipal de ensino.

Na sequência, o Decreto nº 19.957/2012 dispõe sobre a criação da Comissão Intersetorial de Educação Ambiental (CISEA), com a finalidade de promover a discussão; elaboração; acompanhamento; avaliação e implementação da Política Municipal e do Programa Municipal de Educação Ambiental. Este decreto dispõe que a CISEA será composta por um representante de cada secretaria, elencando as Secretarias de Obras e Infraestrutura Urbana; Cidadania; Educação; Habitação e Urbanismo; SAAE; Saúde; Meio Ambiente; Cultura e Lazer; Urbes; Relações de Trabalho; e Parcerias.

À própria CISEA, observados os limites de suas competências, foi autorizada a expedição de instruções normativas ou operacionais, visando orientar suas atividades e seu funcionamento, conferindo uma certa liberdade para que os fins sejam alcançados sem muitos entraves burocráticos.

Sorocaba vem obtendo destaque no âmbito ambiental, com consecutivas conquistas do selo do Programa “Município Verde Azul”, o que indica um crescimento com qualidade de vida e conscientização ambiental da população.

Diagnóstico e conclusão na esfera municipal

À luz do novo Código Florestal, da Convenção sobre a Diversidade Biológica e do Protocolo de Nagoya, bem como da necessidade de diversos empreendimentos e exploração da biodiversidade para o desenvolvimento, torna-se imperativa a definição e operacionalização constante de políticas públicas para a conservação da biodiversidade brasileira.

Foi aprovado na COP 10, em Nagoya, por meio de um Protocolo, que as comunidades locais têm posse do conhecimento tradicional para a conservação da diversidade biológica e para o uso sustentável de seus componentes e para a vida sustentável dessas comunidades, então o Protocolo de Nagoya aprovou o Plano Estratégico de Ação pela Biodiversidade para Autoridades Locais.

Considerando a competência da Secretaria do Meio Ambiente para estabelecer instrumentos legais, diretrizes e normas de procedimentos para a gestão e o manejo da biodiversidade sorocabana, e a necessidade de implementar em nível local as atividades que refletem os objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica, poderá, inicialmente, por meio de uma portaria, criar um Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade, conferindo-lhe a atribuição de elaborar e propor ações para a proteção da biodiversidade de Sorocaba, sendo que uma das atribuições é formular o Plano Municipal de Estratégias e Ações Locais pela Biodiversidade, em conformidade com os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, norteada pela Convenção sobre a Diversidade Biológica.

Um exemplo disso, o município de São Paulo, que é pioneiro nas Ações sobre a Biodiversidade, criou um Grupo de Trabalho sobre Biodiversidade, por meio da Portaria 057/SVMA-G/2009, que conferiu a atribuição de propor e implementar ações voltadas à conservação da biodiversidade na cidade de São Paulo.

Além disso, a pesquisa e o monitoramento são essenciais para proteger a biodiversidade, sendo necessário aumentar o conhecimento e a compreensão sobre a biodiversidade, seu valor e as ameaças que enfrenta. Então a avaliação do estado da biodiversidade, genes, espécies e ecossistemas é um desafio importante para Sorocaba. É preciso que haja mais informações disponíveis sobre a situação dos habitats, ecossistemas, a mudança das situações das espécies ameaçadas ou não de extinção, entre outros, para preservar o equilíbrio biológico.

Referências bibliográficas

- PACHECO FIORILLO, C. A. (2009). *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo. Editora Saraiva.
- MILARÉ, ÉDIS (2009). *Direito do Ambiente*. São Paulo. Editora Revista dos Tribunais.
- ANTUNES, P. B. (2010). *Direito Ambiental*. Rio de Janeiro. Editora Lumen Juris
- MARINONI, L. G. (2000). Tutela Específica (arts. 461, CPC e 84, CDC). São Paulo. Editora Revista dos Tribunais.
- www.mma.gov.br, consultado em 27 de Junho de 2013.
- www.senado.gov.br, consultado em 27 de Junho de 2013.
- www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/, consultado em 27 de Junho de 2013.
- www.meioambiente.sorocaba.sp.gov.br, consultado em 27 de Junho de 2013.



Capítulo 3

Remanescentes florestais: identificação de áreas de alto valor para a conservação da diversidade vegetal no Município de Sorocaba

Fatima C. M. Piña-Rodrigues, Vilma Palazetti de Almeida, Nobel Penteado de Freitas,
Roberto Wagner Lourenço, Denise Mandowsky, Gabriela Rosa Lopes,
Mariana Grimaldi, Darllan Collins da Cunha Silva

Resumo

A região de Sorocaba se caracteriza por apresentar a maior concentração de fragmentos do Estado de São Paulo e sua vegetação típica de ecótono com intersecção de diferentes tipologias florestais contribui para o seu papel estratégico no cenário da conservação da biodiversidade. No presente estudo o município foi dividido em quatro zonas (NW, NE, SW, SE), efetuando-se a classificação de cada área de estudo em relação a sua localização urbana, periurbana e rural. A partir da consolidação de banco de dados com informações oriundas de revisão bibliográfica, levantamentos locais, resultados de inventários e bases de dados de projetos anteriores, foram realizadas análises para identificar as espécies ameaçadas, vulneráveis e raras localmente. Foram obtidos 959 registros de ocorrências de indivíduos dos quais foram identificadas 429 espécies, 93,3% catalogadas em algum nível taxonômico. As zonas NE e SE foram as de maior riqueza de espécies, com concentração de fragmentos maiores do que 80 hectares. A região Norte, em especial a zona NE foi a que apresentou a maior proporção de espécies ameaçadas, vulneráveis e localmente raras. As espécies mais frequentes foram *Copaifera langsdorffii*, *Platypodium elegans* e *Trema micrantha* e as vulneráveis observadas na zona NE-NW foram *Brosimum glaziovii*, *Machaerium stipitatum* e *Zeyheria tuberculosa*. Com base nos levantamentos de campo, nos fatores de raridade local e vulnerabilidade obtidos nos estudos efetuados recomenda-se para a conservação dos remanescentes a criação de um conjunto de corredores de diversidade concentrados nas zonas SE, NE e NW, denominado de Corredor de Biodiversidade Norte-Sul e um corredor Urbano-paisagístico nas zonas SE-SW.

Introdução

No Estado de São Paulo, a cobertura primitiva de 81,8% reduziu-se a apenas 3%, onde a maioria dela se concentra em áreas protegidas com predomínio da formação de Floresta Ombrófila (ESTADO DE SÃO PAULO, 2006). Porém, esta se encontra distribuída em áreas de relevos mais acidentados, como é o caso da Floresta Ombrófila (BRITO *et al.*, 2008) ou em fragmentos de Floresta Decidual e Cerrado, espalhados pelo interior do Estado. Em função disto, a conservação dos remanescentes florestais é fundamental, pois são fontes de propágulos de plantas e animais que recolonizam áreas onde estas podem estar localmente extintas (VIANA & TABANEZ, 1996).

A bacia dos rios Sorocaba e Médio Tietê é a 12^a em maior extensão no Estado, com 33 municípios ocupando 4,86% do território, dos quais apenas 11% apresentam cobertura florestal, sendo a 8^a região em termos de cobertura florestal (NALON *et al.*, 2008). Nesta bacia, Sorocaba detém a segunda maior concentração de fragmentos florestais do Estado (KRONKA *et al.*, 2005). Estes fragmentos se inserem em uma zona ecotonal, com intersecção de Floresta Estacional, Ombrófila Mista e Densa com áreas de Cerrado (ALBUQUERQUE & RODRIGUES, 2000), denotando assim grande relevância no cenário da conservação florestal.

A despeito da importância da bacia no cenário estadual, das 18 unidades de conservação, estaduais e federais, apenas duas situam-se próximas aos limites do município, a Área de Preservação Ambiental (APA) de Itupararanga (93.356,7 hectares), na Zona Sudeste (FREITAS, 2008), e a Floresta Nacional de Ipanema (5.179,93 hectares), na Zona Noroeste (XAVIER *et al.*, 2008). Dada a importância ambiental da região, o presente capítulo tem por objetivo caracterizar e avaliar os principais remanescentes florestais de Sorocaba visando fornecer subsídios para o estabelecimento de políticas públicas que contribuam para a conservação da diversidade na região.

Diagnóstico da cobertura vegetal de fragmentos florestais

Procedimentos metodológicos

Para a análise dos fragmentos florestais foram utilizadas quatro fontes distintas, sendo: (a) revisão bibliográfica, (b) levantamentos florísticos em campo com seus dados originais, (c) bancos de dados oriundos de projetos realizados na região, cedidos pelos seus responsáveis e (d) a base de dados do Plano Diretor Ambiental de Sorocaba – PDA (PMS, 2011). Na revisão bibliográfica foram incluídos estudos florísticos, fitossociológicos e levantamentos no município, incluindo trabalhos acadêmicos não publicados. Em relação aos dados originais de levantamentos florísticos, foram obtidas listagens e dados de ocorrência de espécies cedidas por pesquisadores da região. Todo material foi referendado pela presença de exemplares depositados em coleções didáticas e/ou herbários. Os levantamentos florísticos efetuados nos parques da cidade - Parque Natural “Chico Mendes”, Parque Ouro Fino, Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” (MORAES & ALMEIDA, 2009) e Jardim Botânico - e no remanescente de mata localizado no bairro de Brigadeiro Tobias, próximo ao Casarão de Brigadeiro Tobias, tinham como objetivo inventariar a flora dos fragmentos florestais existentes nestes parques ao longo de trilhas utilizadas para educação ambiental. Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro na altura do peito acima de 5 cm ao longo de trilhas foram coletados e identificados com placas de alumínio numeradas e o material botânico foi herborizado e consta do acervo do Herbário Regional PUC-SP, câmpus Sorocaba. Além destes levantamentos, foram feitos estudos fitossociológicos no Parque Natural “Chico Mendes” (SANTOS, 2012; SANTOS, 2012a) e em área de Cerrado no bairro do Éden (MOTTA & ALMEIDA, 2001).

A outra fonte de dados foi o levantamento da vegetação realizado de 2008 a 2011 no Projeto Verde¹, com apoio do Núcleo de Planejamento (NUPLAN) da Prefeitura Municipal de Sorocaba (LOURENÇO *et al.* 2009; PIÑA-RODRIGUES *et al.* 2011). No Projeto Verde foram selecionados remanescentes situados nas zonas de expansão urbana com base no artigo 13º da Lei Municipal nº 8.181 de 5 de junho de 2007. Na Zona Nordeste (NE) foram selecionados quatro fragmentos onde foram instalados 9 transectos de 200 m² obtendo-se dados de todos indivíduos de CAP> 15 cm (MANDOWSKY, 2012). Na Zona Noroeste (NW) foram estudadas três áreas empregando-se a metodologia ponto quadrante (COTTAM & CURTIS, 1956) marcados a partir de 20 metros da borda do fragmento, estabelecidos a cada 20 metros de distância entre si. Além deste, foram utilizados os dados do Projeto ApoiAr/CNPq², da atividade “Marcação de matrizes”, no qual foram marcadas e identificadas árvores para colheita de sementes nos fragmentos florestais localizados a 23º34'41,00" S e 47º31'04,89" W, nas proximidades do rio Ipaneminha, integrante da bacia do rio Sorocaba e Médio Tietê, utilizando os mesmos critérios do Projeto Verde. De cada árvore matriz foram coletadas exsicatas comparadas com exemplares existentes no Herbário do Projeto Matrizes, no Laboratório de Ecologia da Restauração (LERF) da Escola Superior de Agricultura

¹ Projeto desenvolvido em parceria entre a UFSCar, UNISO e UNESP, com recursos da Prefeitura Municipal de Sorocaba. Relatório disponibilizado em:
<http://sementeflorestaltropical.blogspot.com.br/p/projeto-verde.html>

² CNPq- Edital 26/2010- Processo nº 591607-2010-2.
Acesso em: <http://projetoapoiar.blogspot.com.br/>

Luiz de Queiróz (ESALQ-USP), atendendo ao disposto no Decreto nº 5.153 de 23 de julho de 2004, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

E por último, foram utilizados os mapas dos remanescentes de fragmentos florestais e da cobertura vegetal, das curvas de nível, cobertura do solo, declividade e rede hidrográfica elaborados por Lourenço *et al.* (2009) e do Plano Diretor Ambiental da Prefeitura Municipal de Sorocaba-PDA (PMS, 2011) e sua respectiva base de dados. A vegetação foi analisada sobre fotografias aéreas ortorretificadas na escala de 1:2.000 (2004) atualizadas através de imagens de satélite do sensor Landsat 5 TM órbita ponto 220/076 de 31/08/2010, obtidas junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os fragmentos dos remanescentes florestais foram classificados em estádios inicial, médio e avançado, segundo Lourenço *et al.* (2014).

A partir do conjunto de informações coletadas foi consolidado um banco de dados que serviu de base para as análises efetuadas. Cada dado de ocorrência de uma espécie em uma área foi considerada como “registro de ocorrência” e cada referência consultada foi considerada como “fonte”. O banco de dados foi complementado com informações sobre a vulnerabilidade das espécies (IUCN, 2012; IBAMA, 2013), síndromes de dispersão, classe sucessional e categoria de ameaça com base no Anexo da Resolução SMA nº 08 de 31 de janeiro de 2012 e outras fontes, bem como síndromes de polinização e hábito obtido a partir de revisão bibliográfica em artigos publicados e incluídos nas listagens elaboradas. O conceito de hábito adotado foi o proposto por Backes & Nardino (2003). As espécies foram classificadas como nativa ou exótica e potencial invasora com base em consulta ao banco de dados da FAO (2013) sobre espécies florestais invasoras, naturalizadas e introduzidas. Todos os nomes científicos foram conferidos pelo Missouri Botanical Garden (TROPICOS, 2013).

Para a definição da zona de registro de ocorrência de cada espécie, foram considerados os quadrantes entre as direções norte e leste (NE), sul e leste (SE), norte e oeste (NW) e sul e oeste (SW). Cada registro também foi classificado em relação a sua inserção em área urbana, periurbana e rural. Para tanto, com uso de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) foi obtida a mediana da região urbanizada de Sorocaba, denominada de “Ponto Central Urbano” (PCU) situado a 47°27'15.55"O; 23°30'29.42"S. Na classe urbana foram inseridos todos os registros situados em um raio de 9 km do PCU; como periurbana foram incluídos os localizados entre 9 e 12 quilômetros do PCU e como rural, aqueles a partir de 12 quilômetros do PCU. O tipo de área foi estabelecido como sendo “fragmento” para áreas naturais de vegetação e “fragmentos urbanos” para locais totalmente inseridos na matriz urbana, sem características definidas de tipologia.

A partir dos dados de levantamentos de campo, para cada área de estudo foi calculada a riqueza (S), representada pelo número de espécies registradas por área, e a riqueza relativa (S_r), calculada como $S_r = S/n$ onde n foi o número de áreas amostradas. A identificação das zonas e fragmentos de alto valor para a conservação da diversidade foi obtida a partir da aplicação de um conjunto de critérios e indicadores que visou estabelecer as regiões com maior risco para os remanescentes florestais baseado nos conceitos de ocorrência das espécies e análise das características dos fragmentos. Para classificar as zonas em relação ao nível de prioridade de conservação das espécies foram utilizados também os parâmetros de vulnerabilidade das espécies e raridade (número de vezes que a espécie ocorreu em cada local de coleta), calculada como $r = 1/n_i$ onde n_i é o número de locais onde a espécie ocorreu. Para analisar o estado de conservação dos fragmentos, estes foram comparados com os dados de levantamentos florísticos realizados no Ribeirão do Ferro, na Floresta Nacional de Ipanema-FLONA (N.P. FREITAS, dados não publicados), considerada como referencial regional de área conservada. A similaridade entre os locais de amostragem e o

referencial de conservação foram obtidos por meio de análise de agrupamento com os dados de presença e ausência de espécies pelo método de Ward's empregando-se o pacote PAST 2.1. As diferenças entre as regiões, zonas e classes de urbanização foram obtidas utilizando-se os dados relativos calculados como d/n_i , onde d é o valor absoluto de cada dado obtido e n_i é o número de locais estudados. Com estes dados relativos foram empregados os testes de Mann-Whitney e Monte Carlo e a análise não paramétrica de Kruskall-Wallis.

Caracterização geral dos remanescentes florestais

Os remanescentes florestais de Sorocaba em estádio médio e avançado de conservação ocupam 1999,8 hectares que representam apenas 4,46% do município³, onde 749,9 hectares (37,5%) são de fragmentos com tamanho menores do que 5 hectares. Estudos sobre fragmentação mostram que áreas inferiores a 10 hectares apresentam alta taxa de mortalidade, redução do número de espécies e efeitos de borda (RANKIN-DE-MERONA & ACKERLY, 1987). Assim, considerando estes dados, pode-se sugerir que uma parte representativa da área ocupada pelos remanescentes florestais de Sorocaba está em condições que levam a sua degradação e ameaçam a conservação da biodiversidade local.

Além disto, os fragmentos menores do que 20 hectares ($n= 2475$) representam 97,6% do total de remanescentes presentes em Sorocaba ($n= 2537$) e estão predominantemente localizados nas zonas SE e NE, com uma distribuição homogênea e contínua (Figura 1 - anexo). Por outro lado, os fragmentos maiores do que 20 hectares ($n= 62$) representam apenas 2,4% do total, sendo estes valores inferiores aos constatados no restante do Estado de São Paulo, no qual 19,8% dos remanescentes apresentam área maior do que 20 hectares (NALON *et al.*, 2008).

Os fragmentos maiores do que 5 hectares representam 95 áreas, sendo 17 (17,9%) em estádio avançado de sucessão e 78 (82%) em estádio médio, enquanto os menores do que 5 hectares representam 631 áreas (LOURENÇO *et al.* 2014). Com base nos dados destes autores constata-se que apenas 13,1% dos fragmentos da região apresentam tamanho superior a 5 hectares. Estes valores obtidos são inferiores aos constatados no Estado, no qual 19,8% dos fragmentos apresentam área maior do que 20 hectares (NALON *et al.*, 2008). Contudo, a maioria dos remanescentes florestais existentes está concentrada nas Zonas Sudeste (SE) e Nordeste (NE) (PMS, 2011; pg. 54).

Analizando a distribuição dos fragmentos na paisagem, a Zona NW se caracteriza pela quase ausência de remanescentes maiores do que 80 hectares e por poucos fragmentos entre 20 e 80 hectares (Figura 1). Embora com ausência de fragmentos grandes (> 80 hectares), a Região Oeste de Sorocaba (Zona NW) é uma das maiores do município e abrange 7.906,5 hectares, dos quais 1.395,97 hectares (17,7%) são cobertos por vegetação, predominantemente de Floresta Estacional com encraves de Cerrado (PIÑA-RODRIGUES *et al.* 2011; MANDOWSKY, 2012). Estes remanescentes florestais são estratégicos para a manutenção da conectividade entre fragmentos, pois se concentram na região vizinha, nas cidades de Salto de Pirapora e Iperó, onde se situa a FLONA Ipanema, maior cobertura vegetal do Município de Sorocaba.

Segundo dados de Mandowsky (2012), na região NW ocorrem 36 fragmentos (60%; $N_{TOTAL} = 60$)

³ Ver dados completos e originais na Tabela 2- Capítulo 4 (LOURENÇO *et al.*, 2014).

com índice de forma superior a 3,0, o que representa o predomínio do formato mais alongado⁴, com maior extensão do que largura. Esta característica é considerada indesejável, pois favorece o “efeito de borda” causando mortalidade de indivíduos, condição que propicia o estabelecimento de invasoras e aumento do risco de queimadas. No total, esta zona apresentou 60 fragmentos, sendo que 26 (43%) deles apresentaram área menor do que 10 hectares. Com índice de forma médio de 3,26 e dominância de fragmentos alongados são suscetíveis aos fatores relatados (Figura 1). Os maiores fragmentos (> 20 hectares) foram os que apresentaram o formato mais alongado (índice > 3,0) mostrando que, apesar de sua extensão e tamanho, estão suscetíveis à degradação ambiental (PIÑA-RODRIGUES *et al.* 2011; MANDOWSKY, 2012).

Caracterização da vegetação

Na região Norte, foram analisadas 11 áreas, sendo a maioria na Zona NE (n= 8), enquanto na Sul, as amostragens foram realizadas em quatro áreas (Tabelas 1 e 2). Apesar do maior número de levantamentos ter ocorrido na região Norte, não houve diferença significativa ($p=0,3417$) nos registros obtidos entre as regiões Norte (Zonas NE e NW) e Sul (Zonas SE e SW), podendo as diferenças entre eles serem atribuídas à composição florística e não ao esforço amostral efetuado.

Tabela 1: Localização dos fragmentos amostrados para estudos da vegetação em remanescentes florestais nas Zonas Nordeste (NE) e Noroeste (NW) de Sorocaba. Dados coletados de 2008 a 2010 (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 2010; MANDOWSKY, 2012)

Região	Nome do fragmento	Localização do ponto de referência
Zona Industrial NE	Fragmento 1 (GM)	23°30'21"S e 47°27'21"O
	Fragmento 2 (GM)	23°24'55"S e 47°26'58"O
	Fragmento 3 (GM)	23°25'19"S e 47°21'04"O
	Fragmento 4 (GM)	23°29'09"S e 47°22'47"O
Zona Oeste NW	Laranjal	23°34'13"S e 47°30'53"O
	UFSCar	23°34'53"S e 47°32'12"O
	Raposo	23°30'80"S e 47°32'12"O

⁴ O índice de forma varia de 1 (área mais circular) a 7,4 (áreas compridas).

No município de Sorocaba foram amostrados até o presente 15 áreas, ou seja, menos de 1% dos remanescentes existentes com base nos levantamentos do PDA (PMS, 2011) e de Lourenço *et al.* (2014). A maioria dos locais estudados situa-se na Zona NE e está concentrada nas classes urbanas (n= 7; 47%) e periurbanas (n= 5; 33%), com poucas amostragens na rural (n= 3; 2%). Na Zona SE, onde se concentram os maiores remanescentes, foram realizados estudos em apenas três fragmentos sendo considerada como uma zona onde ainda existem lacunas de conhecimento (Tabela 2).

No total foram efetuados 959 registros, com $61 \pm 35,4$ por zona. A região com maior número de registros foi a NE (50,5%), com média de 72 ± 32 por fragmento, seguida da NW (34,2%), com $59 \pm 35,6$ por área amostrada. Por outro lado, a menor foi a SW, com apenas 28 registros, porém oriundo de um único remanescente urbano. Embora a maior quantidade de registros tenha sido constatada na região periurbana (344 registros; $\mu = 69 \pm 41$), o maior número relativo ocorreu na área rural, com 223 anotações, mas com média de 74 ± 40 registros por área estudada (Figura 2 - anexo). Apesar das diferenças nos dados absolutos entre as classes de urbanização, estas não apresentaram diferença significativa ($p = 0,57$) no número relativo de registros. Isto mostra que os fragmentos urbanos contribuem para a presença de espécies florestais tanto quanto as periurbanas e rurais, enfatizando a importância dos fragmentos urbanos na biodiversidade local.

Do total de 959 registros, foram identificadas 429 espécies, das quais 93,3% foram catalogadas em algum nível taxonômico, sendo 276 (64,3%) em nível de espécie, 73 (17%) em nível de gênero e 50 (11,5%) apenas por família. Na região houve um esforço amostral de 1: 2,4, ou seja, a cada 2 a 3 materiais botânicos coletados e registrados, uma nova espécie foi catalogada enfatizando a diversidade encontrada na região. Entre os registros efetuados, as espécies arbóreas e arbustivas foram dominantes (71,1%), enquanto outros hábitos representaram apenas 5,9%. Isso mostra o acúmulo de conhecimento adquirido pelas instituições locais sobre a vegetação, porém também ressalta o maior foco na coleta de espécies arbóreas e arbustivas e a lacuna de estudos sobre outros hábitos.

Tabela 2: Número de registros de ocorrência de espécies por local e zona de levantamento florístico em remanescenetas florestais amostrados no município de Sorocaba. NE= quadrante Nordeste; NW= quadrante Noroeste; SE= quadrante Sudeste; SW= quadrante Sudoeste. Lista completa de espécies disponível em: <http://sementeflorestaltropical.blogspot.com.br/p/projeto-verde.html>.

Local	NE	NW	SE	SW	Total geral
Avenida Armando Pannunzio				28	28
Avenida Ipanema	28				28
Castelinho - Itu	31				31
Éden - Rolamentos Schaeffler	54				54
Fragmentos UFSCar		55			55
Parque da Biodiversidade	86				86
Parque Natural "Chico Mendes"	68				68
Parque Ouro Fino			195		195
Parque Zoológico Quinzinho de Barros			37		37
Parque Mário Covas	38				38
Prox Clube Recreativo			27		27
UNIP	14				14
Zona Industrial- GM	130				130
Zona Oeste - Laranjal		120			120
Zona Oeste - Raposo		48			48
Total geral	449	223	259	28	959
Nº de áreas amostradas	8	3	3	1	15

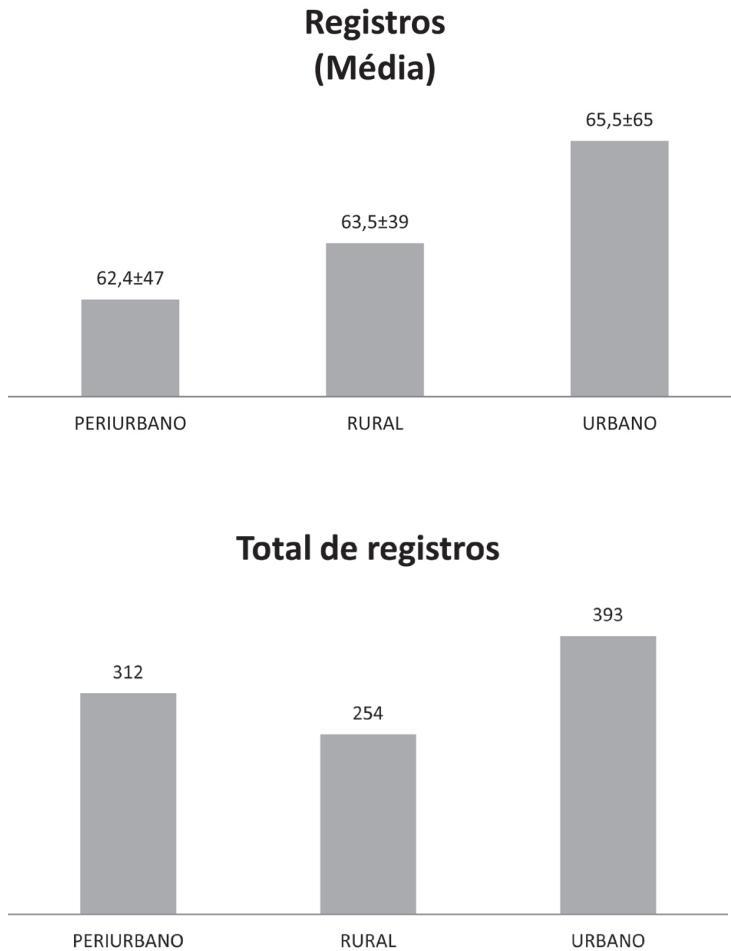


Figura 2: Número médio e total de registros de espécies nos fragmentos amostrados nas classes urbana, periurbana e rural de diferentes zonas do município de Sorocaba. NE = quadrante norte e Leste; NW= quadrante Norte e Oeste; SE= quadrante Sul e Leste. SW= quadrante sul e oeste.

As espécies com maior número de ocorrências nos levantamentos foram *Copaifera langsdorffii* Desf., *Platypodium elegans* Vogel, *Trema micrantha* (L.) Blume e *Machaerium sp* .Pers, podendo ser consideradas como frequentes nos fragmentos da região de Sorocaba (Tabela 3). Apesar de *T. micrantha* ter sido abundante, foi menos comum do que as demais, uma vez que ocorreram registros dela em apenas quatro das 15 áreas estudadas. Entre as espécies mais comuns, a maioria é característica da Floresta Estacional Decidual (SMA, 2008; VIBRANS *et al.*, 2008; OLIVEIRA FILHO *et al.*, 2008), excetuando-se *Qualea grandiflora* Mart. e *Caryocar brasiliense* Cambess., classificadas como do Cerrado (SMA, 2008).

É importante destacar que, tanto *C. langsdorffii* quanto *P. elegans* estão na lista da IUCN, porém classificadas como pouco preocupantes (LC), indicando que, nestes fragmentos estão ocorrendo condições que propiciam a reprodução e o estabelecimento destas espécies. Por sua

vez, *T. micrantha*, *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, *Celtis iguanea* (Jacq.) Sarg. e *Cecropia pachystachya* Trécul são pioneiras, com rápido crescimento e reprodução precoce (< 3 anos) e sua presença abundante nos fragmentos estudados indica a ocorrência de clareiras e distúrbios nestas áreas que propiciam a germinação das sementes e estabelecimento da regeneração natural. Isto se baseia em pesquisas demonstrando que as pioneiras tem sua germinação promovida pelas condições de luz e temperatura que ocorrem na abertura de clareiras após distúrbios nas florestas tropicais (VÁSQUEZ-YANES & ORÓZCO-SEGOVIA, 1982; GODOI & TAKAKI, 2005).

Tabela 3: Lista de espécies com maior número de registros de coleta e ocorrência nas áreas amostradas de remanescentes florestais do município de Sorocaba.

Espécie	Nº de registros de ocorrência	Nº de áreas
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	28	13
<i>Machaerium</i> sp Pers	20	10
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	13	10
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	12	10
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	14	9
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	24	8
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	11	8
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	10	8
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	8	7
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	10	6
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	9	6
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	9	6
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	7	6
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	7	6
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	6	6
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	13	5
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	6	5
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	5	5
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	21	4
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	9	4

A Zona NE foi a que apresentou a maior riqueza (S), seguida da SE que foi também a de maior riqueza relativa de espécies (Figura 3). Em ambas as zonas, *Copaifera langsdorffii* e *Platypodium elegans* foram as espécies mais comuns. Além da riqueza de espécies na Zona NE, esta também foi a que apresentou nos remanescentes a maior quantidade de espécies vulneráveis e ameaçadas (Figura 4), sendo elas *Cedrela fissilis* Vell. classificada como ameaçada, e as vulneráveis *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze, *Cedrela odorata* L., *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Fr. All. Ex Benth., *Esenbeckia leiocarpa* Engl. e *Brosimum glaziovii* Taub.. A região Norte de Sorocaba, contudo destaca-se como contendo a maior quantidade de registros de espécies na lista da IUCN, onde a Zona NW foi a segunda de maior destaque, com a presença das espécies vulneráveis *Brosimum glaziovii* Taub., *Machaerium stipitatum* (DC.) Vogel e *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau. ex Verl.. A despeito da riqueza relativa de espécies da Zona SE (Figura 3), nos levantamentos efetuados não foram constatadas espécies ameaçadas ou vulneráveis, apesar de registros de espécies do gênero *Machaerium*, considerado importante para a conservação. Por outro lado, esta também é uma das zonas consideradas com lacunas de conhecimento sobre sua diversidade vegetal (PMS, 2011).

Na classificação das espécies quanto a sua raridade local, 54% (n= 154) das espécies identificadas foram registradas em apenas um dos fragmentos amostrados. A importância da região Norte para a diversidade vegetal é destacada com a concentração do maior número de espécies raras (n= 80) na Zona NE, ou seja, que ocorrem apenas nesta zona do município (Figura 5). Nas Zonas NE e NW destaca-se a presença da espécie *Cariniana legalis*, inserida na lista de espécies-alvo de São Paulo (RODRIGUES *et al.*, 2008), e *Zeyheria tuberculosa*, ambas classificadas como vulneráveis pela IUCN (IUCN, 2012). Em termos de raridade relativa, não houve diferença significativa ($p<0,05$) na quantidade de espécies classificadas como raras nos fragmentos para as Zonas Norte e sul. O percentual de espécies com raridade local enfatiza a importância dos remanescentes na conservação, em especial das espécies ameaçadas.

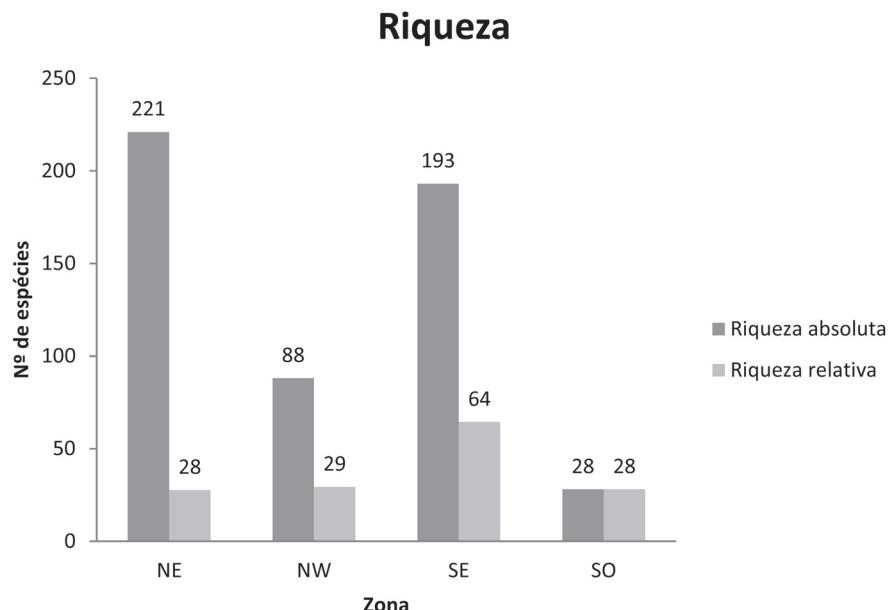


Figura 3: Riqueza absoluta e relativa de espécies dos remanescentes florestais das diferentes regiões do município de Sorocaba.

Riscos- Conservação

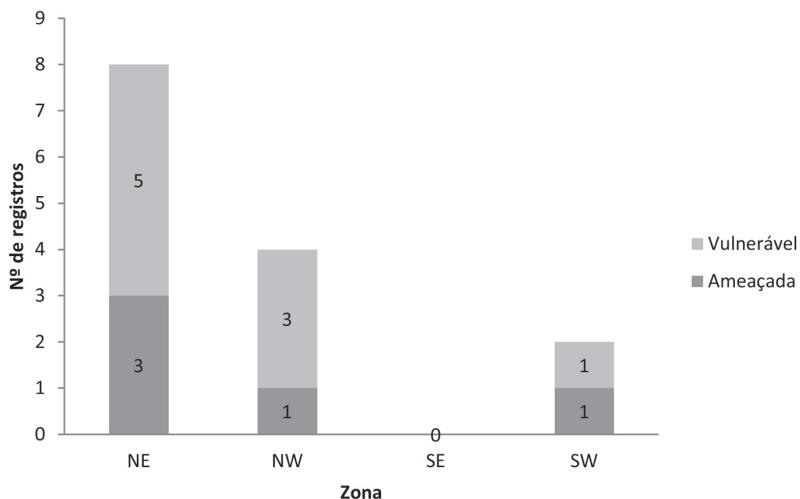


Figura 4: Número de espécies ameaçadas (EN), vulneráveis (V), ocorrentes nos remanescentes florestais de diferentes zonas do município de Sorocaba. Critérios de vulnerabilidade baseados em IUCN (2012).

Além das espécies raras e ameaçadas, nos fragmentos estudados foram amostradas espécies exóticas e invasoras, embora em baixa proporção em relação ao número total de registros efetuados (0,81 e 2,3% respectivamente). A proporção de espécies invasoras (4,1%) foi maior do que a de exóticas (2,0%), mostrando que a sua presença pode ser mais preocupante para o manejo dos fragmentos do que as exóticas. Dentre as exóticas destacam-se também *Eucalyptus* sp., *Mangifera indica* L., *Melia azedarach* L., *Morus nigra* L., *Laurea nobilis* L., *Bunchosia armeniaca* (Cav.) A. DC., *Helicocarpus americanus* L. e *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl.

A maior proporção de registros de espécies invasoras e exóticas ocorreu na Zona SE, onde se insere o Zoológico Municipal, um importante fragmento urbano de Sorocaba (Tabela 4). Entre as espécies, *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. e *Schinus terebinthifolia* Raddi foram consideradas como potencialmente invasoras, baseadas em experiências anteriores de restauração da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (F.C.M. Piña-Rodrigues, informação pessoal). Além disso, *S. terebinthifolia* apresenta efeito alelopático impedindo a germinação de sementes de outras espécies (MORGAN & OBERHOLT, 2005). Estas espécies foram frequentes na maioria das áreas estudadas, denotando a importância do seu controle. Outras espécies como *Leucaena leucocephala* (Lam.), *Artocarpus heterophyllus* Lam. e *Pinus* sp. configuraram-se como exóticas e invasoras, com alto potencial de propagação e disseminação para outras áreas, requerendo ações de controle de sua ocorrência nos fragmentos estudados.

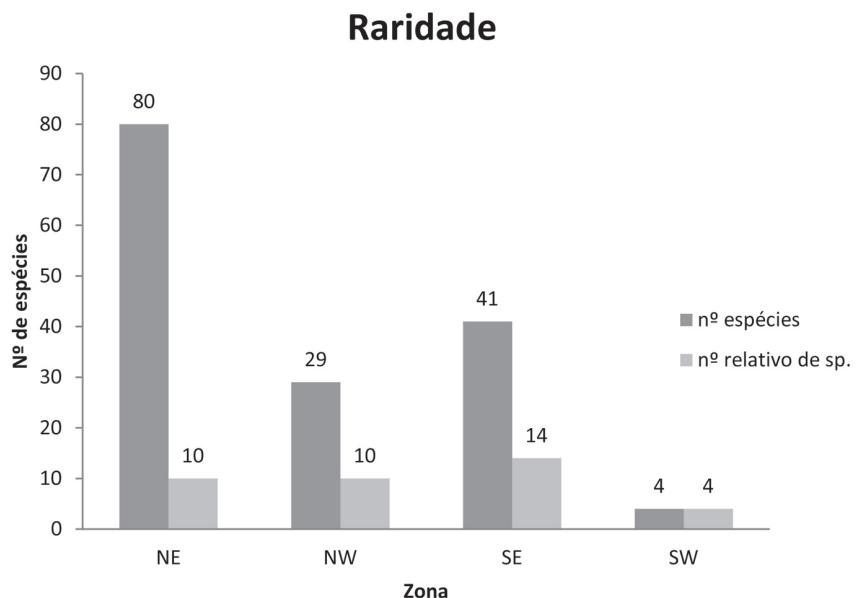


Figura 5: Número de espécies classificadas como de raridade local, ocorrendo em apenas uma das áreas amostradas nos fragmentos estudados ($n= 15$) em Sorocaba ($R<1,0$). Raridade= $1/n_i$, onde n_i é o número de áreas onde a espécie ocorreu.

Tabela 4: Relação de espécies consideradas como invasoras e potencialmente invasoras observadas em diferentes remanescentes florestais do município de Sorocaba. E= exótica; N= nativa.

Espécie	Classificação	Av Armando Pamunzio	Casarão Brigadeiro Tobias	Éden - Rolamentos Schaeffler	Fragmentos UFRSCar	Jardim Botânico	Parque da Biodiversidade	Parque Zoológico Quinzinho de Barros	Prox Clube Recreativo	Total geral
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E		1							1
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	E							1	1	
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	N					1	1			2
<i>Pinus</i> sp.	E	1								1
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	N	1	1	1	1	1	1	1		6
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	N				1		1		1	3
Total geral		1	3	1	2	2	2	2	2	15

Caracterização ecológica dos fragmentos

Do total de registros, a maioria foi classificada como Floresta Estacional (55,3%) e Cerrado (16,2%), enquanto os fragmentos urbanos concentraram 20,3% dos registros efetuados (Figura 6). Dentre as áreas de Cerrado, destacam-se o Parque Chico Mendes e o Éden (Tabela 2) com 44% e 35%, respectivamente dos registros de espécies do Cerrado ($n= 155$). Para a Floresta Estacional, os fragmentos GM, na Zona NE, e Raposo, na Zona NW, representaram 25% e 23% dos registros de espécies desta tipologia. Este conjunto de dados evidencia a importância da Zona NE, onde tanto o Cerrado do Éden, quanto o fragmento-GM concentraram uma parcela representativa das tipologias florestais ocorrentes na região.

Além da análise da vegetação dos remanescentes florestais, é importante a interpretação de suas características ecológicas. De maneira geral, os fragmentos apresentaram predominância de espécies dispersas por animais (Figura 6), onde a zoocoria foi identificada para 63,5% das espécies. Apesar da expressiva dominância da zoocoria, estes valores estão abaixo do esperado para áreas de Floresta Atlântica e mesmo de Floresta Estacional Decidual. Em florestas maduras e conservadas a zoocoria, em especial por vertebrados, predomina em 80-90% das espécies (TABARELLI *et al.*, 1999; WEBB & PEART, 2001), podendo encontrar-se taxas de 60-70% em áreas mais degradadas (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1992; PIVELLO *et al.* 2006). Por outro lado, a taxa de anemocoria (24,1%) se assemelha à encontrada em locais mais abertos (PIÑA-RODRIGUES & AGUIAR, 1993; TALORA & MORELLATO, 2000) e no Cerrado, entre 20 e 40% (PIRATELLI, 1999; VIEIRA *et al.* 2002). A presença de altas taxas de anemocoria nas áreas estudadas pode ser reflexo de uma fisionomia florestal mais aberta, onde a falta de um dossel contínuo favorece as espécies dispersas pelo vento (OLIVEIRA & MOREIRA, 1992; VIEIRA *et al.* 2002).

Em relação às zonas estudadas, a anemocoria esteve mais presente nas áreas de Cerrado e de fragmentos urbanos, enquanto as áreas ao Norte (NE e NW) foram as que concentraram a maior proporção de espécies zoocóricas em relação as que se situam ao Sul (SE e SW) (Figura 6). Isso indica a importância destas áreas tanto em termos de conservação como de atração e manutenção da fauna. Nestas zonas, os remanescentes situados próximos a GM (11,2%), na região Norte (Tabela 1), e os denominados Fragmento-Laranjal (11,2%) e Fragmento-Raposo (10,4%), ambos na região Oeste, foram os que apresentaram a maior proporção de registros de zoocoria. Contudo, considerando apenas as espécies zoocóricas, a Avenida Ipanema (66,7%), o Parque Ouro Fino (65%), a região do Clube Recreativo (50%) e a Zona Industrial-GM (52,6%) foram os fragmentos como maior proporção de registros de espécies ornitocóricas. Estas áreas integram o cinturão verde do município, situadas nas áreas urbana e periurbana. Não houve diferença estatística entre as classes de urbanização para os registros de síndrome ($p= 0,6959$), reforçando mais uma vez a contribuição dos fragmentos urbanos na conservação da biodiversidade e, em especial, os situados na Zona Norte.

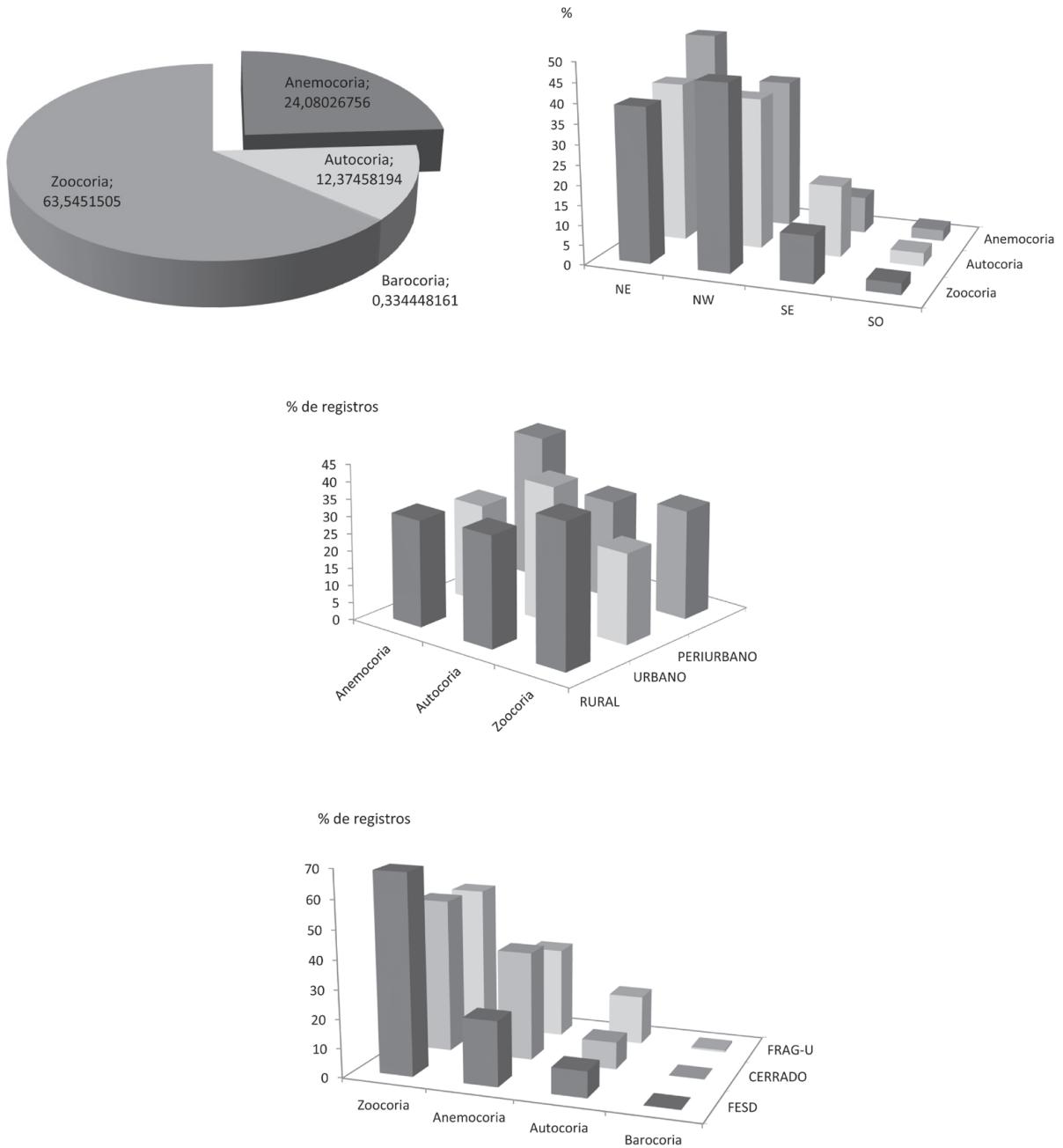


Figura 6: Classificação dos fragmentos em relação às síndromes de dispersão. (A) Percentual de espécies por síndrome de dispersão nas áreas de remanescentes florestais (n= 15), (B) percentual de registros de síndromes por zona, (C) percentual de registros por classe de urbanização, (D) percentual de registros por tipos de vegetação no município de Sorocaba. NE= Zona Nordeste; NW= Zona Noroeste, SE= Zona Sudeste; SW= Zona Sudoeste. FESD= Floresta Estacional Decidual; FRAG-U= fragmentos urbanos.

Avaliação do estágio de conservação dos fragmentos

A comparação dos fragmentos florestais estudados mostrou que houve similaridade na composição florística entre a área referencial de conservação, o Ribeirão do Ferro (RF) na FLONA de Ipanema com o Parque da Biodiversidade (Pbio). O parque apresentou 15% dos registros de raridade dos fragmentos amostrados, ressaltando sua importância no contexto do município. Estas áreas formam o grupo “A” (Figura 7) cuja similaridade se dá pela composição florística, sendo ambas as áreas de vegetação típica da Floresta Estacional. Por outro lado, as áreas do entorno do Clube Ipanema (CI), Av. Armando Pannunzio (AvAP), região da Rodovia Castelinho-Itu (CI), Parque Governador Mário Covas (PMC), Zona Industrial-GM (ZI) e Avenida Ipanema (AvIp) formaram o grupo “B” que inclui desde fragmentos urbanos a áreas de arborização, podendo ser considerados como ambientes mais antropizados. O fato do fragmento da Zona Industrial-GM estar neste grupo, apesar do elevado registro de espécies (Tabela 1), pode estar relacionado a sua maior degradação evidenciada pela presença de grande quantidade de espécies pioneiras típicas de áreas antropizadas e com dispersão anemocórica conforme constatado por Piña-Rodrigues *et al.* (2011) e Mandowsky (2012).

Também se destacaram dos demais o grupo “C” que inclui os Fragmentos Florestais da UFSCar (Frag-U) e o “D” formado pelo Parque Natural Chico Mendes (PNCM) e o Parque Ouro Fino (POF). Conforme a análise das características florísticas e ecológicas destas áreas (Tabela 5; Figura 8), o grupo “C” apresenta áreas em estágio inicial de regeneração, porém com a presença de muitas espécies pioneiras e anemocóricas, indicando a ocorrência de fatores geradores de degradação.

Realce deve ser dado ao fato de que, entre as áreas antropizadas do grupo “C”, se encontram duas áreas de conservação municipais: o **Jardim Botânico** e o **Parque Governador Mário Covas**. Particularmente este último, apesar de seu tamanho (50 hectares), os levantamentos de campo indicaram que o remanescente encontra-se bastante degradado, com apenas 5% de espécies de raridade local, superior apenas ao valor obtido nas áreas antropizadas e urbanas da Av. Ipanema (2%). Pelos resultados obtidos sugere-se que, tanto o Jardim Botânico quanto o Parque Mário Covas, sejam alvo de restauração e recomposição de sua vegetação, pois não estão, no presente, cumprindo sua função de proteção da diversidade das espécies florestais locais. Tão grave quanto estes é a área do Éden (grupo “E”) cuja vegetação típica de Cerrado apresentou-se distinta das demais, enfatizando a importância deste trecho para a conservação. Além disto, segundo o Plano Diretor Ambiental (PMS, 2011), este fragmento ocorre em uma área de alta industrialização e expansão da cidade, tornando-o ainda mais vulnerável.

De maneira geral, estudos geográficos de comunidades e de paisagem apontam características como tamanho, forma e conectividade, entre outras, para determinar áreas prioritárias de conservação (MATERSEEN *et al.*, 2008). Como visto nos presentes dados, a análise de fatores qualitativos, vegetacionais e ecológicos contribuiu decisivamente para a tomada de decisões. Isto porque, conforme constatou Santos (2003), tanto áreas dentro dos próprios fragmentos quanto entre fragmentos de mesmo tamanho podem ser heterogêneas, indicando que as variações observadas não estariam relacionadas apenas ao tamanho, forma ou conectividade, mas associadas à heterogeneidade ambiental e à ocorrência de fatores de perturbação como as queimadas. Este fato também foi constatado por Piña-Rodrigues *et al.* (2011) e Mandowsky (2012) em fragmentos nas Zonas Norte e Oeste de Sorocaba, onde fatores como a proporção de espécies por grupos ecológicos, síndromes e as características de aporte de biomassa e abertura do dossel foram decisivas para a avaliação do estado de degradação e/ou conservação dos fragmentos estudados.

Com base nisso, para contribuir com uma análise mais global agregando o conjunto de dados apresentados até o presente, foi elaborada a Tabela 5 que sistematiza as informações e os dados sobre a análise da vegetação e ecológica dos remanescentes florestais e das zonas em que estes se inserem e sugere as propostas de ação a serem adotadas para a conservação dos remanescentes florestais.

Tabela 5: Características das zonas de ocorrência de remanescentes florestais e das áreas públicas de conservação baseado na análise florística e ecológica e propostas de ação.¹ LOURENÇO *et al.* (2009);² MANDOWSKY (2012);³ PMS (2011); LOURENÇO *et al.* (2014) e dados dos autores; Alta= maior ou igual a 2/3 da média; Média= entre 1/3 e 2/3 da média e Baixa= menor do que 1/3 da média.

Zona	Características da vegetação	Características ecológicas	Áreas amostradas	Propostas de ação
NE	Presença de fragmentos maiores do que 20 ha ^{1,2,3}		Avenida Ipanema	Criação do Corredor Norte-Sul de Diversidade
	Baixa presença de fragmentos maiores do que 80 ha ^{1,2,3}		Castelinho - Itu	Inclusão desta zona como prioridade no corredor de biodiversidade
	Alta riqueza de espécies	Alta taxa de zoocoria e anemocoria	Éden - Rolamentos Schefler	Ampliação do Parque da Biodiversidade devido a sua importância na riqueza local de espécies e sua posição estratégica na interligação dos fragmentos maiores da zona SE com a NE.
	Alta presença de espécies vulnerável, ameaçada e próxima da extinção	Dominância de espécies pioneiras	Parque da Biodiversidade	Ampliação, enriquecimento e restauração do Parque Mário Covas para inclusão desta zona no Corredor de Biodiversidade Norte-Sul
	Alta presença de espécies raras		Parque Natural "Chico Mendes"	
	Taxa média de espécies invasoras		Parque Municipal Mário Covas	
NW			UNIP	
			Zona Industrial- GM	
	Dominância de fragmentos < 20 ha ^{2,3}			
	Baixa presença de fragmentos maiores do que 80 ha ^{2,3}			
	Dominância de formato alongado dos fragmentos ²	Maiores taxas de zoocoria do município	Fragmentos UFSCar	Medidas de conservação para a proteção dos fragmentos maiores do que 10 ha presentes na área.
	Média riqueza de espécies	Dominância de espécies secundárias	Zona Oeste - Laranjal	
SE	Alta presença de espécies vulneráveis e ameaçadas		Zona Oeste - Raposo	
	Baixa presença de espécies raras			
	Taxa média de espécies invasoras			
	Alta presença de fragmentos maiores do que 40 ha ³	Baixa taxa de zoocoria	Parque Ouro Fino	Inclusão na área no Corredor Norte-Sul de Biodiversidade
	Média riqueza de espécies	Dominância de espécies pioneiras	Fragmentos UFSCar	Controle de espécies invasoras
	Baixa presença de espécies vulneráveis		Parque Zoológico Quinzinho de Barros	Zona de lacuna de conhecimento sobre a flora
SW	Média a baixa presença de espécies raras		Prox Clube Recreativo	Realização de estudos de florística e fitossociologia
	Alta presença de espécies invasoras e exóticas			
	Dominância de fragmentos de <20 ha ³	Baixa taxa de zoocoria		Devido à proximidade de áreas urbanas, inclusão desta zona em programa de restauração urbana com ações de paisagismo, arborização, revitalização de praças públicas e incentivo à manutenção de quintais urbanos com o uso de espécies nativas
	Presença de fragmentos maiores do que 40 ha ³	Dominância de espécies pioneiras	Avenida Armando Pannunzio	
	Baixa riqueza de espécies			
	Baixa presença de espécie ameaçada			
	Baixa presença de espécies raras			
	Baixa presença de espécies exóticas e invasoras			
				Formação de Corredor Urbano-Paisagístico para aumento da conexão entre fragmentos

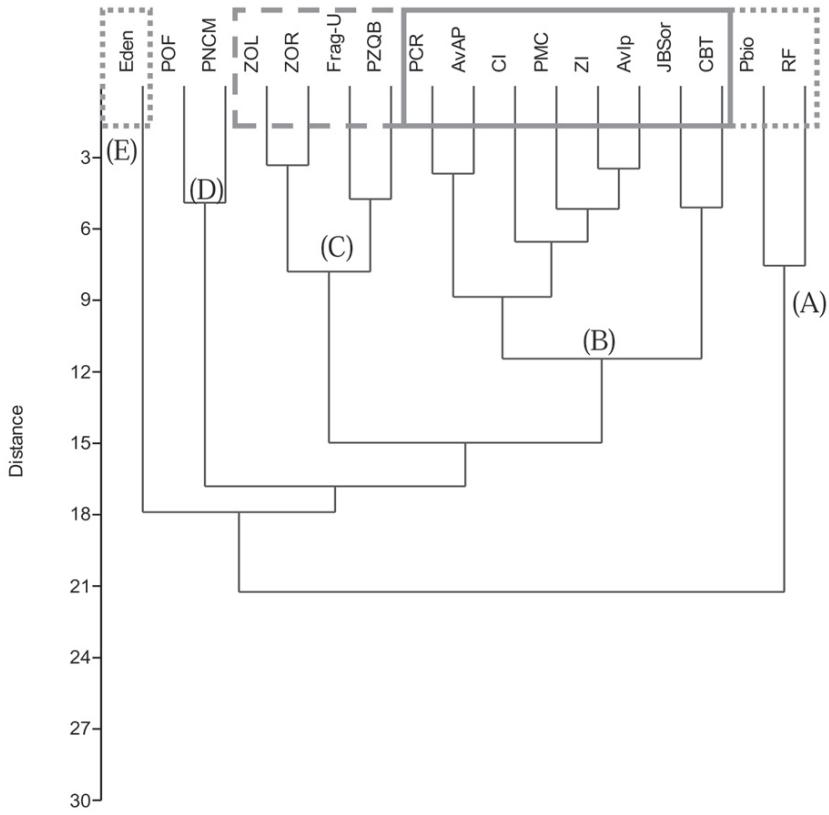


Figura 7: Dendrograma resultante da análise de agrupamento pelo método de Ward's considerando a presença e ausência de espécies nos fragmentos florestais amostrados ($n= 15$) e os usados como referenciais ($n= 2$), no município de Sorocaba. Eden= Fragmento Éden; POF= Parque Ouro Fino; PNCM= Parque Natural Chico Mendes; ZOL= Zona Oeste-Fragmento Laranjal; ZOR- Zona Oeste-Fragmento Raposo; Frag-U= Fragmento Florestal UFSCar; PZQB= Parque Municipal Zoológico Quinzinho de Barros; PCR= Proximidade Clube Recreativo; AvAP= Avenida Armando Panunzio; CI= Rodovia Castelinho-Itu; PMC= Parque Municipal Mário Covas; ZI= Zona industrial; AvIP= Avenida Ipanema; JBSor= Jardim Botânico de Sorocaba; CBT= Casarão Brigadeiro Tobias; Pbio= Parque da Biodiversidade; RF= Ribeirão do Ferro-Iperó-SP.

Identificação de corredores prioritários para a interligação de fragmentos florestais (CPIF)

Como apresentado por Kawakubo *et al.* (2008), o rio Sorocaba ainda conta com 45% de suas áreas de APP com vegetação arbórea, atravessando o município de sul à norte. Este fato indica a possibilidade destas áreas protegidas serem utilizadas para a formação de um corredor de biodiversidade, mediante a adoção de políticas públicas de manutenção, proteção e recuperação ambiental destas áreas.

Os resultados deste estudo e os debates e conclusões obtidos nesta publicação sobre a diversidade da vegetação dos fragmentos estudados em Sorocaba vêm também complementar e contribuir com o PDA (PMS, 2011) para a proposição de ações do poder público, no sentido na promoção da conservação da diversidade dos remanescentes florestais visando a sua proteção, conservação, manejo e recuperação. Por isto, uma das propostas é que, como primeiro passo, se deva eleger os remanescentes mais significativos e, por meio de um instrumento legal, declará-los de utilidade pública, evitando assim conflitos com os usos futuros destas glebas. É importante destacar que este também foi um dos pontos destacados no PDA; contudo, conforme ressaltaram os elaboradores do plano, faltavam dados de vegetação como os produzidos no presente capítulo, que embasassem essas recomendações.

Neste contexto, a Zona NE apresenta um conjunto de fragmentos com a ocorrência de espécies ameaçadas e vulneráveis e alta proporção de espécies atrativas à fauna, com a presença de fragmentos de maior tamanho (Tabela 5; Figura 1). Este conjunto de características pode lhes proporcionar maior resiliência aos impactos tornando a região prioritária para ações de implantação de áreas de conservação. Por seu posicionamento na paisagem, em conjunto com a Zona SE, formam uma área indicada para o estabelecimento de unidades de conservação municipais ou em parceria com empresas locais, já que inclui a Zona Industrial. Acrescente-se a isto o fato da Zona SE ser considerada ainda como uma área de lacuna (PMS, 2011) requerendo estudos mais detalhados sobre a flora. A concentração de fragmentos maiores do que 80 hectares (Figura 1) em estádio médio a avançado de sucessão (Figura 8) se junta à riqueza de espécies (Figura 3) e à presença de espécies ameaçadas e vulneráveis (Figura 4), o que permite que se sugira para as Zonas NE-SE a formação de um **Corredor de Diversidade Norte-Sul**, com a proteção destes remanescentes florestais conforme ilustra a Figura 8. Zona NW com ações que visem à proteção de remanescentes maiores de importância local, tais como alguns dos identificados no presente estudo. O conjunto de ações de conservação interligando a Zona NW ao Corredor de Diversidade Norte-Sul formaria o **Corredor de Diversidade Regional**.

Este tipo de ação tem uma série de inconvenientes do ponto de vista político para o governo municipal, pois interfere em interesses econômicos de particulares e de empresas, que pretendem implantar e desenvolver novos negócios nestes locais. Ainda mais considerando a situação atual de Sorocaba, onde a escassez de terrenos devido à alta demanda já é uma realidade. Porém, não se tem como desenvolver um projeto consistente e de qualidade para a conservação da diversidade vegetal local se medidas como estas não forem tomadas. A viabilização técnica destas ações pode ser buscada por meio de parcerias com as universidades locais; e a questão financeira poderia ser viabilizada pela criação de mecanismos de compensação ambiental, em que tanto as licenças municipais, expedidas pela Secretaria do Meio Ambiente, como as licenças ligadas à Agenda Verde da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) para empreendimentos com área de abrangência no município, fossem convertidas em recursos para os processos de desapropriação das áreas com remanescentes e restauração de áreas para a interligação dos remanescentes, estabelecendo assim os corredores ecológicos.

A melhoria da qualidade e quantidade da arborização urbana nos bairros que rodeiam as áreas prioritárias de corredores ecológicos deve ser alvo de um programa público especial para sua implantação. O uso de espécies nativas e o aumento da densidade desta arborização são fundamentais para se formar uma zona tampão aos corredores. Este programa pode não fornecer um impacto numérico de plantio ao município, mas será capaz de melhorar muito o aspecto de contribuição à conexão de fragmentos urbanos, bem como paisagístico e microclimático das áreas onde foi implantado. Como observado no presente estudo, os fragmentos urbanos também contribuem para a diversidade local.

A introdução na arborização de espécies nativas atrativas à fauna, tanto de polinizadores quanto de dispersores, em especial ornitocóricas, pode contribuir na restauração da conectividade entre fragmentos. Esta proposta se caracteriza na formação do **Corredor Urbano-Paisagístico** e do **Corredor de Biodiversidade Sudoeste** que podem vir a contribuir na conexão entre os parques públicos e fragmentos florestais urbanos quanto periurbanos situados na região Centro-Sul de Sorocaba (Figura 8). Deve-se enfatizar também a contribuição dos quintais situados nestas regiões que, em geral, deixam de ser avaliados em levantamentos da arborização, mas que contribuem para a diversidade urbana. Neste sentido, ações como a implantação do IPTU-Verde, nos moldes como vem sendo realizado em várias cidades brasileiras, pode aumentar a presença de áreas verdes nas zonas urbanas, contribuindo com a conexão entre fragmentos.

Propostas prioritárias de restauração e conservação

Analizando o município de Sorocaba com uma visão um pouco mais regionalizada, podemos observar importantes questões prioritárias para a interligação de fragmentos e a formação de corredores ecológicos para promover a conservação da diversidade. São elas:

(a) **Lacunas de pesquisa** – Os levantamentos realizados mostraram que a Zona SE, apesar de conter os fragmentos maiores e mais conservados (Figuras 1 e 8), foi também a com menor número de estudos de levantamento da vegetação, o que a coloca esta região como foco prioritário de novos estudos.

(b) **Manejo e conservação**- As áreas do Cerrado situadas na Zona NE encontram-se ameaçadas pela presença de espécies invasoras (*Pinus sp.*) e gramíneas tornando-os vulneráveis à ocor-

rência de incêndios florestais (Tabela 5). Nestas áreas as ações devem enfatizar a revegetação de seu entorno, o cercamento e a construção de aceiros. Por sua expressiva contribuição com espécies de Cerrado, esta zona, em especial alguns dos locais estudados, como o fragmento do Éden (Tabela 2), é recomendada a implantação do “**Parque do Cerrado**”.

(c) **Restauração das áreas de preservação permanente do rio Ipanema** - É de grande importância para a conservação da diversidade local e liga a Zona SW da cidade com os remanescentes de vegetação da Fazenda Ipanema, reconhecida como um dos maiores fragmentos de Floresta Estacional do interior do Estado de São Paulo.

Conservação de espécies - Do conjunto de espécies classificadas como ameaçadas, vulneráveis e raras, constatadas nos fragmentos amostrados foi elaborada uma listagem das espécies consideradas como prioritárias localmente para a conservação, podendo ser protegidas pela legislação municipal. Nesta estratégia se propõe a criação de mecanismos de compensação ambiental, tais como as citadas no Plano Diretor Ambiental de Sorocaba (PMS, 2011) que evitem a degradação das áreas onde estas espécies ocorrem e o fomento ao seu plantio, com sua inclusão nos programas de arborização e restauração. Estas são também sugeridas para programas de conservação no Jardim Botânico “Irmãos Villas-Bôas” recentemente criado em Sorocaba. A lista de espécies potenciais para a conservação pode ser acessada em <http://sementeforestaltropical.blogspot.com.br/p/projeto-verde.html>

Formação de corredores

• **Corredor Urbano Paisagístico e Zona de Intervenção Urbanística**- Os estudos dos remanescentes florestais complementaram e reforçaram a proposta apresentada no Plano Diretor Ambiental de Sorocaba (PMS, 2011), o qual ressaltava a falta de dados sobre a vegetação local para subsidiar as propostas de formação de corredores. Assim sendo, propõe-se que na direção sul, no sentido da barragem da represa de Itupararanga, na direção SE-SW, estes corredores devam ter como um dos guias principais o rio Sorocaba. Esta interligação, bem como a proposta na Zona SW (Tabela 5; Figura 8), deve ter características de *Corredor Urbano Paisagístico*, com o qual se devem aliar ações de manejo e de plantio de espécies nativas inseridas na arborização urbana (praças, ruas e avenidas), substituição de espécies exóticas invasoras, como é o caso da *Leucaena leucocephala* ao longo do rio Sorocaba, e o fomento aos quintais para restabelecer a permeabilidade da paisagem por ações de educação ambiental. Estas práticas contribuem para a conexão entre fragmentos urbanos e periurbanos. Esta proposta também é reforçada por Macedo *et al.* (2012), que sugeriram a inclusão dos espaços livres urbanos na conservação com “a criação de um *continuum* de tipologias do espaço livre (praças, parques, ciclovias) que promovam o desenvolvimento de atividades voltadas às práticas esportivas, recreativas e de lazer” (*sic*).

