

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

AGENDA
GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS

**Atena**
Editora
Ano 2021

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

AGENDA
GLOBAL

DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacão do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Agenda global de pesquisa em ciências biológicas

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

A265 Agenda global de pesquisa em ciências biológicas /
Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta
Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-614-7

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.147210311>

1. Ciências biológicas. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim
de (Organizadora). II. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, desta forma não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A pesquisa não pode parar. Isto é um fato. E o livro “Agenda global de Pesquisa em Ciências Biológicas” é a prova de que o Brasil é profícuo quando se trata de pesquisa. Esta obra é composta por trabalhos científicos produzidos em diversas partes do país na forma de artigos originais e de revisão, que abordam desde o cultivo, triagem e citocompatibilidade de células-tronco mesenquimais expostas à nanotubos funcionalizados de carbono multicamadas até o controle de qualidade microbiológica do sururu (*Mytella falcata*) produzido no Rio de Janeiro, ou a análise temporal da disseminação de vegetação exótica em dunas do litoral do Rio Grande do Sul, ou o desenvolvimento do turismo e as mulheres erveiras da Amazônia. Todas estas pesquisas possuem campo dentro das Ciências Biológicas, mas fazem interface com meio Ambiente, Engenharia, Ciências da Saúde, Antropologia, Tecnologia de alimentos, entre outras áreas.

Ao longo de 13 capítulos serão discutidas diferentes temáticas, com embasamento teórico-científico adequado, atualizado e serão revistos conceitos importantes. Este livro é principalmente voltado para os estudantes e profissionais que desejam se aprofundar mais na pesquisa na grande área das Ciências Biológicas, com uma leitura rápida, dinâmica e cheia de possibilidades de aprendizado.

Assim como todas as publicações da Atena Editora, esta obra passou pela revisão de um Comitê de pesquisadores com mestrado e doutorado em programas de pós-graduação renomados no Brasil. Portanto, apresentamos ao leitor um trabalho de qualidade, atualizado e devidamente revisado por pares.

Boa leitura.

Daniela Reis Joaquim de Freitas

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A TRAJETÓRIA DE JOAQUIM MONTEIRO CAMINHOÁ: UM BOTÂNICO NO IMPÉRIO DO BRASIL (1858-1896)

Alex Gonçalves Varela

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103111>

CAPÍTULO 2..... 20

ANÁLISE DE DESGASTE UTILIZANDO NANOLUBRIFICANTE ADITIVADO COM NANOPARTÍCULAS DE CELULOSE

Pollyana Grazielle Luz da Rocha

Matheus Gonçalves Leão de Oliveira

Paulo Vitor França Lemos

Larissa Alves de Sousa Costa

Adelson Ribeiro de Almeida Júnior

Jania Betania Alves da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103112>

CAPÍTULO 3..... 33

ANÁLISE TEMPORAL DA DISSEMINAÇÃO DE VEGETAÇÃO EXÓTICA EM DUNAS DO LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Kátia Helena Lipp Nissinen

Jonas Marmitt Dias

Gustavo Machado Cauduro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103113>

CAPÍTULO 4..... 43

CITOCOMPATIBILIDADE *IN VITRO* DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS EXPOSTAS À NANOTUBOS DE CARBONO MULTICAMADAS FUNCIONALIZADOS

Eduarda Rocha de Oliveira

Rafaella de Souza Salomão Zanette

Leonara Fayer

Elyabe Monteiro de Matos

Luiz Orlando Ladeira

Humberto de Mello Brandão

Michele Munk

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103114>

CAPÍTULO 5..... 51

QUALITY CONTROL OF ANTIVIRAL VACCINES WITH THE LITESIZER

Nathalie Etchart

Eduardo C. Araújo

Talita Cardeal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103115>

CAPÍTULO 6..... 62

CYTOTOXIC AND GENOTOXIC EFFECTS OF THE GLUTARIMIDE ALKALOID JULOCROTINE

Regianne Maciel dos Santos Correa
Plínio Cerqueira dos Santos Cardoso
Lorena Araújo da Cunha
Tatiane Cristina Mota
Diego Di Felipe Ávila Alcantara
Giselle Maria Skelding Pinheiro Guilhon
Rosana de Nazaré Silva Peixoto
Rommel Rodriguez Burbano
Marcelo de Oliveira Bahia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103116>

CAPÍTULO 7..... 74

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO REMANESCENTE FLORESTAL DO CAMPUS DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (ARARAS, SP)

Steve de Oliveira Costa
Priscila Orlandini
Letícia Ribes de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103117>

CAPÍTULO 8..... 95

COMPARATIVE STUDY OF DRYING AND POST-FIXATION TECHNIQUES OF NIH 3T3 FIBROBLAST FOR SCANNING ELECTRON MICROSCOPY ANALYSIS

Susane Lopes
Giulia Galani Martha
Ana Paula Lorenzen Voytena
Deise Rebelo Consoni
Marcelo Maraschin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103118>

CAPÍTULO 9..... 106

MULHERES ERVEIRAS DA AMAZÔNIA E O TURISMO DE BASE COMUNITÁRIA NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO LOCAL

Márcia Sueli Castelo Branco Bastos
Wagner Luiz Ramos Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.1472103119>

CAPÍTULO 10..... 123

PRÁCTICA DE RECOLECCIÓN DE LIANA “CIPÓ-TITICA” EN EL ESTADO DE AMAPÁ, BRASIL

Luciano Araujo Pereira
Patrick de Castro Cantuária

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031110>

CAPÍTULO 11	130
PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PEJU/PPG PARA ENCAPSULAÇÃO DE DICLOFENACO DE SÓDIO	
Cassio Nazareno Silva da Silva	
Karla de Aleluia Batista	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031111	
CAPÍTULO 12	141
QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO SURURU (<i>MYTELLA FALCATA</i>) APERTIZADO EM SALMOURA ORIUNDO DA BAÍA DE SEPETIBA, RIO DE JANEIRO, BRASIL	
Karoline Ribeiro Palmeira Schmalz	
Flávia Aline Andrade Calixto	
Ronaldo Hertel	
Luiz Antonio Moura Keller	
Renata Torrezan	
Maria Carmela Kasnowski	
Eliana de Fátima Marques de Mesquita	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031112	
CAPÍTULO 13	151
QUESTÕES DE BIOLOGIA NO ENEM (2009-2019) E SUAS ABORDAGENS EM LIVROS DIDÁTICOS	
Vagner Dias Raimundo	
Orcione Aparecida Vieira Pereira	
Filipe Brum Machado	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.14721031113	
SOBRE O ORGANIZADORA	163
ÍNDICE REMISSIVO	164

CAPÍTULO 7

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO REMANESCENTE FLORESTAL DO CAMPUS DO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (ARARAS, SP)

Data de aceite: 25/10/2021

Data de submissão: 11/08/2021

Steve de Oliveira Costa

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, São Paulo
<https://orcid.org/0000-0002-5642-8650>

Priscila Orlandini

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, São Paulo
<https://orcid.org/0000-0002-1609-6452>

Letícia Ribes de Lima

Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Maceió, Alagoas
<https://orcid.org/0000-0002-9780-9177>

RESUMO: No presente estudo teve-se como objetivo realizar o levantamento florístico e fitossociológico de um fragmento florestal localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, Araras - SP. A amostragem quantitativa foi realizada por meio de sorteio e instalação de dez parcelas de 10 x 10 m². Todos os indivíduos vivos da comunidade vegetal lenhosa, com altura igual ou superior a 1,30 m e diâmetro à altura do peito igual ou superior a 4,8 cm foram identificados até o nível de espécie. Foram amostrados 454 indivíduos, totalizando 77 espécies, distribuídas em 60 gêneros de Angiospermas. A estrutura da comunidade vegetal foi avaliada qualitativamente e a partir dessa análise foram propostas ações

de manejo, como a retirada da espécie exótica *Melia azedarach* L., o enriquecimento florístico, a retirada das lianas hiperabundantes e gramíneas invasoras identificadas na área, visando otimizar o papel deste remanescente florestal na conservação da biodiversidade regional.

