

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior
(Organizador)

Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof^a Dr^a Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof.^a Dr.^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série. CDD 610.72
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
DOI 10.22533/at.ed.5761927051	
CAPÍTULO 2	18
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
DOI 10.22533/at.ed.5761927052	
CAPÍTULO 3	34
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
DOI 10.22533/at.ed.5761927053	
CAPÍTULO 4	42
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
DOI 10.22533/at.ed.5761927054	
CAPÍTULO 5	53
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5761927055	

CAPÍTULO 6 58

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal
Talita Ferreira de Moraes
Clara Luz Martins Vaz
Lusinilda Carla Pinto Martins
Rosália Severo de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.5761927056

CAPÍTULO 7 71

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo
Benítez Adriana Carla
Moschner Lara María
Nuñez Gisell Romina
Varela Franco Martín

DOI 10.22533/at.ed.5761927057

CAPÍTULO 8 80

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana
Bruna Mamona de Jesus
Eddy José Francisco de Oliveira
Claudio Roberto Nobrega Amorim

DOI 10.22533/at.ed.5761927058

CAPÍTULO 9 91

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman
Ana Liz Garcia Alves
Luiz Henrique Lima de Mattos

DOI 10.22533/at.ed.5761927059

CAPÍTULO 10 101

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo
Adam Taiti Harth Utsunomiya
Ludmilla Balbo Zavarez
Júlio César Pascoaloti de Lima
José Fernando Garcia

DOI 10.22533/at.ed.57619270510

CAPÍTULO 11 106

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa
Erica Sousa Agostinho
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes
Dagoberto de Almeida Junior

DOI 10.22533/at.ed.57619270511

CAPÍTULO 12 117

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira
Flávia de Almeida Lucas
Fernanda Bovino
Matheus de Oliveira Souza Castro

DOI 10.22533/at.ed.57619270512

CAPÍTULO 13 129

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto
Denis William Johanssem de Campos
José Daniel Soler Garves
Érica de Oliveira Penha Zica
Reinaldo José da Silva
Heleno Brandão
Augusto Seawright Zanatta
Edmir Daniel Carvalho (in memoriam)
Igor Paiva Ramos

DOI 10.22533/at.ed.57619270513

CAPÍTULO 14 140

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos
Fabio Giordano

DOI 10.22533/at.ed.57619270514

CAPÍTULO 15 149

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

DOI 10.22533/at.ed.57619270515

CAPÍTULO 16 160

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior
Ariéli Daieny da Fonseca
Beatriz Garcia Lopes
Lucas Menezes Felizardo
Gláucia Amorim Faria
Heloiza Ferreira Alves do Prado

DOI 10.22533/at.ed.57619270516

CAPÍTULO 17 169

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes
Anna De Paula Freitas Borges
Camila De Assunção Martins
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

DOI 10.22533/at.ed.57619270517

CAPÍTULO 18 175

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui
Natália Lima Moraes
Vanessa de Aquino Gomes
Nathália Silva Gomes
Cristina Wide Pissetti

DOI 10.22533/at.ed.57619270518

CAPÍTULO 19 187

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves
Gutemberg Conrado Santos
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

DOI 10.22533/at.ed.57619270519

CAPÍTULO 20 200

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo
Raiane Teixeira Xavier
Meg Caroline do Couto
Daves Lopes Ocereu
Milene Moreno Ferro Hein
Helen Cristina Favero Lisboa

DOI 10.22533/at.ed.57619270520

CAPÍTULO 21 207

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França
Lourdes Manresa Camargos
Luiza Cintra Fernandes
Fernando Figueiredo Goulart

DOI 10.22533/at.ed.57619270521

CAPÍTULO 22	219
MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA	
Eltamara Souza da Conceição	
Daianne Letícia Moreira Sampaio	
Aldacy Maria Santana de Souza	
Josué de Souza Santana	
Luana da Silva Santana Sousa	
Samanta Jessen Correia Santana	
Tais de Souza Silva	
Zilvânia Martins de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.57619270522	
CAPÍTULO 23	228
PARASITOLOGICAL DETECTION OF <i>Cryptosporidium</i> spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (<i>Columba livia</i>) IN TWO BREEDINGS	
Amália Genete dos Santos	
Bruno César Miranda Oliveira	
Deuvânia Carvalho da Silva	
Elis Domingos Ferrari	
Sandra Valéria Inácio	
Walter Bertequini Nagata	
Katia Denise Saraiva Bresciani	
DOI 10.22533/at.ed.57619270523	
CAPÍTULO 24	234
PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS	
Marielly Sousa Borges	
Jefferson do Carmo Dietz	
Dayane de Lima Oliveira	
Roberta Rosa de Souza	
Murilo Barros Silveira	
DOI 10.22533/at.ed.57619270524	
CAPÍTULO 25	241
POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR	
Marcos Gabriel Schuindt Acácio	
Rubens Venditti Júnior	
Ezequiel do Prado Silva	
Gilson Viana de Sobral	
Bianca Marcela Vitorino Barboza	
Rodolfo Lemes de Moraes	
Romulo Dantas Alves	
DOI 10.22533/at.ed.57619270525	
CAPÍTULO 26	254
POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA	
Luiz Antonio de Oliveira	
Cassiane Minelli-Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.57619270526	

CAPÍTULO 27	265
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes Aline Matuella M. Ficanha Ana Sara Castaman Rúbia Mores Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270527	
CAPÍTULO 28	276
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima Chayenna Araújo Torquato Athos Ricardo Souza Lopes Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270528	
CAPÍTULO 29	287
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho Vinicius Fernandes Moreira Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270529	
CAPÍTULO 30	297
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos Odair José Garcia de Almeida</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270530	
CAPÍTULO 31	304
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano Rafael Jose Camarinho</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270531	
CAPÍTULO 32	320
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon</p>	
DOI 10.22533/at.ed.57619270532	

CAPÍTULO 33	335
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATAEAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
DOI 10.22533/at.ed.57619270533	
CAPÍTULO 34	345
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
DOI 10.22533/at.ed.57619270534	
CAPÍTULO 35	355
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
DOI 10.22533/at.ed.57619270535	
CAPÍTULO 36	368
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.57619270536	
CAPÍTULO 37	374
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
DOI 10.22533/at.ed.57619270537	
SOBRE O ORGANIZADOR	379

COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”

Gabriel Ribeiro Castellano

Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /
Universidade de São Paulo.