• **Corredor de Biodiversidade Norte-Sul** - A região apresenta espécies ameaçadas, vulneráveis (Figura 4) e localmente raras (Figura 5) em seus fragmentos, predominantes na região Norte, em especial na Zona NE. Nesta região as ações de conservação devem focar a implantação de unidades de conservação devido ao predomínio de fragmentos maiores (Figura 1) e conservados (Figura 8). Sugere-se como ação imediata a ampliação do Parque da Biodiversidade devido a sua importância em relação à conservação. Na Zona NE se verifica a carência de áreas protegidas e que, associada à expansão urbana, aumentam o risco de exclusão local de espécies ameaçadas.

Propõe-se com base nos resultados obtidos, a criação do **Corredor de Biodiversidade Norte-Sul**, integrando as Zonas NE com a SE, onde se constatou a lacuna de pesquisa. Na direção SE, onde se concentram as áreas reconhecidas pelo Plano Diretor Ambiental –PDA (PMS, 2011) como zona de conservação, a proposta de criação do **Corredor Norte-Sul** pode se estabelecer nas imediações do Parque Governador Mário Covas, se dirigindo à NE tendo como eixo principal o rio Pirajibu, conforme sugerido no PDA. Esta proposta baseia-se nos resultados obtidos para os fragmentos analisados e dá suporte técnico com base em estudos da vegetação aos resultados obtidos no mapa de fragilidade ambiental e áreas de risco elaboradas no macrozoneamento no PDA (PMS, 2011). Desta forma, o fomento ao estabelecimento de unidades de conservação (p.ex. RPPN ou AMPAS – Áreas Municipais de Proteção Ambiental) criaria fluxo de interligação destes fragmentos, inclusive com a Floresta Nacional de Ipanema situada na fronteira com a Zona NW.

Restauração da área de preservação permanente: A lista de espécies potenciais para a conservação pode ser acessada em <http://sementeforestaltropical.blogspot.com.br/p/projeto-verde.html>.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos inúmeros estagiários que atuaram nas coletas de dados, levantamentos de campo e elaboração de mapas e referências. Agradecemos em especial à Secretaria de Meio Ambiente pelo uso do material relativo ao Plano Diretor Ambiental.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, G.B.; RODRIGUES, R.R. A vegetação do morro de Araçoiaba, Floresta Nacional Ipanema, Iperó-SP. *Scientia Forestalis*, n. 58, p.145-159, 2000.
- ALMEIDA, A.F. CAMPOS, A. G. P.; ALBIERI, E.; SOUZA, M. B.; ALBUQUERQUE, G. B.; SEABRA, M. P.; PIRES, V. R. O.; TANIWAKI, R. H.; SILVA, J. H. *Plano de Manejo do Parque da biodiversidade*. Sorocaba: Prefeitura Municipal de Sorocaba- Secretaria de Meio Ambiente. 2013.
- ALMEIDA, V.P. *Levantamentos florísticos nos parques de Sorocaba*. Dados não publicados. 2013.
- BACKES, A.; NARDINO, M. *Árvores, arbustos e algumas lianas nativas no Rio Grande do Sul*. Editora Unisinos, São Leopoldo, 202p., 2003.
- ESTADO DE SÃO PAULO. Desmatamento e recuperação ambiental. *Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente*. São Paulo, SMA. 2006. 36p.
- FAO, Food and Agriculture Organization of United Nations. *Invasive and introduced tree species database*. <http://www.fao.org/forestry/24107/en/> <Acesso em 10 de novembro de 2013>.
- FAPESP/BIOTA. *Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação, Recuperação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo*. <http://www.biota-fapesp.net/estado.html> <Acesso em 22 de janeiro de 2014>.
- FREITAS, N.P. *Levantamentos da vegetação na região de Sorocaba*. Dados não publicados. 2013.
- FREITAS, N.P.; GARCIA, J.P.M.; KAWAKUBO, F.S.; LUCHIARI, A.; SILVA FILHO, N.L.; ARGOUD, L.; MORATO, R.G.; PEÇANHA, M.P.; TAKAKI, M. Sistema de informações ambientais da bacia hidrográfica da represa de Itupararanga como suporte à implantação de uma área de proteção ambiental no estado de São Paulo. *Revista Geografia e Pesquisa*, v.2 - n.1, 2008.
- GODOI, S.. TAKAKI, M. Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de embaúba. *Revista Brasileira de Sementes*, vol.27, n.2, pp. 87-90, 2005.
- IBAMA. *Lista de espécies da flora ameaçadas de extinção*. Acesso em: 29/05/2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/flora/extincao.htm>
- IUCN. *Red List of threatened species*. Acesso em 29/05/2013. Disponível em: http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_2_3.
- JORDANO, P.; M. GALETTI; M.A: PIZO; SILVA, W.R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. Pages 41. 1-436, In: DUARTE, C.F. , BERGALLO, H.G.; DOS SANTOS, M.A. (eds.). *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, Brasil. 2006.
- KAWAKUBO, F. S. ; FREITAS, N. P. ; RIBEIRO, Clebson Aparecido ; PEÇANHA, M. P. . Mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal utilizando imagem NDVI, fotografias aéreas e modelo de elevação digital: estudo de caso aplicado a projeto de desassoreamento ao longo de um trecho do rio Sorocaba. *Geografia (Rio Claro)*, v. 33, p. 89-102, 2008.
- KORTZ, A. *Composição florística dos fragmentos do câmpus da UFSCAR*. Monografia. Sorocaba, UFS-Car (Trabalho de Conclusão de Curso). 2009.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; KANASHIRO, M.M.; YWANE, M.S.S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.: LIMA, L.P.R.; GUILLAUMON, J.R.; BAITELLO, J.B.; BORGO, S.C.; MANETTI, L. A.; BAR-RADAS, A.M.F; FUKUDA, J.C.; SHIDA, C.N.; MONTEIRO, C.H.B.; PONTINHAS, A.A.S.; ANDRADE, G.G.; BARBOSA, O.; SOARES, A.P.; JOLY, C.A.; COUTO, H.T.Z.; 2005. *Inventário florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 200p.

LOURENÇO, R.O.; SANTOS, A.L.B.; GARCIA, N.M.; ROCHA, P.O.; EHLERS, R.B. *Relatório Projeto Verde: digitalização de imagens*. Sorocaba, Prefeitura Municipal de Sorocaba-Secretaria de Obras- NU-PLAN, 20p., 2009.

MACEDO, S.S.; SOUZA, C.B.; GALENDER, F. APPs urbanas e o sistema de espaços livres de Sorocaba-SP. *Anais... Seminário de Áreas de Preservação Permanente Urbanas*, Belém do Pará, 2012. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos Regionais*, n.2. 2012. Disponível em: <http://www.anpur.org.br/re-vista/rbeur/index.php/APP/index>.

MANDOWSKY, D. *Análise dos remanescentes florestais da região norte e oeste de Sorocaba-SP visando à proposição de estratégias para sua conservação e manejo*. Sorocaba, UFSCar (Trabalho de Conclusão de Curso). 2012, 99p.

MARTENSEN, A.C.; PIMENTEL, R.G.; METZGER, J.P. Relative effects of fragment size and connectivity on bird communities in the Atlantic Rain Forest: implications for conservation. *Biological Conservation*, v.141, n.9, p.2184-2192, 2008.

MORAES, A.P. *Levantamento florístico de uma trilha em um fragmento florestal urbano do Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, Sorocaba (SP)*. Sorocaba, Pontifícia Universidade Católica – PUC (Trabalho de conclusão de curso). 2009.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japi. In: MORELLATO, L.P.C. (org.) *História natural da serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Editora da UNICAMP, Campinas, p.112-140. 1992.

MORGAN, E.C.; W.A. OVERHOLT. Potential allelopathic effects of Brazilian pepper (*Schinus terebinthifolius* Raddi, Anacardiaceae) aqueous extracts upon germination and growth of selected Florida native plants. *J. Torr. Bot. Soc.*, v.132, p.11–15, 2005.

NALON, M.A.; MATTOS, I.F.A.; FRANCO, G.A.D.C. Demografia, Divisão Política e Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. In: RODRIGUES, R. R.; BONONI, V.L. R. (org.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, Estado de São Paulo/FAPESP, p. 16-21, 2008.

OLIVEIRA FILHO, A. T. FILHO, A. T. O.; BERG, E. V. D.; SOBRAL, M. E. G.; PIFANO, D. S.; SANTOS, R. M.; VALENTE, A. S. M.; MACHADO E. L. M.; MARTINS, J. C.; SILVA, C. P. C. Espécies de ocorrência do domínio atlântico e do cerrado. In: OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R.(Ed.). *Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies Arbóreas da Flora Nativa*. UFLA, Lavras, p.217-418, 2008.

OLIVEIRA, P.E.A.M.; MOREIRA, A.G. Anemocoria em espécies do cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, v.15, p.163-174, 1992.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, B.. M. Potencial alelopático de *Mimosa Caesalpinaefolia* Benth sobre sementes de *Tabebuia alba* (Cham.) Sandw. *Floresta e Ambiente*. V. 8, n.1, p.130 - 136, jan./dez. 2001.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; AGUIAR, I.B. Maturação e dispersão de sementes. p.215-274. in: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.), *Sementes Florestais Tropicais*. Brasília, Abrates, 1993.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREITAS, N.P.; MANDOWSKY, D.; SILVA, T. A.; NICACIO, F. A. *Aplicação de indicadores de restauração florestal para a proposição de estratégias de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba, SP.* Sorocaba, Prefeitura Municipal de Sorocaba – Núcleo de Planejamento. (Relatório Técnico), 94p, 2011. Disponível em: <http://sementeforestaltropical.blogspot.com.br/p/projeto-verde.html>.

PIRETELLI, A.J. *Comunidades de aves de sub-bosque na região leste de Mato Grosso do sul.* Campinas, UNICAMP (Tese de Doutorado), 1999. 228p.

PIVELLO, V.R.; PETENON, D.; JESUS, F. M.; MEIRELLES, S. T.; VIDAL, M.M.; SOARES, R.A.; FRANCO, G.A.D.C.; METZGER, J.P. Chuva de sementes em fragmentos de Floresta Atlântica (São Paulo, SP, Brasil), sob diferentes situações de conectividade, estrutura florestal e proximidade da borda. *Acta Botanica Brasilica.*, v.20, n.4, p.845-859, 2006.

PMS, PREFEITURA MUNICIPAL DE SOROCABA. *Plano Diretor Ambiental de Sorocaba.* Produto 5 – Macrozoneamento e Propostas. 58p. 2011.

RANKIN-DE-MERONA, J. M.; ACKERLY, D. D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação *in situ* das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. *Revista IPEF*, n. 35, p. 47- 59, 1987.

RODRIGUES, R. R.; BONONI, V.L. R. (org.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo.* São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, Estado de São Paulo/FA-PESP. 248p. 2008. Acesso em: 28/05/2013. Disponível em: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Diretrizes_conservacao_restauracao_biodiversidade.pdf.

SANTOS, J. F. *Levantamento florístico de um fragmento florestal no parque natural dos esportes Chico Mendes de Sorocaba – SP.* Sorocaba, Pontifícia Universidade Católica – PUC (Trabalho de conclusão de curso). 2012.

SANTOS, K. *Caracterização florística e estrutural de onze fragmentos de mata estacional decídua da Área de Proteção Ambiental do Município de Campinas-SP.* Campinas, UNICAMP (Tese de Doutorado). 2003.

SANTOS, L. *Fitossociologia em um fragmento florestal de mata ciliar no Parque Natural Chico Mendes em Sorocaba-SP.* Sorocaba, Pontifícia Universidade Católica – PUC (Trabalho de conclusão de curso). 2012.

SCIARRA, C. *Estudo de modelo de recuperação florestal funcional em floresta implantada de Eucalyptus sp., como alternativa de estímulo para reflorestamento de reserva legal.* Sorocaba, UFSCar (Monografia de graduação). 76p. 2013.

SMA- Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Resolução nº 08 de 31 de janeiro de 2008. Consulta:[http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/repositorio/222/documents/FEHIDRO/2008Res_SMA8_anexo.pdf](http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/repositorio/222/documentos/FEHIDRO/2008Res_SMA8_anexo.pdf). em 20/06/2013.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. *Biological Conservation*, v. 91, p.119-127, 1999.

TALORA, D.C.; MORELLATO, P.C. Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, p.13-26, 2000.

TROPICOS, MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Disponivel em: <http://www.tropicos.org/>. Acesso em: 01 de julho de 2013.

VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Seed germination of a tropical rainforest pioneer tree (*Heliocarpus donnel-smithii*) in response to diurnal fluctuation of temperature. *Physiologia Plantarum*, v. 56, p.295-298, 1982.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.J.A. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlântic forest. In: SCHELHAS, J.; GREENBERG, R. (Ed.). Forest patches, tropical landscapes. Washington, D.C.: *Island Press*, 1996. p.151-167.

VIEIRA, D.L.M.; AQUINO, F.G.; BRITO, M.A.; FERNANDES-BULHÃO, C.; HENRIQUES, R. P. B.. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e savanas amazônicas. *Revista Brasileira de Botânica*, V.25, n.2, p.215-220, jun. 2002.

WEBB, C.O.; PEART, D.R. High seed dispersal rates in faunistically intact tropical rain forest: theoretical and conservation implications. *Ecology Letters*, v.4, p.91-499, 2001.

XAVIER, A.F.; BOLZANI, B.M; JORDÃO, S. Unidades de conservação da natureza no Estado de São Paulo. In: RODRIGUES, R. R.; BONONI, V.L. R. (org.). *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente, Estado de São Paulo/FAPESP, p. 24-42. 2008.



Capítulo 4

Geoprocessamento como ferramenta de gestão e planejamento ambiental: O caso da cobertura vegetal em áreas urbanas

Roberto Wagner Lourenço, Darllan Collins da Cunha e Silva, Jomil Costa Abreu
Sales, Gabriele Cunha Crespo, Fatima C.M. Piña-Rodrigues.



Resumo

A partir de um mapeamento prévio, onde foram identificados fragmentos classificados em estágio médio e avançado de sucessão ecológica como áreas de interesse, foram realizados estudos que tiveram como objetivo classificar esses fragmentos, gerando índices baseados no estudo do uso do solo e cobertura vegetal do seu entorno e índices geométricos como de Circularidade (IC) e Efeito de Borda (IEB), e a partir destes, com o auxílio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, foi possível gerar um Indicador de Exposição Antrópico (IEA) do município. O IC é utilizado para demonstrar a característica da forma, circular ou alongada, de um fragmento de vegetação. Os resultados obtidos mostraram que 62,9% dos fragmentos se apresentaram com características alongadas, o que demonstra sua maior vulnerabilidade a ações do homem. Com relação ao IEB, onde foi analisado quanto aos efeitos de borda causado pela vizinhança limítrofe ao fragmento, foi demonstrado que cerca de 22,2% dos fragmentos encontram-se sob alto efeito de intervenção do homem. A partir desses resultados foi construído um indicador ambiental denominado IEA, calculado pela média ponderada dos valores do IC e IEB, onde 37,5% e 12,5% dos fragmentos, sofrem respectivamente, média e alta exposição antrópica. Espera-se que os estudos realizados possam contribuir para o entendimento do comportamento do estado dos atuais fragmentos florestais e que os resultados colaborem na elaboração de novas políticas públicas para a preservação ambiental da cidade.

Introdução

A maioria das grandes cidades apresenta um intenso processo de urbanização que vem ocorrendo de maneira cada vez mais acelerada, com desdobramentos físicos, sociais e econômicos, com forte impacto no meio ambiente e na saúde da população. Hoje em dia com o aumento da supressão da vegetação natural, as cidades deixaram de assegurar uma boa qualidade de vida e se políticas de gestão e planejamento voltadas para a manutenção dos fragmentos florestais remanescentes restantes não forem providenciadas, o futuro projeta condições pouco promissoras do ponto de vista ambiental.

Sorocaba é considerada uma região de grande importância econômica desde o século XVIII (Figura 1 - anexo). Está localizada na região Sudoeste do Estado de São Paulo na chamada borda da Depressão Periférica Paulista, situada no limite entre as Bacias Sedimentares do Paraná e as rochas do Embasamento Cristalino. Neste cenário encontra-se cortando a área urbana o rio Sorocaba, o mais importante afluente da margem esquerda do rio Tietê (MCT, 2011).

Apresenta um clima com temperaturas médias anuais de aproximadamente 20° Celsius, com predomínio de cobertura vegetal de fragmentos florestais remanescentes de uma zona de grande importância ecológica entre os biomas de Mata Atlântica e Cerrado, com presença de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Cerrados (MCT, 2011).

Atualmente, a localização geográfica e o histórico de intensas atividades econômicas fez de Sorocaba um dos principais centros industriais do interior do Estado de São Paulo, com infraestrutura de estradas e transportes públicos com rotas de fácil acesso à capital do Estado de São Paulo, que elevaram o município ao status de um dos principais centros industriais do Estado, contando hoje com um parque industrial de mais de 1.450 empresas de diferentes áreas de atuação. Esse desenvolvimento ao longo dos anos, acompanhado da expansão imobiliária e agrícola, causou grandes impactos ao meio ambiente (PORTAL SOROCABA, 2012).

Variação temporal do uso do solo e da cobertura vegetal de Sorocaba

Um dos principais efeitos do aumento das cidades pode ser notado na mudança e na variação temporal do uso do solo e da cobertura vegetal.

Estudos utilizando imagens de satélites com intervalos de 5 anos, ou seja, dos anos de 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010 demonstram que Sorocaba vem apresentando importantes variações no uso do solo e da cobertura vegetal (Tabela 1).

Tabela 1: Variação temporal do uso do solo entre os anos de 1990 e 2010.

Ano	1990	1995	2000	2005	2010
Uso do solo	Área (ha)				
Vegetação	3905,91	6683,85	14984,24	6091,38	5924,43
Uso Agrícola	15099,12	4525,29	8054,27	9301,68	12421,35
Pastagem	14810,58	21118,32	8035,69	13380,12	10143
Solo degradado	1929,24	3417,39	3874,91	3556,62	3841,02
Ferrovia	126,09	126,09	126,09	126,09	126,09
Hidrografia	3591,45	3591,45	3591,45	3591,45	3591,45
Área Urbana	5048,46	5048,46	5844,2	8463,51	8463,51
Rodovias	321,48	321,48	321,48	325,60	336,26
Total	44832,33	44832,33	44832,33	44832,33	44832,33

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

As principais observações a partir da Tabela 1 estão no fato que, de 1990 a 2000 ocorreu um aumento gradativo das áreas verdes, enquanto que a partir de 2000 essa tendência é invertida, demonstrando expressiva perda de cobertura vegetal até 2010. As áreas de uso agrícola tiveram um expressivo aumento em 1995. Em 2000 houve uma queda drástica que ocorreu devido ao período de entressafra e até 2010 essas áreas aumentaram gradativamente novamente.

Já as áreas de pastagem oscilaram bastante durante o período em análise. Isso pode ter ocorrido porque as áreas agrícolas e de pastagem tendem a se alternarem em práticas de uso do solo, principalmente em período de entressafra. Essa afirmação é bastante evidente no ano de 1995.

As áreas de solo degradado permaneceram praticamente constantes enquanto que as áreas urbanas expandiram, indicando o crescimento da cidade. A implantação da Rodovia Dr. Celso Charuri (SP-91/270) e a ampliação da Rodovia Raposo Tavares (SP-270) também causaram um aumento significativo na malha viária do município. O aumento dessas áreas, consequentemente, foi um dos principais responsáveis pela retirada de cobertura vegetal.

Tais mudanças acarretaram na perda da biodiversidade, fragmentação dos remanescentes

florestais do município e provavelmente no aumento da emissão de CO₂, tanto pelas indústrias como pelo crescimento da população e o consequente aumento da frota de veículos.

Embora a fragmentação florestal também seja um fenômeno recorrente em todo o mundo, assim como a emissão de CO₂, as florestas tropicais têm sofrido especialmente seus efeitos, levando uma grande parte da vasta biodiversidade das florestas a ser ameaçada de extinção (RANTA *et al.*, 1998).

Portanto, além do desmatamento, os efeitos secundários da fragmentação dos remanescentes, em consequência do crescimento desordenado do município nas últimas décadas, causam a diminuição dos maciços florestais fundamentais para que ocorra o sequestro de carbono e para que ocorra a renovação e purificação dos gases poluentes e, consequentemente, causando perda da biodiversidade animal e vegetal.

A paisagem atual da região de Sorocaba é composta de um mosaico de grandes áreas de monoculturas e um grande centro urbano e industrial, com algumas pequenas manchas de vegetação natural, as quais em termos socioambientais vêm sofrendo diversos impactos negativos sejam nas áreas urbanas como nas áreas rurais, havendo grande comprometimento de sua diversidade e estabilidade.

A cartografia digital como ferramenta de gestão e planejamento ambiental

De acordo com Burel e Baudray (2002), a ciência que estuda a estrutura, a função e as alterações dos ecossistemas é a ecologia da paisagem. Trata-se da interação entre os elementos espaciais, isto é, o fluxo de energia, materiais e espécies entre os componentes ecossistêmicos. A alteração se refere à mudança na estrutura e na função do mosaico ecológico, considerando que a dinâmica paisagística depende das relações entre as sociedades e seu ambiente, criando estruturas modificadas no espaço e no tempo, e que essa heterogeneidade controla numerosos movimentos e fluxos de organismos, matéria e energia.

Na atualidade, ecologia da paisagem é uma perspectiva científica multidisciplinar consolidada, que comprehende e ajuda a resolver alguns dos principais desafios ambientais contemporâneos na conservação da diversidade biológica, baseado na hipótese de que as interações entre os componentes bióticos e abióticos são espacialmente mensuráveis (MARENZI e RODERJAN, 2005).

Segundo Watrinet *et al.* (2005), as muitas medidas quantitativas de composição da paisagem, conhecidas como métricas ou indicadores de paisagem ganham cada vez mais atenção, na medida em que ajudam a compreender a estrutura complexa da paisagem e a forma como esta influencia determinadas relações ecológicas.

Os métodos quantitativos em ecologia da paisagem são aplicados em três níveis: o primeiro nível trata-se do Fragmento, o qual os cálculos quantitativos se aplicam a cada fragmento individual, sendo adequado para determinar qual é o fragmento de maior superfície entre todos os representados em um mosaico de paisagem; o segundo trata-se da Classe, onde os cálculos se aplicam a cada conjunto de fragmentos da mesma classe, isto é, aqueles que têm o mesmo valor ou que representam o mesmo tipo de uso do solo, habitat, etc., é apropriado para calcular a superfície que ocupa um determinado tipo de uso do solo, ou a extensão média ocupada pelos fragmentos; o terceiro é a Paisagem, onde os cálculos se aplicam ao conjunto de paisagem, isto é,

a todos os fragmentos e classes de cada vez. O resultado informa o grau de heterogeneidade ou homogeneidade de toda a área analisada (MCGARIGAL e MARKS, 1994).

Várias dessas métricas têm sido desenvolvidas para descrever padrões espaciais, a partir de produtos temáticos obtidos através do uso integrado de técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) e Geoprocessamento. Desta forma, tais técnicas são importantes como subsídios para tomada de decisões no tocante ao ambiente natural e às políticas públicas (WATTRIN e VENTURIERI, 2005).

O conceito de SR pode ser entendido como um conjunto de técnicas destinado à obtenção de informações sobre objetos, sem que haja contato físico entre eles (STEFFEN, 2001). A aquisição das informações se dá através da captação e registro da radiação eletromagnética (REM) refletida ou emitida pela superfície da terra e captada por meio de satélites (NOVO, 1995).

Florenzano (2002) explica que os componentes da superfície terrestre como a vegetação, a água e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento de onda, assim sensores remotos captam e registram a energia refletida ou emitida pelos elementos da superfície terrestre diferenciando os elementos da paisagem, possibilitando assim uma análise detalhada.

Associando os métodos quantitativos à tecnologia, o geoprocessamento é um instrumento fundamental para o auxílio na interpretação dos dados obtidos através da paisagem (DOS SANTOS e PENA, 2011), seja por meio de informação a distância produzidas pelo SR ou por meio de técnicas matemáticas e computacionais (CAMARA e MEDEIROS, 1998). A distribuição espacial e estrutural dos ecossistemas assim como os parâmetros bióticos, e abióticos podem ser analisados com o uso do SR, permitindo uma análise ambiental mais rica, aumentando a compreensão do ambiente e incorporando informações antes não incorporáveis (CARDOSO e FARIA, 2010).

Desta forma, a análise de dados espaciais de diferentes fontes permite extrair conhecimento adicional como resposta, incluindo a manipulação de mapas, imagens de satélite, aeroftos e a produção de dados estatísticos e matemáticos visando melhorar o entendimento do fenômeno e a possibilidade de se fazer predições para uso em gestão e planejamento ambiental.

Importância da cobertura vegetal em diferentes estágios sucessionais

Segundo Ricklefs (2003), a sequência de mudanças iniciada por uma perturbação no meio ambiente é chamada de sucessão ecológica. A oportunidade ideal para se observar a sucessão apresenta-se, convenientemente, em campos abandonados de várias idades.

Depois do corte raso da vegetação ou de queimada muito intensa, as primeiras plantas que se estabelecem são as de pequeno porte, chamadas pioneiras, que favorecem o aparecimento de outras espécies vegetais maiores, que por sua vez, sombreiam e eliminam as anteriores. Essas espécies são chamadas de secundárias e caracterizam-se por serem mais exigentes em termos de nutrientes e condições microclimáticas.

Um solo mais rico ou mais pobre em nutrientes exercerá um papel fundamental no processo de sucessão da vegetação. Se no entorno houver fragmentos de vegetação, o processo poderá ser acelerado devido à presença de sementes que podem ser transportadas por agentes dispersores.

As florestas primárias são também chamadas de “climáxicas”. O Clímax é o ponto final da

sucessão, que é considerada como a vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos a ponto de não afetar significativamente suas características originais. Há vários tipos de estágios clímax, entre os quais, o clímax edáfico, onde a comunidade se encontra sobre um solo em equilíbrio com as condições climáticas.

As florestas secundárias são as resultantes de um processo natural de regeneração da vegetação e se enquadraram nessa categoria os estágios de sucessão médio e avançado. A Resolução CONAMA nº 10 de Outubro de 1993, convalidada pela Resolução CONAMA nº388 de Fevereiro de 2007 (BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1993) define:

(...) Artigo 2º - Com base nos parâmetros indicados no artigo 1º desta Resolução, ficam definidos os seguintes conceitos:

I - Vegetação Primária - vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, sendo os efeitos das ações antrópicas mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies;

II - Vegetação Secundária ou em Regeneração - vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária.

Artigo 3º - Os estágios de regeneração da vegetação secundária a que se refere o artigo 6º do Decreto 750/93, passam a ser assim definidos:

I - Estágio Inicial:

- a) fisionomia herbácea/arbustiva de porte baixo, com cobertura vegetal variando de fechada a aberta;
- b) espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude;

II - Estágio Médio:

- a) fisionomia arbórea e/ou arbustiva predominando sobre a herbácea, podendo constituir estratos diferenciados;
- b) cobertura arbórea, variando de aberta a fechada, com a ocorrência eventual de indivíduos emergentes;

III - Estágio Avançado:

- a) fisionomia arbórea dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes;
- b) espécies emergentes, ocorrendo com diferentes graus de intensidade;
- c) copas superiores, horizontalmente amplas;

Visto que as áreas de maior representatividade do ponto de vista ecológico são os fragmentos em estágios médio e avançado, devido ao grande potencial de resiliência, considerando que os fragmentos classificados como pioneiro ainda encontram-se em um estágio frágil, suscetível a ações antrópicas e que o estágio primário encontra-se no clímax da sucessão, este trabalho apresenta um estudo aplicado a fragmentos florestais pré-selecionados em estágio médio e avançado de regeneração de sucessão com vistas à geração de um indicador de qualidade de conservação dos fragmentos remanescentes no município de Sorocaba através de técnicas de SR e geoprocessamento.

Seleção e mapeamento dos fragmentos de vegetação

Os fragmentos de vegetação constantes no município de Sorocaba e de relevante interesse quanto aos estágios sucessionais em que se encontram (avançado e médio) são mostrados no mapa da Figura 2 (anexo). No mapa apresentam-se os fragmentos isolados e classificados como avançado e médio, desconsiderando-se os fragmentos localizados em área de proteção ambiental, ou seja, os fragmentos isolados.

Na Figura 2 é possível verificar que os rios são presença constante como limitante entre os fragmentos. Isso é relevante visto que a legislação vigente em todo o país estabelece a obrigatoriedade da presença de mata ciliar ao longo da extensão de corpos hídricos e a manutenção de fragmentos de vegetação garante a sustentabilidade dos recursos hídricos.

O município de Sorocaba apresenta 1998,8 hectares de fragmentos de vegetação em estágio sucessional médio e avançado isolados, sendo 285,6 hectares em estágio sucessional avançado e 1713,2 hectares em estágio sucessional médio. A Tabela 2 relaciona a área dos fragmentos com a área do município, classificando-os em maiores e menores que 5ha.

Tabela 2: Dados dos fragmentos de vegetação em estágio sucessional avançado e médio.

Estágio sucessional	Nº de Fragmentos			
	Avançado (ha)	Médio (ha)	Avançado	Médio
Área total	285.6	1713.2	56	670
Área menor ou igual a 5ha	38.5	711.4	39	592
Área maior que 5ha	247.1	1001.8	17	78
% da área do fragmento no município	0.64%	3.82%		

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Esses fragmentos (726 no total) ocupam apenas 4,46% da área total do município, sendo que a maioria concentra-se na porção leste e sudeste do município. Esses dados demonstram a necessidade de preservação e conservação desses fragmentos, visto a importância deles para a sustentabilidade do município. Assim, o uso de indicadores ou índices se mostra uma alternativa de baixo custo e eficiente no controle e tomada de decisão visando à proteção desses fragmentos.

Com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas, foi construído um Indicador de Exposição Antrópico (IEA) visando identificar a pressão antrópica sobre esses fragmentos e sua sustentabilidade por meio do cálculo dos Índices de Circularidade (IC) e Efeito de Borda (IEB).

Índice de Circularidade

O índice de Circularidade (IC) é utilizado para demonstrar a característica da forma, circular ou alongada, de um fragmento de vegetação (VIANA e PINHEIRO, 1998). Nesse índice não se considera a importância ecológica do fragmento, apenas classifica-o quanto a sua forma. A equação utilizada é:

$$IC = \frac{2\sqrt{\pi A}}{P}$$

onde,

IC = Índice de Circularidade

A = Área do fragmento

P = Perímetro do fragmento

Os valores de IC possuem intervalo entre 0 e 1, sendo que os valores que se aproximam de 1 indicam fragmentos com tendência a uma forma circular, e a medida que este valor torna-se menor, o fragmento apresenta uma forma mais alongada. Segundo Viana e Pinheiro (1998), quando esse índice é menor que 0,6 os fragmentos são considerados “muito alongados”; entre 0,6 e 0,8, “alongados”; e maiores que 0,8, “arredondados”. Consequentemente, fragmentos muito alongados são mais sujeitos aos efeitos de borda prejudiciais à conservação ambiental do fragmento.

Foi observado que 62,9% do total dos fragmentos de vegetação em estágio sucessional médio e avançado do município apresentam uma característica de forma mais alongada, tornando-os mais vulneráveis às atividades antrópicas desenvolvidas em seu entorno. Esses valores encontram-se proporcionalmente divididos entre os dois estágios sucessionais de vegetação avaliados como pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3: Valores de IC para os estágios sucessionais avançado e médio.

Índice de Circularidade	<=0.6	>0.6 e <=0.8	>0.8
Estágio Sucessional Avançado	63.22%	21.08%	15.70%
Estágio Sucessional Médio	62.89%	20.97%	16.14%

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

É importante analisar o entorno dos fragmentos, pois o que determinará a fragilidade de um fragmento não é somente a sua característica geométrica, mas também as atividades desenvolvidas no seu entorno, que são mais importantes para determinar a fragilidade do fragmento do que sua forma geométrica. Assim foi desenvolvido um Índice de Efeito de Borda para avaliar a pressão das atividades antrópicas no fragmento.

Índice de Efeito de Borda

Para avaliar as atividades antrópicas desenvolvidas entorno do fragmento foi gerado o Índice de Efeito de Borda (IEB). O IEB é resultante da fragmentação e causa a redução de habitats e perda de espécies locais em função do aumento do isolamento dos remanescentes florestais (SAUNDERS, HOBBS e MARGULES, 1991; LAURENCE e YENSEM, 1991). O efeito de borda causado pelo isolamento também é capaz de afetar o microclima local e as interações abióticas, como mudanças na incidência solar, padrões de umidade e vento nas bordas dos fragmentos (BARRERA, 2004).

Assim, cada fragmento estudado foi analisado quanto ao efeito de borda causado pela sua vizinhança limítrofe, estabelecida em quatro grupos de usos do solo: solo exposto, pastagem, edificações urbanas e/ou comerciais e edificações industriais e áreas agrícolas. O aspecto de pastagem e/ou solo exposto foi entendido como de menor restrição, quanto a barreiras físicas impostas pelo meio externo, pois permite que o fragmento se expanda. Quanto aos aspectos de edificações urbanas e/ou comerciais e edificações industriais e áreas agrícolas, além de imporem barreiras físicas, elas podem prejudicar os fragmentos adjacentes através da poluição que emitem.

A esses quatro aspectos foram atribuídos pesos distintos de acordo com seu grau de importância e de prejuízo para o fragmento (Tabela 4).

Tabela 4: Valores atribuídos aos aspectos considerados.

Uso do Solo	Valores
Solo exposto	0.1
Pastagem	0.2
Residencial	0.3
Industrial e agrícola	0.4

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

A partir desses pesos foi construído o Índice de Efeito de Borda (IEB), o qual é resultado do cálculo da soma dos quatro aspectos, sendo que a soma total do valor desses aspectos tem um valor máximo igual a 1, que oferece maior restrição a manutenção e conservação do fragmento de vegetação. A Tabela 5 mostra a distribuição, em porcentagem, dos valores de IEB para três classes pressão antrópica (baixa, média e alta pressão) sobre fragmentos de vegetação avaliados.

Tabela 5: Distribuição por classes, em porcentagem, dos valores do Índice de Efeito de Borda dos fragmentos em estágio avançado e médio.

Índice de Efeito de Borda	<=0.4	>0.4 e <=0.7	>0.7
	Baixa Pressão	Média Pressão	Alta Pressão
Estágio Sucessional Avançado e Médio	38,90%	38,90%	22,20%

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Os valores do Índice de Efeito de Borda, isoladamente, representam a contribuição das paisagens do entorno para o seu desenvolvimento ou para a sua estagnação e até mesmo para o seu desaparecimento. Como o IEB apresenta variação de 0 (baixa pressão) a 1 (alta pressão), e a maioria dos valores apresentados encontra-se abaixo de 0,7 (baixa e média pressão - 77,8%), apresentam-se em condições de regeneração e manutenção da qualidade ambiental dos fragmentos; entretanto, 22,2% dos fragmentos encontram-se acima de 0,7, os quais são limitados e pressionados de forma intensa por diferentes tipos de aspectos afetando o seu entorno ou limitando o seu crescimento e mudança de estágio sucessional.

Indicador de Exposição Antrópico

O Indicador de Exposição Antrópico (IEA) foi gerado a partir dos Índices de Circularidade e de Efeito de Borda. A esses índices, foram estipulados pesos referentes à importância de cada um no fator de sustentabilidade dos fragmentos frente à exposição às atividades antrópicas desenvolvidas no seu entorno. O IC recebeu peso 1, enquanto que, o Efeito de Borda recebeu peso 2. Como o valor de IC varia de 0 a 1 sendo 1 a condição de maior proteção, será subtraído 1 do valor do IC, assim o IEA variará de 0 a 1, sendo que 1 representa o pior cenário de exposição aos efeitos das atividades antrópicas sobre o fragmento e 0 o cenário de menor pressão das atividades antrópicas. Portanto, o IEA é a média ponderada dos valores do IC e IEB como mostrado a seguir:

$$IEA = \frac{(1 - IC) + 2IEB}{3}$$

onde,

IC = Índice de Circularidade

IEB = Índice de Efeito de Borda

IEA = Indicador de Exposição Antrópico

A Figura 3 (anexo) mostra o mapa do Indicador de Exposição Antrópico para os fragmentos de vegetação analisados no município de Sorocaba, bem como a porcentagem de fragmentos de vegetação verificados em cada classe que varia de 0 a 0,4 (baixa exposição), 0,4 a 0,7 (média exposição) e acima de 0,7 (alta exposição).

O mapa do Indicador de Exposição Antrópico mostra que 50% dos fragmentos obtiveram valor de até 0,4, demonstrando que esses fragmentos são poucos pressionados pelos usos do solo no seu entorno, enquanto 37,5% apresentaram valores entre 0,4 a 0,7 e 12,55% maior que 0,7, que somados alcançam 50% dos demais fragmentos, e que neste caso essas áreas merecem atenção especial por estarem limitados e pressionados de forma intensa por diferentes tipos de usos de solo que afetam o seu entorno limitando o seu crescimento, mudança de estágio sucessional e a criação de corredores ecológicos, consequentemente, sua manutenção.

A Figura 4 (anexo) mostra um fragmento com valor de IEA acima de 0,7 sobre uma imagem (foto aérea) na qual é possível observar a presença de mineração, pastagem e área residencial, além da forte irregularidade na forma do fragmento que tende a ser mais alongado que circular, características essas que certamente influenciaram no valor de IEA atribuído a esse fragmento, demonstrando sua validade.

Considerações finais

Espera-se que este trabalho possa contribuir efetivamente junto a setores de gestão e planejamento no âmbito do município na discussão de políticas para a manutenção de importantes maciços florestais de Sorocaba. A elaboração do Indicador de Exposição Antrópico, que permitiu classificar a atual situação dos fragmentos florestais em estágio avançado e médio de regeneração, é um instrumento de fácil compreensão e que pode ser replicado para diferentes áreas e fisionomias florestais.

Sendo assim, os resultados obtidos apontam para a importância de elaboração de novas políticas públicas para a preservação dos ambientes florestais da cidade, assim como a definição de novas áreas específicas de conservação da vegetação e restauração de áreas degradadas, aproveitando a presença constante dos rios nas áreas dos fragmentos e assim ampliar as áreas de mata ciliar, consequentemente ampliando a conectividade entre os fragmentos e implantando práticas de restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanente não só dos rios, como dos lagos e represas e outras áreas com maior fragilidade.

Por fim, este trabalho procurou demonstrar entre outras as possibilidades de aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento em estudos focados no auxílio da gestão e planejamento de políticas públicas voltadas ao meio ambiente.

Referências bibliográficas

- BARRERA, L. F. Estructura y Función en Bordes de Bosques. *Ecossistemas*, v. 12, n. 1, p. 67-77, Enero 2004.
- BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. *CONAMA*, 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 16 Julho 2013.
- BUREL, F.; BAUDRAY, J. *Ecología del Paisaje: Conceptos, Métodos y aplicaciones*. Madrid: Mundiprensa, 2002. 353 p.
- CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. *GIS para Meio Ambiente*. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. São José dos Campos. 1998.
- CARDOSO, C. A. L.; FARIA, F. S. R. O Uso do Geoprocessamento na Análise Ambiental como Subsídio para a Indicação de Áreas Favoráveis à Criação de Unidades de Conservação para o Uso Sustentável do Minhocuçu Rhinodrilus alatus. *E-Scientia*, v. 3, n. 1, 2010.
- DOS SANTOS, J. T. S.; PENA, H. W. A. Geoprocessamento Aplicado a Ecologia de Paisagem: Uma Análise da Dinâmica da Ilha do Papagaio - PA, Amazonia-Brasil. *Revista OIDLES*, v. 5, n. 11, 2011. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/oidles/11/ssap.html>>. Acesso em: 19 Abril 2013.
- FLORENZANO, T. G. *Imagens de Satélite para estudos ambientais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período de 2008-2010*. FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA E INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. São Paulo, p. 122. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades*, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat>>. Acesso em: 16 Julho 2013.

LAURENCE, W. F.; YENSEM, E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation*, v. 55, p. 77-92, 1991.

MARENZI, R. C.; RODERJAN, C. V. Estrutura Espacial da Paisagem da Morraria da Praia Vermelha (SC): Subsídio à Ecologia da Paisagem. *FLORESTA*, Curitiba/PR, v. 35, n. 2, 2005.

MCGARIGAL, K.; MARKS, B. J. *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape struture*. Oregon State University. Corvallis, p. 67. 1994.

NOVO, E. M. L. M. *Sensoriamento Remoto. Princípios e Aplicações*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1995.

PORTAL SOROCABA. Conheça Sorocaba. *Portal Sorocaba.com*, 2012. Disponível em: <<http://www.sorocaba.com.br>>. Acesso em: 16 Julho 2013.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMALÃ, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The Fragmented Atlantic Rain Forest of Brazil: Size, Shape and Distribution of forest frgments. *Biodiversity and Conservation*, n. 7, p. 385-403, 1998.

RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Kogan, 2003. p. 368-442.

RODRIGUES, M. Geoprocessamento: Um Retrato Atual. *Revista Fato GIS*, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 20-23, 1993.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: a review. *Conservation Biology*, v. 5, n. 1, p. 18-32, 1991.

STEFFEN, C. A. Introdução ao Sensoriamento Remoto. *Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*, 2001. Disponível em: <<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.html>>. Acesso em: 19 Abril 2013.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. V. *Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais*. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” da Universidade de São Paulo. Piracicaba. 1998.

WATRIN, O. S.; VENTURIERI, A. I. *Métricas de paisagem na avaliação da dinâmica do uso da terra em projetos de assentamentos no Sudeste Paraense*. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Goiania: INPE. 2005. p. 4333-3440.



Capítulo 5

Plantas com flores e frutos das áreas de vegetação remanescente do Município de Sorocaba

Ingrid Koch, Eliana Cardoso-Leite, Vilma Palazetti de Almeida, Fiorella Fernanda Mazine Capelo, Ana Carolina Devides Castello, Larissa Campos Ferreira, Alessandra Rocha Kortz, Eric Yasuo Kataoka, Samuel Coelho e Maurício Tavares Mota

Resumo

Neste capítulo foram reunidas as informações sobre a ocorrência de espécies de angiospermas no município de Sorocaba, a partir de fontes diversas, a fim de elaborar uma lista das espécies que compõem a flora dos remanescentes de vegetação do município, com informações sobre o hábito, fitofisionomia de ocorrência, região de abrangência e nome popular, indicando também as espécies nativas que são utilizadas na arborização de ruas, àquelas que constam em listas de espécies ameaçadas e listando as espécies exóticas presentes nos fragmentos de vegetação remanescente. Os dados de ocorrência das espécies foram obtidos em estudos florísticos e fitossociológicos realizados no município e dados sobre espécimes depositados em coleções de herbário. Para cada espécie considerada na lista final foi relacionado um material testemunho (voucher) e a informação sobre a coleção em que está depositado. Foram inventariadas 441 espécies, distribuídas em 256 gêneros e 84 famílias no município e as dez famílias mais representativas foram: *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Melastomataceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Malpighiaceae*, *Euphorbiaceae* e *Apocynaceae*, que juntas somaram 52% do total de espécies. A maioria das espécies relacionadas é arbustiva e/ou arbórea (cerca de 70% dos registros de espécies), seguida pelas herbáceas ou subarbustivas (22%) e pelas escandentes (8%). Entre as espécies inventariadas para o município, a maioria ocorre em fitofisionomias variadas (75%) e são amplamente distribuídas no Brasil (63%), 14% delas são, entretanto, relacionadas somente para o Cerrado (*lato sensu*), 11 % para a

Mata Atlântica, e 11% do total de espécies ocorrem somente nas regiões Sudeste e Sul do país. Do total de espécies nativas relacionadas, 29 constam em listas de espécies ameaçadas de extinção e 40 foram encontradas em lista de arborização de ruas. Em lista adicional foram indicadas 20 espécies exóticas, sendo 12 delas consideradas “invasoras”. Apesar de haver um grande número de espécies no município foi ressaltado que a lista ainda poderá ser aumentada a partir do incremento de coletas e da inclusão de outros hábitos, além dos arbustivos-arbóreos, nos estudos da flora. Também foi ressaltada a importância da inclusão das espécies exóticas nos estudos da flora.

Introdução

As plantas com flores e frutos – as angiospermas - são caracterizadas por possuírem óvulos encerrados em carpelos, que constituem os ovários, e que se desenvolvem em sementes e frutos, respectivamente. As angiospermas constituem o grupo mais representativo entre as plantas, com 95% de um total de 270.000 espécies estimadas para o globo (JUDD *et al.*, 2009). Especificamente para o Brasil são relacionadas atualmente 31.944 espécies de angiospermas na Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013) e no Estado de São Paulo foram contabilizadas 7.305 espécies, em 1.476 gêneros e 195 famílias em *checklist* realizado recentemente (WANDERLEY *et al.*, 2011).

Especificamente para o município de Sorocaba não havia, até então, uma estimativa do número de espécies, pois o conhecimento sobre a flora se encontrava disperso em fontes diversas, muitas vezes não publicadas e de circulação bastante restrita. Estas fontes de informação são principalmente estudos de composição da flora de fragmentos produzidos por pesquisadores ou alunos das diferentes universidades do município, além de coletas eventuais de espécimes depositadas em coleções de plantas (herbários) diversas. Entre as coletas depositadas em herbários existem dados históricos, como as coletas realizadas por integrantes da “Comissão Geográfica e Geológica” (formada para estudar aspectos do ambiente físico e da biodiversidade no Estado de São Paulo no período de 1886 a 1931) e por outros botânicos de grande expressão, como do Instituto de Botânica e do Instituto Florestal que estiveram no município no passado.

Sorocaba localiza-se na região Sudeste do Estado de São Paulo e possui remanescentes de vegetação de Cerrado e de Floresta Estacional Semidecidual, além de áreas de transição entre estas duas formações e elementos de Floresta Ombrófila Densa (KRONKA *et al.*, 2005). É considerada uma zona de tensão entre os biomas “Cerrado” e “Mata Atlântica” (ALBUQUERQUE; RODRIGUES, 2000) e marcada pela heterogeneidade ambiental, principalmente relacionada ao clima e aos diferentes tipos de solos (VILLELA, 2011), evidenciada pelo encontro entre as diferentes fisionomias vegetacionais. O clima da região é uma transição de Cwb a Cwa, sendo tropical de altitude com verão moderadamente quente (KÖPEN, 1948) e com temperatura média anual de aproximadamente 22°C (CEPAGRI, 2013). A formação pedológica predominante é de Latossolos Vermelhos, com textura argilosa, e Argissolos Vermelho-Amarelos, de textura argilosa a média-argilosa (IAC, 1999). Acredita-se, por estas características heterogêneas, que a região seja marcada por uma biodiversidade bastante elevada.

Neste capítulo objetivamos reunir os dados de ocorrência comprovada de espécies de angiospermas nas áreas de vegetação remanescentes do município a fim de produzir uma lista de espécies atualizada, com informações adicionais sobre o tipo de vegetação em que estas ocorrem,

a área de abrangência, o hábito, os nomes populares e dados sobre a presença destas espécies em listas de espécies ameaçadas. Também foram incluídos dados adicionais sobre a utilização dessas espécies na arborização urbana do município.

O enfoque principal do inventário são as espécies nativas, porém estão relacionadas também as espécies exóticas, invasoras ou não, comumente encontradas nos fragmentos de vegetação remanescente do município.

Metodologia

Para reunir os dados foram pesquisados os estudos de florística e de fitossociologia realizados no município, os dados históricos abordando a flora da região, além de avaliados os espécimes depositados em coleções de herbário diversas, encontrados por meio do site do *speciesLink* (2013), que permite a busca de dados distribuídos em coleções. Além disso, foram examinadas as coleções de herbário do Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade da UFSCar, câmpus Sorocaba (CCTS) e do câmpus de Sorocaba da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (HRPUC-SP). Para cada espécie considerada na lista final é relacionado um material testemunho (voucher) e a informação sobre a coleção em que está depositada.

Na lista geral foram tratadas as espécies nativas (aqueles que ocorrem na região e lá chegaram sem a interferência humana) e em lista adicional foram disponibilizadas informações sobre as espécies exóticas (aqueles que ocorrem na região, porém são originárias de outras regiões e lá chegaram por interferência humana). As espécies exóticas podem ser classificadas ainda como ocasionais, naturalizadas ou invasoras, termos estes relacionados à capacidade de reprodução e manutenção de populações destas plantas no local de introdução sem a interferência humana, da capacidade de se dispersar para áreas distintas do local em que originalmente foram introduzidas, da capacidade de ampliação da área de ocupação e do tempo relacionado a estes eventos. Assim, uma espécie exótica **ocasional** é capaz de se reproduzir na área em que foi introduzida, porém tende a desaparecer por não ser capaz de manter novas populações sem interferência humana contínua; a espécie exótica **naturalizada** é capaz de se reproduzir e manter populações viáveis na área em que foi introduzida (por pelo menos 10 anos), sem interferência humana, por recrutamento de sementes ou propagação vegetativa, no entanto, não é capaz de se dispersar para longe destas áreas; e uma espécie exótica é considerada **invasora** quando ocorre em ambiente natural ou perturbado e lá desenvolve altas taxas de crescimento, reprodução e dispersão, ocorrendo sua colonização em distâncias consideráveis do local de introdução e com capacidade para ocupação de amplas áreas (RICHARDSON *et al.*, 2000; PYSÉK *et al.*, 2004; MORO *et al.* 2011).

Para obter dados sobre a origem de uma determinada espécie exótica e avaliar se esta espécie era ou não considerada invasora foram consultados Richardson e Rejmánek (2011), Carvalho e Jacobson (2013), Lorenzi (2008) e a base de dados de espécies invasoras do Instituto Hórus (2013). Quando as espécies não possuíam registro como “invasoras” nestas fontes, porém eram exóticas, citadas como “daninhas” e comumente observadas ocupando amplas áreas por longo tempo, foram registradas como “provavelmente invasoras”.

Aquelas espécies conhecidas como “plantas daninhas” não foram abordadas nesta listagem por este termo estar relacionado a um conceito antropocêntrico, que considera plantas nativas ou

exóticas que ocorrem em áreas onde não são desejáveis, geralmente por questões econômicas (RICHARDSON *et al.*, 2000; PYSÉK *et al.*, 2004; MORO *et al.*, 2011), abordagem que foge ao objetivo deste estudo.

Espécies nativas que iniciam o processo de sucessão ecológica em áreas degradadas, por exemplo, são tratadas aqui como colonizadoras (MORO *et al.*, 2011) e tratadas para exemplos específicos.

Tanto as espécies exóticas como as espécies colonizadoras de pequeno porte são usualmente ignoradas em estudos florísticos por duas razões principais: 1) nestes estudos são consideradas somente as espécies nativas; 2) os critérios de inclusão para estes estudos desconsideram os hábitos herbáceo ou subarbustivo (frequentemente espécies lenhosas com circunferência mínima, definida a altura do peito, entre 10 e 15 cm). Assim sendo, no município de Sorocaba a maioria das espécies exóticas e colonizadoras de pequeno porte não está representada nos herbários por material testemunho. Foram então listadas aquelas frequentemente observadas no campo pelos autores, sem referência ao material testemunho no caso das invasoras, e citadas as colonizadoras comuns que não possuíam registros em coleções.

Depois de elaborada a lista de espécies, os nomes foram conferidos e atualizados segundo bibliografia pertinente ao grupo taxonômico considerado ou a partir da base de dados do *Missouri Botanical Garden* (TROPICOS, 2013), da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013) e do Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo (WANDERLEY *et al.*, 2011). Os dados estão apresentados de acordo com a classificação proposta no APG III (2009), disponível no *Angiosperm Phylogeny Website* (STEVENS, 2013).

Para caracterizar o hábito (porte) de cada espécie foram consultadas as descrições em tratamentos taxonômicos ou as anotações em etiquetas de coletas e utilizados os termos definidos a seguir, adaptados de Simpson (2006) e Judd e colaboradores (2009).

Herbáceas: plantas geralmente de pequeno porte, que não possuem lenho (madeira) e comumente perdem as partes aéreas após uma estação reprodutiva ou podem ser perenes;

Subarbustivas: plantas de porte geralmente pequeno, que possuem estruturas lenhosas subterrâneas ou na base de suas partes aéreas, partes estas que podem desaparecer após estação reprodutiva;

Arbustivas: plantas perenes e lenhosas, com vários caules de circunferências similares, ramificados desde a base (nível do solo);

Arbóreas: plantas perenes e lenhosas, com um caule principal ramificando somente a partir de certa distância do solo (fuste distinto);

Escandentes: englobam as plantas com caules delgados e delicados ou robustos, que se apóiam e se prendem a suportes pelo enrolamento do próprio caule ou com a ajuda de estruturas especializadas como gavinhas ou raízes, podendo ser perenes ou anuais, herbáceas ou lenhosas (trepadeiras e lianas).

Para identificar a espécie quanto a seu ambiente preferencial e região de abrangência foram utilizadas as informações da Lista de Espécies da Flora do Brasil (2013), além da Lista de Espécies do Estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008). Os nomes das fitofisionomias vegetacionais seguem o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012).

Foram consideradas espécies ameaçadas de extinção aquelas citadas como tal na Lista de Espécies do Estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO, 2008), na Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Brasil (BRASIL, 2008) e na Lista Vermelha de Espécies da Flora

Ameaçadas de Extinção da IUCN (IUCN, 2013).

As espécies que são utilizadas para arborização urbana foram indicadas a partir da comparação com a lista gerada pelo estudo da composição florística da arborização urbana de Sorocaba realizado por Cardoso-Leite e colaboradores (artigo submetido).

Resultados e discussão

A lista de espécies foi elaborada a partir de nove estudos florísticos e fitossociológicos (MOTA, 2001; COELHO, 2008; KORTZ, 2009; MORAES, 2009; SANTOS, 2009; CORRÊA, 2011; SANTOS, 2012; COELHO, 2013; BELANTONI; VIEIRA, dados não publicados), e o material testemunho destes estudos está depositado prioritariamente nos herbários da UFSCar – Sorocaba (CCTS) e da PUC - Sorocaba (HRPUC-SP). Além disso, foram encontrados registros de coleta nos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ_RB), da Universidade Estadual de Campinas (UEC), do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP (ESA), do Instituto de Botânica (SP), da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), da Universidade Federal de Pernambuco (UFP), Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) e do *New York Botanical Garden* (NYBG_BR).

A partir dos dados reunidos foram contabilizadas 441 espécies de angiospermas no município, distribuídas em 256 gêneros e 84 famílias (Tabela 1), número que corresponde a cerca de 6% do número de espécies inventariadas para o Estado de São Paulo, (WANDERLEY *et al.* 2011). Considerando que o município de Sorocaba possui 2.463 hectares de vegetação remanescente (5,6% do território do município), segundo Kronka e colaboradores (2005), e que este número corresponde a 0,07% da vegetação remanescente do Estado de São Paulo (3.457.301 hectares, segundo RODRIGUES *et al.*, 2008), o valor encontrado é representativo, porém deve-se considerar que existem grupos subamostrados e áreas ainda pouco conhecidas tanto no Estado quanto no município, e o direcionamento de ações para suprir estas lacunas é essencial.

Como esperado pelos dados conhecidos sobre a biodiversidade de angiospermas, as famílias mais representativas para o município foram *Fabaceae*, *Myrtaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae*, *Melastomataceae*, *Lauraceae*, *Malvaceae*, *Malpighiaceae*, *Euphorbiaceae* e *Apocynaceae* (Figura 1), que juntas somam 52% das espécies.

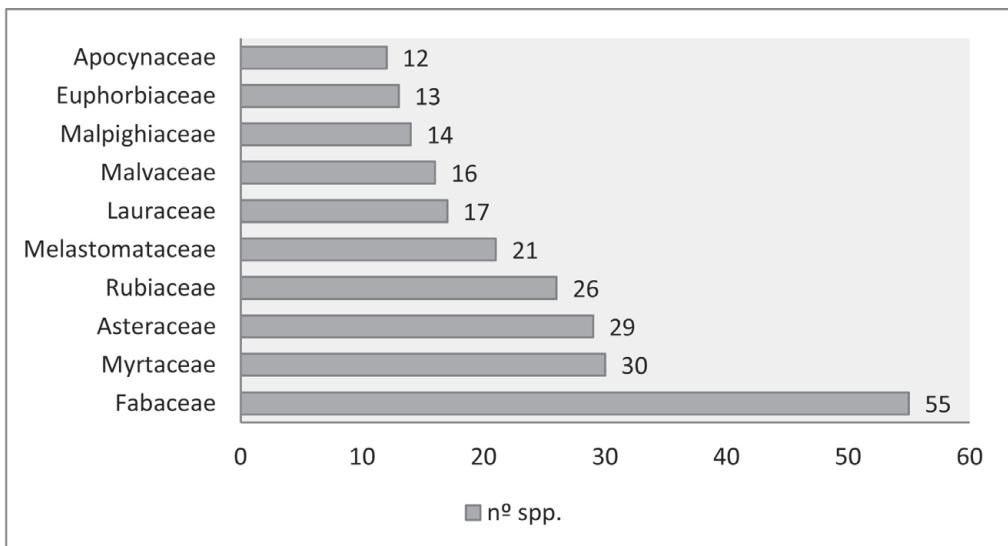


Figura 1: Famílias mais representativas em número de espécies ocorrentes no município de Sorocaba.

Pela natureza dos estudos realizados existe uma maior disponibilidade de dados sobre plantas arbustivas e/ou arbóreas (cerca de 70% dos registros de espécies, 50% deles especificamente para arbóreas), enquanto os esforços de coleta direcionados a plantas herbáceas ou subarbustivas (22%) e plantas escandentes (8%) são ainda incipientes.

Entre as espécies inventariadas para o município, 25% são relacionadas como exclusivas a uma determinada formação vegetacional, mesmo assim geralmente em sentido amplo, como formações de Cerrado (14%) e de Mata Atlântica (11%) (Figura 2). Muito frequentemente não são encontradas informações referentes às fitofisionomias e são relacionados apenas os domínios fitogeográficos em que as espécies ocorrem. Consideramos que as espécies encontradas em mais do que um domínio se encaixam na categoria de fitofisionomias “variadas”. Considerando estas espécies e aquelas que sabidamente ocorrem em formações diversas, a maioria das espécies que ocorrem no município enquadrou-se na categoria “fitofisionomia = várias” (75%, Figura 2). Da mesma maneira, a maior parte das espécies que ocorre no município é amplamente distribuída no Brasil (63%, Figura 3), ocorrendo em todas as regiões geográficas do país (Tabela 1). Logo a seguir estão representadas as espécies que ocorrem nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país (13%), somente no Sudeste e no Sul (11%) e aquelas que ocorrem do Nordeste até o Sul (6%), concentradas a Leste do país. Os demais tipos foram pouco representativos e são colocados em uma categoria única (Figura 3).

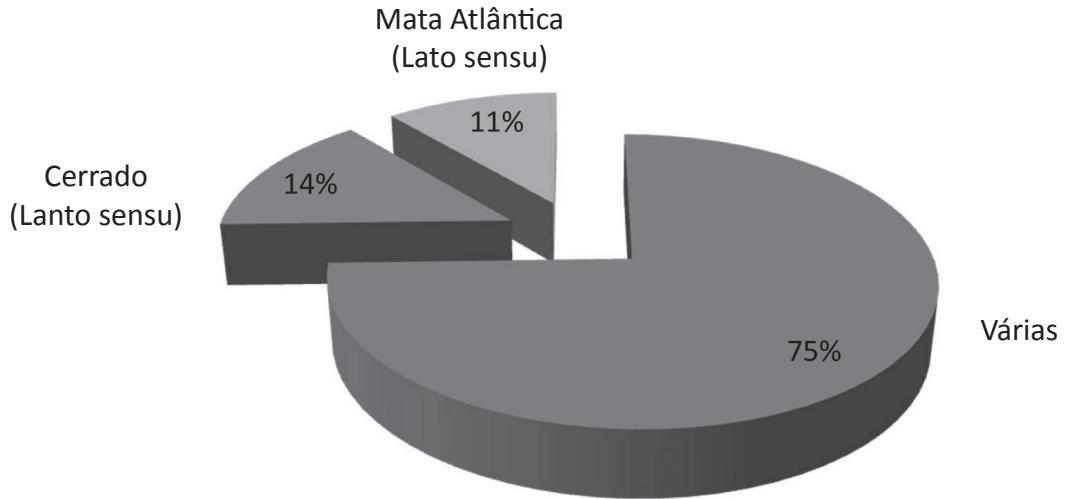


Figura 2 – Espécies encontradas no município de Sorocaba (SP) e sua representatividade por fitofisionomia.

Apesar de a maior parte das espécies estar classificada como amplamente distribuída e ser comum a várias fitofisionomias, os dados mostram que há espécies que ocorrem exclusivamente na região Sudeste ou Sudeste e Sul (11%), que ao menos uma delas é exclusiva do Estado de São Paulo (*Ormosia minor*, Tabela 1), e que várias destas espécies do Sudeste e Sul ocorrem em formações de Mata Atlântica (24 spp., Tabela 1).

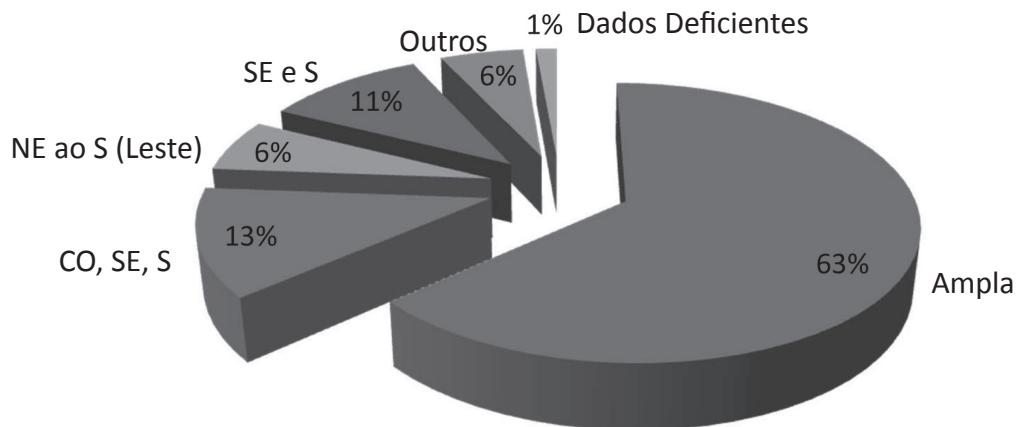


Figura 3 – Espécies encontradas no município de Sorocaba e sua representatividade por região do Brasil.

Do total de espécies nativas relacionadas, 31 constam em listas de espécies ameaçadas de extinção, sendo 13 delas citadas exclusivamente pela IUCN (IUCN, 2013), uma citada somente na Lista de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira (BRASIL, 2008), 12 apenas na Lista de Espécies Arbóreas do Estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO 2008) e 5 citadas em mais de uma das listas de espécies ameaçadas consultadas (Tabela 1). Seis das espécies listadas foram classificadas em alguma categoria de ameaça em ao menos uma das listas: *Maytenus ilicifolia* (Espinheira-santa-verdeadeira) foi considerada como “presumivelmente extinta” e *Myroxylon peruiferum* (Bálsamo) como “Vulnerável” na Lista de Espécies Arbóreas do Estado de São Paulo (ESTADO DE SÃO PAULO 2008); *Cariniana legalis* (Jequitibá-vermelho) e *Machaerium villosum* (Jacaranda-paulista) foram consideradas “Vulneráveis” e *Cedrela fissilis* (Cedro) e *Brosimum glaziovii* “ameaçadas” pela IUCN (IUCN, 2013). A principal ameaça para essas espécies é a perda de habitat devido à expansão da agricultura (AMERICAS REGIONAL WORKSHOP, 1998a; AMERICAS REGIONAL WORKSHOP, 1998b; WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1998, FARIA *et al.*, 2009).

Entre as demais espécies relacionadas nas listas, 10 são consideradas “quase ameaçadas” na Lista de Espécies Arbóreas do Estado de São Paulo, classificação esta atribuída a espécies que, embora não apresentem ainda as características consideradas para serem classificadas como “criticamente em perigo”, “em perigo” ou “vulnerável”, deverão ser incluídas nestas categorias em futuro próximo pelo que indicam as informações já reunidas (ESTADO DE SÃO PAULO 2008). *Hyptis carpinifolia*, única espécie citada somente na Lista de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira, foi considerada como “deficiente de dados”, o que não a inclui em categoria de ameaça e nem a exclui por falta de informações que permitam a classificação da espécie (BRASIL, 2008). As 12 espécies classificadas na categoria “menos preocupante” (*Least concern*) pela IUCN não devem ser consideradas como ameaçadas, mas sim como avaliadas e consideradas como “não ameaçados” (IUCN, 2013). As duas espécies restantes, citadas em mais do que uma das listas, são classificadas como “quase ameaçadas” na Lista de Espécies Arbóreas do Estado de São Paulo, uma delas considerada como “menos preocupante” pela IUCN (*Copaifera langsdorffii*) e a outra como “deficiente de dados” na Lista de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira (*Brosimum gaudichaudii*).

É interessante ressaltar que do total de espécies nativas registradas, 40 são comumente utilizadas na arborização urbana (CARDOSO-LEITE *et al.*, submetido) e 6 destas estão em alguma categoria de ameaça (Tabela 1). São elas: *Copaifera langsdorffii*, *Machaerium villosum*, *Myroxylon peruiferum*, *Cariniana estrellensis*, *Cariniana legalis* e *Cedrella fissilis*. Estes dados ressaltam a importância de se realizar um planejamento criterioso que inclua espécies nativas nos projetos de arborização urbana das cidades, pois a arborização urbana pode fornecer micro-habitats para a avifauna, além de servir como “trampolins ecológicos” entre o meio urbano e manchas de vegetação nativa (SUAREZ-RUBIO; THOMLINSON, 2009).