PALAVRAS - CHAVE: Floresta estacional semidecídua, inventário florestal, mata atlântica.

STRUCTURE AND FLORISTIC COMPOSITION OF THE REMNANT FOREST FROM AGRARIAN SCIENCES CENTER CAMPUS OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF SÃO CARLOS (ARARAS, SP)

ABSTRACT: This study aims at carrying out a floristic and phytosociological survey of a forest fragment located at the Center for Agricultural Sciences of the Federal University of São Carlos, Araras - SP. Quantitative samples were randomly chosen and taken by installing 10 plots, measuring 10 x 10 m each. All organisms from the woody plant community were placed at the plots, measuring 1.30 m or higher and diameter greater than or equal to 4.8 cm at breast high, were identified until species level. There were 454 individuals sampled, totalizing 77 species, distributed in 60 genera of Angiosperms. A qualitative evaluation of the plant community structure of each plot was executed. From its analysis, suggestions were made toward a list of management actions such as, the removal of the exotic species *Melia azedarach* L., floristic enrichment, removal of aggressive vines and invaders grass species identified in the area, hence wishing to optimize the role of the remnant

forest in the conservation of regional biodiversity.

KEYWORDS: Atlantic forest, forest inventory, semi deciduous seasonal forest.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é, reconhecidamente, um dos países com a maior diversidade biológica, abrigando entre 15% a 20% do número total de espécies descritas no planeta (JOLY *et al.*, 2008). Dos vários ecossistemas existentes no país, as florestas tropicais possuem mundialmente os maiores índices de biodiversidade, o que evidencia a necessidade de ações voltadas para a sua conservação e restauração (MYERS *et al.*, 2000; BRANCALION *et al.*, 2013; FARAH *et al.*, 2014).

Apesar da importância biológica desses ecossistemas, historicamente parte das florestas tropicais foram substituídas por atividades de produção, o que tem elevado as taxas de perda de biodiversidade (VITOUSEK *et al.*, 1997; REIS *et al.*, 2003; BRANCALION *et al.*, 2013).

No estado de São Paulo, este processo de fragmentação dos habitats naturais já atingiu índices alarmantes, pois a cobertura florestal do bioma Mata Atlântica, que chegou a ocupar 82% de seu território, está hoje reduzida a aproximadamente 16,3 % (HIROTA, 2019).

Os poucos remanescentes deste tipo florestal existentes atualmente estão concentrados junto ao litoral na região do Vale do Ribeira, nas escarpas das Serras do Mar e da Mantiqueira e nas planícies litorâneas, regiões essas com baixa aptidão agrícola e difícil acesso (KRONKA *et al.*, 2005).

A região nordeste do estado de São Paulo concentra uma área rica em atividades vinculadas ao setor agropecuário desde o século XIX e, a partir da década de 70, com o Proálcool, a cultura da cana-de-açúcar ganhou grande importância na região (EMBRAPA, 2007). Como seria esperada, a implantação das culturas agrícolas trouxe impactos antrópicos, como a fragmentação e mesmo supressão da vegetação natural (INSTITUTO FLORESTAL, 2010).

Devido ao relevo plano e à fertilidade do solo, as áreas de Floresta Estacional Semidecídua, principal tipo de floresta encontrado na região de Araras - SP, sofreram grandes pressões antrópicas em favor do desenvolvimento da agricultura e da pecuária (KRONKA *et al.*, 2005).

Deste modo, historicamente, a região de Araras foi submetida a sucessivos ciclos econômicos de uso do solo e, atualmente, o pilar de sustentação de sua economia é a agroindústria e o cultivo da cana-de-açúcar, que representam aproximadamente 66% da produção agrícola local (EMBRAPA, 2007).

Neste processo, a vegetação original foi drasticamente reduzida e, atualmente, a cobertura vegetal da região de Araras está restrita a pequenos fragmentos florestais

distantes entre si, como observado também em outras áreas do território paulista (HIROTA, 2019). As margens de diversos rios e cursos d'água localizados nestes remanescentes florestais encontram-se totalmente desprovidas das matas ciliares (GOOGLE EARTH, 2020; GARCIA *et al.*, 2016), o que está em desacordo com a legislação vigente para as Áreas de Preservação Permanente (APPs) (BRASIL, 2012).

Neste contexto, embora altamente isolados e degradados, os fragmentos florestais ainda existentes na região de Araras são os únicos remanescentes da vegetação regional e conhecê-los, em termos de estrutura e composição florística, e do papel que desempenham sobre a conservação da biodiversidade vegetal regional, é uma das únicas formas de conservá-los, manejá-los, recuperá-los e interligá-los na paisagem (IVANAUSKAS *et al.*, 2006).

Compreender a situação atual da cobertura vegetal florestal dessa região e como essas comunidades vegetais estão respondendo, em termos florísticos, frente a pressões antrópicas com alto potencial de degradação como é o cultivo da cana-de-açúcar, é fundamental para a proposição de qualquer ação de conservação e recuperação da vegetação regional (LATAWIEC *et al.*, 2015).

Considerando que a região de Araras encontra-se inserida em um polo produtor agrícola e dada a importância da agricultura na região e seus possíveis impactos ambientais sobre a vegetação remanescente, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a estrutura e composição florística do componente lenhoso do remanescente de Floresta Estacional Semidecídua, localizado no interior do *campus* do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar - Araras, SP), a fim de fornecer subsídios para a proposição de ações de manejo e conservação da vegetação regional.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo

O remanescente florestal está localizado no interior do *campus* do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, no município de Araras – SP, entre as coordenadas 22°18'00`` de latitude Sul e 47°23'03`` de longitude Oeste (figura 1). Encontra-se situado adjacente a represa do Ribeirão de Araras, possui 13 hectares e sua vegetação caracteriza-se como Floresta Estacional Semidecídua (VELOSO *et al.*, 1991).



Figura 1. Remanescente florestal localizado no campus do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, Araras – SP (Google Earth 2020).

A Floresta Estacional Semidecídua apresenta dossel irregular, com altura entre 15 e 20 m, e árvores emergentes de 25 a 30 m de altura (VELOSO, 1992; RAMOS *et al.*, 2008). O relevo regional é predominantemente suave ondulado ou mesmo aplainado nos aluviões, caracterizados como áreas de depressão (OLIVEIRA *et al.*, 1982). A região situa-se na Depressão Periférica Paulista e a altitude média do município de Araras é de 620 m (KRONKA *et al.*, 2005). O material de origem é resultante do intemperismo de arenitos, argilitos, siltitos, basaltos e diabásios, sendo comum a ocorrência de espessos depósitos modernos resultantes do retrabalhamento destes materiais (ESPÍNDOLA & GARCÍA, 1978).

Segundo o sistema de classificação climática de Köppen, a região de Araras apresenta clima predominante do tipo Cwa, mesotérmico, com verões quentes e úmidos e invernos secos, com temperatura média anual entre 18,8° e 29,9° C e pluviosidade média inferior a 2.000 mm/ano (CEPAGRI, 2009).

2.2 Delineamento amostral

A amostragem quantitativa da comunidade vegetal lenhosa foi realizada por meio da instalação de dez parcelas de 10 x 10 m (100 m²), totalizando 1000 m². Para a instalação dessas unidades amostrais foi feita, primeiramente, uma divisão da imagem aérea do fragmento florestal, obtida no site institucional *Google Earth*, em quadrados que simulavam as parcelas reais (GOOGLE EARTH, 2020). Tais quadrados foram então georreferenciados e posteriormente sorteados.