Rio Claro – São Paulo

Rafael Jose Camarinho

Instituto de Geociências e Ciências Exatas/
Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho.

Rio Claro – São Paulo

RESUMO: A Floresta Estadual “Edmundo Navarro de Andrade”, antigo Horto Florestal de Rio Claro - SP, foi criada em 1909. O principal trabalho desenvolvido neste Horto foi com a aclimatação, melhoramento genético, produção de mudas e experimentação florestal. Buscando suprir a necessidade de lenha e dormentes para as locomotivas da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Navarro de Andrade viajou o mundo coletando sementes e optou pelo *Eucalyptus*, gênero Australiano da família das *Myrtaceae*. No ano de 1919, implantou a “Coleção de Eucaliptos” com espécies provenientes de sete regiões do mundo: Brasil, Austrália, EUA, Argentina, Argélia, África do Sul e Java. Contigua ao Museu do Eucalipto a coleção é dividida em 95 talhões e 111 linhas, inicialmente foram implantadas 123 espécies em linhas e 49 em talhões. O objetivo desse trabalho foi inventariar, mapear e identificar as espécies, a partir de visitas a campo e

levantamento bibliográfico, resultando em um total de 45 espécies identificadas. Das espécies introduzidas na coleção de eucaliptos as que melhor se adaptaram, mesmo após muitos anos sem o adequado manejo foram: *E. saligna*, *E. grandis*, *E. pilularis*, *E. tereticornis*, *E. microcorys*, *C. citriodora*, *C. maculata*, *E. alba* e *E. paniculata*. A coleção representa um marco da silvicultura mundial devido ao seu valor histórico, técnico e científico, deve, portanto, ser manejada de forma a maximizar os benéficos ecossistêmicos, entre eles a produção de produtos e subprodutos florestais, a conservação de materiais genéticos, além das funções de uso público e de lazer.

PALAVRAS-CHAVE: FEENA; Horto; Eucalipto; Rio Claro; Coleção.

CENTENARIAN EUCALYPTUS ARBORETUM AT “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE” FOREST

ABSTRACT: The State Forest “Edmundo Navarro de Andrade”, former Rio Claro Experimental Station, was created in 1909. The main work developed in this Forest was acclimatization, genetic improvement, seedling production and forest experimentation. Dr. Navarro de Andrade chief forester of “Paulista” Railway Company of the State of São Paulo, seeking to supply the

firewood needs of the locomotives, traveled the world collecting seeds, and opted for the almost exclusively Australian native genus *Eucalyptus* (family: *Myrtaceae*). In 1919, the “*Eucalyptus* Arboretum” was implanted, divided into 95 plots and 111 lines. The seeds came from seven regions of the world: Brazil, Australia, USA, Argentina, Algeria, South Africa and Java. The objective of this work is to produce an inventory and identify the species. From field visits and bibliographical survey, we identified 37 out of the 49 species initially implanted in plots. Of the 123 species originally implanted in lines we found 27, although it was not possible to perform botanical identification of 40 rows from the Arboretum. Of these species 10 have been found to adapt excellently to Eastern Brazil: *E. saligna*, *E. grandis*, *E. pilularis*, *E. tereticornis*, *E. microcorys*, *C. citriodora*, *C. maculata*, *E. alba* e *E. paniculata*. The Arboretum represents a milestone in forestry experimentation due to its historical, technical and scientific value. The collection must be managed in a way to maximize beneficial ecosystems, including the production of forest products, seed collection, the conservation of genetic materials, also public use and leisure functions.

KEYWORDS: FEENA; Garden; Eucalyptus; Forest; Arboretum.

1 | INTRODUÇÃO

A história de sucesso do eucalipto no Brasil e da própria Silvicultura Brasileira se confunde com a “Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade” - FEENA, antigo Horto Florestal de Rio Claro, e a vida do engenheiro agrônomo Edmundo Navarro de Andrade, contratado pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro – Cia. Paulista para encontrar uma essência florestal capaz de suprir a demanda de madeira para as locomotivas e a construção de dormentes para as ferrovias.

Após sua formatura pela Universidade de Coimbra de Portugal, Navarro regressa ao Brasil e em 1903 é convidado pelo então Presidente da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, Conselheiro Antônio Prado, a assumir o cargo de Diretor do Horto de Jundiaí, iniciou neste Horto em 18 de janeiro de 1904, os estudos comparativos do desenvolvimento de essências florestais indígenas e exóticas de valor econômico, sem possuir ainda, preferência por nenhum gênero, implantou em ensaios populacionais de aclimatação e crescimento com espécies de eucaliptos e árvores indígenas, além de uma variedade de essências da América, Europa e Austrália (ANDRADE, 1941).

Sendo destacado o gênero exótico para os primeiros povoamentos florestais, Edmundo iniciou experimentações para a escolha da espécie que melhor adaptasse as condições edafoclimáticas do Estado de São Paulo, e ao mesmo tempo, conviesse aos produtos que a Cia Paulista desejava obter: dormentes e lenha. Os estabelecimentos oficiais, como o Instituto Agrônomo de Campinas e o Horto Botânico da capital, contavam com um número reduzido de exemplares do gênero *Eucalyptus*. Os dados em revistas técnicas nacionais eram transcrições de autores estrangeiros, ademais o Horto de Jundiaí não possuía uma biblioteca nem recursos para adquirir obras estrangeiras (ANDRADE, 1909).

Outra dificuldade premente era a obtenção de sementes, não havia em São Paulo representatividade de espécies de eucaliptos, naquele momento a compra era realizada no estrangeiro, na firma “*Vilmorin-Andrieux*” de Paris, porem além dos preços exagerados e enganos nas remessas, aquela casa adquiria o produto na Austrália, que chegava ao Brasil sem o potencial germinativo desejável. Passou-se então a adquirir sementes em casas estabelecidas em Los Angeles, Califórnia: “*Theodore Payne*” e “*Mooris Snow Seed Co.*”, que colhiam as sementes nas coleções da Estação Florestal de Santa Monica mantida pela Universidade da Califórnia, e nas plantações no rancho de Ellwood Cooper celebre autor da obra “*Forest Culture and Eucalyptus Trees*”, cuja primeira edição foi publicada em 1876 (NAVARRO, 1911).