Foram inventariadas 20 espécies exóticas entre herbáceas e lenhosas, 12 delas consideradas “invasoras”, 4 como “prováveis invasoras” e 6 como “prováveis naturalizadas” (Tabela 2), várias delas registradas como invasoras principalmente em ambientes abertos ou antropizados. Entre as espécies listadas como invasoras ou prováveis invasoras estão incluídos os famosos capins “braquiária”, “capim-colonião”, “capim-gordura” e as “tiriricas”, introduzidos para serem utilizados para forrageio ou de forma acidental, mas também espécies frutíferas como “mangueiras”, “ameixeiras”, “jaqueiras” e “goiabeiras”, trazidas inicialmente para o consumo humano e posteriormente dispersas para áreas nativas. Também entre as espécies exóticas que ocorrem espontaneamente em áreas naturais estão relacionadas espécies de “eucaliptos” e “leucena”, de hábito arbóreo, cultivadas inicialmente para a produção de madeira, celulose e lenha

e para forragem e arborização urbana, respectivamente, e a amplamente distribuída “mamona”, inicialmente utilizada para a extração de óleo de rícino e para a produção de biodiesel.

Entre as espécies consideradas colonizadoras e sem registros de coleta é importante relacionar aquelas conhecidas como “picão-preto” (*Bidens pilosa* L.) e “picão-vermelho” (*B. gardneri* Baker), o “gravatá” (*Bromelia antiacantha* Bertol.), o cipó-urtiga ou cipó-fogo (*Dalechampia scandens* L.) e a “taboa” (*Typha angustifolia* L.).

Os dados apresentados para as espécies exóticas e colonizadoras, porém certamente subestimam o real número de espécies, e estudos futuros deverão ser direcionados para suprir estas lacunas de conhecimento.

MORO *et al.* (2011) destacam a importância da inclusão e distinção de espécies exóticas em estudos de flora, tanto para embasar programas de controle de exóticas quanto para fornecer dados que permitam análises ecológicas e biogeográficas elaboradas, considerando que há uma preocupação cada vez maior com a perda da biodiversidade causada por estas espécies. Os autores chamam a atenção também para o fato de que listas florísticas que não destacam as espécies exóticas tendem a “inflar” os resultados sobre o número de espécies de determinada região.

Considerações finais

A partir dos resultados encontrados é possível verificar que há no município um grande número de espécies, porém há ainda potencial para o aumento desta lista com o direcionamento de estudos, incluindo hábitos distintos dos arbustivo-arbóreos.

Também é importante ressaltar que informações sobre o ambiente de ocorrência natural das espécies são essenciais para uma melhor compreensão das suas estratégias de colonização e para contextualizar a representatividade de cada uma destas espécies para a região, dados estes que poderão auxiliar na seleção de espécies para projetos de restauração da vegetação.

Foi observado também que algumas das espécies inventariadas constam em listas de espécies ameaçadas e ocorrem naturalmente no município, sendo inclusive utilizadas em arborização urbana, em alguns casos, o que pode viabilizar a permanência destas espécies no município a longo prazo.

É recomendável conduzir estudos mais detalhados sobre as espécies exóticas nas áreas de ocorrência conhecidas a fim de avaliar o status ou potencial de invasão dessas espécies no município.

Tabela 1. Lista de espécies de plantas com flores e frutos ocorrentes no município de Sorocaba, Estado de São Paulo. CA: Categoria de Ameaça; AA: Área Antrópica; CA: Campo Aberto; CL: Campo Limpo; CER: Cerrado; FES: Floresta Estacional Semidecidual; FOD: Floresta Ombrófila Densa; FEP: Mata Atlântica; AD: Amplamente distribuída; Herbários - CCTS: UFSCar – Sorocaba, HRPUC-SP: PUC-SP câmpus Sorocaba, JBRJ_RB: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, UEC: Universidade Estadual de Campinas, IAC: Instituto Agronômico de Campinas; ESA: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP; SP: Instituto de Botânica, IPA: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, FUEL: Universidade Estadual de Londrina, UFP: Universidade Federal de Pernambuco, MBM: Museu Botânico Municipal de Curitiba, NYBG_BR: *New York Botanical Garden*; *espécies utilizadas na arborização urbana; BR: Brasil; SE: Sudeste; S: Sul; NE: Nordeste; CO: Centro-oeste; N: Norte; LE: Leste; RJ: Rio de Janeiro; SP: São Paulo; Dados insuficientes.

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
Acanthaceae						
<i>Aphelandra longiflora</i> (Lindl.) Profice (= <i>Geissomeria pubescens</i> Nees)		Herbáceo		várias	2732 (CCTS)	BR
Alliaceae						
<i>Nothoscordum gracile</i> (Aiton) Stearn	Alho-bravo, Cebolinha-de-cheiro	Herbáceo		várias	36882 (FUEL)	SE, S
Amaranthaceae						
<i>Alternanthera brasiliiana</i> (L.) Kuntze	Carrapichinho	Herbáceo		várias	2688 (HRPUC-SP)	BR
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Periquito-de-espinho	Herbáceo		várias	65781 (SP)	NE, SE, CO, S
<i>Pfaffia jubata</i> Mart.		Herbáceo/ Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	17843 (SP)	BR
Anacardiaceae						
<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.*	Aroeira-branca, Aroeira-brava	Arbóreo		várias	248 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (= <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi*)	Aroeira-pimenteira	Arbóreo		várias	8 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Aroeira-pimenteira	Arbóreo		várias	494 (CCTS)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
Annonaceae						
<i>Annona cacans</i> Warm.*	Peito-de-pombo	Arbóreo		várias	2089 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Annona coriacea</i> Mart.*	Araticum-cagão	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	861 (HRPUC-SP)	BR
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Marolo	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	4 (HRPUC-SP)	BR
<i>Annona dioica</i> A.St.-Hil.	Anona-dioica	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	1132 (CCTS)	BR
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil. (= <i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.)	Araticum-damata	Arbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	185 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff.	Duguetia	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	1408 (CCTS)	BR
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil. (= <i>Guatteria nigrescens</i> Mart.)	Pindaúva-preta	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1159 (CCTS), 208 (CCTS)	NE, SE, CO, S
Apiaceae						
<i>Eryngium elegans</i> Cham. e Schltld.	Gravatá-falso, Línguade-tucano eros	Herbáceo		várias	15982 (SP)	CO, SE, S
<i>Eryngium horridum</i> Malme	Gravatá-dobanhado	Herbáceo		várias	2771 (HRPUC-SP)	NE, SE, S
Apocynaceae						
<i>Asclepias aequicornu</i> E.Fourn.		Arbustivo		várias	15756 (SP)	NE, SE
<i>Asclepias candida</i> Vell.		Arbustivo		várias	6709 (SP)	CO, SE
<i>Asclepias curassavica</i> L.	Falsa-erva-de-rato	Herbáceo		várias	482 (HRPUC-SP)	BR
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.	Peroba-poca, Peroba-rosa	Arbóreo		várias	277 (CCTS)	BR
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Guatambu, Guatambu-mirim	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1386 (CCTS)	NE, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Peroba do campo	Arbóreo	QA (SP)	várias	842 (HRPUC-SP)	BR
<i>Forsteronia velloziana</i> (A. DC.) Woodson		Escandente		várias	11144 (SP)	SE, S
<i>Hemipogon irwinii</i> Fontella e Paixao		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	6707 (SP)	N, CO
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H. Gentry	Jalapa-vermelha	Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	995 (HRPUC-SP)	BR
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson		Escandente		várias	184 (CCTS)	BR
<i>Prestonia erecta</i> (Vell.) Woodson		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	6664 (SP)	BR
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.*	Leiteiro, Mata-pasto	Arbustivo/ Arbóreo		várias	483 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.		Arbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	2138 (HRPUC-SP)	NE, SE
Araliaceae						
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. e Planch.	Maria-mole	Arbóreo		várias	492 (CCTS)	BR
<i>Schefflera vinosa</i> (Cham. e Schltl.) Frodin e Fiaschi (= <i>Didymopanax vinosus</i> (Cham. e Schltl.) Marchal)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1343 (CCTS)	NE, SE, CO, S
Arecaceae (Palmae)						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba, Palmeira-macaúba	Arbóreo		várias	795 (HRPUC-SP)	BR
<i>Allagoptera campestris</i> (Mart.) Kuntze (= <i>Diplothemium campestre</i> Mart.)		Arbóreo		várias	63 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc. (= <i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.)	Jerivá, Palmeira-jerivá, Cocogerivá, Baba-de-boi, Jaruvá	Arbóreo		várias	1045 (HRPUC-SP)	BR
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman*	Jerivá	Arbóreo		várias	-	NE, SE, CO, S
Aristolochiaceae						
<i>Aristolochia arcuata</i> Mast.		Escandente		várias	223512 (JBRJ_RB)	CO, SE, S
<i>Aristolochia labiata</i> Willd.		Escandente		várias	1215 (HRPUC-SP)	BR (LE)
Asteraceae (Compositae)						
<i>Acmella bellidiooides</i> (Smith in Rees) R.K. Jansen		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	16779 (SP)	CO, SE, S
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim	Arbustivo		várias	20 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Baccharis erigeroides</i> DC.		Subarbustivo		várias	6168 (SP)	CO, SE, S
<i>Calea mediterranea</i> (Velloso) Pruski		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	19609 (IAC)	CO, SE, S
<i>Chresta sphaerocephala</i> DC. (= <i>Eremanthus sphaerocephalus</i> (DC.) Baker)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	562 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Chrysolaena desertorum</i> (Mart. ex DC.) Dematt. (= <i>Vernonia desertorum</i> Mart. ex DC.)		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	26036 (IAC)	BR
<i>Chrysolaena obovata</i> (Less.) Dematt. (= <i>Vernonia herbacea</i> (Vell.) Rusby)		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	20790 (IAC)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Chrysolaena simplex</i> (Less.) Dematt. (= <i>Vernonia simplex</i> Less.)		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	20039 (IAC)	NE, SE, CO, S
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera		Escandente		várias	1161 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Echinocoryne holosericea</i> (Mart. ex DC.) H.Rob. (= <i>Vernonia holosericea</i> Mart.)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	20799 (IAC)	NE, SE, CO
<i>Gamochaeta pensylvanica</i> (Willd.) Cabrera		Herbáceo		várias	1133 (ESA)	BR
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera*	Cambará	Arbóreo		várias	180 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Gyptis lanigera</i> (Hook. e Arn.) R.M.King e H.Rob. (= <i>Eupatorium lanigerum</i> Hook. e Arn.)		Arbustivo		várias	644 (HRPUC-SP)	SE, S
<i>Lessingianthus bardanoides</i> (Less.) H. Rob. (= <i>Vernonia bardanoides</i> Less.)		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1037 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Lessingianthus brevifolius</i> (Less.) H.Rob. (= <i>Vernonia brevifolia</i> Less.)		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	805020 (NYBG_BR)	CO, SE, S
<i>Lessingianthus elegans</i> (Gardner) H.Rob. (= <i>Vernonia elegans</i> Gardner)		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	20705 (IAC)	NE, SE, CO, S
<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.		Herbáceo		várias	16728 (SP)	SE, S
<i>Mikania microcephala</i> DC.		Escandente		várias	474 Leitão-Filho	CO, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.		Herbáceo		várias	30859 (ESA)	BR
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Vassourão-branco	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1123 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Candeia	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	260 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Praxelis kleinioides</i> (Kunth) Sch. Bip.		Herbáceo		várias	16274 (SP)	BR
<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.		Subarbustivo		várias	1353 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Stenocephalum tragiaefolium</i> (DC.) Sch.Bip. (= <i>Vernonia tragiaefolia</i> DC.)		Herbáceo/ Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	20263 (IAC)	CO, SE
<i>Trichocline speciosa</i> Less.		Herbáceo		várias	788722 (NYBG_BR)	SE, S
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H. Rob. (= <i>Vernonia ferruginea</i> Less.)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	2789 (HRPUC-SP)	BR
<i>Vernonanthura ignobilis</i> (Less.) H.Rob. (= <i>Vernonia ignobilis</i> Less.)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	60116 (SP)	CO, SE
<i>Vernonanthura oligactoides</i> (Less.) H. Rob. (= <i>Vernonia oligactoides</i> Less.)		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	254 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob. (= <i>Vernonia polyanthes</i> Less.)	Assa-peixe	Subarbustivo		várias	245 (CCTS)	NE, SE, CO, S
Bignoniaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann (= <i>Arrabidaea brachypoda</i> (DC.) Bureau)		Escandente		várias	1062 (HRPUC-SP)	BR
<i>Fridericia pulchella</i> (Cham.) L.G.Lohmann		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	15043 (SP)	CO, SE, S
<i>Fridericia samydoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann (= <i>Arrabidaea samydoides</i> (Cham.) Sandwith)		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1139 (CCTS)	SE
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos* (= <i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.)	Ipê amarelo	Arbóreo		várias	1325 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos* (= <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.)		Arbóreo		várias	1165 (CCTS)	BR
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos* (= <i>Tabebuia umbellata</i> (Sond.) Sandwith)	Ipê roxo	Arbóreo		várias	1420 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.	Caroba-do-campo	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	1112 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO
<i>Zeyheria montana</i> Mart.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	23 (CCTS)	BR
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	Cipó-de-são-joão	Escandente		várias	1445 (HRPUC-SP)	BR
Boraginaceae						
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling e J.S. Mill.		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	11267 (SP)	SE, S
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Café-de-bugre	Arbóreo	QA (SP)	MA (<i>lato sensu</i>)	2146 (HRPUC-SP)	NE, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Chá-de-bugre	Arbóreo		várias	2209 (HRPUC-SP)	BR
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Chá de bugre	Arbóreo		várias	1425 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Tournefortia paniculata</i> Cham.		Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	11251 (SP)	BR
Bromeliaceae						
<i>Ananas ananassoides</i> (Baker) L.B. Sm. (<i>=Ananas microstachys</i> Lindm.)		Herbáceo		várias	1022 (HRPUC-SP)	BR
Burseraceae						
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu-branco-verdadeiro	Arbóreo		várias	36 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	Almecega-branca, Arméssica, Arméssica-branca, Pauterebentina	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	499 (CCTS)	SE, S
Calophyllaceae						
<i>Kielmeyera grandiflora</i> (Wawra) Saddi	Pau-santo, Para-tudo	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	199 (CCTS)	N, CO, SE
Campanulaceae						
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	18592 (IAC)	SE, S
Cannabaceae						
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch. (<i>=Celtis fluminensis</i> Carauta)	Grão-de-galo	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1093 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Jameri	Arbóreo		várias	495 (CCTS)	BR
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pau-pólvora	Arbóreo		várias	469 (CCTS)	BR
Capparaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Tarenaya spinosa</i> (Jacq.) Raf. (= <i>Cleome spinosa</i> Jacq.)	Mussambê	Herbáceo		várias	18238 (SP)	N, NE, SE, CO
Cardiopteridaceae						
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Falsa-congonheira	Arbóreo		várias	1421 (CCTS)	N, NE, SE, S
Caryocaraceae						
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.*	Piqui, Pequi	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	232 (CCTS)	N, CO, SE, S
Celastraceae						
<i>Hippocratea volubilis</i> L.		Escandente		várias	1430 (CCTS)	BR
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart. (= <i>Maytenus robusta</i> Reissek)	Cafezinho	Arbóreo		várias	2168 (HRPUC-SP), 660 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek (= <i>Maytenus aquifolium</i> Mart.)	Espinheira-Santa-verdadeira	Arbóreo	EX (SP)	MA (<i>lato sensu</i>)	2216 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.		Arbustivo		várias	229 (CCTS)	BR
<i>Plenckia populnea</i> Reissek (= <i>Austroplenckia populnea</i> (Reissek) Lundell)	Marmeiro-do-campo	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	1120 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
Chrysobalanaceae						
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. e Zucc.) Benth. ex Hook. f.		Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	822 (HRPUC-SP)	BR
Clethraceae						
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Guaperô	Arbóreo		várias	190 (CCTS)	SE, S
Combretaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão-do-cerrado, Capitão-do-campo, Capitão	Arbóreo		várias	1086 (CCTS)	BR
Convolvulaceae						
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet		Escandente		várias	1162 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Jacquemontia blanchetii</i> Moric.		Escandente		várias	072337 (UEC)	BR
<i>Jacquemontia ferruginea</i> Choisy		Escandente		várias	72336 (UEC)	NE, SE, S
<i>Jacquemontia martii</i> Choisy		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	72337 (UEC)	N, NE, SE, CO
Cunoniaceae						
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaperê, Canjiquinha	Arbóreo		várias	657 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
Cyperaceae						
<i>Cyperus esculentus</i> L.		Herbáceo	LC (IUCN)	CER (<i>lato sensu</i>)	36881 (FUEL)	DI
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	16267 (UEC)	DI
<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb. (= <i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.)	Junquinho, Tiririca	Herbáceo		várias	348 (HRPUC-SP)	BR
<i>Rhynchospora exaltata</i> Kunth		Herbáceo		várias	112850 (ESA)	BR
<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler		Herbáceo		várias	997 (HRPUC-SP)	BR
<i>Rhynchospora tenuis</i> Willd. ex Link		Arbóreo		várias	23171 (UFP)	BR
Dilleniaceae						
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.		Escandente		várias	8995 (SP)	BR
<i>Davilla rugosa</i> Poir.		Escandente		várias	1163 (CCTS)	N, NE, SE, S
Ebenaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	Caqui-do-cerrado	Arbóreo		várias	1429 (CCTS)	BR
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Fruta-de-boi	Arbóreo		várias	507 (CCTS)	BR
Elaeocarpaceae						
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth. (= <i>Sloanea monosperma</i> Vell.)	Marmelinho	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1419 (CCTS)	NE, SE, S
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	Fruta-de-pomba	Arbustivo		várias	60 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.		Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	1388 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	Fruta-de-pomba	Subarbustivo		várias	1102 (CCTS)	BR
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	Galinha-choca	Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1217 (HRPUC-SP)	BR
Euphorbiaceae						
<i>Actinostemon concepcionis</i> (Chodat e Hassl.) Hochr.		Arbóreo		várias	1357 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Laranjeira-domato	Arbóreo		várias	656 (CCTS)	N, NE, SE, S
<i>Actinostemon klotzschii</i> (Didr.) Pax	Branquinho	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2019 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, S
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Pau-jangada	Arbóreo		várias	2101 (HRPUC-SP)	BR
<i>Croton antisyphiliticus</i> Mart.		Subarbustivo		várias	75932 (SP)	BR
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	Arbóreo		várias	644 (CCTS)	BR
<i>Croton lundianus</i> (Didr.) Müll. Arg.		Subarbustivo		várias	2793 (HRPUC-SP)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Croton urucurana</i> Baill.*	Sangra-d'água	Arbóreo		várias	425 (HRPUC-SP)	BR
<i>Euphorbia comosa</i> Vell.		Herbáceo		várias	13296 (SP)	NE, SE
<i>Euphorbia potentilloides</i> Boiss.		Herbáceo		várias	7142 (SP)	NE, SE, CO, S
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pau-de-leite, Leiteira	Arbóreo		várias	1356 (CCTS)	BR
<i>Sebastiana brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro-de-folha-fina	Arbustivo		várias	1355 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Sebastiana commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. e Downs	Branquilho	Arbóreo		várias	489 (CCTS)	DI
Fabaceae (Leguminosae)						
<i>Aeschynomene paniculata</i> Willd. ex Vogel	Sensitiva-mansa, Carrapicho	Herbáceo		várias	2802 (HRPUC-SP)	BR
<i>Aeschynomene parviflora</i> Micheli		Herbáceo		várias	13296 (SP)	CO, SE
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart *	Angico-branco, Farinha-seca	Arbóreo		várias	333 (CCTS)	BR
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.* (<i>=Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.)	Angico-domorro, Angico-do-norte, Angico-vermelho	Arbóreo		várias	297 (HRPUC-SP)	BR
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Jacarandá-domato, Angelim-doce	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	302 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca branca	Arbóreo	LC (IUCN)	MA (<i>lato sensu</i>)	261 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	Arbóreo	QA (SP)	várias	1344 (CCTS)	BR
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.		Subarbustivo		várias	472 (CCTS)	CO, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Campτosema spectabile</i> (Tul.) Burkart (= <i>Campτosema grandiflorum</i> Benth.)		Escandente		várias	4441 (UEC)	NE, SE
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel*	Falso-barbatimão	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	157899 (SP)	SE, S
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Chuva-de-ouro	Arbóreo		várias	2806 (HRPUC-SP)	BR
<i>Centrosema plumieri</i> (Turpin ex Pers.) Benth.		Escandente		várias	27196 (SP)	BR
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench		Herbáceo/Subarbustivo	LC (IUCN)	várias	01190 (SP)	BR
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.*	Copaíba, Óleo de Copaíba	Arbóreo	QA (SP) LC (IUCN)	várias	309 (CCTS)	BR
<i>Crotalaria micans</i> Link (= <i>Crotalaria anagyroides</i> Kounth.)	Guiso-de-cascavel, Chocalho	Herbáceo		várias	1081 (CCTS)	BR
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	Caroba-brava	Arbóreo		várias	1352 (CCTS)	SE, S
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Dalbergia, Assapuva	Arbóreo		várias	1346 (CCTS)	BR
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Caviúna-do-cerrado, Sapuvussu	Arbóreo	QA (SP)	CER (<i>lato sensu</i>)	1068 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Desmodium discolor</i> Vogel	Carrapicho-grande	Herbáceo		várias	192 Campos, S.M.	BR
<i>Desmodium incanum</i> DC.	Carrapicho-beiço-de-boi, pega-pega	Herbáceo		várias	53 (HRPUC-SP)	BR
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong*	Timburi, Orelha-de-negro	Arbóreo		várias	1326 (CCTS)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr. (= <i>Enterolobium ellipticum</i> Benth.)	Timburi-do-cerrado	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	19463 (IAC)	N, NE, SE, CO
<i>Holocalyx balansae</i> Michelii	Alecrim de Campinas	Arbóreo		várias	30661 (SP)	NE, SE, CO, S
<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth.		Herbáceo	LC (IUCN)	várias	20310 (IAC)	CO, SE, S
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá de folha peluda	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	2228 (HRPUC-SP)	BR
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1400 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Inga vera</i> Willd.*	Ingá-quatro-quinas, Ingá-dobrejo	Arbóreo		várias	456 (CCTS)	BR
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel (= <i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev)	Perobinha, Chapadinha, Sucupirabranco	Arbóreo		várias	467 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby e J.W. Grimes	Chico Pires	Arbóreo		várias	275 (CCTS)	SE, S
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo e H.C. Lima		Arbóreo		várias	1327 (CCTS)	BR
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i> Mart. ex Benth.	Timbó	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1428 (CCTS)	SE, S
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Bico-de-pato	Arbóreo		várias	2807 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Bico-de-pato, Jacarandá-do-campo	Arbóreo		várias	1092 (CCTS)	BR
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Pau-sangue	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	191 (CCTS)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld*	Bico-de-pato	Arbóreo		várias	466 (CCTS)	BR
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	Bico-de-pato	Arbóreo		várias	2242 (HRPUC-SP)	NE, SE, S
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Cateretê	Arbóreo		várias	155 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel*	Sapuvinea, sapuva	Arbóreo		várias	2808 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Machaerium vestitum</i> Vogel	Cateretê	Arbóreo		várias	2263 (HRPUC-SP)	DD
<i>Machaerium villosum</i> Vogel*	Jacarandá paulista	Arbóreo	QA (SP) VU (IUCN)	várias	454 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Macroptilium erythroloma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.		Escandente		várias	20381 (IAC)	NE, SE, CO, S
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	Feijão-de-rolinha	herbácea		várias	2809 (HRPUC-SP)	BR
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Maricá, Angico-preto, Espinheira-de-maricá	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	2030 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Mimosa dolens</i> Vell. (= <i>Mimosa callosa</i> Benth.)		Arbustivo	LC (IUCN)	várias	070401 (UEC)	CO, SE, S
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.*	Bálsamo, Sucupira-branca	Arbóreo	VU (SP)	várias	2251 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Ormosia minor</i> Vogel		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	19700 (UEC)	SP
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan*	Angico-amarelo	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2031 (HRPUC-SP)	SE, S
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.*	Pau-jacaré	Arbóreo		várias	292 (CCTS)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático, Vinhático-do-campo	Arbóreo		várias	1073 (HRPUC-SP)	BR
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Jacarandá-do-campo, Amendoiim-do-campo	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	299 (CCTS)	BR
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva e H.C.Lima (= <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel)	Veludo	Arbóreo		várias	959 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin e Barneby	Fedegoso, Manduirana	Arbustivo/ Arbóreo	LC (IUCN)	várias	54546 (ESA)	BR
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin e Barneby*	Pau-cigarra, Aleluieiro, Aleluia	Arbustivo/ Arbóreo		várias	462 (CCTS)	BR
<i>Senna rugosa</i> (G.Don) H.S.Irwin e Barneby		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	249 (HRPUC-SP)	BR
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão-verdadeiro	Arbóreo		várias	1157 (HRPUC-SP)	BR
Gesneriaceae						
<i>Sinningia allagophylla</i> (Mart.) Wiehler		Herbáceo		várias	2821 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
Hypoxidaceae						
<i>Hypoxis decumbens</i> L.		Herbáceo		várias	2828 (HRPUC-SP)	BR
Juncaceae						
<i>Juncus tenuis</i> Willd.		Herbáceo		várias	12425 (SP)	DI
Lacistemataceae						
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	Cefeziño	Arbustivo		várias	493 (CCTS)	CO, SE, S
Lamiaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell. (= <i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.)		Arbustivo/ Arbóreo		várias	488 (CCTS)	BR
<i>Hyptis althaeifolia</i> Pohl ex Benth.		Arbustivo		várias	499629 (NYBG_BR)	CO, SE, S
<i>Hyptis carpinifolia</i> Benth.		Arbustivo	DD (BR)	CER (<i>lato sensu</i>)	15519 (SP)	N, NE, SE, CO
<i>Hyptis crinita</i> Benth.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	15499 (SP)	NE, SE, CO
<i>Hyptis microphylla</i> Pohl ex Benth.		Herbáceo		várias	500830 (NYBG_BR)	N, NE, SE, CO
<i>Hyptis pulchella</i> Briq.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	500956 (NYBG_BR)	CO, SE, S
<i>Hyptis suaveolens</i> Poit.	Salva-limão, Erva-cidreira	Arbóreo		várias	2830 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã-do- cerrado	Arbóreo		várias	160 (CCTS)	BR
Lauraceae						
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-batalha, Canela-branc	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2043 (HRPUC-SP)	SE, S
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees e Mart.	Canela	Arbóreo		várias	195 (CCTS)	BR
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	Canela-do-brejo	Arbóreo		várias	272 (CCTS)	BR
<i>Nectandra gardneri</i> Meisn.		Arbóreo		várias	2048 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees e Mart. ex Nees	Canela-sebo, Canela-fedida	Arbóreo		várias	1338 (CCTS)	SE, S
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees e Mart.	Canela, Canela- amarela,Canela- anhava	Arbóreo		várias	491 (CCTS)	CO, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-louro, Canelinha, Canela-preta	Arbóreo		várias	1345 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz e Pav.) Mez (= <i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees)		Arbóreo		várias	202 (CCTS)	N, NE, SE, S
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela-louro	Arbóreo		várias	2700 (HRPUC-SP)	N, CO, SE, S
<i>Ocotea elegans</i> Mez	Canela-sassafrás-do-campo	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1351 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Ocotea minarum</i> (Nees e Mart.) Mez	Canela-vassoura	Arbóreo		várias	1410 (CCTS)	N, CO, SE
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Arbóreo	LC (IUCN)	várias	2053 (HRPUC-SP)	BR
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees e Mart.) Mez	Canelinha	Arbóreo		várias	1331 (CCTS)	N, CO, SE, S
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo	Canela-silvestre	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2703 (HRPUC-SP)	SE, S
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez		Arbóreo		várias	1342 (CCTS)	BR
<i>Persea venosa</i> Nees e Mart. ex Nees		Arbóreo		várias	1409 (CCTS)	SE, S
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.*		Arbóreo		várias	1334 (CCTS)	NE, SE, S
Laxmanniaceae						
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth e Bouché		Arbóreo		várias	12484 (SP)	CO, SE, S
Lecythidaceae						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze*	Jequitibá-branco	Arbóreo	QA (SP)	várias	2302 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze*	Jequitibá-vermelho	Arbóreo	QA (SP) VU (IUCN)	várias	98 (CCTS)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
Loganiaceae						
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Salta-martim	Arbóreo		várias	1126 (HRPUC-SP)	SE, S
Lythraceae						
<i>Cuphea polymorpha</i> A.St.-Hil.		Arbustivo		várias	14228 (SP)	CO, SE, S
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl		Arbustivo		várias	1087 (CCTS)	N, CO, SE
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.*	Dedaleiro	Arbóreo		várias	56 (CCTS)	BR
Malpighiaceae						
<i>Banisteriopsis argyrophylla</i> (A.Juss.) B.Gates		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	306500 (SP)	NE, SE, CO
<i>Banisteriopsis campestris</i> (A. Juss.) Little	Cipó-prata	Escandente		várias	953(HRPUC-SP)	N, NE, SE, S
<i>Banisteriopsis oxyclada</i> (A.Juss.) B.Gates		Escandente		várias	306489 (SP)	BR
<i>Byrsinima cocolobifolia</i> Kunth	Semanera	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	502 (HRPUC-SP)	BR
<i>Byrsinima intermedia</i> A.Juss.	Murici	Arbóreo		várias	226 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Byrsinima pachyphylla</i> A.Juss.		Subarbustivo		várias	36723 (SP)	BR
<i>Byrsinimia verbascifolia</i> (L.) DC.	Murici-rasteiro	Arbóreo		várias	1113 (CCTS)	BR
<i>Dicella bracteosa</i> (A.Juss.) Griseb.		Escandente		várias	12102 (SP)	N, NE, SE, S
<i>Galphimia australis</i> Chodat		Arbustivo		várias	6023 (SP)	BR
<i>Janusia guaranitica</i> (A.St.-Hil.) A.Juss.		Subarbustivo		várias	286000 (SP)	CO, SE, S
<i>Mascagnia cordifolia</i> (A.Juss.) Griseb.		Subarbustivo		várias	11982 (SP)	N, NE, SE, CO
<i>Peixotoa parviflora</i> A.Juss.		Arbustivo		várias	57092 (MBM)	SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	2834 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
<i>Tetrapterys phlomoides</i> (Spreng.) Nied.		Escandente		várias	9780 (UEC)	NE, SE, CO, S
Malvaceae						
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna*	Painera	Arbóreo		várias	1090 (CCTS)	BR
<i>Cienfuegosia affinis</i> (Kunth) Hochr.		Arbustivo		várias	12201 (SP)	NE, SE, CO
<i>Corchorus hirtus</i> L.		Herbáceo		várias	15022 (UEC)	BR
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutambo, Chico-magro	Arbóreo		várias	1341 (CCTS)	BR
<i>Luehea candicans</i> Mart.	Açoita-cavalo	Arbóreo		várias	2835 (HRPUC-SP)	BR
<i>Luehea divaricata</i> Mart.*	Açoita-cavalo	Arbóreo		várias	2083 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.*	Açoita-cavalo	Arbóreo		várias	471 (CCTS)	BR
<i>Pavonia communis</i> A.St.-Hil.	Tira-estrepe, malva	Herbáceo		várias	407048 (NYBG_BR)	CO, SE, S
<i>Pavonia hastata</i> Cav.		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	12128 (SP)	SE, S
<i>Peltaea polymorpha</i> (A.St.-Hil.) Karpov. e Cristóbal		Herbáceo		várias	410696 (NYBG_BR)	CO, SE, S
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Embiruçu-da-mata, Embiruçu	Arbóreo		várias	1115 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Sida acrantha</i> Link		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	12157 (SP)	SE
<i>Sida cordifolia</i> L.	Malva-branca, vassourinha	Arbustivo		várias	36884 (FUEL)	BR
<i>Sida tuberculata</i> R.E.Fr.		Herbáceo		várias	072308 (UEC)	SE

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. e Naudin		Arbóreo		várias	1871 (ESA)	BR
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	Carrapicho-da-calçada, Carrapicho-de-boi	Subarbustivo		várias	13984 (SP)	BR
Melastomataceae						
<i>Acisanthera alsinaefolia</i> (DC.) Triana		Subarbustivo		várias	2841 (HRPUC-SP)	BR
<i>Cambessedesia espora</i> (A.St.-Hil. ex Bonpl.) DC.		Herbáceo		várias	11432 (SP)	CO, SE, S
<i>Leandra aff. refracta</i> Cogn.		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	1119 (CCTS)	SE, S
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.		Arbóreo		várias	231 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Leandra polystachya</i> (Naudin) Cogn.		Arbóreo		várias	14383 (SP)	CO, SE, S
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.		Subarbustivo		várias	520899 (NYBG_BR)	BR
<i>Marcketia taxifolia</i> (A.St.-Hil.) DC.		Arbóreo		várias	29661 (SP)	BR
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.		Arbóreo		várias	1336 (CCTS)	BR
<i>Miconia chamissois</i> Naudin		Arbóreo		várias	29657 (SP)	BR
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	259 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Miconia discolor</i> DC.		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1349 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1348 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica	Arbóreo		várias	2846 (HRPUC-SP)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	Jacatirão-do-brejo	Arbóreo		várias	982 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.		Arbóreo		várias	1424 (CCTS)	BR
<i>Miconia pseudonervosa</i> Cogn.	Miconia	Arbóreo		várias	2708 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.		Arbóreo		várias	909 (HRPUC-SP)	BR
<i>Miconia stenostachya</i> DC.		Arbóreo		várias	1322 (CCTS)	BR
<i>Miconia theizans</i> (Bonpl.) Cogn.		Arbóreo		várias	559 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.*	Quaresmeira	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	22 (CCTS)	SE (RJ)
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	Manacá	Arbóreo		várias	209 (CCTS)	N, CO, SE
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Arbóreo		várias	675 (CCTS)	BR
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.*	Cedro	Arbóreo	QA (SP) EN (IUCN)	várias	2713 (HRPUC-SP)	BR
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro, Cedrão	Arbóreo	QA (SP)	várias	1416 (CCTS)	BR
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Canjambo	Arbóreo	QA (SP)	várias	1412 (CCTS)	BR
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Marinheira-do-brejo	Arbóreo	QA (SP)	várias	1320 (CCTS)	BR
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Alecrim-rosa	Arbóreo		várias	1411 (CCTS)	BR
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Catinguazinho	Arbóreo		várias	25 (CCTS)	BR
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Baga-de-morcego	Arbóreo		várias	1324 (CCTS)	BR
Monimiaceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.		Arbustivo/ Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1333 (CCTS)	SE, S
<i>Mollinedia widgrenii</i> A.DC.	Capixim	Arbóreo		várias	1332 (CCTS)	CO, SE, S
Moraceae						
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Maminha- cadela	Arbóreo	QA (SP) DD (BR)	várias	871 (HRPUC-SP)	BR
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		Arbóreo	EN (IUCN)	várias	55 (CCTS)	SE, S
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Miq.	Figueira-da- pedra	Arbóreo		várias	1339 (CCTS)	NE, SE, CO
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Amoreira- branca	Arbóreo		várias	496 (CCTS)	BR
Myrtaceae						
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	Maria-preta	Arbóreo		várias	2721 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	172 (CCTS)	SE, S
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	Sete-capotes, Araçá-do-mato	Arbóreo		várias	1329 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O.Berg	Gabiroba, Guabiroba	Arbustivo		várias	666 (CCTS)	BR
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg*	Guabiroba	Arbóreo		várias	699 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	Eugenia	Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	252 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Eugenia florida</i> DC.	Pitanga-preta	Arbóreo		várias	1415 (CCTS)	BR
<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	674 (CCTS)	NE, SE, CO
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.		Arbustivo		várias	1413 (CCTS)	CO, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Eugenia involucrata*</i> DC.	Cereja-do-rio-grande, Cereja, Cerejeira	Arbóreo		várias	329662 (SP)	SE, S
<i>Eugenia livida</i> O. Berg	Eugenia	Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	56689 (SP)	CO, SE
<i>Eugenia paracatuana</i> O.Berg		Arbustivo		várias	663 (CCTS)	CO, SE, S
<i>Eugenia pitanga</i> (O. Berg) Nied.		Arbustivo		várias	901 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Eugenia punicifolia</i> (Kunth) DC.		Arbustivo		várias	1418 (CCTS)	BR
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Arbóreo		várias	329660 (SP)	NE, SE, CO, S
<i>Eugenia uniflora</i> L.*	Pitanga	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1481 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Myrcia bella</i> Cambess.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1417 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Myrcia cf. selloi</i> (Spreng.) N. Silveira		Arbustivo		várias	1384 (CCTS)	SE, S
<i>Myrcia cf. venulosa</i> DC.		Arbóreo		várias	1383 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.		Arbóreo		várias	1347 (CCTS)	BR
<i>Myrcia hebepetala</i> DC.		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	214 (CCTS)	SE, S
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		Arbóreo		várias	1323 (CCTS)	BR
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		Arbóreo		várias	171 (CCTS)	BR
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiaba-brava	Arbóreo		várias	1385 (CCTS)	BR
<i>Myrcia uberavensis</i> O.Berg		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	230 (CCTS)	CO, SE
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg		Arbóreo		várias	1337 (CCTS)	BR
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	Cambuí	Arbóreo		várias	664 (CCTS)	N, NE, SE, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Psidium grandifolium</i> Mart. ex DC.		Subarbustivo		várias	681 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	Arbóreo		várias	662 (CCTS)	BR
Nyctaginaceae						
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Flor-de-pérola	Arbóreo		várias	1391 (CCTS)	BR
Ochnaceae						
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.	Folha-de-serra	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	651 (CCTS)	CO, SE, S
Onagraceae						
<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara		Arbustivo		várias	12541 (UEC)	BR
Orchidaceae						
<i>Anathallis linearifolia</i> (Cogn.) Pridgeon e M.W.Chase		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	22489 (SP)	SE, S
<i>Brasiliorchis consanguinea</i> (Klotzsch) R.B.Singer et al.		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	29991 (SP)	SE
<i>Bulbophyllum exaltatum</i> Lindl		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	30512 (SP)	NE, SE, S
<i>Capanemia micromera</i> Barb.Rodr.		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	27265 (SP)	SE, S
<i>Cyrtopodium flavum</i> Link e Otto ex Rchb.		Herbáceo		várias	80631 (SP)	NE, SE, S
<i>Epidendrum densiflorum</i> Lindl.		Herbáceo		várias	29825 (SP)	BR
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.		Herbáceo		várias	2733 (HRPUC-SP)	BR
Orobanchaceae						
<i>Melasma stricta</i> (Benth.) Hassl.		Escandente		CER (<i>lato sensu</i>)	15108 (SP)	N, CO, SE
Oxalidaceae						
<i>Oxalis cytisoides</i> Mart. ex Zucc.		Herbáceo/ Subarbustivo		várias	6566 (SP)	BR
Passifloraceae						

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Passiflora foetida</i> L.		Escandente		várias	19732 (IAC)	BR
<i>Passiflora misera</i> Kunth		Escandente		várias	10621 (SP)	BR
<i>Passiflora morifolia</i> Mast.	Maracujazinho-crespo	Escandente		várias	10655 (SP)	CO, SE, S
<i>Passiflora organensis</i> Gardner		Escandente		MA (<i>lato sensu</i>)	19731 (IAC)	SE, S
<i>Passiflora suberosa</i> L.		Escandente		várias	10646 (SP)	NE, SE, CO, S
Peraceae						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.*	Tamanqueiro	Arbóreo		várias	15 (CCTS)	BR
Phyllantaceae						
<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.		Herbáceo/ Arbustivo		várias	1666 (SP)	BR
Phytolaccaceae						
<i>Seguieria langsdorffii</i> Moq.	Agulheiro, Limoeiro	Arbóreo		várias	2280 (HRPUC-SP)	NE, SE, S
Piperaceae						
<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta-de-macaco	Arbustivo/ Subarbustivo		várias	1392 (CCTS)	BR
<i>Piper amalago</i> L.	Falso-jaborandi	Arbustivo/ Subarbustivo		várias	1393 (CCTS)	BR
<i>Piper arboreum</i> Aubl.		Arbustivo/ Subarbustivo		várias	1330 (CCTS)	BR
<i>Piper mollicomum</i> Kunth		Arbustivo/ Subarbustivo		várias	652 (CCTS)	BR
<i>Piper ovatum</i> Vahl		Arbustivo		várias	1395 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Piper umbellatum</i> L.		Arbustivo/ Subarbustivo		várias	1394 (CCTS)	BR
Poaceae (Gramineae)						
<i>Aristida megapotamica</i> Spreng.		Herbáceo		várias	627743 (NYBG_BR)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Chusquea meyeriana</i> Rupr. ex Döll		Arbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	257776 (SP)	SE, S
<i>Digitaria insularis</i> (L.) Fedde	Capim-amargoso	Herbáceo		várias	222851 (MBM)	BR
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase		Herbáceo		várias	1033 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO
<i>Eragrostis lugens</i> Nees		Herbáceo		várias	2376 (JBRJ_RB)	NE, SE, CO, S
<i>Eragrostis polytricha</i> Nees		Herbáceo		várias	10146 (SP)	BR
<i>Olyra glaberrima</i> Raddi		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	18593 (IAC)	NE, SE, S
<i>Panicum sellowii</i> Ness		Herbáceo		várias	1057 (HRPUC-SP)	BR
<i>Paspalum pectinatum</i> Nees ex Trin.	Grama-das-pedras	Herbáceo		várias	9770 (SP)	BR
Polygalaceae						
<i>Polygala cuspidata</i> DC.		Herbáceo		várias	13670 (SP)	NE, SE, CO
<i>Polygala hebeclada</i> DC.		Herbáceo		várias	21964 (IAC)	NE, SE, CO, S
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth		Arbustivo		várias	454515 (NYBG_BR)	BR
<i>Securidaca lanceolata</i> A.St.-Hil. e Moq.		Escandente		várias	13576 (SP)	NE, SE, S
Pontederiaceae						
<i>Pontederia cordata</i> L.		Herbáceo		várias	12448 (SP)	NE, SE, CO, S
Primulaceae						
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. e Schult.		Arbóreo		várias	1108 (CCTS)	NE, SE, CO, S

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze (= <i>Rapanea guianensis</i> Aubl.)		Arbóreo		várias	1242 (HRPUC-SP)	BR
<i>Myrsine umbellata</i> Mart. (= <i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez.)	Capororoca	Arbóreo		várias	219 (CCTS)	BR
Proteaceae						
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Cajueiro-bravoda-serra	Arbóreo		várias	1127 (HRPUC-SP)	BR
Rhamnaceae						
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.		Arbustivo/ Arbóreo		várias	13952 (SP)	NE, SE, CO, S
Rosaceae						
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo, Marmelo	Arbóreo		várias	1404 (CCTS)	BR
<i>Rubus brasiliensis</i> Mart.		Subarbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	645 (CCTS)	NE, SE, CO, S
Rubiaceae						
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	Carvoeiro	Arbóreo		várias	879 (HRPUC-SP)	BR
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz e Pav.) DC.		Subarbustivo		várias	502694 (NYBG_BR)	BR
<i>Borreria tenella</i> (Kunth) Cham. e Schltdl.		Herbáceo		várias	970 (HRPUC-SP)	BR
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.		Herbáceo		várias	501748 (JBRJ_RB)	BR
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. e Schltdl.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	647 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	Chomelia	Arbustivo/ Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	2867 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz e Pav.) Pers.		Herbáceo		MA (<i>lato sensu</i>)	545 (HRPUC-SP)	BR
<i>Cordiera concolor</i> (Cham.) Kuntze		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1423 (CCTS)	BR
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg.	Falsa-quina	Arbóreo		várias	1123 (CCTS)	BR
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Quineira	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2286 (HRPUC-SP)	BR
<i>Declieuxia cordigera</i> Mart. e Zucc. ex Schult. e Schult.f.		Herbáceo		CER (<i>lato sensu</i>)	64970 (SP)	N, CO, SE, S
<i>Declieuxia fruticosa</i> (Willd.) Kuntze		Arbustivo/ Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	554 (HRPUC-SP)	BR
<i>Diodella teres</i> (Walter) Small		Subarbustivo		várias	26252 (IAC)	BR
<i>Galianthe brasiliensis</i> (Spreng.) E.L.Cabral e Bacigalupo		Herbáceo		várias	396957 (NYBG_BR)	NE, SE, CO, S
<i>Ixora venulosa</i> Benth.		Arbustivo/ Arbóreo		várias	11559 (SP)	CO, SE, S
<i>Manettia cordifolia</i> Mart.		Escandente		várias	275780 (SP)	BR
<i>Palicourea marcgravii</i> A.St.-Hil.		Arbustivo		várias	546 (HRPUC-SP)	BR
<i>Palicourea rigida</i> Kunth		Arbustivo		várias	65038 (SP)	BR
<i>Psychotria carthagagenensis</i> Jacq.	Café-do-mato	Arbóreo		várias	1335 (CCTS)	BR
<i>Psychotria lupulina</i> Benth.		Arbustivo/ Subarbustivo		várias	11596 (SP)	N, NE, SE
<i>Psychotria mapouriooides</i> DC.		Arbóreo		várias	112855 (ESA)	N, SE (SP)

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Randia ferox</i> (Cham. e Schltl.) DC. (<i>=Randia armata</i> (Sw.) DC.)	Jasmim-domato	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	2869 (HRPUC-SP)	SE, S
<i>Richardia pedicellata</i> (K.Schum.) Kuntze		Herbáceo		várias	65002 (SP)	CO, SE, S
<i>Rudgea corymbulosa</i> Benth.		Arbustivo/ Arbóreo		várias	502694 (NYBG_BR)	SE
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Bugre	Arbóreo		várias	1144 (CCTS)	N, NE, SE, CO
<i>Tocoyena brasiliensis</i> Mart.	Genipapinho	Arbustivo/ Arbóreo		várias	573 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
Rutaceae						
<i>Almeidea lilacina</i> A. St.-Hil.		Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	1403 (CCTS)	SE
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	19835 (SP)	CO, SE, S
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	Mamoninha-domato	Arbóreo		várias	1427 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.*	Guaxupita	Arbóreo		várias	1146 (CCTS)	BR
<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Canela-de-veado, Ossو-de-burro, Amarelinho	Arbóreo		várias	12105 (SP)	CO, SE, S
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Mamica de porca	Arbustivo/ Arbóreo		várias	1422 (CCTS)	BR
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.*	Mamica-de-cadela, Mamica de porca	Arbóreo		várias	1402 (CCTS)	BR
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Mamica de porca	Arbóreo		várias	1328 (CCTS)	N, CO, SE, S
Salicaceae						
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		Arbóreo		várias	300 (CCTS)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.		Arbustivo/ Arbóreo		várias	646 (CCTS)	BR
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.		Arbóreo		várias	1401 (CCTS)	N, NE, SE, S
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga, Lagarteira	Arbóreo		várias	650 (CCTS)	BR
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer		Arbustivo/ Arbóreo		várias	1426 (CCTS)	SE, S
Sapindaceae						
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. e Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Napoleão	Arbóreo		várias	1359 (CCTS)	S, N
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Fruta-de-pomba	Arbóreo		várias	332 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO
<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	Camboatã-de-folha-miúda	Arbóreo		várias	1358 (CCTS)	SE
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Arco-de-peneira, Camboatã, Camboatã-vermelho	Arbóreo		várias	498 (CCTS)	BR
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Correeiro, Corroeiro	Arbóreo		MA (<i>lato sensu</i>)	417 (HRPUC-SP)	CO, SE, S
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatã-branco, Camboatã	Arbóreo		várias	1317 (CCTS)	CO, SE, S
Sapotaceae						
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. e Eichler ex Miq.) Engl.	Guatambu-de-leite, Peroba-branca	Arbóreo		várias	2275 (HRPUC-SP)	BR
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. e Arn.) Radlk.	Aguaí	Arbóreo	QA (SP)	várias	62 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Guapeva	Arbóreo		várias	2751 (HRPUC-SP)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
Siparunaceae						
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Erva-de-limão	Arbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	464 (CCTS)	NE, SE, CO
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Limão-bravo	Arbustivo		várias	465 (CCTS)	BR
Smilacaceae						
<i>Smilax fluminensis</i> Steud.	Salsaparrilha, Japicanga	Escandente		várias	327 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
Solanaceae						
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don		Arbustivo		várias	1399 (CCTS)	BR
<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz e Pav.	Coerana	Arbustivo		várias	1398 (CCTS)	BR
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Arrebenta- Cavalo	Subarbustivo		várias	24596 (IAC)	SE, S
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	Fumo-bravo, Fumeiro	Arbustivo		várias	365 (HRPUC-SP)	N, NE, SE, CO
<i>Solanum variabile</i> Mart.	Jurubeba falsa	Arbustivo		MA (<i>lato sensu</i>)	250 (CCTS)	SE, S
Styracaceae						
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Cuia-do-brejo	Arbóreo		várias	474 (CCTS)	BR
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees e Mart.	Laranjinha-do- cerrado, Benjoeiro	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	649 (CCTS)	N, CO, SE, S
<i>Styrax pohlii</i> A. DC.		Arbustivo		várias	525 (CCTS)	N, NE, SE, CO
Turneraceae						
<i>Turnera orientalis</i> (Urb.) Arbo		Escandente		várias	14117 (SP)	BR
Urticaceae						
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	Arbóreo	QA (SP)	várias	1321 (CCTS)	NE, SE
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul*	Embaúba- branca	Arbóreo		várias	2885 (HRPUC-SP)	BR

Táxon	Nome popular	Hábito	CA	Fitofisionomia	Voucher	Abrangência
Verbenaceae						
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz e Pav.) Pers.	Lixeira	Arbóreo		várias	1318 (CCTS)	NE, SE, CO, S
<i>Lantana camara</i> L.		Arbustivo		várias	1319 (CCTS)	BR
<i>Lantana hypoleuca</i> Briq.		Arbustivo		várias	7825 (ESA)	CO, SE
<i>Lippia corymbosa</i> Cham.		Arbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	1396 (CCTS)	CO, SE
<i>Lippia sidoides</i> Cham.		Subarbustivo		várias	15665 (SP)	BR
<i>Lippia stachyoides</i> Cham.		Subarbustivo		CER (<i>lato sensu</i>)	573242 (NYBG_BR)	CO, SE
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl		Herbáceo		várias	960 (HRPUC-SP)	BR
Violaceae						
<i>Hybanthus atropurpureus</i> (A.St.-Hil.) Taub.		Subarbustivo		várias	14173 (SP)	DI
Vitaceae						
<i>Cissus sulcicaulis</i> (Baker) Planch.		Escandente		várias	13977 (SP)	BR
Vochysiaceae						
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	Dedaleira-preta	Arbóreo		várias	537 (CCTS)	NE, SE, S
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.		Arbóreo		várias	1020 (HRPUC-SP)	CO, SE
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra	Arbóreo		CER (<i>lato sensu</i>)	505 (CCTS)	BR
<i>Qualea multiflora</i> Mart.		Arbóreo		várias	739 (HRPUC-SP)	NE, SE, CO, S
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-amarelo	Arbóreo		várias	1156 (CCTS)	NE, SE, CO, S

Tabela 2. Espécies exóticas invasoras ocorrentes no município de Sorocaba.

Táxon	Nome Popular	Origem	Hábito	Status
Anacardiaceae				
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Índia	Arbóreo	invasora
Asteraceae				
<i>Emilia forsbergii</i> Nicolson	Serralha, bela-emília	Ásia	Herbáceo	Provável naturalizada
Bignoniaceae				
<i>Tecomastans</i> (L.) Juss. ExKunth	Amarelinho	América Central	Arbustivo/ Arbóreo	invasora
Cucurbitaceae				
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	Ásia	Escandente	Provável naturalizada
Cyperaceae				
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Tiririca	India	Herbáceo	invasora
Euphorbiaceae				
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Ásia ou Africa	Arbustivo	invasora
Fabaceae				
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Feijão-guandú	África	Escandente	Provável naturalizada
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	América Central e México	Arbóreo	invasora
Lamiaceae				
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	Rubim	Sibéria e China	Arbustivo	Provável invasora
Meliaceae				
<i>Melia azedarach</i> L.	Cinamomo	Leste da Ásia	Arbóreo	invasora
Moraceae				
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	Índia	Arbóreo	invasora
Myrtaceae				
<i>Eucalyptus</i> spp.	Eucalipto	Austrália	Arbóreo	Provável invasora
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	Entre o sul do México e o norte da América do Sul	Arbóreo	invasora

Táxon	Nome Popular	Origem	Hábito	Status
Poaceae				
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Capim-favorito	África do Sul	Herbáceo	invasora
<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K.Simon e S.W.L.Jacobs	Capim-colonião	África	Herbáceo	Provável invasora
<i>Melini sminutiflora</i> P. Beauv.	Capim-gordura	África	Herbáceo	invasora
<i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R.Br.	Milheto	África	Herbáceo	Provável invasora
<i>Urochloa decumbens</i> (Stapf) R.D. Webster	Braquiária	África	Herbáceo	invasora
Rosaceae				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Ameixa-amarela	Sudeste da China	Arbóreo	invasora
Sapindaceae				
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Vassoura-vermelha	África	Arbustivo	Provável naturalizada

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, G.B.; RODRIGUES, R.R. (2000). A vegetação do Morro de Araçoiaba, Floresta Nacional de Ipanema, Iperó (SP). *Scientia Forestalis*, n. 28, p.145-159.

AMERICAS REGIONAL WORKSHOP (Conservation e Sustainable Management of Trees, Costa Rica, November (1996). (1998a). *Cariniana legalis*. In: Red List of Threatened Species, Version 2012.2. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

AMERICAS REGIONAL WORKSHOP (Conservation e Sustainable Management of Trees, Costa Rica, November (1996).(1998b). *Cedrela fissilis*.In: Red List of Threatened Species, Version 2012.2. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v.161, n.2, p.105- 202, 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa MMA 6, de 23 de setembro de 2008: Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção no Brasil.

CARVALHO, F.A.; JACOBSON, T.K.B. Invasão de Plantas Daninhas no Brasil – uma Abordagem Ecológica.

Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/174/_arquivos/174_05122008112752.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Metereológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura.Clima dos Municípios Paulistas.Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_584.html>. Acesso em: 05 de junho de 2013.

COELHO, S.(2013). Estudo da Vegetação do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade (PNMCCBio), Sorocaba/SP. 2013.Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental). Universidade Federal de São Carlos - câmpus Sorocaba. Sorocaba, 2013.

COELHO, S. (2008). Fitossociologia e estado de conservação dos fragmentos florestais do campus da UFSCar - Sorocaba.(2008).26p. Relatório (Iniciação Científica, PIBIC/CNPq) - Universidade Federal de São Carlos - câmpus Sorocaba. Sorocaba, 2008.

CORRÊA, L.S.(2011). Estudo do estrato regenerativo em trechos de Floresta Estacional Semidecidual no Sudeste do Brasil.(2011).72p. Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica e Conservação) - Universidade Federal de São Carlos - câmpus Sorocaba, Sorocaba, 2011.

ESTADO DE SÃO PAULO. Res. SMA 8, de 31-1-2008. (Anexo). Listagem das espécies arbóreas e indicação de ocorrência natural nos biomas, ecossistemas e regiões ecológicas no Estado de São Paulo, com classificação sucessional e a categoria de ameaça de extinção.

FARIA, R.A.P.G.; SILVA, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.(2009).Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. oriundas de diferentes procedências do cerrado mato-grossense. Revista Brasileira de Plantas Medicinais,vol.11, n.4, p. 414-421.

GROOM, A. *Copaifera langsdorffii*. (2012). In: Red List of Threatened Species, Version 2012.2. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 27 de junho de 2013. LISTA DE ESPÉCIES DA Lista de espécies da flora do brasil

Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 05 de junho de 2013.

IAC - INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (relatório e mapa). 1: 500.000. Campinas: IAC, 1999.

IBGE - INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro, 2012, 271p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

INSTITUTO HÓRUS -Instituto Hórus de desenvolvimento e conservação ambiental. Espécies Exóticas invasoras: fichas técnicas. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/inf_fichas.htm/>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 21 de maio de 2013.

JUDD, W.S.; CAMPBEL, C.S.; KELLONGG, E.A.; STEENS P.F; DONOGUE, M.J.(2009). Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 612p.

KÖPPEN, W. (1948). Climatología: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fundo de Cultura Econômica, 478p.

KORTZ, A.R. (2009). Composição florística dos fragmentos do câmpus da UFSCar Sorocaba.Monografia (Graduação) – Universidade Federal de São Carlos – Câmpus Sorocaba. Sorocaba, 52p.

KRONKA, F.J.N.; NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K.; KANASHIRO, M. M.; YWANE, M. S. S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.; LIMA, L. M. P. R.; GUILLAUMON, J. R.; BAITELLO, J. B.; BORGES, S. C.; MANETTI, L. A.; BARRADAS, A. M. F.; FUKUDA, J. C.; SHIDA, C. N.; MONTEIRO, C. H. B.; PONTINHA, A. A. S.; ANDRADE, G. G.; BARBOSA, O.; SOARES A. P.; COUTO, H. T. Z.; JOLY, C. A. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005. 200p.

LORENZI, H. (2008). Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640p.

MORAES, A.P.; ALMEIDA, V.P. (2009). Levantamento Florístico de uma Trilha em um Fragmento Florestal Urbano do Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”, Sorocaba (SP). Revista Eletronica de Biologia v.2, n.1, p.51-65.131

MORO, M.E; SOUZA, V.C.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; QUEIROZ, L.P.; FRAGA, C.N.; RODAL, M.J.N.; ARAÚJO, F.S.; MARTINS, F.R. (2011) Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? Acta Bot. Bras. v. 26 n.4, p. 991-999.

MOTA, M. T.; ALMEIDA, V. P. (2001). Florística do Cerrado de uma Reserva Legal, Município de Sorocaba, (SP). In: Congresso de Ecologia do Brasil, V, 2001, Porto Alegre: Sociedade de Ecologia do Brasil.

PYSÉK, P.; RICHARDSON, D.M.; REJMÁNEK, M.; WEBSTER, G.L.; WILLIAMSON, M.; KIRSCHNER, J.(2004).Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. Taxon, v. 53, n. 1, p. 131-143.

RICHARDSON, D.M.; PYSÉK, P.; REJMÁNEK, M.; BARBOUR, M.G.; PANETTA, F.D.; WEST, C.J.(2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. Diversity and Distributions, v.6, p. 93-107.

RICHARDSON, D.M.; REJMÁNEK, M. (2011).Trees and shrubs as invasive alien species – a global review.Diversity and Distributions, v.17, p. 788-809.

RODRIGUES; R.R.; JOLY, C.A.; BRITO, M.A.W.; PAESE, A.; METZGER, J.P.; CASATTI, L.; NALON, M.A.; MENEZES, N.; IVANAUSKAS, N.M.; BOLZANI, V.; BONONI, V.L.R.(2008). Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo.1ed. São Paulo: Instituto de Botânica, 248p.

SANTOS, J.F. (2012). Levantamento florístico de um fragmento florestal no parque natural dos esportes Chico Mendes de Sorocaba – SP. Monografia (Graduação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - câmpus Sorocaba.

SANTOS, L. (2009). Fitossociologia em um fragmento florestal de mata ciliar no parque natural Chico Mendes em Sorocaba-SP. (2009). Monografia (Graduação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - câmpus Sorocaba.

SIMPSON, M.G. (2006). Plant Systematics.1 ed. San Diego: Elsevier Academic Press, 590p.

SUAREZ-RUBIO, M.; THOMLINSON, J.R. (2009).Landscape and patch-level factors influence bird communities in an urbanized tropical island. Biological Conservation, v. 142, p. 1311-1321.

SPECIESLINK - Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do SinBiota (FAPESP).Disponível em:<<http://splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 28 de junho de 2013.

STEVENS, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 12. Disponível em:<<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 20 de maio de 2013.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. Disponível em:<<http://www.tropicos.org>>. Acesso em: 20 de maio de 2013.

VILLELA, F.N.J.(2011) Análise da relação revelo-rocha-solo no contato Planalto Atlântico-Depressão Periférica Paulista. 2011. 279p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MARTINS, S.E.; ESTRADA, T.E.M.D.; ROMANINI, R.P.; KOCH, I.; PIRANI, J.R.; MELHEM, T.S.; HARLEY, AM.G.; KINOSHITA, L.S.; MAGENTA, M.A.G.; WAGNER, H.M.L.; BARROS, F.; LOHMANN, L.G.; AMARAL, M.C.E.; CORDEIRO, I.; ARAGAKI, S.; BIANCHINI, R.S.; ESTEVES, G.L.(2011). Checklist das Spermatophyta do Estado de São Paulo, Brasil. Biota Neotropica, v. 11, p. 193-390.

WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE 1998 .*Machaerium villosum*. In: IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species.Version 2011.2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Acesso em: 06 de dezembro de 2011.



Capítulo 6

Invertebrados terrestres do Município de Sorocaba

Maria Virgínia Urso Guimarães, Heitor Zochio Fischer, Viviane Aparecida Rachid Garcia, Luis Gustavo Moreli Tauhyl, Anderson Teixeira Tsukada, Victor Satoru Saito, Simone Maria Ribeiro, Nelson Silva Pinto



Resumo

Os invertebrados terrestres compreendem 18 filos, dentre os quais Arthropoda, que possui mais de 1,5 milhão de espécies descritas e Mollusca, que também representa uma diversidade significativa. As listas vermelhas de espécies ameaçadas possuem uma defasagem de espécies de invertebrados, pois existe uma lacuna no conhecimento do grupo e, no Estado de São Paulo, especificamente no município de Sorocaba, essa situação não é diferente. Neste trabalho apresentamos os registros de espécies no município utilizando diversos bancos de dados. Os registros foram buscados em coleções científicas, na literatura e em trabalhos depositados nas bibliotecas universitárias. Foram encontrados apenas três artigos científicos com registros de espécies para o município e ao todo foram registradas 118 espécies do filo Arthropoda e duas espécies de Mollusca terrestres. Esses resultados evidenciam a necessidade de novos esforços para inventariar a fauna de invertebrados local.

Introdução

O ambiente terrestre é um sistema extremamente dinâmico, complexo e altamente heterogêneo, que permite o desenvolvimento de um grande número de habitats (GARDI e JEFFERY 2009). Tal ambiente sustenta 18 filos de invertebrados terrestres, 13 predominantemente terrestres e 5 predominantemente marinhos, dos quais os mais representativos pertencem ao filo Arthropoda (BANDÃO E CANCELLA, 1999), com cerca de 1,5 milhão de espécies descritas. Já o filo Mollusca, considerado o segundo maior filo com aproximadamente 50.000 espécies viventes (RUPPERT *et al.*, 2005), é encontrados nos dois ambientes (terrestre e aquático).

O levantamento através de coleta também compõe parcela fundamental para obter informações relevantes sobre a riqueza e a diversidade de organismos em determinado local, como afirmam VANNOTE *et al.* (1980); GIANI *et al.* (1988), DE MARCO JR. *et al.* (2001). Em ambientes urbanos, nos quais há influência direta de antropização, a coleta permite obter informações sobre como e quais os organismos presentes e que, portanto, não são afetados tão diretamente por tais atividades. Em parques urbanos, há a presença de remanescentes de vegetação e de pequenos lagos, compondo ambientes propícios a diferentes espécies. Especificamente em lagos, os organismos mais conspícuos são os insetos que compõem a ordem Odonata. Estudos sugerem que mesmo ambientes aquáticos criados para outras finalidades podem abrigar uma diversidade grande destes insetos (De Marco, *et al.* 2013). Entretanto, para a região, não há levantamento de Odonata, o que reforça a necessidade de coletas de campo que propiciem, ao menos, uma visão inicial da diversidade da região.

As atuais listas vermelhas de espécies ameaçadas, nacionais e regionais, incluem 130 espécies de invertebrados terrestres, dos quais 42% são borboletas. Tais listas são bastante dependentes do conhecimento disponível e muitos táxons omitidos certamente incluem espécies ameaçadas, especialmente no Estado de São Paulo, já reconhecido como uma lacuna de conhecimento para invertebrados (ACCACIO *et al.*, 2008).

No Estado de São Paulo, algumas coleções de referência destacam-se pela importância de seus acervos, que, no entanto, sempre são especializados em alguns táxons de invertebrados terrestres. As coleções mais significativas que abrigam acervos com maior quantidade e diversidade de táxons se encontram no Museu de Zoologia da USP (aracnídeos, insetos, gastrópodes, vermes e miríápodes), no Instituto Florestal (insetos em geral); na Coleção Entomológica "Adolph Hempel" do Instituto Biológico (insetos em geral); no Instituto Butantan (artrópodes terrestres, Coleção Acarológica); no Instituto de Biociências da UNESP/Botucatu (aranhas e insetos); Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP); Coleção de Artrópodes Vetores Ápteros de Importância em Saúde das Comunidades (Fiocruz-CAVAISC) e na Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz-CEIOC). Algumas coleções possuem grande valor pela representatividade dos táxons específicos em seu acervo, são elas a coleção de Apoidea (Hymenoptera) da Coleção Camargo da FFCLRP da USP/ Ribeirão Preto, Coleção de Coleoptera do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-COL) e as coleções de Ichneumonoidea (Hymenoptera) e Geometridae (Lepidoptera) na UFSCar/São Carlos.

Para a cidade de Sorocaba serão apresentados os registros localizados em algumas das coleções citadas acima, o que vai evidenciar a necessidade de novos esforços para inventariar a fauna de invertebrados local.

Metodologia

Para a realização deste trabalho foram consultadas três bases de dados:

1. Coleções científicas utilizando a base de dados do Species link, com a palavra-chave "Sorocaba" no campo "Município";
2. "ISI Web of Knowledge" e "Scielo" utilizando a palavra-chave "Sorocaba", "invertebrados, Sorocaba", "fauna, Sorocaba" para uma busca regional e integrada;
3. Trabalhos científicos publicados e não publicados (Conclusão de Curso, Iniciação

Científica, Mestrado e Doutorado) depositados nas bibliotecas da FCMS-PUC/SP, UNISO, UNIP (*campus Sorocaba*), UNESP (*câmpus Sorocaba*) e UFSCar (*câmpus Sorocaba*), cujo material coletado estivesse depositado em alguma coleção científica com número de voucher registrado.

Resultados

Os artigos encontrados nas buscas através das bases de dados do “Thomson IS database” e “Scielo” e que compõem o check-list são: Teixeira *et al.* (2008), Silva *et al.* (2009) e Viviani *et al.* (2010).

A lista inicial continha 979 registros de fauna e flora com distribuição geográfica no município de Sorocaba. Após o primeiro filtro para listar somente os invertebrados, foram obtidos 249 registros do filo Arthropoda, coletados em diversas regiões da cidade listados no SinBiota (Sistema de Informação do Programa Biota/Fapesp) e depositados nas seguintes coleções: Coleção Acarológica do Instituto Butantan, Coleção Entomológica “Adolph Hempel” do Instituto Biológico (IB), Coleção Camargo – FFCLRP/USP, Coleção de Coleóptera do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-COL), Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP), Coleção de Artrópodes Vetores Ápteros de Importância em Saúde das Comunidades (Fiocruz-CAVAISC) e da Coleção Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz-CEIOC).