Deste modo, no campo foram localizados os pontos sorteados, com o auxílio do sistema de georreferenciamento de posicionamento global, seguido da instalação das

parcelas. Segundo Rodrigues (1988), o método de parcelas aleatórias para o estudo estrutural da comunidade arbustivo-arbórea é vantajoso, por representar as maiores variações nos gradientes presumidos para a comunidade vegetal lenhosa do fragmento e por fornecer subsídios para o entendimento da distribuição espacial das espécies.

Em cada parcela, foram coletados e identificados os indivíduos arbustivo-arbóreos com altura igual ou superior a 1,30 m e diâmetro à altura do peito igual ou superior a 4,8 cm (DAP > 4,8 cm) (JOLY *et al.*, 2012).

O material botânico coletado foi herborizado e identificado, com o uso de literatura especializada, comparação com as exsicatas depositadas no Herbário da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESA) e consulta a especialistas (FIDALGO & BONONI, 1989), sendo este material botânico posteriormente depositado no Herbário ESA, da Universidade de São Paulo.

Nas checagens de campo, dados como altura e estrutura do dossel, presença de epífitas, espécies exóticas, lianas e gramíneas hiperabundantes em desequilíbrio, foram registrados para a avaliação do estado de degradação do fragmento florestal (BRANCALION *et al.*, 2015).

A cobertura de gramíneas exóticas invasoras foi calculada pela projeção vertical da parte aérea destas espécies na superfície do solo. Assim, em cada parcela instalada, o valor de porcentagem de cobertura foi quantificado numericamente, quadriculando-se cada parcela em 10 unidades amostrais, seguida da contagem do número de indivíduos na área (ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

As espécies amostradas foram agrupadas segundo os critérios de classificação sucessional comumente adotados, no caso, pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climácicas (BRANCALION *et al.*, 2015).

2.3 Análise estrutural e florística

Os descritores quantitativos de densidade, dominância e frequência, foram calculados conforme Müeller-Dombois & Ellenberg (1974), bem como os índices de valor de cobertura e de importância. Foram obtidos também os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), na base logarítmica natural, e o de equabilidade (J) de Pielou (1975). Para análise dos parâmetros fitossociológicos foi utilizado o software FITOPAC II (SHEPHERD, 1996).

A composição estrutural e florística da área de estudo foi comparada com os dados obtidos em outros levantamentos florísticos em áreas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua (GOMIDE *et al.*, 2006; HIGUCHI *et al.*, 2006; LEITE & RODRIGUES, 2008; RAMOS *et al.*, 2008).

Nas comparações de estrutura e composição florística foram eliminados os indivíduos não identificados até o nível de espécie. A grafia dos nomes das espécies, bem como as sinonímias foram verificadas de acordo com a base de dados Tropicos v.3.2.3. (<https://www.tropicos.org/home>).

Para a definição do estado de degradação do fragmento florestal, foram utilizados como critérios de avaliação o número de estratos da cobertura florestal, entre eles, o sub-bosque (formado por indivíduos com altura inferior a 3 metros de altura); o sub-dossel (3 a 5 metros); o dossel (formando o estrato florestal contínuo); e por árvores emergentes (representadas por indivíduos com altura superior ao dossel) (ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

Além da identificação nas checagens de campo de lianas em desequilíbrio no fragmento florestal, como indicadoras da intensidade de degradação da área de estudo (JOLY *et al.*, 2012). Os estratos do remanescente florestal foram caracterizados pela altura da copa dos indivíduos existentes nos diversos níveis de altura da cobertura florestal (BRANCALION *et al.*, 2015).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram identificadas 77 espécies arbustivo-arbóreas fanerogâmicas, sendo uma delas exótica (*Melia azedarach* L. - Meliaceae), distribuídas em 60 gêneros, pertencentes a 32 famílias botânicas (tabela 1). Apenas dois indivíduos não foram identificados até o nível de espécie, devido à ausência de material reprodutivo no período de coleta, sendo assim desconsiderados na comparação florística, bem como nas análises dos parâmetros fitossociológicos.

Família/Nome Científico	Nome popular	G.E.
ACANTHACEAE		
<i>Justicia brasiliana</i> Roth	Jacobina-vermelha	St-sb
ANACARDIACEAE		
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guaritá	St
ANNONACEAE		
<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum	Si
<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hill.	Araticum	St
ARECACEAE		
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Jerivá	Si
ASTERACEAE		
<i>Piptocarpha quadrangularis</i> (Vell.) Baker		P
<i>Lessingianthus macrophyllus</i> (Less.) H. Rob.		P
BIGNONIACEAE		
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	Caroba	P
BORAGINACEAE		

<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Café-de-bugre	St
CANNABACEAE		
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Gradiúva	P
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúva	P
CARDIOPTERIDACEAE		
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Murchão	St
EUPHORBIACEAE		
<i>Actinostemon conceptionis</i> (Chodat & Hassl.) Hochr.	Folha-fedorenta	St-sb
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	P
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	Caixeta-mole	P
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro-branco	St-sb
FABACEAE		
Caesalpinioideae		
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim	C
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	P
Faboideae		
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemin ex Benth.	Araribá	Si
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Sapuva	Si
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel.	Jacarandá-branco	Si
Mimosoideae		
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	Arranha-gato	Si
<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-de-folha-lisa	P
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá-de-folha-peluda	Si
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	Pau-jacaré	Si
LAURACEAE		
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Canelinha	Si
<i>Ocotea dyospirifolia</i> (Meisn.) Mez	Canela-pimenta	St
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canelão-amarelo	St
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-louro	Si
LECYTHIDACEAE		
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	St-C
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	St-C
MALVACEAE		
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira	St
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Si
MELASTOMATACEAE		

<i>Miconia hymenonervia</i> (Raddi) Cogn.		Si
MELIACEAE		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	St
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	St
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Marinheiro	St
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara	nc
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Catiguá-vermelho	St-sb
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Catiguazinho	St-sb
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Baga-de-morcego	St-sb
MONIMIACEAE		
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Pau-de-espeto	St-sb
MORACEAE		
<i>Ficus glabra</i> Vell.	Figueira-branca	Si
MYRTACEAE		
<i>Eugenia florida</i> DC.	Pitanga-preta	St-sb
<i>Eugenia tinguyensis</i> Cambess.	Araçarana	St-sb
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Lanceira	St-sb
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West. ex Willd.) O.Berg.	Cambuí vermelho	St-sb
NYCTAGINACEAE		
<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Flor-roxa	Si
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Maria-mole	Si
PHYLLANTACEAE		
<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	Guaraiúva	C
PIPERACEAE		
<i>Piper aduncum</i> L.	Erva-de-jaboti	St-sb
<i>Piper amalago</i> L.	Falso-jaborandi	P
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Falso-jaborandi	St
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.	Pimenta	St
<i>Piper glabratum</i> Kunth.		St-sb
PROTEACEAE		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-vaca	nc
ROSACEAE		
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Coração-de-negro	Si
RUBIACEAE		
<i>Chomelia parvifolia</i> (Standl.) Govaerts		St-sb
<i>Ixora venulosa</i> Benth.	Ixora	St-sb
<i>Psychotria appendiculata</i> Müll.Arg.		St-sb
RUTACEAE		

<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. Ex Mart.	Mamoninha	St-sb
<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Mamoninha	St-sb
<i>Zanthoxylum acuminatum</i> (Sw.) Sw.	Mamicão	Si
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Arruda-brava	Si
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	Si
SALICACEAE		
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Pau-de-espeto	Si
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Si
SAPINDACEAE		
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Baga-de-macaco	Si
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatã	Si
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	St
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatã-branco	Si
SAPOTACEAE		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Guatambu-de-leite	St
SOLANACEAE		
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G. Don		P
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Joá-manso	Si
URTICACEAE		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba-branca	P
<i>Urera baccifera</i> (L.) Guadich. ex Wedd.	Urtigão	P
VIOLACEAE		
<i>Hybanthus atropurpureus</i> (A. St.-Hil.) Taub.	Apanha-saia	St-sb

Tabela 1. Lista das espécies identificadas nas dez parcelas instaladas no fragmento florestal analisado (G.E. = Grupo Ecológico; P = pioneira; Si = secundária inicial; St = secundária tardia; C = climácica; sb = sub-bosque; nc = não classificada).