Em vista dessas condições, Navarro procurou organizar uma coleção com o maior número possível de espécies e de exemplares, que implantou no Horto de Jundiaí, inicialmente com 72 espécies de eucaliptos representadas por 5 indivíduos, das quais muitos morreram, apresentaram fraco desenvolvimento ou uma necessidade inviável de cuidados. Assim pela observação empírica, foram se definindo as melhores espécies e descartando outras, como o *Eucalyptus occidentalis* que na época era amplamente cultivado na América do Norte, porem as observações iniciais demonstraram pouco crescimento em Jundiaí, sendo reduzida esta primeira coleção há 58 espécies aclimatadas (NAVARRO, 1909).

Com a observação das melhores espécies iniciou-se o plantio em larga escala no Horto de Jundiaí, com 120 hectares, e no recém adquirido Horto de Boa Vista de 62 hectares, no fim do ano de 1909 a Cia Paulista já possuía 52.000 pés de eucaliptos definitivamente plantados e 8.000 pés de outras essências indígenas e exóticas. Mesmo que a principio pareça pequeno esse número, é preciso considerar que os dois primeiros anos foram exclusivamente consumidos em culturas experimentais e esse número não demonstra o total de mudas plantadas já que muitas plantações foram substituídas por não satisfazer ao fim pretendido pela Cia Paulista (NAVARRO, 1909).

Considerando que no campo da Silvicultura o tempo é medido em décadas e a vida das arvores em séculos, Navarro com receio de retirar conclusões precipitadas, propôs que a Companhia adquirisse novas terras para aumentar o campo de análise, objetivando a implementação de parcelas experimentais em larga escala e o plantio comercial de algumas espécies, o que ocorreu no ano de 1909, quando foram adquiridos 2.500 hectares no município de Rio Claro, procurava além disso, estabelecer pequenas coleções em diversos pontos da malha ferroviária da Cia Paulista, conseguindo dados em diferentes condições de clima e solo (ANDRADE, 1911; ANDRADE, 1941).

No ano de 1911, a Cia Paulista possuía aclimatadas nos Hortos de Jundiaí, Boa Vista e Rio Claro 75 espécies, organizadas em três grandes coleções. No Horto de Rio Claro, em um talhão especial, foi estabelecida em dezembro de 1909 uma coleção de trinta espécies, cada uma representada por vinte exemplares, implantadas em um triângulo equilátero, á sete metros. Além dessa, foi organiza uma outra coleção em julho de 1910 com dez exemplares, de quinze espécies, de menor interesse comercial

para a Cia Paulista. As espécies indicadas pelas observações em oito anos de estudos para cultivo em larga escala eram: *Eucalyptus botryoides*, *E. citriodora*, *E. colossea*, *E. corynocalyx*, *E. globulos*, *E. longifolia*, *E. maculata*, *E. robusta*, *E. rostrata*, *E. tereticornis* (ANDRADE, 1911).

No ano de 1911, Navarro também já havia introduzido com sucesso nos Hortos de Jundiá, Boa Vista e Rio Claro as seguintes espécies: *Eucalyptus eugenioides*, *E. melliodora* e *E. viminalis* com mais de 200 exemplares; *Eucalyptus acmenioides*, *E. gigantea*, *E. pilularis*, *E. polyanthema*, *E. resinifera* e *E. saligna* com mais de vinte plantas; *Eucalyptus calophylla*, *E. capitellata*, *E. cornuta*, *E. creba*, *E. leucoxydon*, *E. microphylla*, *E. paniculata*, *E. pulvurulentata*, *E. punctata*, *E. melanophloia*, *E. redunca*, *E. rudis* e *E. stuartiana* com mais de 50 exemplares; *Eucalyptus amygdalina*, *E. bicolor*, *E. erythronema*, *E. eximia*, *E. gomphocephala*, *E. goniocalix*, *E. gunni*, *E. jugalis*, *E. microtheca*, *E. occidentalis*, *E. regnans* e *E. trabut* com mais de dez árvores; *Eucalyptus acervula*, *E. andreana*, *E. angulosa*, *E. coriacea*, *E. cosmophylla*, *E. decipiens*, *E. dives*, *E. faecunda*, *E. ficifolia*, *E. gomphocornuta*, *E. graciliapes*, *E. haemastoma*, *E. hemiphloia*, *E. lehmannii*, *E. loxophleba*, *E. macrandra*, *E. macrorryncha*, *E. macrocarpa*, *E. marginata*, *E. megacarpa*, *E. microcorys*, *E. muelleri*, *E. obtusifolia*, *E. piperita*, *E. planchoniana*, *E. platypus*, *E. raveretiana*, *E. risdoni*, *E. santalifolia*, *E. siderophloia* e *E. sieberiana* que possuíam apenas entre cinco e dez exemplares vivos nos Hortos, completando assim as 75 espécies introduzidas na primeira década do século XX (ANDRADE, 2011).

Navarro continuou a implantar o maior número possível de espécies de eucaliptos em ensaios comparativos, chegando a manter em cultura nos seus Hortos 123 espécies, a maioria delas introduzidas pela primeira vez no nosso país. Em 1913, viajou em expedição para a Oceania a fim de esclarecer pontos ainda obscuros sobre o cultivo do eucalipto, aonde foi apresentado com um valioso herbário e uma coleção de sementes de 130 espécies do gênero, pelo então Diretor do Jardim Botânico de Sydney Dr. John Henry Maiden, autor da obra monumental “*A Critical Revision of the Genus Eucalyptus*” (ANDRADE, 1922; ANDRADE, 1941).

Além das sementes de espécies obtidas na Austrália, obteve material de outras 100 espécies de eucaliptos cultivadas em países como a Argélia e África do Sul, destacando-se os híbridos obtidos do Dr. Louis Trabut conhecidos como *Eucalyptus trabuti*, *E. alegrienses*, *E. antipolytenses* e *E. oranensis*. Inspirado pelo então Diretor de Agricultura da Argélia, o pesquisador brasileiro inicia a experimentação com hibridação, sendo considerado o melhor deles o *E. paulistana* obtido pela reprodução natural de *E. globulus* X *E. robusta* (ANDRADE, 1941). Em novembro de 1918, na sua segunda viagem a Java, Navarro obteve dois quilos de sementes do *E. alba*, colhidas nos soberbos exemplares do antigo Jardim Botânico de Buitenzorg (ANDRADE, 1930).

Transformado em sede do Setor Florestal da Cia Paulista, o Horto de Rio Claro, recebe em 1916 a instalação do Museu do Eucalipto, único do gênero no mundo, criado com a finalidade de mostrar os usos econômicos do eucalipto e divulgar seus estudos

e ensaios populacionais em aclimação de procedências de eucalipto, representa um marco da silvicultura mundial na hibridação, genética e zoologia. A constituição das salas, ou seja: o seu assoalho, forro, piso, molduras de quadros, lustres e mobiliário, são todos feitos de madeiras de diferentes espécies de eucaliptos.

A FEENA possui ainda hoje a maior variedade de espécie de eucalipto do Brasil, o que a torna referência no cultivo e pesquisa da planta e a faz conhecida como “berço do eucalipto”. Contíguo ao Museu em 1919, Navarro implantou em 1919 uma grande coleção (figura 1), com 123 espécies das 144 (ANDRADE, 1961) que tentou introduzir em São Paulo, sendo distribuída em talhões e em linhas, é considerada o museu vivo do eucalipto, disponibiliza aos visitantes a observação “*in loco*” do potencial de espécies, de diferentes países: Brasil, Austrália, Estados Unidos da América, Argentina, Argélia, África do Sul e Java.

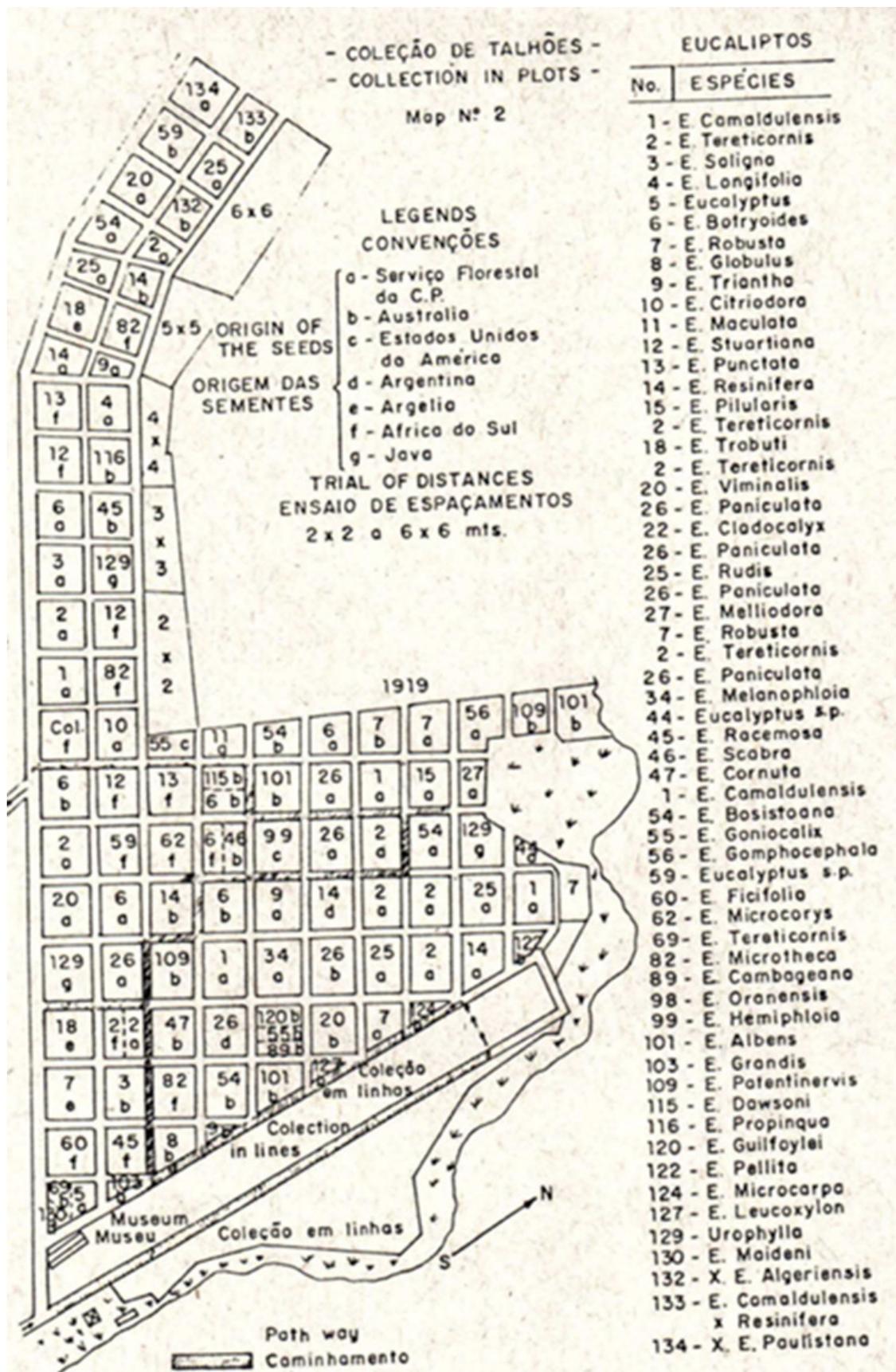


Figura 1 – Cada espécie recebia um número de introdução e registro no Serviço Florestal da Companhia Paulista, a figura mostra os talhões e a espécie plantada com a respectiva procedência, indica a localização do Museu e da “Colecção em Linhas”. Fonte: Fonseca, 1980.

Em 1976, foi encaminhado ao Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo - CONDEPHAAT, o pedido

de tombamento do Horto Florestal, cuja resolução foi assinada em 9 de dezembro de 1977, sendo o primeiro tombamento da paisagem ocorrido no Brasil. No ano de 2002, o Horto foi transformado em Floresta Estadual, dentro da categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável conforme Lei Federal n.º 9.985/ 2000, sob a administração da Secretaria do Estado de Meio Ambiente (INSTITUTO FLORESTAL, 2005).

Objetiva-se com esse trabalho caracterizar e sistematizar a “Coleção de Eucaliptos” e a partir dos dados gerados subsidiar um plano de intervenções e manejo para a área no sentido de promover a preservação da coleção e das espécies ali implantadas, notadamente um patrimônio histórico e científico, potencial recurso genético/biológico que pode ser integrado na economia local através da promoção do turismo, educação ambiental e a coleta de sementes.

2 | METODOLOGIA

A partir do levantamento bibliográfico e visitas a campo elaborou-se uma proposta de numeração dos talhões, identificando os espécimes e os talhões existentes, acrescenta-se o mapeamento e as indicações gerais para o manejo florestal das parcelas da coleção, de forma a permitir a restauração das funções originais sejam elas ecológicas, econômicas, históricas, culturais ou de visitação. Foi mantida a nomenclatura de espécies conforme o número de introdução do Serviço Florestal da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, com exceção das espécies do gênero *Corymbia*.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FEENA está localizada no Município de Rio Claro á 173 km a noroeste da capital do Estado de São Paulo, possui área de 2.230 hectares, localizada nas coordenadas 22° 25' S e 47° 38' W, insere-se na classificação Cwa de Köppen: mesotérmico (com temperatura média do mês mais frio entre -3 °C e 18 °C) e tropical de altitude (com inverno seco e temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C). Dos 95 talhões (parcelas) pré-existentes, com área média de 1.600m² em espaçamento 2 X 2 metros, quatro são subdivididos internamente, a parcela 1 é dividida em glebas A, B e C, as parcelas 44, 54, 91 são divididos em A e B, sendo que em cada sub parcela consta uma espécie.

Ao total foram mensuradas na coleção em talhões 1658 árvores e identificadas 31 espécies do gênero *Eucalyptus*, duas do gênero *Corymbia* e quatro híbridos, provenientes de sete regiões do mundo: Brasil, Austrália, EUA, Argentina, Argélia, África do Sul e Java, os estudos comparativos demonstravam os melhores cultivares (CASTELLANO *et al*, 2013). Do ponto de vista de sua composição e forma pode

Os trinta e um espécimes de *Eucalyptus* identificados na “Coleção em talhões” (tabela 1) foram: *E. albens*, *E. camaldulensis*, *E. cambageana*, *E. cornuta*, *E. bosistoana*, *E. botryoides*, *E. dawsoni*, *E. gomphocephala*, *E. grandis*, *E. guilfoylei*, *E. leucoxydon*, *E. longifolia*, *E. melanophloia*, *E. melliodora*, *E. microcorys*, *E. microtheca*, *E. paniculata*, *E. pellita*, *E. pilularis*, *E. propinqua*, *E. punctata*, *E. racemosa*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. tereticornis*, *E. triantha*, *E. saligna*, *E. stuartiana*, *E. alba* e *E. viminalis* (CASTELLANO *et al*, 2013)

Talhão	Espécie	Procedência	Área m ²	DAP (cm)	Alt. (m)	Plantas
T01A	<i>E. maidenii</i>	África do Sul	622	96	50	5
T01B	<i>E. amplifolia</i>	Austrália	253	-	-	0
T01C	<i>E. regnans</i>	SD	598	-	-	0
T02	<i>E. grandis</i>	Brasil	559	124	65	8
T03	<i>E. ficifolia</i>	África do Sul	1596	-	-	0
T04	<i>E. racemosa</i>	África do Sul	1609	65	50	41
T05	<i>E. globulus</i>	Austrália	1348	-	-	0
T06	<i>E. triantha</i>	Austrália	512	27	47	35
T07	<i>E. robusta</i>	Brasil	1679	58	44	21
T08	<i>E. saligna</i>	Austrália	1692	130	78	29
T09	<i>E. microtheca</i>	África do Sul	1640	-	-	0
T10	<i>E. bosistoana</i>	Austrália	1692	91	48	9
T11	<i>E. albens</i>	Austrália	1452	-	-	0
T12	<i>E. leucoxydon</i>	Austrália	495	97	62	1
T13	<i>E. trautvittii</i>	Argélia	1662	80	56	6
T14	<i>E. tereticornis</i>	AS/Austrália	1676	124	57	5
T15	<i>E. cornuta</i>	Austrália	1615	59	38	1
T16	<i>E. paniculata</i>	Argentina	1676	87	62	49
T17A	<i>E. guilfoylei</i>	s/ dados	567	94	58	34
T17B	<i>E. goniocalix</i>	Austrália	569	-	-	0
T17C	<i>E. cambageana</i>	Austrália	567	42	SD	1
T18	<i>E. viminalis</i>	Austrália	1537	38	48	1
T19	<i>E. robusta</i>	Brasil	1424	70	48	22
T20	<i>E. nicrocarpa</i>	Austrália	608	-	-	0
T21	<i>E. alba</i>	Java	1656	80	58	102
T22	<i>E. paniculata</i>	Brasil	1670	96	59	64
T23	<i>E. patentinervis</i>	Austrália	1609	61	46	19
T24	<i>E. camaldulensis</i>	Brasil	1669	124	56	3
T25	<i>E. melaniphloia</i>	Brasil	1696	62	SD	1
T26	<i>E. paniculata</i>	Austrália	1531	97	60	79
T27	<i>E. rudis</i>	Brasil	1604	88	57	14
T28	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1673	113	54	22
T29	<i>E. resinifera</i>	Brasil	1438	104	52	46
T30	<i>E. pellita</i>	Austrália	494	61	52	12
T31	<i>E. viminalis</i>	Brasil	1690	69	48	9
T31a	<i>E. botryoides</i>	Brasil	1704	81	49	12
T32	<i>E. resinifera</i>	Austrália	1642	82	51	24

T33	<i>E. botryoides</i>	Austrália	1703	83	48	2
T34	<i>E. triantha</i>	Brasil	1704	129	48	10
T35	<i>E. resinifera</i>	Argentina	1562	109	47	5
T36	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1637	92	54	8
T37	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1707	89	57	37
T38	<i>E. rudis</i>	Brasil	1644	80	42	9
T39	<i>E. camaldulensis</i>	Brasil	327	121	44	3
T40	<i>E. obliqua</i>	Brasil	Alagado	-	-	-
T41	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1651	117	48	14
T42	<i>Eucalyptus</i> ssp	África do Sul	1664	44	39	4
T43	<i>E. microcorys</i>	África do Sul	1603	91	59	54
T44A	<i>E. botryoides</i>	África do Sul	832	86	48	3
T44B	<i>E. scabra</i>	Austrália	832	-	-	0
T45	<i>E. hemiphloia</i>	EUA	1690	-	-	0
T46	<i>E. paniculata</i>	Brasil	1526	69	50	10
T47	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1598	129	53	17
T48	<i>E. bosistoana</i>	Brasil	1667	93	53	19
T49	<i>E. urophylla</i>	Java	1498	90	55	63
T50	<i>E. redunca</i>	Brasil	Alagado	-	-	0
T51	<i>E. botryoides</i>	Austrália	1666	76	44	4
T52	<i>E. stuartiana</i>	África do Sul	1679	85	47	7
T53	<i>E. punctata</i>	África do Sul	1618	90	55	16
T54A	<i>E. dawsoni</i>	Austrália	839	72	55	1
T54B	<i>E. botryoides</i>	Austrália	839	-	-	0
T55	<i>E. albens</i>	Austrália	1706	61	39	1
T56	<i>E. paniculata</i>	Brasil	1539	110	54	16
T57	<i>E. camaldulensis</i>	Brasil	1613	110	59	16
T58	<i>E. pilularis</i>	Brasil	1682	151	66	39
T59	<i>E. melliodora</i>	Brasil	1598	61	41	4
T61	Coleção F.	SD	1405	84	52	15
T62	<i>C. citriodora</i>	Brasil	1405	102	54	53
T62	<i>E. goniocalix</i>	EUA	1589	-	-	0
T63	<i>C. maculata</i>	Brasil	1756	101	61	52
T64	<i>E. bosistoana</i>	Austrália	1894	65	45	9
T65	<i>E. botryoides</i>	Brasil	1807	120	53	9
T66	<i>E. robusta</i>	Austrália	1991	77	41	47
T67	<i>E. robusta</i>	Brasil	2184	74	40	28
T68	<i>E. gomphocephala</i>	Brasil	2709	75	44	11
T 69	<i>E. kyrtoniana</i>	Austrália	Alagado	-	-	0
T70	<i>E. albens</i>	Austrália	Alagado	-	-	0
T71	<i>E. camaldulensis</i>	Brasil	1406	90	60	7
T72	<i>E. microtheca</i>	África do Sul	1406	-	-	0
T73	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1406	108	56	16
T74	<i>E. stuartiana</i>	África do Sul	1406	129	46	6
T75	<i>E. saligna</i>	Brasil	1406	90	63	27
T76	<i>E. alba</i>	Java	1406	86	44	42
T77	<i>E. botryoides</i>	Brasil	1406	85	54	6
T78	<i>E. racemosa</i>	Austrália	1406	82	48	19
T79	<i>E. stuartiana</i>	África do Sul	1406	102	54	18

T80	<i>E. propinqua</i>	Austrália	1406	93	57	63
T81	<i>E. punctata</i>	África do Sul	1406	88	52	30
T82	<i>E. longifolia</i>	Brasil	1406	81	42	1
T83	<i>E. resinifera</i>	Brasil	2063	80	46	8
T84	<i>E. triantha</i>	Brasil	1507	46	46	6
T85	<i>E. trabuti</i>	Argélia	1501	96	46	9
T86	<i>E. microtheca</i>	África do Sul	1570	62	43	3
T87	<i>E. paniculata</i>	Brasil	1794	73	50	42
T88	<i>E. resinifera</i>	Austrália	1627	93	53	16
T89	<i>E. bosistoana</i>	Brasil	1973	94	54	18
T90	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	1824	77	49	6
T91	<i>E. viminalis</i>	Brasil	1706	75	28	1
T91A	<i>E. algeriensis</i>	Austrália	1742	90	56	52
T92	<i>E. ssp</i>	Austrália	1243	96	45	5
T93	<i>E. rudis</i>	Brasil	1269	94	47	16
T94	<i>E. paulistana</i>	Brasil	1246	-	-	0
T95	<i>E. cam.X E.resi.</i>	Brasil	1775	96	52	19

Tabela 1 – Descrição e numeração da “Coleção em Talhões”, procedência, área da parcela, diâmetro máximo, altura máxima e número de indivíduos remanescentes. Sem dados - SD.
Fonte: Adaptado de Castellano *et al* (2013).

Ainda, os espécimes de *Corymbia citriodora* e *C. maculata*, e quatro híbridos: *Eucalyptus algeriensis* (Austrália), *E. camaldulensis X E. resinifera.*, *E. patentinervis* (Austrália) e *E. trabuti* (Brasil, Argélia). Encontram-se apenas um indivíduo vivo das seguintes espécies *E. albens*, *E. cambageana*, *E. cornuta*, *E. dawsoni*, *E. longifolia*, *E. leucoxyton* e *E. melanophloia* (CASTELLANO *et al*, 2013).

Algumas das espécies originalmente implantadas não se encontram mais indivíduos vivos: *Eucalyptus hemiphloia*, *E. ficifolia*, *E. globulus*, *E. goniocalix*, *E. kyrtoniana*, *E. maidenii*, *E. microcarpa*, *E. obliqua*, *E. oranensis*, *E. paulistana* (híbrido brasileiro de *E. robusta X E. globulus*), *E. redunca* e *E. scabra* o que se deve a não adaptação de vários genótipos, agravada pela ausência de manejo adequado. O talhão 61 é uma coleção de espécies não identificadas (CASTELLANO *et al*, 2013). Observou-se que as parcelas de número 40 de *E. obliqua*, 50 de *E. redunca*, 69 de *E. kyrtoniana* e 70 de *E. albens* encontram-se alagadas pela expansão do lago central (figura 2).

As espécies que apresentaram maior diâmetro máximo (> 120 cm) foram *Eucalyptus camaldulensis*, *E. saligna*, *E. grandis*, *E. stuartiana*, *E. tereticornis*, *E. triantha* e *E. pilularis*, sendo que o último apresentou diâmetro máximo de 1,5 metros. As espécies que apresentaram as maiores alturas (> 60 m) foram *E. grandis*, *E. leucoxyton*, *E. paniculata*, *E. pilularis*, *C. maculata* e *E. saligna*, sendo que o último apresentou 78 metros de altura. A espécie com maior número de indivíduos na “Coleção em Talhões” é o *E. paniculata* com 260 árvores, seguido por *E. alba* com 207 indivíduos e o *E. tereticornis* com 119.

A coleção em linhas (tabela 2) foi implantada originalmente em 110 linhas com

espaçamento de 2 X 2 metros, com 123 espécies das quais nem todas sobreviveram, ao longo do tempo foram efetuadas diversas substituições o que dificulta o trabalho de identificação dos eucaliptos atualmente encontrados, existem também muitos exemplares provenientes de regeneração natural principalmente das espécies *Eucalyptus alba*, *E. propinqua* e *E. botryoides*.

Linha	Lado	Espécie	Procedência	DAP. (cm)	Alt. (m)	Plantas
17	D	<i>E. saligna</i>	Brasil	117	53	1
17	E	<i>E. saligna</i>	Austrália	94	62	4
18	E	<i>E. bosistoana</i>	Austrália	36	18	2
19	E	<i>E. camaldulensis</i>	Austrália	100	61	1
20	E	<i>E. robusta</i>	Austrália	82	46	4
23	D	<i>E. pilularis</i>	Brasil	97	42	1
23	E	<i>E. pilularis</i>	Austrália	117	71	7
24	D	<i>E. paniculata</i>	Brasil	92	28	1
24	E	<i>E. paniculata</i>	Austrália	91	68	7
25	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	40	22	1
26	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	83	44	1
28	E	<i>E. triantha</i>	Austrália	82	51	6
30	E	<i>E. propinqua</i>	Austrália	95	66	11
31	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	65	42	1
32	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	54	47	1
32	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	110	42	1
34	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	70	47	3
35	D	<i>E. paniculata</i>	Argentina	68	47	4
36	D	<i>E. paniculata</i>	Brasil	57	23	2
37	D	<i>E. paniculata</i>	Brasil	49	17	2
38	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	71	47	4
39	D	<i>E. albens</i>	USA	26	19	1
40	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	71	55	3
41	D	<i>E. tereticornis</i>	SD		34	1
42	D	<i>E. blakelyi</i>	Brasil	71	43	5
42	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	106	48	2
43	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	48	44	2
44	E	<i>E. maculata</i>	Austrália	86	68	8
44	D	<i>E. maculata</i>	Brasil		42	1
45	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	21	27	1
45	D	<i>E. blakelyi</i>	USA	50	32	6
46	E	<i>E. rudis</i>	Austrália	36	20	1
46	D	<i>E. robusta</i>	Brasil	86	36	6
47	E	<i>E. maideni</i>	Austrália	87	46	1
47	D	<i>E. punctata</i>	África	74	48	10
48	D	<i>E. punctata</i>	Brasil	94	45	7
49	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	95	68	11
50	D	<i>E. rudis</i>	SD	103	53	10
51	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	61	48	8

52	D	<i>E. botryoides</i>	Brasil	91	59	9
53	E	<i>E. eximia</i>	Austrália	70	45	2
53	D	<i>E. eximia</i>	Brasil	79	62	10
54	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	63	35	11
55	D	<i>E. racemosa</i>	SD	82	50	10
56	D	<i>E. racemosa</i>	SD	79	40	11
56	E	<i>E. umbra</i>	Austrália	72	50	8
57	D	<i>E. microcorys</i>	África	91	58	18
57	E	<i>E. microcorys</i>	SD	72	66	2
58	D	<i>E. microcorys</i>	Brasil	88	52	11
58	E	<i>E. microcorys</i>	Austrália	104	67	14
59	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	44	54	5
59	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	68	35	3
60	D	<i>E. stuartiana</i>	África	94	29	3
60	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	83	35	2
61	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	83	56	5
62	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	64	38	1
63	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	66	45	1
64	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	37	34	1
65	D	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	84	61	3
65	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	32	35	1
67	E	<i>E. lindleyana</i>	Austrália	57	49	4
69	D	<i>E. saligna</i>	SD	SD	47	2
69	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	54	42	1
70	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	89	53	4
71	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	73	41	2
71	E	<i>E. alba</i>	Java	92	66	11
72	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	58	49	3
73	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	80	53	1
73	E	<i>E. robusta</i>	SD	82	48	1
74	E	<i>E. scabra</i>	Austrália	96	57	5
75	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	51	33	2
76	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	SD	57	1
77	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	45	25	2
78	E	<i>E. baileyana</i>	Austrália	75	30	5
79	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	78	48	1
80	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	80	30	1
80	E	<i>E. megacarpa</i>	SD	54	56	3
81	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	72	46	1
81	E	<i>E. robusta</i>	Austrália	90	50	6
82	D	<i>E. robusta</i>	Argentina	57	34	2
85	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	78	25	1
86	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	79	44	1
90	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	69	26	1
90	E	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	55	27	3
92	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	39	31	2
92	E	<i>E. tereticornis</i>	Brasil	58	32	1
93	E	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	19	12	1

94	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	78	21	1
94	E	<i>E. camaldulensis</i>	Brasil	68	58	2
95	D	<i>Eucalyptus</i> ssp	SD	24	16	1
95	E	<i>E. robusta</i>	Argélia	69	43	4
96	E	<i>E. beyeri</i>	Brasil	69	44	2
97	D	<i>E. robusta</i>	SD	74	35	1
99	E	<i>E. scabra</i>	SD	57	42	2
101	E	<i>E. paniculata</i>	SD	61	43	2

Tabela 2 – Descrição e numeração da “Coleção em linhas”, diâmetro máximo, altura máxima, procedência e número de indivíduos remanescentes. Fonte: Autores. SD= Sem Dados.

Existem indivíduos remanescentes de vinte e sete espécies na “Coleção em linhas”: *Corymbia maculata*, *Eucalyptus albens*, *E. alba*, *E. bosistona*, *E. botryoides*, *E. microcorys*, *E. paniculata*, *E. pilularis*, *E. propinqua*, *E. punctata*, *E. robusta*, *E. rudis*, *E. racemosa*, *E. saligna*, *E. stuartiana*, *E. scabra*, *E. teretecornis*, *E. triantha*, *E. camaldulensis*, *E. umbra*, *E. maidenii*, *E. beyeri*, *E. blakely*, *E. baleyana*, *E. eximia*, *E. lindleyana* e *E. megacarpa*. Sendo que as oito últimas não foram encontradas na coleção em talhões, totalizando ao menos 45 espécies identificadas na “Coleção de Eucaliptos”. Releva-se que em 40 linhas não foi possível realizar a identificação botânica devido há espécies pouco usuais no país, aos cadastros desatualizados e a substituição de espécies.

Para Navarro a Companhia Paulista podia se orgulhar de possuir a mais rica e bela coleção de eucaliptos do mundo, destacava o *Eucalyptus alba* com sementes provenientes de Java, e o *E. algeriensis*, cujas sementes lhe foram oferecidas pelo Dr. Louis Trabut, quando em viagem para a Argélia, completa ainda que em Rio Claro existem implantadas diversas espécies de madeira indígenas, e embora possa magoar o patriotismo nacional, as espécies tem fraco crescimento comparado a espécie Australiana (ANDRADE, 1922).

O pesquisador Australiano J. H. Maiden, escolheu para doação as sementes de espécies que acreditava que melhor se adaptariam ao Brasil, apesar disso Navarro destacou apenas 50 destas com bom crescimento, e apenas 25 com crescimento excepcional, o brasileiro demonstrou que as sementes oriundas da “Western Austrália” falharam, sem exceção ao ser implantadas no país, como o *Eucalyptus gonicalyx*, que possuía pouco crescimento quando plantado de sementes originadas da Austrália, e excelente crescimento com sementes trazidas da Califórnia (ANDRADE, 1941).

A recuperação e a preservação da coleção englobam diversas funções, como a educacional, o local é base da diversidade de espécies cultivadas e universidades utilizam o local para o ensino em disciplinas de silvicultura, botânica e ecologia florestal. Releva-se ainda, o aspecto paisagístico e a visitação pública, a FEENA é tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT).

Como propostas de manejo: o desbaste, que é o corte seletivo de árvores; o

replântio respeitando a memória histórica das espécies e a disponibilidade de sementes e mudas em viveiro, além da adequação fenotípica ao tipo de solo e sombreamento; o controle de pragas, doenças e espécies invasoras; projetar trilhas de interpretação da natureza; elaborar mapas temáticos; produzir e editar material publicitário, de divulgação de apoio e suporte das ações e atividades descritas; criar uma marca definida, com um logo específico; criar um colegiado, com a participação de outras entidades regularmente constituídas, previamente cadastradas como interessadas no desenvolvimento das atividades na coleção; estabelecer um cronograma de investimentos e buscar fontes de recurso.

4 | CONCLUSÕES

Foram identificadas 45 espécies na “Coleção em talhões e em linhas”. Das espécies introduzidas as que melhor se adaptaram as condições edafoclimáticas locais: *E. saligna*, *E. grandis*, *E. pilularis*, *E. tereticornis*, *E. microcorys*, *C. citriodora*, *C. maculata*, *E. alba* e *E. paniculata*. Essas espécies mantiveram bom crescimento, mesmo após muitos anos sem o adequado manejo da área. Das 49 espécies originalmente implantadas na “Coleção em Talhões” ainda existem 37. Das 123 espécies originalmente implantadas na “Coleção em linhas” ainda existem 27, não foi possível realizar a identificação botânica em 40 linhas.

É possível observar a ausência de manejo florestal, muitas árvores mortas, doentes ou com pragas, nem mesmo os aceiros entre as parcelas estavam implantados, a visitação também está prejudicada pelo risco de queda de árvores e a ausência de informações adequadas sobre as espécies e as parcelas. Os recursos florestais dessa área devem ser manejados de forma a maximizar os benéficos ecossistêmicos, entre eles a produção de produtos e subprodutos florestais, a conservação de materiais genéticos, além das funções de educação ambiental e turismo ecológico, considerando os aspectos de tombamento da paisagem. Os valores históricos e culturais da coleção são inestimáveis, por tratar-se de uma continuidade do museu é um conjunto único e um patrimônio científico que não possui similar em nenhum lugar do mundo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. N. **A Cultura do *Eucalyptus***. São Paulo: Typ. Brazil de Rothschild & Cia., 1909, 156 p.

ANDRADE, E. N. **Campanha citrícola**. São Paulo: Typ. Brazil de Rothschild & Cia., 1930, 191 p.

ANDRADE, E. N. **Manual do plantador de *Eucalyptus***. São Paulo: Typ. Brazil de Rothschild & Cia., 1911, 336 p.

ANDRADE, E. N. **O eucalipto**. Organização e redação: Sampaio A. N. *et al.* 2. Ed. Jundiaí: Typ. Cia Paulista, 1961.

ANDRADE, E. N. **O reflorestamento do Brasil e a Companhia Paulista de Estradas de Ferro**. Rio Claro: [s.n], 1922, 32 p. (Memoria apresentada ao congresso de engenharia).

ANDRADE, E. N. The *Eucalyptus* in Brazil. **Journal of Heredity** (Organ of the American Genetic Association), Washington, D. C., v. 32, n. 7, p 210-240, 1941.

BERTIN, E.C. **Aplicação de levantamento topográfico e organização cadastral na área da coleção de eucaliptos localizada no Horto Florestal “Navarro de Andrade”**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Faculdade de Engenharia de Agrimensura de Pirassununga, Pirassununga, 1999.

CASTELLANO G. R.; CAMARINHO, R. J. Caracterização de uma coleção centenária de eucaliptos. In: Congresso Nacional de Meio Ambiente. 15., 2018, Poços de Caldas. **Anais eletrônicos...** Poços de Caldas: IF Sul de Minas, 2018. Disponível em: <<http://www.meioambientepocos.com.br/Anais2018/home.html>> Acesso em:18 de mar. 2019.

CASTELLANO, G. R. *et al.* Crescimento de eucaliptos quase centenários no Horto de Rio Claro. **Circular técnica IPEF**, n. 203, p. 1 – 12, 2013.

INSTITUTO FLORESTAL. **Plano de Manejo da Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade**. São Paulo: IF, 2005. 1 CD-ROM.

FONSECA, S. M.; KAGEYAMA, P. Y.; GURGEL, J. P. A. Guide to visitors to the Museum Navarro de Andrade and dendrological data of the plots to be visited. In: IUFRO Symposium and workshop on genetic improvement and productivity of fast-growing tree species. Águas de São Pedro: IUFRO, 1980. **Anais...** Águas de São Pedro: IUFRO, 1980

SOBRE O ORGANIZADOR

JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-357-6