Os 249 registros de artrópodes listados para Sorocaba se referem a 118 espécies (Tabela 1).

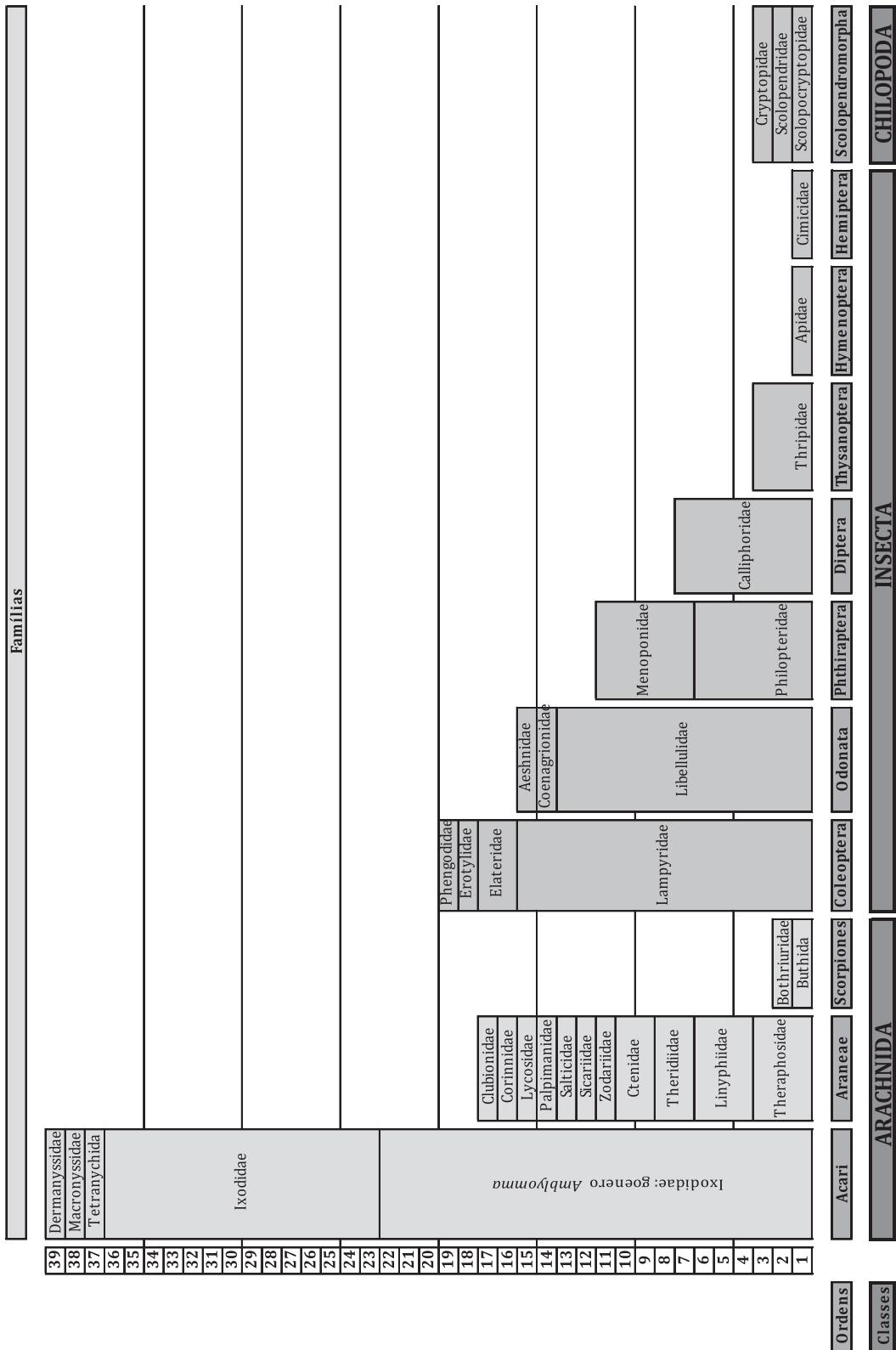


Figura 1: Riqueza (número de espécies) de invertebrados terrestres por Família, com registro para o município de Sorocaba, SP.

Tabela 1: Invertebrados terrestres com registro para o município de Sorocaba, SP.

Classe	Ordem	Família	Nome Científico	Nome comum
Arachnida	Acari	Dermanyssidae	<i>Dermanyssus gallinae</i> (De Geer, 1778)	Ácaro
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma aureolatum</i> (Pallas, 1772)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma auricularium</i> (Conil, 1878)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma cajennense</i> (Fabricius, 1787)	Carrapato Estrela
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma calcaratum</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma coelebs</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma cooperi</i> (Nuttal e Waburton, 1908)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma dissimile</i> (Koch, 1844)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma dubitatum</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma geayi</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma goeldii</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma incisum</i> (Neumann, 1906)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma longirostre</i> (Koch, 1844)	Carrapato-do-ouríço
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma maculatum</i> (Koch, 1844)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma naponense</i> (Packard, 1869)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma nodosum</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma oblongoguttatum</i> (Koch, 1844)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma ovale</i> (Koch, 1844)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma pacae</i> (Aragão, 1911)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma parvum</i> (Aragão, 1908)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma pictum</i> (Neumann, 1906)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma rotundatum</i> (Koch, 1844)	Carrapato-de-sapo
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma sp.</i>	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Amblyomma varium</i> (Koch, 1844)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Anocentor nitens</i> (Neumann, 1897)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Aponomma decorosum</i> (Koch, 1867)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Haemaphysalis juxtakochi</i> (Cooley, 1946)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Haemaphysalis kohlsi</i> (Aragão e Fonseca 1951)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Haemaphysalis leporispalustris</i> (Packard, 1869)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Haemaphysalis sp.</i>	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Ixodes aragaoi</i> (Fonseca, 1935)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Ixodes loricatus</i> (Neumann, 1899)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Ixodes luciae</i> (Sénevet, 1940)	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Ixodesides sp.</i>	Carrapato
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Rhipicephalus microplus</i> (Canestrini, 1888)	Carrapato-de-boi
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Latreille, 1806)	Carrapato-vermelho-do-cão
Arachnida	Acari	Ixodidae	<i>Micrathena swainsoni</i> (Petrunkevitch, 1911)	Carrapato
Arachnida	Acari	Macronyssidae	<i>Ornithonyssus sylviarum</i> (Canestrini and Fanzago, 1877)	Ácaro
Arachnida	Acari	Tetranychidae	<i>Tetranychus sp.</i>	Ácaro
Arachnida	Araneae	Clubionidae	<i>Elaver brevipes</i> (Keyserling, 1891)	Aranha
Arachnida	Araneae	Corinnidae	<i>Corinna sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Ctenidae	<i>Ancylometes rufus</i> (Walckenaer, 1837)	Aranha
Arachnida	Araneae	Ctenidae	<i>Ctenus ornatos</i> (Keyserling, 1877)	Aranha
Arachnida	Araneae	Linyphiidae	<i>Exocora sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Linyphiidae	<i>Meioneta sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Linyphiidae	<i>Sphecozone sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Lycosidae	<i>Aglaoctenus lagotis</i> (Holmberg 1876)	Aranha-lobo

Arachnida	Araneae	Palpimanidae	<i>Otiothops sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Salticidae	<i>Corythalia sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Sicariidae	<i>Loxosceles gaucho</i> (Gerstch, 1967)	Aranha-marrom
Arachnida	Araneae	Theraphosidae	<i>Vitalius dubius</i> (Mello-Leitão, 1923)	Tarântula
Arachnida	Araneae	Theraphosidae	<i>Vitalius sorocabae</i> (Mello-Leitão 1923)	Tarântula
Arachnida	Araneae	Theraphosidae	<i>Vitalius vellutinus</i> (Mello-Leitão 1923)	Tarântula
Arachnida	Araneae	Theridiidae	<i>Theridion sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Theridiidae	<i>Thymoites sp.</i>	Aranha
Arachnida	Araneae	Zodariidae	<i>Epicratinus sp.</i>	Aranha
Arachnida	Scorpiones	Bothriuridae	<i>Ananteris balzanii</i> Thorell, 1891	Escorpião
Arachnida	Scorpiones	Buthidae	<i>Tityus bahiensis</i> (Perty, 1833)	Escorpião Marrom
Chilopoda	Scolopendromorpha	Cryptopidae	<i>Cryptops sp.</i>	Centopéia
Chilopoda	Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopendra viridicornis</i> Newport, 1844	Centopéia
Chilopoda	Scolopendromorpha	Scolopocryptopidae	<i>Dinocryptops miersii</i> (Newport, 1845)	Centopéia
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Pyrearinus micatus</i> Costa, 1978	Besouro
Insecta	Coleoptera	Elateridae	<i>Pyrophorus divergens</i> Eschchotz, 1829	Besouro
Insecta	Coleoptera	Erotylidae	<i>Brachysphaenus (Iphiclus) intersectus</i> (Duponchel, 1825)	Besouro
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Amydetes fanestratus</i> Hoffmann	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Amydetes sp.</i>	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Aspisoma lineatum</i> Gyllendal, 1817	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Aspisoma physonotum</i> Gorham, 1884	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Aspisoma sp. 2</i>	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Aspisoma sp. 4</i>	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Bicellonychia lividipennis</i> Motschulsky 1854	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Bicellonychia ornaticollis</i> Blanchard, 1837	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Cratomorphus concolor</i> Perty, 1830	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Cratomorphus distinctus</i> Oliver, 1895	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Cratomorphus gorhami</i> Oliver, 1909	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Cratomorphus sp.</i>	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Lucidota discoidalis</i> Laporte, 1833	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Photinus sp.</i>	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Lampyridae	<i>Pyrogaster moestus</i> Germar, 1824	Vagalume
Insecta	Coleoptera	Phengodidae	<i>Stenophrixohtrix sp.</i>	Besouro
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Chrysomyia albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Chrysomyia megacephala</i> (Fabricius, 1794)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Chrysomyia putoria</i> (Wiedemann, 1818)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann, 1830)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann, 1819)	Mosca Varejeira
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Mesembrinella bellardiana</i> Aldrich, 1922	Mosca Varejeira
Insecta	Hemiptera	Cimicidae	<i>Ornithocoris toledo</i> (Pinto, 1927)	Percevejo
Insecta	Hymenoptera	Apidae	<i>Partamona helleri</i> (Friese, 1900)	Abelha boca-de-sapo

Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Ciconiphilus pectiniventris</i> (Harrison, 1916)	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Colpocephalum cristatae</i> Price, 1968	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Colpocephalum pectinatum</i> Osborn, 1902	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Colpocephalum sp.</i>	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Menoponidae	<i>Kurodaia sp.</i>	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Austrophilopterus cancellatus</i> (Carriker, 1903)	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Degeeriella sp.</i>	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Goniocotes parviceps</i> (Piaget, 1880)	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Goniodes pavonis</i> (Linnaeus, 1758)	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Heptapsogaster sp.</i>	Piolho Mastigador
Insecta	Phthiraptera	Philopteridae	<i>Strigiphilus crucigerus</i> Carriker, 1966	Piolho Mastigador
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella condei</i> John, 1928	Trips
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella sp.</i>	Trips
Insecta	Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella varipes</i> John, 1928	Trips
Insecta	Odonata	Aeshnidae	<i>Anax amazili</i> (Burmeister, 1839)	Libélula
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Ischnura capreolus</i> (Hagen, 1861)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Orthemis discolor</i> (Burmeister, 1839)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Miathyria marcela</i> (Selys, 1857)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax basalis</i> (Kirby, 1897)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Perithemis mooma</i> (Kirby, 1889)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Diastatops intensa</i> (Montgomery, 1940)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Zenithoptera sp.</i>	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythemis plebeja</i>	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax juliana</i> (Ris, 1911)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Micrathyria hesperis</i> (Ris, 1911)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Tramea binotata</i> (Rambur, 1842)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax fusca</i> (Rambur, 1842)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax castanea</i> (Burmeister, 1839)	Libélula
Insecta	Odonata	Libellulidae	<i>Tramea cophysa</i> (Hagen, 1867)	Libélula
Gastrópoda	Mesogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea Canaliculata</i>	Caramujo
Gastrópoda	Basommatophora	Biomphalaria	<i>Biomphalaria sp</i>	Caramujo

Referências Bibliográficas

- ACCACIO, G.; FREITAS, A. V. L.; URSO-GUIMARAES, M. V. Invertebrados. In: Rodrigues, R.R.; Bononi, V.L.R. (Org.)(2008) Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. 1ed. São Paulo: Editora Oficial do Estado de São Paulo, p. 99-103.
- RUPPERT, E. E., FOX, R. S. E BARNES, R. D. (2005). Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional - evolutiva. 7º EDIÇÃO, ED. ROCA, SÃO PAULO.
- BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M. Invertebrados terrestres. In: JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Org.)(1999). Biodiversidade do estado de São Paulo: Síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), V. 5.
- DE MARCO JR, P. et al. (2013). Patterns in the organization of Cerrado pond biodiversity in Brazilian pasture landscapes. Springer Netherlands. *Hydrobiologia* - ISSN: 0018-8158, (Print) 1573-5117 (Online).
- GARDI C, JEFFERY S. (2009). Soil biodiversity. European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, Land Management and Natural Hazards Unit. Available online, DOI 10.2788/7831.
- GIANI, A., R. PINTO-COELHO, S. OLIVEIRA & A. PELLI. (1988). Ciclo sazonal de parâmetros físico-químicos da água e distribuição horizontal de nitrogênio e fósforo no reservatório da Pampulha (Belo Horizonte, MG, Brasil). *Cio Cult.* 40 (1): 69-77.
- SILVA-PINTO, N; DE MARCO. JR. et AL.(2013). Patterns in the organization of Cerrado pond biodiversity in Brazilian pasture landscapes. *Hydrobiologia*.
- VANNOTE. R.L.; G.W. MINSHALL; K.W. CUMMINS; J.R. SEDELL & C.E. CUSHING. (1980). The river continuum concept. *Canadian Jour. Fish. Aquatic Sei.* 37: 130- 137.

Trabalhos depositados nas bibliotecas de universidades utilizados na confecção do Checklist

- BOTELHO, M. R. (2008). Pesquisa de carrapatos nas margens do rio Sorocaba- SP. *Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Biológicas)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba.
- FERRO, G. B. (2011). Entomofauna Necrófaga Associada à Decomposição de Carne Bovina em uma localidade de Sorocaba-SP. *Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Biológicas)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba,
- GARCIA, V. A. R, (1998). A Comunidade de Moluscos Aquáticos da Bacia do Rio Sorocaba (SP) Sistemática-Ecologia. In: 7º Congresso de Iniciação Científica - da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, .
- JOZALA P. (2006). Verificação da presença de Flebotomíneos no Parque Zoológico localizado no

município de Sorocaba. *Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Biológicas)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba.

MADIA, F. A. R. (2008). Estudo da Mimercofauna em Área Verde do Condomínio Granja Olga e no Parque Municipal “Bráulio Guedes da Silva”, Município de Sorocaba – SP. *Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Biológicas)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, .

SAITO, V. S.; BRESCOVIT, A. D.; URSO-GUIMARÃES, M. V. (2009).Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo em fragmento florestal da UFSCar – campus Sorocaba. In: *Congresso de Iniciação Científica - UFSCar*, 2009, São Carlos. <http://www.jornada2009.ufscar.br/>

ZACARIAS, A. S. (2008). Formigas como agentes de propagação de microorganismos em ambiente hospitalar. *Trabalho de Conclusão (Bacharelado em Ciências Biológicas)*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba.

Trabalhos depositados nas bibliotecas de universidades encontrados nas bases de dados utilizados na confecção do Checklist

SILVA, Salete Oliveira da et al . Malófagos (Phthiraptera, Amblycera, Ischnocera) em aves cativas no sudeste do Brasil. *Rev. Bras. entomol.*, São Paulo, v. 53, n. 3, (2009) . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262009000300030&lng=en&nrm=iso>. access on 05 June 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262009000300030>.

TEIXEIRA, R.H.F. et al.(2008) . Carapatos em aves selvagens no Zoológico de Sorocaba - São Paulo, Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 60, n. 5, Oct. 2008 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352008000500037&lng=en&nrm=iso>. access on 05 June 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352008000500037>.

VIVIANI, V. R.; ROCHA, M. Y. ; HAGEN, O. Fauna de besouros bioluminescentes (Coleoptera: Elateroidea: Lampyridae; Phengodidae, Elateridae) nos municípios de Campinas, Sorocaba-Votorantim e Rio Claro-Limeira (SP, Brasil): biodiversidade e influência da urbanização. *Biota Neotrop.* [online]. 2010, vol.10, n.2, pp. 103-116. ISSN 1676-0603.



Capítulo 7

Comunidades fito e zooplânctônica do Município de Sorocaba

Aline Karen Santana Giron, Welber Senteio Smith, André Cordeiro Alves dos Santos,
Tatiana Cintra Borghi, Albano Geraldo Emílio Magrin, Ana Rita de Cássia Leite

Resumo

O conhecimento da comunidade planctônica é fundamental para se entender o funcionamento dos ecossistemas aquáticos continentais. Poucos trabalhos foram realizados na área do município de Sorocaba para identificar esta comunidade, como pode ser observado no levantamento de dados com o objetivo de avaliar a riqueza das comunidades fito e zooplânctônica dos corpos de água do município de Sorocaba realizado neste trabalho. Este levantamento resultou em um total de 179 espécies, sendo 158 de fitoplâncton e 21 de zooplâncton. Esforços maiores devem ser feitos, tanto para melhorar as identificações infragenéricas como para a observação e identificação de componentes desconhecidos, como microzooplâncton e nanofitoplâncton, para conseguir uma melhor visão da biodiversidade destes organismos na cidade de Sorocaba.

Introdução

Fitoplâncton

O rio Sorocaba, afluente da margem esquerda do rio Tietê e um dos principais rios do Estado de São Paulo, é pouco estudado do ponto de vista ficoecológico. O estudo das comunidades algais é de grande importância para melhor entendimento da estrutura e funcionamento dos rios como ecossistemas fluviais, uma vez que estas são seus principais produtores primários e base das cadeias tróficas (ZALOCAR DE DOMITROVIC, 2005). Além disso, o estudo da diversidade ficológica de uma determinada região abre caminho para novas pesquisas e exploração, como, por exemplo, o potencial biotecnológico das espécies (ASSUNÇÃO *et al.*, 2011), a possibilidade de seu uso em aquicultura (SIPAÚBA-TAVARES, ROCHA, 2001) e como bioindicadores ambientais (BELLINGER; SIGEE, 2010).

Rios calmos ou em seus trechos finais próximos à foz em delta podem desenvolver o que se conhece como potamofitoplâncton (ROUND, 1983). Já em ambientes lênticos (água parada), o fitoplâncton tende a ser mais exuberante, visto que as condições físicas e químicas geralmente são mais constantes e sofrem mudanças menos bruscas.

O conhecimento da biodiversidade em ambientes lóticos, acompanhado das condições físicas e químicas da água, torna-se cada vez mais necessário como base para o monitoramento da qualidade da água, pois são os sistemas mais afetados pelos efeitos antrópicos (RODRIGUES; TORGAN; SCHWARZBOLD, 2007). Em razão disso, muito se tem discutido sobre os mecanismos que controlam a dinâmica espacial e temporal do fitoplâncton em rios. Reynolds (2000) enfatiza que a retenção do canal de escoamento é importante para o recrutamento populacional à jusante, o que poderia explicar o incremento de biomassa e riqueza ao longo do rio. Para isso, utiliza o conceito de *aggregated dead-zone* (ADZ), modelo que parece ser adequado principalmente nos trechos em que os rios são mais sinuosos e de menor gradiente.

O fitoplâncton é uma comunidade formada pelos organismos fotossintetizantes mais antigos do planeta Terra com pelo menos clorofila-a, reunindo formas muito simples, unicelulares, coloniais e filamentosas, com capacidade de flutuar livremente na coluna d'água. Devido a sua capacidade fotossintética, absorvendo gás carbônico e produzindo oxigênio, é considerada a comunidade que transformou nossa atmosfera num ambiente propício à evolução das formas de vida mais complexas, aeróbias e heterotróficas (SCHOPF, 1999). As microalgas que compõem o fitoplâncton continental pertencem a grupos taxonômicos muito variados e muitas vezes não relacionados filogeneticamente, compartilhando, no entanto, estratégias de sobrevivência que as fazem ser consideradas uma comunidade biótica de grande importância ecológica, como já comentado.

De acordo com Reviers (2007), os principais grupos taxonômicos que apresentam componentes fitoplanctônicos dulciaquícolas são *Cyanobacteria* (algas azul-esverdeadas procarióticas), *Chlorophyta* (algas verdes incluindo algumas carófitas), *Euglenophyta* (euglenóides flagelados), *Dinophyta* (dinoflagelados), *Ochrophyta* (crisófitas unicelulares com envoltório celular silicoso, incluindo as diatomáceas, e com envoltório celulósico como as tribófitas), *Cryptophyta* (criptomônadas), além de grupos mais raros e ainda pouco conhecidos.

A maioria destes grupos passa hoje por revisões na sua classificação e sistemática em função de novos conhecimentos sobre sua filogenia, principalmente em função de métodos biomoleculares de comparação genômica (CAVALIER-SMITH, 2010).

Dentre os fatores reguladores do crescimento do fitoplâncton em lagos estão a radiação solar, temperatura, micro e macronutrientes, concentração de oxigênio dissolvido, estabilidade física da coluna de água, competição e herbivoria pelo zooplâncton (REYNOLDS, 2006). A radiação solar fornece a luz e o calor que conduzem a vários processos bióticos e abióticos no ecossistema aquático, como processos de estratificação térmica e mistura da coluna de água, influenciando a distribuição e densidade do fitoplâncton ou ainda fornecendo a radiação fotossinteticamente ativa (RFA), que permite a realização da fotossíntese por estes organismos. A concentração de nutrientes, especialmente o nitrogênio, o fósforo e a sílica dissolvida, tem papel fundamental sobre a produtividade primária do fitoplâncton (REYNOLDS, 1997; ESTEVES, 2011; TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2008).

Zooplâncton

A comunidade zooplanctônica possui um posicionamento crucial dentro das teias tróficas aquáticas, que permite seu forte vínculo tanto com os níveis tróficos inferiores (fitoplâncton) quanto com os superiores (peixes) (SORANNO, CARPENTER, HE, 1985). Este posicionamento faz do zooplâncton o principal elo de transferência de energia entre estes dois níveis tróficos (ZANATA E ESPÍNDOLA, 2004; ESKINAZI-SANT'ANNA *et al.*, 2007) e importante recurso alimentar para outros invertebrados aquáticos e peixes (MELÃO, 1997).

Outra característica que torna a comunidade zooplanctônica importante para a biota aquática é que, devido aos seus ciclos vitais rápidos, são capazes de sinalizar alterações no ecossistema aquático, inclusive as resultantes do processo de eutrofização (ESKINAZI-SANT'ANNA *et al.*, *op cit.*). Desde a década de 80 discutia-se a possibilidade de utilizar o zooplâncton em programas de monitoramento da qualidade das águas (PINTO-COELHO, 1987).

Segundo Rocha e Sipaúba-Tavares (1994), os principais representantes do zooplâncton de água doce são Protista, Rotifera e Crustacea. Este último é representado principalmente pelas classes Cladocera e Copepoda. Além destes, comumente são encontrados fazendo parte da comunidade zooplanctônica insetos em sua fase larval que são importantes predadores dos microcrustáceos (FEDORENKO, 1975; BEZERRA-NETO; PINTO-COELHO, 2002; PERTICARRARI; ARCIFA; RODRIGUES, 2004; CASTILHO-NOLL; ARCIFA, 2007).

A composição e estrutura da comunidade zooplanctônica depende da combinação entre fatores bióticos e abióticos (SELLAMI, *et al.*, 2010), mais especificamente de fatores climáticos (GEORGE E HARRIS, 1985; MELÃO, 1997), hidrológicos (ZANATA E ESPÍNDOLA, 2002; SANTOS-WISNIEWSKI E ROCHA, 2007; DONG-KYUN, K., *et al.*, 2012), características físicas e químicas (MELÃO, 1997; VÉGA-PEREZ E HERNANDES, 1997; FERRÃO-FILHO *et al.*, 2002) da água, disponibilidade e qualidade de alimento (LE CREN E LOWE-MCCONNELL, 1980; MELÃO, 1997; FERRÃO-FILHO *et al.*, 2003) e pressão predatória (CRISPIM E BOAVIDA, 2001; STEINER, 2003; CASTILHO-NOLL e ARCIFA, 2007).

Segundo Almeida (2005), a maioria dos trabalhos realizados com a comunidade zooplanctônica de água doce está concentrada na região Sudeste do Brasil. Apesar disso, a comunidade zooplanctônica da cidade de Sorocaba era desconhecida até o momento.

Pinese *et al.* (2012) afirmam que estudos descritivos realizados através da compilação de dados são necessários em ambientes de água doce para que não haja perda de informações acerca da diversidade da biota aquática em escala regional e global.

Objetivo

Este estudo visa contribuir ao conhecimento da diversidade fito e zooplanctônica do município de Sorocaba, levando-se em conta ambientes aquáticos lênticos e lóticos, tanto da zona urbana como rural.

Material e métodos

Área de estudo

O município de Sorocaba possui uma área aproximada de 449 km² e está localizado no interior do Estado de São Paulo, na região Sudeste (Figura 1 - anexo). O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) presente no município, em medições realizadas durante os anos de 2003 a 2007 registraram um total pluviométrico anual de 1.286,8 mm, temperaturas médias mensais de 21ºC e umidade relativa do ar com uma média mensal em torno de 75,4%.

A região de Sorocaba, segundo Koeppen, está enquadrada no clima do tipo Cwa, sendo caracterizado por um Clima Temperado Chuvoso e Quente com média pluviométrica inferior a 30 mm no mês mais seco, temperaturas médias acima de 22ºC nos meses mais quentes e inferiores a 18ºC nos meses mais frios.

Sorocaba está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-10) Sorocaba e Médio Tietê. O uso do solo nessa bacia engloba áreas intensamente urbanizadas e industrializadas nas proximidades de Sorocaba e atividades hortifrutigranjeiras, reflorestamento, pastagens naturais e cultivadas na zona rural.

Devido ao intenso uso, a cobertura vegetal do município de Sorocaba encontra-se reduzida e distribuída em pontos isolados, formando diversos fragmentos de pequeno porte. De acordo com os dados de Kronka, F. et al. (2005), o município de Sorocaba possui um total de 732.956 hectares de vegetação nativa, assim constituída: Mata (261.520 hectares), Capoeira (441.617 hectares), Cerrado (12.617 hectares), Cerradão (2.761 hectares), Campo Cerrado (669 hectares), Vegetação de Várzea (13.766 hectares) e vegetação não classificada (6 hectares).

A área urbana de Sorocaba é atravessada pelo rio Sorocaba na direção e sentido sul-norte e depois faz uma curva de quase 90º tomando direção e sentido aproximados de leste-oeste. O rio é considerado o maior afluente da margem esquerda do rio Tietê e possui 180 quilômetros de extensão em linha reta e 227 quilômetros, considerando seu leito em seu trajeto natural.

O rio Sorocaba tem origem no município de Ibiúna, pela junção dos rios Sorocabuçu, Sorocamirim e Una, na sub-bacia 06, do Alto Sorocaba. Dentro dos limites do município de Votorantim, o rio foi represado, dando origem ao reservatório de Itupararanga, que banha os municípios de Ibiúna, Mairinque, Alumínio, Piedade e Votorantim.

Dentro do município de Sorocaba, o rio de mesmo nome recebe as águas de diversos afluentes, dentre os quais o rio Pirajibu, que se configura como o mais importante e cuja bacia abrange toda a porção centro-leste e sudeste do município, sendo responsável por suprir parte do abastecimento público da cidade. Outro rio, cuja bacia tem importância para o abastecimento público municipal,

é o rio Ipanema, e contempla a porção sudoeste do município.

Existem ainda rios e córregos menores, inseridos de alguma forma na área urbana da cidade, como os rios Água Podre, Tavacahi e Taquavari, e os córregos Água Vermelha, Supiriri, Córrego Fundo, Caguassu, Olaria, Lavapés, Piratinha, Matilde, Tico-Tico, Curtume Teodoro Mendes, Presídio, Formosa, Matadouro e Itanguá.

O rio Sorocaba e seus tributários pertencem à bacia do rio Sorocaba, a qual apresenta uma declividade média de 0,28%, mostrando que possui, em média, baixa velocidade de escoamento (SMITH, 2003). O fato contribui para que ao longo do seu percurso, o rio Sorocaba apresente inúmeras lagoas marginais, como as localizadas na zona urbana de Sorocaba, mais precisamente nos bairros Jardim Sandra, Iguatemi, Vitória Régia e Itavuvu. São lagos permanentes ou temporários, formados durante o período de enchentes quando o rio invade áreas mais baixas e que estão de forma permanente ou sazonalmente conectados com o rio principal. Após passar pelo município de Sorocaba, o rio Sorocaba segue seu curso, passando pelos municípios da sub-bacia 03 (Baixo Sorocaba), até chegar a Laranjal Paulista, onde deságua no rio Tietê.

Levantamento de dados

Foram reunidas informações disponíveis na literatura, bem como dados dos próprios autores referentes à composição de espécies de fitoplâncton e zooplâncton do município de Sorocaba, considerando diversos habitats, como o rio Sorocaba, seus afluentes e lagos de várzea.

Foi realizado um levantamento de informações contidas em monografias e relatórios de iniciação científica nas bibliotecas das universidades do município de Sorocaba (Pontifícia Universidade Católica – PUC-SP, Universidade Paulista – UNIP e Universidade Federal de São Carlos – UFSCar-Sorocaba), além de artigos em sites de busca Google Acadêmico, Scielo e AlgaeBase.

Resultados e discussão

Fitoplâncton

Lista de espécies do fitoplâncton encontradas no rio Sorocaba no município

O fitoplâncton do rio Sorocaba é composto por 114 espécies de algas, distribuídas em 10 grupos taxonômicos (Figura 2 - anexo). Em termos de riqueza, os 4 grupos taxonômicos que predominaram foram: *Bacillariophyceae* (28,07%), *Chlorophyceae* (20,18%), *Cyanophyceae* (13,16%) e *Euglenophyceae* (11,40%). A seguir, é apresentada a lista de espécies encontradas no levantamento realizado.

Tabela 1: Táxons de microalgas que fazem parte do fitoplâncton do rio Sorocaba, coletadas na estação da ponte do Pinga-Pinga, agrupadas de acordo com seus nomes vulgares, grupos taxonômicos e tipos de talo. U = unicelular. C = colonial. F = filamentoso. CC = colonial cenobial. cf. = conferatum. sp. = espécie não determinada. Fonte: BORGHI e MAGRIN (em preparação).

Nome vulgar	Grupo Taxonômico	Táxon	Tipo de Talo
Diatomáceas	Bacillariophyceae	<i>Achnanthidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki, 1994	U
		<i>Amphipleura</i> cf. <i>lindheimeri</i> Grunow, 1862	U
		<i>Amphora</i> cf. <i>ovalis</i> (Kütz.) Kützing, 1928	U
		<i>Amphora copulata</i> (Kütz.) Schoem. e Archib., 1986	U
		<i>Brachysira</i> sp. Kützing, 1836	U
		<i>Caloneis westii</i> (Wm. Smith) Hendey, 1964	U
		<i>Coconeis placentula</i> Ehrenberg, 1838	U
		<i>Craticula ambigua</i> Ehrenberg, 1838	U
		<i>Cymbella affinis</i> Kützing, 1844	U
		<i>Diploneis</i> sp. Ehrenberg, 1894	U
		<i>Encyonema minutum</i> (Hilse ex Rabenh.) Mann. In Round <i>et al.</i> , 1990	U
		<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D. G. Mann In Round <i>et al.</i> , 1990	U/C
		<i>Encyonema</i> sp.2 Kützing, 1834	U
		<i>Eunotia veneris</i> (Kütz.) De Toni, 1892	U
		<i>Gomphonema brasiliense</i> Grun., 1878	U/C
		<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kützing, 1849	U/C
		<i>Gomphonema</i> sp. Ehrenberg, 1832	U
		<i>Gomphonema turris</i> Ehrenberg, 1843	U/C
		<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenh.) Cleve, 1894	U
		<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow in Cleve e Grunow, 1880	U
		<i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann, In Round <i>et al.</i> , 1990	U
		<i>Navicula cryptotenella</i> L. B., In Krammer e Lange-Bertalot, 1995	U
		<i>Navicula rostellata</i> Kützing, 1844	U
		<i>Navicula</i> sp. Bory, 1822	U
		<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith, 1856	U/C
		<i>Pinnularia</i> cf. <i>brauniana</i> (Grun. ex A. Schm.) Krammer, 1992	U
		<i>Pinnularia gibba</i> Ehr., 1841 (1843)	U
		<i>Pinnularia neomajor</i> Krammer, 1992	U
		<i>Pinnularia</i> sp. Ehrenberg, 1843	U
		<i>Sellaphora pupula</i> (Kütz.) Mereschk., 1902	U
		<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch.) Ehrenberg, 1841 (1843)	U
		<i>Surirella tenera</i> Gregory, 1856	U
Diatomáceas	Coscinodiscophyceae	<i>Aulacoseira agassizii</i> (Ostenf.) Simonsen, 1979	F
		<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> (Grun.) Sim., 1979	F
		<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> f. <i>spiralis</i> (Sk.) Ludw., 1990	F
		<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> (Ehr.) Sim., 1979	F
		<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing, 1844	U/F
		<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hustedt) Houk e Klee, 2004	U/F
		<i>Discostella stelligera</i> (Cleve e Grunow) Houk e Klee, 2004	U/F
		<i>Orthoseira roeseana</i> (Rabh.) O'Meara, 1876	U/F
Diatomáceas	Fragilarophyceae	<i>Asterionella formosa</i> Hassall, 1855	C
		<i>Fragilaria</i> cf. <i>delicatissima</i> (W.Smith) Lange-Bertalot, 1980	U

		<i>Fragilaria</i> sp. Lyngbye, 1819	C
		<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehr.) Williams e Round, 1987	U/C
		<i>Synedra acus</i> Kützing, 1844	U
		<i>Synedra delicatissima</i> W. Smith, 1853	U
		<i>Synedra</i> cf. <i>rumpens</i> Kützing, 1844	U/C
		<i>Synedra</i> sp. Ehrenberg, 1830	U/C
		<i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Compere, 2001	U
Clorófitas	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp. Corda, 1838	C
		<i>Chlamydomonas</i> sp. Ehrenberg, 1833	U
		<i>Coelastrum</i> cf. <i>microporum</i> Nügeli in A.Braun, 1855	CC
		<i>Coelastrum</i> cf. <i>pulchrum</i> Schmidle, 1892	CC
		<i>Desmodesmus</i> cf. <i>opoliensis</i> (P.G.Richter) E.Hegewald, 2000	CC
		<i>Desmodesmus</i> cf. <i>spinosus</i> (Chodat) E.Hegewald, 2000	CC
		<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nügeli, 1849	C
		<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> H.C.Wood, 1873	C
		<i>Franceia</i> cf. <i>javanica</i> (Bernard) Hortobágyi, 1962	U
		<i>Micractinium bornhemiense</i> (W.Conrad) Korshikov, 1953	C
		<i>Monoraphidium</i> cf. <i>longiusculum</i> Hindák, 1984	U
		<i>Pandorina morum</i> (O.F.Müller) Bory de Saint-Vincent in Lamouroux, Bory de Saint-Vincent e Deslongchamps, 1824	U
		<i>Pediastrum duplex</i> Meyen, 1829	CC
		<i>Pediastrum simplex</i> Meyen, 1829	CC
		<i>Pediastrum tetras</i> (Ehrenberg) Ralfs, 1845	CC
		<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat, 1902	CC
		<i>Scenedesmus arcuatus</i> (Lemmermann) Lemmermann, 1899	CC
		<i>Scenedesmus</i> cf. <i>bernardii</i> G.M.Smith, 1916	CC
		<i>Scenedesmus</i> cf. <i>longispina</i> R.Chodat, 1913	CC
		<i>Scenedesmus javanensis</i> Chodat, 1926	CC
		<i>Selenastrum gracile</i> Reinsch, 1866	C
		<i>Tetraedron trigonum</i> (Nügeli) Hansgirg, 1888	U
		<i>Tetrallantos lagerheimii</i> Teiling, 1916	C
Cianobactérias	Cyanophyceae	<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i> Brunnthaler, 1903	F
		<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn, 1895	F
		<i>Aphanizomenon</i> sp. A.Morren ex Bornet e Flahault, 1888	F
		<i>Aphanocapsa</i> sp. Nügeli, 1849	C
		<i>Aphanothece</i> sp. Nügeli, 1849	C
		<i>Cylindrospermopsis</i> cf. <i>raciborskii</i> (Woloszynska) Seenayya e Subba Raju, 1972	F
		<i>Geitlerinema</i> sp. (Anagnostidis e Komárek) Anagnostidis, 1989	F
		<i>Microcystis</i> sp. Kützing ex Lemmermann, 1907	C
		<i>Leptolyngbya perelegans</i> (Lemmermann) Anagnostidis e Komárek, 1988	F
		<i>Planktolyngbya</i> cf. <i>limnetica</i> (Lemmermann) J.Komárková-Legnerová e G.Cronberg, 1992	F
		<i>Planktothrix</i> sp. Anagnostidis e Komárek, 1988	F
		<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>catenata</i> Lauterborn, 1915	F
		<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>galeata</i> Böcher, 1949	F
		<i>Snowella</i> cf. <i>lacustris</i> (Chodat) Komárek e Hindák, 1988	C
		<i>Spirulina</i> cf. <i>princeps</i> West e G.S.West, 1902	F

Crisófitas	Chrysophyceae	<i>Mallomonas</i> sp. Perty, 1852 <i>Synura</i> sp. Ehrenberg, 1834	U C
Dinoflagelados	Dinophyceae	<i>Ceratium cf. furcoides</i> (Levander) Langhans, 1925	U
		<i>Gymnodinium</i> sp. Stein, 1878	U
		<i>Peridinium</i> sp.1 Ehrenberg, 1830	U
		<i>Peridinium</i> sp.2 Ehrenberg, 1830	U
		<i>Euglena acus</i> (O.F.Müller) Ehrenberg, 1830 <i>Euglena</i> sp. Ehrenberg, 1830	U U
Euglenóides	Euglenophyceae	<i>Lepocinclus cf. fusiformis</i> (H.J.Carter) Lemmermann, 1901	U
		<i>Lepocinclus cf. ovum</i> (Ehrenberg) Minkevich, 1899	U
		<i>Phacus cf. pleuronectes</i> (O.F.Müller) Nitzsch ex Dujardin, 1841	U
		<i>Phacus cf. tortus</i> (Lemmermann) Skvortzov, 1928	U
		<i>Phacus contortus</i> Bourrelly, 1952	U
		<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin, 1841	U
		<i>Phacus</i> sp. Dujardin, 1841	U
		<i>Phacus triqueter</i> (Ehrenberg) Perty, 1852	U
		<i>Trachelomonas cf. cervicula</i> A.Stokes, 1890	U
		<i>Trachelomonas cf. raciborskii</i> Woloszynska, 1912	U
		<i>Trachelomonas cf. hispida</i> (Perty) F.Stein, 1878	U
		<i>Isthmochlorm gracile</i> (Reinsch) Skuja, 1948 <i>Tetraplektron</i> sp. Fott, 1957	U U
Carófitas	Zygnematophyceae	<i>Cosmarium</i> sp. Corda ex Ralfs, 1848	U
		<i>Staurastrum cf. rotula</i> Nordstedt, 1869	U
		<i>Staurastrum cf. tetracerum</i> Ralfs ex Ralfs, 1848	U
		<i>Staurastrum</i> sp. Meyen ex Ralfs, 1848	U
		<i>Stauromedesmus cf. dejectus</i> (Brébisson) Teiling, 1967	U
		<i>Stauromedesmus cf. phimus</i> (W.B.Turner) Thomasson, 1959	U

Lista de gêneros do fitoplâncton encontradas no córrego da Campininha

O levantamento realizado resultou em 7 grupos taxonômicos, distribuídos em 8 táxons de Bacillariophyceae, 2 de Fragilariophyceae, 5 de Chlorophyceae, 2 de Cyanophyceae, 1 de Chrysophyceae, 4 de Euglenophyceae e 1 de Zygnematophyceae.

Tabela 2: Gêneros do fitoplâncton inventariados no córrego da Campininha, agrupadas de acordo com seus nomes vulgares, grupos taxonômicos e tipos de talo. U = unicelular. C = colonial. CC = colonial cenobial. cf. = conferatum. sp. = espécie não determinada. Fonte: SMITH, *et. al.* (em preparação).

Nome vulgar	Grupo Taxonômico	Táxon	Tipo de Talo
Diatomáceas	Bacillariophyceae	<i>Diadesmis</i> sp. Kützing, 1844	U
		<i>Eunotia</i> sp. Ehrenberg, 1837	U
		<i>Frustulia</i> sp. Rabenhorst, 1853	U
		<i>Gomphonema</i> sp. 1 Ehrenberg, 1832	U
		<i>Gomphonema</i> sp. 2 Ehrenberg, 1832	U
		<i>Surirella</i> sp. Turpin, 1828	U
		<i>Pinnularia</i> sp. 1 Ehrenberg, 1843	U
		<i>Pinnularia</i> sp. 2 Ehrenberg, 1843	U
		<i>Fragilaria</i> sp. Lyngbye, 1819	U
Clorófitas	Chlorophyceae	<i>Staurosira</i> sp. Ehrenberg, 1843	U
		<i>Tetrallantos</i> sp. Teiling, 1916	C
		<i>Monoraphidium</i> sp. Komárková-Legnerová, 1969	U
		<i>Ankistrodesmus</i> sp. Corda, 1838	C
		<i>Desmodesmus</i> sp. (Chodat) S.S.An, Friedl e Hegewald, 1999	CC
		<i>Tetrallantos</i> sp. Teiling, 1916	C
Cianobactérias	Cyanophyceae	<i>Pseudoanabaena</i> sp. Lauterborn, 1915	F
		<i>Phormidium</i> sp. Kützing ex Gomont, 1892	F
Crisófitas	Chrysophyceae	<i>Ochromonas</i> sp. Wysotzki, 1887	U
Euglenóides	Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp. Ehrenberg, 1830	U
		<i>Euglena</i> sp.2 Ehrenberg, 1830	U
		<i>Trachelomonas</i> sp. Ehrenberg, 1835	U
		<i>Strombomonas</i> sp. Deflandre, 1930	U
Carófitas	Zygnematophyceae	<i>Cosmarium subspeciosum</i> Nordstedt, 1875	U

Além destes, foi também considerado o registro de 21 táxons fitoplanctônicos no levantamento realizado no plano de Manejo do Parque da Biodiversidade de Sorocaba (SMITH *et al.*, dados não publicados).

Zooplâncton

Foi registrado um total de 21 espécies, sendo sete de Protista, oito de Rotifera, cinco de Cladocera e uma de Copepoda (Tabela 3). Exceto para *Acanthocystis* sp., para todas as espécies já havia registro de ocorrência para outros corpos de água do Estado de São Paulo (LUCINDA *et al.*, 2004; NEGREIROS *et al.*, 2009; REGALI-SELEGHIM *et al.*, 2011; ROCHA *et al.*, 2011; SILVA e MATSUMURA-TUNDISI, 2011).

Tabela 3: Lista de espécies zooplânctônicas registradas para o município de Sorocaba. Fonte: Leite e Smith (dados não publicados); Plano de Manejo do Parque Natural Corredores de Biodiversidade de Sorocaba (2012).

Eukaryota		
Amoebozoa		
	Tubulinea	
	Arcellinida	
	Arcellina	
	Arcellidae	<i>Arcella discooides</i> Ehrenberg, 1843
	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp. Ehrenberg, 1832
	Diffugina	
	Diffugidae	<i>Diffugia pyriformis</i> Perty, 1849
	Diffugidae	<i>Diffugia</i> sp. Leclerc, 1815
	Archamoebae	
	Stramenopiles	
	Centroheliozoa	
	Opisthokonta	
	Metazoa	
	Rotifera	
	Flosculariacea	
	Filinidae	<i>Filinia</i> sp. Bory de St. Vincent, 1824
	Ploimida	
	Brachionidae	<i>Brachionus</i> sp. Pallas, 1766
	Brachionidae	<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1851
	Brachionidae	<i>Keratella</i> sp. Bory de St. Vincent, 1822
	Lecanidae	<i>Lecane</i> sp. Nitzsch, 1827
	Synchaetidae	<i>Polyarthra</i> sp. Ehrenberg, 1834
	Trichotriidae	<i>Trichotria</i> sp. Bory de St. Vincent, 1827
	Mytilinidae	<i>Mytilina</i> sp. Cantraine, 1837
	Arthropoda	
	Cladocera	
	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp. Baird, 1845
	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia</i> sp. Dana, 1853
	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp. O. F. Müller, 1785
	Siddiae	<i>Simocephalus</i> sp. Eschoedler, 1858
	Copepoda	
	Cyclopidae	<i>Diaphanosoma</i> sp. Fischer, 1854
	Cyclopidae	<i>Eucyclops</i> sp. Claus, 1893

Considerações finais

Os estudos quanto à composição do fitoplâncton e do zooplâncton são escassos para os corpos hídricos do município de Sorocaba. Os estudos taxonômicos descritivos são base para se obter informações acerca da composição de espécies que, juntamente com outros dados, podem indicar o estado de desenvolvimento dos diferentes ambientes.

Dados, como os que foram reunidos neste trabalho, se configuram como um primeiro passo para estudos sistêmicos a serem implementados posteriormente nesses sistemas fluviais, uma vez que uma boa base taxonômica é essencial e desejada para seu correto entendimento e caracterização ecológica.

Desta forma, a realização de inventários deste cunho é base para o conhecimento integrado dos diferentes ecossistemas, que buscam orientar e dar subsídio para a tomada de decisões visando à conservação, ao manejo e ao uso adequado e racional da água, que são, em outras palavras, a tão almejada sustentabilidade dos recursos renováveis do nosso país.

Referências bibliográficas

- ALMEIDA, V. L. S. Ecologia do zooplâncton do reservatório de Tapacurá, Pernambuco, Brasil. Dissertação de mestrado, Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 106 p.
- ASSUNÇÃO, P. et al. (2011). Potencial biotecnológico de las algas. *El periódico del Museo Elder*, n 1, p. 45-46.
- BEZERRA-NETO, J. F.; PINTO-COELHO, R. M. (2002). A influência da larva de *Chaoborus brasiliensis* (Theobald, 1901) (Diptera, Chaoboridae) na distribuição vertical da comunidade zooplanctônica da lagoa do Nado, Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais. *Acta Scientiarum, Maringá*, v. 24, n.2, p. 337-344.
- CASTILLO-NOLL, M., S. M.; Arcifa, M. S. (2007). Chaoborus diet in a tropical lake and predation of microcrustaceans in laboratory experiments. *Acta Limnologica Brasiliensis*, v. 19, n. 2, p. 163-174.
- CAVALIER-SMITH, T. (2010) Deep phylogeny, ancestral groups and the four ages of life Philosophical Transactions of the Royal Society B: *Biological Sciences*, 365 (1537), pp. 111-132.
- CRISPIM, M. C.; BOAVIDA, M. J. (2001). Impacto da predação por peixes e copépodes na comunidade zooplanctônica do reservatório do Maranhão (Portugal). *Revista Nordestina de Biologia*. v. 15, p. 49-67.
- DONG-KYU, K. et al. (2012). Patterning zooplankton communities in accordance with annual climatic conditions in a regulated river system (Nakdong River, South Korea). *Internat. Rev. Hydrobiol.* v. 97, p. 55-72.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. et al. (2007). Composição da comunidade zooplancônica em reservatórios eutróficos do semi-árido do Rio Grande do Norte. *Oecol. Bras.*, v. 11, n.3, p. 410-421.
- ESTEVES, F. A. (2011). *Fundamentos de Limnologia*. 3^a. Ed. Rio de Janeiro: Interciênciac.

- FEDORENKO, A. Y. (1975). Feeding characteristics and predation impact *Chaoborus* (Diptera, Chaoboridae) larvae in a small lake. *Limnology and Oceanography*. v. 20, p. 250-258.
- FERRÃO-FILHO, A. S.; DOMINGOS, P. e AZEVEDO, S. M. F. O. (2002). Influences of a *Microcystis aeruginosa* Kützing bloom on zooplankton populations in Jacarepaguá Lagoon (Rio de Janeiro, Brazil). *Limnologica*. v. 32, p. 295-308.
- FERRÃO-FILHO, A. S.; ARCIFA, M. S. e FILETO, C. (2003). Resource limitation and food quality for cladocerans in a tropical Brazilian lake. *Hydrobiologia*. v. 491, p. 201-210.
- GEORGE, D. G.; HARRIS, G. P. (1985). The effect of climate on long-term changes in the crustacean zooplankton biomass of Lake Windermere, UK. *Nature*. v. 316, p. 536-539.
- KINNE, O. (1997) (Ed.) *Excellence in ecology*. Germany: Ecology Institute. 371 p.
- KRONKA, F. J. N.; NALON, M. A.; MATSUKUMA, C. K.; KANASHIRO, M. M.; YWANE, M. S. S.; PAVÃO, M.; DURIGAN, G.; LIMA, L. M. P. R.; GUILLAUMON, J. R.; BAITELLO, J. B.; BORGO, S. C.; MANETTI, L. A.; BARRADAS, A. M. F.; FUKUDA, J. C.; SHIDA, C. N.; MONTEIRO, C. H. B.; PONTINHA, A. A. S.; ANDRADE, G. G.; BARBOSA, O.; SOARES A. P.; COUTO, H. T. Z. do; JOLY, C. A. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005. 200 p.
- LE CREN, E. D.; LOWE-MCCONNELL, R. H. (1980). *The functioning of freshwater ecosystems*. Cambridge, Cambridge University Press, 588p.
- LUCINDA, I.; MORENO, I. H.; MELÃO, M. G. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (2004). Rotifers in freshwater habitats in the Upper Tietê River Basin, São Paulo State, Brazil. *Acta Limnol. Bras.*, v. 16, n. 3, p. 203-224.
- MELÃO, M. G. G. (1997). Desenvolvimento e aspectos reprodutivos de cladóceros e copépodos de águas continentais brasileiras. In: Pompêo, M. L. M. *Perspectivas na Limnologia do Brasil*. São Carlos.
- NEGREIROS, N. F.; ROJAS, N. E.; ROCHA, O.; SANTOS-WISNIEWSKI, M. J. (2009). Composition, diversity and short-term temporal fluctuations of zooplankton communities in fish culture ponds (Pindamonhangaba) SP. *Brazilian Journal Biology*, v. 69, n. 3, p. 785-794.
- PERTICARRARI, A.; ARCIFA, M. S.; RODRIGUES, R. A. (2004). Diel vertical migration of copepods in a Brazilian lake: a mechanism for decreasing risk of *Chaoborus* predation? *Brazilian Journal Biology*, v. 64, n. 2, p. 289-298.
- PINESE, O. P. et al. (2012). Metabolic theory of ecology and diversity of continental zooplankton in Brazil. *Acta Scientiarum*, v. 34, n. 1, p. 69-75.
- PINTO-COELHO, R. M. (1987). Flutuações sazonais e de curta duração na comunidade zooplânctônica do lago Paranoá, Brasília - DF. *Brazilian Journal of Biology*, v. 47, n. 1, p. 17-29.
- Plano de Manejo do Parque Natural Corredores de Biodiversidade de Sorocaba, PNMCBio, SP, Outubro de 2012.
- REGALI-SELEGHIM, M. H.; Godinho, M. J. L.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (2011). Checklist dos "protozoários" de água doce do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 389-426.
- REVIRS, B. de. (2006) *Biologia e Filogenia das Algas*. Porto Alegre: Artmed, 280p
- REYNOLDS, C. S. (2006) *Ecology of phytoplankton*. Cambridge University Press.

- REYNOLDS, C.S.. Vegetation process in the pelagic: a model for ecosystem theory. In:
- ROCHA, O.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. (1994). Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para alimentação de larvas e alevinos de peixes. *Biota Neotropica*, v. 7, n.1, p. 94-109.
- ROCHA, O. et al. (2011). Checklist de Cladocera de água doce do estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 592.
- RODRIGUES, S. C.; TORGAN, L. C.; SCHWARZBOLDS, A. (2007) Composição e variação sazonal da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. *Acta bot. bras.*, n. 21, v. 3, p. 707-721.
- ROUND, F. E. *Biologia das algas*. 2^a. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois.
- SANTOS-WISNIEWSKIS, M. J.; ROCHA, O. (2007). Spatial distribution and secondary production of copepoda in a tropical reservoir: Barra Bonita, SP, Brazil. *Brazilian Journal Biology*, v. 67, n. 2, p. 223-233.
- SELLAMI, I. et al. (2010). Seasonal dynamics of zooplankton community in four Mediterranean reservoirs in humid area (Beni Mtir: north of Tunisia) and semi arid area (Lakhmes, Nabbana and Sidi Saad: center of Tunisia). *Journal of thermal biology*. v. 35, p. 392-400.
- SCHOPF, J. W. (1999) *Cradle of life*. The discovery of Earth's earliest fossil. New Jersey: Princeton University Press.
- SIPAÚBA-TAVARES, L. H.; ROCHA, O. (2001) *Produção de plâncton (Fitoplâncton e Zooplâncton) para alimentação de organismos aquáticos*. São Carlos: RiMA.
- SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. (2011). Checklist dos copepoda cyclopoida de vida livre do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 11, n. 1, p. 1-11.
- SORANNO, P.A.; CARPENTER, S.R.; HE, X. (1985). Zooplankton biomass and body size. In: S.R. Carpenter; F. Jitchell. *The Trophic Cascade in Lakes*. London: Cambridge Pergamon Press, p. 172-188.
- STEINER, C.F. (2003). Variable dominance in pond communities: assessing spatiotemporal variation in competition and predation intensity. *Ecology*. v. 84, p.982-990.
- VEGA-PÉREZ, L. A.; HERNANDEZ, S. (1997). Composição e distribuição da família Paracalanidae (Copepoda: Calanoida) ao largo de São Sebastião, estado de São Paulo-Brasil, com ênfase em três espécies de *Paracalanus*. *Rev. Bras. Oceanogr.* v. 45, p. 61-75.
- TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI (2008). T. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de textos.
- ZALOCAR DE DOMITROVIC. Biodiversidad del fitoplancton en el eje fluvial Paraguay-Paraná. In: ACEÑOLAZA, F. G. (coord.). *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino II*, n. 14, p. 229-242, 2005.
- ZANATA, L. H.; ESPINDOLA, E. L. G. (2004). Análise da comunidade zooplânctônica no Reservatório de Salto Grande (Americana, SP), com ênfase em Cladocera e sua relação com o estado trófico. In: Espíndola, E. L. G.; Leite, M. A.; Dornfeld, C. B. *Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): Caracterização, Impactos e Propostas de Manejo*. São Carlos: RiMa, p. 180-198.
- ZANATA, L. H.; ESPINDOLA, E. L. G. (2002). Longitudinal processes in Salto Grande Reservoir (Americana, SP, Brazil) and its influence in the formation of compartment system. *Brazilian Journal of Biology*. v. 62. p. 347-361.



Capítulo 8

Macroinvertebrados bentônicos do Município de Sorocaba

Welber Senteio Smith, Ricardo Hideo Taniwaki, Viviane Aparecida
Rachid Garcia, Cristina Canhoto, Cecília Maria de Paula



Resumo

Nesta revisão foram reunidas informações disponíveis na literatura e também dados dos próprios autores referentes à composição de espécies de macroinvertebrados bentônicos do município de Sorocaba. Com base nos dados levantados, foi possível concluir que a fauna de macroinvertebrados bentônicos presentes no município de Sorocaba é composta principalmente por organismos com alta e média tolerância à poluição, evidenciando a influência da antropização na qualidade da água do município. A partir dos estudos realizados, a comunidade de macroinvertebrados bentônicos mostrou um grande potencial para o biomonitoramento dos recursos hídricos da região, sendo esta juntamente com a avaliação de parâmetros estruturais, uma alternativa viável para guiar programas estratégicos de conservação dos recursos hídricos do município de Sorocaba.

Introdução

Os organismos que habitam os ecossistemas aquáticos apresentam diversas adaptações evolutivas e limites de tolerância a determinadas condições ambientais. Estes limites de tolerância variam de espécie para espécie, em que alguns organismos apresentam maior tolerância e outros são intolerantes às mais diversas alterações nos ecossistemas (ALBA-TERCEDOR, 1996). Dessa forma, é importante compreendermos o comportamento das espécies na sua seleção de habitats, sua interação com as outras espécies e a tolerância de cada população às variações físicas e químicas do ambiente (TUNDISI e MATSUMURA TUNDISI, 2008), para que, a partir desse conhecimento, seja possível verificar como as ações antrópicas interferem na estrutura e funcionamento dos ecossistemas e também identificar organismos que possam ser utilizados como bioindicadores das diversas condições ambientais.

Os organismos mais comumente utilizados para avaliar impactos ambientais em ambientes aquáticos são os macroinvertebrados bentônicos, peixes e a comunidade perifítica. Dentre estes grupos, as comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido utilizadas constantemente para a avaliação de impactos ambientais e no monitoramento biológico. Macroinvertebrados bentônicos são organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante parte ou a totalidade do seu ciclo de vida, associado aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos como inorgânicos (GOULART e CALLISTO, 2003).

O uso de bioindicadores é sustentado pela legislação dos Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos), que tem como um de seus preceitos “considerar que a saúde e o bem-estar humanos, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados como consequência da deterioração da qualidade das águas”, justificando a necessidade da avaliação das comunidades biológicas para a manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos (SILVEIRA *et al.* 2004).

Os macroinvertebrados bentônicos são encontrados em quase todos os tipos de habitats de água doce e, em diferentes condições ambientais (ESTEVES, 1988), são eficientes para o monitoramento e a avaliação de impactos ambientais e atividades antrópicas em ecossistemas aquáticos continentais, pois apresentam diferentes sensibilidades a vários poluentes reagindo rapidamente a sua presença em determinadas concentrações; constituem comunidades muito heterogêneas aumentando o espectro de respostas ao estresse ambiental; estão presentes na maioria dos habitats aquáticos, com ciclos de vida longos que permitem denotar alterações temporais causadas por perturbações externas; são largamente sésseis, caracterizando o efeito do poluente numa área relativamente restrita; são abundantes e a sua amostragem é relativamente fácil e pouco dispendiosa; e estão taxonomicamente bem definidos sendo relativamente fáceis de identificar através de chaves de identificação.

No entanto, a utilização destes organismos na avaliação da qualidade da água apresenta algumas limitações: não respondem a concentrações muito baixas de poluentes e nem a todo tipo de alterações ambientais; nem sempre é possível estabelecer uma relação direta entre as alterações e as respostas dos organismos porque a ação de outros fatores como, por exemplo, a velocidade da corrente e a natureza do substrato, que também afetam a sua distribuição e abundância; por terem uma vasta distribuição, torna-se difícil determinar o número ideal de amostras para adquirir a precisão desejável na estimativa da abundância populacional e assim evitar a subjetividade associada a amostragem; o processamento das amostras e a identificação dos organismos pode

ser um processo demorado; a presença de alguns organismos em determinadas áreas por deriva pode conduzir a conclusões incorretas; e alguns grupos são particularmente difíceis de serem identificados, como as larvas dos grupos taxonômicos Chironomidae, Trichoptera e Oligochaeta.

No município de Sorocaba poucos trabalhos tiveram objetivos de inventariar e caracterizar a comunidade bentônica. Entre eles podemos citar Fagundes e Shimizu (1997), avaliando o rio Sorocaba; o monitoramento realizado no córrego da Campininha, afluente do rio Sorocaba, (SMITH *et al.* em preparação); e o inventário feito no Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade (SMITH *et al.* em preparação). Considerando a crescente e rápida degradação da Floresta Atlântica observada no município e as suas importantes consequências na redução do sombreamento, aporte de matéria orgânica e maior carreamento de partículas sólidas para o interior dos corpos hídricos, causando assoreamento, o que pode mudar totalmente a superfície do substrato e o espaço intersticial entre as pedras, reduzindo os refúgios viáveis (SILVA, 2005), torna-se imperioso o estudo deste tipo de comunidade em locais não só degradados como em locais ainda não degradados. Estudos desta fauna são importantes no auxílio da compreensão da biologia de outras espécies. Esta avaliação permitirá a compreensão dos impactos das atividades humanas e auxiliará na elaboração de ações visando à conservação da biodiversidade, qualidade ambiental e aquicultura.

Para facilitar a análise dos dados obtidos em um biomonitoramento, assim como auxiliar na caracterização da qualidade da água e do nível de poluição do meio, utilizam-se os índices biológicos que permitem avaliar as respostas da comunidade bentônica quanto às perturbações ocorridas no ecossistema aquático através de atributos indicadores da biota (BARBOUR *et. al.*, 1995). Nos estudos acima relacionados foi utilizada a métrica BMWP – CETEC (Biological Monitoring Working Party) modificada para riachos brasileiros por Junqueira e Campos (1998). Este índice ordena as famílias de macroinvertebrados aquáticos em 9 grupos, seguindo um gradiente de menor a maior tolerância à poluição. Cada família corresponde a uma pontuação que começa em 1 e chega a 10, sendo que as famílias mais intolerantes à poluição recebem pontuações maiores, chegando em ordem decrescente até 1, onde estão aquelas mais tolerantes à poluição (LOYOLA, 2000).

Dessa forma, o objetivo do presente capítulo foi caracterizar a fauna de macroinvertebrados bentônicos presentes no município de Sorocaba a partir de estudos já realizados, visando auxiliar futuros estudos de avaliação da qualidade dos recursos hídricos do município.

Área de estudo

O município de Sorocaba possui uma área aproximada de 449 km² e está localizado no interior do Estado de São Paulo, na região Sudeste (Figura 1 - anexo). A região de Sorocaba, segundo Köppen, está enquadrada no clima do tipo Cwa, sendo caracterizado por um Clima Temperado Chuoso e Quente com média pluviométrica inferior a 30 mm no mês mais seco, temperaturas médias acima de 22ºC nos meses mais quentes e inferiores a 18ºC nos meses mais frios.

De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) registrou-se nos últimos quatro anos um total pluviométrico anual de 1.286,8 mm, temperaturas médias mensais de 21ºC e uma umidade relativa do ar média mensal de 75,4%.

Sorocaba está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-10)

Sorocaba e Médio Tietê. O uso do solo nessa bacia engloba áreas intensamente urbanizadas e industrializadas nas proximidades de Sorocaba e atividades hortifrutigranjeiras, reflorestamento, pastagens naturais e cultivadas na zona rural. Devido ao intenso uso, a cobertura vegetal do município de Sorocaba encontra-se reduzida e dispersa, formando diversos fragmentos de pequeno porte. De acordo com os dados de Kronka, F. et al. (2005), o município de Sorocaba possui um total de 732.956 hectares de vegetação nativa, assim constituída: Mata (261.520 hectares), Capoeira (441.617 hectares), Cerrado (12.617 hectares), Cerradão (2.761 hectares), Campo Cerrado (669 hectares), Vegetação de Várzea (13.766 hectares) e vegetação não classificada (6 hectares).

A área urbana do município de Sorocaba é atravessada pelo rio Sorocaba na direção e sentido sul-norte e depois faz uma curva de quase 90°, tomando direção e sentido aproximados de leste-oeste. O rio é considerado o maior afluente da margem esquerda do rio Tietê e possui 180 km de extensão em linha reta e 227 km considerando seu leito em seu trajeto natural.

O rio Sorocaba tem origem no município de Ibiúna, pela junção dos rios Sorocabuçu, Sorocamirim e Una. Dentro dos limites do município de Votorantim, o rio foi represado, dando origem ao reservatório de Itupararanga, que banha os municípios de Ibiúna, Mairinque, Alumínio, Piedade e Votorantim.

Dentro do município de Sorocaba, o rio de mesmo nome recebe as águas de diversos afluentes, dentre os quais o rio Pirajibu, que se configura como o mais importante e cuja bacia abrange toda a porção centro-leste e sudeste do município sendo responsável por suprir parte do abastecimento público da cidade. Outro rio, cuja bacia tem importância para o abastecimento público municipal, é o rio Ipanema, que contempla a porção sudoeste do município.

Existem ainda rios e córregos menores inseridos de alguma forma na área urbana da cidade, como os rios Água Podre, Tavacahi e Taquavari; e os córregos Água Vermelha, Supiriri, Córrego Fundo, Caguassu, Olaria, Lavapés, Piratininga, Matilde, Tico-Tico, Curtume Teodoro Mendes, Presídio, Formosa, Matadouro e Itanguá.

O rio Sorocaba e seus tributários pertencem à bacia do rio Sorocaba, a qual apresenta uma declividade média de 0,28%, mostrando que possui, em média, baixa velocidade de escoamento (SMITH, 2003). O fato contribui para que ao longo do seu percurso, o rio Sorocaba apresente inúmeras lagoas marginais, como as localizadas na zona urbana de Sorocaba, mais precisamente nos bairros Jardim Sandra, Iguatemi, Vitória Régia e Itavuvu. São lagos permanentes ou temporários, formados durante o período de enchentes quando o rio invade áreas mais baixas e que estão de forma permanente ou sazonalmente conectados com o rio principal. Após passar pelo município de Sorocaba, o rio Sorocaba segue seu curso, passando por vários municípios da sub-bacia 03 (Baixo Sorocaba), até chegar a Laranjal Paulista, onde deságua no rio Tietê.

Levantamento de dados

Para a realização deste trabalho foram consultadas três bases de dados:

1. Coleções Científicas utilizando a base de dados do Species link, com a palavra-chave “Sorocaba” no campo “Município”;
2. “Thomson IS database” e “Scielo” utilizando a palavra-chave “Sorocaba”, “invertebrados, Sorocaba”, “fauna, Sorocaba” para uma busca regional e integrada;
3. Trabalhos científicos publicados e não publicados (Conclusão de Curso, Iniciação Científica, Mestrado e Doutorado) depositados nas bibliotecas da FCMS-PUC/SP, UNISO, UNIP (câmpus Sorocaba), UNESP (câmpus Sorocaba) e UFSCar (câmpus Sorocaba).
4. Monitoramentos e planos de manejo realizados no município.