Das famílias botânicas identificadas na área, a maior riqueza foi observada em Fabaceae, sendo esta representada por nove táxons, o que representa 11,68% das espécies amostradas, seguida de Meliaceae, que apresentou sete espécies, ou seja, 9,09% do total de espécies. As famílias Piperaceae e Rutaceae contribuíram cada uma com 6,49% das espécies da área, ambas representadas por cinco táxons. No total, essas quatro famílias contribuíram com 33,75% de todas as espécies amostradas no fragmento florestal (figura 2).

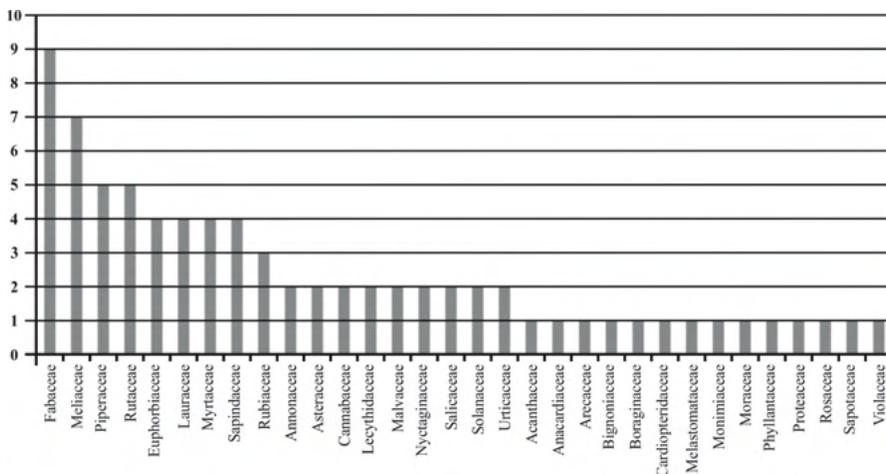


Figura 2. Riqueza de espécies por família botânica amostradas no fragmento de Floresta Estacional Semidecídua localizado na Universidade Federal de São Carlos, *campus* Araras - SP.

Myrciaria floribunda foi a espécie com a maior densidade relativa (DR) de indivíduos na área (17,1/ha), seguida por *Esenbeckia febrifuga* (6,17/ha), *Piper amalago* (5,95/ha), *Piper glabratum* (5,73/ha) e *Actinostemon conceptionis* (5,51/ha) (tabela 2). Estas cinco espécies foram responsáveis por 40,46% da densidade relativa total.

As espécies com maior dominância relativa (DoR) foram *Piper amalago* (13,61 m²/ha), *Allophylus edulis* (9,59 m²/ha), *Centrolobium tomentosum* (7,28 m²/ha), *Croton piptocalyx* (5,61 m²/ha) e *Croton floribundus* (5,56 m²/ha), sendo responsáveis por 41,65% da dominância relativa total.

Espécie	NI	DR	DoR	FR	IVI	IVC
<i>Piper amalago</i>	27	5,95	13,61	5,00	24,6	19,56
<i>Myrciaria floribunda</i>	78	17,18	1,80	5,56	24,5	18,98
<i>Allophylus edulis</i>	15	3,30	9,59	2,22	15,1	12,9
<i>Esenbeckia febrifuga</i>	28	6,17	2,85	4,44	13,5	9,01
<i>Croton floribundus</i>	18	3,96	5,56	3,33	12,9	9,52
<i>Centrolobium tomentosum</i>	8	1,76	7,28	3,33	12,4	9,03
<i>Piper glabratum</i>	26	5,73	4,21	2,22	12,2	9,93
<i>Actinostemon conceptionis</i>	25	5,51	0,94	2,22	8,67	6,45
<i>Croton piptocalyx</i>	10	2,20	5,61	0,56	8,37	7,81
<i>Galipea jasminiflora</i>	23	5,07	2,35	0,56	7,97	7,41
<i>Cupania vernalis</i>	16	3,52	0,48	3,33	7,34	4,00

<i>Machaerium stipitatum</i>	3	0,66	4,13	1,67	6,46	4,78
<i>Piper gaudichaudianum</i>	2	0,44	4,56	0,56	5,56	5,00
<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	3	0,66	3,74	1,11	5,51	4,39
<i>Cecropia pachystachya</i>	5	1,10	3,10	1,11	5,31	4,19
<i>Cariniana estrellensis</i>	7	1,54	1,38	2,22	5,15	2,92
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	5	1,10	0,96	2,78	4,84	2,06
<i>Guarea kunthiana</i>	4	0,88	1,31	2,22	4,42	2,19
<i>Piper aduncum</i>	7	1,54	0,10	2,78	4,42	1,64
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	8	1,76	1,50	1,11	4,38	3,26
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	6	1,32	0,65	2,22	4,2	1,97
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,88	1,55	1,67	4,1	2,43
<i>Holocalyx balansae</i>	3	0,66	2,22	1,11	3,99	2,87
<i>Hybanthus atropurpureus</i>	10	2,20	0,09	1,67	3,95	2,28
<i>Eugenia florida</i>	5	1,10	0,47	2,22	3,79	1,57
<i>Guapira hirsuta</i>	3	0,66	1,31	1,67	3,63	1,96
<i>Jacaranda macrantha</i>	1	0,22	2,76	0,56	3,54	2,98
<i>Solanum argenteum</i>	5	1,10	0,22	2,22	3,54	1,32
<i>Casearia sylvestris</i>	4	0,88	0,25	2,22	3,35	1,13
<i>Trichilia elegans</i>	6	1,32	0,12	1,67	3,11	1,44
<i>Nectandra lanceolata</i>	2	0,44	1,43	1,11	2,99	1,87
<i>Trema micrantha</i>	2	0,44	1,93	0,56	2,93	2,37
<i>Ixora venulosa</i>	7	1,54	0,25	1,11	2,9	1,79
<i>Schizolobium parahyba</i>	1	0,22	2,10	0,56	2,88	2,32
<i>Myrcia splendens</i>	3	0,66	0,42	1,67	2,75	1,08
<i>Ficus glabra</i>	3	0,66	0,36	1,67	2,69	1,02
<i>Nectandra megapotamica</i>	3	0,66	0,14	1,67	2,46	0,80
<i>Senegalia tenuifolia</i>	2	0,44	1,35	0,56	2,35	1,79
<i>Cedrela fissilis</i>	2	0,44	0,69	1,11	2,24	1,13
<i>Piper arboreum</i>	5	1,10	0,43	0,56	2,09	1,53
<i>Matayba elaeagnoides</i>	4	0,88	0,06	1,11	2,05	0,94
<i>Trichilia pallida</i>	2	0,44	0,43	1,11	1,98	0,87
<i>Melia azedarach</i>	3	0,66	0,10	1,11	1,87	0,76
<i>Cabralea canjerana</i>	3	0,66	0,64	0,56	1,86	1,3
<i>Cordia ecalyculata</i>	2	0,44	0,17	1,11	1,72	0,61
<i>Urera baccifera</i>	2	0,44	0,12	1,11	1,67	0,56