Os macroinvertebrados dos cursos de água do município de Sorocaba

De acordo com os dados levantados, as amostragens existem apenas no córrego da Campininha (SMITH *et al.* em preparação), no Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade (SMITH *et al.* em preparação) e em algumas lagoas localizadas no município (GARCIA,1998), onde se pode observar 36 famílias de macroinvertebrados bentônicos, divididas em 11 ordens e 4 classes. Observa-se uma predominância da ordem Odonata, com um total de 9 famílias, seguida pela ordem Díptera, com um total de 7 famílias (Tabela 1).

Tabela 1: Grupos taxonômicos de macroinvertebrados bentônicos encontrados no córrego da Campininha, no Parque da Biodiversidade e lagoas do município de Sorocaba e a tolerância à poluição das famílias, conforme o protocolo proposto por Junqueira e Campos (1998).

TAXON	TOLERÂNCIA
Classe Bivalvia	
Ordem Eulamellibranchia	
Família <i>Hyridae</i>	*S.I.
Gênero <i>Castalia</i>	
<i>Castalia undosa martensi</i> , Ihering, 1891	
Gênero <i>Diplodon</i>	
<i>Diplodon rotundus gratus</i> , Wagner, 1827	
Família Myctopodidae	*S.I.
Gênero <i>Anodontites</i>	

<i>Anodontites patagonicus</i> , Lamark, 1819	
<i>Anodontites trapesialis</i> , Lamark, 1819	
<i>Anodontites tenebricosus</i> , Lea, 1834	
Gênero <i>Monocondylaea</i>	*S.I.
<i>Monocondylaea minuana</i> , Orbigny, 1835	

Classe Clitellata

Subclasse *Oligochaeta* Alta

Classe Gastrópoda

Ordem *Mesogastropoda*
 Família *Ampullariidae* *S.I.
 Gênero *Pomacea*
Pomacea canaliculata, Lamarck, 1822

Ordem Basommatophora

Família *Planorbidae* Alta
 Gênero *Biomphalaria sp*

Classe Insecta

Ordem Coleoptera
 Família *Haliplidae* *S.I.
 Família *Hydrophilidae* Média

Ordem Diptera

Família *Ceratopogonidae* Baixa
 Gênero *Culicoides sp*
 Família *Chaoboridae* *S.I.
 Gênero *Chaoborus sp*
 Família *Chironomidae* Alta
 Gênero *Chironomus sp*
 Família *Culicidae* Alta
 Família *Simuliidae* Média
 Gênero *Simulium sp*
 Família *Tabanidae* Média
 Família *Tipulidae* Alta

Ordem Ephemeroptera

Família *Leptophlebiidae* Baixa
 Família *Ephemeridae* *S.I.
 Família *Caenidae* Média
 Família *Baetidae* Média

Ordem Hemiptera

Família *Nepidae* Média

Família <i>Corixidae</i>	Média
Família <i>Gerridae</i>	*S.I.
Família <i>Belostomatidae</i>	Média
Ordem <i>Megaloptera</i>	
Família <i>Corydalidae</i>	Média
Gênero <i>Coryladus sp</i>	
Ordem <i>Odonata</i>	
Família <i>Aeshnidae</i>	*S.I.
Gênero <i>Triacanthagyna sp</i>	
Família <i>Calopterygidae</i>	Baixa
Gênero <i>Hetaerina sp</i>	
Família <i>Coenagrionidae</i>	Média
Gênero <i>Nehalennia sp</i>	
Gênero <i>Oxyagrion sp</i>	
Família <i>Corduliidae</i>	*S.I.
Gênero <i>Neocordulia sp</i>	
Família <i>Gomphidae</i>	Média
Gênero <i>Aphylla sp</i>	
Gênero <i>Progomphus sp</i>	
Família <i>Libellulidae</i>	Média
Gênero <i>Elasmothemis sp</i>	
Família <i>Megapodagrionidae</i>	*S.I.
Gênero <i>Heteragrion sp</i>	
Família <i>Perilestidae</i>	*S.I.
Gênero <i>Perilestes sp</i>	
Família <i>Protoneuridae</i>	*S.I.
Gênero <i>Idioneura sp</i>	
Gênero <i>Peristicta sp</i>	
Ordem <i>Plecoptera</i>	
Família <i>Gripopterygidae</i>	Baixa
Ordem <i>Trichoptera</i>	
Família <i>Calamoceratidae</i>	*S.I.
Gênero <i>Phylloicus sp</i>	
Família <i>Hydropsychidae</i>	Média
Família <i>Leptoceridae</i>	Baixa
Família <i>Odontoceridae</i>	Baixa

*S.I. – Sem informações sobre a tolerância das famílias de macroinvertebrados bentônicos em relação à poluição.

Em relação à tolerância das espécies à poluição, com base no potencial bioindicador dos macroinvertebrados bentônicos, a maioria dos organismos encontrados no município de Sorocaba em cursos de água de pequena, média e elevada dimensão pertence a famílias que ocorrem principalmente em ambientes antropizados, segundo a classificação de Junqueira e Campos (1998). Vale a pena ressaltar que a classificação de Junqueira e Campos (1998) foi determinada para avaliação dos recursos hídricos do Estado de Minas Gerais.

Apesar da maioria dos estudos encontrados serem já antigos, os resultados indicam que rios como o rio Sorocaba estavam já intensamente degradados em 1997. Nesta altura, um estudo de Fagundes e Shimizu (1997) indicava que este curso de água apresentava baixa riqueza de grupos taxonômicos na sua comunidade bentônica. Salientava-se o predomínio de *Oligochaeta*, *Chironomidae* e *Hirudínea* devido às baixas concentrações de oxigênio dissolvido e presença de poluentes. Avaliações realizadas em riachos impactados, como o córrego da Campininha, afluente do rio Sorocaba (SMITH *et al.* em preparação), e no inventário feito no Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade (SMITH *et al.* em preparação), apresentaram baixas pontuações dos índices bióticos que classificaram a qualidade da água como ruim, revelando também a perda da biodiversidade de macroinvertebrados bentônicos com o assoreamento do canal, assim como as concentrações de sólidos totais na água promovidos por movimentação de terra oriundo de terraplanagem. Cabe ainda salientar que nestes cursos de água existem espécies ameaçadas de extinção no município de Sorocaba, como por exemplo, as espécies *Anodontites trapesialis*, *Anodontites tenebricosus*, *Castalia undosa* e *Diplodon rotundus*, ameaçadas pela destruição de habitats e competição com espécies exóticas invasoras (KUHLMANN *et al.* 2012). Já no inventário realizado logo no início da implantação do Parque Municipal Corredores da Biodiversidade (2012), foram encontradas apenas espécies de alta tolerância à poluição.

Estudos realizados próximos ao município de Sorocaba também encontraram grande predominância de macroinvertebrados pertencentes a famílias de alto grau de tolerância à poluição. Em um estudo realizado em curso de água de baixa ordem da bacia de drenagem do reservatório de Itupararanga, Taniwaki e Smith (2011) concluíram, com base no potencial bioindicador da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, que o local apresenta algumas evidências de contaminação. Em outro estudo, realizado no próprio reservatório de Itupararanga, Beghelli *et al.* (2012) também encontraram predominância da família Chironomidae, indicador das más condições da qualidade da água no reservatório. Estes autores consideraram o biomonitoramento por intermédio de macroinvertebrados bentônicos uma boa ferramenta para a avaliação desse recurso hídrico.

Conclusões

O biomonitoramento realizado com invertebrados, apesar de escasso ainda no município, fornece informações relevantes (e muitas vezes preocupantes) acerca do estado ecológico dos cursos de água. Um monitoramento mais sistemático em termos temporais e espaciais e a utilização de índices bióticos apropriados parecem ser necessários para avaliar o estado real dos recursos hídricos do município. Sugere-se também que, além da avaliação dos parâmetros estruturais, a integridade funcional dos cursos de água seja também avaliada por meio de processos-chave, como a decomposição das folhas, processo no qual os invertebrados têm também um papel crucial (e.g. GESSNER e CHAUVET 2002; PASCOAL *et al* 2003; YOOUNG *et al*, 2008).

Referências bibliográficas

- ALBA-TERCEDOR, J. (1996). Macroinvertebrados acuaticos y calidad de las aguas de los ríos. *IV Simposio del Agua en Andalucia (SIAGA)*, Almeria, v.2, p.203-213.
- BARBOUR, M. T.; STRIBLING, J. B.; KARR, J. R. (1995). Multimetric approach for establishing biocriteria and measuring biological condition. In: DAVIS, W. S.; SIMONT. *P. Biological assesment and criteria: tools for water resource planning and decision-making*. Boca Raton: CRC Press, p. 63 – 77.
- BEGHELLI, F. G. S., DOS SANTOS, A. C. A., URSO-GUIMARÃES, M. V. e CALIJURI, M. C. (2012). Relação entre a distribuição espacial da comunidade de macroinvertebrados bentônicos e o estado trófico em um reservatório Neotropical (Itupararanga, Brasil). *Biota Neotropica*, n. 12, v. 4.
- ESTEVES, F. A. (1998). *Fundamentos de Limnologia*. 2^a edição. Rio de Janeiro: editora Interciênciencia, 602 p.
- FAGUNDES, R. C. e SHIMIZU, G. Y. (1997). Avaliação da qualidade da água do rio Sorocaba-SP, através da comunidade bentônica. *Revista brasileira de ecologia*, v. 1, p. 63-66.
- GARCIA, V. A. R, 1998. A Comunidade de Moluscos Aquáticos da Bacia do Rio Sorocaba (SP) Sistemática-Ecologia. In: 7º Congresso de Iniciação Científica - da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1998.
- GOULART, M. e CALLISTO, M. (2003). Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, ano 2, nº1.
- JUNQUEIRA, V. M. e CAMPOS, S. C. M. (1998). Adaptation of the “BMW” method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). *Acta Limnologica Brasiliensis*, v.10, n.2, p.125-135.
- KRONKA, F. J. N. et al. (2005). Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Imprensa Oficial, 200 p.
- LOYOLA, R. G. N. (2000). Atual estágio do IAP de índices biológicos de qualidade. *Anais. V Simpósio de ecossistemas brasileiros: Conservação*. V. 1. Conservação e Duna. ACIESP, n. 109, p. 46-52.
- KUHLMANN, M. L.; JOHNSCHER-FORNASARO, G.; OGURA, L. L.; IMBIMBO, H. R. V. (2012). *Protocolo para o biomonitoramento com as comunidades bentônicas de rios e reservatórios do estado de São Paulo*. São Paulo: CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 113 pp.
- SILVA, P. S. C. (2005). *Revisão dos principais índices bióticos utilizados em monitoramento ambiental através de macroinvertebrados bentônicos*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.
- SILVEIRA, M. P., QUEIROZ, J. F., BOEIRA, R. C. (2004). *Protocolo de coleta e preparação de amostras de macroinvertebrados bentônicos em riachos*. Jaguariúna: EMBRAPA, 7p.
- SMITH, W. S. (2003). *Os peixes do rio Sorocaba: A história de uma bacia hidrográfica*. Sorocaba, SP: Editora TCM – Comunicação. 160p.
- SOROCABA, PREFEITURA MUNICIPAL. (2012). *Plano de Manejo do Parque Natural Corredores de Biodiversidade de Sorocaba*, PNMCBio, Sorocaba.
- TANIWAKI, R. H.; SMITH, W. S. (2011). Utilização de macroinvertebrados bentônicos no biomonitoramento de atividades antrópicas da bacia de drenagem do reservatório de Itupararanga, Votorantim – SP, Brasil. *Journal of Health Science Institute*, n. 29, v. 1, p.7-10.
- TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. (2008). *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos. 632p.



Capítulo 9

Ictiofauna do Município de Sorocaba

Welber Senteio Smith, Renata Cassemiro Biagioni, Walter Barrella

Resumo

Nesta revisão foram reunidas informações disponíveis na literatura e também dados dos próprios autores referentes à composição de espécies de peixes do município de Sorocaba, evidenciando a sua distribuição em diversos habitats, como o rio principal, afluentes, represas, lagos e lagoas de várzea, as espécies migratórias, espécies não nativas e a influência da degradação ambiental. A lista das espécies foi feita por intermédio de informações contidas em monografias, relatórios de iniciação científica e artigos que tiveram pontos de amostragem localizados no município de Sorocaba. De acordo com os dados levantados, ocorrem em Sorocaba um total de 53 espécies de peixes pertencentes a 7 ordens e 19 famílias, sendo 44 espécies nativas e 9 não nativas. Estes dados nos permitem afirmar que o município detém uma rica fauna de peixes que ainda se mantém, mesmo com os crescentes impactos que sua bacia de drenagem vem sofrendo. Foi de extrema importância a quase totalidade do tratamento do esgoto pelo município e o saneamento de inúmeros córregos, na manutenção das espécies existentes, bem como é de vital importância a recuperação e preservação das Áreas de Proteção Permanente - APPs, restauração dos córregos existentes e a redução das intervenções nos corpos hídricos, diminuindo assim, os impactos sobre a ictiofauna. Além disso, deve ser ressaltado que as Unidades de Conservação e Parques Municipais, além da criação de AMPAS (Áreas Municipais de Proteção Ambiental), também são de extrema importância para proteção de áreas onde a fauna de peixes está presente e em diversidade relevante.

Introdução

Os rios são sistemas lineares que escoam as águas que se precipitam sobre as massas continentais e seguem superficialmente para os oceanos. Ao longo de seus percursos ocorrem mudanças das condições dos ambientes aquáticos e, consequentemente, dos seres vivos que os habitam (BARRELA *et al.*, 2000). A ictiofauna também apresenta variações desde as cabeceiras até sua foz. Nos riachos, que formam as cabeceiras dos rios, ocorrem espécies de peixes de pequeno porte, adaptados a viver em ambientes rasos e correntosos. Alguns pequenos bagres vivem no fundo sobre pedras e folhas que lhes conferem abrigo e locais de alimentação e reprodução. Várias espécies de poecílideos, adaptados a nadar próximos à superfície, também conseguem colonizar os ambientes rasos e correntes dos riachos (LOWE-MCCONELL, 1987; SMITH, 2003).

Rio abaixo, a profundidade aumenta pela maior vazão de água ou por poças que são formadas pelas depressões do relevo, onde são encontradas outras espécies, tais como lambaris (Characiformes) e carás (Cichlídeos), que começam a ocupar o ambiente formado pelo aumento da coluna d'água. Nas corredeiras, são freqüentes os cascudos (Loricariidae) e os canivetes (Characidae), que conseguem se abrigar e se alimentar sob as pedras (LOWE-MCCONELL, 1987; SMITH, 2003). Quando os rios começam a se tornar mais profundos e sinuosos, ocorrem espécies, com portes maiores, tais como piavas (Anostomidae), os mandis (Pimelodidae) e outros characídeos (saicanga, tabarana, peixe-cadela, etc.).

À medida que os ambientes se tornam maiores e mais profundos, novas espécies invadem, competem por recursos e os partilham, predam e são predadas. Nos habitats localizados no trecho médio dos rios verifica-se a existência de comunidades de peixes mais complexas e diversificadas, enquanto que nos maiores habitats localizados no final dos rios, as comunidades são compostas por espécies mais abundantes, de maior porte, mais especializadas e com grandes biomassas incorporadas. Nas várzeas, os lagos marginais, alagados e remansos se comunicam com os rios, onde são encontradas várias espécies que realizam deslocamentos de um ambiente para outro (SMITH e BARRELA, 2000).

A capacidade de deslocamento está relacionada com a necessidade de sincronizar seus ciclos de vida com o ciclo hidrológico sazonal (seca e cheia) do rio, imposto pelo clima, solo e topografia da região. Em maior ou menor grau, os peixes deslocam-se lateral e longitudinalmente para reproduzir, buscar alimento ou fugir de situação desfavorável. Movimentos migratórios de espécies de peixes estão relacionados às necessidades reprodutivas, alimentares, de crescimento corporal ou evitar situações estressantes, tais como o frio ou as quedas de oxigenação da água (MATHEWS, 1998).

Os rios, entretanto, não são isolados. Na verdade são sistemas abertos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas. Os principais sistemas de rios são de imenso significado ecológico devido a sua estreita relação com o crescimento econômico das suas regiões adjacentes. Como consequência desta relação, os rios vêm sofrendo modificações marcantes nas suas condições naturais. O crescimento populacional dos municípios e o desenvolvimento econômico da região localizada dentro de uma bacia hidrográfica incentivam atividades humanas que interferem direta ou indiretamente nas condições naturais das bacias. Dentre outras, destacam-se a destruição dos habitats e ecótonos, a retirada das matas ciliares, o reflorestamento com plantas exóticas, a urbanização, a industrialização, a agricultura, a construção de aterros, o represamento, a canalização dos rios e o lançamento de efluentes sem tratamento.

Estas atividades modificam as estruturas primárias dos sistemas lóticos e produzem variações na quantidade e qualidade de suas águas (SMITH e PETRERE, 2000).

O tipo e a intensidade das mudanças podem favorecer algumas espécies, aumentando suas chances de sobreviver e se reproduzir. Outras espécies, entretanto, podem sofrer prejuízos e até serem extintas da bacia hidrográfica. As informações sobre a transição das condições naturais primitivas para um estado pós-industrial poderão servir de base para o desenvolvimento de técnicas adequadas para a sua conservação e manejo (BARRELA *et al.*, 2000).

A ampliação do conhecimento nesta área poderá contribuir de forma significativa no gerenciamento de ambientes aquáticos, direcionando medidas preservacionistas para a ictiofauna do município. Sendo assim, esta revisão, que reúne informações disponíveis na literatura durante 20 anos de pesquisas em ictiologia, atende uma necessidade crescente que é instaurar políticas públicas para a proteção da biodiversidade e o uso desse conhecimento em discursos de educação ambiental.

No Brasil já foram catalogadas 2.587 espécies (BUCKUP e MENEZES 2007) e, segundo Langeani *et al.* (2007), o Alto Paraná abriga 310 espécies de peixes, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias. Para o Estado de São Paulo, Castro e Menezes (1998) citam a ocorrência de 166 espécies. Porém, em artigo mais recente, Oyakawa e Menezes (2011) destacam para o Estado de São Paulo cerca de 391 espécies, o que corresponde a aproximadamente 15% do total estimado para todo o território brasileiro. Desse total, 260 espécies ocorrem no Alto Paraná, 97 no Ribeira de Iguape, 71 no Paraíba do Sul e 57 na Bacia Litorânea, sendo que algumas espécies podem ocorrer em duas ou mais bacias. As espécies estão distribuídas em 10 ordens e 39 famílias, verificando-se que Characidae (com 83) e Loricariidae (com 81) são as mais numerosas.

Em relação à Bacia do rio Sorocaba, onde está inserido o município, já foram registradas até o presente momento 71 espécies, as quais se encontram distribuídas em 22 famílias e 7 ordens, destacando a ordem Characiformes (SMITH *et al.* 2007; SMITH *et al.* 2009). De forma a ampliar o conhecimento da ictiofauna e subsidiar ações de manejo e conservação, o presente capítulo teve como objetivo reunir informações disponíveis na literatura a respeito da composição de espécies de peixes, a distribuição em diversos habitats, como o rio principal, afluentes e lagos de várzea, e as espécies migratórias e invasoras com capturas comprovadas no município de Sorocaba.

Área de estudo

O município de Sorocaba possui uma área aproximada de 449 km² e está localizado no interior do Estado de São Paulo, na região Sudeste (Figura 1 - anexo). O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) presente no município, em medições realizadas durante os anos de 2003 a 2007, registrou um total pluviométrico anual de 1.286,8 mm, temperaturas médias mensais de 21ºC e umidade relativa do ar com uma média mensal em torno de 75,4%.

A região de Sorocaba, segundo Koeppen, está enquadrada no clima do tipo Cwa, sendo caracterizado por um Clima Temperado Chuvoso e Quente, com média pluviométrica inferior a 30 mm no mês mais seco, temperaturas médias acima de 22ºC nos meses mais quentes e inferiores a 18ºC nos meses mais frios.

Sorocaba está inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-10) Sorocaba e Médio Tietê. O uso do solo nessa bacia engloba áreas intensamente urbanizadas e industrializadas nas proximidades de Sorocaba e atividades hortifrutigranjeiras, reflorestamento, pastagens naturais e cultivadas na zona rural.

A área urbana do município de Sorocaba é atravessada pelo rio Sorocaba na direção e sentido sul-norte e depois faz uma curva de quase 90°, tomado direção e sentido aproximados de leste-oeste. O rio é considerado o maior afluente da margem esquerda do rio Tietê e possui 180 quilômetros de extensão em linha reta e 227 quilômetros, considerando seu leito em seu trajeto natural.

O rio Sorocaba tem origem no município de Ibiúna, pela junção dos rios Sorocabuçu, Sorocamirim e Una. Dentro dos limites do município de Votorantim, o rio foi represado, dando origem ao reservatório de Itupararanga, que banha os municípios de Ibiúna, Mairinque, Alumínio, Piedade e Votorantim.

Dentro do município de Sorocaba, o rio de mesmo nome recebe as águas de diversos afluentes, dentre os quais o rio Pirajibu, que se configura como o mais importante e cuja bacia abrange toda a porção centro-leste e sudeste do município sendo responsável por suprir parte do abastecimento público da cidade. Outro rio, cuja bacia tem importância para o abastecimento público municipal é o rio Ipanema, e contempla a porção sudoeste do município.

Existem ainda rios e córregos menores, inseridos de alguma forma na área urbana da cidade, como os rios Água Podre, Tavacahi e Taquavari, e os córregos Água Vermelha, Supiriri, Córrego Fundo, Caguassu, Olaria, Lavapés, Piratininga, Matilde, Tico-Tico, Curtume Teodoro Mendes, Presídio, Formosa, Matadouro e Itanguá.

O rio Sorocaba e seus tributários pertencem à bacia do rio Sorocaba, a qual apresenta uma declividade média de 0,28%, mostrando que possui, em média, baixa velocidade de escoamento (SMITH, 2003). O fato contribui para que ao longo do seu percurso, o rio Sorocaba apresente inúmeras lagoas marginais, como as localizadas na zona urbana de Sorocaba, mais precisamente nos bairros Jardim Sandra, Iguatemi, Vitória Régia e Itavuvu. São lagos permanentes ou temporários, formados durante o período de enchentes quando o rio invade áreas mais baixas e que estão de forma permanente ou sazonalmente conectados com o rio principal. Após passar pelo município de Sorocaba, o rio Sorocaba segue seu curso, passando por inúmeros municípios, até chegar a Laranjal Paulista, onde deságua no rio Tietê.

Levantamento de dados

Nesta revisão foram reunidas informações disponíveis na literatura e também dados dos próprios autores referentes à composição de espécies de peixes do município de Sorocaba, evidenciando a distribuição das espécies em diversos habitats, como o rio principal, afluentes e lagos de várzea, as espécies migratórias, espécies não nativas e a influência da degradação ambiental.

Foi realizada uma busca nas bibliotecas das universidades do município de Sorocaba (Pontifícia Universidade Católica – PUC-SP, Universidade Paulista – UNIP e Universidade Federal de São Carlos – UFSCar-Sorocaba), a fim de buscar as informações contidas em monografias e relatórios de iniciação científica. Além disso, foram pesquisados os artigos que tiveram pontos de amostragem dentro do município de Sorocaba nos sites de busca Google Acadêmico e Scielo.

Estudos sobre a ictiofauna de Sorocaba

Durante o século XIX, muitos naturalistas passaram pela região de Sorocaba coletando material botânico e faunístico. Dentre eles, destaca-se Johann Natterer, que coletou no Brasil por 18 anos (1818-1836). Os peixes por ele coletados foram estudados e descritos por Jacob Heckel, que publicou um artigo sobre as espécies de água doce, no qual apresentava uma análise de parte do material da expedição, incluindo descrições de 49 espécies tidas como novas, especialmente da família Cichlidae.

Com base em exemplares coletados no rio Sorocaba, foram descritas algumas espécies como o cascudinho (*Hisonotus depressicauda*), coletado por E. Von Zeidler e descrito por Miranda-Ribeiro em 1918, e *Pime洛della rudolphi*, descrita por Ribeiro (1918) ao estudar as coleções do Museu Paulista (atualmente Museu de Zoologia da USP).

Além das expedições naturalistas, realizadas no início do século XIX, três funcionários do Museu de Zoologia da USP (E. Von Zeidler, E. Garbe e J. Lima) realizaram coletas na região, principalmente nos rios Ipanema, Tatuí e Sorocaba, entre 1896 e 1907. Os exemplares estão depositados no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e há registro de três espécies coletadas no rio Sorocaba: o cascudinho *Otocinclus depressicauda*, a pirambeba *Serrasalmus spilopleura* e o guaru *Phalloceros caudimaculatus*, todos coletados por Zeidler em 1906. A nomenclatura utilizada na época foi substituída, como é o caso do *Otocinclus depressicauda* e do *Phalloceros caudimaculatus*, atualmente *Hisonotus depressicauda* e *Phalloceros reisi*, respectivamente. Após as expedições do Museu de Zoologia, passaram-se 86 anos sem que se coletasse ou se estudasse peixes na bacia, o que voltou a ocorrer em 1993.

A fauna de peixes do município de Sorocaba foi estudada a partir da década de 90 do século XX. Entre 1993 e 1994 foi realizado um estudo das lagoas marginais do rio Sorocaba. Nesse estudo evidenciou-se que as lagoas marginais são importantes áreas de desenvolvimento de peixes, além de poderem servir de refúgios, pois apresentavam melhores condições que o rio Sorocaba, como por exemplo, maiores concentrações de oxigênio dissolvido (SMITH e BARRELA, 2000). Atualmente, o rio Sorocaba apresenta boas condições o que favorece a manutenção das espécies devido a sua despoluição iniciada em 2000.

Entre 1995 e 1998 foi realizado um estudo mais detalhado compreendendo toda a bacia. Esse trabalho objetivou aprofundar o conhecimento da ictiofauna, tão pouco estudada, no que diz respeito à ecologia das comunidades de peixes e suas relações com a bacia hidrográfica. O trabalho foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Welber Senteio Smith, em conjunto com o Prof. Dr. Walter Barrella da PUC-SP e Prof. Dr. Miguel Petrere Jr. da UNESP-Rio Claro. Cabe ressaltar que as amostragens foram realizadas em trechos do rio Sorocaba, Pirajibu e Ipanema, que cortam a cidade (SMITH, 1999; SMITH, 2003; SMITH *et al.*, 2003; 2007; 2009).

A partir disso, inúmeros trabalhos de disciplinas e iniciação científica foram realizados por alunos da Pontifícia Universidade Católica (PUC-SP) e Universidade Paulista (UNIP-Sorocaba). Desses trabalhos, destacam-se os desenvolvidos por Rosa Jr., Harris e Barrella (1995), Rosa Jr., Campos e Barrella (1996), Khamis e Barrella (1997), Silva e Barrella (2006) em lagos e açudes de Sorocaba; Canabarro *et al.* (2008) no rio Pirajibu; Tarcitani e Barrella (2009) com pescadores no rio Sorocaba e Pirajibu; Biagiioni e Smith (2011) e Biagiioni *et al.* (2013) com as espécies não nativas; Portella e Smith (2012) e Portella *et al.* (2013, no prelo) que estudou os parâmetros reprodutivos das espécies migradoras do rio Sorocaba; e Smith *et al.* (não publicado) em riachos

tributários do rio Sorocaba.

Com relação aos parques municipais, foi realizado por Oliveira e Smith (não publicado) um amplo estudo nos ambientes aquáticos dos parques naturais do município, inclusive na primeira unidade de conservação do município, o Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade, inaugurado em 2013. Os dados apresentados nesse capítulo são baseados em todos os trabalhos desenvolvidos até agora no município de Sorocaba.

Inventário da ictiofauna

Esta avaliação reúne informações contidas em estudos desenvolvidos no rio Sorocaba, seus afluentes, lagoas marginais, além de lagos e represas presentes no município. O inventário das espécies do rio Sorocaba no trecho pertencente ao município de Sorocaba foi baseado em Smith (1999, 2003), Smith *et al.* (2003, 2007, 2009), Tarcitani e Barrella (2009), Biagioni e Smith (2011), Biagioni *et al.* (2013), Plano de Manejo PNMCBio (2012) e Portella *et al.* (2013, no prelo). Os afluentes aqui relatados são os rios Pirajibu e Ipanema, córregos Lavapés e Água Vermelha, amostrados por Canabarro *et al.* (2008), Biagioni e Smith (2011), Biagioni *et al.* (2013) e Oliveira e Smith (2013). Com relação aos parques municipais e seus lagos e córregos, o inventário foi realizado por Oliveira e Smith (2013). Os dados referentes às lagoas marginais correspondem aos trabalhos de Rosa Jr., Harris e Barrella (1995), Rosa Jr., Campos e Barrella (1996), Khamis e Barrella (1997), Smith e Barrella (2000), Silva e Barrella (2006), Biagioni e Smith (2011), Plano de Manejo PNMCBio (2012) e Biagioni *et al.* (2013), com amostragens no Jardim Sandra, Jardim Iguatemi, FAÇO III, Parque das Águas, Parque Vitória Régia, Parque da Biodiversidade e Ana Paula Eleutério.

De acordo com os trabalhos supracitados e dados dos próprios autores desse capítulo, ocorrem em Sorocaba um total de 53 espécies de peixes pertencentes a 7 ordens e 19 famílias, o que representa 74,65% do total de espécies já amostradas na bacia do rio Sorocaba. As espécies mais comuns são: *Astyanax fasciatus*, *Astyanax altiparanae*, *Geophagus brasiliensis*, *Prochilodus lineatus*, *Hoplias malabaricus*, *Rhamdia quelen*, *Tilapia rendalli* e *Hypostomus ancistroides*. As espécies mais comuns de pequeno porte, que vivem abrigadas na vegetação marginal, são: *Phalloceros reisi*, *Poecilia vivipara*, *Poecilia reticulata*, *Serrapinnus notomelas*, *Hemigrammus marginatus* e *Hisonotus depressicauda*.

A Tabela 1 contém a lista taxonómica das espécies já capturadas em Sorocaba com os respectivos nomes populares. As ordens Characiformes (41,51%) e Siluriformes (30,19%) apresentam, a maior riqueza de espécies (Figura 2). Esse é o padrão esperado de acordo com Langeani *et al.* (2007) onde Characiformes e Siluriformes respondem por cerca de 80% das espécies e compõem os grupos dominantes do Alto Paraná.

Tabela 1: Espécies de peixes identificadas no município de Sorocaba.

Táxon	Nome Popular	Nativa	Status (IUCN, CITES, MMA-Ameaçada)	Não nativa	Invasora	Rio	Riacho	Lagoas Marginais
CYPRINIFORMES								
Cyprinidae								
<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	Carpa	-	x	x		x		
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	Carpa	-	x	x		x		
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	Carpa-comum	-	x	x		x		
CHARACIFORMES								
Acestrorhynchidae								
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	Peixe-cadela	x	-		x		x	
Anostomidae								
<i>Leporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	Piapara	x	-		x			
Characidae								
<i>Astyanax altiparanae</i> Garutti e Britski, 2000	Tambiú	x	-		x	x	x	
<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Lambari	x	-		x	x	x	
<i>Astyanax cf. scabripinnis</i> Eigenmann, 1908	Lambari	x	-		x	x	x	
<i>Bryconamericus iheringii</i> (Boulenger, 1887)	Lambari	x	-		x			
<i>Bryconamericus stramineus</i> Eigenmann, 1908	Pequira	x	-		x	x		
<i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911	Piaba	x	-		x	x	x	
<i>Hyphessobrycon eques</i> (Steindachner, 1882)	Mato-grosso	x	-			x		
<i>Piaractus mesopotamicus</i> (Holmberg, 1887)	Pacu		-	x	x		x	
<i>Salminus hilarii</i> Valenciennes, 1850	Tabarana	x	-		x			
<i>Serrapinnus notomelas</i> (Eingenmann, 1915)	Pequira	x	-		x	x	x	
<i>Serrasalmus maculatus</i> Kner, 1858	Pirambeba	x	-		x		x	
<i>Triportheus nematurus</i> (Kner, 1858)	Sardinha		-	x	x			
Crenuchidae								
<i>Characidium fasciatum</i> Reinhardt, 1866	Mocinha	x	-		x	x	x	
<i>Characidium zebra</i> Eigenmann, 1909	Canivete	x	-			x	x	
Curimatidae								
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	Saguiru	x	-		x		x	
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	Saguiru	x	-		x		x	
Erythrinidae								
<i>Hoplias cf. malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Traira	x	-		x	x	x	
Parodontidae								
<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eingenmann, 1907)	Canivete	x	-		x	x		
<i>Parodon nasus</i> Kner, 1859	Canivete	x	-		x			
Prochilodontidae								
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)	Curimbatá	x	-		x		x	
GYMNOTIFORMES								
Gymnotidae								
<i>Gymnotus carapo</i> Linnaeus, 1758	Tuvira	x	-		x	x	x	
Sternopygidae								
<i>Eigenmannia virescens</i> (Valenciennes, 1847)	Sarapó	x	-		x		x	
SILURIFORMES								

Callichthyidae						
<i>Callichthys callichthys</i> (Linnaeus, 1758)	Caborja	x	-		x	x
<i>Corydoras aeneus</i> (Gill, 1858)	Ronquinha	x	-		x	x
<i>Hoplosternum littorale</i> (Hancock, 1828)	Caborja	x	-		x	x
Heptapteridae						
<i>Imparfinis mirini</i> Haseman, 1911	Mandizinho	x	-		x	x
<i>Pimelodella</i> sp.	Mandi	x	-		x	x
<i>Pimelodella meeki</i> Eigenmann, 1910	Mandi	x	-		x	
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	Bagre	x	-		x	
Loricariidae						
<i>Hisonotus depressicauda</i> (Miranda-Ribeiro, 1918)	Cascudinho	x	-			x
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Ihering, 1911)	Cascudo	x	-		x	x
<i>Hypostomus margaritifer</i> (Regan, 1908)	Cascudo	x	-		x	
<i>Neoplecostomus</i> sp.	Cascudinho	x	-		x	
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i> Eingenmann e Kennedy, 1903	Cascudo			x	x	x
Pimelodidae						
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	Mandi	x	-		x	
<i>Pimelodus maculatus</i> La Cèpede, 1803	Mandi	x	-		x	x
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Spix e Agassiz, 1829)	Pintado	x	-			x
Trichomycteridae						
<i>Trichomycterus iheringi</i> (Eingenmann, 1917)	Bagre-mole	x	-			x
CYPRINODONTIFORMES						
Poeciliidae						
<i>Phalloceros reisi</i> Lucinda, 2008	Guaru	x	-		x	x
<i>Poecilia reticulata</i> Peters, 1859	Lebiste		-	x		x
<i>Poecilia vivipara</i> Bloch e Schneider, 1801	Barrigudinho		-	x	x	x
SYNBRANCHIFORMES						
Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i> Bloch, 1795	Mussum	x	-			x
PERCIFORMES						
Cichlidae						
<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983	Acará	x	-			x
<i>Crenicichla</i> sp.	Joaninha	x	-		x	
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy e Gaimard, 1824)	Cará	x	-		x	x
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	Tilápia do Nilo		-	x	x	x
<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840)	Papaterra	x	-		x	
<i>Tilapia rendalli</i> (Boulenger, 1897)	Tilápia		-	x	x	x

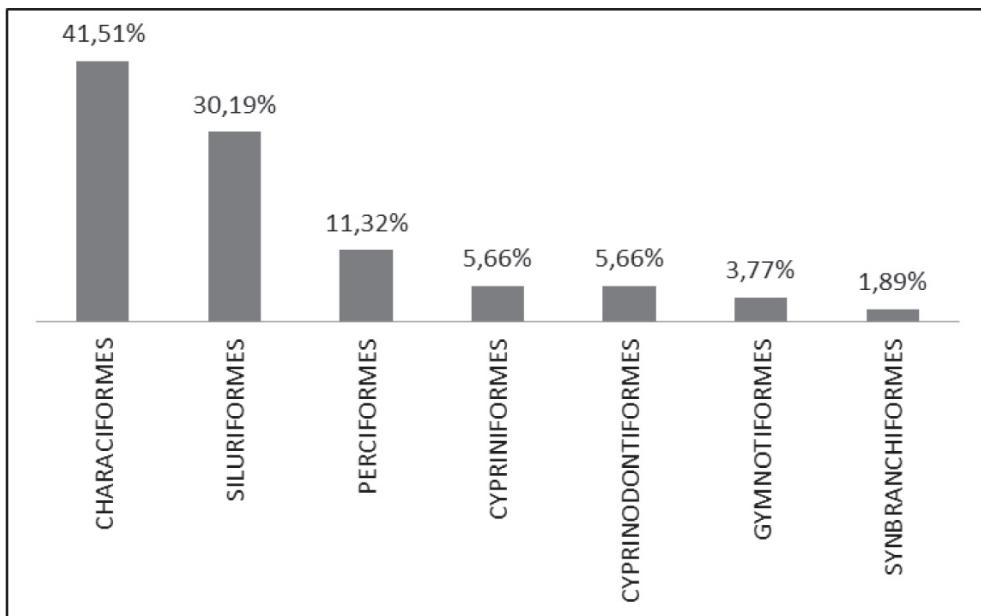


Figura 2 – Representatividade das ordens de peixes que ocorrem em Sorocaba.

Do total de espécies inventariadas no município de Sorocaba, nove não são nativas da bacia do rio Sorocaba (*Tilapia rendalli*, *Oreochromis niloticus*, *Pterygoplichthys anisitsi*, *Piaractus mesopotamicus*, *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idella*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Poecilia reticulata* e *Poecilia vivipara*), o que representa 16,98% do total inventariado.

De acordo com o trabalho desenvolvido por Tarcitani e Barrella (2009), a tilápia foi a espécie mais citada pelos pescadores encontrados ao longo do rio Sorocaba. Outra espécie não nativa citada foi a carpa comum (*Cyprinus carpio*), que junto com a tilápia e outras espécies de carpa (*Ctenopharyngodon idella* e *Hypophthalmichthys molitrix*) são comumente pescadas.

Segundo Smith (2003), talvez a introdução da tilápia e da carpa na represa de Itupararanga tenha ocorrido em 1955 numa iniciativa de repovoamento e, a partir de então, foram amplamente distribuídas no rio Sorocaba, inclusive no trecho que corta o município. Biagioni *et al.* (2013) afirma que tal iniciativa é comum e já foi relatada na cidade de Maringá, onde órgãos ambientais da própria Prefeitura utilizaram a introdução de tilápias em riachos e parques da cidade. Essa iniciativa também ocorreu em Sorocaba, por meio de uma ação realizada pelo SAAE, e hoje, segundo Biagioni *et al.* (2013) a carpa, o pacu e principalmente a tilápia podem ser encontrados em trechos urbanos do rio Sorocaba, lagos e bacias de contenção de diversos parques naturais do município, como no Parque das Águas, Parque da Água Vermelha, Parque Campolim, Parque Natural “Chico Mendes” e inclusive no Paço Municipal.

No rio Sorocaba há pelo menos 12 espécies migradoras catalogadas. Entre as espécies capturadas, *Prochilodus lineatus* e *Salminus hilarii* são as migradoras mais importantes e comuns (PORTELLA *et al.*, 2013 no prelo). A sua ocorrência deve estar ligada ao uso de tributários ou da fase rio (montante) da represa para a reprodução onde há corredeiras e trechos com maior hidrodinamismo. A presença e conservação dos tributários é importante para sustentar tais espécies (HOFFMANN *et al.*, 2005; PORTELLA *et al.*, 2013 no prelo).

Quanto às lagoas marginais, foram registradas 33 espécies, sendo as mais comuns: *Phalloceros reisi*, *Serrapinnus notomelas* e *Geophagus brasiliensis*. Os peixes de maior porte são: *Prochilodus lineatus* e *Hoplias malabaricus*. Segundo Smith e Barrella (2000), as lagoas marginais do rio Sorocaba desempenham importantes funções para o ecossistema lótico que margeiam e para sua comunidade de peixes, fornecendo abrigo, alimentação e local para desenvolvimento dos alevinos. Servem também como refúgios da poluição encontrada no rio Sorocaba, já que as condições físico-químicas da água das lagoas são mais estáveis que as do rio. Atualmente o rio Sorocaba não apresenta grande problema em decorrência da poluição, tendo em vista o tratamento de quase a totalidade do esgoto gerado no município.

Nos córregos do município foram inventariadas até o presente momento 24 espécies representadas principalmente por espécies de pequeno porte tais como: *Phalloceros reisi*, *Astyanax fasciatus*, *Astyanax altiparanae* e *Geophagus brasiliensis* (CANABARRO *et al.* 2008, BIAGIONI e SMITH 2011, Biagioni *et al.* 2013 e OLIVEIRA e SMITH (2013). Ocorrem ainda espécies não nativas, como *Tilapia rendalli*.

De acordo com Oliveira e Smith (2013), nos parques do município foram identificadas 14 espécies, sendo a maioria espécies de pequeno porte e apenas *Hoplias malabaricus* detentora de porte maior. Deve ser ressaltado a presença de espécies não nativas, como *Tilapia rendalli*, bem como espécies de baixa densidade, tais como *Cichlasoma paranaense* e *Crenicichla sp.*

Espécies ameaçadas de extinção

As listas de espécies ameaçadas de extinção (as chamadas Listas Vermelhas) são estratégias importantes para nortear o uso de recursos disponíveis para a conservação centrada nas espécies (MACHADO, 2008). As Instruções Normativas das Espécies Ameaçadas (IN) são documentos que dão base à publicação do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. São políticas públicas para a conservação, que permitem o planejamento e a priorização de recursos e ações para a conservação de espécies e ecossistemas. Além disso, subsidiam os processos de autorização e licenciamento (federal, estadual e municipal) das diversas atividades antrópicas e também priorizam a criação de Unidades de Conservação (UC) e seus Planos de Manejo.

Nenhuma espécie de ocorrência registrada no município se encontra ameaçada ou em qualquer outro status. Também não há espécies citadas na lista do Estado de São Paulo (OYAKAWA *et al.*, 2009). Contudo, apesar de não terem sido amostradas, as espécies *Brycon orbignyanus*, *Prochilodus vimboides*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Hemisorubim platyrhynchos* e *Pseudoplatystoma corruscans* são citadas para a região e podem ocorrer no rio Sorocaba e tributários, segundo relatos de pescadores e informações publicadas em jornais da região. Segundo Smith (2003), a escassez dessas espécies pode ser atribuída à remoção da mata ciliar, à poluição pela qual o rio Sorocaba sofreu antes do projeto de despoluição iniciado em 2000 e aos represamentos existentes ao longo do rio que impedem a migração dos peixes rio acima.

Hoje, a grande dificuldade para se afirmar se alguma espécie desapareceu ou se tornou rara ocorre porque o registro da fauna de peixes da bacia do rio Sorocaba era incipiente antes das grandes transformações sofridas por ela. Tal situação parece ser uma constante nas bacias hidrográficas brasileiras, uma vez que são raras aquelas que apresentam estudos, principalmente de levantamento anterior aos impactos que sofreram e sofrem e que determinam profundas alterações na composição das espécies de peixes.

Conservação e preservação da ictiofauna

Há uma extensa literatura de revisão sobre o tema, em que se destaca o papel e a necessidade de proteção das áreas florestais, em especial das florestas ripárias. Isso reflete na integridade dos sistemas aquáticos e a preservação dos peixes, sendo particularmente importante na medida em que essa relação de interface terra-água se intensifica, ou seja, em riachos e nascentes (BARRELLA *et al.* 2000).

Inúmeros trabalhos apontam os impactos que podem afetar de forma negativa, direta ou indiretamente, a fauna de espécies nativas de peixes, entre eles podemos citar:

- modificação da composição das comunidades biológicas aquáticas nativas das bacias receptoras;
- risco de redução da biodiversidade das comunidades biológicas aquáticas nativas nas bacias receptoras;
- interferência sobre a pesca nos açudes receptores;
- modificação do regime fluvial das drenagens receptoras;
- comprometimento do conhecimento da história biogeográfica dos grupos biológicos aquáticos nativos;

- instabilidade de encostas marginais dos corpos d'água;
- início ou aceleração de processos erosivos e carreamento de sedimentos;
- alteração do comportamento hidrossedimentológico dos corpos d'água.

Como medidas de prevenção e mitigação recomendam-se:

- Monitoramento e conservação da ictiofauna - Realizar inventários e conhecer a diversidade biológica do município não é o bastante. Devem-se realizar monitoramentos periódicos, por meio de amostragens periódicas em diferentes pontos dentro do município, com a finalidade de acompanhar mudanças sazonais na ictiofauna, aumentar o conhecimento da ictiofauna, bem como detectar possíveis estressores, tais como a emissão de poluentes e a ocorrência de desmatamento, possibilitando a adoção de medidas que contribuam para a conservação da riqueza de peixes como a preservação da vegetação ciliar, controle dos efluentes, das atividades mineradoras e da introdução de espécies de peixes não nativos.
- Recuperação da mata ciliar - As funções desempenhadas pela floresta ripária com relação à biota aquática são muito diversas e podem variar ao longo dos gradientes ambientais que definem os diferentes biomas brasileiros, e também indica um assunto prioritário para a pesquisa científica. Na falta de conhecimento científico, é fundamental prezar pela ação mais cautelosa possível.
- Programa de proteção aos riachos e afluentes dos rios Sorocaba e Pirajibu - Recomenda-se que nessas áreas sejam implantadas medidas de proteção à vegetação ciliar, bem como a sua reconstituição, uma vez que a ictiofauna presente nesses tipos de ambiente é dependente dessa vegetação como fonte de alimento, entre outros recursos. A realocação de pessoas que ocupam áreas irregulares, nas margens dos rios e córregos, também é importante para a preservação das Áreas de Preservação Permanente.
- Tratamento de 100% do esgoto produzido na cidade - O Programa de Despoluição do Rio Sorocaba deu fim ao processo de degradação do rio e como já mencionado, melhorou a qualidade da água e se mostrou muito importante na manutenção da riqueza de espécies de peixes do rio Sorocaba. O tratamento do esgoto dos municípios a montante do rio Sorocaba e tributários, tais como Votorantim e Itu, é de vital importância para manutenção da integridade do ambiente.
- Programas de educação ambiental - De posse das informações da ictiofauna e da dinâmica e funcionamento dos ecossistemas aquáticos, podem ser realizadas visitas orientadas, como as que já são realizadas pela Prefeitura de Sorocaba, enfocando as espécies de peixes, sua distribuição e as relações com o meio físico, químico e biológico. Além disso, sugere-se que os pescadores sejam orientados quanto aos trechos do rio e períodos do ano que a pesca é permitida. Isso pode ser feito também por meio da instalação de placas informativas ao longo do rio e demais ambientes aquáticos.

Unidades de conservação e áreas prioritárias para a conservação no município

Até 2012 não havia nenhuma Unidade de Conservação de Proteção Integral no município dentro dos critérios e normas estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

Existiam apenas parques municipais que, de certa forma, cumprem o papel de preservação, mas não atendem as necessidades de conservação das espécies.

A partir da criação do Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade, hoje, esse número tende a aumentar, pois a criação de Unidades de Conservação, seja de proteção integral, uso sustentável ou mananciais pode ser uma medida eficiente para a preservação de ecossistemas aquáticos e, como consequência, sua comunidade íctica. Outra forma eficiente é o respeito das áreas prioritárias para a conservação no município, nos processos de licenciamento de novos empreendimentos.

Com relação ao novo código florestal, se atualmente já é notável o déficit de proteção nas áreas de proteção permanente e resevas legais, com a aprovação desta nova lei, esse déficit certamente será ampliado. Para proteger a biodiversidade aquática e garantir os processos ecológicos nestes ambientes, é necessário proteger as bacias hidrográficas, uma vez que somente a restauração de faixas ripárias adjacentes a riachos é insuficiente para melhorar a integridade do sistema como um todo (CASATTI, 2010).

A situação é especialmente crítica quando considerado o grau de susceptibilidade do solo de bacias intensamente usadas para produção de alimentos, gerando um cenário de incremento de assoreamento e perda de importantes micro-hábitats aquáticos. Wantzen (2006), por exemplo, registrou no Cerrado brasileiro que uma única voçoroca pode carrear 60 toneladas de sedimentos/dia para o interior de um riacho. Assim, a diminuição das Áreas de Proteção Permanente e áreas florestais naturais das Reservas Legais, previsível diante das modificações propostas ao Código Florestal em vigência, terá um papel negativo à manutenção das comunidades aquáticas (CASATTI, 2010).

Conclusões

Os dados apresentados nesse capítulo nos permitem afirmar que o município detém uma rica fauna de peixes que ainda se mantém, mesmo com os crescentes impactos que sua bacia de drenagem vem sofrendo.

Foi de extrema importância o investimento em saneamento ambiental, tratando quase totalmente o esgoto do município e o saneamento de inúmeros córregos. Essas ações contribuem para a manutenção das espécies existentes. Mas não são as únicas ações necessárias. A recuperação e preservação das Áreas de Proteção Permanente - APPs, a restauração dos córregos existentes e a redução das intervenções nos corpos hídricos são outros cuidados importantes para a conservação e preservação da comunidade íctica. Contudo, apesar dos esforços para a conservação da ictiofauna, as medidas de controle e manejo ainda são insuficientes. Alguns riachos e tributários do rio Sorocaba são pouco estudados. Outros, mesmo diante de ameaças de poluição e degradação, mostraram possuir fauna relevante em comparação com a bacia como um todo, ou seja, a ictiofauna ainda persiste.

A conservação destas microbacias certamente está atrelada ao apoio a iniciativas e projetos que busquem o avanço de conhecimento da sua biodiversidade, assim como o desenvolvimento de novas estratégias de manejo. Além disso, deve ser ressaltado que as Unidades de Conservação e Parques Municipais, além das Áreas Municipais de Proteção Ambiental (AMPAS), podem ser de vital importância para proteção de áreas onde a fauna de peixes está presente e em diversidade relevante.

Referências Bibliográficas

- BARRELLA W., PETRERE JRM., SMITH W. S., MONTAG L. F. A. (2000). As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: Rodrigues RR, Leitão Filho HS. (Ed.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, p. 187-207.
- BIAGIONI, R. C e SMITH, W. S. (2010/2012). Espécies invasoras e potencialmente invasoras da bacia do rio Sorocaba, SP, Brasil. *Relatório de Iniciação Científica – UNIP / PIBIC – CNPq*.
- BIAGIONI, R. C.; RIBEIRO, A. R.; SMITH, W. S. (2013). Checklist of non-native fish species of Sorocaba River Basin, in the State of São Paulo, Brazil. Check List 9(2): 235-239.
- BUCKUP, P. A. E MENEZES, N.A. (2007). Catálogo dos Peixes Marinhos e de Água Doce do Brasil. *Museu Nacional*, Rio de Janeiro.
- CANABARRO, L.; TOLEDO, M. T.; BARRELLA, W. (2008). Peixes do Rio Piragibu-Mirim em Sorocaba/SP. *Revista Eletrônica de Biologia*. REB 1 (3): 31-49.
- CASATTI, L. (2010). Alterações no Código Florestal Brasileiro: impactos potenciais sobre a ictiofauna. *Biota Neotropica* 10(4): 31-34.
- CASTRO, R. M. C. E MENEZES, N. A. (1998). Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX, vertebrados (R.M.C. Castro, ed.). *WinnerGraph*, São Paulo. p. 1-13.
- HOFFMANN, A. C., ORSI, M. L. e SHIBATTA, O. A. (2005). Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema. Bacia do alto rio Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção. *Iheringia, Série Zoologia* 95 (3): 319-325.
- KHAMIS, D. K. e BARRELLA, W. (1997). Reestudo comparativo entre comunidades de peixes em dois alagados no município de Sorocaba – SP. *Relatório de Iniciação Científica – PUC*.
- KRONKA, F. J. N. et al. (2005). Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: *Imprensa Oficial*, 200 p.
- LANGEANI, F; CORREA E CASTRO, R. M.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. S.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. (2007). Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica* 7 (3): 181-197.
- LOWE-McCONNELL, R. H. L. 1987. Ecological Studies in Tropical Fish Communities. Cambridge Univ. Press. Cambridge, 382 p.
- MACHADO, A. B. M; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. (eds), (2005). Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Incluindo as Espécies Quase Ameaçadas e Deficientes em Dados. Belo Horizonte: *Fundação Biodiversitas*. 160 pp.
- MATTHEWS, W. J. (1998). Patterns in Freshwater Fish Ecology. Chapman and Hall, New York, NY. Second printing, Kluwer Academic Press. 757pp.
- OLIVEIRA, B. G e SMITH, W. S. (2013). Inventário ictiofaunístico dos Parques Municipais de Sorocaba, SP, Brasil. *Relatório de Iniciação Científica – UNIP*.
- OYAKAWA, O. T. et al. (2009). Peixes de água doce. In: BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA,

- A. M. (Org.). Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo/Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, p. 349-424.
- OYAKAWA, O. T. E MENEZES, N. A. (2011). Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 11(1a).
- Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade de Sorocaba, PNMCBio, SP. Outubro de 2012.
- PORTELLA, A. C. e SMITH, W. S. (2012). Atividade Reprodutiva de Peixes Migradores do Rio Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Relatório de Iniciação Científica – UNIP / PIBIC – CNPq* (2011/2012).
- PORTELLA, A. C.; ARSENTALES, A. D.; SMITH, W. S. Os peixes migradores do rio Sorocaba: sazonalidade e atividade reprodutiva. *Boletim do Instituto de Pesca – no prelo*.
- ROSA Jr, A.; HARRIS, V. L. Z.; BARRELLA, W. (1995). Levantamento Preliminar Ictiofauna de dois açudes no município de Sorocaba. *Relatório de Iniciação Científica – PUC*.
- ROSA Jr, A.; CAMPOS, R.; BARRELLA, W. (1996). Estudos Comparativos das comunidades de peixes em 4 ambientes distintos (Rio, Riacho, Açude e Lagoas marginais) no bairro Itavuvu, Sorocaba (SP). *Relatório de Iniciação Científica – PUC*.
- SILVA, F. F. e BARRELLA, W. (2006). Composição da Ictiofauna do Lago do Condomínio Vivendas do Lago, Sorocaba (SP). *Relatório de Iniciação Científica – PUC*.
- SMITH, W. S.; BARRELLA, W; CETRA, M. (1997). Comunidades de peixes como indicadoras de poluição ambiental. *Revista Brasileira de Ecologia*, 1: 61-71.
- SMITH, W. S. e PETRERE Jr, M. (2000). Caracterização Limnológica da bacia de drenagem do rio Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Acta Limnológica Brasileira*, 12: 15-27.
- SMITH, W. S. (2003). *Os peixes do Rio Sorocaba: a história de uma bacia hidrográfica*. Sorocaba-SP: Editora TCM – Comunicação, 160p.
- SMITH, W. S.; PETRERE Jr, M.; BARRELLA, W. (2003). The fish fauna in tropical rivers: The case of the Sorocaba river basin, SP, Brazil. *Revista de Biologia Tropical*, 51 (3): 769-782.
- SMITH, W. S., PETRERE Jr, M, BARRELLA, W. (2007). Fish, Sorocaba river sub-basin, state of São Paulo, Brazil. Check List, 3(3): 282-286.
- SMITH, W. S., PETRERE JR, M.; BARRELLA, W. (2009). The fish community of the Sorocaba River Basin in different habitats (State of São Paulo, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 69(4): 1015-1025.
- SMITH, W. S. (1999) Estrutura da comunidade de peixes da Bacia do Rio Sorocaba-SP em diferentes situações ambientais. Dissertação (Mestrado) - CRHEA- USP, São Carlos.
- SMITH, W. S. e BARRELLA, W. (2000). The ichthyofauna of the marginal lagoons of the Sorocaba River, SP, Brazil: composition, abundance and effect of the anthropogenic actions. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(4): 627-632.
- TARCITANI, F. C. e BARRELLA, W. (2009). Conhecimento Etnoictiológico dos Pescadores Desportivos do Trecho Superior da Bacia do Rio Sorocaba. *Revista Eletrônica de Biologia*, 2(2): 1-28.
- WANTZEN, K. M. (2006). Physical pollution: effects of gully erosion in a tropical clear-water stream. *Aquatic Conservation* 16:733-749.



Capítulo 10

Herpetofauna do Município de Sorocaba

Luciano Mendes Castanho, Fernando Rodrigues da Silva,
Paulo Camargo e Caio Vinicius de Mira Mendes



Resumo

Apesar da localização privilegiada do município de Sorocaba em relação às principais instituições de pesquisas do país, pouco se conhece sobre a diversidade de anfíbios e répteis dessa região. Assim, visando diminuir essa carência de conhecimento herpetológico, nosso objetivo foi compilar a primeira lista oficial de anfíbios e répteis para o município. No total foram registradas 23 espécies de anfíbios e 49 espécies de répteis em Sorocaba, sendo a maioria das informações restrita a serpentes e anuros. Salamandras estão ausentes na região e praticamente nenhuma informação científica está disponível para gimnofionas, anfisbenas, quelônios e crocodilianos. Esperamos que esses dados primários possam direcionar futuros estudos herpetológicos na região.

Introdução

O termo herpetofauna deriva em parte do grego *herpetón* e significa “tudo o que se arrasta ou rasteja” e tem sido tradicionalmente utilizado para se referir a duas classes distintas de animais vertebrados: os anfíbios e os répteis. Os anfíbios são divididos em três ordens: *Gymnophiona* (cecílias), *Anura* (sapos, rãs e pererecas) e *Caudata* (salamandras e tritões). Enquanto que os répteis são divididos em quatro ordens: *Testudines* ou *Chelonia* (jabutis, cágados e tartarugas), *Crocodylia* (crocodilos, jacarés e gavaias), *Squamata* (serpentes, lagartos e anfisbenas) e

Rincocephalia (tuataras). Apesar dessas classes não apresentarem parentesco próximo, muitos aspectos da biologia de anfíbios e répteis são complementares e permitem que pesquisadores os estudem usando as mesmas técnicas (ZUG *et al.* 2001). Nas últimas décadas, o conhecimento científico sobre a evolução dos seres vivos tem aumentado com enorme rapidez e isso tem alterado também a classificação dos animais. Por exemplo, atualmente sabemos que as aves descendem dos dinossauros e são, portanto, répteis! Mas essas alterações na classificação levam certo tempo para serem realizadas e, nesse capítulo, seguimos a chamada Sistemática Tradicional e não incluímos as aves no grupo dos répteis.

Atualmente são reconhecidas 7.044 espécies de anfíbios (FROST *et al.* 2013) e 9.766 espécies de répteis (UETZ e HOŠEK, 2013) no mundo. O Brasil abriga a maior diversidade de anfíbios do planeta, com 947 espécies, das quais 913 são anuros, 2 salamandras e 32 cecílias (FROST *et al.* 2013, SEGALLA *et al.* 2012). A última lista de espécies do Estado de São Paulo registrou 236 espécies de anfíbios, das quais 230 são anuros e 6 são cecílias (ROSSA-FERES *et al.* 2011). Esse número representa 25% da riqueza de espécies do país. Para répteis, o Brasil ocupa a terceira posição na relação dos países com o maior número de espécies, com 784 espécies conhecidas (BÉRNILS e COSTA 2012), das quais 67 são anfisbenas, 256 são lagartos, 419 são serpentes, 36 são quelônios e 6 são crocodilianos. A última lista de espécies do Estado de São Paulo registrou 212 espécies de répteis, das quais 11 são anfisbenas, 44 são lagartos, 142 são serpentes, 12 são quelônios e 3 são crocodilianos. Este número representa 27% das espécies de répteis conhecidas do país (ZAHER *et al.* 2011).

Um fator preocupante é que diversas populações de anfíbios e répteis estão sofrendo declínio ao redor do mundo, isto é, suas populações estão diminuindo ou, até mesmo, se extinguindo, inclusive em locais onde a influência direta do homem é pequena ou inexistente (CAREY *et al.* 2001; GARDNER 2001). As causas indicadas desse declínio são fragmentação e perda de habitats, mudanças climáticas, introdução de espécies exóticas e doenças emergentes, como o fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* (ALFORD e RICHARDS 1999; GIBBONS *et al.* 2000; WHITFIELD *et al.* 2007). Em relação aos anfíbios e répteis brasileiros, a principal ameaça é a destruição, degradação e fragmentação de habitats, associada ao elevado grau de endemismo por parte das espécies (SILVANO e SEGALLA 2005; ROSSA-FERES *et al.* 2008). A região de Sorocaba localiza-se na bacia hidrográfica do Médio Tietê, abriga uma população de mais de 1.500.000 pessoas e apresenta 11% da sua superfície coberta com vegetação remanescente original (NALON *et al.* 2008). Sua vegetação nativa é composta por fragmentos de Cerrado e Floresta Atlântica e foi alterada principalmente devido ao movimento tropeiro, a citricultura e a expansão urbana. Contudo, apesar da sua localização privilegiada em relação às principais instituições de pesquisas do país, pouco se conhece sobre a diversidade de anfíbios e répteis nessa região.

Assim, uma vez que os primeiros passos para a compreensão de como os impactos antrópicos podem afetar a biodiversidade são conhecer onde e como as espécies estão distribuídas na paisagem, nosso objetivo foi compilar a primeira lista oficial de anfíbios e répteis do município de Sorocaba. Dentro desse cenário, esperamos fornecer dados primários que poderão direcionar futuros estudos herpetológicos na região.

Metodologia

Para compilar a lista oficial das espécies de anfíbios e répteis do município de Sorocaba, nós consideramos três metodologias diferentes:

i) busca online (<http://splink.cria.org.br/>) nas principais coleções científicas do Estado de São Paulo considerando somente os exemplares depositados que foram coletados no município de Sorocaba. As coleções consultadas foram: *Coleção “Célio F. B. Haddad”*, UNESP/câmpus Rio Claro; *Coleção de Anfíbios DZS/JP*, UNESP/câmpus São José do Rio Preto; *Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da UNICAMP*, UNICAMP/Campinas; *Coleção Científica do Museu de Zoologia da USP*, USP/São Paulo e *Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge”*/Instituto Butantan;

ii) listas de espécies que foram publicadas em artigos científicos ou trabalhos técnicos cuja área de estudo tenha sido dentro do município de Sorocaba;

iii) espécies registradas por fotografias e/ou encontros ocasionais pelos autores deste capítulo dentro do município de Sorocaba.

Resultados e discussão

Foram registradas 23 espécies de anfíbios (Tabela 1) e 49 espécies de répteis (Tabela 2) no município de Sorocaba, sendo a maioria das informações restrita a serpentes e anuros. Salamandras estão ausentes na região e praticamente nenhuma informação científica está disponível para as cecílias, anfisbenas, quelônios e crocodilianos. A maior parte das espécies registradas apresenta uma ampla distribuição geográfica e não está inserida nas listas de espécies ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo, com exceção das espécies *Bothrops cotiara* e *B. itapetiningae* que estão citadas como em perigo (EN) e vulnerável (VU) respectivamente, GARCIA *et al.* 2009, MARQUES *et al.* 2009, Tabelas 1 e 2. Nas Figuras 1, 2 e 3 (anexo) estão exemplos de anfíbios e répteis encontrados no município.

Estudos recentes demonstraram que, a despeito do Estado de São Paulo ser a região brasileira onde os anfíbios e répteis foram mais estudados, o número de espécies conhecidas aumentou 31% para anfíbios (ROSSA-FERES *et al.* 2011) e 11% para répteis (ZAHER *et al.* 2011) em relação ao estimado para o Estado em 1998. Nossos dados mostram que os estudos focados em herpetofauna no município de Sorocaba ainda são escassos, MENDES *et al.* 2013, sendo que a maior parte das espécies registradas foi de exemplares depositados em coleções científicas. Contudo, essas ocorrências esparsas da distribuição das espécies são inadequadas para muitas aplicações ecológicas ou manejo conservacionista. Portanto, realçamos a importância da realização de estudos de longo prazo na região para que possamos ter dados consistentes sobre os efeitos das alterações antrópicas nesses grupos, e consequentemente, para obtermos uma lista futura de espécies de anfíbios e répteis mais robusta para a região.

Tabela 1: Anfíbios do município de Sorocaba. ZUEC-AMP = Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da UNICAMP; CFBH = Coleção “Célio F. B. Haddad; PNMCBS = Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade de Sorocaba; Dados não publicados = espécies registradas por um dos autores do capítulo em encontros ocasionais. Ameaça = Categorias de ameaça às espécies presentes na lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (Garcia *et al.* 2009).

Táxon	Nome popular	Ameaça SP	Fonte do resgitro
GYMNOPHIONA			
Caeciliidae			
<i>Siphonops paulensis</i> Boettger, 1892	Cecília	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
ANURA			
Bufonidae			
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Sapo-cururuzinho	-	ZUEC-AMP 10662
<i>Rhinella schneideri</i> (Werner, 1894)	Sapo-cururu-grande	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Hylidae			
<i>Aplastodiscus pviridis</i> A. Lutz in B. Lutz, 1950	Perereca-verde	-	CFBH 14687.0
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Pererequinha-do-brejo	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	Pererequinha-do-brejo	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	Pererequinha-do-brejo	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Pererequinha-do-brejo	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-cabrinha	-	PNMCBS
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-ferreiro	-	PNMCBS
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	-	-	Caramaschi e Napoli 2004
<i>Hypsiboas prasinus</i> (Burmeister, 1856)	Perereca	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Itapotihyla langsdorffii</i> (Duméril e Bibron, 1841)	Perereca-castanhola	-	PNMCBS
Leptodactylidae			
<i>Leptodactylus cf. bokermanni</i> Heyer, 1973	Rãzinha	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Leptodactylus fuscus</i> (wSchneider, 1799)	Rã-assobiadora	-	ZUEC-AMP 17181
<i>Leptodactylus latrans</i> (Steffen, 1815)	Rã-manteiga	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	Rã-marrom	-	Toledo <i>et al.</i> 2005
<i>Leptodactylus notoaktites</i> Heyer, 1978	Rã	-	PNMCBS
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	Rã-cachorro	-	PNMCBS
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	Rãzinha	-	CFBH 14688.0
Microhylidae			
<i>Elachistocleis cf. cessari</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	Sapo-guarda-de-duas-cores	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Odontophrynididae			
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril e Bibron, 1841)	Sapo-escavador	-	ZUEC-AMP 16710

Tabela 2: Répteis do município de Sorocaba. IBSP-Herpeto = Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge”; Dados não publicados = espécies registradas por um dos autores do capítulo em encontros ocasionais. Ameaça = Categorias de ameaça às espécies presentes na lista de espécies ameaçadas do Estado de São Paulo (Marques *et al.* 2009); EN: em perigo. VU: vulnerável. * Espécie invasora.