<i>Guatteria australis</i>	2	0,44	0,64	0,56	1,63	1,08
<i>Miconia hymenonervia</i>	2	0,44	0,02	1,11	1,58	0,46
<i>Luehea divaricata</i>	1	0,22	0,77	0,56	1,55	0,99
<i>Savia dictyocarpa</i>	1	0,22	0,64	0,56	1,42	0,87
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	0,22	0,63	0,56	1,4	0,85
<i>Ceiba speciosa</i>	1	0,22	0,38	0,56	1,16	0,60
<i>Citronella paniculata</i>	1	0,22	0,34	0,56	1,11	0,56
<i>Trichilia clausenii</i>	2	0,44	0,04	0,56	1,04	0,48
<i>Ocotea dyospirifolia</i>	1	0,22	0,25	0,56	1,02	0,47
<i>Piptocarpha quadrangularis</i>	2	0,44	0,02	0,56	1,02	0,46
<i>Justicia brasiliana</i>	2	0,44	0,01	0,56	1	0,45
<i>Psychotria appendiculata</i>	2	0,44	0,01	0,56	1	0,45
<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0,22	0,20	0,56	0,98	0,42
<i>Mollinedia schottiana</i>	1	0,22	0,12	0,56	0,9	0,34
<i>Inga striata</i>	1	0,22	0,11	0,56	0,88	0,33
<i>Roupala montana</i>	1	0,22	0,10	0,56	0,87	0,32
<i>Lessingianthus macrophyllus</i>	1	0,22	0,09	0,56	0,87	0,31
<i>Inga marginata</i>	1	0,22	0,09	0,56	0,86	0,30
<i>Prunus myrtifolia</i>	1	0,22	0,03	0,56	0,81	0,25
<i>Annona cacans</i>	1	0,22	0,03	0,56	0,81	0,25
<i>Chomelia parvifolia</i>	1	0,22	0,03	0,56	0,81	0,25
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	0,22	0,03	0,56	0,81	0,25
<i>Guapira opposita</i>	1	0,22	0,02	0,56	0,80	0,24
<i>Machaerium brasiliense</i>	1	0,22	0,02	0,56	0,80	0,24
<i>Eugenia tinguyensis</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,79	0,23
<i>Astronium graveolens</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,79	0,23
<i>Celtis iguanae</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,79	0,23
<i>Zanthoxylum fagara</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,79	0,23
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,79	0,23
<i>Cestrum schlechtendalii</i>	1	0,22	0,01	0,56	0,78	0,22
<i>Cariniana legalis</i>	1	0,22	0,00	0,56	0,78	0,22
Total	454	98,63	100	100	298,87	198,53

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos para cada espécie do remanescente florestal do CCA-UFSCar, Araras – SP. Legenda: NI - número de indivíduos, DR - densidade relativa (%), DoR - dominância relativa (%), FR - frequência relativa (%), IVI - índice de valor de importância, IVC - índice de valor de cobertura. As espécies estão ordenadas por valor decrescente de IVI.

Dos 454 indivíduos amostrados, as 11 espécies mais abundantes foram: *Myrciaria floribunda* (78 indivíduos), *Esenbeckia febrifuga* (28 indivíduos), *Piper amalago* (27 indivíduos), *Piper glabratum* (26 indivíduos), *Actinostemon conceptionis* (25 indivíduos), *Galipea jasminiflora* (23 indivíduos), *Croton floribundus* (18 indivíduos), *Cupania vernalis* (16 indivíduos), *Allophylus edulis* (15 indivíduos), *Croton piptocalyx* (10 indivíduos) e *Hybanthus atropurpureus* (10 indivíduos).

O dossel do fragmento florestal analisado é descontínuo, com altura entre três e seis metros (tabela 3). Em todas as parcelas analisadas observou-se a ocorrência de lianas hiperabundantes e, muitas vezes, de gramíneas exóticas invasoras e/ou adensamentos de bambus.

P	Nº de estratos	Altura do dossel (m)	Continuidade	Presença de lianas em desequilíbrio	Invasão de gramíneas exóticas (%)	Presença de espécies exóticas	Proposta de manejo	Sistema de restauração
1	3	4	Descontínuo	Sim	0	<i>Melia azedarach</i>	Retirada da espécie exótica e lianas em desequilíbrio	Condução da regeneração natural
2	3	4	Descontínuo	Sim	0	-	Retirada de lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
3	2	3	Descontínuo	Sim	40%	Bambus	Retirada de bambus e lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
4	2	5	Descontínuo	Sim	30%	Bambus	Retirada de bambus e lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
5	3	6	Descontínuo	Sim	0	<i>Melia azedarach</i>	Retirada da espécie exótica e lianas em desequilíbrio	Condução da regeneração natural
6	3	5	Descontínuo	Sim	0	-	Retirada de lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
7	3	4	Descontínuo	Sim	0	-	Retirada de lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
8	2	6	Descontínuo	Sim	70%	Bambus	Retirada de bambus e lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
9	3	5	Descontínuo	Sim	0	-	Retirada de lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento

10	3	6	Descontínuo	Sim	0	-	Retirada de lianas em desequilíbrio	Adensamento e enriquecimento
----	---	---	-------------	-----	---	---	-------------------------------------	------------------------------

Tabela 3. Dados qualitativos da vegetação encontrada em cada uma das parcelas instaladas no remanescente florestal localizado no Centro de Ciências Agrárias da UFSCar e método de restauração proposto. Legenda: P = parcela.

Excetuando-se *P. glabratum*, *G. jasminiflora*, *C. piptocalyx* e *H. atropurpureus*, as espécies mais frequentes na área de estudo são também as espécies predominantes em outras áreas de Floresta Estacional Semidecídua no estado de São Paulo, como a existente na Estação Ecológica de Caetetus (2.178 ha), localizada nos municípios de Gália e Alvinlândia (RAMOS *et al.*, 2008). Quase a metade das espécies amostradas (49,3%) são pioneiras ou secundárias iniciais, enquanto 45,4% são espécies secundárias tardias. Apenas duas espécies (2,6%) pertencem ao estágio climácico de sucessão. Essa situação evidencia que o atual estágio sucessional do remanescente florestal estudado não é climácico.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') obtido para a área foi de 3,5 nats/indivíduo, o que é compatível com a variação encontrada em estudos de estrutura e composição florística realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua no interior do estado de São Paulo, visto que em trabalhos realizados por Martins (1991), Ivanauskas *et al.* (1999) e Leite & Rodrigues (2008) este índice de diversidade variou de 3,16 a 4,01 nats/indivíduo.

Souza & Lorenzi (2008) evidenciam que indivíduos da família Piperaceae são comuns no sub-bosque destes remanescentes florestais, principalmente nos ecossistemas em situação de degradação. Deste modo, os altos índices de valor de cobertura (9%) e de importância (16,9%) apresentados pelos indivíduos dessa única família botânica indicam que o fragmento florestal estudado apresenta indícios de degradação florestal.

O valor obtido para a equabilidade (J) foi de 0,82. Esse valor é considerado elevado quando comparado aos valores de equabilidade obtidos em outros trabalhos de composição florística realizados em remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua, situados entre 0,62 a 0,87 (IVANAUSKAS *et al.*, 1999; GOMIDE *et al.*, 2006; HIGUCHI *et al.*, 2006).

A área de estudo analisada consiste em uma única clareira, enquanto os outros estudos analisaram tanto áreas em floresta fechada quanto clareiras pequenas, isto é, tiveram chance de analisar estruturas diferentes. Assim, esse alto valor para a equabilidade obtido se justifica devido a pequena área deste remanescente florestal quando comparada aos levantamentos florísticos dos outros estudos, visto que o fragmento florestal analisado apresenta uma composição florística homogênea.

Entre as espécies que apresentaram os maiores índices de valor de cobertura estão *Piper amalago* (IVC=19,56), *Myrciaria floribunda* (IVC=18,98) e *Allophylus edulis* (IVC=12,9). Tais espécies somadas perfazem 25,72% do IVC total e são as mesmas que

ocuparam as primeiras posições no índice de valor de importância (IVI), devido ao grande número de indivíduos, no caso, *Piper amalago* (27 indivíduos), *Myrciaria floribunda* (76 indivíduos) e *Allophylus edulis* (15 indivíduos).

Vale ressaltar que, quanto ao grupo ecológico, cada uma dessas três espécies apresenta uma classificação. A primeira é uma espécie tipicamente pioneira, ocorrendo, especialmente, em regiões de clareira. *Myrciaria floribunda* é uma espécie secundária tardia de sub-bosque, o que demonstra que parte da área se encontra em estágio avançado de recuperação, ao passo que a terceira é uma espécie secundária inicial. Deste modo, pode-se concluir que o fragmento florestal se apresenta bastante heterogêneo quanto à sua conservação, com áreas em estágio mais inicial de sucessão ecológica e outras, mais tardio.

A dominância de poucos táxons é um forte indício de perturbações no ambiente, visto também que entre as 32 famílias botânicas identificadas na área de estudo, quase a metade (43,75%) foram representadas por um único indivíduo, evidenciando, mais uma vez, que o fragmento florestal apresenta-se em estágio de sucessão não-climático (BRANCALION *et al.*, 2015).

Comparando-se os resultados aqui obtidos com os de outros trabalhos, realizados também em remanescentes de Floresta Estacional Semidecídua, pode-se perceber que floristicamente, as posições iniciais das famílias mais representativas são ocupadas por representantes das mesmas famílias botânicas, como Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae e Annonaceae, entretanto, a posição desses grupos é variável conforme a área de estudo.

No trabalho de Meira-Neto & Martins (2002), realizado em um fragmento de 17 hectares no município de Viçosa (MG), Rubiaceae foi identificada como a segunda família botânica mais representativa, enquanto que em outro trabalho realizado neste mesmo município, mas em um fragmento de 32 hectares (SILVA *et al.*, 2003), Euphorbiaceae foi a família que ocupou a segunda posição.

Apesar de, no presente trabalho, Fabaceae também ser a família mais representativa floristicamente, com nove espécies ocorrentes na área, a segunda posição foi ocupada por sete espécimes de Meliaceae, o que não é muito comum, já que nos trabalhos aqui analisados essa família aparece ocupando posições mais distantes, como a sexta ou a sétima (MEIRA-NETO & MARTINS, 2002; SILVA *et al.*, 2003; RAMOS *et al.*, 2008).

Outra característica observada foi a importância da família Piperaceae que, na área de estudo, contribuiu com cinco espécies, ocupando a terceira posição em termos de representatividade, fato esse pouco frequente. A identificação de uma elevada riqueza e abundância de indivíduos de diferentes espécies de Piperaceae no remanescente florestal estudado pode estar relacionada à presença de um dossel aberto e descontínuo, já que esses táxons estão frequentemente associados a locais com maior incidência luminosa (SOUZA & LORENZI, 2008).

Algumas espécies presentes no fragmento florestal estudado evidenciam a importância da sua preservação, entre elas, *Cariniana legalis* (Lecythidaceae), o jequitibá-rosa, que se encontra em um nível vulnerável de ameaça de extinção (IUCN, 2020a), e *Cariniana estrellensis* (Lecythidaceae), que se encontra ameaçada de extinção, principalmente devido à intensa utilização madeireira (IUCN, 2020b). Merece ainda destaque *Cedrela fissilis* (Meliaceae), que também se encontra ameaçada de extinção (SMA, 2004).

Para otimizar o papel de conservação da biodiversidade regional desempenhado pelo fragmento florestal estudado, uma das primeiras etapas do manejo recomendado é a retirada dos fatores de degradação identificados na área de estudo, dentre os quais se destacam as lianas em desequilíbrio, que apresentam crescimento descontrolado, as touceiras de bambus que foram observadas em campo (VIANA & PINHEIRO, 1998) e a espécie exótica invasora *Melia azedarach* L.

(ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

A partir da análise da estrutura e composição florística, junto à checagem de campo ao longo das visitas, sugere-se ainda o isolamento dos fatores causadores de degradação, entre eles, a eliminação da prática de queimadas na área e a construção de um aceiro com largura mínima de 6 metros no entorno do remanescente florestal (BRANCALION *et al.*, 2015).

No caso da área de cultivo dos canaviais, propõe-se a colheita manual da cana-de-açúcar em uma faixa no entorno do remanescente florestal e o controle dos processos erosivos, que podem resultar no assoreamento do curso d'água adjacente ao fragmento florestal estudado (AMADOR & VIANA, 1998; FARAH *et al.*, 2014).

Sugere-se ainda o adensamento florístico na área, por meio do aumento no número de indivíduos de espécies nativas regionais nos trechos não reocupados naturalmente pela regeneração natural (BRANCALION *et al.*, 2012).

Um plantio na área de borda do fragmento florestal também é recomendado, com espécies do estágio inicial de sucessão ecológica, com o objetivo de controlar a expansão de espécies exóticas invasoras, como a *Melia azedarach* L. identificada na área, o que favorece ainda o desenvolvimento das espécies finais por meio do sombreamento (RODRIGUES *et al.*, 2007).

A presença de indivíduos da espécie exótica invasora *Melia azedarach* L. em remanescentes florestais inibe o desenvolvimento da regeneração de espécies nativas, pois esta espécie possui alta capacidade de se reproduzir, perpetuando-se e ocupando completamente a área (ISERNHAGEN *et al.*, 2009).

O enriquecimento florístico também é proposto, com alta diversidade de formas vegetais da Floresta Estacional Semidecídua, podendo contemplar o resgate da diversidade genética (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004; ESTAVILLO *et al.*, 2013; BRANCALION *et al.*, 2013).

4 | CONCLUSÕES

O fragmento florestal localizado no *campus* do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos apresenta uma composição florística proveniente prioritariamente de espécies ocorrentes em Floresta Estacional Semidecídua.

O remanescente florestal estudado apresenta menor número de estratos em relação às formações mais conservadas de Floresta Estacional Semidecídua, além de baixa estatura dos indivíduos arbóreos, dossel descontínuo, frequente desequilíbrio de lianas e presença de gramíneas exóticas.

Apesar do tamanho reduzido e do cultivo de cana-de-açúcar em seu entorno, o fragmento florestal objeto deste estudo é um dos poucos remanescentes da vegetação nativa presente na região de Araras e possui um banco genético único e importante regionalmente.

Deve-se, assim, dar especial atenção aos fatores de degradação atuantes no remanescente florestal aqui estudado, tais como a superabundância de lianas em desequilíbrio, a presença de indivíduos da espécie exótica *Melia azedarach* L. na área e a frequência de queimadas no local, assim como em seu entorno. Para que este fragmento florestal venha a desempenhar, de maneira mais eficiente, seu papel de conservação da biodiversidade regional, em especial, no tocante à flora e seus serviços ambientais, como a proteção do solo e da água.

Ressaltando a importância da conservação dos fragmentos florestais de tamanho reduzido enquanto representantes da flora regional, para proteger de forma significativa a variabilidade florística da região, sugere-se que as ações relacionadas ao plantio de espécies e recuperação dos fragmentos florestais na região de Araras devem ser embasadas, entre outras medidas, na lista de espécies obtida neste trabalho, assim como nas recomendações da Regulamentação da SMA n. 08/2008, no que diz respeito ao número de espécies necessárias e número de indivíduos de cada espécie para a conservação e restauração do remanescente florestal estudado (SMA, 2008).