Táxon	Nome popular	Ameaça SP	Fonte do resgitro
TESTUDINES			
Chelidae			
<i>Hydromedusa tectifera</i> Cope, 1869	Cágado-pescoço-de-cobra	-	Dados não publicados
<i>Phrynops geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha	-	Dados não publicados
<i>Phrynops hilarii</i> (Duméril e Bibron, 1835)	Cágado-de-barbelas	-	Dados não publicados
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Wied-Neuwied, 1839)*	Tartaruga-de-orelha-vermelha	-	Dados não publicados
CROCODILIA			
Alligatoridae			
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	Jacaré-de-papo-amarelo	-	Dados não publicados
<i>Caiman yacare</i> (Daudin, 1802)	Jacaretinga	-	Dados não publicados
SQUAMATA – Amphisbaenia			
Amphisbaenidae			
<i>Amphisbaena alba</i> Linnaeus, 1758	Cobra-de-duas-cabeças	-	Dados não publicados
SQUAMATA – Lacertilia			
Anguidae			
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1824)	Cobra-de-vidro	-	IBSP-Herpeto 53923
Gekkonidae			
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)*	Lagartixa-doméstica-tropical	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Polycrotidae			
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	Papa-vento	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Mabuyidae			
<i>Aspronema cf. dorsivittatum</i> Cope, 1862	Lagartixa	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Notomabuya frenata</i> (Cope, 1862)	Lagartixa	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Teiidae			
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Lagarto-verde	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
<i>Salvator merianae</i> (Duméril e Bibron, 1839)	Teiú	-	Mendes <i>et al.</i> 2013
Tropiduridae			
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango	-	Dados não publicados
SQUAMATA – Serpentes			
Anomalepididae			

<i>Liophidium beui</i> (Amaral, 1924)	Cobra-cega	-	Alegretti e Flynn 2012
<i>Liophidium ternetzii</i> (Boulenger, 1896)	Cobra-cega	-	IBSP-Herpeto 44143
Boidae			
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Jibóia	-	IBSP-Herpeto 1536
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Salamanta	-	IBSP-Herpeto 1714
Colubridae			
<i>Chironius flavolineatus</i> (Boettger, 1885)	Cobra-cipó	-	IBSP-Herpeto 24586
<i>Chironius quadricarinatus</i> (Boie, 1827)	Cobra-cipó-marrom	-	Dados não publicados
<i>Mastigodryas bifossatus</i> (Raddi, 1820)	Jararacuçu-do-brejo	-	IBSP-Herpeto 52602
<i>Simophis rhinostoma</i> (Schlegel, 1837)	Falsa-coral	-	IBSP-Herpeto 6038
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Caninana	-	ZUEC-REP 564
<i>Tantilla melanocephala</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-cabeça-preta	-	IBSP-Herpeto 9802
Dipsadidae			
<i>Apostolepis assimilis</i> (Reinhardt, 1861)	Falsa-coral	-	IBSP-Herpeto 53971
<i>Boiruna maculata</i> (Boulenger, 1896)	Mussurana	-	IBSP-Herpeto 62643
<i>Echinanthera melanostigma</i> (Wagler, 1824)	-	-	IBSP-Herpeto 6425
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Falsa-coral	-	Dados não publicados
<i>Erythrolamprus almadensis</i> (Wagler, 1824)	Jararaquinha-do-campo	-	IBSP-Herpeto 5278
<i>Erythrolamprus jaegeri</i> (Günther, 1858)	-	-	IBSP-Herpeto 6865
<i>Erythrolamprus miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-d'água	-	Mendes et al. 2013
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	Cobra-de-capim	-	IBSP-Herpeto 56344
<i>Mussurana quimi</i> (Franco, Marques e Puerto, 1997)	-	-	Alegretti e Flynn 2012
<i>Oxyrhopus guibei</i> Hoge e Romano, 1978	Falsa-coral	-	IBSP-Herpeto 61118
<i>Philodryas aestiva</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Cobra-verde	-	IBSP-Herpeto 7653
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde	-	IBSP-Herpeto 27419
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1857)	Cobra-parelheira	-	Mendes et al. 2013
<i>Sibynomorphus mikianii</i> (Schlegel, 1837)	Dormideira	-	IBSP-Herpeto 66785
<i>Taeniophallus occipitalis</i> (Jan, 1863)	Cobra-cipó-de-chão	-	IBSP-Herpeto 31701
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	Corre-campo	-	IBSP-Herpeto 28232
<i>Tropidodryas serra</i> (Schlegel, 1837)	Cobra-cipó	-	IBSP-Herpeto 27170
Elapidae			
<i>Micruurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	Coral-verdadeira	-	IBSP-Herpeto 46309
<i>Micruurus frontalis</i> (Duméril, Bibron e Duméril, 1854)	Coral-verdadeira	-	IBSP-Herpeto 6095
Viperidae			
<i>Bothrops cotiara</i> (Gomes, 1913)	Cotiara	EN	IBSP-Herpeto 4809
<i>Bothrops itapetiningae</i> (Boulenger, 1907)	Jaraquinha-do-cerrado	VU	IBSP-Herpeto 51071
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	Jararaca	-	IBSP-Herpeto 19492
<i>Bothrops neuwiedi</i> (Wagler, 1824)	Jararaca-do-rabo-branco	-	IBSP-Herpeto 6834
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Cascavel	-	IBSP-Herpeto 67286

Agradecimentos

Somos imensamente gratos ao Sr. José de Campos pela foto de *Amphisbaena alba*, ao João Burini pela foto de *Tropidurus torquatus* e ao Rafael Viana pela foto de *Crotalus durissus*.

Referências Bibliográficas

ALEGRETTI, L. e FLYNN, M. N. (2012). Levantamento secundário do estado atual da herpetofauna na região de Sorocaba, SP. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, 5(2): 122-134.

ALFORD, R. A. e RICHARDS, S. J. (1999). Global amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annual Review of Ecology and Systematic*, 30:133-165.

BÉRNILS, R. S. e COSTA, H. C. (2012). *Répteis brasileiros: Lista de espécies*. Versão 2012.1. Disponível em <http://www.sbhherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 06/06/2013.

CARAMASCHI, U. e NAPOLI, M. F. (2004). Nomenclatural Status of the Synonyms of *Hyla pardalis* Spix, 1824, and taxonomic position of *Hyla biobeba* Bokermann and Sazima, 1974 (Anura: Hylidae). *Journal of Herpetology*, 38(4):501-509.

CAREY, C.; HEYER, W. R.; WILKINSON, J.; ALFORD, R. A.; ARNTZEN, J. W.; HALLIDAY, T.; HUNGERFORD, L.; LIPS, K. R.; MIDDLETON, E. M.; ORCHARD, S. A. e RAND, A. S. (2001). Amphibian declines an environmental change: use of remote-sensing data to identify environmental correlates. *Conservation Biology*, 15:903-913.

FROST, D. R. (2013). *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 5.6 (9 January 2013). Disponível em <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

GARCIA, P. C. A.; SAWAYA, R. J.; MARTINS, I.A.; BRASILEIRO, C. A.; VERDADE, V. K.; JIM, J.; SEGALLA, M. V.; MARTINS, M.; ROSSA-FERES, D. C.; HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; BERNECK, B. M. e ARAÚJO, O. G. S. (2009). Anfíbios. In: *Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo São Paulo: Vertebrados*. (P.M. BRESSAN; M.C.M. KIERULFF e A.M. SUGIEDA Orgs.), p. 330-347. SEMA.

GIBBONS, J.; SCOTT, D.; RYAN, T.; BUHLMANN, K.; TUBERVILLE, T.; METTS, B.; GREENE, J.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S. e WINNE, R. (2000). The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience*, 50:653-666.

MARQUES, O. A. V.; NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R. J.; BÉRNILS, R. S.; MARTINS, M.; MOLINA, F.; FERRAREZZI, H.; FRANCO, F. L. e GERMANO, V. J. (2009). Répteis. In: *Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo São Paulo: Vertebrados*. (P.M. BRESSAN; M.C.M. KIERULFF e A.M. SUGIEDA Orgs.), p. 285-327. SEMA.

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. E 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(1):91-105.

NALON, M. A.; MATTOS, I. F. A e FRANCO, G. A. D. C. (2008). Meio físico e aspectos da fragmentação da vegetação. In: RODRIGUES, R. R.; JOLY, C. A.; DE BRITO, M. C. W.; PAESE, A.; METZGER, J. P.; CASATTI, L.; NALON, M. A.; MENEZES, N.; IVANAUSKAS, N. M.; BOLZANI, V.; BONONI, V. L. R. (eds) *Diretrizes para a restauração e conservação da biodiversidade no estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP, São Paulo, pp 15-24.

ROSSA-FERES, D. C.; MARTINS, M.; MARQUES, O. A. V.; MARTINS, I. A.; SAWAYA, R. J. e HADDAD, C. F. B. (2008). Herpetofauna. In *Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo* (R. R. RODRIGUES , C. A. JOLY , M. C. W. DE BRITO , A. PAESE , J. P. METZGER , L. CASATTI , M. A. NALON , N. MENEZES , N. M. IVANAUSKAS , V. BOLZANI , V. L. R. BONONI, coords.). Instituto de Botânica; Fapesp, São Paulo, p.83-94.

ROSSA-FERES, D. C.; SAWAYA, R. J.; FAIVOVICH, J.; GIOVANELLI, J. G. R.; BRASILEIRO, C. A.; SCHIESARI, L.; ALEXANDRINO, J. e HADDAD, C. F. B. (2011). Anfíbios do Estado de São Paulo, Brasil: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica*, 11 (1a): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0041101a2011>

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B e LANGONE, J. (2012). *Brazilian amphibians – List of species*. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 06/06/2013.

TOLEDO, L. F.; CASTANHO, L. M. e HADDAD, C. F. B. (2005). Recognition and distribution of *Leptodactylus mystaceus* (Anura; Leptodactylidae) in the State of São Paulo, Southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 5(1): 57-62.

UETZ, P. e HOŠEK, J. (2013). *The Reptile Database*, <http://www.reptile-database.org>. acessado em 07 de junho de 2013.

WHITFIELD, S. M.; BELL,K. E.; PHILIPPI, T.; SASA, M.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; SAVAGE, J. M. e DONNELLY,M. A. (2007). Amphibian and reptile declines over 35 years at La Selva, Costa Rica. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(20): 8352-8356.

ZAHER, H.; BARBO, F. E.; MARTÍNEZ, P. S.; NOGUEIRA, C.; RODRIGUES, M. T. e SAWAYA R. J. Reptiles from São Paulo State: current knowledge and perspectives. *Biota Neotrop.* 11(1a): disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/> en/ abstract?inventory+bn0051101a2011.

ZUG, G. R.; VITT, L. J. e CALDWELL, J. P. (2001). *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. 2 ed. Academic Press, San Diego.



Capítulo 11

Avifauna do Município de Sorocaba

Augusto João Piratelli, Luciano Bonatti Regalado, André Guilherme, Lucas Andrei
Campos Silva, Sílvio Yuji Onary Alves e Gabriela Rodrigues Favoretto



Resumo

Nós buscamos dados sobre a avifauna de Sorocaba em documentos disponibilizados na internet, compreendendo artigos científicos, trabalhos de conclusão de cursos, dissertações, resumos de congressos, relatórios técnicos e livros, além de observações pessoais dos autores. No total, foram compilados registros confiáveis de 280 espécies, pertencentes a 23 ordens e 61 famílias. Isso representa 35,3% das aves do Estado de São Paulo e 15,3% da avifauna nacional. A fauna de aves de Sorocaba é principalmente formada por espécies com baixa ou média sensibilidade ambiental e poucas delas ameaçadas em algum grau, espelhando os efeitos globais do processo de urbanização. As informações sobre as aves da cidade ainda são esparsas, com poucas publicações de amplo acesso e carecendo de precisão geográfica.

Introdução

Um dos maiores desafios das grandes cidades é conciliar o desenvolvimento urbano com a manutenção da biodiversidade. As alterações de habitats inerentes a estes ambientes em geral provocam uma homogeneização das comunidades biológicas, geralmente substituindo as espécies características de uma região por outras mais cosmopolitas (MARZLUFF, 2001; MENDONÇA; ANJOS, 2005; MEFFERT; DZIOCK, 2013), podendo ser associadas à poluição (EEVA *et al.*, 2000), alterações nas populações de predadores (SORACE, 2002), oferta de alimentos, doenças, condições climáticas (HAGGARD, 1990) e do aumento dos níveis de ruído ambiente (FULLER *et al.*, 2007).

Sendo as aves organismos conspícuos e carismáticos e tendo representantes de diversos níveis

tróficos com distintos níveis de especialização, tornam-se um grupo particularmente importante para estudos em ambientes urbanos, pois respondem rapidamente aos efeitos antrópicos e podem ser utilizados como bioindicadores e em programas de educação ambiental (PIRATELLI *et al.*, 2008). Desta forma o estudo de aves urbanas tem crescido tanto nos países do hemisfério norte (e.g. KALINOWSK; JOHNSON, 2010; CLUCAS; MARZLUFF, 2011) como nas regiões tropicais. No Brasil, eles estão mais concentrados nas regiões Sul e Sudeste, destacando-se os Estados de São Paulo (REGALADO, 2007; RODRIGUES, 2010; CRUZ; PIRATELLI, 2011), Minas Gerais (FRANCHIN; MARÇAL JÚNIOR, 2004; VALADÃO *et al.*, 2006; FUSCALDI; LOURES-RIBEIRO, 2008) e Rio Grande do Sul (TAMPSOM; PETRY, 2008).

Para a elaboração da Lista Oficial das Aves do município de Sorocaba foram considerados dados sobre a avifauna de Sorocaba existentes em documentos disponibilizados na internet, trabalhos científicos publicados em revistas, trabalhos de conclusão de cursos, livros e relatórios técnicos. Adicionalmente, listagens dos autores oriundas de observações pessoais também foram incluídas.

A nomenclatura utilizada na listagem das aves do município de Sorocaba segue a 10^a edição das Listas das Aves do Brasil, do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2011). Em relação ao grau de ameaça, foram consultadas a Lista Vermelha da IUCN (IUCN, 2012) - de abrangência mundial, a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2003) e o Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo (BRESSAN *et al.*, 2009). As espécies listadas também foram classificadas de acordo com a sensibilidade a distúrbios ambientais, conforme STOTZ *et al.* (1996).

Foram identificadas 280 espécies, representantes de 23 ordens e 61 famílias (Figura 1 - anexo - e Tabela 1). A ordem com o maior número de espécies foi Passeriformes (n=146), seguida de Apodiformes (n=14) e Pelecaniformes (n=13). As famílias com mais espécies foram Tyrannidae (n=37), Thraupidae (n=17) e Emberizidae (n=14).

Duas das espécies identificadas figuram na lista da IUCN - a araponga (*Procnias nudicollis*) / vulnerável e a águia cinzenta (*Urubitinga coronata*) / em perigo; uma na Lista Nacional - águia cinzenta / ameaçada) e 21 no Livro Vermelho do Estado de São Paulo, sendo três consideradas como criticamente em perigo - o socó-boi-escuro (*Tigrisoma fasciatum*), a maracanã-pequena (*Diopsittaca nobilis*) e a águia cinzenta. Em relação à sensibilidade a distúrbios, 171 (61%) espécies foram consideradas como tendo baixa sensibilidade, 101 (36%) como média e 8 (3%) como tendo alta sensibilidade a distúrbios ambientais (Tabela 1).

A avifauna de Sorocaba é formada por espécies em sua maioria consideradas tendo baixa ou média sensibilidade ambiental, com poucas classificadas em algum grau de ameaça de extinção. As 280 espécies encontradas no município representam 35,3% das 793 registradas para o Estado de São Paulo (SILVEIRA; UEZU, 2011) e 15,3% das 1.832 brasileiras (CBRO, 2011).

Apesar de as áreas verdes e parques urbanos serem sugeridos como estratégias viáveis para atrair uma maior diversidade de aves para Sorocaba, a conectividade e o incremento dos fragmentos de vegetação nativa nas áreas rurais e periurbanas podem ser considerados mais importantes para incentivar o afluxo de aves com maiores exigências ecológicas.

As informações sobre as aves da cidade ainda são esparsas, com poucas publicações de amplo acesso e carecendo de precisão geográfica. É necessário um esforço conjunto para padronização de metodologias e publicação dos resultados existentes.

Tabela 1: Listagem das aves do município de Sorocaba.

Fonte: Regalado (2007), Silva; Nakano (2008), Davanço (2009), Lopes (2009), Oliveira (2009), Camargo; Barrella (2010), Carvalho (2010), Freitas (2010), Krolikowski (2010), Oliveira (2010), Rodrigues (2010), Cruz; Piratelli (2011), Matos (2013), Silva; Francisco (2013), Wikiaves (2013), Guilherme (não publicado), Regalado (não publicado), Silva (não publicado).

IUCN: PP = pouco preocupante; EN = em perigo; VU = vulnerável (IUCN 2012)

MMA: AM = ameaçado; NA = não ameaçado (MMA, 2003)

SP: NA = não ameaçado; QA = quase ameaçado, CP = criticamente em perigo; DD = dados deficientes; Vu = vulnerável; X* = exótica (BRESSAN *et al.*, 2009).

Sensibilidade: B= baixa; M = média; A = alta sensibilidade ambiental (STOTZ *et al.* 1996).

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
Tinamiformes Huxley, 1872						
Tinamidae Gray, 1840						
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	<i>Small-billed Tinamou</i>	PP	NA	NA	B
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	Inhambu-chintã	<i>Tataupa Tinamou</i>	PP	NA	NA	B
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	Perdiz	<i>Red-winged Tinamou</i>	PP	NA	VU	B
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	<i>Spotted Nothura</i>	PP	NA	NA	B
Anseriformes Linnaeus, 1758						
Anatidae Leach, 1820						
<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	Marreca-caneleira	<i>Fulvous Whistling-Duck</i>	PP	NA	NA	B
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	Irerê	<i>White-faced Whistling-Duck</i>	PP	NA	NA	B
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Asa-branca	<i>Black-bellied Whistling-Duck</i>	PP	NA	NA	B
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	Pato-do-mato	<i>Muscovy Duck</i>	PP	NA	NA	M
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	<i>Brazilian Teal</i>	PP	NA	NA	B
Galliformes Linnaeus, 1758						

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
Cracidae Rafinesque, 1815						
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	Jacupemba	<i>Rusty-margined Guan</i>	PP	NA	QA	M
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	Jacuaçu	<i>Dusky-legged Guan</i>	PP	NA	QA	M
Podicipediformes Fürbringer, 1888						
Podicipedidae Bonaparte, 1831						
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Mergulhão-pequeno	<i>Least Grebe</i>	PP	NA	NA	M
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	Mergulhão-caçador	<i>Pied-billed Grebe</i>	PP	NA	NA	M
Ciconiiformes Bonaparte, 1854						
Ciconiidae Sundevall, 1836						
<i>Jabiru mycteria</i> (Lichtenstein, 1819)	Tuiuiú	<i>Jabiru</i>	PP	NA	EP	M
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	Cabeça-seca	<i>Wood Stork</i>	PP	NA	QA	B
Suliformes Sharpe, 1891						
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849						
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	Biguá	<i>Neotropic Cormorant</i>	PP	NA	NA	B
Anhingidae Reichenbach, 1849						
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	Biguatinga	<i>Anhinga</i>	PP	NA	NA	M
Pelecaniformes Sharpe, 1891						
Ardeidae Leach, 1820						
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	Socó-boi	<i>Rufescent Tiger-Heron</i>	PP	NA	NA	M
<i>Tigrisoma fasciatum</i> (Such, 1825)	Socó-boi-escuro	<i>Fasciated Tiger-Heron</i>	PP	NA	CP	M
<i>Botaurus pinnatus</i> (Wagler, 1829)	Socó-boi-baio	<i>Pinnated Bittern</i>	PP	NA	NA	M
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	Savacu	<i>Black-crowned Night-Heron</i>	PP	NA	NA	B
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho	<i>Striated Heron</i>	PP	NA	NA	B
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	<i>Cattle Egret</i>	PP	NA	X*	B
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	Garça-moura	<i>Cocoi Heron</i>	PP	NA	NA	B
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	Garça-branca-Grande	<i>Great Egret</i>	PP	NA	NA	B
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	Maria-faceira	<i>Whistling Heron</i>	PP	NA	NA	M

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-pequena	<i>Snowy Egret</i>	PP	NA	NA	B
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-azul	<i>Little Blue Heron</i>	PP	NA	NA	M
Threskiornithidae Poche, 1904						
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	Curicaca	<i>Buff-necked Ibis</i>	PP	NA	NA	B
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	Colhereiro	<i>Roseate Spoonbill</i>	PP	NA	NA	M
Cathartiformes Seebohm, 1890						
Cathartidae Lafresnaye, 1839						
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha	<i>Turkey Vulture</i>	PP	NA	NA	B
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	<i>Black Vulture</i>	PP	NA	NA	B
Accipitriformes Bonaparte, 1831						
Pandionidae Bonaparte, 1854						
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águia-pescadora	<i>Osprey</i>	PP	NA	NA	M
Accipitridae Vigors, 1824						
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	Gavião-de-cabeça-cinza	<i>Gray-headed Kite</i>	PP	NA	QA	M
<i>Gampsonyx swainsonii</i> Vigors, 1825	Gaviãozinho	<i>Pearl Kite</i>	PP	NA	NA	B
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	<i>White-tailed Kite</i>	PP	NA	NA	B
<i>Accipiter superciliosus</i> (Linnaeus, 1766)	Gavião-miudinho	<i>Tiny Hawk</i>	PP	NA	NA	A
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Sovi	<i>Plumbeous Kite</i>	PP	NA	NA	M
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	Gavião-caramujeiro	<i>Snail Kite</i>	PP	NA	NA	B
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	<i>Savanna Hawk</i>	PP	NA	NA	B
<i>Urubitinga coronata</i> (Vieillot, 1817)	Águia-cinzenta	<i>Crowned Eagle</i>	EN	AM	CP	M
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	<i>Roadside Hawk</i>	PP	NA	NA	B
<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	<i>White-tailed Hawk</i>	PP	NA	NA	B
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	Gavião-de-cauda-curta	<i>Short-tailed Hawk</i>	PP	NA	NA	M
Falconiformes Bonaparte, 1831						

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
Falconidae Leach, 1820						
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará	<i>Southern Caracara</i>	PP	NA	NA	B
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	<i>Yellow-headed Caracara</i>	PP	NA	NA	B
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	Acauã	<i>Laughing Falcon</i>	PP	NA	NA	B
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Falcão-caburé	<i>Barred Forest-Falcon</i>	PP	NA	NA	M
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	Quiriquiri	<i>American Kestrel</i>	PP	NA	NA	B
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	Falcão-de-coleira	<i>Applomado Falcon</i>	PP	NA	NA	B
Gruiformes Bonaparte, 1854						
Aramidae Bonaparte, 1852						
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	Carão	<i>Limpkin</i>	PP	NA	NA	M
Rallidae Rafinesque, 1815						
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	<i>Gray-necked Wood-Rail</i>	PP	NA	NA	A
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-do-mato	<i>Slaty-breasted Wood-Rail</i>	PP	NA	NA	M
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-parda	<i>Rufous-sided Crake</i>	PP	NA	NA	B
<i>Porzana albicollis</i> (Vieillot, 1819)	Sanã-carijó	<i>Ash-throated Crake</i>	PP	NA	NA	M
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	Saracura-sanã	<i>Blackish Rail</i>	PP	NA	NA	M
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	Frango-d'água-comum	<i>Common Gallinule</i>	PP	NA	NA	B
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	Frango-d'água-azul	<i>Purple Gallinule</i>	PP	NA	NA	B
Cariamiformes Furbringer, 1888						
Cariamidae Bonaparte, 1850						
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema	<i>Red-legged Seriema</i>	PP	NA	NA	M
Charadriiformes Huxley, 1867						
Charadriidae Leach, 1820						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero	<i>Southern Lapwing</i>	PP	NA	NA	B
<i>Charadrius collaris</i> Vieillot, 1818	Batuíra-de-coleira	<i>Collared Plover</i>	PP	NA	NA	A
Recurvirostridae Bonaparte, 1831						

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	Pernilongo-de-costas-brancas	<i>White-backed Stilt</i>	PP	NA	NA	M
Scolopacidae Rafinesque, 1815						
<i>Gallinago paraguaiae</i> (Vieillot, 1816)	Narceja	<i>South American Snipe</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	Maçarico-solitário	<i>Solitary Sandpiper</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	Maçarico-de-perna-amarela	<i>Lesser Yellowlegs</i>	PP	NA	NA	B
Jacanidae Chenu & Des Murs, 1854						
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	<i>Wattled Jacana</i>	PP	NA	NA	B
Rynchopidae Bonaparte, 1838						
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	Talha-mar	<i>Black Skimmer</i>	PP	NA	NA	A
Columbiformes Latham, 1790						
Columbidae Leach, 1820						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	<i>Ruddy Ground-Dove</i>	PP	NA	NA	B
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	<i>Scaled Dove</i>	PP	NA	NA	B
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pombo-doméstico	<i>Rock Pigeon</i>	PP	NA	X*	B
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão	<i>Picazuro Pigeon</i>	PP	NA	NA	M
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	<i>Pale-vented Pigeon</i>	PP	NA	NA	M
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	<i>Eared Dove</i>	PP	NA	NA	B
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	<i>White-tipped Dove</i>	PP	NA	NA	B
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedreira	<i>Gray-fronted Dove</i>	PP	NA	NA	M
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	Pariri	<i>Ruddy Quail-Dove</i>	PP	NA	NA	M
Psittaciformes Wagler, 1830						
Psittacidae Rafinesque, 1815						
<i>Diopsittaca nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	<i>Red-shouldered Macaw</i>	PP	NA	CP	M
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	<i>White-eyed Parakeet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	Tiriba-de-testa-vermelha	<i>Maroon-bellied Parakeet</i>	PP	NA	NA	M
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim	<i>Blue-winged Parrotlet</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	<i>Plain Parakeet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	<i>Yellow-chevroned Parakeet</i>	PP	NA	NA	M
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	Maitaca-verde	<i>Scaly-headed Parrot</i>	PP	NA	NA	M
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	<i>Blue-fronted Parrot</i>	PP	NA	QA	M
Cuculiformes Wagler, 1830						
Cuculidae Leach, 1820						
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	<i>Squirrel Cuckoo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	Papa-lagarta-acanelado	<i>Dark-billed Cuckoo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	<i>Smooth-billed Ani</i>	PP	NA	NA	B
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	<i>Guira Cuckoo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci	<i>Striped Cuckoo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	Peixe-frito-pavonino	<i>Pavonine Cuckoo</i>	PP	NA	NA	A
Strigiformes Wagler, 1830						
Tytonidae Mathews, 1912						
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Coruja-da-igreja	<i>Barn Owl</i>	PP	NA	NA	B
Strigidae Leach, 1820						
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	<i>Tropical Screech-Owl</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i> (Bertoni & Bertoni, 1901)	Murucututu-de-barriga-amarela	<i>Tawny-browed Owl</i>	PP	NA	DD	A
<i>Glaucidium brasiliianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé	<i>Ferruginous Pygmy-Owl</i>	PP	NA	NA	B
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	<i>Burrowing Owl</i>	PP	NA	NA	M
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	Coruja-orelhuda	<i>Striped Owl</i>	PP	NA	NA	B
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	Mocho-diabo	<i>Stygian Owl</i>	PP	NA	NA	M
<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	Mocho-dos-banhados	<i>Short-eared Owl</i>	PP	NA	AM	B
Caprimulgiformes Ridgway, 1881						
Nyctibiidae Chenu & Des Murs, 1851						
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	<i>Common Potoo</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
Caprimulgidae Vigors, 1825						
<i>Antrostomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	João-corta-pau	<i>Rufous Nightjar</i>	PP	NA	NA	B
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	Tuju	<i>Short-tailed Nighthawk</i>	PP	NA	NA	M
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau	<i>Pauraque</i>	PP	NA	NA	B
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	<i>Little Nightjar</i>	PP	NA	NA	B
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura	<i>Scissor-tailed Nightjar</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chordeiles nacunda</i> (Vieillot, 1817)	Corucão	<i>Nacunda Nighthawk</i>	PP	NA	NA	B
Apodiformes Peters, 1940						
Apodidae Olphe-Galliard, 1887						
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Taperuçu-de-coleira-branca	<i>White-collared Swift</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	Andorinhão-dos-temporais	<i>Sick's Swift</i>	PP	NA	NA	B
Trochilidae Vigors, 1825						
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	<i>Planalto Hermit</i>	PP	NA	NA	B
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	Rabo-branco-de-garganta-rajada	<i>Scale-throated Hermit</i>	PP	NA	NA	M
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	<i>Swallow-tailed Hummingbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-preto	<i>Black Jacobin</i>	PP	NA	NA	M
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelhavioleta	<i>White-vented Vireo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-de-veste-preta	<i>Black-throated Mango</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	Besourinho-de-bico-vermelho	<i>Glittering-bellied Emerald</i>	PP	NA	NA	B
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta	<i>Violet-capped Woodnymph</i>	PP	NA	NA	M
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-papo-branco	<i>White-throated Hummingbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Amazilia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-banda-branca	<i>Versicolored Emerald</i>	PP	NA	NA	B
<i>Amazilia lactea</i> (Lesson, 1832)	Beija-flor-de-peito-azul	<i>Sapphire-spangled Emerald</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Heliomaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)	Bico-reto-cinzento	<i>Long-billed Starthroat</i>	PP	NA	NA	M
Coraciiformes Forbes, 1844						
Alcedinidae Rafinesque, 1815						
<i>Megacyrle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande	<i>Ringed Kingfisher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	<i>Amazon Kingfisher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	Martim-pescador-pequeno	<i>Green Kingfisher</i>	PP	NA	NA	B
Galbuliformes Fürbringer, 1888						
Bucconidae Horsfield, 1821						
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	João-bobo	<i>White-eared Puffbird</i>	PP	NA	NA	M
<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	Barbudo-rajado	<i>Crescent-chested Puffbird</i>	PP	NA	NA	M
Piciformes Meyer & Wolf, 1810						
Ramphastidae Vigors, 1825						
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	Tucanuçu	<i>Toco Toucan</i>	PP	NA	NA	M
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	Tucano-de-bico-verde	<i>Red-breasted Toucan</i>	PP	NA	NA	M
Picidae Leach, 1820						
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	Pica-pau-anão-barrado	<i>White-barred Piculet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	Pica-pau-anão-de-coleira	<i>Ochre-collared Piculet</i>	PP	NA	NA	M
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	<i>White Woodpecker</i>	PP	NA	NA	B
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	<i>White-spotted Woodpecker</i>	PP	NA	NA	M
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	<i>Green-barred Woodpecker</i>	PP	NA	NA	B
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	<i>Campo Flicker</i>	PP	NA	NA	B
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	<i>Blond-crested Woodpecker</i>	PP	NA	NA	M
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	<i>Lineated Woodpecker</i>	PP	NA	NA	B
Passeriformes Linnaeus, 1758						
Thamnophilidae Swainson, 1824						
<i>Myrmotherula gularis</i> (Spix, 1825)	Choquinha-de-garganta-pintada	<i>Star-throated Antwren</i>	PP	NA	NA	M
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	<i>Plain Antvireo</i>	PP	NA	NA	M

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	<i>Barred Antshrike</i>	PP	NA	NA	B
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	Choca-de-chapéu-vermelho	<i>Rufous-capped Antshrike</i>	PP	NA	NA	B
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata	<i>Variable Antshrike</i>	PP	NA	NA	B
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	Borralhara	<i>Tufted Antshrike</i>	PP	NA	NA	M
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	<i>White-shouldered Fire-eye</i>	PP	NA	NA	M
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	Choquinha-carijó	<i>Dusky-tailed Antbird</i>	PP	NA	NA	M
Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873						
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	<i>Rufous Gnat-eater</i>	PP	NA	NA	M
Dendrocolaptidae Gray, 1840						
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	<i>Olivaceous Woodcreeper</i>	PP	NA	NA	M
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	<i>Lesser Woodcreeper</i>	PP	NA	NA	A
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	Arapaçu-grande	<i>Planalto Woodcreeper</i>	PP	NA	NA	M
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-garganta-branca	<i>White-throated Woodcreeper</i>	PP	NA	NA	M
Furnariidae Gray, 1840						
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	<i>Rufous Hornero</i>	PP	NA	NA	B
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca	<i>Sharp-tailed Streamcreeper</i>	PP	NA	NA	M
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	Barranqueiro-de-olho-branco	<i>White-eyed Foliage-gleaner</i>	PP	NA	NA	M
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	João-botina-dobrejo	<i>Orange-breasted Thornbird</i>	PP	NA	NA	M
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	Curutié	<i>Yellow-chinned Spinetail</i>	PP	NA	NA	M
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	<i>Rufous-capped Spinetail</i>	PP	NA	NA	M
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	Petrim	<i>Sooty-fronted Spinetail</i>	PP	NA	NA	B
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	Uí-pi	<i>Pale-breasted Spinetail</i>	PP	NA	QA	B
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném	<i>Spix's Spinetail</i>	PP	NA	NA	B
<i>Cranioleuca pallida</i> (Wied, 1831)	Arredio-pálido	<i>Pallid Spinetail</i>	PP	NA	NA	M
Pipridae Rafinesque, 1815						
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	<i>Swallow-tailed Manakin</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	<i>Helmeted Manakin</i>	PP	NA	QA	M
Tityridae Gray, 1840						
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto	<i>Black-tailed Tityra</i>	PP	NA	NA	M
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	Caneleiro-de-chapéu-preto	<i>Crested Becard</i>	PP	NA	NA	M
Cotingidae Bonaparte, 1849						
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	Araponga	<i>Bare-throated Bellbird</i>	VU	NA	VU	M
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	Pavó	<i>Red-ruffed Fruitcrow</i>	PP	NA	VU	M
Incertae sedis						
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Patinho	<i>White-throated Spadebill</i>	PP	NA	NA	M
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907						
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza	<i>Gray-hooded Flycatcher</i>	PP	NA	NA	M
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo	<i>Sepia-capped Flycatcher</i>	PP	NA	NA	M
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	<i>Yellow-olive Flycatcher</i>	PP	NA	NA	M
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	<i>Yellow-lored Tody-Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	<i>Common Tody-Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	<i>Ochre-faced Tody-Flycatcher</i>	PP	NA	NA	M
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	<i>Pearly-vented Tody-tyrant</i>	PP	NA	NA	M
Tyrannidae Vigors, 1825						
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	<i>Cliff Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha	<i>Southern Beardless-Tyrannulet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	<i>Yellow-bellied Elaenia</i>	PP	NA	NA	B
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	Guaracava-de-bico-curto	<i>Small-billed Elaenia</i>	PP	NA	NA	B
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	Tuque	<i>Olivaceous Elaenia</i>	PP	NA	NA	B
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Tucão	<i>Highland Elaenia</i>	PP	NA	NA	M

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	Guaracava-de-crista-alaranjada	<i>Greenish Elaenia</i>	PP	NA	NA	M
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	Marianinha-amarela	<i>Yellow Tyrannulet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	Piolhinho-verdoso	<i>Greenish Tyrannulet</i>	PP	NA	NA	M
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	Alegrinho	<i>White-crested Tyrannulet</i>	PP	NA	NA	B
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)	Capitão-de-saíra	<i>Gray-hooded Attila</i>	PP	NA	NA	M
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	Irré	<i>Swainson's Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	<i>Short-crested Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	<i>Brown-crested Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	Gritador	<i>Sirystes</i>	PP	NA	NA	M
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	<i>Great Kiskadee</i>	PP	NA	NA	B
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	<i>Cattle Tyrant</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	<i>Streaked Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei	<i>Boat-billed Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	<i>Rusty-margined Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho	<i>Social Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	<i>Tropical Kingbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	Tesourinha	<i>Fork-tailed Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Empidonax varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica	<i>Variegated Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Viuvinha	<i>Long-tailed Tyrant</i>	PP	NA	NA	B
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe	<i>Bran-colored Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Príncipe	<i>Vermilion Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	Lavadeira-mascarada	<i>Masked Water-Tyrant</i>	PP	NA	NA	B
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	Freirinha	<i>White-headed Marsh Tyrant</i>	PP	NA	NA	M
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	Tesoura-do-brejo	<i>Streamer-tailed Tyrant</i>	PP	NA	NA	M
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	Guaracavuçu	<i>Fuscous Flycatcher</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado	<i>Euler's Flycatcher</i>	PP	NA	NA	M
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	Papa-moscas-cinzento	<i>Tropical Pewee</i>	PP	NA	NA	B
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	Maria-preta-de-penacho	<i>Crested Black-Tyrant</i>	PP	NA	NA	B
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	Suiriri-pequeno	<i>Yellow-browed Tyrant</i>	PP	NA	NA	B
<i>Xolmis cinereus</i> (Vieillot, 1816)	Primavera	<i>Gray Monjita</i>	PP	NA	NA	B
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	<i>White-rumped Monjita</i>	PP	NA	NA	M
Vireonidae Swainson, 1837						
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari	<i>Rufous-browed Peppershrike</i>	PP	NA	NA	B
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara	<i>Red-eyed Vireo</i>	PP	NA	NA	B
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	Verdinho-coroadinho	<i>Rufous-crowned Greenlet</i>	PP	NA	NA	M
Corvidae Leach, 1820						
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	<i>Curl-crested Jay</i>	PP	NA	NA	M
Hirundinidae Rafinesque, 1815						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa	<i>Blue-and-white Swallow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	<i>Southern Rough-winged Swallow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo	<i>Brown-chested Martin</i>	PP	NA	NA	B
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	Andorinha-doméstica-grande	<i>Gray-breasted Martin</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	Andorinha-do-rio	<i>White-winged Swallow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-de-sobre-branco	<i>White-rumped Swallow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Riparia riparia</i> (Linnaeus, 1758)	Andorinha-dobarranco	<i>Bank Swallow</i>	PP	NA	NA	B
Troglodytidae Swainson, 1831						
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra	<i>Southern House Wren</i>	PP	NA	NA	B
Donacobiidae Aleixo & Pacheco, 2006						
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	Japacanim	<i>Black-capped Donacobius</i>	PP	NA	NA	M
Turdidae Rafinesque, 1815						

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	Sabiá-una	<i>Yellow-legged Thrush</i>	PP	NA	NA	M
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	<i>Rufous-bellied Thrush</i>	PP	NA	NA	B
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	<i>Pale-breasted Thrush</i>	PP	NA	NA	B
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca	<i>Creamy-bellied Thrush</i>	PP	NA	NA	B
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira	<i>White-necked Thrush</i>	PP	NA	NA	M
Mimidae Bonaparte, 1853						
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	<i>Chalk-browed Mockingbird</i>	PP	NA	NA	B
Motacillidae Horsfield, 1821						
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	Caminheiro-zumbidor	<i>Yellowish Pipit</i>	PP	NA	NA	B
Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838						
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	<i>Bananaquit</i>	PP	NA	NA	B
Thraupidae Cabanis, 1847						
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro	<i>Green-winged Saltator</i>	PP	NA	NA	B
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	<i>Hooded Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	<i>Orange-headed Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pyrrhocoma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	Cabecinha-castanha	<i>Chestnut-headed Tanager</i>	PP	NA	NA	M
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	<i>Ruby-crowned Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Pipira-vermelha	<i>Silver-beaked Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico-rei	<i>Red-crested Finch</i>	PP	NA	NA	B
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete	<i>Black-goggled Tanager</i>	PP	NA	NA	M
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	<i>Sayaca Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro	<i>Palm Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarela	<i>Burnished-buff Tanager</i>	PP	NA	NA	M
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	Cardeal	<i>Red-crested Cardinal</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Sanhaçu-papa-laranja	<i>Blue-and-yellow Tanager</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	Saí-andorinha	<i>Swallow Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	<i>Blue Dacnis</i>	PP	NA	NA	B
<i>Hemithraupis ruficapilla</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-ferrugem	<i>Rufous-headed Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	Figuinha-de-rabo-castanho	<i>Chestnut-vented Conebill</i>	PP	NA	NA	B
Emberizidae Vigors, 1825						
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	<i>Rufous-collared Sparrow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	<i>Grassland Sparrow</i>	PP	NA	NA	B
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	Cigarra-bambu	<i>Uniform Finch</i>	PP	NA	NA	M
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	<i>Saffron Finch</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	Tipio	<i>Grassland Yellow-Finch</i>	PP	NA	NA	B
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo	<i>Wedge-tailed Grass-Finch</i>	PP	NA	NA	B
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziú	<i>Blue-black Grassquit</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	<i>Lined Seedeater</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho	<i>Double-collared Seedeater</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	Chorão	<i>White-bellied Seedeater</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sporophila bouvreuil</i> (Statius Muller, 1776)	Caboclinho	<i>Capped Seedeater</i>	PP	NA	VU	M
<i>Sporophila angolensis</i> (Linnaeus, 1766)	Curió	<i>Chestnut-bellied Seed-Finch</i>	PP	NA	VU	B
<i>Arremon semitorquatus</i> Swainson, 1838	Tico-tico-do-mato	<i>Half-collared Sparrow</i>	PP	NA	NA	M
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson, 1838	Tico-tico-de-bico-amarelo	<i>Saffron-billed Sparrow</i>	PP	NA	NA	M
Cardinalidae Ridgway, 1901						
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	Sanhaçu-de-fogo	<i>Hepatic Tanager</i>	PP	NA	NA	B
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	Tiê-do-mato-grosso	<i>Red-crowned Ant-Tanager</i>	PP	NA	NA	A
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947						
<i>Parula pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	Mariquita	<i>Tropical Parula</i>	PP	NA	NA	M
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	Pia-cobra	<i>Masked Yellowthroat</i>	PP	NA	NA	B

TÁXON	NOME COMUM	NOME EM INGLÊS	I U C N	M M A	S P	S e n s i b i l i d a d e
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula	<i>Golden-crowned Warbler</i>	PP	NA	NA	M
<i>Basileuterus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830	Pula-pula-de-barriga-branca	<i>White-bellied Warbler</i>	PP	NA	NA	B
<i>Basileuterus flaveolus</i> (Baird, 1865)	Canário-do-mato	<i>Flavescient Warbler</i>	PP	NA	NA	M
<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador	<i>White-browed Warbler</i>	PP	NA	NA	M
Icteridae Vigors, 1825						
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	Tecelão	<i>Golden-winged Cacique</i>	PP	NA	NA	M
<i>Icterus cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	Inhapim	<i>Epaulet Oriole</i>	PP	NA	NA	M
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	Graúna	<i>Chopi Blackbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819)	Garibaldi	<i>Chestnut-capped Blackbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo	<i>Yellow-rumped Marshbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	<i>Shiny Cowbird</i>	PP	NA	NA	B
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-dosul	<i>White-browed Blackbird</i>	PP	NA	NA	B
Fringillidae Leach, 1820						
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	Pintassilgo	<i>Hooded Siskin</i>	PP	NA	NA	B
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	<i>Purple-throated Euphonias</i>	PP	NA	NA	B
<i>Euphonia cyanocephala</i> (Vieillot, 1818)	Gaturamo-rei	<i>Golden-rumped Euphonias</i>	PP	NA	NA	B
Estrildidae Bonaparte, 1850						
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	<i>Common Waxbill</i>	PP	NA	X*	B
Passeridae Rafinesque, 1815						
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	<i>House Sparrow</i>	PP	NA	X*	B

Referências bibliográficas

- BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C.; SUGIEDA, A. M. (Org.). (2009). *Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo: Vertebrados*. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Secretaria do Meio Ambiente.
- CAMARGO, P. H. S. A.; BARRELLA, W. (2010). *Levantamento comparativo da avifauna de trechos urbanos de dois rios paulistas*. Iniciação Científica, PUCSP- CNPq, São Paulo. Dados não publicados.
- CARVALHO, F. F. (2010). Comportamento Alimentar das Aves Piscívoras Aquáticas do Parque Natural “Chico Mendes”. *Revista Eletrônica de Biologia*, São Paulo, v. 3, n.2, p.11-19.
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS – CBRO. (2011). *Listas das aves do Brasil*. [S.I.]: Editora CBRO. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 03 jun. 2013.
- CLUCAS, B.; MARZLUFF, J. M. (2011). Attitudes and actions toward birds in urban areas; human cultural differences influence bird behavior. *The Auk, Washington*, v. 129, n.1, p.1–9.
- CRUZ, B. B.; PIRATELLI, A. J. (2011). Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 11, n. 4, p.255-264.
- DAVANÇO, P. V. (2009). *Biologia reprodutiva do sabiá-barranco (*Turdus leucomelas*) na região sudeste do Brasil*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba. Disponível em: <http://www.sorocaba.ufscar.br/ufscar/mce/arquivo/pagina49/tcc_paulo_davan%C3%A7o_texto.pdf>. Acesso em 12 jun. 2013.
- EEVA, T.; TANHUA NPÄÄ, S.; RABERGH, C.; AIRAKSINEN, S.; NIKINMAA, M.; LEHIKOINEN, E. (2000). Biomarkers and fluctuating asymmetry as indicators of pollution-induced stress in two hole-nesting passerines. *Functional Ecology*, London, v. 14, p.235-243.
- FRANCHIN, A. G.; MARÇAL-JÚNIOR, (2004). A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). *Biotemas*, Santa Catarina, v. 17, p.179-202.
- FREITAS, M. S. (2010). *Comportamento reprodutivo do caminheiro-zumbidor, *Anthus lutescens Pucheran 1855* (Aves: Motacillidae), na região de Sorocaba, SP*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP.
- FULLER, R. A.; WARREN, P. H.; GASTON, K. J. (2007). Daytime noise predicts nocturnal singing in urban robins. *Biology Letters*, Londres, n. 3, p. 368- 370.
- FUSCALDI, R. G.; LOURES-RIBEIRO, A. (2008). A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas*, Santa Catarina, v. 21, p. 125-133.
- HAGGARD, W. H. (1990). Urban weather. *International Journal of Environmental Studies*, London, v. 36, p. 73-82.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. (2012). *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2012. 2. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: Jun. 2013.

KALINOWSK, R. S.; MATTHEW, D.; JOHNSON, M. D. (2010). Influence of Suburban Habitat on a Wintering Bird Community in Coastal Northern California. *The Condor*, California, v. 112, n.2, p. 274–282.

KROLIKOWSKI, V. (2009). *Atração de aves para áreas degradadas: poleiros artificiais x poleiros naturais*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP.

LOPES, L. M. (2009). *Avifauna de duas áreas verdes urbanas no município de Sorocaba, SP*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP. Disponível em: <http://www.sorocaba.ufscar.br/ufscar/mce/arquivo/pagina49/tcc_larissa_martins_lopes.pdf>. Acesso em: 3 Jul. 2013.

MARZLUFF, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. In: MARZLUFF, J. M.; BOWMAN, R.; DONELLY, R. (Ed.). *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Kluwer, New York, p. 19-48.

MATOS, V. P. V. (2013). *Avifauna em áreas abertas, fragmentos e áreas em regeneração da UFSCar câmpus Sorocaba – SP*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP.

MEFFERT, P. J., DZIOCK, F. (2013). The influence of urbanisation on diversity and trait composition of birds. *Landscape Ecology*, Arizona, v. 28, p.943–957.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. (2005). Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Paraná, v. 22, p. 51–59.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. (2003). *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção*. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 12 Jun. 2013.

OLIVEIRA, E. M. (2010). *Ecologia trófica das aves do campus da UFSCar Sorocaba*. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP. Disponível em: <http://www.sorocaba.ufscar.br/ufscar/mce/arquivo/pagina58/cbbs2007_emily_miranda_oliveira.pdf>. Acesso em: 3 Jul. 2013.

OLIVEIRA, L. S. (2009). *Estudos sobre a biologia reprodutiva do bigodinho, Sporophila lineola (Aves: Emberizidae)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas Universidade Federal de São Carlos, câmpus Sorocaba, Sorocaba, SP. 2009.. Disponível em: <http://www.sorocaba.ufscar.br/ufscar/mce/arquivo/pagina49/tcc_leonardo_scalon.pdf>. Acesso em 3 Jul. 2013.

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 Journal of Biology*, São Carlos, SP, v. 68, n. 2,p. 259-268.

REGALADO, L. B. (2007). *Observando as aves nas áreas verdes de Sorocaba e região*. Sorocaba, SP: Edição do Autor. 198p. Ilust.

RODRIGUES, S. B. M. (2010). Frugivoria por aves em *Zanthoxylum chiloperone* (Rutaceae) numa área urbana do Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. *Revista Eletrônica de Biologia*, São Paulo, v. 3, n. 4, p.35-55.

SILVA, L. A. C. ; NAKANO, C. A. (2008). Avifauna em uma Área de Cerrado no Bairro do Central Parque, município de Sorocaba, São Paulo, Brasil. *Revista Eletrônica de Biologia*, São Paulo, v. 1, n. 1,p. 36-61.

SILVA, L. R.; FRANCISCO, M. R. (2013). *Estudos dos parâmetros reprodutivos do tico-tico, Zonitrichia capensis (Aves, Emberizidae) numa área da região Sudeste do Brasil*. XX Congresso de Iniciação Científica da UFSCar, São Carlos, SP. Anais de Eventos da UFSCar.

SORACE, A. (2002). High density of bird and pest species in urban habitats and the role of predator abundance. *Ornis Fennica*, Helsinki, Finland, v. 79, p. 60-71.

STOTZ, D. F.; J. W. FITZPATRICK; T. A. PARKER; MOSKOVITS, D. K. (1996). Neotropical birds: *ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press.

SILVEIRA, L. F.; UEZU, A. Checklist of birds from São Paulo State, Brazil. *Biota Neotropica* São Paulo v. 11, n.1a. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/en/abstract?inventory+bn0061101a2011>>. Acesso em: 18 Jun. 2013.

TAMPSOM, V. E.; PETRY, M. V. (2008). Nidificação e análise das guildas alimentares de aves no Morro do Espelho, na zona urbana de São Leopoldo – RS. *Revista FZVA*, Uruguaiana, v. 6, p. 63-69.

VALADÃO, R. M.; MARÇAL-JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A. G. (2006). A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. *Revista Bioscience Journal*, Uberlândia, MG, v. 20, n. 2,p. 97-108.

WIKIAVES. Disponível em <http://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em 20/06/2013.



Capítulo 12

Mastofauna do Município de Sorocaba

Roberto Tiocci Junior, Fernando Monteiro Costa,
Welber Senteio Smith e Edna Maria Cardoso de Oliveira



Resumo

Na produção deste capítulo foram reunidas informações disponíveis na literatura e também dados dos próprios autores referentes à mastofauna do município de Sorocaba, evidenciando a distribuição das espécies em diversos habitats, como principais pontos de amostragem as áreas do Site da Toyota, Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade “Marco Flávio da Costa Chaves” (PNMCBio), incluindo também os corredores e fragmentos adjacentes ao redor da PNMCBio e do Parque Municipal Dr. Bráulio Guedes da Silva”.

Por meio de levantamento bibliográfico referente às espécies amostradas no município de Sorocaba foi possível gerar uma lista contendo 48 espécies de mamíferos pertencentes a 8 ordens e 18 famílias.

Introdução

A mastofauna do interior paulista, embora bastante rica em diversidade e endemismos, devido aos contatos entre o Cerrado e a Floresta Estacional, encontrasse bastante alterada no que diz respeito à composição de espécies, principalmente em regiões onde o histórico de fragmentação foi mais intenso, atualmente é constituída por fragmentos florestais isolados de diversos tamanhos e em diferentes estágios de sucessão secundária, formando um mosaico de paisagens altamente modificadas (PAGLIA, *et.al.*, 1995).

As espécies de mamíferos sempre despertam interesses nas pessoas devido a sua diversidade, beleza, utilidade ou pelos problemas que podem causar (REIS, *et al.*, 2010) os mais carismáticos vertebrados viventes, em decorrência de sua notável diversidade morfológica, ecológica e

comportamental (ROSE, 2006). São conhecidas, atualmente, cerca de 5.400 espécies de mamíferos no mundo (WILSON e REEDER, 2005), mas este número vem aumentando ano a ano com a descrição de novas espécies descobertas em inventários de áreas pouco conhecidas ou nas gavetas dos museus. A diversidade de mamíferos no Brasil atinge números expressivos, constituindo-se numa das maiores do mundo. Até pouco tempo, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo, das quais 12 são encontradas no Brasil, representadas por 688 espécies (FONSECA *et al.*, 1996 *apud* REIS *et al.*, 2006). Para o Estado de São Paulo são listadas 231 espécies de mamíferos, 206 excluindo-se os cetáceos (DE VIVO *et al.*, 2010), o que representa 36% da diversidade nacional, com representantes de todas as ordens de mamíferos presentes no Brasil.

Contudo, atualmente essa biodiversidade se encontra ameaçada devido à fragmentação de florestas, entre outras causas, as antropogênicas. Em suma, são animais com biologia semelhante a dos humanos - a espécie de mamífero dominante no planeta. E por esta razão, encontram-se seriamente ameaçados ao redor do globo.

Material e métodos

Área de estudo

O município de Sorocaba (Figura 01 - anexo) é o quarto mais populoso do interior do Estado de São Paulo (precedido por Campinas, São José dos Campos e Ribeirão Preto), com uma população de mais de 600 mil habitantes sendo, portanto, uma capital regional. Porém, a microrregião de Sorocaba conta com 14 municípios, somando mais de 1.300.000 habitantes.

Possui uma área de 456,0 km², sendo 349,2 km² de área urbana e 106,8 km² de área rural (PREFEITURA DE SOROCABA, 2012). A cidade é um importante polo industrial no interior do Estado de São Paulo e do Brasil. É o oitavo município brasileiro e o quarto mercado consumidor do Estado fora da região metropolitana da capital, com um potencial de consumo *per capita* anual estimado em 2.400 dólares estadunidenses para a população urbana, e 917 dólares estadunidenses para a rural (7.200 pessoas), sendo a 29^a cidade brasileira com maior potencial de consumo (PREFEITURA DE SOROCABA, 2012).

Sorocaba faz limite com os seguintes municípios: Porto Feliz, Votorantim, Mairinque, Itu, Araçoiaba da Serra, Salto de Pirapora, Iperó, Alumínio, Capela do Alto, Boituva, Piedade, Ibiúna, Cabreúva e Tatuí (PREFEITURA DE SOROCABA, 2012).

A cobertura vegetal original da região de Sorocaba corresponde à Floresta Ombrófila Densa, segundo a terminologia adotada pelo IBGE, ou Complexo da Floresta Atlântica. De acordo com a delimitação das Regiões Ecológicas no Estado de São Paulo adotada pela Resolução SMA nº21 de 21.11.01, a área de estudo situa-se na região Sudeste do Estado de São Paulo, cuja matriz é composta por Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa e Cerrado *lato sensu*.

Sorocaba está localizada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos UGRHI-10 – Sorocaba e Médio Tietê - SMT. O uso do solo nessa bacia engloba áreas intensamente urbanizadas e industrializadas nas proximidades de Sorocaba e atividades hortifrutigranjeiras, reflorestamento, pastagens naturais e cultivadas na zona rural.

Devido ao intenso uso, a cobertura vegetal do município de Sorocaba, encontra-se reduzida e distribuída em pontos isolados, formando diversos fragmentos de pequeno porte.

O município de Sorocaba possui um total de 45.007,85 hectares, dos quais 7.509,02 hectares apresentaram cobertura por remanescentes de vegetação natural para o ano de 2006 (ano da cobertura aerofotogramétrica utilizada no estudo), representando 16,68% do território (MELLO K., 2012).

Utilizando como base para as descrições das fitofisionomias a classificação proposta por IBGE (1991), Projeto RADAM Brasil (1983) e Mapa de Uso o Solo do Estado de São Paulo (Secretaria do Meio Ambiente – Instituto Florestal, 2005), foi possível observar as seguintes tipologias: Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa - Estágio Inicial (Vegetação Estágio Inicial), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa – Estágio Médio (Vegetação Estágio Médio), Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa – Estágio Avançado (Vegetação Estágio Avançado), Savana Arborizada (Cerrado), Savana gramíneo-lenhosa (Campo Cerrado), Vegetação Pioneira, Mata Ciliar (Mata de Várzea) e Campo Antrópico, cujas descrições seguem especializadas, apresentando-se abaixo como mosaicos a área de cada fitofisionomia presente no município de Sorocaba (Tabela 01).

Tabela 1: Vegetação remanescente no município de Sorocaba – SP

Uso do solo	Área (Hectares)
Vegetação Avançada	285,73
Vegetação Média	1.713,75
Vegetação Pioneira	893,84
Vegetação Rupreste	26,69
Campo Cerrado	501,14
Cerrado	319,14
Vegetação Inicial	1.466,73
Mata Ciliar	3.471,30
Vegetação de Várzea	644,94

Levantamento de dados

Nesta revisão foram reunidas informações disponíveis na literatura e também dados dos próprios autores referentes à mastofauna do município de Sorocaba, evidenciando a distribuição das espécies em diversos habitats.

Foi realizada uma consulta nas bibliotecas das universidades do município de Sorocaba (Pontifícia Universidade Católica – PUC-SP, Universidade Paulista – UNIP e Universidade Federal de São Carlos – UFSCar-Sorocaba), a fim de buscar as informações contidas em monografias e relatórios de iniciação científica. Além disso, pesquisaram-se nos sites de busca Google Acadêmico e Scielo, os artigos que tiveram pontos de amostragem dentro do município de Sorocaba.

Estudos sobre a mastofauna de Sorocaba

Com base nos dados levantados através de revisões bibliográficas de monografias, relatórios de iniciação científica, Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA do Site da Toyota do Brasil, Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade “Marco Flávio da Costa Chaves” e alguns Trabalhos de Conclusão de Curso - TCCs da região do município de Sorocaba, foram catalogadas 48 espécies de mamíferos no total, pertencentes a 8 ordens e 18 famílias. Vale ressaltar que na área do empreendimento da Toyota do Brasil, foram catalogadas 34 espécies e na área da PNMCBio, foram catalogadas 12 espécies de mamíferos.

Dos dados aqui compilados, destacam-se também os trabalhos de iniciação científica desenvolvidos entre 2010, 2011 e 2013 pelos alunos da Universidade Paulista (UNIP- Sorocaba), Fernando Monteiro Costa, Roberto Tiocci Junior e Edna Maria Cardoso de Oliveira, atuais autores do mesmo junto ao Dr. Prof. Welber Senteio Smith, da Universidade Paulista (UNIP-Sorocaba). Os dados apresentados nesse capítulo são baseados em todos os trabalhos desenvolvidos até agora no município de Sorocaba.

Inventário da mastofauna

De acordo com os trabalhos citados e dados dos próprios autores desse capítulo, ocorre em Sorocaba um total de 48 espécies de mamíferos pertencentes a 8 ordens (*Didelphiomorphia*, *Cingulata*, *Primates*, *Chiroptera*, *Carnivora*, *Artiodactyla*, *Rodentia* e *Lagomorpha*) e 18 famílias (*Didelphidae*, *Dasypodidae*, *Cebidae*, *Phyllostomidae*, *Vespertilionidae*, *Felidae*, *Canidae*, *Mustelidae*, *Procyonidae*, *Tayassuidae*, *Suidae*, *Cervidae*, *Cricetidae*, *Caviidae*, *Erethizontidae*, *Scuridae*, *Myocastoridae* e *Leporidae*).

As ordens *Rodentia* e *Chiroptera* apresentam o maior número de espécies registradas, sendo *Rodentia*, 14 espécies; e *Chiroptera*, 9 espécies.

As espécies mais comuns são: *Didelphis albiventris* (Figura 02 - anexo), *Didelphis aurita*, *Dasyurus novemcinctus*, *Gracilinanus agilis* (Figura 03 - anexo), *Desmodus rotundus*, *Anoura caudifer*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus lituratus*, *Sturnira lilium* (Figura 04 - anexo), *Cerdocyon thous*, *Procyon cancrivorus* (Figura 05 - anexo), *Tayassu pecari*, *Mazama gouazoubira*, *Akodon sp*, *Necromys lasiurus* (Figura 06 - anexo), *Oligoryzomys sp*, *Myocastor coypus* e *Hydrochoerus hydrocaeris*.

A espécie exótica de Javaporco foi registrada através de observação direta, essa espécie se prolifera rapidamente, dominando habitats florestais e prejudicando a manutenção da biodiversidade nativa (DEBERDT & SCHERER, 2007).

A Tabela 2 apresenta as espécies inventariadas no município de Sorocaba com os respectivos nomes populares, status de conservação, ocorrência das espécies no município e tipo de metodologia utilizada para o levantamento das mesmas.

A fauna catalogada através destas revisões bibliográficas é típica de ambientes antropizados, que se apresentam como espécies generalistas, que se adaptam bem a ambientes degradados. Dentre os animais registrados no município de Sorocaba, segundo a Lista de Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo (2009), a espécie *Tayassu pecari* está na categoria Em Perigo (EN), ou seja, enfrenta um risco muito alto de extinção na natureza em virtude da caça e redução significativa de áreas preservadas no Estado de São Paulo. A espécie *Monodelphis iheringi* (Figura 7 - anexo), classificada na categoria Vulnerável (VU), encontra-se com alto risco de extinção na natureza. É um marsupial raro, sendo encontrado em florestas primárias e secundárias (REIS *et al.*, 2011). As espécies do gênero *Leopardus* se encontram na categoria Vulnerável (VU) ou Em Perigo (EN).

O Brasil apresenta 69 espécies de mamíferos oficialmente ameaçadas, o que representa 10,6% das 652 espécies nativas de mamíferos que ocorrem no país, segundo a mais recente compilação disponível (REIS *et al.*, 2006). A grande maioria das espécies ameaçadas (40 espécies) está incluída na categoria Vulnerável (VU), quase um terço (18 espécies) está na categoria Criticamente em Perigo (CR) e as 11 espécies restantes situam-se na categoria Em Perigo (EN), segundo critérios de avaliação adotados para a elaboração da lista em 2002 (UNIÃO MUNDIAL PARA A NATUREZA - IUCN, 2001) e publicados em Machado *et al.* (2005). Nenhuma espécie foi considerada Extinta ou Regionalmente Extinta. As espécies ameaçadas estão distribuídas em 10 das 12 ordens com representantes no Brasil, ou seja, apenas as ordens *Perissodactyla* e *Lagomorpha* (cada uma delas tem uma espécie no país) não possuem espécies ameaçadas.

Segundo Burstim e Flynn (2012), para a região de Sorocaba e arredores foram encontradas 71 espécies de mamíferos. O número de espécies inventariadas através dos trabalhos realizados no Site da Toyota do Brasil, PNMCBio e Parque Municipal “Dr. Bráulio Guedes da Silva” correspondem a 67,6% do total identificado para a região.

Tabela 2: Espécies inventariadas no município de Sorocaba-SP.

Táxon	Nome Popular	Nativa	Status (IUCN, CITES, MMA-Ameaçada)	Não nativa	Invasora	Meio Urbano	Meio Rural	Meio Periurbano	Observações
<i>Anoura caudifer</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Artibeus lituratus</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Artibeus obscurus</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Carollia perspicillata</i>	Morcego	x			x	x	x	x	Captura
<i>Desmodus rotundus</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Micronycteris microtis</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Sturnira lilium</i>	Morcego	x			x	x	x	x	Captura
<i>Myotis nigricans</i>	Morcego	x			x	x	x	x	Captura
<i>Myotis sp</i>	Morcego	x				x	x	x	Captura
<i>Akodon ssp</i>	Rato-do-chão	x						x	Captura
<i>Oligoryzomys ssp</i>	Camundongo-do-mato	x						x	Captura
<i>Oryzomys laticeps</i>	Rato-do-mato	x						x	Captura
<i>Oxymycterus delator</i>	Rato-do-brejo	x						x	Captura
<i>Nectomys squamipes</i>	Rato-d'água	x						x	Captura
<i>Rhipodomys mastacalis</i>	Rato-da-árvore	x						x	Captura
<i>Calomys tener</i>	Rato-calunga	x				x	x	x	Captura
<i>Oecomys catherinae</i>	Rato-da-árvore	x				x	x	x	Captura
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão do Banhado	x			x	x	x	x	Pesq. Etnozoológica
<i>Necromys lasiurus</i>	Pixuna	x				x	x	x	Captura
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	Camundongo-do-mato	x				x	x	x	Captura
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de orelha-branca							x	Captura
<i>Didelphis aurita</i>	Gambá-de orelha-preta	x						x	Captura
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuúca	x						x	Captura
<i>Monodelphis kunsi</i>	Catita	x						x	Captura

<i>Monodelphis iheringi</i>	Cuíca-três-litras	x	Vulnerável (IUCN)				X	Captura
<i>Puma concolor</i>	Onça-Parda	x					X	Observação Direta
<i>Felis wiiedi</i>	Gato-do-mato	x					X	Observação Direta
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Gato- mourisco	x					X	Observação Direta
<i>Felis Pardalis</i>	Jaguatirica	x					X	Observação Direta
<i>Puma yagouaroundi</i>	Jaguarundi	x					X	Observação Direta
<i>Leopardus sp</i>	Gato-do-mato	x	Vulnerável (IUCN)				X	Pegadas
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão- pelada	x					X	Pegadas
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-Guará	x	Ameaçada (IUCN)		X	x	X	Observação Direta
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	x				x	X	Observação Direta
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	x				x	X	Observação Direta
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Esquilo	x			X	x	X	Observação Direta
<i>Coendou prehensilis</i>	Ouriço caxeiro	x			X	x	X	Pesq. Etnozoológica
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-Galinha	x				x	X	Pegadas
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro	x					X	Observação Direta
<i>Hydrochoerus hydrochoeris</i>	Capivara	x			X	x	x	Observação Direta
<i>Cavia aperea</i>	Preá	x			X	x	x	Observação Direta
<i>Nasua nasua</i>	Quati	x				x	x	Observação Direta
<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-do-Cerrado	x				x	x	Observação Direta
<i>Galictis vittata</i>	Furão			x		x	x	Captura
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada			x		x	x	Observação Direta
<i>Sus scrofa</i>	Porco doméstico / Javali			x	x	x	x	Observação Direta
<i>Felis catus</i>	Gato-doméstico	x			X	x	x	Observação Direta
<i>Canis lupus familiaris</i>	Cachorro-doméstico	x			X	x	x	Observação Direta

Distribuição da mastofauna

A distribuição geográfica dos mamíferos é muito variada e a diversidade e a riqueza mastofauna são influenciadas por diversos fatores complexos combinados, entre eles, a história evolutiva, o grau de isolamento e a complexidade do habitat. A ampliação da distribuição de algumas espécies é discutida, assim como aspectos biogeográficos.

Em relação aos mamíferos terrestres, a perda e a fragmentação dos habitats estão entre os fatores que mais afetam a sobrevivência de suas populações (CHIARELLO, 2000). Em fragmentos com áreas muito reduzidas, o equilíbrio na relação de interdependência das espécies não é mantido (CROOKS e SOULÉ, 1999; CROOKS, 2002). A fauna de um modo geral é afetada por essa fragmentação devido ao isolamento que impede a migração entre os fragmentos e a recolonização, provocando aumento do endocruzamento e diminuição da viabilidade genética dessas populações, podendo resultar em extinções locais (CASTRO e FERNANDEZ, 2004). Esses remanescentes florestais, segundo Viana *et al.* (1992), podem ser considerados os últimos depositários da biodiversidade nativa de boa parte de nossas florestas.

Conclusões

O município de Sorocaba apresenta-se em um mosaico de fragmentos de habitats, sendo a fragmentação a ameaça mais séria para a maioria das espécies de vertebrados (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). A fauna é totalmente dependente da flora, qualquer distúrbio provocado na vegetação reflete negativamente na fauna local (SOUZA e GONÇALVES, 2.004). Diversos componentes estruturais de um habitat se inter-relacionam e são determinantes para a persistência ou não das espécies originais, o que pode interferir na abundância de mamíferos e de como estão distribuídos no ambiente (PAGLIA, et al., 2006).

As espécies registradas são adaptadas a ambientes degradados e representam cerca de 13% da fauna do Estado de São Paulo. Mesmo essas espécies sendo adaptadas a alterações, não estão salvas da extinção. O ideal seria associar o tamanho dos fragmentos com a qualidade e disponibilidade de recursos, com pouco efeito de borda, obtendo assim um ambiente favorável à manutenção de riqueza de espécies por um longo período de tempo (REIS et. al, 2003).

A realização de estudos em remanescentes de vegetação nativa é uma forma eficiente de avaliar o efeito da fragmentação sobre a biodiversidade, bem como o grau de perturbação desses fragmentos (D'ANDREA et al. 1999). Neste sentido, inventariar a fauna de um ecossistema é o primeiro passo para sua conservação. Priorizar a conservação dos fragmentos e possibilitar a conexão entre eles é de fundamental importância à manutenção da fauna, bem como à discussão da presença de cercas no entorno, se por um lado tende a proteger o fragmento de ações antrópicas, por outro, limita o deslocamento da fauna. Assim, é necessário priorizar investimentos na conservação dos fragmentos e viabilizar corredores de vegetação entre eles para aumentar as chances de sobrevivência da fauna regional, sem perder de vista que a presença das cercas ao redor dos fragmentos é um ponto ainda a ser estudado e resolvido.

Referências bibliográficas

- BURSTIN, Bruno Assanu; FLYNN, Maurea Nicoletti(2012). Levantamento secundário do estado atual da mastofauna na região de Sorocaba, SP. *RevInter Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade*, v. 5, n. 2, p. 105-121, jun.
- CASTRO, E.B.V.de; FERNANDEZ, F.A.S. (2004). Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation* 119:73-80.
- CHIARELLO, A. G. (2001). Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology* 14(6):1649-1657
- COSTA, F. M. (2013) *Mamíferos Terrestres do Parque Municipal Dr. Bráulio Guedes da Silva, Sorocaba - SP*. Relatório de Iniciação Científica – UNIP
- CROOKS, K. R. (2002). Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology*, v.16, n.2, p.488-502, 2002.
- D'ANDREA, P. S.; GENTILE R.; CERQUEIRA R.; GRELLE C. E.; HORTA C.; Rey L. (1999). Ecology of small mammals in a Brazilian rural area. *Revista Brasileira de Zoologia* 16(3): 611-620.
- DELBERD, A. J & SCHERER, S. B. 2007. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no

Brasil. Natureza & Conservação - vol. 5 - nº2 - outubro 2007 - pp. 31-44.

DE VIVO, M. (1996). *Estudo da diversidade de espécies de mamíferos do Estado de São Paulo*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

DE VIVO, M. et al. (2010). Checklist dos mamíferos do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropical* vol. 11, no. 1^a.

FONSECA et al.(1996). *Mamíferos do Brasil*, Londrina, Paraná, 2^a Ed.

IUCN. (2.010). *The IUCN Red List Threatened Species*. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. (acessado 09/06/2013).

PAGLIA, A.P.; et.al.(1995). Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 12 (1): 67-79

PARDINI, R.; DITT, E.H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R.(2006) Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (orgs.) *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. Editora da UFPR, Curitiba.

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade de Sorocaba, PNMCBio, SP. Outubro de 2012

PRIMACK, R.B. e RODRIGUES, E.(2001). *Biologia da conservação*. Editora Planta. Londrina. 328 p.

REIS, N.R.; A.L. PERACCHI; PEDRO, W. A. e I.P. LIMA.(2011). *Mamíferos do Brasil*, Londrina, Paraná, 2^a Ed. 439p

REIS, N. R.; BARBIERI, M. L. S.; LIMA, I. P.; PERACCHI, A. L. 2003. O que é melhor para manter a riqueza de espécies de morcegos (Mammalia, Chiroptera): um fragmento florestal grande ou vários fragmentos de pequeno tamanho?. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (2): 225-230.

ROSE, K. D.(2006). *The beginning of the age of mammals*. Baltimore. *The Johns Hopkins University Press*.

SOUZA, M.A.N. e GONÇALVES, M.F. (2004). Mastofauna terrestre de algumas áreas sobre influência da linha de transmissão (LT) 230 KV PE/PB, Circuito 3. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. Vol 4, N.2.

TIOCCI, R. J. (2013). A Comunidade de Morcegos (Mammalia, Chiroptera) no Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade, Sorocaba - SP, Brasil. Relatório de Iniciação Científica – UNIP.

VIANA , V. M.; AJ. A. TABANEZ e J. L. A. MARTINEZ. (1992). Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: *Anais 11 Congresso Nacional sobre Essências Nativas*. Campos do Jordão, Instituto Florestal, p.400-406.

WILSON, D. E. e REEDER, D. M.(2005). *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference* (3rd ed). *Johns Hopkins University Press*, 2.142 pp .

Relações entre o Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” e a Biodiversidade Faunística de Sorocaba

Cecília Pessutti, Luana Longon e Rodrigo Hidalgo Friciello Teixeira



Resumo

Ao contrário da visão antiquada de parques zoológicos com a exclusiva função de entretenimento do público, consolida-se gradualmente a interpretação de que essas instituições possuem diversos outros objetivos que incluem atividades de educação ambiental, pesquisas científicas e ação direta em programas de conservação da biodiversidade. O Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” (PZMQB), localizado na cidade de Sorocaba, foi fundado em 1968 e é uma instituição de referência nacional, classificada na categoria A definida pelo IBAMA, colabora junto aos órgãos oficiais dos Planos de Ação para Conservação de Espécies Ameaçadas e recebe cerca de 600.000 visitantes por ano. Devido à inexistência de Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) na região de Sorocaba, o Zoológico acaba por receber animais procedentes de seu entorno, provenientes de pessoas físicas e instituições como Corpo de Bombeiros e Polícia Ambiental. Foi realizado levantamento das entradas de animais no PZMQB no período de 2004 a 2012 (nove anos), com pelo menos uma ocorrência na cidade de Sorocaba, totalizando 3.537 animais de 179 espécies. Os resultados revelaram a preponderância da classe das aves tanto em riqueza (número de espécies), quanto em abundância (número de indivíduos), seguidas pelos répteis e pelos mamíferos. Os anfíbios foram excluídos da análise, pois foi registrada a retenção de apenas uma espécie (*Rhinella icterica*). Ressalta-se que muitos animais possuem origem de cativeiro no município, o que não significa necessariamente a distribuição geográfica natural da espécie. Isso deve ser observado com atenção, já que a introdução de espécies alóctones pode causar graves desequilíbrios nos ecossistemas. Por fim, pontua-se a importância dos estudos a serem realizados em cativeiro (*ex situ*) para que os conhecimentos adquiridos possam ser aplicados em programas de conservação *in situ*.

Introdução

A Associação Internacional de Zoos e Aquários (WAZA) explicita em suas publicações o papel dos zoológicos e aquários, englobando lazer, educação, pesquisa e bem-estar animal, dando enfoque para a importância dos mesmos para a conservação da biodiversidade, muito embora ainda persista a visão de que os parques zoológicos são coleções de animais vivos com o objetivo exclusivo de entretenimento para seus visitantes.

A acelerada expansão urbana, com a consequente perda de habitats naturais, faz com que a população das cidades possua cada vez menos contato com a natureza. Desse modo, espaços como parques zoológicos propiciam o conhecimento da biologia de diversos exemplares da fauna que não seriam possíveis de serem observados em vida livre. Os programas de educação ambiental desenvolvidos nesses espaços possuem então uma particular importância no envolvimento da comunidade visitante, visando à sensibilização e à conscientização acerca da biodiversidade existente, do impacto das ações antrópicas no ambiente e das medidas que devem ser tomadas para a conservação da vida no planeta. Quanto maior a efetividade e o alcance das medidas educativas, maiores são as chances de aumentar a influência das questões ambientais nas decisões políticas pertinentes.

Outro princípio importante para os zoológicos em todo o mundo é a conservação integrada como parte principal de suas missões. Isso porque a manutenção de fauna em cativeiro (*ex situ*) permite que sejam realizados estudos científicos diversos em relação à biologia, medicina veterinária, ecologia e ao comportamento dos animais, conhecimento esse imprescindível para o sucesso dos programas de conservação dos animais em seus habitats originais (*in situ*).

O zoológico atua em parceria com o Instituto Chico Mendes de Conservação para Biodiversidade nos Planos de Ação para Espécies Ameaçadas de Extinção tais como: lobo-guará, ariranha, arara-azul, cervo-do-pantanal e micos-leões.

Destaca-se ainda a função dos zoológicos na formação e capacitação de profissionais de Biologia, Veterinária e de Educação Ambiental para desempenhar seus papéis a favor da conservação da biodiversidade animal. Nos zoos são desenvolvidos estágios, cursos de aperfeiçoamento, programas de residência de médicos veterinários, projetos de mestrado e doutorado, entre outras ações.

Assim, devido às características citadas e por estarem inseridos em áreas urbanas, os zoológicos se tornam centros de referência para o recebimento, alojamento e tratamento, com a posterior destinação para outras instituições de animais silvestres provenientes de situações diversas, tais como: atropelamentos, apreensão de comércio ou cativeiro ilegais e conflitos com habitantes das cidades. É importante pontuar que essa atividade é responsabilidade primária de Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e de Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS), porém muitas vezes com a inexistência de tais unidades, os zoológicos acabam absorvendo parte da demanda.

Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros”

O ano de 1916 marca o início da história do Zoológico de Sorocaba, onde se encontra hoje a Praça “Frei Baraúna”, conhecida como Fórum Velho. O Jardim dos Bichos, como era conhecido, continha animais comumente encontrados na região, como jacarés, bichos-preguiça, veados, macacos e serpentes, e era apenas voltado para a contemplação. Ele foi extinto em 1930.

Em 1965, a Prefeitura Municipal de Sorocaba construiu uma área de lazer às margens do Rio Sorocaba e instalou alguns recintos com animais, que foram inaugurados no ano seguinte, em 1966.

Nesse mesmo ano, a Prefeitura adquiriu uma chácara que pertencia à família Prestes Barros, onde se construiu o novo zoológico, o qual foi inaugurado em 20 de outubro de 1968. Daí por diante, trabalhos pioneiros foram desenvolvidos e consolidados ao longo do tempo, o que ocorre até os dias de hoje.

No ano de 2004, o Zoológico de Sorocaba foi entregue à população após um período de reestruturação e reforma que durou cinco anos, no qual foram incorporadas técnicas modernas de exibição, como ampliação dos recintos e fossos para primatas; construção de um aviário com a concepção de recinto de imersão, que permite a entrada de visitantes; tanques com painéis de vidro para as lontras, ariranhas, répteis e ursos; além da criação de passarela sobre recinto de flamingos.

O parque possui mais de 128 mil metros quadrados e a fauna nacional constitui a maioria do plantel, representando cerca de 70% da coleção. Existem também muitos animais de vida livre da região que habitam o espaço, que conta com lagos e fragmento de mata secundária mista, com características de transição entre Mata Atlântica e Cerradão.

Os jardins zoológicos realizam entre si permutas de animais de seus plantéis. Essas trocas possuem objetivos diversos, desde a obtenção de variabilidade genética das populações em cativeiro até a possibilidade de agregar espécies novas ao plantel.

O Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” é um importante símbolo do município de Sorocaba e recebe anualmente 600.000 visitantes regulares, além de mais de 90.000 alunos das redes pública e particular de ensino.

Enquadramento legal

De acordo com a Instrução Normativa nº 04 de 04 de março de 2002 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, os jardins zoológicos são classificados em três categorias denominadas “C”, “B” e “A”.

O PZMQB é classificado na categoria “A”, a mais abrangente, o que significa possuir infraestrutura básica e apresentar características diferenciais: laboratório próprio para análises clínicas e patológicas, auditório, programas de estágio supervisionado em diversas áreas de atuação, coleção de peças biológicas, promoção de intercâmbios técnicos em nível nacional e internacional, entre outras.

Podemos inferir que a entrada de animais silvestres registradas pelo Zoológico de Sorocaba está diretamente relacionada ao crescente desenvolvimento urbano e industrial, o qual promove o desmatamento e a dispersão dos animais para as áreas urbanizadas.

Entrada de animais silvestres

O Zoológico de Sorocaba recebe animais silvestres por meio de pessoas físicas e de instituições oficiais (15º Grupamento de Bombeiros e 3ª CIA da Polícia Militar Ambiental, esta com maior frequência), os quais encaminham animais provenientes de diversas situações.

Ao serem recebidos, os animais silvestres são registrados em documentos internos de movimentação e passam por uma avaliação clínica realizada por um médico veterinário. Quando não necessitam de tratamento médico, seguem para um espaço reservado à quarentena, onde são monitorados em relação ao comportamento e alimentação. Além disso, são realizados exames de fezes em busca de eventuais parasitos. Nos casos de animais que chegam com lesões, eles permanecem no Setor Veterinário para tratamento antes de serem encaminhados à quarentena. Em casos muito graves, que demandem maior infraestrutura, eles são encaminhados para instituições especializadas, como universidades.

Após a quarentena, os animais podem ser integrados ao plantel ou encaminhados para outras instituições, obedecendo às normas legais estabelecidas.

Para o gerenciamento eficiente da coleção (incluindo os animais em exposição e os que são recebidos), o Zoológico de Sorocaba possui registros de todas as entradas de animais, além dos nascimentos, óbitos e saídas para outras instituições, em documentos internos oficiais denominados Relatórios Mensais (RM).

Esses relatórios possuem dados como: identificação do animal (nome popular e nome científico), local de origem, características peculiares do indivíduo, número de exemplares e sexo.

Metodologia

Para este levantamento, foram analisados os dados relativos à retenção de animais silvestres (répteis, aves e mamíferos) pelo Zoológico de Sorocaba entre os anos de 2004 e 2012, totalizando nove anos de registros.

Diante do interesse em se estudar a biodiversidade local, foram incluídos nos levantamentos apenas as espécies de animais que apresentaram no mínimo uma ocorrência no município de Sorocaba.

Para este estudo, entende-se por ocorrência local aqueles animais cuja origem nos relatórios mensais foi registrada como Sorocaba. Ressalta-se que muitos dos animais viviam em cativeiro na cidade, portanto a origem refere-se muitas vezes ao cativeiro e não à distribuição geográfica natural da espécie.

Foram excluídos das listas aqueles animais que apresentavam apenas o nome popular nos registros, aqueles com identificação duvidosa ou somente até o nível de gênero, as espécies exóticas (não brasileiras), as espécies domésticas e, por fim, os que não apresentaram nenhum exemplar com origem no município de Sorocaba.

Os nomes científicos foram verificados e estão em conformidade com a Sociedade Brasileira de Herpetologia para os répteis, com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO) para as aves e com a International Conservation (IC) para os mamíferos.

O status de conservação das espécies foi consultado na Lista de Fauna Ameaçada do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e na Lista Vermelha elaborada pela International Union for Conservation of Nature – IUCN.

Resultados

Entre os anos de 2004 e 2012 foram registradas as retenções de 3.537 animais, distribuídos em 179 espécies de vertebrados pertencentes aos grupos dos répteis, aves e mamíferos (figuras 1 e 2).

Os anfíbios não estão representados juntamente com os demais grupos, pois nos registros consta apenas uma espécie com origem de Sorocaba, a *Rhinella icterica*, popularmente conhecida como sapo-cururu.

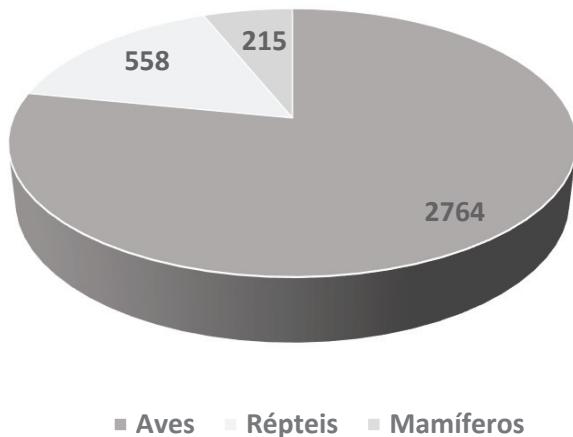


Fig. 1: Número de indivíduos (abundância) retidos pelo PZMQB entre os anos de 2004 e 2012.

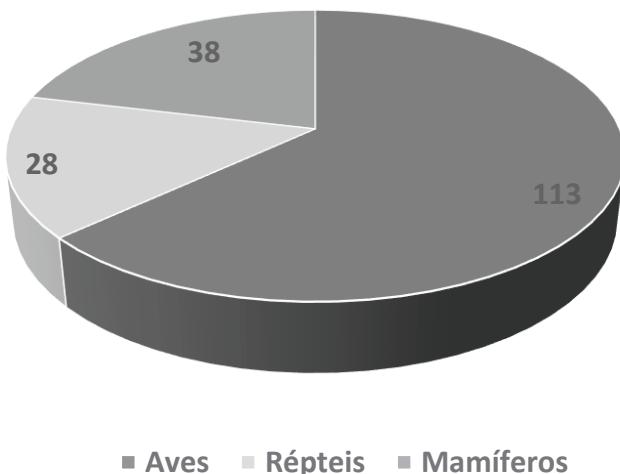


Fig. 2: Número de espécies retidas (riqueza) pelo PZMQB entre os anos de 2004 e 2012.

Como evidenciado pelos gráficos, tanto a riqueza quanto à abundância da classe das aves são maiores quando comparadas aos demais grupos.

O total de 3.537 animais que entraram no Zoológico no período estudado está assim distribuído: 78% de aves, 16% de répteis e 6% de mamíferos.

Quanto ao número de espécies, a distribuição seguiu a mesma tendência, com as aves representando 63% das entradas, os répteis 21% e os mamíferos 16%.

Listas

As figuras 3, 4 e 5 referem-se às listas das espécies de animais cujas entradas foram registradas pelo Zoológico de Sorocaba no período estudado.

As tabelas trazem o nome popular, o nome científico e o status de conservação das espécies de acordo com a Lista Vermelha da IUCN e a Lista de Fauna Ameaçada do IBAMA.

O status de conservação indica o grau de ameaça em que se encontram as espécies atualmente. Em ordem crescente de ameaça, os graus são assim distribuídos: pouco preocupante (LC), quase ameaçada (NT), vulnerável (VU), em perigo (EN) e em perigo crítico (CR). Existem também os status EW e EX, que significam espécie extinta na natureza e espécie extinta, respectivamente. Os animais não encontrados na Lista Vermelha e na Lista de Fauna Ameaçada foram assinalados com (-) e os que contam com dados insuficientes são representados pela sigla DD.

Aves

Táxon	Nome Popular	Status (IUCN)	Status (IBAMA)
TINAMIFORMES			
TINAMIDAE			
<i>Nothura maculosa</i>	Codorna-amarela	LC	-
ANSERIFORMES			
ANATIDAE			
<i>Cairina moschata</i>	Pato-selvagem	LC	-
<i>Dendrocygna viduata</i>	Marreco-irerê	LC	-
GALLIFORMES			
CRACIDAE			
<i>Penelope obscura</i>	Jacuaçu	LC	-
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	LC	-
SULIFORMES			
ANHINGIDAE			
<i>Anhinga anhinga</i>	Biguatinga	LC	-
PELECANIFORMES			
ARDEIDAE			
<i>Ardea alba</i>	Garça-branca-grande	LC	-
<i>Bubulcus ibis</i>	Garça-vaqueira	LC	-
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	LC	-
THRESKIORNITHIDAE			
<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca	LC	-
CATHARTIFORMES			
CATHARTIDAE			
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta	LC	-
ACCIPITRIFORMES			
ACCIPITRIDAE			
<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira	LC	-
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-de-cabeça-cinza	LC	-
<i>Milvago chimachima</i>	Gavião-carapateiro	LC	-
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-carijó	LC	-
FALCONIFORMES			
FALCONIDAE			
<i>Caracara plancus</i>	Carcará	LC	-
<i>Falco femoralis</i>	Falcão-de-coleira	LC	-
<i>Falco sparverius</i>	Quiriquiri	LC	-
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Falcão-relógio	LC	-

GRUIFORMES			
RALLIDAE			
<i>Gallinula galeata</i>	Frango-d'água-comum	LC	-
<i>Porphyrio martinica</i>	Frango-d'água-azul	LC	-
CARIAMIFORMES			
CARIAMIDAE			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema	LC	-
CHARADRIIFORMES			
CHARADRIIDAE			
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	LC	-
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<i>Columbina squammata</i>	Fogo-apagou	LC	-
<i>Geotrygon montana</i>	Pariri	LC	-
PSITTACIFORMES			
PSITTACIDAE			
<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro	LC	-
<i>Amazona amazonica</i>	Papagaio-do-mangue	LC	-
<i>Amazona ochrocephala</i>	Papagaio-campeiro	LC	-
<i>Amazona rhodocorytha</i>	Chauá	EN	EN
<i>Amazona vinacea</i>	Papagaio-de-peito-roxo	EN	VU
<i>Ara ararauna</i>	Arara-canindé	LC	-
<i>Aratinga aurea</i>	Jandaia-coquinho	LC	-
<i>Aratinga cactorum</i>	Jandaia-vaqueira	LC	-
<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaia-verdadeira	LC	-
<i>Aratinga leucophthalma</i>	Jandaia-maracanã	LC	-
<i>Aratinga solstitialis</i>	Jandaia-sol	EN	-
<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-de-encontro-amarelo	LC	-
<i>Brotogeris tirica</i>	Periquito-rico	LC	-
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Ararinha-nobre	LC	-
<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim	LC	-
<i>Orthopsittaca manilata</i>	Ararinha-buriti	LC	-
<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiú-cuiú	LC	-
<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-verde	LC	-
<i>Pyrrhura frontalis</i>	Tiriba-de-testa-vermelha	LC	-
<i>Pyrrhura perlata</i>	Tiriba-de-barriga-vermelha	VU	-
STRIGIFORMES			
TYTONIDAE			
<i>Tyto alba</i> (anexo)	Suindara	LC	-
STRIGIDAE			
<i>Asio clamator</i>	Coruja-orelhuda	LC	-
<i>Asio stygius</i>	Mocho-diabo	LC	-
<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-buraqueira	LC	-

<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato	LC	-
CAPRIMULGIFORMES			
NYCTIBIIDAE			
<i>Nyctibius aethereus</i>	Mãe-da-lua-parda	LC	-
CAPRIMULGIDAE			
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Bacurau	LC	-
APODIFORMES			
TROCHILIDAE			
<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-tesoura	LC	-
CORACIIFORMES			
ALCEDINIDAE			
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martim-pescador-verde	LC	-
PICIFORMES			
RAMPHASTIDAE			
<i>Ramphastos dicolorus</i>	Tucano-de-bico-verde	LC	-
<i>Ramphastos toco (anexo)</i>	Tucano-toco	LC	-
PICIDAE			
<i>Celeus flavescens</i>	Pica-pau-de-cabeça-amarela	LC	-
<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo	LC	-
<i>Colaptes melanochloros</i>	Pica-pau-verde-barrado	LC	-
<i>Dryocopus lineatus</i>	Pica-pau-de-banda-branca	LC	-
PASSERIFORMES			
CARDINALIDAE			
<i>Cyanoloxia brissonii</i>	Azulão	LC	-
COTINGIDAE			
<i>Carpornis cucullata</i>	Corocochó	NT	-
<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga	VU	-
<i>Pyroderus scutatus</i>	Pavó	LC	-
EMBERIZIDAE			
<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra	LC	-
<i>Sporophila nigricollis</i>	Baiano	LC	-
<i>Sporophila maximiliani</i>	Bicudo-verdadeiro	NT	CR
<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho	LC	-
<i>Sporophila albogularis</i>	Brejal	LC	-
<i>Sporophila minuta</i>	Caboclinho-lindo	LC	-
<i>Sporophila bouvreuil</i>	Caboclinho	LC	-
<i>Sporophila bouvronides</i>	Estrela-do-norte	LC	-
<i>Sporophila hypochroma</i>	Caboclinho-de-sobre-ferrugem	NT	-
<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra-verdadeira	VU	VU
<i>Sporophila collaris</i>	Coleiro-do-brejo	LC	-
<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho	LC	-
<i>Sporophila americana</i>	Coleiro-do-norte	LC	-
<i>Sporophila ardesiaca</i>	Papa-capim-de-costas-cinzas	LC	-

<i>Sporophila leucoptera</i>	Patativa	LC	-
<i>Sporophila plumbea</i>	Patativa	LC	-
<i>Sporophila frontalis</i>	Pixoxó	VU	-
<i>Sporophila angolensis</i>	Curió	LC	-
<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziú	LC	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico	LC	-
TYRANNIDAE			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	LC	-
THRAUPIDAE			
<i>Dacnis cayana</i>	Saí-azul	LC	-
<i>Lanio cucullatus</i>	Tico-tico-rei	LC	-
<i>Lanio pileatus</i>	Tico-tico-rei-cinza	LC	-
<i>Paroaria coronata</i>	Cardeal	LC	-
<i>Paroaria dominicana</i>	Galo-da-campina	LC	-
<i>Ramphocelus bresileus</i>	Tiê-sangue	LC	-
<i>Saltatricula atricollis</i>	Bico-de-pimenta	LC	-
<i>Saltator fuliginosus</i>	Bico-de-pimenta	LC	-
<i>Saltator similis</i>	Trinca-ferro-verdadeiro	LC	-
<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-preto	LC	-
<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaço-cinzento	LC	-
FRINGILLIDAE			
<i>Euphonia chlorotica</i>	Vivi	LC	-
<i>Sporagra magellanica</i>	Pintassilgo	LC	-
<i>Sporagra yarrellii</i>	Pintassilgo-do-nordeste	VU	VU
TURDIDAE			
<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-una	LC	-
<i>Turdus leucops</i>	Sabiá-preto	LC	-
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-poca	LC	-
<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira	LC	-
MIMIDAE			
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-do-campo	LC	-
ICTERIDAE			
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi	LC	-
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Graúna	LC	-
<i>Icterus cayanensis</i>	Inhapim	LC	-
<i>Icterus jamacaii</i>	Corrupião	LC	-
<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Chopim-do-brejo	LC	-
<i>Xanthopsar flavus</i>	Pássaro-preto-do-brejo	VU	VU
CORVIDAE			
<i>Cynocorax cristatellus</i>	Gralha-de-topete	LC	-

Fig. 3: Lista das aves retidas entre 2004 e 2012 pelo PZMQB.

Mamíferos

Táxon	Nome Popular	Status (IUCN)	Status (IBAMA)
DIDELPHIMORPHIA			
DIDELPHIDAE			
<i>Didelphis albiventris</i>	Gambá-de-orelha-branca	LC	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	Gambá-de-orelha-preta	LC	-
PILOSA			
BRADYPODIDAE			
<i>Bradypus tridactylus</i>	Preguiça-de-três-dedos	LC	-
MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (anexo)	Tamanduá-bandeira	VU	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i>	Tamanduá-mirim	LC	-
CINGULATA			
DASYPODIDAE			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	-
ARTIODACTYLA			
CERVIDAE			
<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado-catingueiro	LC	-
PRIMATES			
ATELIDAE			
<i>Alouatta fusca</i>	Bugio	LC	-
CALLITRICHIDAE			
<i>Callithrix jacchus</i>	Sagui-de-tufo-branco	LC	-
<i>Callithrix penicillata</i>	Sagui-de-tufo-preto	LC	-
CARNIVORA			
CANIDAE			
<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro-do-mato	LC	-
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo-guará	NT	VU
<i>Lycalopex vetulus</i>	Raposinha-do-campo	LC	-
FELIDAE			
<i>Leopardus tigrinus</i>	Gato-do-mato-pequeno	VU	VU
<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-maracajá	NT	VU
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC	VU
<i>Puma yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	LC	-
MUSTELIDAE			
<i>Galictis cuja</i>	Furão	LC	-
<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	DD	-
PROCYONIDAE			

<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mão-pelada	LC	-
LAGOMORPHA			
LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapeti	LC	-
RODENTIA			
CAVIIDAE			
<i>Cavia aperea</i>	Preá	LC	-
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Capivara	LC	-
CUNICULIDAE			
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC	-
ECHIMYIDAE			
<i>Myocastor coypus</i>	Ratão-do-banhado	LC	-
SCIURIDAE			
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	Esquilo	LC	-
ERETHIZONTIDAE			
<i>Sphiggurus villosus</i>	Ouriço-cacheiro	LC	-

Fig. 4: Lista dos mamíferos retidos pelo PZMQB entre 2004 e 2012.

Répteis

Táxon	Nome Popular	Status (IUCN)	Status (IBAMA)
TESTUDINES			
EMYDIDAE			
<i>Trachemys dorbignyi</i>	Tigre-d'água	-	-
TESTUDINIDAE			
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Jabuti-piranga	-	-
<i>Chelonoidis denticulata</i>	Jabuti-tinga	VU	-
CHELIDAE			
<i>Acanthochelys spixii</i>		NT	-
<i>Hydromedusa tectifera</i>		-	-
<i>Phrynops geoffroanus</i>		-	-
CROCODYLIA			
ALLIGATORIDAE			
<i>Caiman latirostris</i> (anexo)	Jacaré-do-papo-amarelo	LC	-
SQUAMATA			
MABUYIDAE			
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	Mabuia	LC	-
IGUANIDAE			
<i>Iguana Iguana</i>	Iguana	-	-
TROPIDURIDAE			
<i>Tropidurus torquatus</i>	Lagarto-preto	LC	-
TEIIDAE			
<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú	LC	-
AMPHISBAENIDAE			
<i>Amphisbaena alba</i>	Cobra-de-duas-cabeças	LC	-
ANOMALEPIDIDAE			
<i>Liotyphlops beui</i>	Cobra-cega	LC	-
BOIDAE			
<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	-	-
<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta-do-sudeste	-	-
COLUBRIDAE			

<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó	-	-
<i>Mastigodryas bifossatus</i>	Jararacuçu-do-brejo	-	-
<i>Spilotes pullatus (anexo)</i>	Caninana	-	-
DIPSADIDAE			
<i>Boiruna maculata</i>	Muçurana	-	-
<i>Clelia clelia</i>	Muçurana	-	-
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral	-	-
<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra-d'água	-	-
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	Cobra-corre-campo	-	-
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	Cobra-verde	-	-
<i>Imantodes cenchoa</i>	Cobra-dormideira	-	-
<i>Oxyrhopus clathratus</i>	Falsa-coral	-	-
<i>Oxyrhopus guibei</i>	Falsa-coral	-	-
<i>Oxyrhopus rhombifer</i>	Falsa-coral	-	-
<i>Philodryas olfersii</i>	Cobra-cipó	-	-
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Cobra-parelheira	-	-
<i>Sibynomorphus mikani</i>	Cobra-dormideira	-	-
<i>Tomodon dorsatus</i>	Cobra-espada	-	-
<i>Xenodon merremii</i>	Boipeva	-	-
ELAPIDAE			
<i>Micrurus frontalis</i>	Coral-verdadeira	-	-
VIPERIDAE			
<i>Bothrops alternatus</i>	Urutu-cruzeiro	-	-
<i>Bothrops jararaca</i>	Jararaca	-	-
<i>Bothrops neuwiedi</i>	Jararaca-pintada	-	-
<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Cascavel	LC	-

Conclusões

Alguns dos animais apresentados nas listas possuem origem de cativeiro na cidade de Sorocaba, grande parte proveniente de apreensões de órgãos oficiais e pessoas físicas, porém a distribuição geográfica natural dessas espécies não inclui o município.

É necessário ter atenção com tais espécies, já que a introdução das mesmas em determinados habitats pode gerar desequilíbrio nas comunidades do ecossistema, pois muitas vezes eles não possuem predadores naturais nesses locais, além de competir por recursos com as espécies autóctones. Desse modo, podem se tornar espécies invasoras, aumentando suas populações em detrimento às populações nativas.

Outro ponto a se destacar diz respeito à importância de possuir em cativeiro espécies de animais de ocorrência no município. Com a manutenção desses indivíduos em instituições como os zoológicos, muitos projetos podem ser desenvolvidos *ex situ* para posterior aplicação dos conhecimentos adquiridos em projetos de conservação da biodiversidade *in situ*.

Sorocaba tem se tornado um polo cultural e científico de referência, haja vista as diversas universidades instaladas na região. É possível que se alie essa ferramenta com o potencial oferecido pelo Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” a favor da manutenção da biodiversidade do município. Desse modo, a produção de conhecimento gerada por projetos de pesquisa voltados à fauna local é capaz de subsidiar ações eficientes em prol da natureza e, consequentemente, do bem-estar das populações.

Referências bibliográficas

AURICCHIO, P. *Primates do Brasil*. 1^a Edição. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168p.

BÉRNILS, R. S. e COSTA, H. C. (org.). (2012). *Répteis brasileiros: Lista de espécies*. Versão 2012.1. Disponível em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em 28/05/2013.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (2011). *Lista das aves do Brasil*. 10^a Edição. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acessada em 28/05/2013.

DEVELEY, P. F. e ENDRIGO, E. (2004). *Guia de Campo: Aves da Grande São Paulo*. 1^a Edição. São Paulo: Editora Aves e Fotos. 295p.

FRANCISCO, L. R. (1997). *Répteis do Brasil: Manutenção em Cativeiro*. 1^a Edição. São José dos Pinhais: Amaro. 208p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. (2012). *Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN*. Versão 2012.2. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>. Acessada em 28/05/2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. (2003). *Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção* (MMA - maio de 2003). Disponível em <http://www.ibama.gov.br> Acessada em 24/06/2013.

PAGLIA, A. P. et al. (2012). *Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil*. 2^º Edição. Disponível em <http://www.conservation.org.br>. Conservation International. Acessada em 28/05/2013.

PARQUE ZOOLÓGICO MUNICIPAL QUINZINHO DE BARROS. Disponível em <http://zoo.sorocaba.sp.gov.br>. Acessada em 21/05/2013.

SIGRIST, T. (2009). *Avifauna Brasileira: Guia de Campo Avis Brasilis*. 1^a Edição. Vinhedo: Editora Avis Brasilis. 491 p.

WAZA (2005): *Construindo um Futuro para a Vida Selvagem: Estratégia Mundial dos Zoos e Aquários para a Conservação*. ISBN 3-033-00427-X. Disponível em <http://www.waza.org/> Acessada em 20/05/2013.

Proposta de corredor ecológico para o Município de Sorocaba

Kaline de Mello, Eliana Cardoso Leite, Rogério Hartung Toppa



Resumo

Este capítulo apresenta uma proposta de um corredor ecológico municipal para subsidiar estratégias conservacionistas fundamentadas no Planejamento Ambiental, com a finalidade de integrar as demandas estabelecidas em políticas públicas ambientais e de expansão urbana do município de Sorocaba. Foi elaborada uma análise espacial do município com base na distribuição dos fragmentos florestais e com a aplicação de metodologias fundamentadas em Ecologia de Paisagens e, ao final do trabalho, foi proposta a criação de um Corredor Ecológico Municipal para conexão das Unidades de Conservação existentes na região.

Introdução

A urbanização transformou profundamente muitas paisagens naturais em todo o mundo e contribuiu significantemente para a crise atual da perda de biodiversidade e degradação dos serviços ecossistêmicos (WU, 2008). Contudo, algumas áreas com vegetação nativa presentes nas cidades podem funcionar como locais de refúgio para plantas e animais não adaptados ao ambiente urbano (RODRIGUES *et al.*, 1993; OLIVER, 2011).

A sustentabilidade do ambiente urbano depende da manutenção dos processos ecológicos, que podem ser potencializados pela presença de elementos na paisagem que aumentem a conectividade funcional entre os remanescentes maiores de vegetação natural, como corredores ou trampolins ecológicos (CHETKIEWICZ *et al.*, 2006; LUSSIER *et al.*, 2006; CASTÉLON e SIEVING, 2007; ALBERTI, 2010; ZHOU *et al.*, 2011).

Com um alto grau de fragmentação de habitat relacionado às atividades agropecuárias, plantações de *Eucalyptus spp* e aos processos de industrialização e urbanização (São Paulo, 2010), Sorocaba não possui atualmente Unidades de Conservação (UC) estaduais ou federais dentro de seus limites territoriais, apresentando apenas uma UC municipal: o Parque Natural Municipal Corredores da Biodiversidade. Isso faz aumentar a importância do estabelecimento de estratégias de conservação para o município. Na região, as UCs mais próximas do município são a Floresta Nacional de Ipanema, com 5.180 hectares, e a Área de Proteção Ambiental de Itupararanga, que abrange cerca de 2.000 hectares de vegetação natural (KRONKA, 2005).

Os remanescentes de vegetação atuais em Sorocaba fazem parte dos biomas Mata Atlântica e Cerrado, com predomínio da formação vegetacional Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2012). A Floresta Estacional Semidecidual (FES), uma floresta de interior localizada na transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, foi uma das formações mais devastadas em função de se localizar em topografias mais planas que favorecem a prática de atividades agropecuárias e à ocupação urbana (CAMPOS e DOLHNICKOFF, 1993). As florestas de interiores como é o caso da FES representam o segundo centro de endemismo de Mata Atlântica mais ameaçado do Brasil, com 7,1% de cobertura florestal remanescente (RIBEIRO *et al.*, 2009). Apenas 8,8% dos remanescentes da FES estão em Unidades de Conservação de Proteção Integral (METZGER e RODRIGUES, 2008), destacando a necessidade do aumento da conservação dessa formação vegetacional.

A priorização de áreas para a conservação é o primeiro passo para a elaboração de estratégias conservacionistas da biodiversidade (MARGULES e PRESSEY, 2000), pois permite o direcionamento dos esforços e recursos específicos para esse fim e subsidia a elaboração de políticas públicas de ordenamento territorial (TABARELLI e SILVA, 2002). As métricas ou indicadores da paisagem em ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas) vêm sendo cada vez mais incorporados nestes estudos, por alcançarem resultados rápidos e confiáveis, muitas vezes mais simples e menos custosos do que o uso de espécies indicadoras (BANKS-LEITE *et al.*, 2011). As métricas da paisagem são reconhecidas atualmente como bons indicadores de biodiversidade e usadas em diferentes etapas do planejamento em conservação (SCHINDLER *et al.*, 2012).

Com base em critérios como tamanho, conectividade e forma dos fragmentos florestais podem-se priorizar áreas que sejam potencialmente mais diversas e representativas para a conservação das espécies. Sendo assim, o estabelecimento de uma visão para os processos de planejamento ambiental com base na Ecologia de Paisagens pode gerar informações importantes no que diz respeito ao entendimento das dinâmicas ecológicas e para a consolidação de propostas de manejo

de uma paisagem com fragmentos remanescentes de vegetação natural em meio a áreas ocupadas por atividades antrópicas, como é o caso do município de Sorocaba (METZGER, 1999).

Com o objetivo de subsidiar o estabelecimento de estratégias conservacionistas para o município, este capítulo faz uma análise da distribuição espacial de fragmentos de floresta com base em critérios fundamentados em Ecologia de Paisagens para a determinação de um Corredor Ecológico para Sorocaba.

Metodologia

A proposta de criação de um Corredor Ecológico se baseia no trabalho executado por esse grupo de trabalho do ano de 2010 até o ano de 2012 (MELLO, 2012). A pesquisa teve como objetivo determinar Áreas Prioritárias para Conservação no município de Sorocaba com base em métricas na paisagem. Os produtos gerados em Mello (2012) foram cedidos à Secretaria de Meio Ambiente de Sorocaba para utilização na elaboração de políticas públicas ambientais.

Mapeamento dos fragmentos florestais

O mapa de fragmentos florestais foi gerado por classificação visual digital com escala de 1:2.000, por meio de vetorização em tela de ortofotos aéreas digitais do ano de 2006, fornecidas pela Secretaria de Meio Ambiente de Sorocaba, com escala de 1:20.000 e 0,4 m de resolução espacial. A escala refinada utilizada neste trabalho (1:2.000) permitiu o mapeamento de pequenos fragmentos (< 1 hectare) com precisão.

Anteriormente ao mapeamento foi realizado um reconhecimento de campo com o auxílio de um receptor GPS para tomada de pontos de interesse para o estabelecimento de critérios para a fotointerpretação com a finalidade de diferenciar florestas nativas de plantações de eucalipto. Com base nesses pontos conhecidos do terreno e atributos da imagem como tonalidade, textura e forma, foi elaborada uma chave de classificação para facilitar a interpretação digital da imagem (TOPPA *et al.*, 2006).

Para obter a concordância entre a verdade terrestre e o mapa de fragmentos de vegetação natural produzido, foi estimada a exatidão do mapa por meio de matriz de erro e coeficiente de *kappa* (CONGALTON e GREEN, 1998). Para tanto, foram determinados 200 pontos na imagem para verificação em campo do uso do solo, comparando-se a classe adotada no mapa e a classe real a que pertence o ponto em campo, permitindo a determinação de erros de omissão (omissão no mapa de uma determinada feição constatada em campo) e erros de comissão (atribuição no mapa de determinada feição a uma classe à qual a mesma não pertence). O valor do índice de *kappa* indica a qualidade da classificação, variando de 0 a 1, sendo que quanto mais se aproxima de 1, mais a classificação se aproxima da realidade (MOREIRA, 2001). O índice de *kappa* obtido para este trabalho foi de 0,79, indicando que o resultado pode ser considerado excelente, segundo classificação de Rosner (2006), que avalia como excelente valor de *kappa* maior que 0,75. Os erros de comissão se deram principalmente devido à confusão com alguns estágios de crescimento de *Eucalyptus spp.*, tendo sido encontrado apenas um erro de omissão.

Configuração dos fragmentos florestais

A configuração dos fragmentos florestais foi obtida com base no cálculo de métricas da paisagem em um SIG, utilizando a extensão V-LATE 1.1. (*Vector-based Landscape Analysis Tools*) do software ArcGIS 9.2. Foram calculadas as seguintes métricas estruturais da paisagem para todos os fragmentos florestais: área, forma do fragmento e conectividade.

A área do fragmento é o parâmetro mais importante em ecologia para explicar as variações de riqueza das espécies (METZGER, 1999) e está embasado na teoria da biogeografia de ilhas (MACARTHUR e WILSON, 1967).

A forma de um fragmento de floresta está diretamente ligada à relação entre o perímetro e a sua área. Quanto menor for esta relação, menor também será a borda e vice-versa. Fragmentos de floresta mais próximos ao formato circular têm a razão borda-área minimizada e, portanto, o centro da área está equidistante das bordas. A forma dos fragmentos foi calculada com a métrica de forma (SHAPE), obtido pelo seguinte cálculo: $P/\sqrt{A}/c$, onde P = perímetro do fragmento; A = área de fragmento; c = constante. Para o cálculo matricial, o valor obtido teria seu mínimo no caso do círculo. Quanto mais recortado e com menos área, maior o valor desta métrica.

Para análise da conectividade foi utilizada a métrica PROX, na qual se calcula a área de todos os fragmentos dentro de um raio centrado no fragmento alvo, dividida pelas distâncias a esse fragmento elevado ao quadrado, como mostra a fórmula: $\sum A / (\sum D)^2$ sendo que: A = Área dos fragmentos dentro do buffer, D = Distância dos fragmentos dentro do buffer até o fragmento alvo. Os valores de PROX variam de 0 (quando não existe nenhum outro fragmento no buffer estipulado), ao infinito, sendo que os valores aumentam à medida que aumentam as áreas dos fragmentos e diminuem as distâncias ao fragmento alvo (TAMBOSI, 2008). Para o cálculo de conectividade foi utilizada a distância de 100 metros, simulando o deslocamento de algumas espécies de aves e pequenos mamíferos nativos do bioma Mata Atlântica (BOSCOLO e METZGER, 2009; FORERO-MEDINA e VIEIRA, 2009).

Resultados e discussão

O município de Sorocaba apresentou um total de 7.509,02 hectares de cobertura florestal, ou seja, 16,68% da paisagem é recoberta por formações florestais (Figura 1 - anexo). Os fragmentos de floresta concentram-se principalmente no Sudeste do município (Figura 1). Esta região apresenta relevo mais montanhoso (Figura 2 - anexo) e concentra grande parte dos mananciais (Figura 3 - anexo), inclusive utilizados para abastecimento público. Também nessa região encontram-se grande parte das propriedades rurais.

As regiões Sul e Central do município não possuem fragmentos maiores que 10 hectares. Esses fragmentos se distribuem pelos espaços livres dentro da matriz urbana, com no máximo 300 metros de distância de cursos de água (MELLO, 2012). Além dos fragmentos da região Sudeste, destacam-se os remanescentes ao longo do rio Pirajibu, um dos principais afluentes do rio Sorocaba e importante manancial da região (Figura 3). Nota-se também fragmentos grandes na região Oeste do município no eixo Sorocaba-Salto de Pirapora, seguindo a Rodovia João Leme dos Santos (Fig. 1- observar canto inferior esquerdo da imagem).

O mapeamento da vegetação apresentou um total de 2.537 fragmentos, sendo 1.716 menores que 1 hectare. Esses pequenos fragmentos possuem 7,29% da área total de cobertura florestal. Do total de remanescentes, 94,84% possui áreas menores que 10 hectares. Paisagens como a do município de Sorocaba, com muitos fragmentos pequenos, em uma matriz heterogênea, variando no tipo de propriedade e atividade econômica, se caracterizam como um padrão típico na Mata Atlântica (PARDINI *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2009), no Cerrado (DURIGAN, 2006) e na maioria dos biomas fragmentados no mundo (BODIN *et al.*, 2006). Por outro lado, os pequenos fragmentos apresentaram importância para a conexão entre os fragmentos de floresta maiores da paisagem, considerando os valores de PROX (Figura 4 - anexo). Segundo Metzger (1997), fragmentos com área superior a 0,72 hectare têm condições de assumir a função de trampolins ecológicos, facilitando a locomoção e dispersão de muitas espécies. O maior fragmento mapeado possui 314 hectares, localizado na região Sudeste, próximo à divisa com o município de Alumínio (Figura 1).

Os valores de conectividade dos fragmentos mostraram que apesar de muitos fragmentos florestais apresentarem áreas pequenas (menores de 10 hectares), muitos deles possuem outros remanescentes próximos (Figura 4). Os fragmentos florestais maiores possuem valores de conectividade intermediários a altos, não apresentando-se isolados. Novamente para esta métrica, a maioria dos fragmentos mais conectados está localizada na região Sudeste do município, sendo que alguns também presentes ao Norte do município (Figura 4 - observar porção superior da imagem), às margens do rio Pirajibu e do rio Sorocaba (Figura 3).

Quanto à métrica de forma, existe uma tendência dos maiores fragmentos apresentarem formas mais complexas e os fragmentos menores possuírem formas mais arredondadas (Figura 5). Essa tendência se deve ao fato destes fragmentos maiores estarem associados aos corredores de vegetação ciliar, padrão comum para a Mata Atlântica (Silva *et al.*, 2007), tornando suas formas mais irregulares. Observaram-se alguns fragmentos de tamanho médio com formas bem arredondadas (Figura 5 - observar canto inferior direito da imagem) e em pontos isolados por todo o município (Figura 5). É interessante notar que além dos fragmentos da região Sudeste, que são os maiores e mais conectados (Figuras 1 e 4), um fragmento na região Oeste destaca-se na paisagem por seu tamanho (73 hectares) e por apresentar alta conectividade. Esta área corresponde a Fazenda Jequitibá, na rodovia João Leme dos Santos (SP-264), próxima ao câmpus da UFSCar. Esta área até poucos anos era propriedade rural e atualmente configura um loteamento urbano.

Segundo Mello (2012), as áreas com maior prioridade para conservação no município de Sorocaba estão principalmente na região Sudeste, sendo que a maior parte localiza-se nas áreas rurais ainda existentes e onde se concentram rios e trechos com relevo mais acentuado (Figuras 4 e 5). O fragmento que margeia o rio Pirajibu, localizado na Zona Industrial do município, possui prioridade muito alta para conservação (MELLO, 2012). Este fragmento inclui uma área municipal, o Parque Municipal “Mário Covas”.

A maior parte dos remanescentes encontra-se afastada do centro urbano, porém, alguns fragmentos importantes (com áreas relativamente grandes e valores de conectividade altos) encontram-se nas áreas periféricas ao Centro da cidade, ameaçados pelo processo de expansão urbana, principalmente devido à especulação imobiliária. A maioria desses fragmentos encontra-se em propriedades particulares, gerando uma necessidade de ações em conjunto com os proprietários de terras a fim de se estabelecer melhores estratégias para a manutenção desses fragmentos florestais, como a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN – BRASIL, 2000). Além do incentivo para criação de RPPN, uma alternativa no município de Sorocaba

para a conservação de áreas em propriedades particulares é a criação de Área Municipal de Proteção Ambiental (AMPA), que segundo sua lei de criação (Lei nº 5.027 de dezembro de 1995), é uma área pública ou privada, independente de desapropriação, que contenha características de interesse público ambiental para o município. Segundo o decreto nº 18.148/2010, a área mínima para o estabelecimento de uma AMPA é de 0,5 hectare, coberta por vegetação significativa e de relevante interesse ecológico para o município. No entanto este instrumento não está previsto no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000) e, portanto, seria interessante rever sua nomenclatura adequando-a ao sistema nacional de modo a integrar a política municipal de conservação a objetivos mais amplos, regionais, nacionais e mundiais, como discutido também por Mota (2013).

Por não apresentarem áreas muito extensas (no máximo 400 hectares) e grande parte estar sob influência de matriz urbana, os fragmentos florestais de Sorocaba podem não suportar algumas populações da flora e da fauna nativa mais especialistas, mas podem abrigar metapopulações, atuando como suportes para “áreas fontes”, como mostram as listas de espécies de fauna e flora apresentadas nos demais capítulos deste livro, nas quais podemos encontrar a presença de várias espécies nativas que ocorrem no município, inclusive muitas delas ameaçadas de extinção. Estudos realizados nos EUA mostraram que alguns parques com áreas entre 100 e 500 hectares, mesmo em áreas bastante urbanizadas, suportam alta riqueza de espécies de aves, e defendem que a inclusão dessas áreas naturais extensas nas paisagens urbanizadas pode ser a chave para a conservação da diversidade da avifauna local e migratória (OLIVER *et al.*, 2011). No entanto, como este trabalho analisa somente métricas da paisagem, sem considerar dados de biodiversidade, estes resultados podem e devem ser rediscutidos com base na união dos dados de paisagem e de biodiversidade. Esta é uma análise necessária e muito relevante para ser realizada em trabalhos futuros.

Nesse sentido, foi elaborada uma proposta de criação de um Corredor Ecológico Municipal de forma a conectar as duas maiores UCs da região próximas ao município: FLONA de Ipanema e APA de Itupararanga. A proposta é apresentada na Figura 6 e foi traçada com base nos mapas anteriores das métricas de paisagem e nos dados das Áreas Prioritárias para Conservação propostas por Mello (2012), de forma a incorporar os fragmentos maiores e mais conectados do município que pudessem fazer a ligação entre as UCs. Foram incorporados os fragmentos da porção Sudeste do município, as margens dos rios Pirajibu e Sorocaba até a porção Oeste do município, chegando próximo à FLONA de Ipanema. Alguns fragmentos pequenos foram considerados pela sua importância de conexão entre os fragmentos maiores. Não foram incluídos fragmentos com valores muito baixos de conexão, para evitar fragmentos muito isolados onde as espécies podem não conseguir utilizar, principalmente por se tratar de uma matriz predominantemente urbana, cujo deslocamento das espécies é dificultado.

Considerações finais

A proposta do Corredor Ecológico para Sorocaba mostra um direcionamento para a implantação de ações de conservação para o município, e isso inclui iniciativas de proteção (criação de áreas protegidas) e de restauração ecológica, principalmente na porção oeste do corredor, onde os fragmentos são menores e mais distantes uns dos outros. É importante o estabelecimento de áreas de recomposição florestal de forma a conectar os fragmentos já existentes.

Todas as ações de conservação e restauração devem ser acompanhadas por programas de educação e sensibilização ambiental, integrando a comunidade civil no planejamento, execução e monitoramento das atividades. O apoio da população nos projetos de conservação é fundamental para o sucesso dos mesmos, principalmente em ambientes mais urbanizados, onde as pessoas têm contato direto com essas áreas.

Essa proposta pode ser complementada posteriormente a partir da junção de dados de biodiversidade coletados em campo, de diversos grupos de plantas e animais, juntamente com o mapeamento dos fragmentos de floresta dos municípios vizinhos, de forma a gerar um estudo regional mais abrangente sobre a biodiversidade e propostas de corredores ainda maiores para estabelecer a conexão entre as UCs do interior paulista.

Referências bibliográficas

- ALBERTI, M. Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 2, n. 3, p. 178-184, 2010.
- BANKS-LEITE, C. et al. Comparing species and measures of landscape structure as indicators of conservation importance. *Journal of Applied Ecology*, London, v. 46, p. 706-714, 2011.
- BOSCOLO, D.; METZGER, J.P. Is bird incidence in Atlantic forest fragments influenced by landscape patterns at multiple scales? *Landscape Ecology*, Amsterdam, v. 24, p. 907-918, 2009.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. *Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza*, Brasília, 200p., 2000.
- CAMPOS, F.; DOLHNIKOFF. *Atlas: história do Brasil*. São Paulo: Scipione, 1993.
- CASTÉLON, T.D.; SIEVING, K.E. An experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. *Conservation Biology*, Washington, v. 20, p. 135-145, 2007.
- CHETKIEWICZ, C.L.B.; SAINT CLAIR, C.C.; BOYCE, M.S. Corridors for conservation: integrating pattern and process. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, Palo Alto, v. 37, p. 317-342, 2006.
- CONGALTON, R.G.; GREEN, K. *Assessing the accuracy of remotely sensed data: principles and practices*. New York: Lewis Publishers, 1998.
- DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C., RARRER, J.A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do Cerrado no Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Florestal*, v. 18, p. 23-37, 2006.
- FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M.V. Perception of a fragmented landscape by Neotropical marsupials: effects of body mass and environmental variables. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v. 25, p. 53-62, 2009.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- KRONKA, F. J. N. (Ed). Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente ; Instituto Florestal ; Imprensa Oficial, 2005.
- LUSSIER, S.M. et al. Effects of habitat disturbance from residential development on breeding bird communities in riparian corridor. *Environmental Management*, New York, v. 38, p. 504-521, 2006.
- MACARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. *The theory of island biogeography*. Princeton: Princeton University Press, 1967.
- MARGULES, C.R.; PRESSEY, R.L. Systematic conservation planning. *Nature*, London, v. 405, p. 243-53, 2000.

MELLO, K. Análise espacial de remanescentes florestais como subsídio para o estabelecimento de Unidades de Conservação. Dissertação (mestrado). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, câmpus de Sorocaba, 2012.

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.

METZGER, J.P. Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forests of South-East Brazil. Landscape and Urban Planning, Amsterdam, v. 37, p. 29-35, 1997.

METZGER, J.P.; RODRIGUES, R.R. Mapas-síntese das diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. In: SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2008.

MOREIRA, M. A. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologia de aplicação. São José dos Campos: Instituto de Pesquisas Espaciais, 2001.

MOTA, M.T. "Parques" em paisagem urbana, proposta de um sistema municipal integrando áreas verdes e áreas protegidas – Estudo de caso no sudeste do Brasil. Dissertação (mestrado). Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos, câmpus de Sorocaba, 2013.

OLIVER, A.J. *et al.* Avifauna richness enhanced in large, isolated urban parks. Landscape and Urban Planning, Amsterdam, v. 102, p. 215-225, 2011.

PARDINI, R. *et al.* The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: a multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. Biological Conservation, Liverpool, v. 142, p. 1178-1190, 2009.

RIBEIRO, C.R. *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. Biological Conservation, Liverpool, n. 142, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, J.J.S.; BROWN Jr., K.S.; RUSZCZYK, A. Resources and conservation of neotropical butterflies in a urban Forest fragments. Biological Conservation, Liverpool, v.64, p.3-9, 1993.

ROSNER, B. Fundamentals of Biostatistics. Boston: Duxbury Press, 2006. 876p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Meio Ambiente Paulista: relatório de qualidade ambiental. São Paulo: SMA/CPLA, 2010. 224 p.

SCHINDLER, S., WEHRDEN, H.V., POIRAZIDIS,K., WRBKA, T., KATI, V. Multiscale performance of landscape metrics as indicators of species richness of plants, insects and vertebrates. Ecological Indicators, 2012.

SILVA, W.G.S. *et al.* Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover at the Ibiúna Plateau, SP. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 67, p. 403-411, 2007.

TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. In: ARAÚJO, A.F.B. (Ed.) *et al.* Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2002.

TAMBOSI, L.R. Análise da paisagem no entorno de três unidades de conservação: subsídios para a criação da zona de amortecimento. 2008. 86f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

TOPPA, R.H. *et al.* Mapeamento e caracterização das fitofisionomias da Estação Ecológica de Jataí. In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. (Org.). Estudos integrados em Ecossistemas: Estação Ecológica de Jataí. São Carlos: EdUFSCar, 2006.

ZHOU, Y.; SHI, T.; HU, Y.; GAO, C.; LIU, M.; FU, S.; WANG, S. Urban green space planning based on computational fluid dynamics model and landscape ecology principle: A case study of Liaoyang City, Northeast China. *Chinese Geographical Science*, v. 21, n. 4, p. 465-475, 2011.

WU, J. (Org.). *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests: international perspectives*. New York: Springer, 2008.



Anexo

Capítulo 3

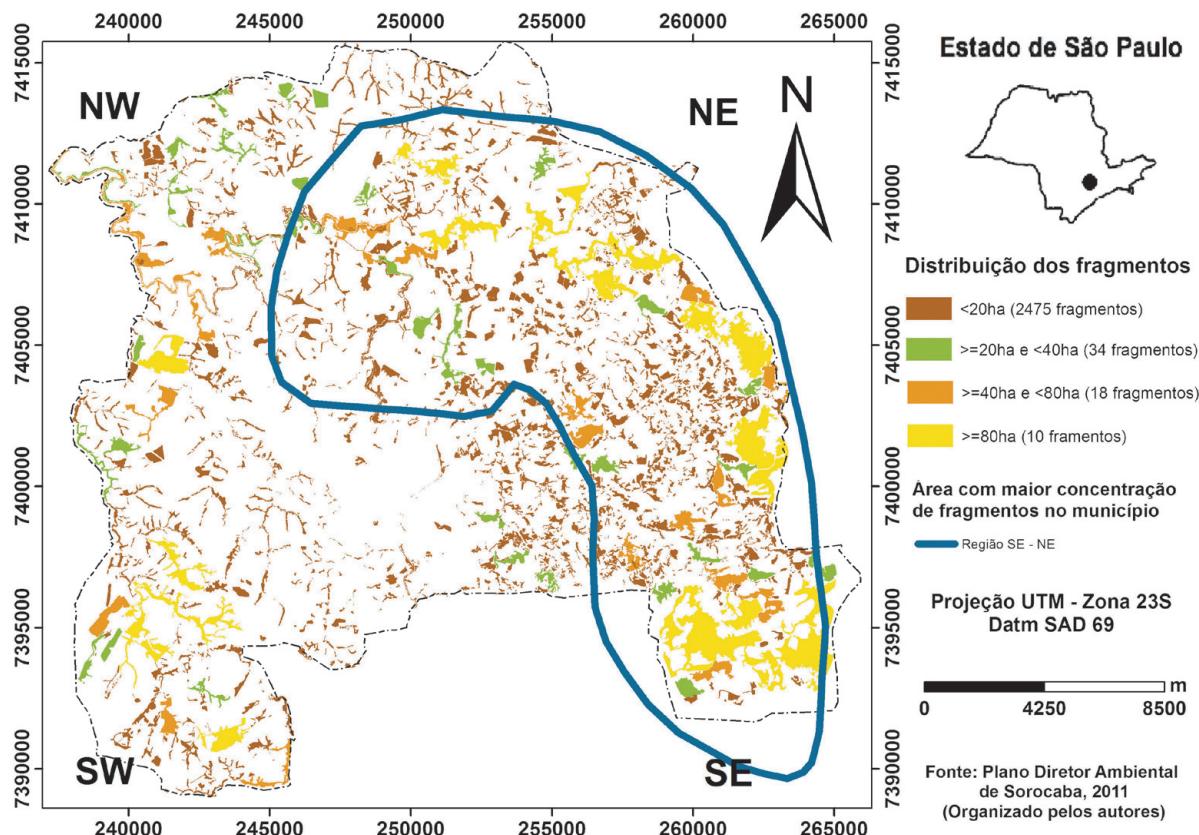


Figura 1: Distribuição dos fragmentos florestais por classe de tamanho no Município de Sorocaba, com base em dados gerados em 2010-2011 e atualizados em 2013-2014. Área assinalada indica a Zona Nordeste (NE) e sudeste (SE) de Sorocaba-SP, onde se concentram os fragmentos com tamanhos superiores a 20 hectares. Reproduzido, adaptado e organizado a partir de LOURENÇO et al. (2009) e do Plano Diretor Ambiental de Sorocaba (PMS, 2011).

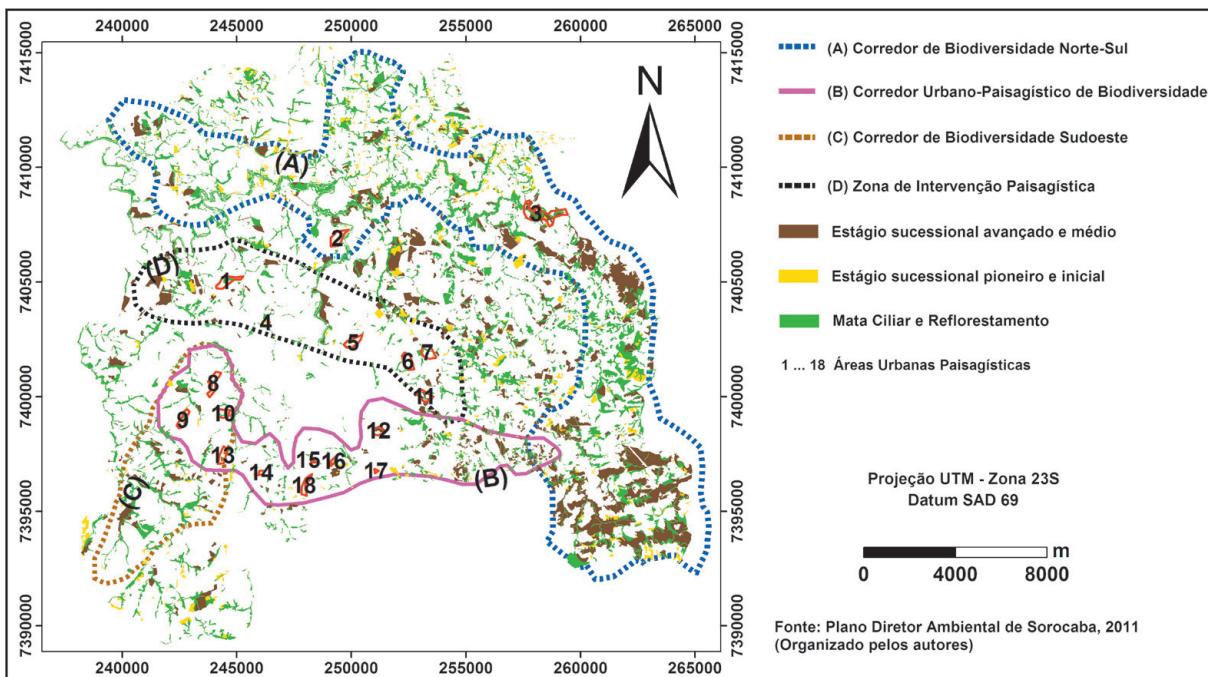


Figura 8: Proposta de formação de áreas de corredores de vegetação para a conservação da diversidade: (A) Corredor de Biodiversidade Norte-Sul- integração dos fragmentos florestais da região Sudeste de Sorocaba, proximidade com a APA de Itupararanga com as Zonas Nordeste e Noroeste para interligação com a FLONA Ipanema-Iperó, com ações de restauração e inclusão das áreas públicas do Parque da Biodiversidade, Parque Amadeu Franciulli (2) e Parque Governador Mário Covas (3); (B) Corredor Urbano-Paisagístico de Biodiversidade: envolve áreas urbanas e bairros com o fortalecimento de ações combinadas de paisagismo (praças, ruas), arborização urbana e incentivo à formação e manutenção dos quintais urbanos, nas regiões do entorno das áreas públicas do Parque Zoológico Municipal “Quinzinho de Barros” (12), Parque da Água Vermelha (14), Parque Kasato Maru (15), Parque da Biquinha (16), Parque Margarida Leão Camargo (17), Parque “Carlos Alberto de Souza” (18); (C) Corredor da Biodiversidade Sudoeste – Integração dos remanescentes florestais da região Sudeste com as áreas urbanas incluindo o Parque da Cachoeira (8), Parque Miguel Gregório (9), Parque Ouro Fino (10), Parque João Pelegrino (13). (D) Zona de Intervenção Paisagística – Zona urbana concentrada ao longo do rio Sorocaba que inclui o Horto Florestal (1); Parque Santi Pagoretti (4); Parque das Águas (5); Paço Municipal (6), Parque Municipal Chico Mendes (7); Parque Braúlio Mendes (11). Fonte e base de dados: LOURENÇO *et al.* (2009) e Plano Diretor Ambiental – Prefeitura Municipal de Sorocaba (PMS, 2011).