O conhecimento das espécies fanerogâmicas ocorrentes no fragmento florestal objeto deste estudo forneceu subsídios para embasar a proposição de ações de manejo e conservação desse remanescente florestal, bem como de outros remanescentes da vegetação regional e nas ações relacionadas à determinação de áreas prioritárias para a restauração e conservação da biodiversidade, visando à manutenção da biodiversidade regional.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor (Processo nº 139442). Aos professores Ricardo Ribeiro Rodrigues e Vinicius Castro Souza, da Universidade de São

Paulo, pelo auxílio na identificação do material botânico.

REFERÊNCIAS

AMADOR, D.B. & VIANA, V.M. Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF 12**: 105-110, 1998.

BRANCALION, P.H.S.; GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R.R. **Restauração Florestal**. Oficina de Textos, São Paulo, 2015.

BRANCALION, P.H.S.; LIMA, L.R. & RODRIGUES, R.R. Restauração ecológica como estratégia de resgate e conservação da biodiversidade em paisagens antrópicas tropicais. *In*: C.A. PERES, J. BARLOW, T.A. GARDNER & I.C.G. VIEIRA (orgs.) **Conservação da Biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**, UFPR, Curitiba, pp. 565-587, 2013.

BRANCALION, P.H.S.; VIANI, R.A.G.; RODRIGUES, R.R. & CÉSAR, R.G. Estratégias para auxiliar na conservação de florestas tropicais secundárias inseridas em paisagens alteradas. **Boletim Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais 7**: 219-234, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. 2012. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm (acesso em 10-II-2020).

CEPAGRI (**Centro de Pesquisas Meteorológicas e climáticas aplicadas a agricultura**), 2009. Disponível em <http://www.cpa.unicamp.br/outrasinformacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html> (acesso em 11-II-2020).

EMBRAPA (**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**), 2007. Disponível em <http://www.nordestesp.cnpem.embrapa.br/conteudo/AreasAntropicas.html> (acesso em 28-IV-2020).

ESPÍNDOLA, C.R. & GARCÍA, G.J. Interpretação fotográfica de redes de drenagem em diferentes categorias de solos. **Notícia Geomorfológica 18**: 71-94, 1978.

ESTAVILLO, C.; PARDINI, R. & ROCHA, P.L.B. Forest Loss and the Biodiversity Threshold: An Evaluation Considering Species Habitat Requirements and the Use of Matrix Habitats. **Plos One 8**: 1-10, 2013.

FARAH, F.T.; RODRIGUES, R.R.; SANTOS, F.A.M.; TAMASHIRO, J.Y.; SHEPHERD, G.J.; SIQUEIRA, T.; BATISTA, J.L.F. & MANLY, B.J.F. Forest destructuring as revealed by the temporal dynamics of fundamental species – Case study of Santa Genebra Forest in Brazil. **Ecological Indicators 37**: 40–44, 2014.

FIDALGO, O. & BONONI, V.L.R. (coords.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo, 1989.

GARCIA, L.C.; ELLOVITCH, M.F.; RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; MATSUMOTO, M.H.; GARCIA, F.C.; LOYOLA, R. & LEWINSOHN, T.M. **Análise científica e jurídica das mudanças no Código Florestal, a recente Lei de Proteção da Vegetação Nativa**. ABECO/UFMS. Rio de Janeiro, 2016.

GOMIDE, L.R.; SCOLFORO, J.R.S. & OLIVEIRA, A.D. Análise da diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos na bacia do rio São Francisco, em Minas Gerais. **Ciência Florestal** 16: 127-144, 2006.

GOOGLE EARTH. **Mapa do remanescente florestal localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, Araras-SP**. Disponível em <https://www.google.com/maps/d/viewer?ie=UTF8&t=h&oe=UTF8&msa=0&mid=1-YYR9QoGExz2so4QQAkRPBwi44c&ll=22.30762094509333%2C-47.385946404623425&z=17> (acesso em 20-VI-2020).

HIGUCHI, P.; REIS, M.D.G.F.; REIS, G.G.D.; PINHEIRO, A.L.; SILVA, C.T.D. & OLIVEIRA, C.H.R.D. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore** 30: 893-904, 2006.

HIROTA, M.M. (coord.) **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, 2019.

INSTITUTO FLORESTAL. **Mapas municipais do Estado de São Paulo**. Disponível em <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html> (acesso em 23-II-2020).

IUCN (**International Union for Conservation of Nature**). Disponível em <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/34747/0> (acesso em 22-VI-2020), 2020a.

IUCN (**International Union for Conservation of Nature**). Disponível em <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/33928/0> (acesso em 22-VI-2020), 2020b.

ISERNHAGEN, I.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. & GANDOLFI, S. Diagnóstico ambiental das áreas a serem restauradas visando a definição de metodologias de restauração florestal. In: R.R. RODRIGUES, P.H.S. BRANCALION & I. ISERNHAGEN (orgs.). **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. LERF/ESALQ, Instituto BioAtlântica, São Paulo, pp. 87-127, 2009.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis** 56: 83-99, 1999.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R. & SOUZA, V.C. Restoration Methodology: the importance of the regional floristic diversity for the forest restoration successfulness. In: R.R., RODRIGUES, S.V. MARTINS & S. GANDOLFI. **High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: Methods and Projects in Brazil**. Nova Science Publishers, New York, pp. 63-76, 2006.

JOLY, C.A., CASATTI, L., BRITO, M.C.W., MENEZES, N.A., RODRIGUES, R.R. & BOLZANI, V.S. Histórico do programa BIOTA/FAPESP – O instituto virtual da Biodiversidade. In: R.R. RODRIGUES, C.A. JOLY, M.C.W. BRITO, A. PAESE, J.P. METZGER, L. CASATTI, M.A. NALON, N. MENEZES, N.M. IVANAUSKAS, V. BOLZANI & V.L.R. BONONI. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. Instituto de Botânica, FAPESP, SEMA, São Paulo, pp. 44-55, 2008.

JOLY, C.A.; ASSIS, M.A.; BERNACCI, L.C.; TAMASHIRO, J.Y.; CAMPOS, M.C.R.; GOMES, J.A.M.A.; LACERDA, M.S.; SANTOS, F.A.M.; PEDRONI, F.; PEREIRA, L.S.; PADGURSCHI, M.C.G.; PRATA, E.M.B.; RAMOS, E.; TORRES, R.B.; ROCHELLE, A.; MARTINS, F.R.; ALVES, L.F.; VIEIRA, S.A.; MARTINELLI, L.A.; CAMARGO, P.B.; AIDAR, M.P.M.; EISENLOHR, P.V.; SIMÕES, E.; VILLANI, J.P. & BELINELLO, R. Florística e fitossociologia em parcelas permanentes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ao longo de um gradiente altitudinal. **Biota Neotropica** 12: 123-145, 2012.

KRONKA, F.J.N.; MATSUKUMA, C. K.; NALON, M.A. & PONTINHAS, A.A.S. (orgs.). **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo**. Imprensa Oficial, São Paulo, 2005.

LATAWIEC, A.E.; STRASSBURG, B.B.N.; BRANCALION, P.H.S.; RODRIGUES, R.R. & GARDNER, T. Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes. **Front. Ecol. Environment** 13: 211-218, 2015.

LEITE, E.C. & RODRIGUES, R.R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore** 32: 583-595, 2008.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

MEIRA-NETO, J.A.A. & MARTINS, F.R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore** 26: 437-446, 2002.

MÜELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods in vegetation ecology**. John Willey e Sons, New York, 1974.

MYERS, N. MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-858, 2000.

OLIVEIRA, J. B.; MENK, J. R. F.; BARBIERI, J. L.; ROTTA, C. L. & TREMONCOLDI, W. **Levantamento Pedológico Semidetalhado do Estado de São Paulo: Quadrícula de Araras**. Instituto Agrônomo, Campinas, 1982.

PIELOU, E.D. **Ecological diversity**. Wiley, New York, 1975.