Capítulo 4

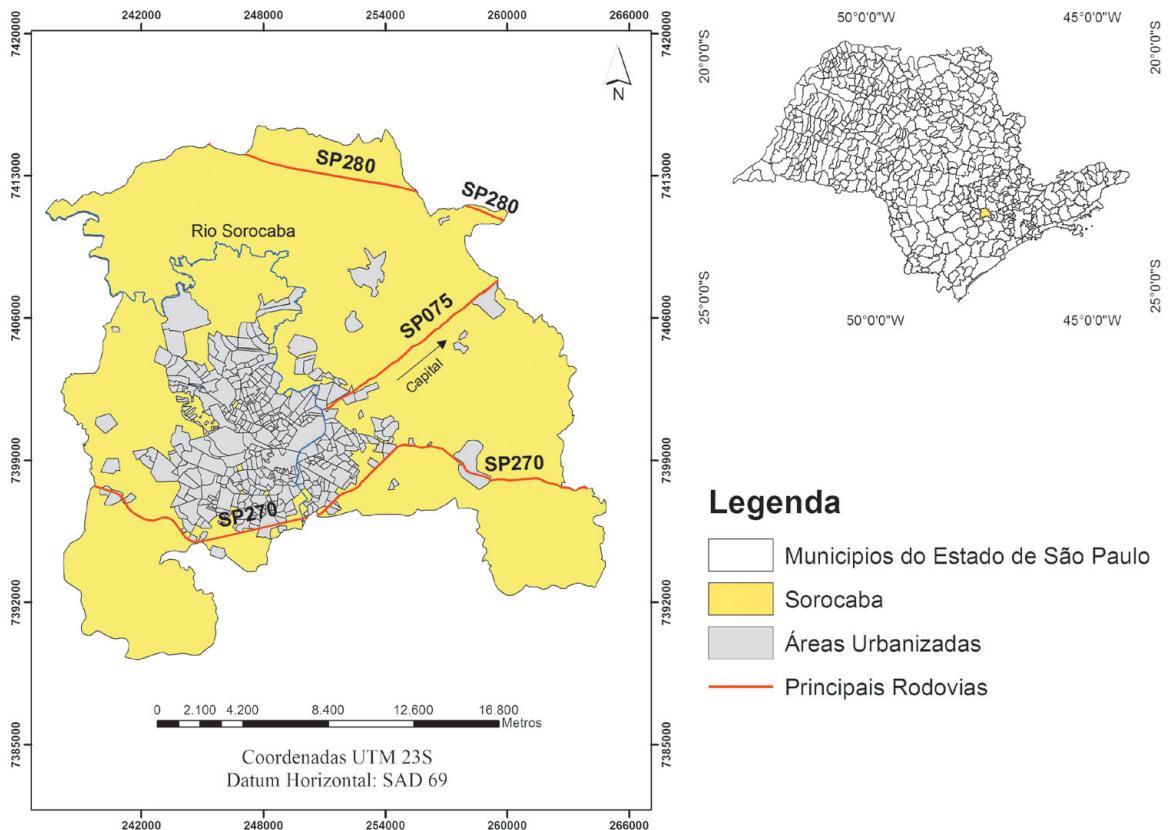


Figura 1: Localização do Município de Sorocaba no Estado de São Paulo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

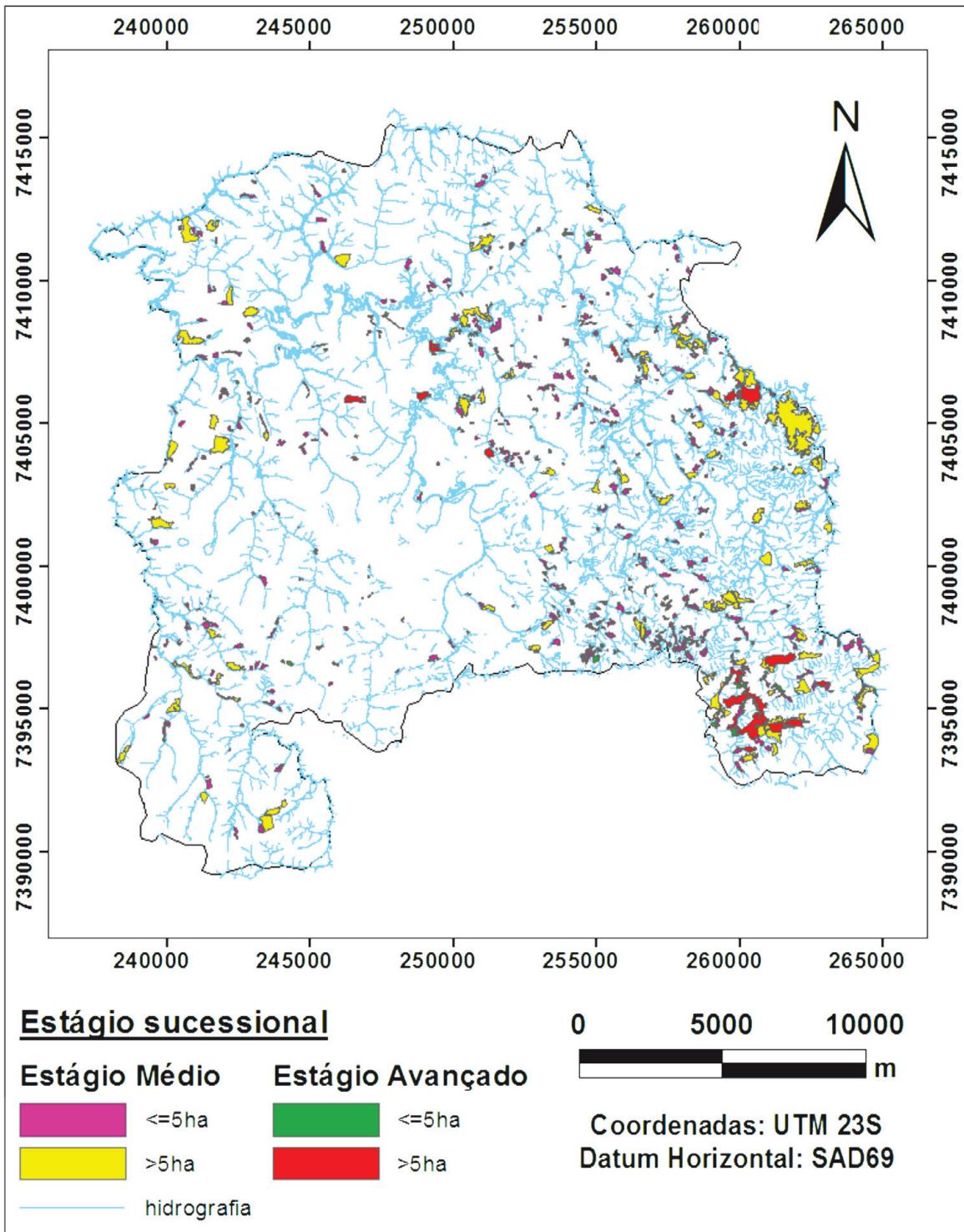


Figura 2: Localização dos fragmentos de vegetação em estágio sucesional médio e avançado.

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

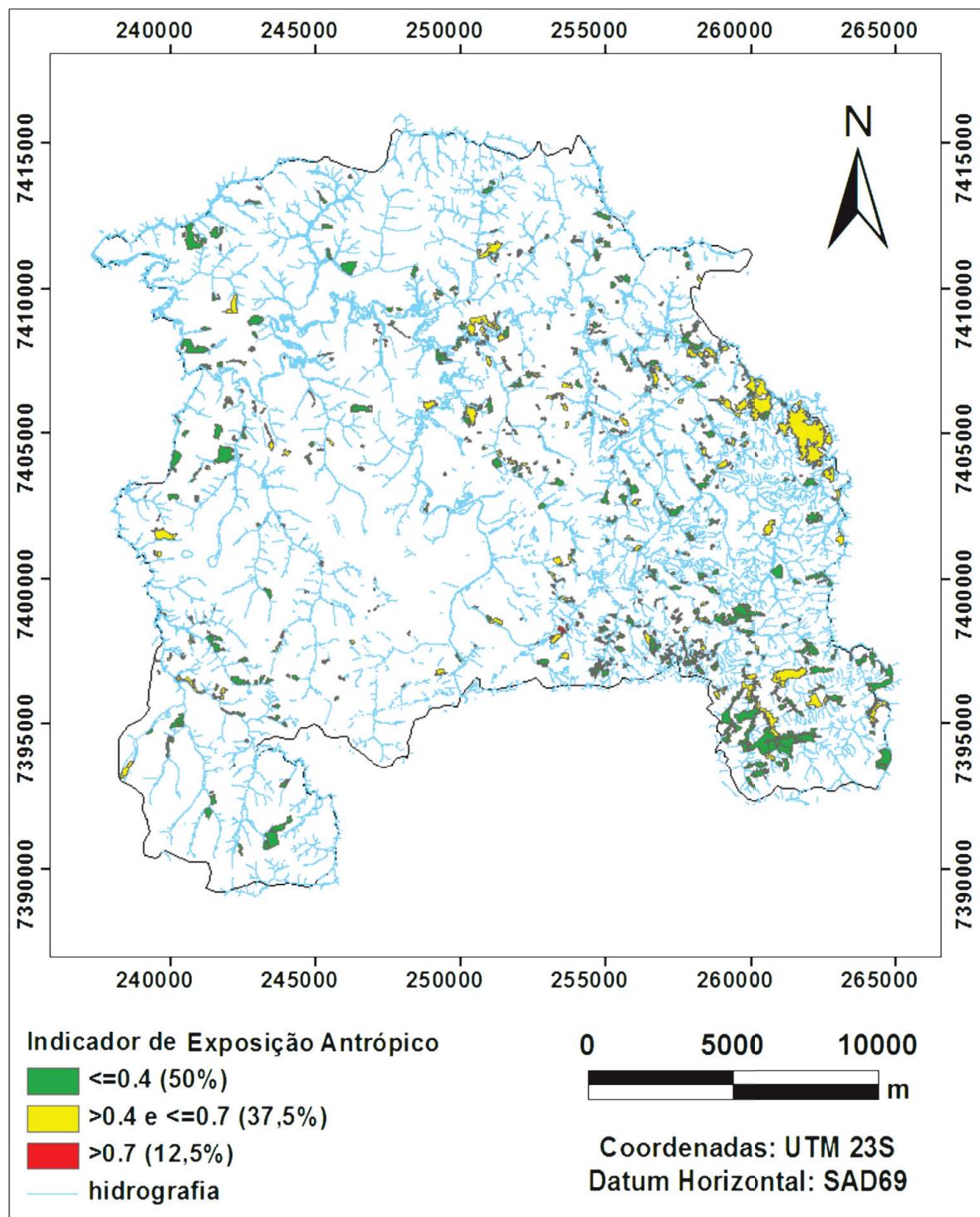


Figura 3: Mapa do Indicador de Exposição antrópico dos fragmentos em estágios avançado e médio

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

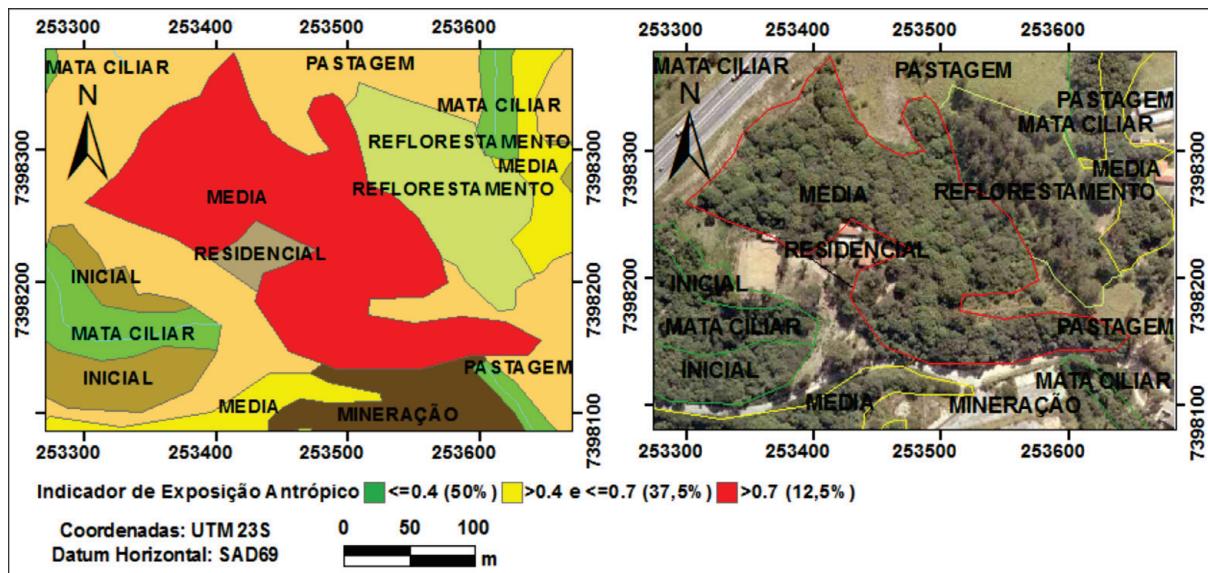


Figura 4: Valor do IEA para um fragmento de vegetação em estágios sucessional médio com os usos no seu entorno.

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Capítulo 7

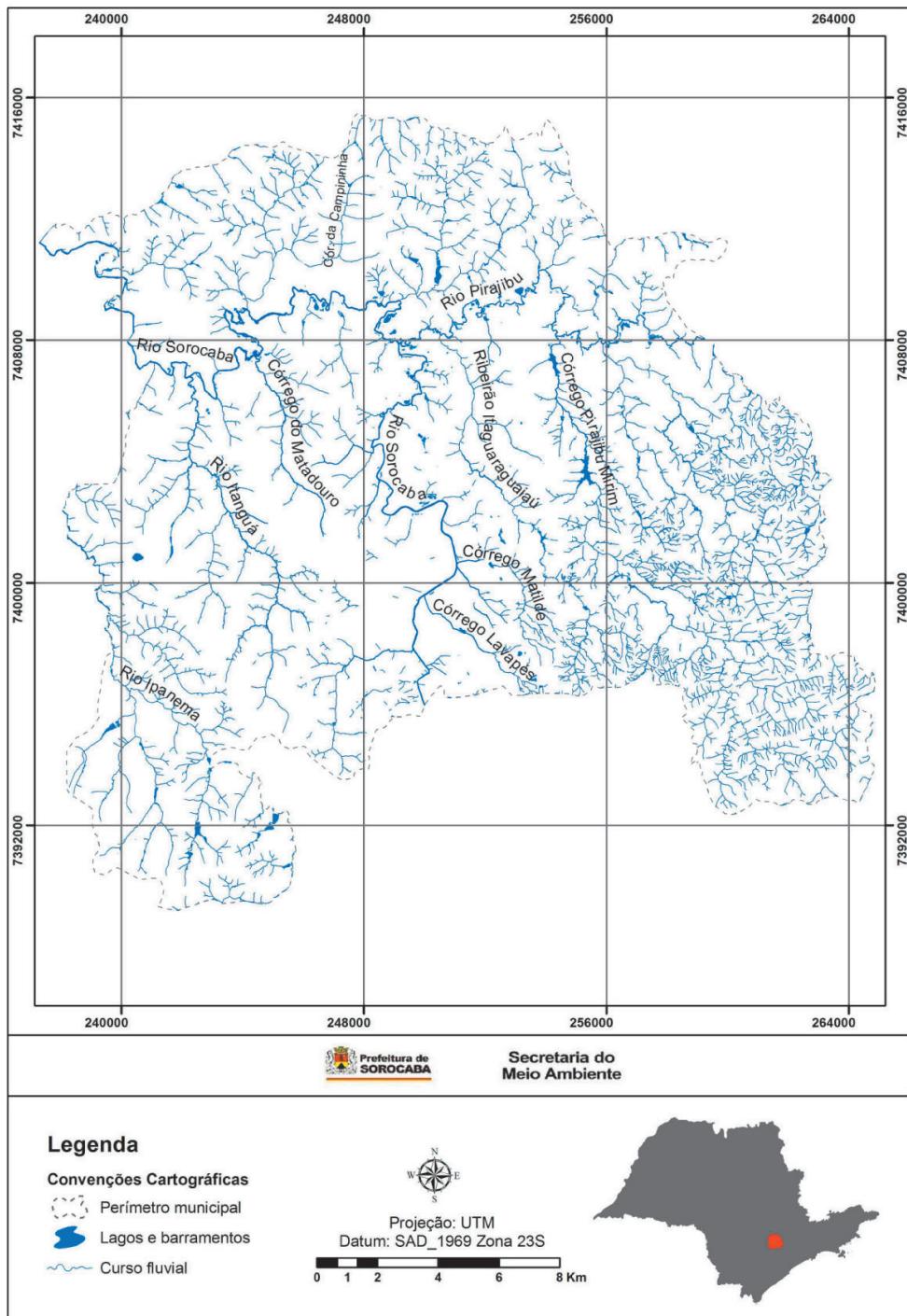


Figura 1: Localização do município de Sorocaba e sua bacia de drenagem.

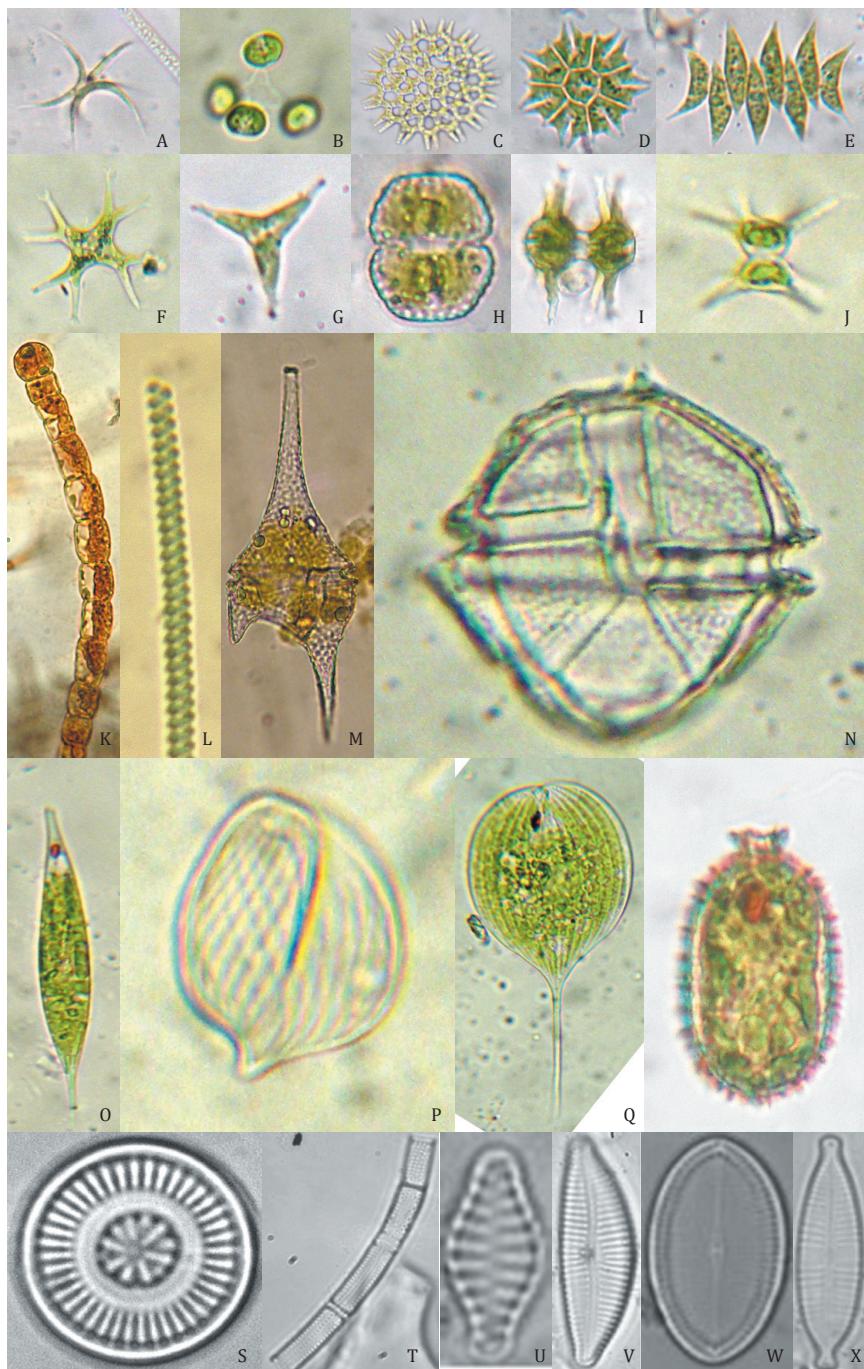


Fig. 2. **a.** *Ankistrodesmus sp.*; **b.** *Dictyosphaerium pulchellum*; **c.** *Pediastrum duplex*; **d.** *Pediastrum tetras*; **e.** *Scenedesmus javanensis*; **f.** *Isthmochlorum gracile*; **g.** *Tetraplekon sp.*; **h.** *Cosmarium sp.*; **i.** *Staurastrum cf rotula*; **j.** *Staurastrum sp.*; **k.** *Anabaena cf planctonica*; **l.** *Spirulina cf princeps*; **m.** *Ceratium cf furcoides*; **n.** *Peridinium sp.*; **o.** *Euglena acus*; **p.** *Phacus cf pleuronectes*; **q.** *Phacus longicauda*; **r.** *Trachelomonas cf hispida*; **s.** *Discostella stelligera*; **t.** *Aulacoseira ambigua var. ambigua f. spiralis*; **u.** *Staurosirella pinatta*; **v.** *Cymbella affinis*; **w.** *Cocconeis placentula*; **x.** *Gomphonema parvulum*. Fotos: Borghi e Magrin (em preparação).



Fig. 3. a,b. Exemplares do gênero *Bosmina*; **c,d.** Exemplares do gênero *Diaphanosoma*; **e,f.** Exemplares da classe Copepoda (estágios juvenis). Fotos: Giron e Dos Santos (em preparação).

Capítulo 8

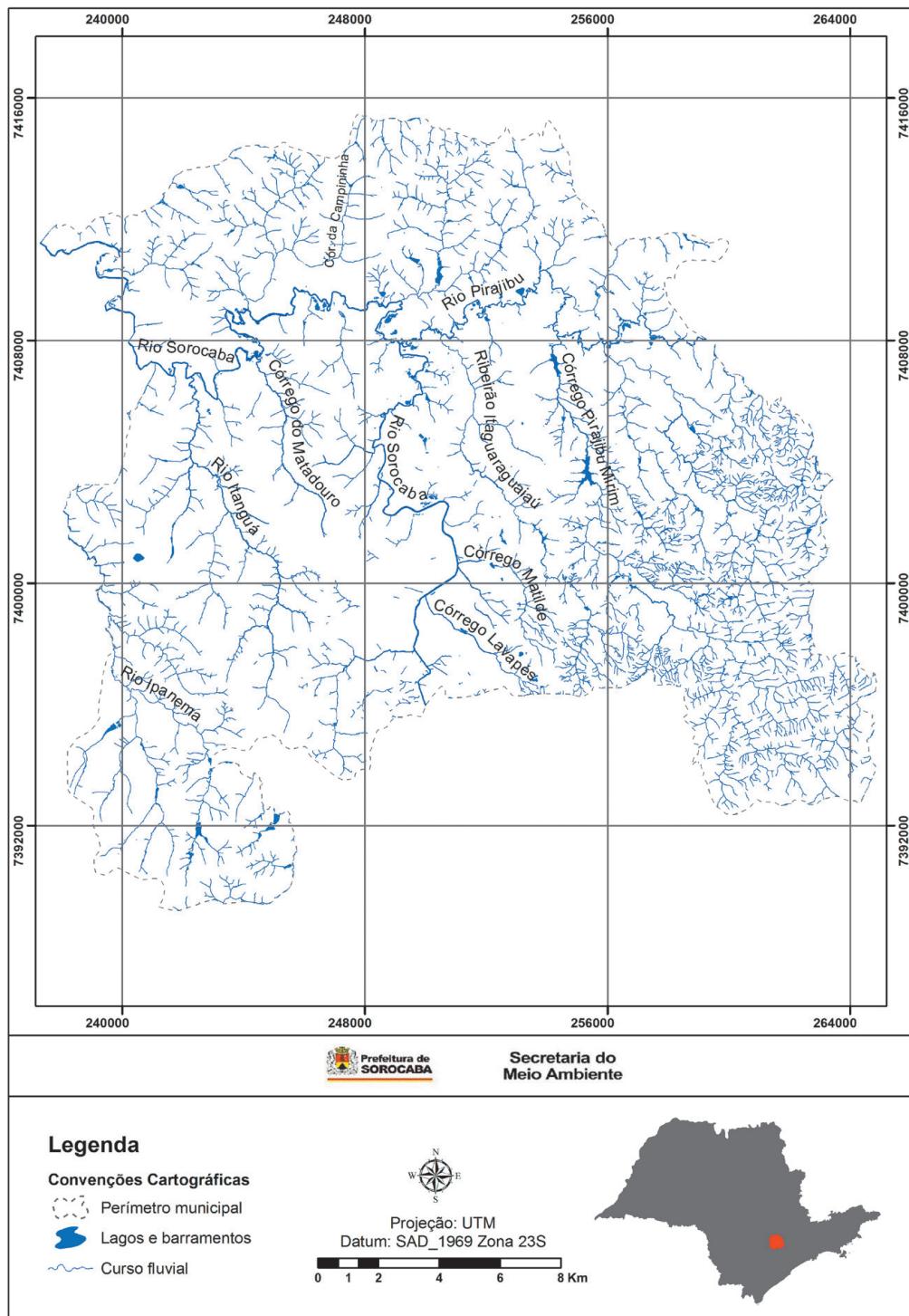


Figura 1: Localização do município de Sorocaba e sua bacia de drenagem.



Figura 2. Algumas famílias de macroinvertebrados bentônicos que podem ser encontrados no município de Sorocaba pertencentes às famílias (a) Chironomidae; (b) Simuliidae; (c) Coenagrionidae; (d) Gomphidae; (e) Ceratopogonidae; (f) Coridalyidae

Capítulo 9

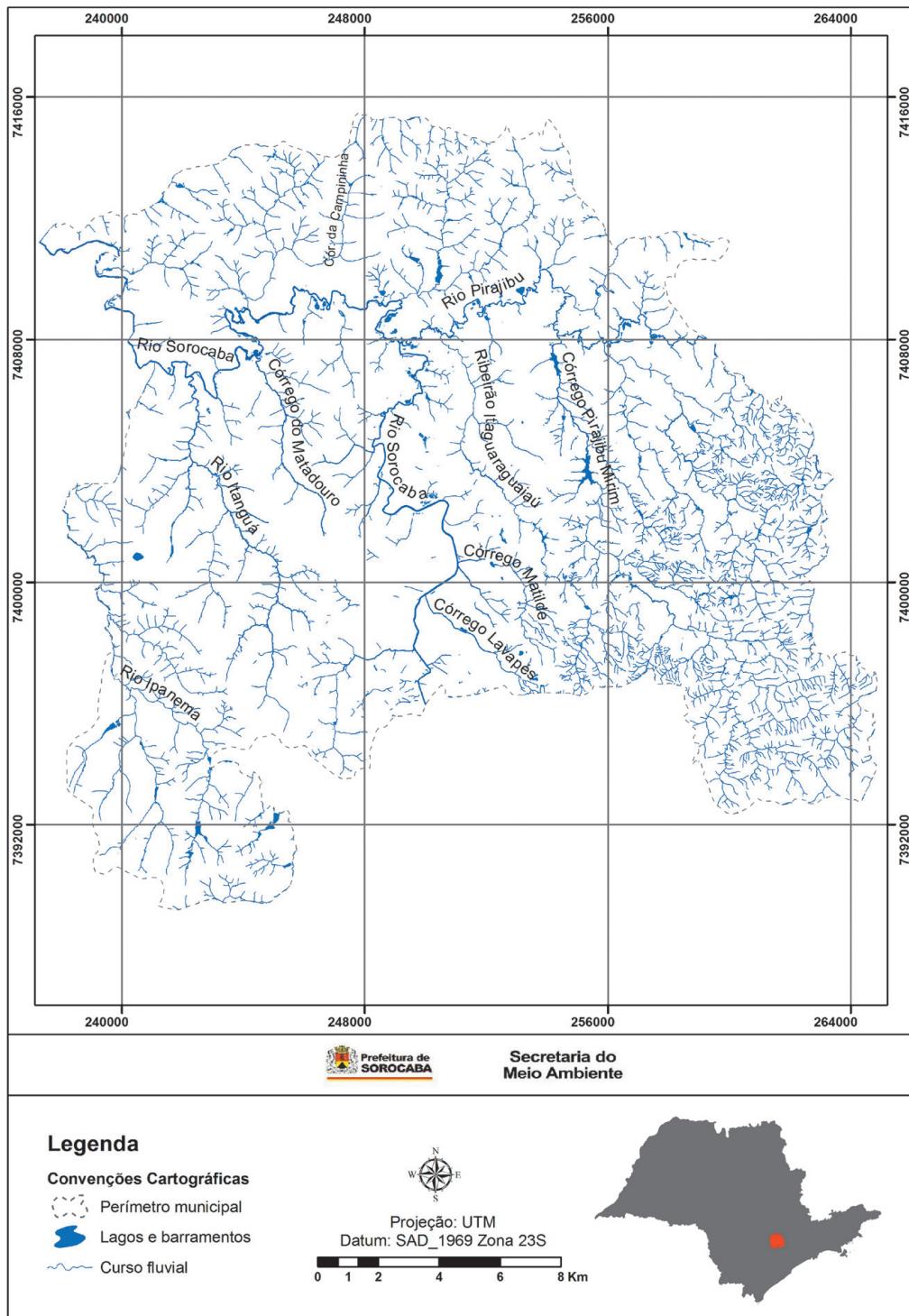


Figura 1: A hidrografia do município de Sorocaba e seus principais rios e córregos.

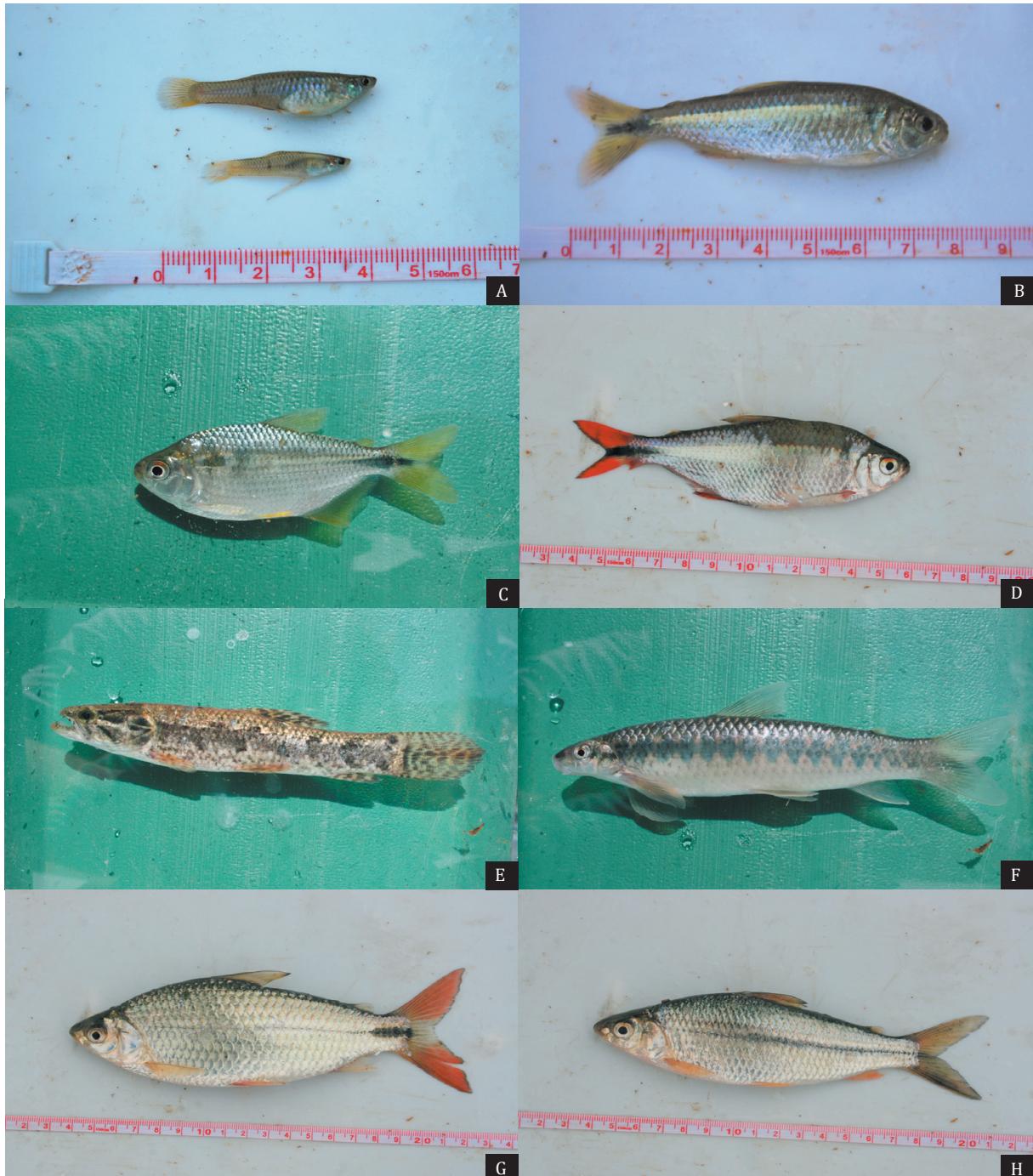


Figura 3 – Representantes da ictiofauna do município de Sorocaba: (A) *Phaloceros reisi*; (B) *Astyanax scabripinnis*; (C) *Astyanax altiparanae*; (D) *Astyanax fasciatus*; (E) *Hoplias malabaricus*; (F) *Parodon nasus*; (G) *Cyphocharax modestus*; (H) *Steidachnerina insculpta*.

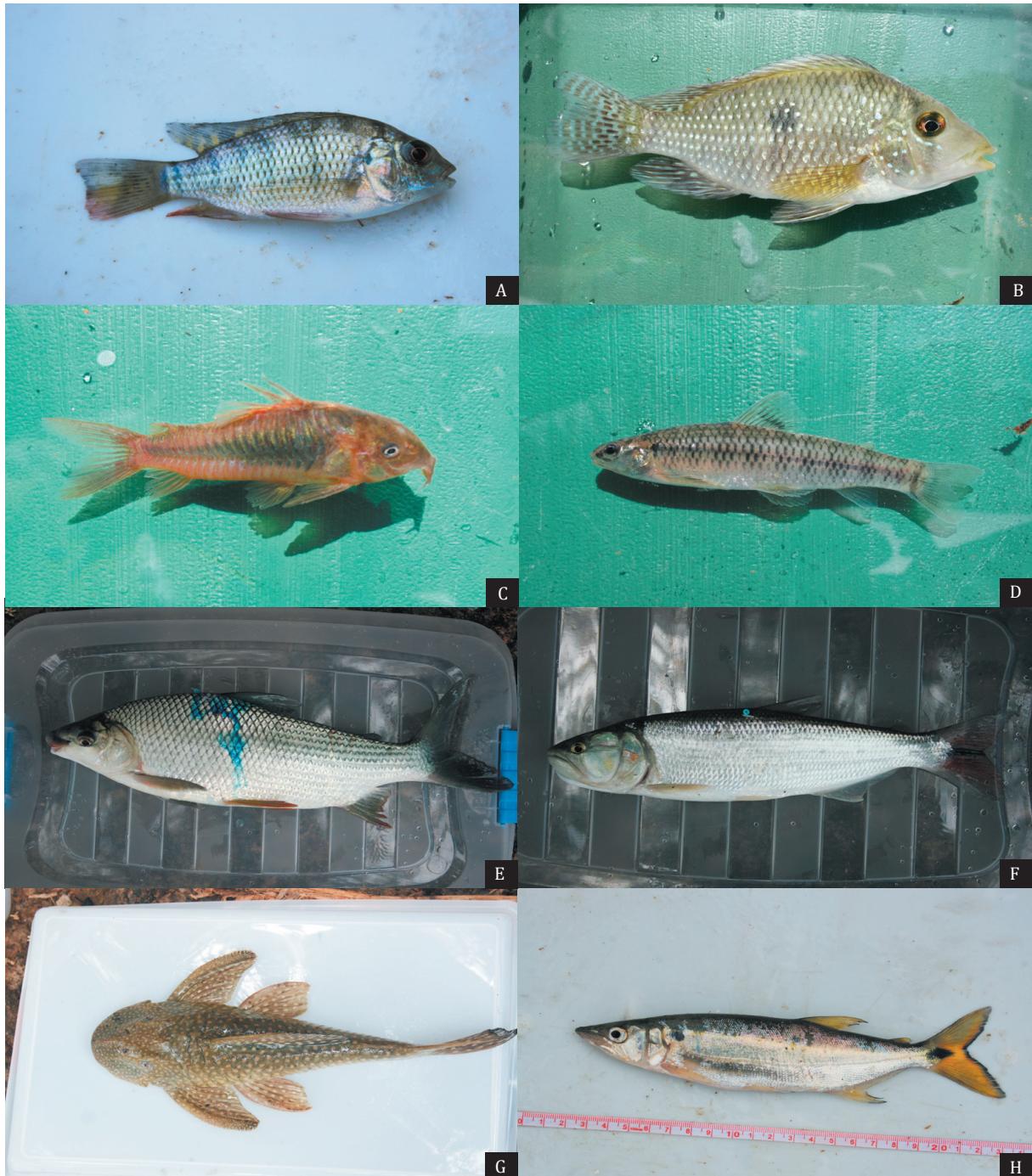


Figura 4 – Representantes da ictiofauna do município de Sorocaba: (A) *Tilapia rendalli*; (B) *Geophagus brasiliensis*; (C) *Corydoras aeneus*; (D) *Characidium zebra*; (E) *Prochilodus lineatus*; (F) *Salminus hilarii*; (G) *Hypostomus margaritifer*; (H) *Acestrorhynchus lacustris*.

Capítulo 10



Figura 1 – Representantes da herpetofauna do município de Sorocaba: (A) *Siphonops paulensis*; (B) *Rhinella ornata*; (C) *Rhinella schneideri*; (D) *Dendropsophus nanus*; (E) *Hypsiboas albopunctatus*; (F) *Hypsiboas faber*; (G) *Hypsiboas prasinus*; (H) *Scinax fuscovarius*.



Figura 2 – Representantes da herpetofauna do município de Sorocaba: (A) *Itapotihyla langsdorffii*; (B) *Leptodactylus latrans*; (C) *Leptodactylus fuscus*; (D) *Elachistocleis cf. cesarri*; (E) *Odontophrynnus americanus*; (F) *Hydromedusa tectifera* (jovem); (G) *Phrynops geophroanus*; (H) *Amphisbaena alba* semienterrada.

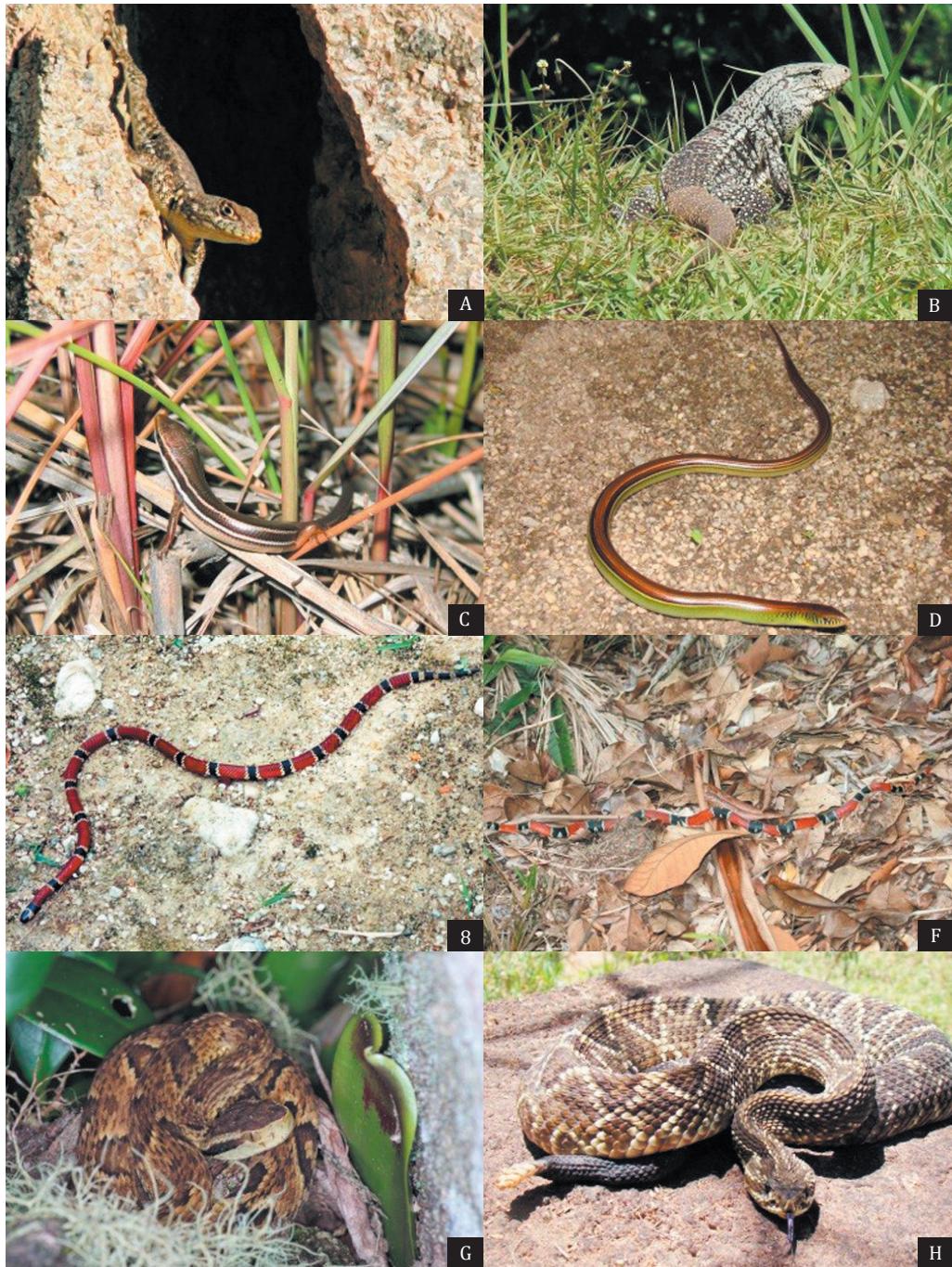


Figura 3 – Representantes da herpetofauna do município de Sorocaba: (A) *Tropidurus torquatus*; (B) *Salvator merianae*; (C) *Aspronema cf. dorsivittata*; (D) *Ophiodes striatus*; (E) *Micrurus corallinus*; (F) *Erythrolamprus aesculapii*; (G) *Bothrops jararaca*; (H) *Crotalus durissus*.

Capítulo 11



Figura 1. Aves comuns em Sorocaba (SP). A - *Aratinga leucophthalma*, B - *Crotaphaga ani*, C - *Ardea cocoi*, D - *Ramphastus toco*, E - *Rupornis magnirostrus*, F - *Camptostoma obsoletum*, G - *Tyrannus melancholicus*, H - *Hirundinea ferruginea*, I - *Patagioenas picazuro*, J - *Vanellus chilensis*, L - *Platalea ajaja*, M - *Troglodytes musculus*, N - *Fluvicola nengeta*, O - *Cariama cristata*.

Capítulo 12

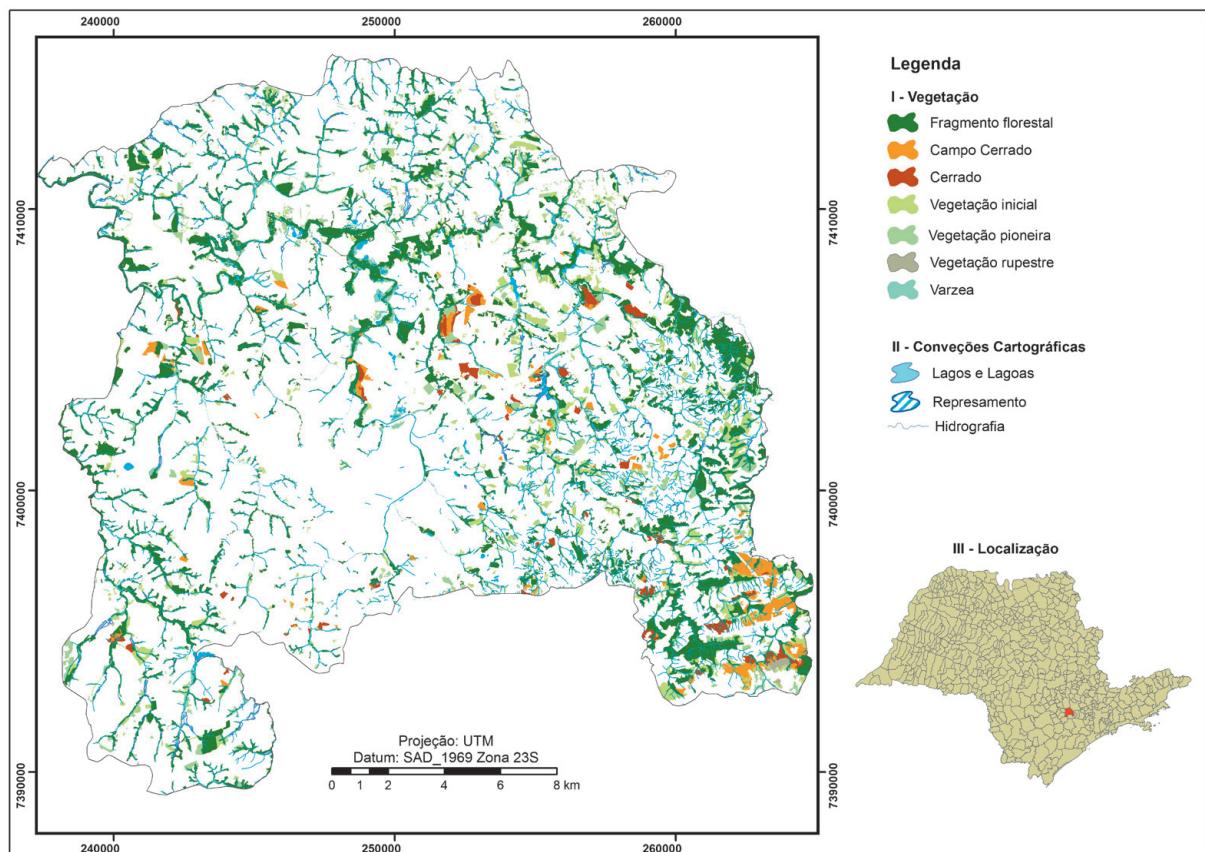


Figura 1: Localização do município de Sorocaba, suas paisagens e hidrografia.



Figura 2: *Didelphis albiventris*



Figura 3: *Gracilinanus agilis*



Figura 4: *Sturnira lilium*



Figura 5: *Procyon cancrivorus*



Figura 6: *Necromys lasiurus*



Figura 7: *Monodelphis iheringi*



Figura 8: *Carollia perspicillata*



Figura 9: *Cerdocyon thous*



Figura 10: *Sus scrofa*



Figura 11: *Mazama gouazoubira*

Capítulo 13



Tyto alba (Suindara)



Ramphastos toco (Tucano-toco)



Myrmecophaga tridactyla (Tamanduá-bandeira)



Caiman latirostris (Jacaré-de-papo-amarelo)



Spilotes pullatus (Caninana)

Autora das Fotos: Luana Longon

Capítulo 14

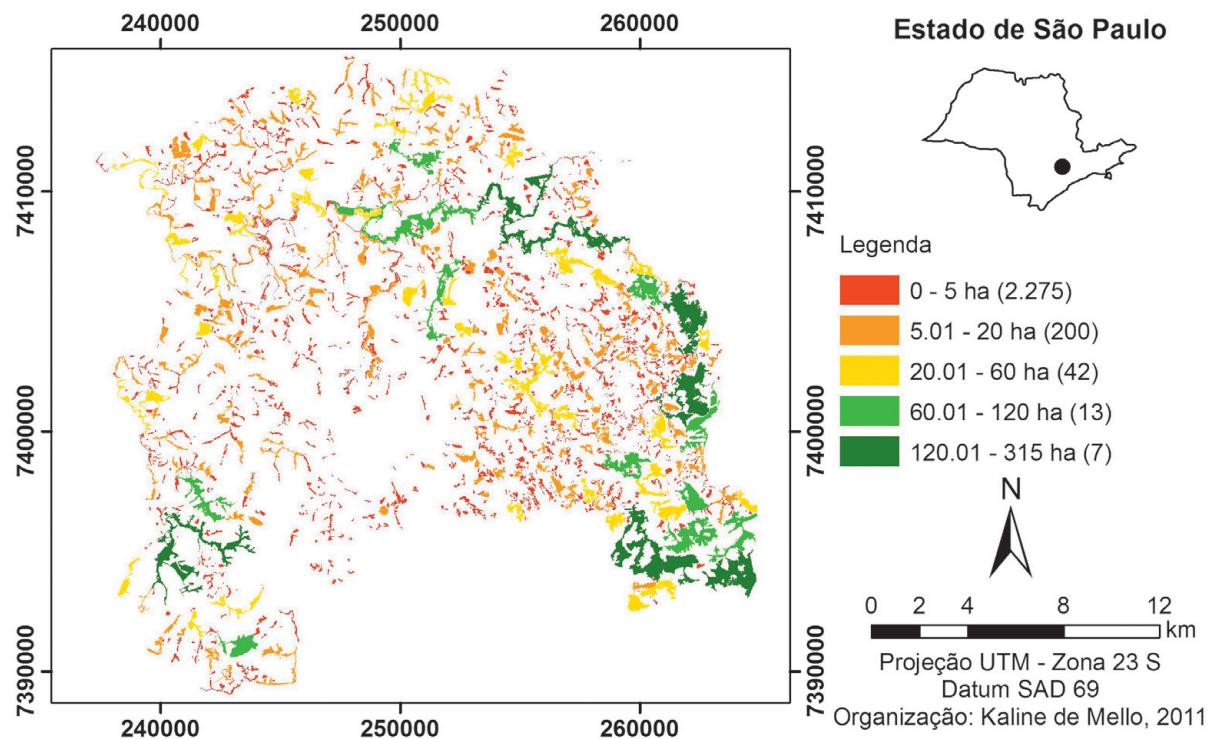


Figura 1: Distribuição dos fragmentos florestais por classes de tamanho no município de Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil.

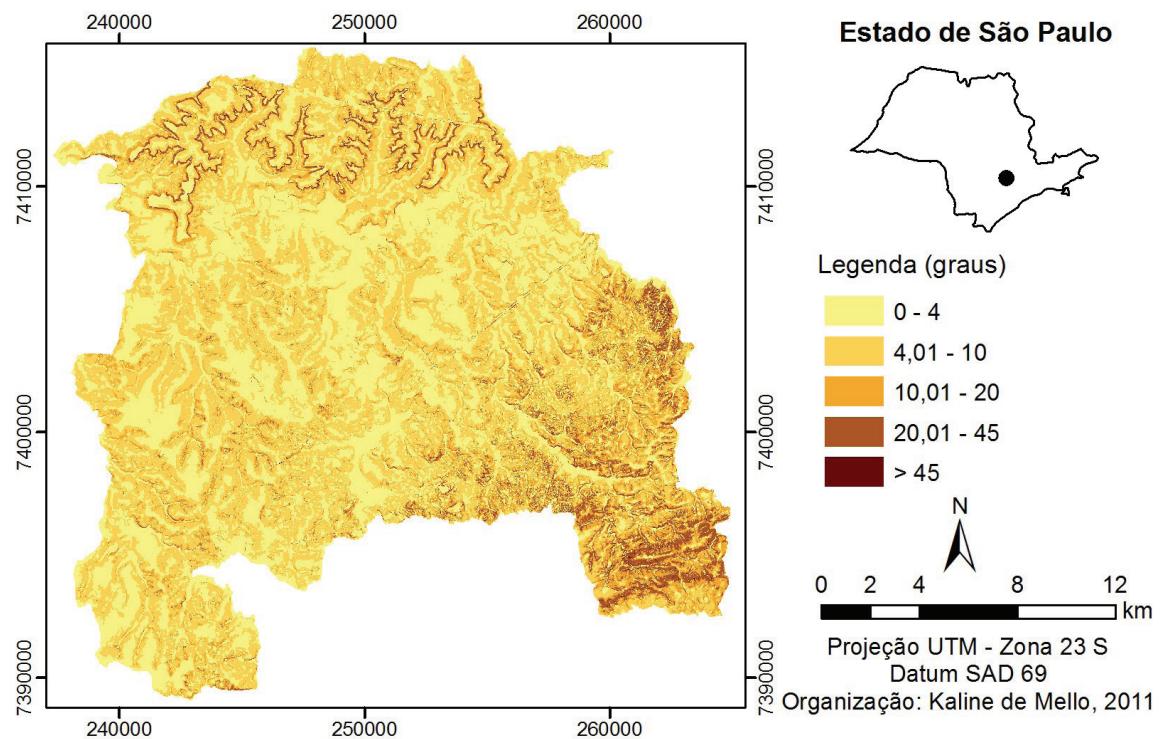


Figura 2: Mapa de declividade do município de Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil.

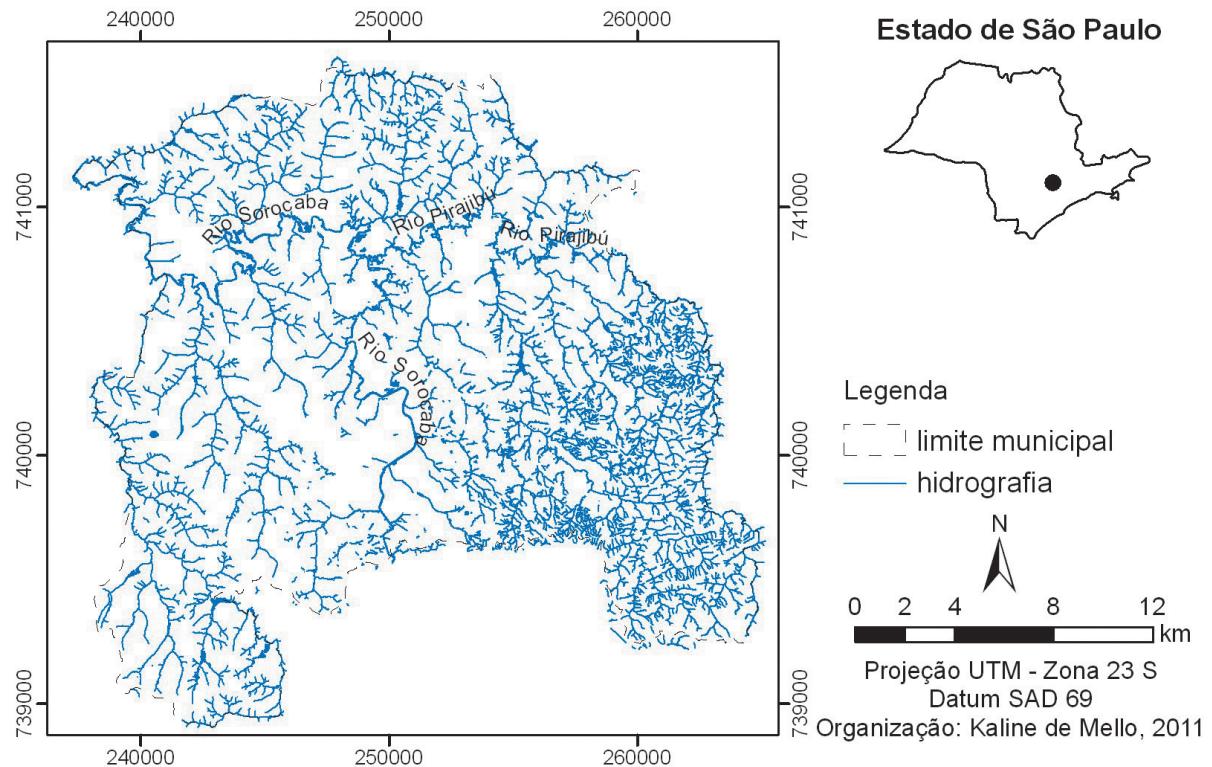


Figura 3: Hidrografia do município de Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil.

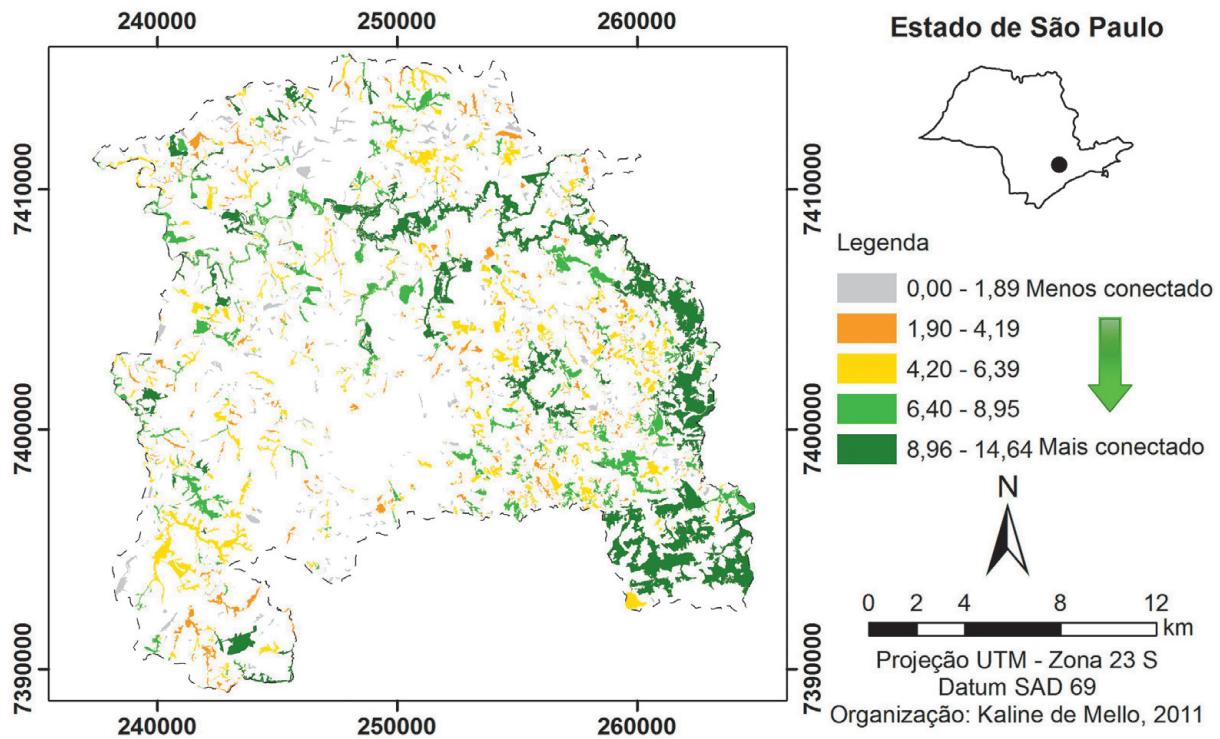


Figura 4: Distribuição dos fragmentos florestais por classes de valores de conectividade (PROX) no município de Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil.

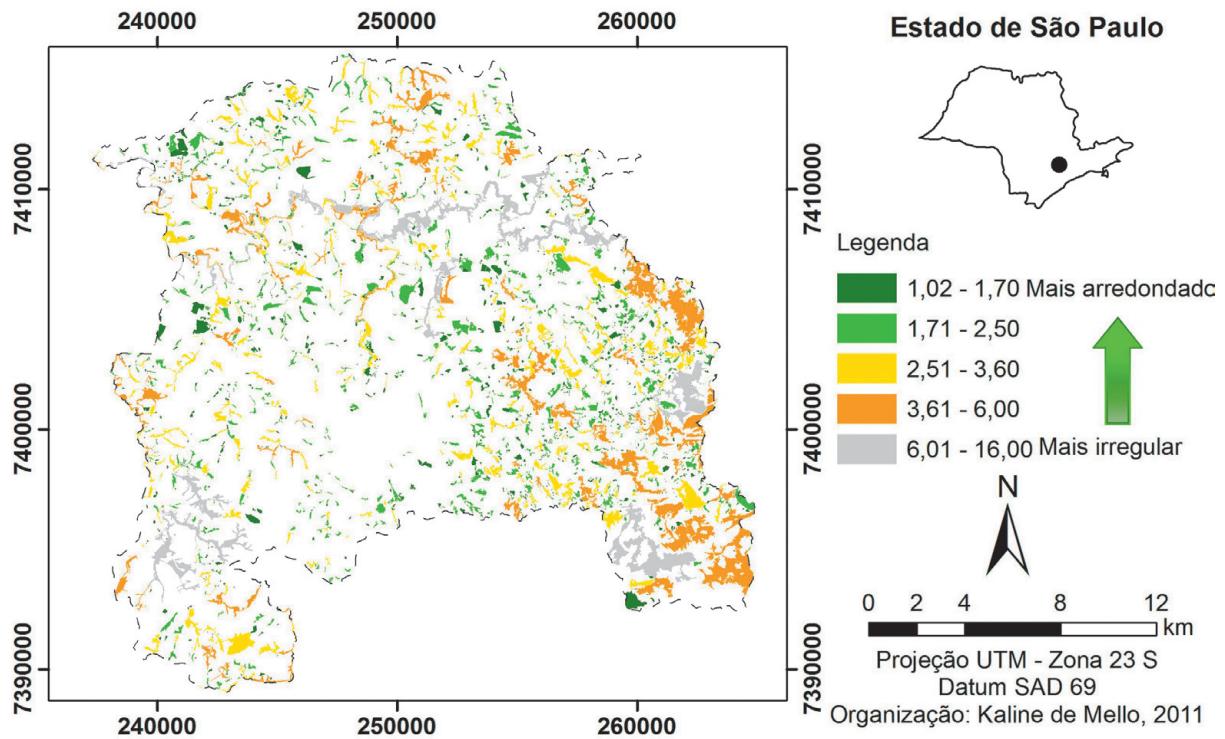


Figura 5: Distribuição dos fragmentos florestais por classes de valores de forma (SHAPE) no município de Sorocaba, Estado de São Paulo, Brasil.

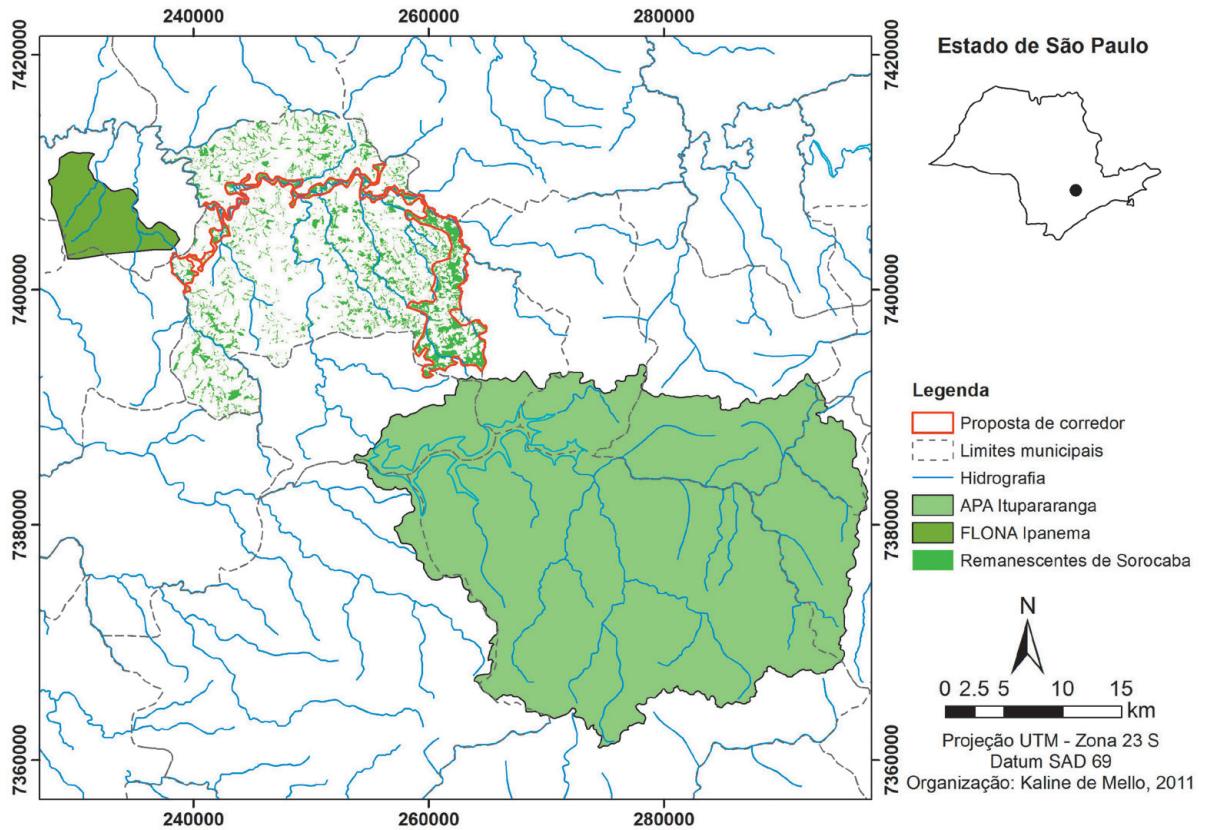


Figura 6: Corredor Ecológico Municipal de Sorocaba, interligando a APA de Itupararanga e a FLONA de Ipanema.

Biodiversidade do Município de Sorocaba



BIODIVERSIDADE
DE SOROCABA



UNISO



IHARA
Agricultura
é a nossa vida



Secretaria do
Meio Ambiente