RAMOS, V.S.; DURIGAN, S., FRANCO, G.A.D.C.; SIQUEIRA, M.F. & RODRIGUES, R.R. **Árvores da floresta estacional semidecidual: guia de identificação de espécies**. Editora da Universidade de São Paulo, Biota Fapesp, São Paulo, 2008.

REIS, A.; BECHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K. & SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza & Conservação** 1: 28-36, 2003.

RODRIGUES, R.R. **Métodos Fitossociológicos mais usados**. Casa da Agricultura 10: 20-24, 1988.

RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de Florestas Ciliares. In: R.R. RODRIGUES, H.F. LEITÃO-FILHO. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. Editora da Universidade de São Paulo, Fapesp, São Paulo, pp. 235-247, 2004.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A.G. & ATTANASIO, C.M. Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira** 55: 7-21, 2007.

SILVA, A.F.; OLIVEIRA, R.V.; SANTOS, N.R.L. & PAULA, A. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa-MG. **Revista Árvore** 27: 311-319, 2003.

SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). **Listagem das espécies arbóreas do Estado de São Paulo com a categoria de ameaça de extinção**, 2004. Disponível em http://www.ibot.sp.gov.br/pesquisa_cientifica/restauracao_ecologica/anexo_resol_sma08-.pdf (acesso em 20-IV-2020).

SMA (Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo). **Resolução SMA 08. Altera a Resolução SMA 21, de 21-XI-2001 e Resolução SMA 47, de 27-XI-2003**. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. São Paulo, 07 de março de 2007. 2008. Disponível em https://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2008_Res_SMA_08.pdf (acesso em 30-V-2020).

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC versão 2.0**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2008.

TROPICOS. **Missouri Botanical Garden**. Disponível em: <https://www.tropicos.org/home>. Acesso em 19 de agosto de 2021.

VELOSO, H.P. Sistema fitogeográfico. *In*: IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, pp. 8-38, 1992.

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.

VIANA, V.M. & PINHEIRO, L.A.F.V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Revista Série Técnica IPEF** 12: 35-42, 1998.

VITOUSEK, P.M.; MOONEY, H.A.; LUBCHENCO, J. & MELILLO, J.M. Human domination of the Earth's ecosystems. **Science** 277: 494-499, 1997.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agroextractivismo 123
Amazônia Paraense 106, 107, 112
Aprendizagem 151, 153, 160, 162
Araceae 123, 124, 129
Áreas de preservação ambiental 33
Atlantic Forest 75

B

Baía de Sepetiba 6, 141, 144
Botânica 1, 2, 5, 18, 83, 87, 88, 91, 92, 94, 152, 156

C

Cadeia Produtiva Local 106, 107
Citotoxicidade 44, 63

D

Diclofenaco de sódio 6, 130, 131, 132, 134, 136, 137, 138

E

Encapsulação 6, 130, 132, 134, 136, 137, 138
Enlatamento 141, 144, 147
Ensaio do cometa 63
Espécies reativas de oxigênio 46, 48, 63

F

Fibroblastos 47, 48, 96
Forest Inventory 75

H

História das Ciências 1

I

Império do Brasil 4, 1, 2, 18, 19

J

Joaquim Monteiro Caminhoá 4, 1, 3, 18, 19
Julocrotina 63

L

Leishmaniose 63

Lianas 74, 78, 79, 86, 87, 89, 90, 123, 124, 125, 126, 127, 128

M

Microscopia eletrônica de varredura 96

Molusco 141, 142, 144, 149, 157

N

Nanolubrificantes 20, 21, 28, 29, 30

Nanopartículas de celulose 4, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30

Nanossegurança 44

Nanotoxicidade 44, 45, 46

P

Pinus 33, 34, 35, 40, 41, 42

Plantas invasoras 33, 41

Plantas Medicinais 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120

Polipropilenoglicol 130, 131

Polissacarídeo de goma do cajueiro 130

S

Segurança Alimentar 141

Semi deciduous seasonal forest 75

Sensoriamento Remoto 33, 34, 41, 42

Surface charge of particles 51, 59

T

Taxa de desgaste 20, 23, 24, 27, 28, 29, 30

Técnicas de secagem e pós-fixação 96



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

@atenaeditora 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

AGENDA GLOBAL

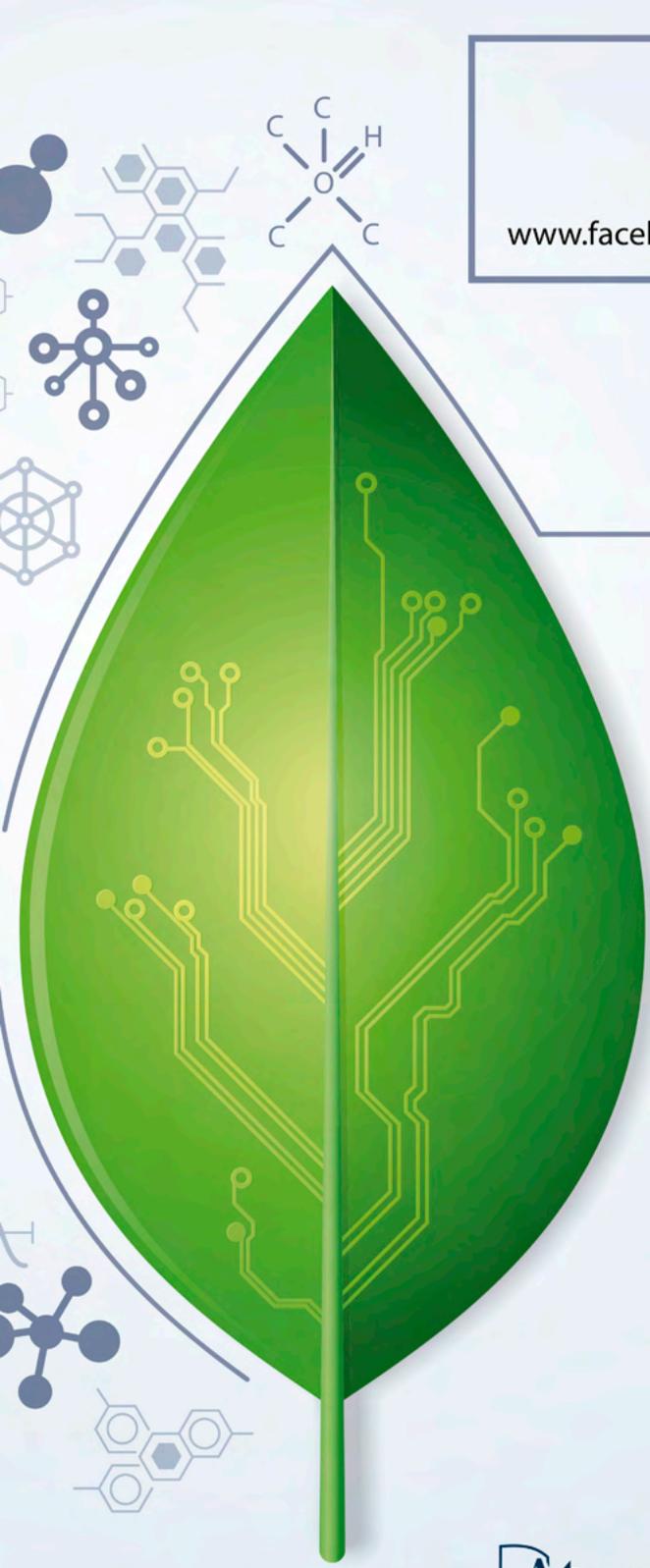
DE PESQUISA

EM CIÊNCIAS

BIOLÓGICAS

 **Atena**
Editora

Ano 2021



www.atenaeditora.com.br 
contato@atenaeditora.com.br 
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 
www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

AGENDA
GLOBAL
DE PESQUISA
EM CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS