

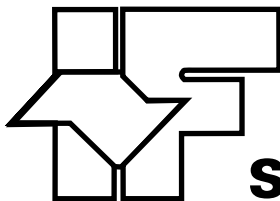


SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL



**10^o SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO
CIENTÍFICA DO INSTITUTO
FLORESTAL**

*Anais
2007*



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 31	p. 1 - 296	jul. 2007
--------------	-----------	-------	------------	-----------

GOVERNADOR DO ESTADO

José Serra

SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Francisco Graziano Neto

DIRETOR GERAL

Cláudio Henrique Barbosa Monteiro

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Waldir Joel de Andrade

Marilda Rapp de Eston

Antônio da Silva

Dimas Antonio da Silva

Eliane Akiko Honda

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla

Giselda Durigan

Gláucia Cortez Ramos de Paula

Israel Luiz de Lima

João Aurélio Pastore

Miguel Luiz Menezes Freitas

Yara Cristina Marcondes

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

SOLICITA-SE PERMUTA

EXCHANGE DESIRED

ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do

Instituto Florestal

Caixa Postal 1322

01059-970 São Paulo, SP

Brasil

Fone: (011) 6231-8555

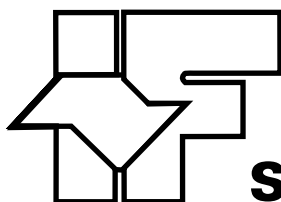
Fax: (011) 6232-5767

nuinfo@iflorest.sp.gov.br



SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL

**1º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
DO INSTITUTO FLORESTAL
28 de junho de 2007
São Paulo – SP**



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 31	p. 1 - 296	jul. 2007
--------------	-----------	-------	------------	-----------

COORDENAÇÃO

Marcio Rossi

Elaine Aparecida Rodrigues

COMISSÃO ORGANIZADORA

Marcio Rossi (Coordenador Acadêmico)

Elaine Aparecida Rodrigues (Coordenadora Administrativa)

Alexsander Zamorano Antunes

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos

Israel Luiz de Lima

Maria Teresa Zugliani Toniato

Maurício Ranzini

Natália Macedo Ivanauskas

Priscila Weingartner

Rui Marconi Pfeifer

Valdir de Cicco

CONSULTORES

Profa. Dra. Vânia Regina Pivello

Departamento de Ecologia Geral – Instituto de Biociências/USP

Prof. Dr. Omar Yasbek Bitar

Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT

APOIO

Aida Sanae Sato

Aline Cabral

Aline Cervantes

Amanda de Fátima Martin Catarucci

Antonio Emidio Araujo

Carlos Alberto de Freitas

Carlos Eduardo Sposito

Dianna Pezzin

José Darci Senhorinho

Keny Paschoal Fochetto

Leandro Francisco da Costa Martins

Maria de Fátima Anderson Marino

Mário Vieira

Nathaly Gomes

Renato Condez de Oliveira

Roberto de Alencar

Sandra Valéria Vieira Gagliardi

Solange Caldana da Costa Caldeira

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED/ON DEMANDE L'ÉCHANGE

Biblioteca do Instituto Florestal

Caixa Postal 1322

010509-970 São Paulo-SP-Brasil

Fone: (011) 6231-8555

Fax: (011) 6232-5767

nuinfo@iflorest.sp.gov.br

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

IF SÉRIE REGISTROS

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)	2001, (21-23)
1990, (3-4)	2002, (24)
1991, (5-9)	2003, (25-26)
1992, (10)	2004, (27)
1993, (11)	2005, (28-29)
1994, (12)	2007, (30-31)
1995, (13-15)	
1996, (16-17)	
1997, (18)	
1999, (19-20)	

COMPOSTO NO INSTITUTO FLORESTAL

julho, 2007

SUMÁRIO/CONTENTS

p.

EDITORIAL

APRESENTAÇÃO

ÁREAS

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Características biométricas de mudas de ipê-felpudo (<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau) produzidas em diferentes soluções de fertirrigação. Ariana Mika INOUE; Isabele SARZI	9-13
Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de <i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i> . Paulo Ramazzotti PORTO; André Eidi Nakaoka SAKITA; Massako NAKAOKA SAKITA	15-19
Efeito da fertilização na variação da densidade básica e densidade aparente em função da posição radial na árvore de <i>Eucalyptus grandis</i> . Marcelo Fávero PAES; Israel Luiz de LIMA; José Nivaldo GARCIA; Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM	21-25
Influência da idade e da posição radial na densidade básica da madeira e dimensões dos traqueídeos em <i>Pinus taeda</i> L. Rita de Cássia SOUSA; Érika Pinheiro GIOVANINI; Israel Luiz de LIMA; Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM; José Nivaldo GARCIA	27-32
Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial. Alan LOURENÇÃO; Eliane Akiko HONDA	33-37
Inventário dos povoamentos da Floresta Estadual de Assis. Rafael Manente BOIAGO; Mauricio Romero GORENSTEIN; Osmar VILAS BÔAS; Josébio Esteves GOMES; José Carlos Molina MAX	39-43
Morfologia, anatomia do lenho e densidade básica de <i>Croton floribundus</i> Spreng e <i>Croton macrobothrys</i> Baillon. Tatiana Cestini GOUVEIA; Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM; João Aurélio PASTORE; Osny Tadeu de AGUIAR; Israel Luiz de LIMA	45-49
Produção de mudas de ipê-roxo-de-bola (<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standley)) variando as soluções de fertirrigação. Ariana Mika INOUE; Isabele SARZI	51-55
Utilização do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento inicial de mudas de <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan. André Eidi Nakaoka SAKITA; Paulo Ramazzotti PORTO; Massako NAKAOKA SAKITA	57-61
CIÊNCIAS AMBIENTAIS	
Ações de educação ambiental no Museu Octávio Vecchi. Jéssica do Nascimento SOUZA; Elaine Aparecida RODRIGUES; Rejane ESTEVES	65-69
Comparação da composição e estrutura de duas florestas secundárias sob diferentes condições ambientais, Juquitiba-SP. Rodrigo Trassi POLISEL; Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO	71-75

O Córrego Tremembé pede ajuda: possibilidades e limites da renaturalização de rios urbanos. Larissa da Silva AUGUSTO; Anderson Dantas dos SANTOS; Danielle Abrahão CHAGAS; Elaine Aparecida RODRIGUES	77-81
Implantação de trilha ecológica para educação ambiental em área de mata ciliar na Floresta Estadual de Assis, Instituto Florestal, SP. Viviane Soares RAMOS; Wilson Aparecido CONTIÉRI; Cristiano BRAGA; Alessandra Teixeira MARIANO; Luana de Tilio CHIQUETO; Eurípedes Garcia dos SANTOS	83-87
Inventário florestal do Estado de São Paulo “ Mata Atlântica da região do Litoral e Vale do Ribeira. Lucas Fernandes Pereira DIAS; Ciro Koiti MATSUKUMA	89-92
Inventário florestal do Estado de São Paulo “ monitoramento da cobertura vegetal natural da Região Administrativa do Vale do Paraíba. Mônica PAVÃO; Ewerton TALPO	93-96
Mapeamento e quantificação da vegetação natural das áreas de preservação permanente da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema. Marina Mitsue KANASHIRO; Bruno Oliveira e SOUZA	97-102
Núcleo de Treinamento Jovens Viveiristas um segmento de inclusão social em Pindamonhangaba. João Bosco da SILVA; Laércio Toledo CORTÊZ	103-106
Percepção dos funcionários residentes no Parque Estadual Alberto Löfgren sobre o conceito de posse responsável. Ágata Cobos SALGADO; Lenon Candido SALES; Daniela Alves Pereira de ANDRADE; Elaine Aparecida RODRIGUES	107-111
O perfil dos visitantes do Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD “ SP). Juliana Ferreira de CASTRO; Helder Henrique de FARIA; Andréa Soares PIRES; Felipe Augusto Santos SILVA	113-116
Programa de Uso Público do Parque Estadual de Porto Ferreira. Patrícia CARREIRO; Maisa Iandra Marciano dos SANTOS; Paulo Roberto de OLIVEIRA; Sonia Aparecida de SOUZA	117-121
As reservas da biosfera urbanas na promoção do protagonismo juvenil e da conservação ambiental: o caso da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Daniela Alves Pereira de ANDRADE; Elaine Aparecida RODRIGUES	123-128
Os serviços ecossistêmicos e a importância das florestas urbanas. Rochelle Lima Ramos dos SANTOS; Andressa Albuquerque Nunes RIBEIRO; Ana Carolina de Freitas Miura SANTOS; Thais Soares NEVES; Elaine Aparecida RODRIGUES; Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO	129-134
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	
Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação. Viviane Soares RAMOS; Giselda DURIGAN; Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO; Marinez Ferreira de SIQUEIRA; Ricardo Ribeiro RODRIGUES	137-141
Avaliação do desenvolvimento de algumas espécies do Arboreto Comemorativo dos 500 Anos do Brasil. Marcelo Augusto BONUCCI; Anderson NIENISKIS; Luís Alberto BUCCI; Guenji YAMAZOE; Douglas Júnior HYDE	143-146
Avaliação do potencial de bugios (<i>Alouatta clamitans</i> , Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira. Adriano Peres RIBEIRO; Marcio PORT-CARVALHO; Osny Tadeu de AGUIAR; Isabele SARZI	147-151

Biomassa aérea e de raízes em árvores de reflorestamentos heterogêneos no Vale do Paranapanema, SP. Helmut Werner FORSTER; Antonio Carlos Galvão de MELO	153-157
Carpoteca do Herbário D. Bento Pickel: organização e incremento. Rita de Cássia SOUSA; Rejane ESTEVES; João Aurélio PASTORE	159-162
Composição florística do estrato arbóreo de trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo ARZOLLA; Francisco Eduardo Silva Pinto VILELA; Gláucia Cortez Ramos de PAULA; George John SHEPHERD; Victor GREGORATO; Camila da Silva NUNES	163-166
Consumo de frutos de <i>Euterpe edulis</i> Martius (Arecaceae) por vertebrados no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, Sudeste do Brasil. Carolina M. CERISOLA; Alexsander Zamorano ANTUNES; Marcio PORT-CARVALHO	167-171
Ecofisiologia da germinação de sementes de <i>Calophyllum brasiliensis</i> Camb. Charles Adriano da Rosa FERREIRA; Márcia Balistiero FIGLIOLIA; Leonice Pereira da Cruz ROBERTO	173-178
Ecofisiologia da germinação de sementes de <i>Lonchocarpus guillemineanus</i> (Tull.) Malme. Paulo Roberto dos SANTOS; Edson HAUAUINI; Márcia Balistiero FIGLIOLIA; Leonice Pereira da Cruz ROBERTO	179-183
Estrutura populacional de plântulas de <i>Platymiscium floribundum</i> Vog. no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo “ SP. Reynaldo NAKASHIMA; Márcia Balistiero FIGLIOLIA	185-189
Estudo de maturação de uma espécie de restinga, <i>Tibouchina pulchra</i> (manacá-da-praia). Sérgio Roberto Garcia dos SANTOS; Daniele Coutinho dos SANTOS	191-195
Frugivoria e predação de sementes por aves no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, SP. Felipe Yamada FONSECA; Alexsander Zamorano ANTUNES	197-201
Germinação de sementes de <i>Aspidosperma polyneuron</i> M. Arg. (peroba-rosa) sob diferentes condições de qualidades de luz e temperatura. André Eidi Nakaoka SAKITA; Antônio da SILVA; Rinaldo Cesar de PAULA	203-207
.Levantamento do acervo da Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis. Tarita Kelly da Silva HOMSE; Silvana Cristina Pereira Muniz de SOUZA; Giselda DURIGAN	209-211
Monitoramento da anurofauna de serrapilheira na área de influência da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhangüera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. Gláucia Cortez Ramos de PAULA; Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo ARZOLLA; Francisco Eduardo Silva Pinto VILELA; Camila da Silva NUNES; Victor GREGORATO	213-217
Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: Microbacia do Ribeirão São João, Mineiros do Tietê, SP. Érica Danila IGNÁCIO; Cláudia Mira ATTANASIO; Maria Teresa Zugliani TONIATO	219-223
Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, no município de Assis (SP). Francisco Ferreira de Miranda SANTOS; Antonio Carlos Galvão de MELO; Giselda DURIGAN	225-228
Variação genética para caracteres silviculturais em progênies de <i>Eucalyptus camaldulensis</i> procedentes de Victoria River, Austrália. Marcela Aparecida de MORAES; Antonio Carlos Scatena ZANATTO; Miguel Luiz Menezes FREITAS	229-232

A vegetação do Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus (Pedregulho, SP): lacunas do conhecimento e áreas prioritárias para pesquisa. Natalia GUERIN; Amanda de Fátima Martin CATARUCCI; Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS; Natália Macedo IVANAUSKAS	233-237
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA	
Balço de massa em microbacia experimental com Mata Atlântica, na Serra do Mar, Cunha “ SP. Cíntia Ferreira DONATO; Maurício RANZINI; Valdir de CICCIO; Francisco Carlos Soriano ARCOVA; Lívia Fagnani Sanchez de SOUZA	241-246
Caracterização físico-química da água em reservatório situado em bacia hidrográfica florestada. Victor Lopes BRACCIALLI; Eliane Akiko HONDA; Erico Casare NIZOLI; Karine Baldo de GÊNOVA	247-251
Caracterização hipsométrica e clinográfica da Estação Ecológica de Ibicatu (SP). Carla M. de ARRUDA; Amanda de Fátima Martin CATARUCCI; Inaya Fukai MODLER; Rui Marconi PFEIFER	253-257
Deteção de <i>Tibouchina</i> em ortofotos digitais – municípios de Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí. Aion Angelu Ferraz SILVA; Ciro Koiti MATSUKUMA	259-262
Diagnóstico da hidrologia superficial da Estação Ecológica de Ribeirão Preto como contribuição à elaboração de seu plano de manejo. Lívia Fagnani Sanchez de SOUZA; Francisco Carlos Soriano ARCOVA; Maurício RANZINI; Valdir de CICCIO; Cristina F. P. Rosa PASCHOALATO	263-268
Estudos pluviométricos na região do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, SP. Alexandre VIOTTO; Valdir de CICCIO; Francisco Carlos Soriano ARCOVA; Maurício RANZINI; João Batista Amaro dos SANTOS	269-273
Influência dos elementos do meio físico geologia, geomorfologia e solos na distribuição de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Angatuba, SP. Inaya Fukai MODLER; Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS; Marcio ROSSI	275-280
Interceptação da chuva em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de cerrado. Karine Baldo de GÊNOVA; Eliane Akiko HONDA; Giselda DURIGAN	281-285
Relação solo-vegetação na Estação Ecológica de Paulo de Faria. Amanda de Fátima Martin CATARUCCI; Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS; Marcio ROSSI; Rui Marconi PFEIFER	287-291
Técnicas de análise paisagística e sistema de informações geográficas: subsídios para o planejamento ecoturístico no Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil. Felipe Augusto Santos SILVA; Helder Henrique de FARIA; Andréa Soares PIRES; Juliana Ferreira de CASTRO	293-296

EDITORIAL

Esta edição do IF Série Registros contém os resumos expandidos apresentados no *1º Seminário de Iniciação Científica*, realizado no Instituto Florestal, em 28 de junho de 2007.

Os resumos aqui publicados se encontram dentro das normas estabelecidas pelos organizadores do evento, tendo sido submetidos a consultores externos indicados pela Comissão Organizadora.

Comissão Editorial

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que chegamos a esta publicação, resultado do *1º Seminário de Iniciação Científica do Instituto Florestal* e uma das etapas do processo de institucionalização do Programa de Iniciação Científica - PIBIC.

Este é o produto de um programa do CNPq cujo objetivo é contribuir para a formação de novos talentos em todas as áreas do conhecimento, através da concessão de cotas de bolsas de iniciação científica (I.C.) diretamente às instituições de ensino e pesquisa.

A intenção é estimular, tanto o aluno como o pesquisador/orientador, a produzir trabalhos de qualidade que contribuam com o conhecimento técnico-científico sendo apresentados à comunidade através de artigos ou notas científicas, servindo de incentivo à formação de novos pesquisadores, privilegiando a participação ativa de bons alunos em projetos de pesquisa com qualidade acadêmica, mérito científico e orientação adequada, valorizando-os e à Instituição.

Nesse Seminário, além dos 10 trabalhos do PIBIC, também foram apresentados 41 trabalhos oriundos de orientação à iniciação científica do Instituto Florestal por meio de bolsas FUNDAP, voluntariado, FAPESP e CNPq, totalizando contribuições multidisciplinares, diversas em suas temáticas, métodos, procedimentos e escalas de trabalho o que enriqueceu o evento e propiciou esta publicação.

A diversidade dos assuntos e temas aqui apresentados demonstra o leque de linhas de pesquisa em que atua hoje o Instituto Florestal.

Assim, foi adotado o sistema de resumos expandidos para este número do periódico **IF Série Registros**, propiciando a escolha, pelos autores, em publicar os trabalhos na íntegra em revistas específicas.

Méritos devem ser creditados aos nossos colegas pesquisadores da Divisão de Dasonomia que, imbuídos da necessidade institucional, propuseram essa iniciativa. Mérito também à diretoria geral à época, na pessoa do Dr. João Batista Baitello, que acatou e incentivou o procedimento o qual continua sendo apoiado pela atual administração, na pessoa do diretor geral Cláudio Henrique Barbosa Monteiro.

Agradecimentos ao comitê interno que se empenhou para que tudo desse certo, ao comitê externo pela análise, avaliação e incentivo ao nosso processo, nas pessoas da Dra. Vânia Pivelo do Instituto de Biociências (Departamento de Ecologia) da USP e do Dr. Omar Yasbek Bitar do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, também à nossa Comissão Editorial pelo esforço e esmero em colocar os trabalhos no formato adequado, e ao Serviço de Comunicações Técnico-Científicas - SCTC pelo apoio em todo o processo.

A coordenação do PIBIC/IF acredita que estimular a inquietude investigativa, as novas visões de mundo e o espírito crítico vão ajudar a formar um cidadão mais consciente de si e do mundo.

Boa leitura!

Marcio Rossi
Pesquisador Científico
Coordenador Acadêmico
PIBIC/CNPq/IF

ÁREAS

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE MUDAS DE IPÊ-FELPUDO (*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau) PRODUZIDAS EM DIFERENTES SOLUÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO

Ariana Mika INOUE*
Isabele SARZI**

1 INTRODUÇÃO

O ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau), pertencente à família Bignoniaceae, atinge de 6 a 20 metros de altura com 30 a 50 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP) (Carvalho, 2003). É uma planta semidecídua, heliófita, pioneira, ocorrendo tanto em formações secundárias quanto no interior da mata primária densa (Lorenzi, 2002). Segundo Carvalho (2003), esta espécie ocorre naturalmente mesmo em afloramento de rochas, e em solos rasos de fertilidade química baixa, e tem se mostrado pouco exigente quanto à nutrição e à fertilidade do solo.

É uma árvore que não pode faltar nos reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de áreas degradadas (Lorenzi, 2002). Entretanto, para que haja sucesso na implantação de espécies nativas em povoamentos florestais, é necessário um ótimo desempenho de suas mudas no viveiro (Carneiro, 1995).

Segundo Valeri *et al.* (2005), a fertilização é uma das práticas importantes no viveiro para que as mudas cresçam rápido, vigorosas, resistentes, rústicas e bem nutridas, e assim, suportem condições adversas do campo após o plantio. Porém, mesmo que haja formulações de adubação já conhecidas e utilizadas em viveiros florestais, existe a necessidade de se obter mais informações sobre as exigências nutricionais da maioria das espécies nativas (Sturion *et al.*, 2000).

A realização de estudos envolvendo aspectos associados à nutrição de plantas utilizando-se soluções nutritivas, tais como: eficiência de absorção e utilização de nutrientes, caracterização de sintomatologias de carências e excessos de nutrientes, translocação e compartimentalização de nutrientes nas plantas, interações (antagonismo e sinergismo) entre nutrientes são importantes para um manejo adequado na produção de mudas (Novais *et al.*, 1991).

O presente estudo avaliou a influência das soluções de fertirrigação na formação de mudas de *Z. tuberculosa* (Vell.) Bureau, a partir dos parâmetros biométricos na fase de viveiro.

2 OBJETIVOS

Objetivo geral: avaliar as características biométricas de mudas de *Z. tuberculosa* variando as soluções de fertirrigação.

Objetivo específico: apontar a condutividade elétrica mais adequada, dentre as testadas, das soluções de fertirrigação na formação das mudas de *Z. tuberculosa*.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Viveiro Florestal da Capital, situado no Parque Estadual Alberto Löfgren, no município de São Paulo, localizado a 23° 27' S e 46° 38' O, com altitude de 775 metros.

Em 29 de novembro de 2006, as sementes de *Z. tuberculosa* foram colocadas em tubetes cilíndricos de polietileno com capacidade de 120 ml, contendo substrato à base de casca de *Pinus* compostada e fibra de coco. Para manter apenas uma plântula por tubete, foi feito desbaste após 45 dias após a semeadura.

Foram testados quatro tratamentos com quatro repetições, sendo cada bandeja de 108 mudas correspondente a um bloco. A fim de se evitar o sombreamento, aos 45 dias após a semeadura as 108 mudas por bloco foram distribuídas em duas bandejas.

(*) Acadêmica do curso de Engenharia Agrônoma da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Colaboradora voluntária. E-mail: inoue@esalq.usp.br

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

A aplicação de fertirrigação foi feita semanalmente por subirrigação. As soluções de fertirrigação foram elaboradas a fim de atingirem condutividades elétricas de: D1 = 1,0 dS m⁻¹, D2 = 2,0 dS m⁻¹, D3 = 3,0 dS m⁻¹ e D4 = 4,0 dS m⁻¹. Para as análises químicas das soluções dos substratos (condutividade elétrica e pH), as soluções aquosas foram extraídas através do método Pour Thru (Cavins *et al.*, 2000).

Foram feitas avaliações quinzenais das características biométricas, a saber: altura da parte aérea, diâmetro do colo, número de pares de folhas verdadeiras e peso da matéria seca das mudas.

Para a medição da altura da parte aérea utilizou-se régua graduada de trinta centímetros (30 cm), tomando-se a distância entre o colo e a inserção do último par de folhas no ápice das plantas. Para o diâmetro de colo, empregou-se o paquímetro digital fazendo-se a leitura na base da haste das mudas.

Já a pesagem da matéria seca foi realizada tomando-se as plantas frescas e colocando-as em estufa de circulação de ar a 105 °C, onde foram mantidas até atingirem peso constante.

Os dados coletados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel, e as análises estatísticas foram feitas pelo programa estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condutividades elétricas das soluções aquosas do substrato variaram significativamente entre os tratamentos em todo o período de avaliação. Pela TABELA 1 é possível verificar que entre os dias 62 e 76 após a semeadura, houve um acúmulo de sais no substrato, fato que foi corrigido com a redução nas quantidades de adubos aplicados nas soluções de fertirrigação, assim como a realização de uma irrigação abundante durante este período a fim de promover a lixiviação do excesso de sais presentes no substrato, pois, segundo Miner (1994), a lixiviação controlada dos sais em excesso a partir da lavagem com água é uma forma de corrigir a salinidade.

TABELA 1 – Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para condutividade elétrica (dS m⁻¹) das soluções aquosas do substrato usado na produção das mudas de *Zeyheria tuberculosa* variando as soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	62	76	90	104
	Dias após semeadura			
Tratamento	13,061575*	14,490240*	4,458083**	19,462073**
Blocos	1,089775NS	1,807506NS	0,105617NS	0,772356NS
Resíduo	1,050703	1,146567	0,443256	0,849584
CV%	22,96	19,53	25,22	23,08
Média Geral	4,463	5,483	2,640	3,993
CE - SOLUÇÕES	dS m ⁻¹			
1,0 dS m ⁻¹	1,893	2,848	1,205	1,375
2,0 dS m ⁻¹	4,765	5,603	2,658	3,732
3,0 dS m ⁻¹	5,090	6,133	2,975	4,917
4,0 dS m ⁻¹	6,108	7,350	3,723	5,947
REGRESSÃO				
Equação	y = 1,22+1,30x	y = 1,97+1,40x	y = 0,67+0,79x	y = 0,27+1,49x
R ²	0,85**	0,90**	0,92**	0,95**

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

As soluções do substrato apresentaram diferenças significativas de pH entre os tratamentos como pode ser verificado pela TABELA 2. Observou-se que quanto maiores as condutividades elétricas da solução no substrato, menores foram os valores de pH. Esse efeito, segundo Bôas *et al.* (1999), ocorre em função da reação dos íons com a água ou ainda devido à presença de ácidos do processo de fabricação de fertilizantes.

INOUE, A. M.; SARZI, I. Características biométricas de mudas de ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau) produzidas em diferentes soluções de fertirrigação.

TABELA 2 ‘ Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o pH das soluções aquosas do substrato usado na produção de mudas de *Zeyheria tuberculosa* variando as soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	76	90	104
	Dias após semeadura		
Tratamento	0,078442*	0,221656*	0,098617*
Blocos	0,003042NS	0,023823NS	0,004717NS
Resíduo	0,019258	0,03855	0,0015978
CV%	2,76	3,93	2,94
Média Geral	5,02	4,99	4,30
CE - SOLUÇÕES			
1,0 dS m ⁻¹	5,22	5,30	4,53
2,0 dS m ⁻¹	4,90	4,89	4,25
3,0 dS m ⁻¹	4,99	5,03	4,19
4,0 dS m ⁻¹	4,98	4,74	4,24
REGRESSÃO			
Equação	$y = 5,58 - 0,46x + 0,08x^2$	$y = 5,37 - 0,15x$	$y = 4,96 - 0,51x + 0,08x^2$
R ²	0,78*	0,70**	0,98*

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

Os resultados da análise de variância apresentados na TABELA 3 indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos em relação à altura da parte aérea das plantas avaliadas.

TABELA 3 ‘ Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para a altura de parte aérea de mudas de *Zeyheria tuberculosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	62	76	90	104
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,027073NS	0,343773NS	1,345623NS	1,298608NS
Blocos	0,226623NS	0,374456NS	1,795923NS	2,070975NS
Resíduo	0,732028	1,009973	1,37399	0,860136
CV%	8,89	9,48	9,44	6,93
Média Geral	9,6	10,6	12,4	13,4
CE - SOLUÇÕES dS m ⁻¹				
1,0 dS m ⁻¹	9,5	10,7	12,1	13,9
2,0 dS m ⁻¹	9,7	10,9	12,9	13,6
3,0 dS m ⁻¹	9,6	10,3	11,8	12,6
4,0 dS m ⁻¹	9,7	10,4	13,0	13,3
REGRESSÃO				
Equação	NS	NS	NS	NS
R ²				

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

Os valores numéricos para a característica morfológica pares de folhas verdadeiras não foram significativos entre os tratamentos de acordo com a análise de variância observada na TABELA 4.

INOUE, A. M.; SARZI, I. Características biométricas de mudas de ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau) produzidas em diferentes soluções de fertirrigação.

TABELA 4 ‘ Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o número de pares de folhas verdadeiras de mudas de *Zeyheria tuberculosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	62	76	90	104
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,01714NS	0,016373NS	0,021842NS	0,090700NS
Blocos	0,03214NS	0,011373NS	0,011008NS	0,016317NS
Resíduo	0,014467	0,082206	0,041981	0,044972
CV%	5,87	10,94	7,14	6,48
Média Geral	2	3	3	3
CE - SOLUÇÕES				
1,0 dS m ⁻¹	2	3	3	3
2,0 dS m ⁻¹	2	3	3	3
3,0 dS m ⁻¹	2	3	3	3
4,0 dS m ⁻¹	2	3	3	3
REGRESSÃO				
Equação	NS	NS	NS	NS
R ²				

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

Para os valores de diâmetro de colo das mudas de *Zeyheria tuberculosa*, verificou-se (TABELA 5) que não houve diferença significativa entre os tratamentos de acordo com a análise de variância exceto aos 76 dias após a semeadura.

TABELA 5 ‘ Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para diâmetro de colo de mudas de *Zeyheria tuberculosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	62	76	90	104
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,036217NS	0,171023*	0,023623NS	0,048590NS
Blocos	0,013717NS	0,057990NS	0,013123NS	0,010506NS
Resíduo	0,01369	0,03719	0,04726	0,02204
CV%	4,24	6,97	7,81	4,67
Média Geral	2,76	2,77	2,78	3,18
CE - SOLUÇÕES mm				
1,0 dS m ⁻¹	2,69	3,00	2,74	3,26
2,0 dS m ⁻¹	2,87	2,89	2,83	3,3
3,0 dS m ⁻¹	2,81	2,58	2,70	3,1
4,0 dS m ⁻¹	2,68	2,61	2,87	3,08
REGRESSÃO				
Equação	$y = 2,39 + 0,38x - 0,07x^2$	$y = 3,14 - 0,15x$	NS	NS
R ²	0,93*	0,85**		

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

Pela TABELA 6 são apresentados os valores de peso seco das mudas de *Zeyheria tuberculosa* a partir da análise de variância, onde se constatou que não houve diferença deste parâmetro morfológico exceto aos 62 dias após a semeadura entre os tratamentos.

INOUE, A. M.; SARZI, I. Características biométricas de mudas de ipê-felpudo (*Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau) produzidas em diferentes soluções de fertirrigação.

TABELA 6 ‘ Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o peso seco de mudas de *Zeyheria tuberculosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	62	76	90	104
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,005856*	0,015692NS	0,016706NS	0,032292NS
Blocos	0,007023**	0,009008NS	0,021173NS	0,014708NS
Resíduo	0,000895	0,011986	0,02061	0,09731
CV%	11,11	24,95	20,86	11,97
Média Geral	0,27	0,44	0,69	0,82
CE - SOLUÇÕES	g			
1,0 dS m ⁻¹	0,27	0,40	0,61	0,94
2,0 dS m ⁻¹	0,26	0,50	0,76	0,74
3,0 dS m ⁻¹	0,23	0,38	0,69	0,76
4,0 dS m ⁻¹	0,32	0,49	0,70	0,84
REGRESSÃO				
Equação	$y = 0,36 - 0,11 + 0,03x^2$	NS	NS	$y = 1,24 - 0,37 + 0,07x^2$
R ²	0,82**			0,93*

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

5 CONCLUSÕES

Os parâmetros morfológicos: altura de parte aérea e pares de folhas verdadeiras das mudas de *Z. tuberculosa* não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos.

Provavelmente essa espécie permite um espectro amplo de condutividade elétrica das soluções de fertirrigação, devido a grande tolerância dessas espécies quanto à salinidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BÔAS, R. L. V.; BULL, L. T.; FERNANDES, D. M. Fertilizantes em fertirrigação. In: FOLEGATTI, M. V. (Coord.). **Fertirrigação: citrus, flores, hortaliças**. Guaíba: Agropecuária, 1999. cap. 4, p. 293-319.
- CARNEIRO, J. G. de A. **produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, 1039 p.
- CAVINS, T. J. *et al.* pH and EC Meters ‘ tool for substrate analysis. **Florex**, North Carolyn, n. 1, 2000.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 1, 384 p.
- MINER, J. A. **Sustratos: propiedades y caracterización**. Madrid: Mundi-prensa, 1994. 172 p.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J. *et al.* (Ed.). **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, DF: EMBRAPA-SEA, 1991. p. 189-255.
- STURION, J. A.; ANTUNES, B. M. A. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 125-150.
- VALERI, S. V.; CORRADINI, L. Fertilização em viveiros para produção de mudas de *Eucalyptus* e *Pinus*. In: GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2005. cap. 6, p. 168-190.

EFEITO DA APLICAÇÃO DO EXTRATO PIROLENHOSO NA GERMINAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE *Pinus elliottii* var. *elliottii*

Paulo Ramazzotti PORTO*
André Eidi Nakaoka SAKITA**
Massako NAKAOKA SAKITA***

1 INTRODUÇÃO

No processo da carbonização da madeira, obtém-se, como produto principal, o carvão vegetal. Os gases liberados neste processo, normalmente são desperdiçados na atmosfera, constituindo-se em poluente.

O Brasil é o maior produtor de carvão vegetal do mundo, porém, poucos ou a grande maioria das carbonizações são efetuados sem a recuperação dos gases. Com a condensação e recuperação desses gases voláteis obtém-se além do carvão vegetal, o extrato pirolenhoso (líquido, ácido, licor pirolenhoso ou vinagre da madeira) e alcatrão. No Japão, a prática da utilização desses produtos na agricultura é conhecida já há muito tempo.

Os trabalhos desenvolvidos por Kishimoto (1998), Saigussa (2000), Suguiura (1998), Yatagai (1998), mostraram que o extrato pirolenhoso (EPL), juntamente com finos de carvão (FC), exerceram ação benéfica ao solo e nas plantas, quando aplicado dentro de certos critérios e normas estabelecidas, diminuindo a utilização de agrotóxicos e poluição ambiental. Promovem a regeneração físico-química e biológica do solo controlando as pragas e doenças, favorecendo a germinação e crescimento radicular. A utilização do extrato pirolenhoso (EPL) na agricultura, foi introduzida recentemente no Brasil, constituindo-se em um produto promissor. Porém, ainda são escassas as informações científicas quanto à sua eficácia no solo, nas plantas, no combate às pragas bem como as concentrações ideais a serem utilizadas. Os trabalhos desenvolvidos por Miyazaka *et al.* (2000), Souza-Silva *et al.* (2006), Zanetti *et al.* (2003), Nakaoka Sakita *et al.* (2006), Alves (2006) vêm contribuir com informações importantes quanto à utilização do extrato pirolenhoso.

Pinus elliottii var. *elliottii* é uma espécie introduzida no Brasil muito utilizada em reflorestamento. O seu potencial de utilização como madeira para serraria, produção de papel pasta de celulose e extração de goma-resina para obtenção de produtos como terebintina (α - pineno) e breu, muito utilizados em indústrias químico-farmacêutica e química fina, o torna uma essência florestal de grande valor econômico.

Por serem escassas as informações quanto à atuação e eficácia do extrato pirolenhoso com essências florestais, objetivaram-se este trabalho para verificar o efeito do extrato pirolenhoso (EPL) em substratos incorporados com finos de carvão vegetal (FC) na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*, nas condições de campo. A recuperação e a correta utilização dos subprodutos da carbonização da madeira, não só poderá minimizar o impacto ambiental causado pelo lançamento dos gases na atmosfera como contribuir na redução do aquecimento global, gerar fontes de produtos e subprodutos com aplicação em inúmeras áreas, além de criar novas alternativas de emprego.

2 MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Viveiro de Mudas, do Instituto Florestal, São Paulo, entre agosto de 2006 a fevereiro de 2007.

(*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: ramazzottiporto@yahoo.com.br

(**) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: andresakita@gmail.com

(***) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Os tratamentos foram efetuados com duas repetições, sendo uma com EPL e outra sem. Os tratamentos foram: Testemunha (T), terra vermelha de barranco peneirada; Terra + Composto (TC), terra vermelha de barranco peneirada, e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1; Terra + Finos de Carvão (TFC), terra vermelha de barranco peneirada, e FC, na proporção 1:1; Terra + Composto + Finos de Carvão (TCFC), terra vermelha de barranco peneirada, FC, e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1:1.

O experimento foi implantado em canteiro de alvenaria de 700 x 100 x 40 cm com sistema de escoamento de água. O canteiro foi dividido em sete parcelas iguais, isolando cada parcela com folha de madeirite envolvido em saco plástico, para evitar possíveis contaminações entre os diferentes tratamentos. Em cada parcela foi colocado 100 kg de substrato.

O extrato pirolenhoso utilizado no experimento foi obtido pela carbonização da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill, carbonizado em forno de tijolos, construído no Viveiro de Mudas, em dezembro de 2004, conforme o modelo adotado para recuperação dos gases por Suguiura *et al.* (1998). A temperatura de 80 a 120 °C (na boca de saída da chaminé), utilizada para coleta e condensação dos gases, seguiu as normas utilizadas no Japão e adotadas pela Associação dos Produtores de Agricultura Natural - APAN. A concentração do EPL utilizado no experimento foi de 1:100. Foi determinado o pH do extrato concentrado, e na proporção de 1:100, no aparelho medidor de pH de bancada MB-10. Para determinar a transparência, utilizou-se de uma proveta graduada de 100 mL, adicionando 100 mL de EPL. Debaxo da proveta colocou-se um papel marcado com ponto, de acordo com a metodologia adotada por Yatagai (1998).

O EPL utilizado foi decantado pelo prazo de 1 ano e 6 meses. A norma recomenda pelo menos 6 meses de decantação. A granulometria do FC utilizado entre 2 a 5 mm incorporado no substrato, foi o recomendado por Kishimoto (1998). Após o preparo dos canteiros com os substratos, foi pulverizado o EPL 10 (dez) dia antes da semeadura, para haver a incorporação no substrato dentro de cada tratamento, conforme a recomendação de Miyasaka *et al.* (2001). Para aplicação do EPL foi utilizado um pulverizador costal manual de 20 L, munido de um bico JD12. Para semeadura, utilizaram-se sementes de *Pinus elliottii* var. *elliottii* colhidas em 2005 na Estação Experimental de Itapetininga do Instituto Florestal. A semeadura foi executada com 100 sementes/tratamento. A 1ª pulverização com EPL na parte aérea das plantas foi efetuada com 15 cm de altura. Para verificar o efeito do EPL, efetuaram-se medições das raízes e mudas. A altura das mudas bem como as medições das raízes foi avaliada com o auxílio de régua graduada em centímetros. Foi considerada como sementes germinadas, quando ocorreu a emissão da radícula.

TABELA 1 ' Valores médios da porcentagem de germinação, comprimento (cm) das raízes e mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação de EPL nos diferentes substratos.

Tratamentos	Porcentagem de germinação	Comprimento das raízes (cm)	Comprimento das mudas (cm)
TC s/EPL	7	5,19	19,05
TFC s/EPL	17	8,31	19,72
TCFC s/EPL	15	5,59	16,11
T	14	8,66	20,80
TC c/EPL	13	8,44	21,73
TFC c/EPL	17	9,14	30,02
TCFC c/EPL	13	7,92	18,74

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKA SAKITA, M. Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

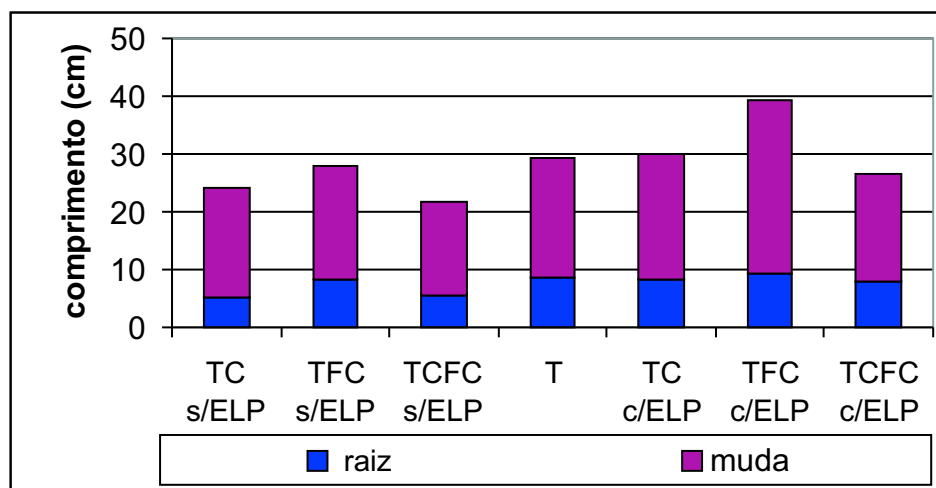


FIGURA 1 ' Comprimento médio (cm) das raízes e das mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação do extrato pirolenhoso nos diferentes substratos.

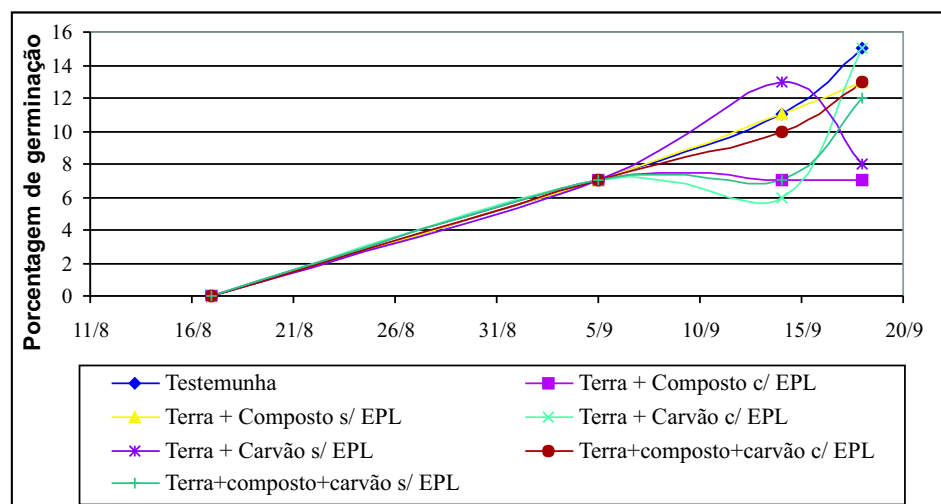


FIGURA 2 ' Porcentagem de germinação de *Pinus elliottii* var. *elliottii* com e sem aplicação do extrato pirolenhoso nos diferentes substratos.

Obs.: TC s/EPL = terra + composto sem extrato pirolenhoso; TFC s/EPL = terra + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; TCFC s/EPL = terra + composto + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; T = testemunha; TCEPL = terra + composto + extrato pirolenhoso; TFCEPL = terra + finos de carvão + extrato pirolenhoso; TCFCEPL = terra + composto + finos de carvão + extrato pirolenhoso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato pirolenhoso utilizado neste experimento, obtido pela carbonização da madeira de *Eucalyptus grandis* W.Hill, apresentou coloração amarelo levemente castanho, com odor característico de fumaça, límpido e não apresentando material em suspensão. O valor de pH medido foi de 2,69 para o extrato concentrado e na diluição de 1:100 foi de 3,63. O valor de pH de 2,69 está em concordância com Saigussa (2000), que menciona a alteração de pH de acordo com a elevação da temperatura de carbonização. Entre 80 a 100 °C o pH foi 2,87 e entre 100 a 120 °C 3,95. Como a temperatura de obtenção do extrato utilizado neste trabalho foi de 80 a 120 °C está em concordância com a norma estabelecida.

Quanto à transparência do EPL utilizado, que caracteriza um dos parâmetros para classificar o extrato de boa qualidade, verificou-se que o ponto marcado no papel colocado debaixo da proveta com 100 mL de extrato pode ser visualizado sem dificuldade, demonstrando que o extrato obtido apresentou coloração clara, não turva nem material em suspensão.

Pelos resultados obtidos conforme consta na TABELA 1 e FIGURAS 1 e 2 verificou-se que a aplicação do EPL variou entre a espécie/tratamentos dos substratos. Quanto ao comprimento das raízes e das mudas a aplicação do EPL apresentou resultados satisfatórios, porém não diferindo com a testemunha. No que se refere ao comprimento das mudas e das raízes o tratamento Terra + Fino de Carvão com EPL, foi melhor a testemunha. Quanto à porcentagem de germinação não houve diferença significativa entre os tratamentos dos substratos com e sem EPL e testemunha.

Porém, os tratamentos com aplicação de EPL não ocasionaram redução ou efeito negativo, tanto na germinação como no desenvolvimento inicial das mudas, como foi verificado nos trabalhos de Lopes *et al.* (2006) que obtiveram resultados negativos na utilização do EPL na germinação das sementes de soja, bem como no trabalho de Barbosa *et al.* (2006) em cultura de milho que apresentou redução na altura da inserção da espiga. Trabalho de Hermann *et al.* (2006) que efetuaram aplicação do EPL em dois cultivares (RB 835486 e RB 855536) de cana-de-açúcar, não obtiveram resultados positivos quanto à produção de massa de colmos ou de açúcar. Já, Nakaoka Sakita & Peres (2006), obtiveram resultados positivos na utilização do EPL nas 50 espécies de plantas medicinais e principalmente na recuperação e desenvolvimento de *Tropaeolum majus* L. atacada pela lagarta curuquerê-da-couve (*Ascia monute orseis*).

A utilização do extrato pirolenhoso, incorporado nos substratos juntamente com finos de carvão, e a pulverização na parte aérea, proporcionou resultados satisfatórios para a germinação e desenvolvimento inicial de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

4 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir:

1. não se verificou diferença significativa na porcentagem de germinação;
2. para *Pinus elliottii* todos os tratamentos com EPL tiveram maior desenvolvimento radicular e foliar;
3. para obter resultados eficazes há necessidade de se utilizar extrato obtido com controle de temperatura de carbonização entre 80 a 120 °C como preconiza a norma e respeitar o período de decantação para não utilizar extrato com alcatrão incorporado;
4. EPL utilizado não provocou redução ou efeito negativo tanto na germinação como no desenvolvimento;
5. há necessidade de se efetuar novas repetições com inclusão de outras espécies e outros parâmetros não considerados neste trabalho, para confirmação do potencial de utilização do extrato pirolenhoso e finos de carvão, em essências florestais.

PORTO, P. R.; SAKITA, A. E. N.; NAKAOKA SAKITA, M. Efeito da aplicação do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento de mudas de *Pinus elliottii* var. *elliottii*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. **Impacto da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na agricultura**. 2006. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

BARBOSA, F. A. G.; HERMANN, E. R. Efeito de doses do extrato pirolenhoso na cultura do milho. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA ' NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 82.

HERMANN, E. B.; HERMANN, E. R. Efeito do extrato pirolenhoso na cultura da cana-de-açúcar. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA ' NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 75.

KISHIMOTO, S. **Mokutan mokusaku eki-tsukurikata to tsukaikata**. Tokyo, 1998. 140 p.

LOPES, P. C. D.; HERMANN, E. R. Efeito de dose do extrato pirolenhoso no desenvolvimento inicial da soja (*Glycine maxm.*) In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA ' NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 89.

MIYASAKA, S. *et al.* Técnicas de produção e uso de fino de carvão e licor pirolenhoso. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS ' CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Agro Ecológica, 2001. p. 161-176.

NAKAOKA SAKITA, M.; PERES, F. S. Coleção de plantas medicinais no viveiro do Parque Estadual da Cantareira, Instituto Florestal, São Paulo (SP). 1. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA ' NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 118.

SAIGUSA, T. **A complete of wood vinegar for organic agriculture**. Tokyo, 2000. 195 p.

SOUZA-SILVA, A. *et al.* Qualidade de mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 19-26, 2006.

SUGUIURA, G.; HIROKAWA, T.; TAKAHASHI, T. **Sumiyaki kyo hon** ' handbook of charcoal making (Manual de produção de carvão vegetal). Tokyo, 1998. 171 p.

YATAGAI, M. **Mokutan to mokusaku eki no shin yo to kaihatsu kenkyu seika shu**. (Coletânea de recentes pesquisas e resultados sobre carvão vegetal) Fukyu Sohsho. Tokyo, 1998. 174 p.

ZANETTI, M. *et al.* Uso de subprodutos de carvão vegetal na formação do porta-enxerto limoeiro cravo em ambiente protegido. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, n. 3, v. 25, p. 1-8, 2003.

EFEITO DA FERTILIZAÇÃO NA VARIAÇÃO DA DENSIDADE BÁSICA E DENSIDADE APARENTE EM FUNÇÃO DA POSIÇÃO RADIAL NA ÁRVORE DE *Eucalyptus grandis*

Marcelo Fávero PAES¹
Israel Luiz de LIMA²
José Nivaldo GARCIA³
Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM⁴

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Eucalyptus* apresenta grande potencial para ser processado mecanicamente em serraria para produção de madeira serrada, por ser de rápido crescimento e possuir boa adaptação às nossas condições ambientais. A sua madeira apresenta boas propriedades físico-mecânicas e fácil trabalhabilidade, além de poder ser produzida a baixo custo. A aplicação de fertilizantes pode ser utilizada para aumentar a quantidade e alterar a qualidade da madeira a ser produzida.

As práticas silviculturais que elevam a taxa de crescimento têm resultado na produção de larga quantidade de madeiras com propriedades tão inferiores, que a madeira pode tornar-se imprópria para certas aplicações (Latorraca & Albuquerque, 2000). A aplicação de N, só tem efeito nas propriedades da madeira, quando a aplicação é realizada em árvores com copa formada (Megraw, 1986).

Vital (1990) destaca, citando vários autores, a existência de resultados conflitantes sobre o efeito da fertilização na densidade da madeira, podendo haver redução, aumento ou não-alteração dessa propriedade física com a adubação, mas enfatiza que, se houver diminuição, o peso de madeira produzido por hectare será maior devido ao maior crescimento volumétrico. Isso foi comprovado por Andrade *et al.* (1994) e Barreiros (2006).

Wilkins & Horne (1991), trabalhando com uma população de *E. grandis* de 9,5 anos de idade, estudaram o efeito de vários tratamentos silviculturais sobre a densidade básica da madeira. Os autores verificaram que no tratamento onde ocorreu desbaste, fertilização e sulcamento, foram obtidos os maiores valores da densidade básica e, também, foi alterada a distribuição dos valores na árvore.

Haselein *et al.* (2002) estudaram o efeito da adubação (400 e 800 kg.ha⁻¹ de NPK) sobre a densidade básica de uma população clonal de *E. saligna*, de 10 anos de idade. Os autores concluíram que o fator adubação teve efeito significativo sobre a densidade básica, sendo que a maior dose de adubo proporcionou um maior aumento dessa característica.

O objetivo desse trabalho foi o de estudar o efeito da fertilização e da posição radial no tronco da árvore na densidade básica e densidade aparente da madeira, de uma população plantada de *Eucalyptus grandis* de 21 anos de idade.

2 MATERIALE MÉTODOS

O material utilizado foi obtido de uma população experimental de *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden, de 21 anos de idade, localizada no município de Lençóis Paulista/SP. O solo local é classificado como latossolo vermelho amarelo, de textura média e o clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen.

(1) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Metropolitano de São Paulo UNIMESP. Bolsista FUNDAP. E-mail: marcelofpaes@hotmail.com

(2) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: israellima@iflorestal.sp.gov.br

(3) Escola Superior de Agricultura -Luiz de Queiroz", Departamento de Ciência Florestais, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 9, 13400-970, Piracicaba, SP. E-mail: jngarcia@esalq.usp.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sflorsheim@iflorestal.sp.gov.br

O ensaio foi composto por 2 parcelas de 900 m² cada uma representando um tratamento diferente. As árvores foram plantadas em 1982 em espaçamento de (3,0 x 1,5) m, totalizando 2.222 árvores/ha. Inicialmente foram aplicados 222 kg/ha de NPK 6:30:6 distribuídos nos sulcos de plantio. Em 1987 foram realizados desbastes do tipo seletivo, na intensidade de 75%. Após o desbaste foi feita uma adubação com 1000 kg de NPK 12:06:12 e 100 kg de Lama-cal por hectare, distribuídos nas entrelinhas de apenas 1 das parcelas, caracterizando, portanto, tratamentos com e sem adubo e assim, o experimento foi mantido sem alteração até o início do presente estudo.

Foram eleitas 3 classes de DAPs para o estudo, sendo: Classe inferior (DAP entre 20 e 25 cm), Classe mediana (DAP entre 25 e 30 cm) e Classe superior (DAP entre 30 e 35 cm). Dentro de cada uma das parcelas foram tomadas 9 árvores, sendo 3 em cada uma das classes definidas, totalizando 18 árvores. Foi retirada na base de cada árvore selecionada, uma tora de 1,70 m de comprimento.

As toras foram transportadas para a serraria da ESALQ/USP e desdobradas numa serra de fita simples. Foi retirada uma prancha diametral passível de fornecer corpos-de-prova representativos das posições 0, 50 e 100% do raio da árvore, necessários ao estudo da variação medula-casca de uma forma bem completa. De cada prancha central oriunda das toras, ainda no estado verde, foi retirada 1 peça de 43 cm de comprimento e dessa peça foram obtidos 3 sarrafos de (4x4x43 cm), como mostrado na FIGURA 1. Os sarrafos obtidos foram secos ao ar, por um período de 4 meses e de cada sarrafo foram confeccionados corpos-de-prova para estudo da densidade aparente e da densidade básica.

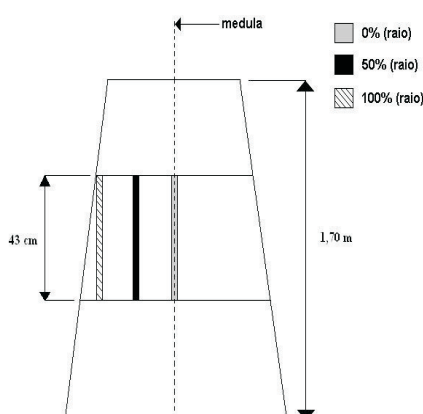


FIGURA 1 ' Prancha central representando as posições radiais de retirada dos corpos-de-prova para estudo da variabilidade radial.

Para o estudo da densidade aparente, foram confeccionados corpos-de-prova (3 x 2,5 x 2,5 cm) e foi determinada através da expressão (1), obtendo-se o peso do corpo-de-prova em uma balança digital e obtendo-se as medidas das arestas do corpo-de-prova com um paquímetro digital (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 1997).

$$ap = \frac{m_{12}}{V_{12}} \quad (1)$$

Em que:

ap : densidade aparente (g/cm³);
 m_{12} : massa da madeira a 12% de umidade (g), e
 V_{12} : volume da madeira a 12% (cm³).

Na obtenção da densidade básica, foi utilizado o método da balança hidrostática conforme Foelkel *et al.* (1971). Os corpos-de-prova (3 x 2,5 x 2,5 cm) foram saturados por um período de aproximadamente dois meses, para obtenção dos pesos úmidos e imersos de cada corpo-de-prova. Posteriormente, os mesmos foram secos em estufa até atingirem peso seco constante a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ para obtenção do peso seco. Foi utilizada a expressão (2):

$$DB = \frac{P_s}{P_u - P_i} \quad (2)$$

Em que:

DB: densidade básica (g/cm^3);
 P_s : massa da madeira a 0% de umidade (g);
 P_u : massa da madeira úmida (g); e
 P_i : massa imersa da madeira (g).

Na avaliação dessas propriedades foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 3 x 3 (adubo x classes de DAP x posição radial). Estudou-se também a relação entre DB e ρ_{ap} e para isso utilizou-se a análise de regressão linear simples, ao nível de significância de 95%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 estão apresentados os resultados das análises de variância efetuadas para a densidade básica e densidade aparente da madeira.

Pode-se observar na TABELA 1 que a densidade básica e a densidade aparente das amostras das árvores das parcelas adubadas diferiram significativamente das não adubadas. As densidades produzidas na madeira das árvores provenientes das parcelas adubadas foram menores do que as das madeiras produzidas nas parcelas não adubadas. A aplicação de fertilizantes, após o desbaste aos cinco anos, influenciou diretamente na produção de madeira e considerando-se que as parcelas adubadas produziram um maior volume de madeira por unidade de área, pode-se, então, pensar que houve uma compensação da perda ocorrida na densidade. Isso só é verdade se o aumento do volume for mais do que proporcional à diminuição da densidade o que possibilitaria um incremento da massa seca produzida por unidade de área, como observou Land *et al.* (1983). Os resultados obtidos estão de acordo com Donald & Schutz (1977) e Andrade *et al.* (1994). De acordo com Harris (1981) e Barreiros (2006) a diminuição da densidade em parcelas adubadas é devida à redução do comprimento das fibras e ao aumento na proporção de volume ocupado pelos vasos.

TABELA 1 - Comparação de médias (Teste Tukey) para o efeito adubação, classe de diâmetro e posição radial para as variáveis: densidade básica [DB (g/cm^3)] e densidade aparente [ρ_{ap} (g/cm^3)] de *E. grandis* de 21 anos de idade.

TRATAMENTO	DB (g/cm^3)	ρ_{ap} (G/cm^3)
Não adubado	0,51 ^a	0,64 ^a
Adubado	0,47 ^b	0,59 ^b
Classe superior	0,50 ^a	0,62 ^a
Classe mediana	0,50 ^a	0,63 ^a
Classe inferior	0,47 ^a	0,59 ^a
Posição radial (0%)	0,40 ^c	0,50 ^c
Posição radial (50%)	0,47 ^b	0,58 ^b
Posição radial (100%)	0,60 ^a	0,76 ^a
Média	0,49	0,62

Obs.: Médias seguidas de letras diferentes em uma mesma coluna diferem entre si (ao nível de 5% de probabilidade).

Verificou-se que não há diferenças significativas entre as classes, para as variáveis densidades básica e aparente. Foram observados maiores valores de densidade básica e aparente na classe superior e menores valores na classe inferior.

Tanto para a densidade básica e quanto aparente houve um aumento significativo, no sentido da medula para a casca. Esse aumento da densidade da madeira, no sentido da medula-casca, também foi observado nos trabalhos de Wilkes (1984) e Wilkins (1990).

Na FIGURA 2 está mostrada a regressão linear que foi estatisticamente significativo na análise de correlação entre as variáveis DB e ρ_{ap} .

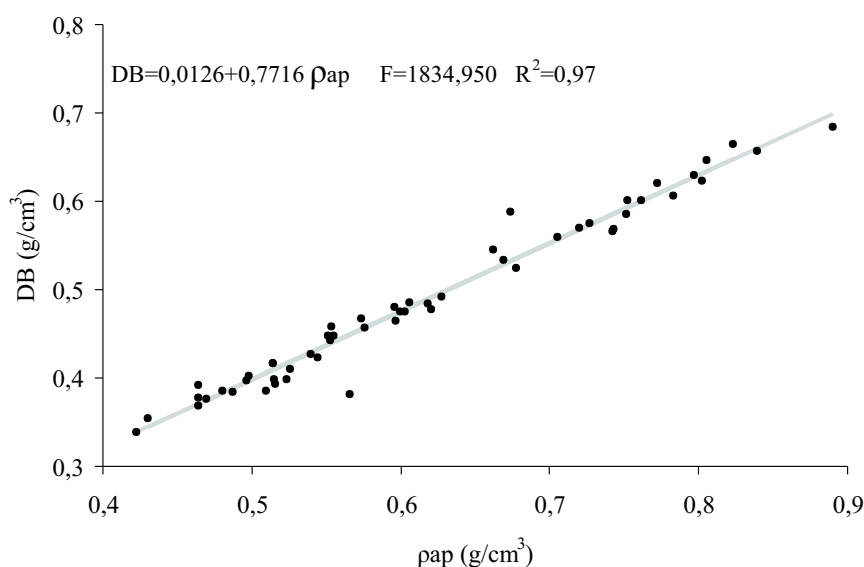


FIGURA 2 ' Relação entre a densidade básica (DB) e densidade aparente (ρ_{ap}) para *E. grandis* de 21 anos de idade.

Foi observado na FIGURA 2 uma boa relação positiva entre densidade aparente e densidade básica, o que permite estimar, com certa segurança, a densidade básica. Isso, comprova a tendência da densidade aparente estar relacionada diretamente com a densidade básica, como observado por Lima & Garcia (2005).

4 CONCLUSÕES

Nas condições deste estudo pode-se concluir que:

- ' a densidade básica e densidade aparente da madeira são menores nas árvores oriundas de parcelas adubadas, quando comparada com aquela de árvores procedentes de parcelas não adubadas;
- ' a densidade básica e densidade aparente não foram influenciadas pelo fator classe de diâmetro;
- ' a densidade básica e densidade aparente aumentam significativamente da medula para casca, e
- ' observou-se que ocorre alta correlação entre densidade básica e densidade aparente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. M. *et al.* Efeitos da fertilização mineral e da calagem do solo na produção e na qualidade da madeira de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 18, n. 1, p. 69-78, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **Projeto de estruturas de madeira**: projeto NBR 7190/1997. Rio de Janeiro, 1997. 107 p.

PAES, M. F. *et al.* Efeito da fertilização na variação da densidade básica e densidade aparente em função da posição radial na árvore de *Eucalyptus grandis*.

BARREIROS, R. M. **Modificações na qualidade da madeira de *Eucalyptus grandis* causadas pela adubação com iodo de esgoto tratado.** Piracicaba, 2006. 111 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

DONALD, D. G. M.; SCHUTZ, C. J. The response of eucalyptus to fertilizer application at planting: the Louw's creek trial. **South African Forestry Journal**, Pretoria, n. 102, p. 23-28, 1977.

FOELKEL, C. E. B.; BRASIL, M. A. M; BARRICHELO, L. E. G. Métodos para determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. **IPEF**, Piracicaba, n. 2/3, p. 65-74, 1971.

HARRIS, J. M. Effect of rapid growth on wood processing. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 17., 1981, Japan. **Proceedings...** Japan: IUFRO, 1981. p. 117-125.

HASELEIN, C. R.; BERGER, R.; GOULART, M. Propriedades de flexão estática da madeira e umidade e a 12% de umidade de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith sob efeito do espaçamento e da adubação. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 147-152, 2002.

LAND, S. B.; DICKE, S. G.; TUSKAN, G. A. Genetic, site, and within-tree variation in specific gravity and moisture content of young sycamore trees. **Tappi Journal**, Atlanta, v. 66, n. 3, p. 149-153, 1983.

LATORRACA, J. V. de F.; ALBUQUERQUE, C. E. C. de. Efeito do rápido crescimento sobre as propriedades da madeira. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 279-291, 2000.

LIMA, I. L.; GARCIA, J. N. Influência do desbaste em propriedades físicas e mecânicas da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex-Maiden. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 151-160, 2005.

MEGRAW, R. A. **Wood quality factors in Loblolly pine.** Atlanta: Tappi Press, 1986. 102 p.

VITAL, B. R. Reflexos da fertilização mineral na qualidade e na utilização da madeira. In: BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. **Relação solo-eucalipto.** Viçosa: Folha de Viçosa, 1990. p. 323-330.

WILKES, J. The influence of rate of growth on the density and heartwood extractives content in eucalypt species. **Wood Science and Technology**, Canberra, v. 18, n. 2, p. 113-20, 1984.

WILKINS, A. P. Influence of silvicultural treatments on growth and wood density of *Eucalyptus grandis* grown on a previous pasture site. **Australian Forestry**, Canberra, v. 53, n. 3, p. 168-172, 1990.

_____.; HORNE, R. Wood-density variation of young plantation grown *Eucalyptus grandis* in response to silvicultural treatments. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 40, n. 1/2, p. 39-50, 1991.

INFLUÊNCIA DA IDADE E DA POSIÇÃO RADIAL NA DENSIDADE BÁSICA DA MADEIRA E DIMENSÕES DOS TRAQUEÍDEOS EM *Pinus taeda* L.¹

Rita de Cássia SOUSA²
Érika Pinheiro GIOVANINI³
Israel Luiz de LIMA⁴
Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM⁵
José Nivaldo GARCIA⁶

1 INTRODUÇÃO

O *Pinus taeda* é oriundo das planícies adjacentes ao Golfo do México e da Costa Atlântica ao Sudeste dos Estados Unidos; em geral cresce até a altitude de 800 m. Trata-se da espécie madeireira mais importante dos Estados Unidos na atualidade. No Sul do Brasil é cultivado sobretudo nas terras mais altas da Serra Gaúcha e do Planalto Catarinense. A madeira é indicada para construção civil, móveis, dormentes e caixotaria. Os traqueídeos dessa madeira são adequados à fabricação de papel, Marchiori (1996); Lorenzi *et al.* (2003); Kronka *et al.* (2005).

A idade ideal de corte, quando se obtém uma maior proporção de madeira adulta em relação à madeira juvenil, é uma das questões a ser considerada nas pesquisas de manejo de florestas de *Pinus*. Referências na literatura ressaltam que as propriedades físicas e anatômicas da madeira juvenil são diferentes e muitas vezes inferiores às da madeira formada na fase adulta da árvore. A madeira juvenil difere da adulta por apresentar menor densidade, traqueídeos mais curtos, paredes celulares mais finas e menor conteúdo de celulose. Com isso podemos afirmar que as diferenças entre as propriedades do lenho juvenil e adulto são importantes para a utilização da madeira (Calegari *et al.*, 2002).

A proporção de madeira juvenil existente em uma tora é uma característica que depende fundamentalmente da idade da árvore, bem como do ambiente e do manejo; entretanto, em uma mesma idade e em condições semelhantes de ambiente e de manejo, pode-se verificar que existe grande variabilidade nessa proporção Hillis & Brown (1984) e Malan (1995).

Segundo Koga (1988), a duração do período juvenil é de 7 a 15 anos, mas varia de acordo com cada espécie e com o ambiente. Em uma árvore com 15 anos, o lenho juvenil pode ocupar cerca de 85% do tronco e, dos 30 anos em diante, cerca de 10%. As características das madeiras juvenil e adulta de uma mesma árvore diferem sensivelmente. A madeira juvenil ocorre tanto nas folhosas como nas coníferas, sendo que nas coníferas as diferenças entre madeira adulta e madeira juvenil são mais pronunciadas do que nas folhosas. O comprimento dos traqueídeos de madeira adulta, nas coníferas, pode ser de até quatro vezes maior do que na madeira juvenil, ao passo que, nas folhosas, o comprimento das fibras pode aumentar até duas vezes mais na madeira adulta em relação à madeira juvenil. Nas coníferas, a madeira juvenil é considerada um problema significativo, influenciando na qualidade da madeira (Panshin & Zeeunw, 1970; Jacob & Balloni, 1978; Zobel, 1981).

Ballarin & Palma (2003), em um estudo na madeira de *P. taeda* definiram que, a região do 1º ao 14º anel de crescimento seria de madeira juvenil, do 14º ao 18º anel uma região de transição e do 18º ao 37º seria a madeira adulta.

Barrichelo *et al.* (1977), afirmam que a densidade básica da madeira de *P. taeda* é o primeiro parâmetro para se avaliar a qualidade da madeira visando sua utilização como matéria-prima para a produção de celulose.

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(2) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Nove de Julho. Bolsista do CNPq. Rua Raulino Galdino da Silva, 1020, ap. 57, bloco 2, 02807-000, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: rita-sousa@uol.com.br

(3) Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Oswaldo Cruz. Bolsista do CNPq. Rua Caetano de Campos, 16, 03088-010, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: israellima@iflorestal.sp.gov.br

(5) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sflorsheim@iflorestal.sp.gov.br

(6) Departamento de Ciência Florestais da ESALQ, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 9, 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: jngarcia@esalq.usp.br

Brasil *et al.* (1982), estudando a variação da densidade básica da madeira de *Pinus elliotti* Engel., em três regiões do Estado de São Paulo, para diferentes idades, concluíram que houve um aumento da densidade básica no DAP, de acordo com o aumento da idade da árvore, dentro de uma mesma floresta, porém Pinheiro *et al.* (1983), em um estudo com *P. elliottii* de diferentes idades concluíram que não houve diferenças significativas entre médias dos valores da densidade básica para as idades de 4, 5 e 7 anos, entretanto, houve uma tendência de um aumento da densidade em função das idades das plantações. Dal Ponte Filho *et al.* (2004) verificaram para outras propriedades da madeira de *P. taeda* que houve aumento da média dos valores da massa específica, resistência à compressão e resistência à flexão, com o aumento da idade da população.

Hassegawa (2003), em um estudo de massa específica de *P. taeda* em três classes diamétricas, verificou que a massa específica comportou-se de maneira semelhante nas três classes, decrescendo em direção ao topo. Como não houve diferença estatística significativa entre os valores médios de massa específica das três classes, o autor concluiu que a classe diamétrica exerce pouca influência na massa específica.

O objetivo desse trabalho foi verificar se a idade da árvore influencia na densidade básica e nas dimensões do traqueídeos da madeira de *Pinus taeda* e analisar as possíveis variações dessas propriedades, no sentido medula-casca, ao longo do raio das toras.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizadas amostras de madeiras obtidas de árvores de plantios comerciais de *Pinus taeda* L., da região de Sengés/PR, com idades de 9, 13 e 20 anos. As amostras foram coletadas de cinco árvores (repetições) de cada idade, selecionadas aleatoriamente no talhão, mas de diâmetro equivalente ao DAP médio da respectiva população obtido num inventário florestal prévio.

De cada árvore selecionada, foi retirada a primeira tora de 2,40 m de comprimento. Em cada tora foi retirada uma prancha central com espessura de 5 cm. De cada prancha, na região central, de um dos lados, escolhido aleatoriamente, foram retirados três sarrafos de 4 cm x 4 cm x 50 cm, sendo os mesmos, representativos das posições (0, 50 e 100%) do raio da prancha.

Durante o desdobro das toras, procedeu à necessária e cuidadosa identificação de cada prancha produzida no que se refere à sua origem e o seu posicionamento espacial no interior da tora.

Os sarrafos obtidos foram secos ao ar por um período de dois meses, para atingirem a umidade de equilíbrio em torno de 12%. Após o período de secagem foram obtidos os corpos-de-prova recomendados para as variáveis em estudo.

Foram estudadas a densidade básica (DB) e as dimensões dos traqueídeos, determinadas no Laboratório de Anatomia e Qualidade da Madeira do Instituto Florestal – São Paulo – SP.

Para a obtenção da densidade básica, foi utilizado o método da balança hidrostática conforme Foelkel *et al.* (1971). Os corpos-de-prova de 2 cm x 2 cm x 3 cm, que foram retirados de cada sarrafo foram mantidos imersos em água por um período de aproximadamente um mês, quando se obteve a massa do corpo-de-prova saturado e a massa do corpo-de-prova imerso em água. Posteriormente, os mesmos foram secos em estufa até atingirem a massa seca constante a 105 ± 3 °C.

De cada sarrafo, foram retiradas amostras para estudo das dimensões dos traqueídeos da madeira.

As células foram dissociadas pelo processo de maceração (Jeffrey *apud* Johansen, 1940). Para essa fase, fragmentos do lenho foram transferidos para frascos de vidro e em seguida, embebidos com solução macerante de ácido acético glacial e água oxigenada 120 vol. (1:1), mantidas em estufa a 60 °C por 48 horas, escoadas e lavadas com água. Para avaliação das dimensões, as células dissociadas do lenho foram coradas com solução de safranina e montadas em lâminas semipermanentes com glicerina 30%. As dimensões dos traqueídeos da madeira de *P. taeda* foram medidas com auxílio de microscópio óptico trinocular, acoplado a uma câmera de vídeo em sistema de análise de imagens. Foi efetuado o processo de medição com auxílio do “software” Image Pro-Plus, das seguintes dimensões dos traqueídeos: C: comprimento do traqueídeo (mm); D: diâmetro do traqueídeo (μ m); d: diâmetro do lume (μ m); e E: espessura da parede do traqueídeo (μ m).

Na avaliação do experimento, inicialmente foi efetuada a análise de homogeneidade de variância e para isso utilizou-se o teste de Hartley. Posteriormente à análise de variância aplicou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Aplicou-se o teste de Tukey, para determinação de quais médias diferiram entre si, sempre que foi observada diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade de algum tratamento no teste F.

Foi realizado um estudo de correlação entre as propriedades avaliadas utilizando-se a análise de regressão linear simples, ao nível de significância de 95%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A densidade básica apresentou diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade em relação à idade e a posição radial (TABELA 1). O comprimento e a espessura dos traqueídeos apresentaram diferenças significativas para a idade e posição no raio, ao nível de 1% de probabilidade. Os diâmetros dos traqueídeos, não apresentaram diferenças significativas para o fator idade, porém para a posição radial foi observado diferenças significativa.

A TABELA 1 mostra a variação da densidade básica de *P. taeda* em função da idade e da posição radial. Pode-se observar que a densidade básica aumenta em função da idade. Essa maior densidade, em idades mais avançadas pode ser explicada pela maior proporção de madeira adulta, em relação à madeira juvenil como descrito por Mendes (1993) e Calegari *et al.* (2002).

TABELA 1 – Comparação de médias (Teste Tukey) para o efeito idade e posição radial para as variáveis: densidade básica [DB (g/cm^3)], comprimento dos traqueídeos (mm), diâmetro dos traqueídeos (μm) e espessura da parede dos traqueídeos (μm) de *Pinus taeda*.

TRATAMENTO	DB (g/cm^3)	Comprimento (mm)	Diâmetro (μm)	Espessura (μm)
9 anos	0,35 ^c	2,55 ^c	51,90 ^a	7,65 ^b
13 anos	0,40 ^b	3,11 ^b	53,14 ^a	8,31 ^b
20 anos	0,46 ^a	3,50 ^a	52,89 ^a	10,70 ^a
Posição radial (0%)	0,36 ^c	2,40 ^b	51,77 ^a	8,31 ^b
Posição radial (50%)	0,41 ^b	3,12 ^b	53,76 ^a	7,91 ^b
Posição radial (100%)	0,45 ^a	3,65 ^a	52,40 ^a	10,44 ^a

Obs.: Médias seguidas de letras diferentes em uma mesma coluna diferem entre si (ao nível de 5% de probabilidade).

A densidade básica (DB) foi também analisada por Rigatto *et al.* (2004) em árvores com 12 anos de idade, onde foi obtido valor de densidade média de 0,39 (g/cm^3). Nisgoski (2005), em estudo com madeiras de *P. taeda* com 10, 11, 12, 14, 15, 16 e 17 anos de idade, observou que a densidade básica apresentou tendência de crescimento entre as idades analisadas, sendo que a densidade máxima foi apresentada na madeira de 14 anos de idade com 0,37 (g/cm^3) e a densidade mínima foi observada nos lenhos de 10 anos de idade, com 0,33 (g/cm^3).

Pode-se observar na TABELA 1 que ocorreu um crescimento do valor da densidade básica no sentido medula-casca. Maiores valores de densidade foram observados na posição radial 100%, isso pode ser um indício da presença de madeira adulta em maior proporção em relação à madeira juvenil.

O aumento significativo da densidade básica (DB) de *P. Taeda*, em relação ao crescimento da idade e da posição radial, foi confirmado também por Barrichelo (1980). Oliveira *et al.* (2006) também verificaram que a massa específica da madeira de *P. taeda* apresenta essa mesma tendência.

Pode-se observar que o comprimento dos traqueídeos aumenta em função da idade (TABELA 1). Na variação medula-casca foi observado que a posição relativa do raio 100% diferiu significativamente das posições 0 e 50%, apesar de aumentarem no sentido medula-casca. Esse aumento no sentido medula-casca também foi verificado por Ballarin & Palma (2003) e Nisgoski (2005).

Palma & Ballarin (2003), em estudo com exemplares de 37 anos de idade de *P. taeda*, observaram que os maiores comprimentos de traqueídeos registrados ocorreram nos 12 primeiros anéis, havendo diminuição gradativa do comprimento nos anéis subsequentes, até atingir um valor constante a partir do 20º anel, isso em comprimento dos traqueídeos axiais na direção radial da árvore.

Comparando-se os resultados obtidos da densidade básica e comprimento de traqueídeos pode-se verificar que o aumento na densidade básica, em função da idade e no sentido medula-casca, pode ser explicado pelo aumento proporcional do comprimento dos traqueídeos, ou seja, do aumento da proporção de madeira adulta em relação à madeira juvenil.

A TABELA 1 representa a variação do diâmetro dos traqueídeos em função da idade, onde se verificou que ocorreu um aumento proporcional e não significativo com a idade da árvore e com a posição no raio.

Observa-se uma tendência de crescimento da espessura dos traqueídeos em relação ao aumento da idade (TABELA 1), porém somente a idade de 20 anos diferiu significativamente das idades 9 e 13 anos. A posição 100% do raio, diferiu dos valores das posições 0 e 50% não ocorrendo uma tendência de crescimento no sentido da medula-casca.

Na FIGURA 1 está representada a regressão linear simples relacionando o comprimento dos traqueídeos e a densidade básica da madeira de *P. taeda*. O valor do coeficiente de determinação obtido foi $R^2 = 0,71$.

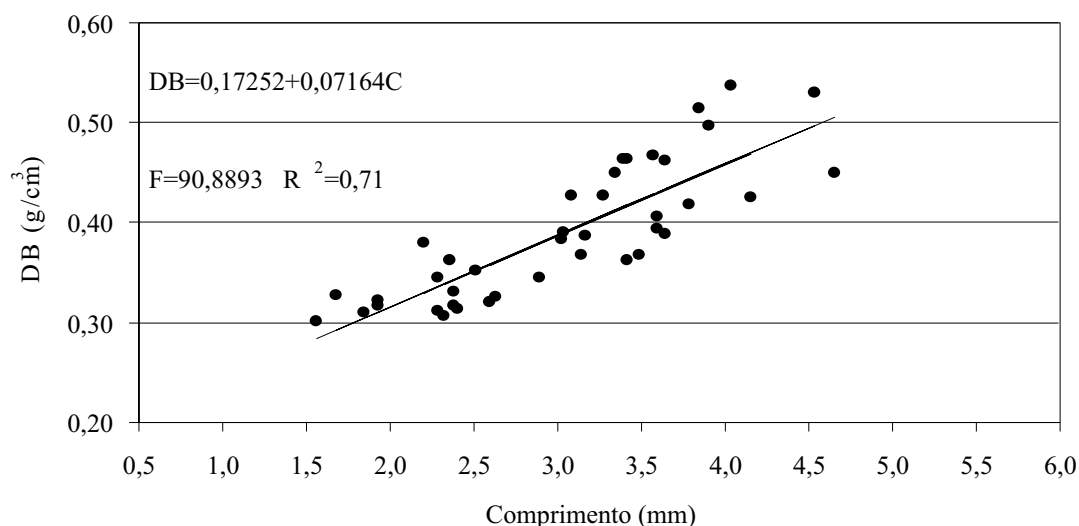


FIGURA 1 – Correlação entre a densidade básica (DB) e o comprimento dos traqueídeos (mm) da madeira de *P. taeda*.

Pode-se observar que ocorreu uma correlação positiva alta entre a densidade básica e o comprimento dos traqueídeos das madeiras de *P. taeda*, sendo possível estimar a densidade básica utilizando-se do valor do comprimento do traqueídeo desse intervalo de valores utilizados.

4 CONCLUSÕES

Baseado nos resultados apresentados, analisados e interpretados estatisticamente, pode concluir que:

- ◆ a idade da árvore de *P. taeda* influenciou na densidade básica, no comprimento e na espessura dos traqueídeos, observando-se uma tendência de aumento dessas propriedades, com o aumento da idade;
- ◆ o diâmetro do traqueídeo não foi influenciado pela idade do *P. taeda*;
- ◆ a densidade básica aumenta no sentido medula-casca
- ◆ ocorreu uma correlação positiva alta entre a densidade básica da madeira e o comprimento do traqueídeo.

SOUSA, R. de C. *et al.* Influência da idade e da posição radial na densidade básica da madeira e dimensões dos traqueídeos em *Pinus taeda* L.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLARINI, A. W.; PALMA, H. A. L. Propriedades de resistência de madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, 2003.

BARRICHELO, L. E. G. *Pinus caribaea* var. *hondurensis*: principais interações entre as características da madeira e o rendimento e qualidade da celulose. Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF, 1980. 10 p. (IPEF. Circular técnica, 86).

_____. *et al.* Estudos de procedências de *Pinus taeda* L. visando seu aproveitamento industrial. **IPEF**, Piracicaba, n. 15, p. 1-14, 1977.

BRASIL, M. A. M. *et al.* Densidade básica da madeira de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* em três regiões do Estado de São Paulo. **Bol. Técn. IF**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 9-17, 1982.

CALEGARI, L.; GATTO, D. A.; SANTINI, E. J. Efeitos da temperatura de secagem sobre algumas propriedades em madeira juvenil e adulta de *Pinus elliottii* Engelm. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 2, p. 99-106, 2002.

DAL PONTE FILHO, J. L. *et al.* Influência da idade em propriedades da madeira de *Pinus taeda* L. In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS APLICADAS DA FAEF, 7., 2004, Garça. **Anais...** Garça: FAEF, 2004. p. 133-138.

FOELKEL, C. E. B.; BRASIL, M. A. M.; BARRICHELO, L. E. G. Métodos para determinação da densidade básica de cavacos para coníferas e folhosas. **IPEF**, Piracicaba, n. 2/3, p. 65-74, 1971.

HASSEGAWA, M. **Qualidade da madeira de *Pinus taeda* L. de procedência da África do Sul**. 2003. 107 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HILLIS W. H.; BROWN, A. G. **Eucalypts for wood production**. Melbourne: CSIRO, 1984. 434 p.

JACOB, W. S.; BALLONI, E. A. Efeitos da fertilização na qualidade da madeira. **Boletim Informativo IPEF**, Piracicaba, v. 6, n. 20, p. 1-12, 1978.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechniques**. New York: McGraw-Hill, 1940. 523 p.

KOGA, M. E. T. Matérias-primas fibrosas. In: D'ALMEIDA, M. L. O. **Celulose e papel: tecnologia da fabricação do papel**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 1988. v. 1, p. 15-44.

KRONKA, F. J. N.; BERTOLANI, F.; PONCE, R. H. **A cultura de *Pinus* no Brasil**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2005. p. 154.

LORENZI, H. *et al.* **Árvores exóticas no Brasil**. Nova Odessa: Plantarum. 2003. p. 65.

MALAN, F. S. Eucalypts improvement for lumber production. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL E UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE EUCALIPTO PARA SERRARIA, 1995, São Paulo. **Anais...** Piracicaba: IPEF: IPT: IUFRO: ESALQ, 1995. p. 1-19.

MARCHIORI, J. N. D. **Dendrologia das gimnospermas**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1996. 158 p.

MENDES, C. J. Influência da idade em *Pinus taeda* L. sobre a qualidade de madeira para a produção de celulose. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 9, n. 27, p. 81-90, 1993.

NISGOSKI, S. **Espectroscopia no infravermelho próximo no estudo de características da madeira e papel de *Pinus taeda* L.** 2005. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

OLIVEIRA, F. L. *et al.* Propriedades da madeira de *Pinus taeda* L. em função da idade e da posição radial na tora. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 18, p. 59-70, 2006.

SOUZA, R. de C. *et al.* Influência da idade e da posição radial na densidade básica da madeira e dimensões dos traqueídeos em *Pinus taeda* L.

OLIVEIRA, F. L. *et al.* Propriedades da madeira de *Pinus taeda* L. em função da idade e da posição radial na tora. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 18, n. único, p. 59-70, 2006.

PALMA, H. A. L.; BALLARIN, A. W. Propriedades de contração na madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 64, p. 13-22, 2003.

PANSHIN, A. J.; ZEEUW, C. **Textbook of wood technology**. New York: McGraw-Hill, 1970. v. 1, 705 p.

PINHEIRO, G. *et al.* Determinação da densidade básica de *Pinus elliottii* Engelm. var. *elliottii* a três diferentes idades, em Itapetininga. **Bol. Técn. IF**, São Paulo, v. 37, p. 19-29, 1983.

RIGATTO, P. A.; DEDECEK, R. A.; MATOS, J. L. M. Influência dos atributos do solo sobre a qualidade da madeira de *Pinus taeda* L. para a produção de celulose Kraft. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 267-273, 2004.

ZOBEL, B. Wood quality from fast-grown plantations. **Tappi**, Atlanta, v. 64, n. 1, p. 17-74, 1981.

INFLUÊNCIA DO REFLORESTAMENTO COM ESSÊNCIAS NATIVAS SOBRE A INFILTRAÇÃO DA ÁGUA E A VELOCIDADE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Alan LOURENÇÃO*
Eliane Akiko HONDA**

1 INTRODUÇÃO

O oeste do Estado de São Paulo, incluindo o município de Assis, com sua recente e rápida ocupação agrícola em solos arenosos, apresenta graves problemas ambientais, incluindo erosão laminar e em sulcos devido ao manejo inadequado do solo (Brannstrom & Oliveira, 2000). Em regiões cujo regime pluviométrico permite o crescimento vegetal pleno em alguma época do ano, a erosão acelerada dos solos é causada basicamente pelo excesso de água acumulada na superfície do solo durante os eventos hídricos, conhecido como escoamento superficial. O estudo do escoamento superficial é, portanto, de fundamental importância para o planejamento e manejo adequado do solo visando a sustentabilidade. Neste sentido, o ecossistema mais conservativo é a floresta natural, cujos efeitos benéficos se devem em grande parte à presença da camada de serapilheira no piso florestal.

A camada de serapilheira no piso florestal promove o decréscimo da energia cinética das gotas de chuva e aumenta a rugosidade do terreno. Quanto maior a rugosidade, mais baixa a velocidade do escoamento superficial e, portanto, menor poder de cisalhamento do fluxo. Para a avaliação quantitativa destes efeitos benéficos, freqüentemente são necessários equipamentos especializados e conhecimentos técnicos para a obtenção de dados, execução dos cálculos e interpretação dos resultados.

A técnica da microparcela móvel, empregada por Kitahara *et al.* (1993), possibilitou a obtenção de grande número de dados de maneira prática e rápida, utilizando equipamento simples, confeccionado com material de baixo custo e de manipulação fácil.

Testes hidráulicos com a aplicação da microparcela móvel realizados em vários países (Kitahara *et al.*, 1993; Kitahara *et al.*, 1994; Kitahara *et al.*, 1995; Kitahara *et al.*, 1996; Ochiai & Nakamura, 2004) indicaram valores do índice de rugosidade superiores a $0,2 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ em pisos não perturbados sob vegetação florestal. O transporte de sedimentos aumenta quando o índice de rugosidade diminui para valores inferiores a $0,1 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$, tornando-se crítico quando menor que $0,07 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$. Em áreas descobertas, o índice de rugosidade é sempre inferior a $0,01 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$, exceto em áreas recém preparadas para plantio. A retirada da camada de serapilheira do piso florestal incorre em diminuição vertiginosa do índice de rugosidade, inclusive com valores inferiores a $0,07 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$. Por outro lado, áreas com gramíneas destinadas à coleta de biomassa, cujo material orgânico na superfície constitui-se de biomassa e não de serapilheira, não sofrem alterações significativas após a retirada do material orgânico superficial.

2 OBJETIVOS

Avaliar a função hidrológica desempenhada pela serapilheira, através da análise do coeficiente de rugosidade de Manning, da quantidade de água infiltrada por unidade de área e da velocidade do escoamento superficial em solo descoberto e sob floresta.

(*) Acadêmico do curso de Engenharia Florestal da Escola Superior de Agronomia -Luiz de Queiroz". Bolsista IPEF. E-mail: alan.lourencao@gmail.com

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

3 MATERIALE MÉTODO

A Floresta Estadual de Assis está localizada a 22° 30' S e 50° 35' W, pertencente ao Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Predominam, nesta unidade de conservação, solos arenosos, classificados como Latossolo Vermelho Escuro. Dentro da Floresta Estadual de Assis estão instaladas, desde 1995, parcelas para estudos de erosão e dos processos hidrológicos de superfície e de subsuperfície (doravante parcelas de erosão), construídas segundo especificações de Wischmeyer & Smith (1978) para obtenção de parâmetros da Equação Universal de Perdas de Solo.

A parcela denominada “descoberta” recebe capina freqüente desde janeiro de 1997, evitando o desenvolvimento de vegetação na superfície, representando assim a parcela desprovida de qualquer influência de cobertura vegetal e altamente sujeita aos efeitos erosivos do ambiente.

A parcela denominada “florestada” possui espécies florestais pioneiras e secundárias da região plantadas com espaçamento de 2 x 2 m, em 1996.

Os ensaios hidráulicos foram executados utilizando a técnica da microparcela móvel descrita por Kitahara *et al.* (1993), dentro das parcelas de erosão.

A técnica da microparcela móvel consiste na geração de escoamento superficial dentro de uma área delimitada mediante fornecimento de água a montante e quantificação do fluxo superficial a jusante (FIGURA 1). A velocidade média do fluxo (v) é obtida pela adição de tinta à água fornecida a montante e constatação visual do percurso, devidamente cronometrado.

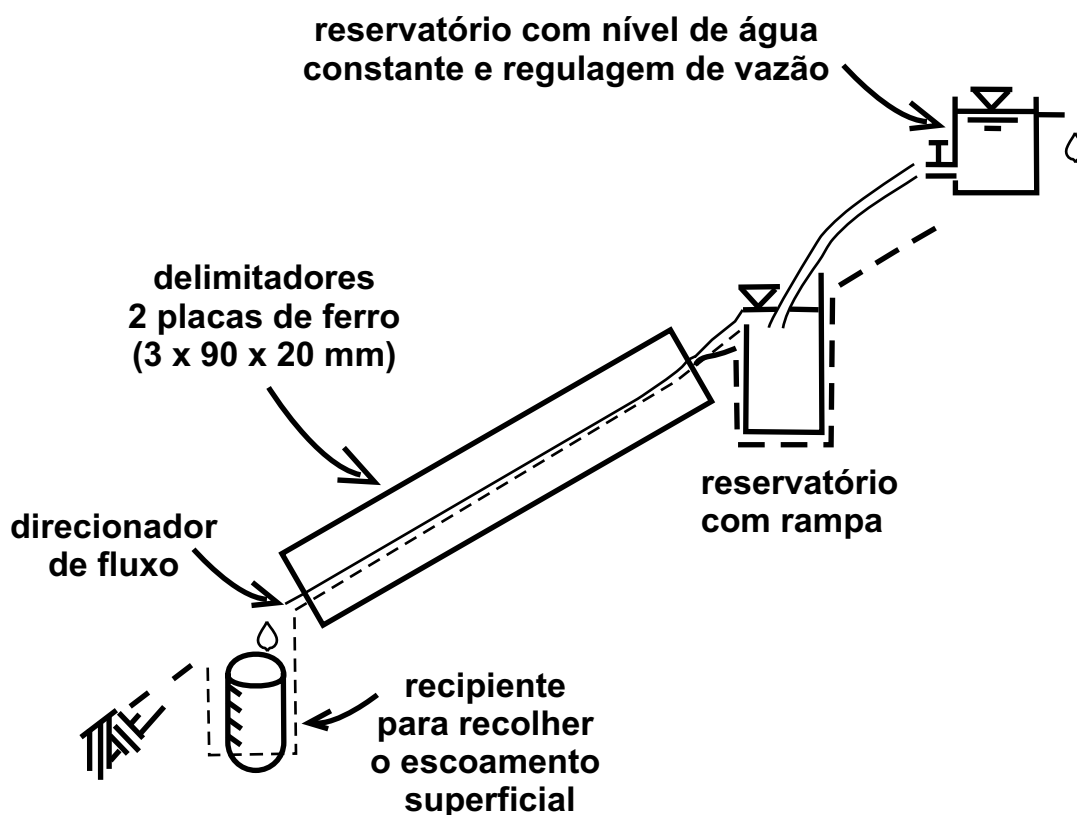


FIGURA 1 Componentes da microparcela móvel.

O índice de rugosidade do terreno é obtido através da equação de Manning:

$$n = (R^{2/3} \operatorname{sen} \alpha^{1/2}) / v$$

n = índice de Manning ($\text{m}^{-1/3} \text{s}^{-1}$)

α = inclinação ($^\circ$)

R = raio hidráulico (m)

v = velocidade do fluxo (m/s).

Neste estudo foram realizadas três repetições do ensaio em solo descoberto e sob vegetação florestal, antes e após remoção de material orgânico (serapilheira). Foi considerado como sendo material orgânico todo o material de origem vegetal depositado na superfície do solo. O material orgânico recolhido foi seco a $103 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e a sua quantidade determinada por gravimetria. O ensaio foi repetido após a remoção do material orgânico para avaliar a função por ele desempenhada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tomando o valor médio da rugosidade nas parcelas descobertas como base, a rugosidade nas parcelas com floresta foi aproximadamente de 37 vezes maior, sendo verificada redução deste valor para 1/4 após retirada de material orgânico do piso florestal (FIGURA 2A). Os valores obtidos nas parcelas com floresta foram próximos aos de florestas naturais do Chile e Brasil, assim como a diminuição destes valores após retirada da serapilheira (Kitahara *et al.*, 1996). Utilizando a rugosidade de $0,1000 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ como referência para o início de transporte de sedimentos e o valor de $0,0700 \text{ m}^{1/3} \text{ s}^{-1}$ como crítico para a ocorrência de erosão, concluiu-se que nas parcelas florestadas com piso intacto não há transporte de sedimentos, situação que pode ser modificada com a retirada do material orgânico, se a rugosidade for diminuída para valores abaixo do considerado crítico.

A infiltração da água por unidade de área foi oito vezes maior nas parcelas com floresta, em comparação ao solo descoberto. A remoção do material orgânico acarretou diminuição da infiltração para valores pouco maiores que a metade do valor obtido em solo intacto (FIGURA 2B).

O maior valor médio da velocidade da água do escoamento superficial foi verificado nas parcelas descobertas, com cerca de seis vezes o valor médio calculado nas parcelas com floresta. Com a retirada da serapilheira, a velocidade média aumentou para aproximadamente o dobro do obtido na floresta (FIGURA 2C). A capacidade de atenuação da velocidade da água pela serapilheira foi demonstrada por Ochiai & Nakamura (2004) em floresta de coníferas e em floresta de espécies folhosas, no Japão, sendo que, em ambos os tipos florestais, as maiores velocidades foram de $0,25 \text{ m s}^{-1}$ na ausência de serapilheira. A velocidade do fluxo superficial diminuiu em função do aumento da quantidade de material orgânico na superfície do solo, havendo estabilização da velocidade do fluxo em 15 cm s^{-1} na serapilheira de conífera e 10 cm s^{-1} na serapilheira de espécies folhosas, em que a quantidade de material orgânico na superfície do solo se igualou ou foi superior a 100 g/m^2 (Ochiai & Nakamura, 2004). Nas parcelas descobertas, portanto, as velocidades medidas foram próximas ou superiores às medidas por Ochiai & Nakamura (2004), enquanto nas parcelas com floresta, mesmo após retirada da serapilheira, as velocidades verificadas não foram superiores a $0,15 \text{ m s}^{-1}$.

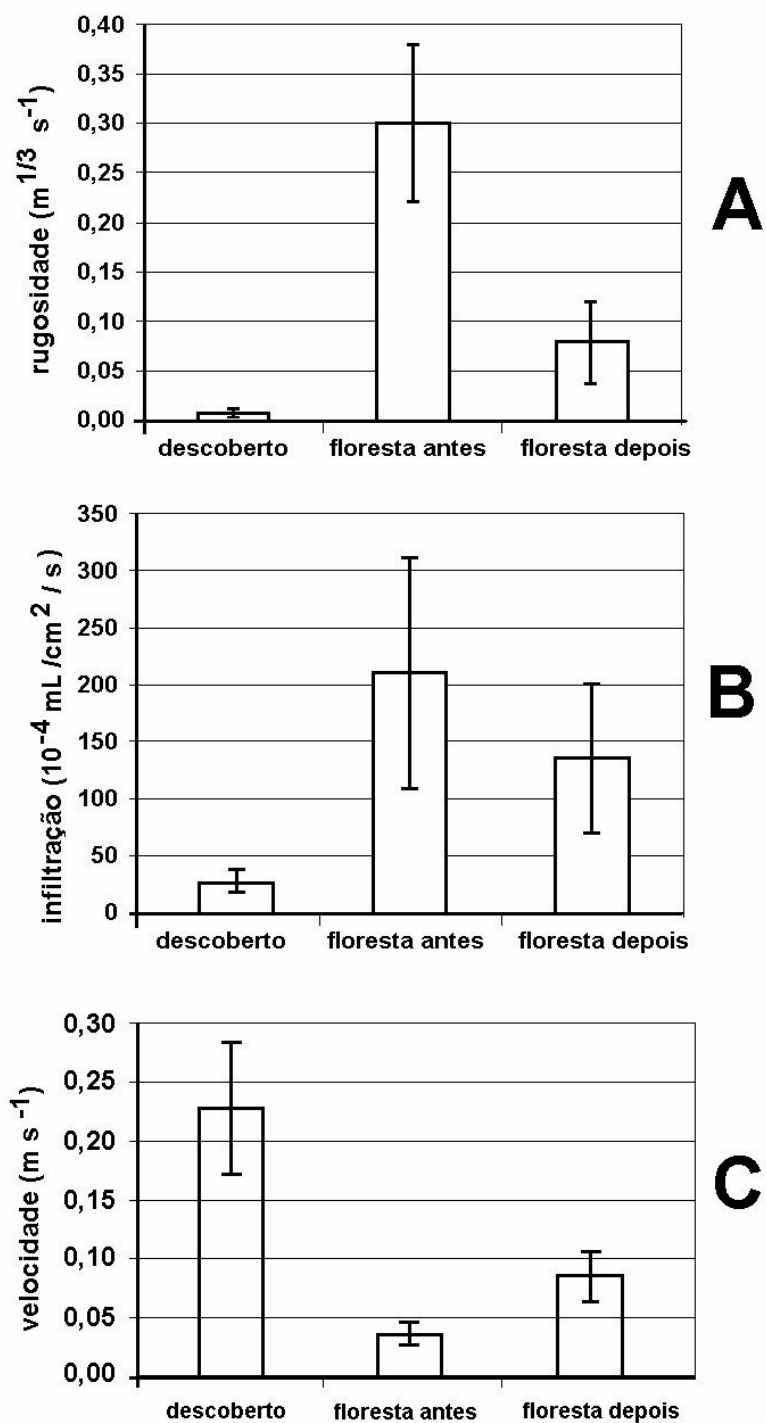


FIGURA 2 Valores médios e de desvio padrão para a rugosidade (A), infiltração (B) e velocidade do fluxo superficial (C) obtidos em ensaios hidráulicos utilizando microparcelas móveis.

LOURENÇÃO, A.; HONDA, E. A. Influência do reflorestamento com essências nativas sobre a infiltração da água e a velocidade do escoamento superficial.

5 CONCLUSÃO

O efeito benéfico da serapilheira no piso florestal pode ser avaliado pelo aumento da rugosidade do piso florestal, pelo aumento da infiltração da água no solo e diminuição da velocidade da água do escoamento superficial. Em comparação com o solo descoberto, a presença da floresta aumentou a rugosidade em mais de 30 vezes, a infiltração em oito vezes e diminuiu a velocidade do escoamento superficial em seis vezes, sendo a serapilheira responsável por aproximadamente a metade do aumento na infiltração e mais que a metade da redução na velocidade.

6 AGRADECIMENTOS

Ao IPEF, pelo auxílio financeiro à pesquisa, ao Prof. Walter de Paula Lima, pelos sempre valiosos conselhos, ao corpo técnico e funcionários da Floresta Estadual de Assis, em especial ao Edison Adriano Berto e Édson Damasceno, pelo auxílio às medições em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANNSTROM, C.; OLIVEIRA, A. M. S. Human modification of streams valleys in the western plateau of São Paulo, Brazil: implications for environmental narratives and management. **Land Degradation & Development**, New York, v. 11, p. 535-548, 2000.

KITAHARA, H.; ZHANG, H.; ENDO, T. Hydraulic experiments on erosion control function of forest in Huangtu Plateau, China. **Journal of Japan Forest Research Society**, Tokyo, v. 104, p. 747-750, 1993.

_____. *et al.* Erosion control function of vegetation. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF FOREST HYDROLOGY, 1994, Tokyo. **Proceedings...** Tokyo: The Japanese Hydrology and Water Resources Society, 1994. p. 521-524.

_____. *et al.* Effects of revegetation for surface erosion. In: INTERNATIONAL SABO SYMPOSIUM, 1995, Tokyo. **Proceedings...** Tokyo: The Japanese Sabo Society, 1995. p. 355-360.

_____. *et al.* A influência do sobrepastoreio na erosão – estudo de casos: Brasil e Chile. In: CONGRESSO DA JAPAN SOCIETY OF EROSION CONTROL ENGINEERING, 27, Tokyo, 1996. **Proceedings...** Tokyo: The Japan Society of Erosion Control Engineering, 1996. p. 256-259.

OCHIAI, H.; NAKAMURA, S. A função da camada de serapilheira no controle de erosão do solo. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental do oeste paulista**: resultados da cooperação Brasil/Japão Instituto Florestal. São Paulo. Páginas & Letras, 2004. p. 169-177.

WISCHMEIER, W.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses** – a guide to conservation planning. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture, 1978. 58 p. (Agriculture Handbook, 282).

INVENTÁRIO DOS POVOAMENTOS DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Rafael Manente BOIAGO¹
Mauricio Romero GORENSTEIN²
Osmar VILAS BÔAS³
Josébio Esteves GOMES⁴
José Carlos Molina MAX³

1 INTRODUÇÃO

Inventário Florestal consiste no uso de fundamentos de amostragem para determinação ou estimativa de características florestais. Tem como finalidade conhecer o estoque presente da floresta e identificar o potencial da floresta, base para os estudos de crescimento e produção (Scolforo & Mello, 1997).

O inventário pode ser contínuo, que é a ferramenta básica que o Engenheiro Florestal dispõe para conhecer as mudanças que ocorrem na floresta oriundas de perturbações naturais e também de perturbações humanas, como a exploração e os tratamentos silviculturais. Conhecidas essas mudanças em diversos graus de intervenções, é possível planejar a utilização da floresta, sem causar prejuízos irreversíveis ao ecossistema florestal, mas, pelo contrário, gerando benefícios sócio-econômicos permanentes à população rural (Silva & Lopes, 1984).

Segundo Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (1974), citado por Silva & Lopes (1984), tem como objetivo basicamente o seguinte: estimar as características da floresta existente na época do primeiro inventário; fazer o mesmo na época do segundo inventário; e estimar as mudanças ocorridas na floresta durante o período compreendido entre os dois inventários.

O Inventário Florestal Contínuo - IFC proporciona um sistema de controle de estoque, do desenvolvimento do povoamento e da taxa de produção. Também proporciona os dados essenciais para a construção de tabelas de produção e modelos de crescimento, que usados juntamente com dados do inventário, permitem fazer a prognose do crescimento e da produção (Silva & Lopes, 1984).

Além da instalação de parcelas permanentes, é importante a estratificação da população florestal e a construção de equações de volume por estrato através da cubagem rigorosa.

O objetivo deste trabalho foi estimar o volume de madeira dos povoamentos florestais da Floresta Estadual de Assis, utilizando métodos de amostragem estatísticos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A Floresta Estadual de Assis-SP é uma unidade do Instituto Florestal que tem como objetivo a produção de madeira dos gêneros *Pinus* e Eucaliptos para múltiplos usos.

Localiza-se no município de Assis-SP, região oeste do Estado, nas coordenadas geográficas 22° 35"S e 50° 22"W. Possui altitude média de 560 metros. O clima na região, é classificado pelo sistema de Köppen, como transição entre Cwa e Cfa, com estação seca de duração variável; a precipitação média anual é de 1.400 mm e a temperatura média anual é de 21,8 °C (Melo *et al.*, 2004).

(1) Faculdade de Engenharia Florestal de Garça - FAEF. Aluno concluinte do curso de graduação em Engenharia Florestal. Estagiário da Floresta Estadual de Assis-IF/SP. E-mail: rafaelboiago@msn.com

(2) Faculdade de Engenharia Florestal de Garça - FAEF. Prof. MSc. do curso de Graduação de Engenharia Florestal.

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Faculdade de Engenharia Florestal de Garça - FAEF. Diretor da Faculdade de Engenharia Florestal e Coordenador do Curso de Engenharia Florestal.

Encontram-se três tipos de solos na Floresta Estadual de Assis: **LEa1**-Latossolo Vermelho Escuro álico A moderado textura média (atual Latossolo Vermelho distrófico típico álico textura muito média A moderado); **AQa**-Areia Quartizosa álica A moderada (atual Neossolo Quartzarênico órtico); **PV2**-Podzólico Vermelho amarelo eutrófico abrupto, A moderado textura arenosa/média (atual Argissolo Vermelho amarelo eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/média) (Bognola *et al.*, 1990).

A vegetação natural da região é classificada como área de domínio de cerrado e cerradão (Durigan *et al.*, 1999).

Foram instaladas 101 parcelas permanente retangulares com tamanho 30 x 20 m (600 m²). A equipe de campo era composta de 3 pessoas. O líder da equipe fazia a anotação dos dados em ficha de campo. Um auxiliar fazia as medições de DAP com uma suta de alumínio de todas as árvores da parcela, outro auxiliar era responsável pela medição das alturas com hipsômetro Blume-Leiss das árvores nas duas primeiras linhas, assim como as árvores dominantes.

Após a medição das 101 parcelas foi feita a estratificação e definição das árvores para a cubagem rigorosa, que consistiu na derrubada e seccionamento das árvores em toras nos intervalos de 0,10 (toco); 0,3; 0,7; 1,3; 2 metros; e após essa altura em intervalo fixo de 1 metro até a altura total da árvore, para que fosse medido o diâmetro com casca e a espessura de casca para construção das equações de volumes. Foram cubadas no total 270 árvores, pertencentes a 9 estratos. Na TABELA 1 é possível observar os estratos que foram amostrados.

TABELA 1 ” Estratos amostrados.

CÓDIGO DA ESP	ESTRATO	ESPÉCIE	IDADE (anos)
Experimento	Experimento		
1-EC/17-18	1	<i>Eucalyptus citriodora</i>	17-18
2-EC/14-15	2	<i>Eucalyptus citriodora</i>	14-15
3-PCB/17	3	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	17
4-PCB/10	4	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i>	10
5-PCC/23-24	5	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	23-24
6-PCC/38	6	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	38
7-PCH/37	7	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	37
8-PO/37	8	<i>Pinus oocarpa</i>	37
9-PO/28	9	<i>Pinus oocarpa</i>	28
10-PE/44	10	<i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i>	44

Ajustou-se os seguintes modelos hipsométricos por talhão com o objetivo de estimar a altura das árvores em que essa variável não foi medida em campo:

$$\ln h = \beta_0 + \beta_1 \ln dap$$

$$h = \beta_0 + \beta_1 \ln (dap^2 h_D) + \beta_2 h_D$$

Em que:

\ln = logaritmo neperiano; h = altura total; $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ = coeficientes do modelo; dap = diâmetro a altura do peito (1,30 m); h_D = altura média das árvores dominantes na parcela, conforme Assmann (1970).

Os critérios utilizados para a seleção dos modelos foram: gráfico de dispersão dos resíduos, Erro padrão das estimativas (S_{xy}) e Coeficiente de determinação (R^2).

Os dados provenientes da cubagem rigorosa foram utilizados para construção de equações de volume total com casca e sem casca, porcentagem de casca, fator de forma por estrato. O cálculo do volume da árvore foi feito através do método de Smalian com secções de 1 metro.

Foram ajustados os seguintes modelos de volume total com casca e sem casca:

$$V = \beta_0 + \beta_1 dap^2 h \text{ (Modelo de Spurr)}$$

$$\ln V = \beta_0 + \beta_1 \ln dap + \beta_2 \ln h \text{ (Modelo de Schumacher-Hall)}$$

Em que: V = volume total com casca ou sem casca; dap = Diâmetro à altura do peito (1,30 m);

h = altura total; Ln = logaritmo neperiano; $\beta_0 + \beta_1 + \beta_2$ = coeficientes do modelo;

Os critérios utilizados para a seleção dos modelos foram: gráfico de dispersão dos resíduos, erro padrão das estimativas (S_{xy}) e coeficiente de determinação (R^2).

Foram calculadas as estimativas de povoamento das parcelas e dos estratos florestais: diâmetro à altura do peito – dap em cm (média e CV(%)), diâmetro médio quadrático – d_g (cm), altura total em metros – h (média e CV(%)), altura média das árvores dominantes – h_D (m), Densidade – D (arv ha⁻¹), Área Basal ” G (m²ha⁻¹), Volume total com casca ” V_{cc} (m³ha⁻¹), e Volume total sem casca ” V_{sc} (m³ha⁻¹).

Calculou-se o volume médio e erro de amostragem por estrato e estimou-se o volume total dos povoamentos inventariados. Calculou-se também o fator de empilhamento por estrato.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 33 talhões amostrados, o modelo hipsométrico logarítmico apresentou melhor ajuste em 21 talhões (64%). Nos 36% restantes, o modelo $h = \beta_0 + \beta_1 Ln (dap^2 h_D) + \beta_2 h_D$ apresentou melhor ajuste. Nota-se que alguns talhões obtiveram coeficiente de determinação (R^2), superior a 80% o que significa um bom ajuste, já alguns talhões não tiveram um bom ajuste como os talhões 72, 79, 90, 68, 8, 9, 12, 68A, 78A, em virtude de apresentarem grande variação nos dados de altura para uma mesma classe de diâmetro.

O modelo de Schumacher-Hall foi o que se ajustou melhor em 100% dos estratos, tanto para estimar o volume com casca como sem casca. Nos estratos 8 e 7, o coeficiente de determinação foram de 85 e 90%, respectivamente. Nos demais estratos, acima de 93,7%.

A TABELA 2 apresenta as estimativas médias dos estratos inventariados. Nota-se que de modo geral há uma grande variedade de povoamentos no tocante à espécie e a idade. Os estratos 1 e 2, povoamentos de *Eucalyptus citriodora*, possuem maior variação nas variáveis diâmetro e altura em virtude de apresentarem grande número de rebrotas desuniformes. A relativa diferença entre o diâmetro médio quadrático e o diâmetro médio, cerca de dois centímetros, também aponta heterogeneidade na distribuição diamétrica. Os povoamentos de *Pinus* spp. não apresentaram tanta heterogeneidade, com exceção dos estratos 4 e 5.

TABELA 2 ” Resumo das estimativas de povoamento por estrato.

ESTRATO	PARCELAS (n)	Dap (cm)	CV (%)	d_g (cm)	H (m)	CV (%)	h_D (m)	D (arv. ha ⁻¹)	G (m ² ha ⁻¹)	V_{cc} (m ³ ha ⁻¹)	V_{sc} (m ³ ha ⁻¹)
Experimento	3	29,9	18,3	30,4	17,2	6,4	17,6	372	24,92	200,19	164,44
1-EC/17-18	22	11,5	55,1	13,1	14,8	38,5	23,7	827	11,15	105,72	95,33
2-EC/14-15	5	11,7	45,5	12,9	14,0	31,1	20,3	733	9,25	72,56	55,39
3-PCB/17	6	25,8	19,6	26,3	19,8	8,3	21,8	606	32,60	274,10	242,79
4-PCB/10	6	18,7	25,1	19,3	12,7	14,8	14,8	736	21,74	135,45	117,58
5-PCC/23-24	31	25,4	20,8	25,9	19,8	8,8	21,6	633	31,16	266,31	229,55
6-PCC/38	2	31,0	12,6	31,1	24,2	7,3	24,2	83	6,35	37,94	32,18
7-PCH/37	4	48,9	18,8	49,7	26,1	10,8	26,1	83	16,20	205,58	181,06
8-PO/37	2	51,2	7,4	51,3	26,6	14,6	26,6	108	22,48	254,32	225,72
9-PO/28	14	40,3	16,0	40,8	24,6	6,8	24,8	117	15,10	160,55	135,52
10-PE/44	6	33,2	15,9	33,6	17,5	6,2	18,0	200	17,75	140,74	115,90
MÉDIA	101 ¹	29,8	23,2	30,4	19,8	14,0	21,8	408,9	19,0	165,5	142,4

1 ” Número total de parcelas amostradas.

Todos os estratos apresentam valores entre medianos e baixos, no que diz respeito ao número de árvores por hectare. Destaque deve ser dado aos estratos com idade mais avançada que apresentam estoque inferior a 200 árvores por hectare. Os estratos 3 e 6 apresentam altos valores de área basal e volume. O povoamento de *Pinus caribaea* var. *caribaea* com idade de 38 anos foi o que apresentou menores valores de área basal e volume.

A TABELA 3 apresenta os valores totais calculados no inventário. Nota-se que os estratos 4 e 8 possuem um alto erro de amostragem, devido ao pequeno número de parcelas e as diferenças de volume existentes entre as parcelas.

TABELA 3 ” Estimativas de volume do inventário.

ESTRATO	PARCELAS (n)	ÁREA (ha)	VOLUME MÉDIO (m ³ ha ⁻¹)	ERRO AMOSTRAL (%)	VOLUME TOTAL (m ³)	LI ¹ (m ³)	LS ² (m ³)
1-EC/17-18	22	110,02	105,72	12,16	11.631,84	10.217,41	13.046,27
2-EC/14-15	5	90,30	72,56	23,97	6.552,47	4.982,05	8.122,88
3-PCB/17	6	93,76	274,10	23,36	25.700,07	19.696,49	31.703,64
4-PCB/10	6	134,53	135,45	43,38	18.221,95	10.316,49	26.127,42
5-PCC/23-24	31	161,04	266,31	14,28	42.887,02	36.762,75	49.011,29
6-PCC/38	2	24,56	37,94	7,47	931,88	862,28	1.001,48
7-PCH/37	4	24,00	205,58	18,13	4.933,92	4.039,40	5.828,44
8-PO/37	2	2,30	254,32	40,56	584,93	347,70	822,15
9-PO/28	14	50,86	160,55	12,77	8.165,68	7.123,15	9.208,21
10-PE/44	6	25,32	140,70	22,62	3.562,52	2.756,68	4.368,37
TOTAL	98	716,7	171,9 ³	21,2 ³	123.170,51	97.103,25	149.237,77

1 ” Limite Inferior do Intervalo de confiança do volume com nível de significância de (5%).

2 ” Limite Superior do Intervalo de confiança do volume com nível de significância de (5%).

3 ” Médias.

4 CONCLUSÕES

1. O modelo hipsométrico que apresentou melhor ajuste foi o logarítmico. O modelo volumétrico que apresentou melhor ajuste foi o de Schumacher-Hall.

2. O volume total de madeira estimado para a área com erro de amostragem de 21,16%, foi de 123.170,51 m³, sendo o estrato 5 com 42.887,02 m³ o estrato com maior volume de madeira, e o estrato 8 com 584,93 m³ o estrato que apresentou menor volume de madeira.

3. Recomenda-se a realização de um novo mapa da área, dar continuidade ao inventário utilizando as parcelas permanentes pelo menos a cada dois anos nos talhões de Pinus, e a cada 1 ano nos talhões de Eucalipto. Nos estratos que o erro de amostragem foi superior a 10%, aumentar a intensidade amostral nos próximos inventários.

4. Nos talhões que estiverem com densidade inferior a 300 árvores por hectare, sugere-se que seja realizado o corte raso, pois esses talhões estão no final de seu ciclo produtivo, necessitando de reformas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, E. **The principles of forest yield study**. Oxford: Pergamon Press, 1970. 506 p.

BOGNOLA, I. A. *et al.* **Levantamento pedológico semidetalhado da região de governo de Assis**. Campinas: IAC: CIERGA: IGC, 1990. Escala 1:50:000.

BOIAGO, R. M. *et al.* Inventário dos povoamentos da Floresta Estadual de Assis.

DURIGAN, G. *et al.* Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 149-172, 1999.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G.; KAWABATA, M. Crescimento e sobrevivência de espécies arbóreas plantadas em áreas de cerrado, Assis-SP. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisa em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista**: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 315-324.

SCOLFORO, J. R. S; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. C. A. Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela EMBRAPA/CPATU na Amazônia Brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE INVENTÁRIO FLORESTAL, 2., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ: IPEF, 1984. p. 65-79.

MORFOLOGIA, ANATOMIA DO LENHO E DENSIDADE BÁSICA DE *Croton floribundus* Spreng E *Croton macrobothrys* Baillon

Tatiana Cestini GOUVEIA¹
Sandra Monteiro Borges FLORSHEIM²
João Aurélio PASTORE³
Osny Tadeu de AGUIAR⁴
Israel Luiz de LIMA⁵

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Croton* de acordo com Cronquist (1988), pertence à família Euphorbiaceae, ordem Euphorbiales, subclasse Rosidae, classe Magnoliopsida, das Magnoliophytas. Com um número considerado de espécies, cerca de 400 estão distribuídas na América tropical e subtropical, desde o sul do México, adentrando pela América Central, Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. (Pinedo *et al.*, 1997; Gentry & Forsyth, 1998).

As plantas deste gênero crescem em uma grande variedade de habitats e de solos, encontram-se freqüentemente à beira dos rios e riachos e não se desenvolvem em áreas com inundações periódicas. Preferem os locais alterados, fragmentos de florestas e especialmente os campos de cultivo abandonados onde se convertem em espécies pioneiras, de acordo com Nascimento *et al.* (1999). O mesmo autor cita que, as espécies de *Croton* encontram-se no grupo das pioneiras, necessitando de elevado nível de luz para a germinação das sementes, crescimento e estabelecimento (Moraes-Neto *et al.*, 2000). Em clareiras e diversos microclimas é possível observa-la em todos os estágios de sucessão, contribuindo para melhorar o nível de fertilidade do solo (Pagano, 1989; Vallilo, 1998).

As espécies do *Croton* têm despertado grande interesse pelas suas propriedades químicas e farmacológicas, comprovadas clinicamente como antiinflamatória, cicatrizante, inibidor das células cancerígenas, antimicótica, antibacteriana e antiviral e utilizada para inúmeras doenças, como diarreias, úlceras intestinais, gastrites, faringites, herpes, hemorróidas, brotoejas e para a cura do câncer e da AIDS (Pieters & De Bruyne, 1995; Miller *et al.*, 2000; Percy, 2004). O látex das espécies tem sido usado por séculos pelas comunidades indígenas da Amazônia como planta medicinal para várias enfermidades (Neill, 1986; Lescure *et al.*, 1987).

2 OBJETIVO

Verificar as diferenças anatômicas macro e microscópicas do lenho de *Croton floribundus* Spreng e *Croton macrobothrys* Baillon.

3 MATERIALE MÉTODOS

Foram amostradas árvores de *Croton floribundus* Spreng e *Croton macrobothrys* Baillon, no Parque Estadual da Cantareira, Instituto Florestal, São Paulo.

A coleta de material botânico foi feita com tesoura de poda alta e as amostras foram processadas de acordo com os procedimentos usuais de herbário.

(1) Acadêmica do curso de Biologia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Bolsista FUNDAP. E-mail: tati_cestini@hotmail.com

(2) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: sflorsheim@iflorestal.sp.gov.br

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: jaurelio@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: tadeu@iflorestal.sp.gov.br

(5) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: israellima@iflorestal.sp.gov.br

As amostras para análise do lenho, foram coletadas no DAP (diâmetro à altura do peito), com auxílio de serrote e formão, e posteriormente fixadas em FAA 70 (formaldeído, ácido acético, álcool etílico 70%). Para a preparação dos corpos-de-prova um cubo de aproximadamente 2,5 x 2,5 x 3,0 cm foi obtido a partir das amostras previamente fixadas. As amostras passaram por um processo de fervura em água, álcool e glicerina (3:1:1) por algumas horas, e posteriormente foram confeccionados cortes histológicos transversais, longitudinais tangenciais e radiais em microtômo de deslize ZEISS. Os cortes foram desidratados em série etílica, corados com safranina e verde-iodo e montados com bálsamo do Canadá.

Para a dissociação dos elementos anatômicos, foram retirados pequenos fragmentos de madeira de cada corpo-de-prova e dissociadas segundo o método de Jeffrey *apud* Johansen (1940), e montadas lâminas provisórias, possibilitando a mensuração das dimensões das fibras e comprimento de vasos.

Adotou-se a terminologia recomendada por Comissão Panamericana de Normas Técnicas - COPANT (1974) e Iawa (1989).

As dimensões dos elementos anatômicos foram obtidas em equipamento de análise de imagens (microscópio trinocular Olympus com câmara e monitor de vídeo), utilizando-se o software de análise de imagem "Image Pro-plus" para as medições.

O material botânico e o lenhoso encontram-se depositados, respectivamente, no Herbário D. Bento Pickel - SPSF – e na Xiloteca - SPSFw – , do Instituto Florestal.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição das Espécies

Croton floribundus Spreng
(Euphorbiaceae)

Nomes populares: velame, capixingui, capixingui-de-lika, capiocingui, sangue-drago, marmeleiro, adrago, andrajo-barca, apingui, lixeira, pau-caxeta, sangra-d'água, sangue-de-drago, tapixingui, capoeira-preta, caxeta-tapixingui, urucurana, velame-de-cheiro, velame.

Áreas de ocorrência: Acre, Minas Gerais, Paraíba, Paraná e São Paulo.

Descrição Botânica

Árvores de 5 a 14 metros de altura e até 30 cm de diâmetro; tronco reto e cilíndrico com casca aderente. Parte jovem da planta revestida por tricomas estrelados, de cor amarela acinzentada. Folhas alternas, oblongo ovadas a oblongas elípticas, ásperas e esverdeadas na face superior, estrelado-tomentosas e prateadas na inferior. Flores brancas, dispostas em longos cachos, às masculinas localizadas na porção superior e as femininas próximas da base. Fruto cápsula globosa, trilocular, que se fende quando madura; sementes redondas e oleaginosas.

Fenologia: floresce em novembro/dezembro e frutifica em janeiro/fevereiro.

Descrição Anatômica do Lenho

Caracteres Gerais

Cerne indistinto do albarno, cor amarelo-clara, brilho moderado, densidade de massa média baixa (0,44 g/cm³), resistência ao corte macia, grã direita, textura média.

Caracteres Anatômicos

Vasos visíveis a olho nu; com distribuição difusa e seção oval; placa de perfuração simples; em sua disposição encontramos os solitários (38%), ocorrendo também múltiplos de 2 a 6 (62%), entre os quais predominam os múltiplos de 2 (27%), os de 3 (20%) e os de 4 (11%); de poucos (8%) a numerosos (12%), predominam os pouco numerosos (80%), ocorrendo, em geral, 5 a 17 vasos por mm², pequenos (23%) e médios (77%), com seus diâmetros tangenciais variando de 82 a 180 µm. *Elementos de vasos* curtos (16%), longos (44%), predominando os muito longos (60%); apêndices presentes (88%), sendo curtos em uma extremidade (61%) e em ambas as extremidades (30%) ou longos (9%); *pontoações intervasculares* alternas, circular com aberturas inclusas e lenticulares; diâmetro tangencial médio, medindo de 8 a 13 µm; *pontoações radio - vasculares* semelhantes às pontoações intervasculares. *Parênquima axial* visível a olho nu; pouco abundante; apotraqueal agregado, às vezes formando linhas; células de formato retangular. *Raios* visíveis a olho nu, no plano transversal e sob lupa, sem dificuldade, no plano longitudinal tangencial; heterogêneos de todos os tipos, predominando os do tipo II; multisseriados de 2 a 4 (60%) e unisseriados (40%); muito finos, com 15 a 30 µm de largura; moderadamente altos (12%) a extremamente altos (3%), predominando os muito altos (85%), medindo 0,2 a 0,5 mm de comprimento, com 5 a 22 células de altura; poucos (44%) e pouco numerosos (56%), com 3 a 6 raios mm. *Fibras* extremamente curtas (16%) a curtas (28%), predominando as muito curtas (56%), com seu comprimento variando de 0,3 a 1,4 mm; estreitas (32%) e delgadas (68%), medindo de 17 a 35 µm de diâmetro; paredes variando de 3 a 7 µm de espessura, delgadas (92%) e espessas (8%); o lume varia 7 a 22 µm de largura; fibras septadas. *Anéis de crescimento* macro e microscopicamente indistintos.

Outros Caracteres

Máculas medulares ausentes; inclusões orgânicas presentes em algumas células do parênquima axial e radial, na forma de cristais rombóides e drusas.

Croton macrobothrys Baillon

Nomes populares: pau sangue, sangue de drago.

Descrição Botânica

Árvores de 8 a 15 metros de altura e até 40 cm de diâmetro; o tronco quando ferido exsuda seiva vermelha e abundante. Partes jovens da planta pubescentes e acastanhadas. Folhas alternas, ovado-lanceoladas, acuminadas, estreito-cordadas, lisas em ambas as faces, verdes, com tricomas miúdos, espalhados, estrelados e pálidos, margens serrilhadas. Flores esverdeadas a creme, dispostas em longos cachos com até 20 cm de comprimento, as inferiores bissexuais. Fruto cápsula globosa, trilobular, com tricomas castanhos, estrelados.

Fenologia: floresce de setembro a dezembro e frutifica de dezembro a março.

Distribuição geográfica: Apresenta descontínua e inexpressiva dispersão, ocorrendo no Rio de Janeiro e de São Paulo a Santa Catarina.

Descrição Anatômica do Lenho

Caracteres Gerais

Cerne indistinto do albarno, de cor amarelada, brilhante, densidade básica de massa (0,38 g/cm³), madeira de resistência ao corte macia, grã direita, textura média.

Caracteres Anatômicos

Vasos visíveis a olho nu; com distribuição difusa e seção oval; placa de perfuração simples; quanto à disposição foram encontrados solitários (65%) e múltiplos de 2 a 5 (35%), entre os quais predominam os múltiplos de 2 (18%), ocorrendo múltiplos de 3 (7%) e de 4 (7%) com menor frequência; poucos (60%) e pouco numerosos (40%), ocorrendo de 4 a 8 vasos por mm²; pequenos (7,5%) e médios (92,5%), com seus diâmetros tangenciais variando de 65 a 131 µm. *Elementos de vaso* curtos (20%), longos (40%) a muito longos (40%); apêndices presentes (72%), sendo estes curtos em apenas uma extremidade (39%) e em ambas as extremidades (61%); *pontoações intervasculares* alternas, ovais com aberturas inclusas e lenticulares; diâmetro tangencial pequeno (100%), medindo de 4 a 7 µm; *pontoações rádio-vasculares* semelhante às *pontoações intervasculares*; placa de perfuração simples; presença de tilas esclerosadas em alguns vasos. *Parênquima axial* visível a olho nu; pouco abundante; paratraqueal confluyente escasso, formado por células retangulares. *Raios* visíveis a olho nu no plano transversal e sob lupa sem dificuldade no plano longitudinal tangencial; heterogêneos apresentam todos os tipos, predominando os do tipo II; multisseriados de 2 a 4 (73%) e os unisseriados (27%); extremamente finos (5%) a finos (20%), predominando os muito finos (75%), com 15 a 49 µm de largura; extremamente baixos (75%) a muito baixos (25%), medindo de 0,3 a 0,7 mm de comprimento, com 4 a 22 células de altura; pouco numerosos (28%) e numerosos (32%), predominando os muito numerosos (40%), 7 a 16 raios por mm. *Fibras* extremamente curtas (8%) a longas (8%), predominando as curtas (60%), com seu comprimento variando de 0,6 a 1,6 mm; estreitas (12%) a largas (4%), predominando as médias (84%), medindo de 18 a 44 µm de diâmetro; paredes delgadas (92%) e espessas (8%) variando de 4 a 8 µm de diâmetro; o lume varia de 9 a 29 µm de largura; fibras septadas; *anéis de crescimento* macro e microscopicamente indistintos.

Outros Caracteres

Presença de cristais de forma rombóide observados no parênquima axial e radial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das espécies estudadas, pode-se verificar que em *Croton floribundus* os vasos são múltiplos e no *Croton macrobothrys* são solitários.

Os vasos são mais frequentes em *C. floribundus*, onde foram encontrados de 5 a 17 vasos/mm² (pouco numerosos, 80%), do que em *C. macrobothrys*, que apresentam 4 a 8 vasos/mm² (poucos, 60%); nesta espécie foi detectado tilas do tipo esclerosadas.

O parênquima axial é apotraqueal agregado em *C. floribundus* e paratraqueal confluyente escasso em *C. macrobothrys*.

Os raios são pouco numerosos em *C. floribundus* e muito numerosos em *C. macrobothrys*.

As fibras apresentam-se muito curtas em *C. floribundus* e curtas em *C. macrobothrys*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS - COPANT. **Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira; angiosperma, dicotiledôneas.** Rio de Janeiro, 1974. 15 p.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants.** 2nd ed. New York: The New York Botanical Garden Press, 1988. 555 p.

GENTRY, A. H.; FORSYTH, A. G. **A field guide to the families and genera of wood plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru):** with supplementary notes on herbaceous taxa. Washington, D.C.: Conservation International, 1998. 920 p.

IAWA COMMITTEE. List microscopic feature of hardwood identification. **IAWA Bulletin**, Leiden, v. 10, n. 3, p. 219-332, 1989.

GOUVEIA, T. C. *et al.* Morfologia, anatomia do lenho e densidade básica de *Croton floribundus* Spreng e *Croton macrobothrys* Baillon.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book, 1940. 533 p.

LESCURE, J.; PINTON, P.; EMPIRIRE, L. **People and forest products in central Amazonia: the multidisciplinary approach of extractivism**. Paris: UNESCO, 1987. pt-18, p. 58-89.

MILLER, M. J. *et al.* Treatment of gastric ulcers and diarrhea with the Amazonian herbal medicine sangre de drago. **American Journal of Physiology**, Baltimore, v. 279, n. 1, p. 192-200, 2000.

MORAES-NETO, S. P. de *et al.* Crescimento de mudas de algumas espécies arbóreas que ocorrem na mata atlântica, em função do nível de luminosidade. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 1, p. 35-45, 2000.

NASCIMENTO, H. E. *et al.* Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, São Paulo – Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

NEILL, D. El uso de sangre de drago, *Croton leichleri*. In: REUNIÃO HERBÁRIO GEORGE MARGGRAF, 1986, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Ministério de Cultura: Fundação Nacional Pró-Memória, 1986. p. 11-34.

PAGANO, S. N. Nutrientes minerais do folheto produzido em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 49, n. 3, p. 641-647, 1989.

PIETERS, L. A.; DE-BRUYNE, T. In vivo wound healing activity of drago's blood (*Croton* spp.), a traditional South American drug, and its constituents. **Phytomedicine**, Jena, v. 2, n. 1, p. 12-22, 1995.

PINEDO, P. M.; RENGIFO, E.; CERRUTI, T. **Plantas medicinales de la Amazonía peruana: estudio de su uso y cultivo**. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 1997. 304 p.

VALLILO, M. I. Determinação de nutrientes inorgânicos nas folhas e ramos do *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae), por espectrometria de emissão atômica seqüencial acoplada ao plasma de argônio induzido (ICP-AES), São Paulo – Brasil. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 127-135, 1998.

PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-ROXO-DE-BOLA (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley)) VARIANDO AS SOLUÇÕES DE FERTIRRIGAÇÃO

Ariana Mika INOUE*
Isabele SARZI**

1 INTRODUÇÃO

Diversas espécies nativas são utilizadas para recuperação de áreas degradadas, como é o caso do ipê-roxo-de-bola (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley), pertencente à família Bignoniaceae, sendo uma árvore de 10 a 15 metros de altura e 30 centímetros de diâmetro à altura do peito (DAP) (Carvalho, 2003). É uma planta decídua durante o inverno, heliófita e característica das florestas semidecíduas e pluviais (Lorenzi, 2002). O seu papel em programas de revegetação é importante, principalmente em solos contaminados com metais pesados com zinco, cádmio, chumbo e cobre (Carvalho, 2003).

Porém, para que esta espécie nativa possa ser utilizada em programas de recuperação ambiental é necessário que as suas mudas sejam de qualidade e passem por um período de aclimação ou rustificação antes de serem destinadas ao plantio (Crestana *et al.*, 2004). Segundo Carneiro (1995), o desenvolvimento das mudas é influenciado pela quantidade de fertilizantes e pela disponibilidade existente de nutrientes minerais no substrato.

No entanto, a variação nas características dos substratos tem dificultado de maneira considerável a recomendação da adubação, pois a capacidade de retenção de água e de nutrientes difere de acordo com os componentes e a proporção entre eles. Muitos problemas nutricionais são comuns, tanto pela falta como pelo excesso ou desequilíbrio entre nutrientes (Cruz *et al. apud* Sarzi, 2006). Segundo o autor, a falta de informações a respeito dos requerimentos nutricionais das espécies florestais nativas conduz à necessidade de realização de estudos para obtenção de informações mais precisas para que se possa produzir mudas de melhor qualidade.

O presente estudo avaliou a influência das soluções de fertirrigação para a espécie *T. impetiginosa*, analisando as suas características biométricas.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo foi avaliar as soluções de fertirrigação na formação de mudas de *T. impetiginosa*.

O objetivo específico foi avaliar as condutividades elétricas e potenciais hidrogeniônicos (pH) das soluções aquosas do substrato, assim como analisar as características biométricas (altura da parte aérea, diâmetro de colo, número de pares de folhas verdadeiras), e o peso da matéria seca total das mudas.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Viveiro Florestal da Capital, situado no Parque Estadual Albert Löfgren, no município de São Paulo, localizado a 23° 27' S e 46° 38' O, com altitude de 775 metros.

No dia 29 de novembro de 2006 foi efetuada a semeadura de *T. impetiginosa* em tubetes cilíndricos de polietileno com dimensões de 14,0 cm de altura, 3,80 cm de diâmetro da abertura superior, 1,10 cm de diâmetro da abertura inferior e volume de 120 mL, com oito estrias internas salientes contendo substrato a base de casca de *Pinus* compostada e fibra de coco. Como suporte para os tubetes foram utilizadas bandejas planas de polietileno com dimensões de 40 x 60 cm e capacidade para 108 tubetes.

(*) Acadêmica do curso de Engenharia Agrônômica da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Colaboradora voluntária. E-mail: inoue@esalq.usp.br

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Após 45 dias da semeadura, fez-se o desbaste das plântulas para manter apenas uma por tubete, sendo eleita a mais vigorosa e/ou a mais central do tubete.

O delineamento experimental foi o de blocos completamente ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições, sendo uma bandeja com 108 mudas correspondente a uma repetição. Apesar de cada bandeja ter a capacidade de alocar 108 tubetes, verificou-se que após 45 dias da semeadura, as mudas já se encontravam acima dos nove centímetros de altura, sendo necessário aumentar o espaçamento entre elas, a fim de evitar o sombreamento. Portanto, as mudas foram alocadas em duas bandejas com 54 tubetes em cada uma.

A aplicação de fertirrigação foi realizada semanalmente, via subirrigação, em soluções nutritivas completas, com quantidades seguindo as condutividades elétricas: D1 = 1,0 dS m⁻¹, D2 = 2,0 dS m⁻¹, D3 = 3,0 dS m⁻¹ e D4 = 4,0 dS m⁻¹. A obtenção quinzenal dos valores da condutividade elétrica e de pH, na solução do substrato, para cada repetição foi baseada no método Pour Thru (Cavins *et al.*, 2000).

A avaliação das plantas ocorreu em intervalos quinzenais, considerando as características biométricas de oito mudas por repetição, tomando-se: a altura da parte aérea, o diâmetro de colo, o número de pares de folhas verdadeiras e o peso da matéria seca total.

Para a medição da altura da parte aérea utilizou-se régua graduada de trinta centímetros (30 cm), tomando-se a distância entre o colo e a inserção do último par de folhas no ápice das plantas. Para o diâmetro de colo, empregou-se o paquímetro digital fazendo-se a leitura na base da haste das mudas.

Após a contagem do número de pares de folhas verdadeiras, as plantas foram colocadas individualmente em sacos de papel pardo com dimensão de 41 x 18 cm, devidamente identificados para serem guardados na estufa a 105 °C por sete dias. Depois deste período, obteve-se o peso seco das plantas (parte aérea + raiz) através do uso de uma balança de precisão.

Os dados coletados foram anotados em caderno de campo para serem posteriormente digitados em tabelas no programa Microsoft Excel. A partir da avaliação dos tratamentos, foi feito o cômputo de resultados e análises estatísticas semanalmente, pelo programa estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condutividades elétricas presentes nas soluções aquosas do substrato, em cada tratamento, variaram significativamente em praticamente todos os períodos de avaliação, exceto aos 69 dias após a semeadura (TABELA 1). Após esta data, observou-se que os valores de CE diminuíram devido a redução das quantidades de adubos aplicados nos tratamentos, além de terem sido feitas irrigações abundantes a fim de lixiviar o excesso de sais acumulados no substrato.

TABELA 1 ' Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para condutividade elétrica (dS m⁻¹) das soluções aquosas do substrato usado na produção das mudas de *Tabebuia impetiginosa* variando as soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	55	69	83	97
	Dias após semeadura			
Tratamento	8,468475*	7,734590NS	3,239706**	4,642456**
Blocos	1,787975NS	0,549206NS	0,266906NS	0,234390NS
Resíduo	0,604581	2,200	0,286056	0,138117
CV%	19,31	36,72	26,65	16,94
Média Geral	4,036	4,039	2,007	2,194
CE - SOLUÇÕES	dS m ⁻¹			
1,0 dS m ⁻¹	2,108	2,393	0,973	0,837
2,0 dS m ⁻¹	3,718	3,495	1,550	1,862
3,0 dS m ⁻¹	5,205	4,693	2,893	2,81
4,0 dS m ⁻¹	5,115	5,578	2,613	3,267
REGRESSÃO				
Equação	y = 1,41+1,05x	y = 1,35+1,08x	y = 0,44+0,63x	y = 0,14+0,82x
R ²	0,86**	0,99*	0,80**	0,97**

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

INOUE, A. M.; SARZI, I. Produção de mudas de ipê-roxo-de-bola (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley)) variando as soluções de fertirrigação.

Observou-se, que, mesmo com elevado teor de salinidade presente no substrato nas primeiras avaliações, apenas cinco mudas de *T. impetiginosa* apresentaram sintomas de toxidez com queimadura nas bordas das folhas novas.

Os valores de pH obtidos nas soluções presentes no substrato apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, exceto aos 69 e 83 dias após a semeadura (TABELA 2).

TABELA 2 ' Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o pH das soluções aquosas do substrato usado na produção de mudas de *Tabebuia impetiginosa* variando as soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	69	83	97
	Dias após semeadura		
Tratamento	0,042450NS	0,136373NS	0,062342*
Blocos	0,013950NS	0,007806NS	0,005242NS
Resíduo	0,054889	0,038778	0,015714
CV%	4,52	4,27	2,67
Média Geral	5,2	4,6	4,69
CE - SOLUÇÕES			
1,0 dS m ⁻¹	5,19	4,84	4,84
2,0 dS m ⁻¹	5,32	4,64	4,75
3,0 dS m ⁻¹	5,10	4,58	4,61
4,0 dS m ⁻¹	5,14	4,39	4,57
REGRESSÃO			
Equação	NS	y = 4,97-0,14x	y = 4,93-0,09x
R ²		0,96*	0,96**

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

A análise de variância para as médias de altura da parte aérea das mudas mostrou que não houve variação significativa entre os tratamentos, como pode ser observado na TABELA 3.

TABELA 3 ' Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para a altura de parte aérea de mudas de *Tabebuia impetiginosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	55	69	83	97
	Dias após semeadura			
Tratamento	1,540056NS	0,871456NS	3,214917NS	1,124217NS
Blocos	0,705806NS	6,207406*	9,553950NS	1,087783NS
Resíduo	1,024173	1,318895	4,033867	0,451756
CV%	8,73	8,08	12,23	3,79
Média Geral	11,6	14,2	16,4	17,7
CE - SOLUÇÕES				cm
1,0 dS m ⁻¹	12,4	14,6	16,2	17,9
2,0 dS m ⁻¹	11,0	13,6	15,5	17,7
3,0 dS m ⁻¹	11,6	14,1	17,7	17,0
4,0 dS m ⁻¹	11,3	14,6	16,3	18,2
REGRESSÃO				
Equação	NS	NS	NS	NS
R ²				

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

Assim como a altura da parte aérea, o número de pares de folhas verdadeiras, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos durante todo o período avaliado (TABELA 4).

TABELA 4 ' Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o número de pares de folhas verdadeiras de mudas de *Tabebuia impetiginosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	55	69	83	97
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,027206NS	0,104650NS	0,008873NS	0,017990NS
Blocos	0,062623NS	0,016950NS	0,133873NS	0,002073NS
Resíduo	0,01679	0,03966	0,04259	0,032606
CV%	4,49	5,60	5,07	3,84
Média Geral	3	4	4	4
CE - SOLUÇÕES				
1,0 dS m ⁻¹	3	3	4	4
2,0 dS m ⁻¹	3	3	4	4
3,0 dS m ⁻¹	3	4	4	4
4,0 dS m ⁻¹	3	4	4	4
REGRESSÃO				
Equação	NS	y = 3,27+0,12x	NS	NS
R ²		0,84*		

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

As médias de diâmetro de colo variaram significativamente apenas aos 97 dias após a semeadura (TABELA 5).

TABELA 5 ' Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para diâmetro de colo de mudas de *Tabebuia impetiginosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	55	69	83	97
	Dias após semeadura			
Tratamento	0,030873NS	0,221606NS	0,002856NS	0,047175*
Blocos	0,016373NS	0,091273NS	0,050040NS	0,012142NS
Resíduo	0,02410	0,07105	0,03342	0,008492
CV%	6,97	12,17	6,87	3,41
Média Geral	2,23	2,19	2,66	2,70
CE ' SOLUÇÕES				
1,0 dS m ⁻¹	2,34	2,35	2,65	2,56
2,0 dS m ⁻¹	2,13	2,18	2,70	2,81
3,0 dS m ⁻¹	2,21	1,86	2,66	2,7
4,0 dS m ⁻¹	2,23	2,37	2,63	2,75
REGRESSÃO				
Equação	NS	y = 3,1-0,87x+0,17x ²	NS	y = 2,31+0,32x-0,05x ²
R ²		0,70*		0,66*

NS = não significativo (P > 0,05); * = significativo (P < 0,05); ** = significativo (P < 0,01)

INOUE, A. M.; SARZI, I. Produção de mudas de ipê-roxo-de-bola (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standley)) variando as soluções de fertirrigação.

As médias do peso da matéria seca total das mudas avaliadas não apresentaram diferenças significativas durante todo o período avaliado, fato que pode ser notado na TABELA 6.

TABELA 6 – Quadrados médios, níveis de significância e médias obtidas na análise de variância para o peso seco de mudas de *Tabebuia impetiginosa* produzidas em diferentes soluções de fertirrigação (São Paulo, 2007).

Fatores de variação	55	69	83	97
	Dias após semeadura			
Tratamentos	0,003406NS	0,008008NS	0,013150NS	0,006082NS
Blocos	0,06573*	0,015408NS	0,008117NS	0,025692NS
Resíduo	0,001456	0,006792	0,006233	0,24803
CV%	14,23	18,47	12,79	17,38
Média Geral	0,27	0,45	0,62	0,91
CE - SOLUÇÕES	g			
1,0 dS m ⁻¹	0,28	0,46	0,56	0,9
2,0 dS m ⁻¹	0,23	0,39	0,59	0,86
3,0 dS m ⁻¹	0,26	0,45	0,63	0,96
4,0 dS m ⁻¹	0,30	0,49	0,69	0,9
REGRESSÃO				
Equação	$y = 0,36 - 0,1x + 0,02x^2$	NS	$y = 0,51 + 0,04x$	NS
R ²	0,86*		0,98*	

NS = não significativo ($P > 0,05$); * = significativo ($P < 0,05$); ** = significativo ($P < 0,01$)

5 CONCLUSÕES

Não houve diferença significativa entre os tratamentos com relação aos parâmetros morfológicos: altura de parte aérea, número de pares de folhas verdadeiras e peso da matéria seca total de mudas de *T. impetiginosa*.

A grande tolerância dessa espécie quanto à salinidade permite um manejo mais flexível durante a produção dessas mudas no viveiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 451 p.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. v. 1, 1039 p.
- CAVINS, T. J. *et al.* pH and EC meters tool for substrate analysis. **Florex**, North Carolyn, n. 1, p. 1-4, 2000.
- CRESTANA, M. de S. M. *et al.* Produção de mudas de essências nativas arbóreas florestais. In: CRESTANA, M. de S. M. *et al.* (Coord.). **Sistema de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislações**. 2. ed. Campinas: CATI, 2004. p. 25-35.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 1, 384 p.
- SARZI, I. **Produção de mudas de ipê-amarelo variando a composição do substrato e as doses de adubação de cobertura**. 2006. 100 f. Dissertação (Doutorado em Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

UTILIZAÇÃO DO EXTRATO PIROLENHOSO NA GERMINAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

André Eidi Nakaoka SAKITA*
Paulo Ramazzotti PORTO**
Massako NAKAOKA SAKITA***

1 INTRODUÇÃO

A utilização dos gases condensáveis obtidos pela carbonização da madeira é uma prática conhecida e aplicada na agricultura japonesa há muito tempo. No Brasil, a vinda do pesquisador Guinji Suguiura, do Wood Carbonization Laboratory do Forestry and Forest Products Research Institute do Japão, em 1998, a convite da Associação dos Produtores de Agricultura Natural - APAN, deu início à utilização dos subprodutos da carbonização da madeira, especificamente o extrato pirolenhoso, na agricultura. O extrato pirolenho (EPL) é conhecido também como ácido, líquido, licor pirolenhoso ou vinagre da madeira.

Apesar de o Brasil ser o maior produtor de carvão vegetal do mundo, poucos efetuam a recuperação dos gases. As pesquisas realizadas no Japão por Kishimoto (1998), Saigusa (2000), Suguiura (1998), Yatagai (1999), mostraram que o extrato pirolenho (EPL) juntamente com finos de carvão (FC), exerceram ação múltipla no solo e nas plantas, quando aplicado dentro de certos critérios, diminuindo a utilização de agrotóxicos. Contribuem, na regeneração físico-química e biológica do solo controlando certas pragas e doenças, favorecendo a germinação e crescimento radicular.

No Brasil, ainda são escassas as informações científicas quanto à sua eficácia no solo, nas plantas, no combate às pragas bem como as concentrações adequadas a serem utilizadas.

Trabalhos como de Miyasaka *et al.* (2001), Souza-Silva *et al.* (2006), Zanetti *et al.* (2003), Nakaoka Sakita *et al.* (2006), Alves (2006), vêm contribuir com informações importantes quanto à utilização deste produto. *Anadenanthera macrocarpa*, conhecida como angico-vermelho, é uma espécie de rápido crescimento, que pode ser aproveitada em áreas degradadas de preservação permanente. Sua madeira é utilizada em construção naval e civil, confecção de dormentes, marcenaria e carpintaria. A casca é rica em tanino, tendo sido largamente usada em curtumes e as flores são melíferas (Lorenzi, 1992).

A recuperação e a correta utilização dos subprodutos da carbonização da madeira, não só poderá minimizar o impacto ambiental causado pelo lançamento dos gases na atmosfera como contribuir na redução do aquecimento global e gerar novas alternativas de emprego.

Este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do extrato pirolenho (EPL) em substratos incorporados com finos de carvão (FC) na germinação de sementes e no desenvolvimento inicial das mudas de *Anadenanthera macrocarpa*, pela falta de informações quanto à atuação deste produto em essências florestais.

2 MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Viveiro de Mudanças, do Instituto Florestal, São Paulo, entre agosto de 2006 a fevereiro de 2007. Os tratamentos foram efetuados com duas repetições, sendo uma com aplicação do EPL e outra sem aplicação.

Os tratamentos foram: Testemunha (T), terra vermelha de barranco peneirada; Terra + Composto (TC), terra vermelha de barranco peneirada, e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1; Terra + Finos de Carvão (TFC), terra vermelha de barranco peneirada, e FC, na proporção 1:1; Terra + Composto + Finos de Carvão (TCFC), terra vermelha de barranco peneirada, FC e composto orgânico de resíduos florestais, na proporção 1:1:1. O experimento foi instalado em canteiro de alvenaria de 700 x 100 x 40 cm com sistema de escoamento de água. O canteiro foi dividido em sete parcelas iguais, isolando cada parcela com folha de madeirite envolvido em saco plástico, para evitar possíveis contaminações entre os diferentes tratamentos. Em cada parcela foi colocado 100 kg de substrato.

(*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: andresakita@gmail.com

(**) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista FUNDAP. E-mail: ramazzottiporto@yahoo.com.br

(***) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

O extrato pirolenhoso utilizado no experimento foi obtido pela carbonização das madeiras de *Eucalyptus grandis* W. Hill, carbonizado em forno de tijolos, construído no Viveiro de Mudas, em dezembro de 2004, conforme o modelo adotado para recuperação dos gases por Suguiura *et al.* (1998). A temperatura de 80 a 120 °C na boca da saída da chaminé, foi utilizada para coleta e condensação dos gases voláteis, que seguiu as normas utilizadas no Japão e adotadas pela Associação dos Produtores de Agricultura Natural - APAN. A concentração do EPL utilizado no experimento foi na proporção de 1:100. Foi determinado o pH do extrato concentrado na dosagem de 1:100, no aparelho medidor de pH de bancada MB-10.

Para determinar a transparência, do extrato pirolenhoso, utilizou-se de uma proveta graduada de 100 mL, adicionando 100 mL de EPL, conforme o método de Yatagai (1996). O EPL utilizado foi decantado pelo prazo de um ano e seis meses. A norma recomenda pelo menos 6 meses de decantação. A granulometria do FC utilizado entre 2 a 5 mm incorporado no substrato, foi o recomendado por Kishimoto (1998). Após o preparo dos canteiros os substratos foram pulverizados com EPL dez dias antes da sementeira, para a incorporação, conforme a recomendação de Miyasaka *et al.* (2001). Para aplicação do EPL foi utilizado um pulverizador costal manual de 20 L, munido de um bico JD12.

Para a sementeira, utilizaram-se sementes de *Anadenanthera macrocarpa* colhidas em 2005, na Estação Experimental de Araraquara do Instituto Florestal. A sementeira foi efetuada com 100 sementes/tratamento. A 1ª pulverização com EPL na parte aérea das plantas foi efetuada com 15 cm de altura. Para verificar o efeito do EPL, efetuaram-se medições das raízes e mudas. A altura das mudas bem como as medições das raízes foi feito com régua graduada em centímetros.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato pirolenhoso usado no trabalho, obtido pela carbonização da madeira de *Eucalyptus grandis*, apresentou coloração amarelo levemente castanho, com odor característico de fumaça, límpido e não apresentando material em suspensão. O valor de pH medido foi de 2,69 para o extrato concentrado e na diluição de 1:100 foi de 3,63. O valor de pH de 2,69 está em concordância com Saigussa (2000), que menciona a alteração de pH de acordo com a elevação da temperatura de carbonização. O autor menciona que entre 80 a 100 °C o pH do EPL foi de 2,87; entre 100 a 120 °C foi de 3,95 e de 120 a 150 °C foi de 4,08.

Quanto à transparência do EPL utilizado, que caracteriza um dos parâmetros para classificar o extrato de boa qualidade, verificou-se que o ponto marcado no papel colocado debaixo da proveta com 100 mL de extrato pode ser visualizado sem dificuldade, demonstrando que o extrato obtido apresentava coloração clara, não apresentando turvação nem material em suspensão.

Pelos resultados obtidos conforme consta na TABELA 1 e FIGURAS 1 e 2, o comprimento médio (31,07 cm) das raízes e das mudas (128,26 cm) no tratamento TC c/EPL apresentou resultado superior. Quanto aos demais tratamentos não houve diferença significativa entre os tratamentos dos substratos com e sem EPL e testemunha.

Porém, os tratamentos com aplicação de EPL não ocasionaram redução ou efeito negativo, tanto na germinação como no desenvolvimento inicial das mudas, como foi verificado nos trabalhos de Lopes *et al.* (2006) que obtiveram resultados negativos na utilização do EPL na germinação das sementes de soja, bem como no trabalho de Barbosa *et al.* (2006) em cultura de milho que apresentou redução na altura da inserção da espiga. Trabalho de Hermann *et al.* (2006) que efetuaram aplicação do EPL em dois cultivares (RB 835486 e RB 855536) de cana-de-açúcar, não obtiveram resultados positivos quanto à produção de massa de colmos ou de açúcar. Já, Nakaoka Sakita & Peres (2006), obtiveram resultados positivos na utilização do EPL nas 50 espécies de plantas medicinais e principalmente na recuperação e desenvolvimento de *Tropaeolum majus* L. atacada pela lagarta curuquerê-da-couve (*Ascia monute orseis*).

A utilização do extrato pirolenhoso, incorporado nos substratos juntamente com finos de carvão, provocou alongamento da raiz principal, aumento no volume de raízes secundárias e proporcionou resultados satisfatórios para a germinação e desenvolvimento inicial de *Anadenanthera macrocarpa*.

SAKITA, A. E. N.; PORTO, P. R.; NAKAOKA SAKITA, M. Utilização do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento inicial de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

TABELA 1 – Valores médios da porcentagem de germinação, comprimento das raízes e mudas (cm) de *Anadenanthera macrocarpa* com e sem aplicação de EPL nos diferentes substratos.

Tratamentos	Porcentagem de germinação	Comprimento das raízes (cm)	Comprimento das mudas (cm)
TC s/EPL	39	25,85	75,06
TFC s/EPL	43	23,15	74,07
TCFC s/EPL	36	18,65	39,44
T	24	18,26	47,95
TC c/EPL	26	31,07	128,26
TFC c/EPL	07	16,55	54,65
TCFC c/EPL	41	21,53	46,39

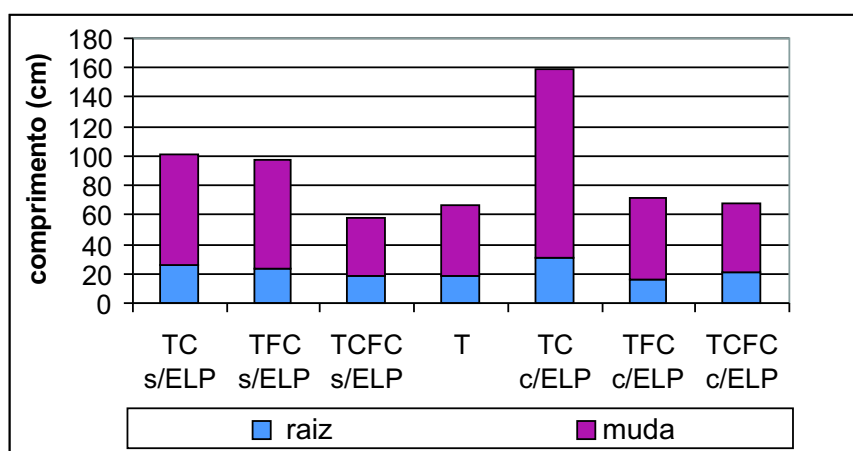


FIGURA 1 – Comprimento médio das raízes e das mudas (cm) de *Anadenanthera macrocarpa* com e sem aplicação de EPL nos diferentes substratos.

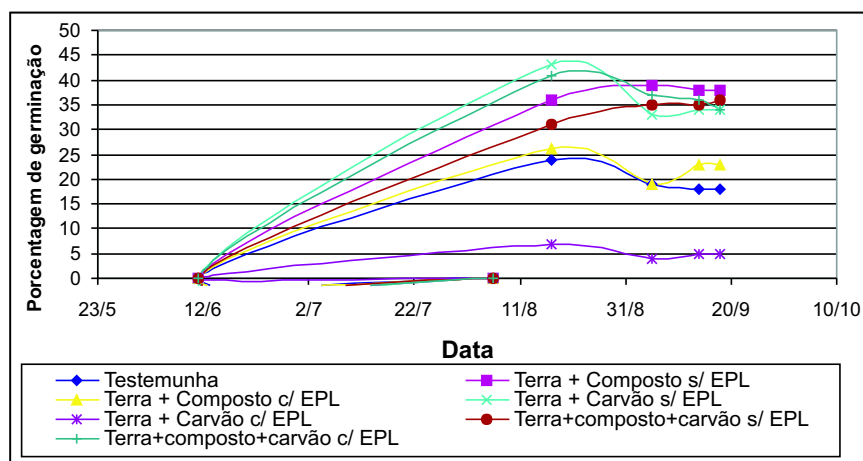


FIGURA 2 – Porcentagem de germinação de *Anadenanthera macrocarpa* com e sem aplicação de EPL nos diferentes substratos.

Obs.: TC/sEPL = terra + composto sem extrato pirolenhoso; TFCs/EPL = terra + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; TCFCs/EPL = terra + composto + finos de carvão sem extrato pirolenhoso; T = testemunha; TCEPL = terra + composto + extrato pirolenhoso; TFCEPL = terra + finos de carvão + extrato pirolenhoso; TCFCEPL = terra + composto + finos de carvão + extrato pirolenhoso.

4 CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos pode-se concluir:

1. os tratamentos TCFC s/EPL e TCFC c/EPL, apresentaram os melhores resultados;
2. a incorporação de EPL proporcionou alongamento da raiz principal e maior formação de raízes secundárias;
3. para *Anadenanthera macrocarpa* o melhor tratamento quanto ao desenvolvimento das raízes e mudas foi terra + composto + EPL;
4. para obter resultados eficazes há necessidade de se utilizar extrato obtido com controle de temperatura de carbonização entre 80 a 120 °C como preconiza a norma e respeitar o período de decantação para não utilizar extrato com alcatrão incorporado;
5. o EPL utilizado não provocou redução ou efeito negativo tanto na germinação como no desenvolvimento de *Anadenanthera macrocarpa*;
6. há necessidade de se efetuar novas repetições com inclusão de outras espécies e outros parâmetros não considerados neste trabalho, para confirmação do potencial de utilização do extrato pirolenhoso e finos de carvão, em essências florestais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. **Impacto da utilização de fino de carvão e extrato pirolenhoso na agricultura**. 2006. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

BARBOSA, F. A. G.; HERMANN, E. R. Efeito de doses do extrato pirolenhoso na cultura do milho. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 82.

HERMANN, E. B.; HERMANN, E. R. Efeito do extrato pirolenhoso na cultura da cana-de-açúcar. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 75.

KISHIMOTO, S. **Mokutan mokusaku eki- tsukurikata to tsukaikata**. Tokyo, 1998. 140 p.

LOPES, P. C. D.; HERMANN, E. R. Efeito de dose do extrato pirolenhoso no desenvolvimento inicial da soja (*Glycine maxm.*) In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 89.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. p. 352.

MIYASAKA, S. *et al.* Técnicas de produção e uso de fino de carvão e licor pirolenhoso. In: ENCONTRO DE PROCESSOS DE PROTEÇÃO DE PLANTAS – CONTROLE ECOLÓGICO DE PRAGAS E DOENÇAS, 1., 2001, Botucatu. **Resumos...** Botucatu: Agro Ecológica, 2001. p. 161-176.

NAKAOKA SAKITA, M.; PERES, F. S. Coleção de plantas medicinais no viveiro do Parque Estadual da Cantareira, Instituto Florestal, São Paulo (SP). 1. In: FÓRUM DE BIOTECNOLOGIA DO VALE DO PARANAPANEMA – NOVOS RUMOS PARA O DESENVOLVIMENTO, 1., 2006, Assis. **Resumos...** Assis: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Assis, 2006. p. 118.

SAKITA, A. E. N.; PORTO, P. R.; NAKAOKA SAKITA, M. Utilização do extrato pirolenhoso na germinação e no desenvolvimento inicial de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.

SAIGUSA, T. **A complete of wood vinegar for organic agriculture**. Tokyo, 2000. 195 p.

SOUZA-SILVA, A. *et al.* Qualidade de mudas de eucalipto tratadas com extrato pirolenhoso. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 19-26, 2006.

SUGUIURA, G.; HIROKAWA, T.; TAKAHASHI, T. **Sumiyaki kyo hon** – handbook of charcoal making (Manual de produção de carvão vegetal). Tokyo, 1998. 171 p.

ZANETTI, M. *et al.* Uso de subprodutos de carvão vegetal na formação do porta-enxerto limoeiro cravo em ambiente protegido. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 1-8, 2003.

YATAGAI, M. **Mokutan to mokusaku eki no shin yo to kaihatsu kenkyu seika shu**. (Coletânea de recentes pesquisas e resultados sobre carvão vegetal). Fukyu Sohsho. Tokyo, 1998. 174 p.

CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ACÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUSEU OCTÁVIO VECCHI

Jéssica do Nascimento SOUZA*
Elaine Aparecida RODRIGUES**
Rejane ESTEVES***

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Dias (2004), nas décadas de 1950 e 1960, impulsionado por avanços tecnológicos, o homem ampliou a sua capacidade de produzir alterações no ambiente natural, notadamente nos países mais desenvolvidos, e na década seguinte os efeitos negativos sobre a qualidade de vida já eram evidentes. Em 1954, Albert Schweitzer, popularizou a ética ambiental, questionando os estilos de desenvolvimento. Enfim em 1972, reconheceu-se o desenvolvimento da Educação Ambiental como elemento essencial para o enfrentamento da crise ambiental no mundo, enfatizando a urgência da necessidade do homem reordenar suas prioridades.

Stapp *et al.* *apud* Dias (2004) definiram a Educação Ambiental como um processo que deve objetivar a formação de cidadãos. A evolução da educação ambiental é vinculada à própria evolução do conceito de meio ambiente e ao modo como este é percebido no decorrer do processo histórico. O conceito de meio ambiente era reduzido exclusivamente aos seus aspectos naturais, impossibilitando apreciar as interdependências e a contribuição das ciências sociais para a melhoria do mesmo ambiente, do qual o homem é elemento integrante.

A partir da década 60 e 70 do século XX os sinais de uma crise socioambiental de amplas proporções se tornaram mais evidentes e generalizados. Trata-se de uma crise global, embora atinja de maneira desigual os continentes, sociedade e ecossistemas, evidencia a maior complexidade e incerteza das relações sociais e das relações entre a sociedade e o ambiente (Lima, 2002). A partir de 1980, em âmbito internacional e por volta dos anos 1990, em nível nacional, o processo chamado Educação Ambiental difunde-se numa multiplicidade de reflexões ações promovidas por organismos internacionais, organizações governamentais e não governamentais, comunidades científicas, entidades empresariais e religiosas.

Atualmente, o cenário da Educação Ambiental caracteriza-se por uma ampla diversidade de ações e leituras teóricas fundamentadas numa ampla variedade de posturas e visões de mundo (Lima, 2002). Em complemento, a Educação Ambiental é elemento estratégico na formação de ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza (Loureiro, 2002), que não pode ser concebida apenas como um conteúdo escolar, pois implica uma tomada de consciência de uma complexa rede de fatores políticos, econômicos, culturais e científicos (Castro & Baeta, 2002).

Neste contexto, o Museu Florestal Octávio Vecchi, desenvolve atividades de sensibilização e conscientização. O objetivo é estimular o conhecimento crítico sobre as relações humanas com o meio ambiente, mostrando aos usuários do Museu que a degradação ambiental decorre de diversos fatores. As ações de Educação Ambiental são entendidas não como disciplina isolada, restrita ao contexto escolar, mas como uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação consciente e responsável (Loureiro, 2002).

2 OBJETIVO

O objetivo da pesquisa é sistematizar e implementar as iniciativas de educação ambiental desenvolvidas pelo Museu Florestal Octávio Vecchi.

(*) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas - Bacharelado do Centro Universitário Nove de Julho. Bolsista FUNDAP. E-mail: jns_jeje@hotmail.com

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Museu Florestal Octávio Vecchi, localizado no Parque Estadual Alberto Löfgren, bairro do Horto, Zona Norte de São Paulo.

Todo o espaço físico do Museu é utilizado para ampliar o conhecimento das relações entre o homem e o ambiente. Além dos objetos de exposição, as paredes contêm afrescos que abordam a natureza e vitrais representando a flora e a fauna. O teto e o assoalho também são composições artísticas com diferentes tipos de madeira. No Museu há móveis e objetos feitos em madeira e pranchas de madeira entalhadas, reproduzindo folhas, flores, frutos e sementes da árvore da qual a madeira é originária. O Museu abriga a exposição de longa duração e realiza exposições temporárias, palestras e cursos no Espaço Cultural Antonio Oppido.

Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizada a abordagem qualitativa, com base no estudo de caso como uma análise holística, que considera a unidade social estudada como um todo. O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. Os métodos de coleta de dados incluíram referências bibliográficas e documentos internos do Museu, entrevistas individuais informais com a coordenação e relatórios internos.

Em relação à análise dos dados, inicialmente foi delineado que o público-alvo das ações de educação ambiental seriam os alunos de ensino fundamental I e II e ensino médio da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. Para alcançar este público, foram levantadas informações sobre as coordenadorias regionais de ensino. Os temas de educação ambiental selecionados para comporem as ações foram: os biomas brasileiros, formas de conservação e preservação do meio ambiente e reciclagem. Com os temas definidos, os mesmos foram estudados para a elaboração de material visual em slides de apresentação do *software Power Point*, sempre com a supervisão da responsável pelo expediente do Museu, Roselaine Barros Machado.

Finalizada a elaboração do material de apoio, fez-se a divulgação da ação de educação ambiental para as coordenadorias regionais de ensino através de ofício. O município de São Paulo possui 13 coordenadorias regionais de educação, englobando diversas unidades educacionais.

As coordenadorias foram responsáveis pela divulgação das atividades do Museu para suas respectivas unidades educacionais, que se encarregam do agendamento das visitas junto ao Museu. Durante a visita, inicialmente os alunos são conduzidos ao auditório do Museu Florestal, onde é feita a palestra sobre biomas brasileiros, preservação e conservação ambiental e reciclagem. Também são apresentados vídeos sobre conservação, de acordo com a idade dos alunos.

Estas atividades têm duração aproximada de 40 minutos. Após as atividades audiovisuais, os alunos são conduzidos pelos monitores ao piso superior do Museu, para visitarem a exposição permanente com duração média de uma hora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do século XX, a cidade de São Paulo intensificou seu processo de urbanização, perdendo grandes áreas verdes até então conservadas. Cientistas e pesquisadores preocupados com o crescente desmatamento passaram a estudar formas de enfrentamento desta situação. Entre as ações decorrentes de tal preocupação, está a criação do Museu Florestal pela Lei nº 2233 de 14 de dezembro de 1927, e fundado em 1931 pelo Dr. Octávio Vecchi, então diretor do Serviço Florestal. A instituição, que mantinha características básicas de um museu de história natural, foi denominada Museu Florestal “Octávio Vecchi” a partir de 1948, em homenagem ao seu organizador.

Entre os museus especializados de São Paulo, o Museu Florestal ocupa um lugar singular, pois conserva um acervo composto de elementos necessários ao estudo da flora lenhosa nativa e das essências exóticas introduzidas no Estado de São Paulo. O material científico e didático do Museu Florestal é objeto de visitas constantes e crescentes, principalmente pelo público infante-juvenil.

A partir de setembro de 2006, as ações de educação ambiental do museu começaram a ser sistematizadas, tanto para consolidar importantes linhas de atuação, como para subsidiar o planejamento de ações futuras.

Em relação ao ano de 2006, observa-se a baixa frequência de visitas de escolas ao Museu Florestal, conforme mostra a TABELA 1.

TABELA 1 – Frequência de escolas que visitaram o Museu Florestal no ano de 2006.

MÊS	Nº DE ESCOLAS
JANEIRO	0
FEVEREIRO	0
MARÇO	01
ABRIL	01
MAIO	0
JUNHO	0
JULHO	02
AGOSTO	01
SETEMBRO	02
OUTUBRO	05
NOVEMBRO	01
DEZEMBRO	01

Visando à divulgação do Museu e das suas atividades, as coordenadorias regionais de ensino da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo receberam ofícios informando sobre as respectivas atividades, horário de atendimento e telefone para agendamentos.

Na seqüência é apresentada a relação das coordenadorias regionais de ensino contatadas pelo Museu Florestal.

- Butantã (incorporou as coordenadorias de Butantã e Pinheiros);
- Campo Limpo (incorporou as coordenadorias Campo Limpo e M^o Boi Mirim);
- Capela do Socorro (incorporou as coordenadorias de Capela do Socorro e Parelheiros);
- Freguesia/Brasilândia (incorporou as coordenadorias Casa Verde, Cachoeirinha, Freguesia e Brasilândia);
- Guaianases (incorporou as coordenadorias Cidade Tiradentes e Guaianases);
- Ipiranga (incorporou as coordenadorias Ipiranga, Sé, Vila Mariana e Vila Prudente);
- Itaquera (incorporou as coordenadorias Aricanduva, Formosa, Carrão e Itaquera);
- Jaçanã/Tremembé (incorporou as coordenadorias Jaçanã, Tremembé, Santana, Tucuruvi, Vila Maria, Vila Guilherme);
- Penha (incorporou Ermelino Matarazzo, Mooca, Penha);
- Pirituba (incorporou as coordenadorias Lapa, Perus e Pirituba);
- Santo Amaro (incorporou as coordenadorias Cidade Ademar, Jabaquara e Santo Amaro);
- São Mateus (incorporou as coordenadorias São Mateus e Sapopemba);
- São Miguel (incorporou as coordenadorias Itaim Paulista e São Miguel).

Após a divulgação da proposta junto às coordenadorias de ensino, o número de visitas agendadas pelas escolas aumentou, sendo que algumas escolas inclusive agendaram visitas para todo o mês. As TABELAS 2, 3 e 4 mostram este incremento de agendamentos para o 1º semestre de 2007.

TABELA 2 – Visitas agendadas para o Museu Florestal no mês de março de 2007.

Nome da Escola	Coordenadoria Regional de Ensino	Data da visita	Nº de alunos	Série dos alunos
EMEF Noé Azevedo	Jaçanã/Tremembé	22	30 alunos	1ª – Ciclo 1
EMEF Noé Azevedo	Jaçanã/Tremembé	27	30 alunos	1ª – Ciclo 1
EMEF Noé Azevedo	Jaçanã/Tremembé	28	30 alunos	1ª – Ciclo 1
EMEF Noé Azevedo	Jaçanã/Tremembé	30	30 alunos	1ª – Ciclo 1

TABELA 3 – Visitas agendadas para o Museu Florestal no mês de abril de 2007.

Nome da Escola	Coordenadoria Regional de Ensino	Data da visita	Nº de alunos	Série dos alunos
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	10	120 alunos	1ª a 4ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	11	80 alunos	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	12	80 alunos	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	13	80 alunos	2ª, 3ª, 4ª, 5ª, 6ª e 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	17	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	18	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	19	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	20	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	24	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	25	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	26	30 alunos	5ª a 7ª
EMEF Prof. Júlio César de Melo Souza	Itaquera	27	30 alunos	5ª a 7ª

TABELA 4 – Visitas agendadas para o Museu Florestal no mês de maio de 2007.

Nome da Escola	Coordenadoria Regional de Ensino	Data da visita	Nº de alunos	Série dos alunos
EMEF Lourenço Filho	Jaçanã/Tremembé	17	80 alunos	6ª
EMEF Padre Antônio Vieira	Penha	25	200 alunos	1ª a 2ª

Atualmente a apresentação do material áudio-visual de apoio é realizada apenas para alunos de ensino fundamental II e ensino médio, uma vez que seu conteúdo é complexo para alunos do ensino fundamental I. A principal dificuldade de elaboração de material específico para os alunos mais novos reside na desatualização do acervo de apoio, bem como na sua complexidade para a faixa etária do ciclo fundamental I.

5 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que próprio acervo permanente do Museu Florestal, bem como as exposições temáticas, constituem importantes veículos de sensibilização para a questão ambiental. Estas ações, entretanto, mostravam-se fragilizadas pela número reduzidos de visitantes. A divulgação das ações de Educação Ambiental junto às coordenadorias regionais de educação já apresenta resultados satisfatórios, observados no incremento dos agendamentos realizados pelas escolas. Embora o material áudio-visual utilizado como apoio seja específico à faixa etária de 11 a 18 anos, limitando parcialmente as atividades em relação aos alunos do ensino fundamental I, toda a estrutura física, acervo e atividades temáticas desenvolvidas podem ser adequadamente exploradas para colaborar na construção de valores, conceitos e atitudes socioambientais mais sustentáveis, dependendo em grande medida da metodologia, da abordagem e da linguagem utilizada, que deve ser adequada à cada faixa etária, para que seja compreensível.

6 AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Florestal pela oportunidade de estágio, à chefia do Museu Florestal “Octávio Vecchi”, Roselaine Barros Machado, pelas contribuições e direcionamento das atividades de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, R. S. de; BAETA, A. M. B. Autonomia intelectual: condição necessária para o exercício da cidadania. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004. 552 p.

LIMA, G. F. da C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 109-141.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica e planetária. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. (Org.). **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo: Cortez, 2002. p. 69-98.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria Executiva de Cooperação Universitária e de Atividades Especiais - CECAE; Coordenadoria de Educação Ambiental - CEAM. **Educação Ambiental**. 1989. Disponível em: <www.info.edunet.sp.gov.br>. Acesso em: 4 abr. 2007.

TEGA, G. *et al.* Você já visitou algum museu de ciência? **Vox Scientiae**, São Paulo, ano 6, n. 32, 2006. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/nucleos/voxscientiae/mariana32.html#flores>>. Acesso em: 4 abr. 2007.

COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DE DUAS FLORESTAS SECUNDÁRIAS SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS, JUQUITIBA-SP

Rodrigo Trassi POLISEL*
Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO**

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica *sensu stricto* (ss), segundo Oliveira-Filho & Fontes (2000), classificada como Floresta Ombrófila Densa por Velloso *et al.* (1991), é composta por um mosaico vegetacional, resultado dos diversos gradientes edáficos caracterizados por variações topográficas intensas (Mantovani, 1993). Dentro desse mosaico, destaca-se pela grande importância para a preservação, a mata ciliar, a qual, junto com o curso d'água, forma a zona ripária, definida como a área de influência do rio, em relação principalmente às condições pedológicas e hídricas (Lima & Zakia, 2004), contribuindo para a diversificação da vegetação nessas áreas.

As formações secundárias dessa fisionomia, por sua vez, também revelam elevada riqueza e diversidade do componente arbustivo-arbóreo (Tabarelli & Mantovani, 1999), influenciada por diferentes microhabitats, gerados pelo gradiente vertical de luz e temperatura ao longo dessas florestas (Gomez-Pompa, 1971). Além do que, Hartshorn (1980) estimou que, em florestas tropicais, mais da metade das espécies dependem de clareiras para obter êxito na regeneração, apresentando, portanto, comportamento heliófito.

A regeneração das florestas secundárias dependerá do grau de perturbação sofrida, de fontes de propágulos e do meio abiótico. A fragmentação atual da Mata Atlântica contribui para dificultar o processo de regeneração das florestas, retardando a chegada de propágulos de espécies tardias, características da floresta madura (Tabarelli *et al.*, 1999), dificultando o processo sucessional.

2 OBJETIVOS

A presente pesquisa teve como objetivo comparar, a partir de análises multivariadas, a estrutura e composição de duas florestas secundárias, as quais sofreram pelo mesmo fator de perturbação na mesma época, mas sujeitas a duas condições edáficas muito distintas.

Considerando que a sucessão secundária e a resiliência da floresta estão relacionadas ao tipo de distúrbio sofrido, disponibilidade de propágulos e condições edáficas, ao se analisar em duas áreas com o mesmo histórico de perturbação, mas condições abióticas distintas, espera-se encontrar uma diferenciação da estrutura da comunidade vegetal, principalmente das classes diamétricas inferiores por conta de tal seletividade, considerando a resposta diferencial do sub-bosque a variações edáficas (Laska, 1997).

3 MATERIALE MÉTODOS

Foram estudadas duas áreas de vegetação florestal secundária com aproximadamente 40 anos de idade, as quais sofreram com a retirada da madeira para produção de lenha e carvão pelos moradores adjacentes. Estão localizadas no município de Jquitiba, a 60 km de São Paulo, ao sul da região metropolitana da Grande SP, coordenadas aproximadas de 23° 30' S e 47° 05' W.

(*) Estagiário da Seção de Ecologia Florestal do IF, estudante de Biologia da USP. E-mail: nest_usp@yahoo.com.br

(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Os dois remanescentes estão distanciados entre si em 600 m, sendo a matriz composta por vegetação florestal em diferentes estádios sucessionais, estradas de terra e pastos. A vegetação é classificada, segundo Velloso *et al.* (1991), como Floresta Ombrófila Densa e o clima, segundo a classificação de Köppen, é Cfb, quente e de inverno seco (Setzger, 1946). Segundo levantamentos pluviométricos realizados pelos autores em propriedade adjacente, a média pluviométrica anual dos anos de 2004 e 2005 na área foi de 1650 mm.

A primeira área (FLORESTA DE ENCOSTA) levantada foi uma floresta secundária de encosta, com solo bem drenado, a qual foi estudada a partir do método de quadrantes por Polisel & Franco (2007). Foram montados 100 pontos-quadrantes, 10 m entre si distanciados, nos quais foram amostradas duas classes diamétricas (C1: $DAP \geq 10$ cm, C2: $5 \leq DAP < 10$ cm) para cada ponto.

A segunda área (FLORESTA RIPÁRIA) refere-se a uma vegetação ribeirinha, sob forte influência do lençol freático. Faz parte da baixada do leito do rio onde a profundidade do nível d'água subterrâneo é aproximadamente 65 cm no período seco. Nos eventos chuvosos, foi constatado que esse nível d'água alcançou apenas 20 cm de profundidade. Em alguns locais, devido a variações micro-topográficas, pode-se verificar a existência de bolsões d'água por conta da saturação hídrica do solo. Por conta dessas características, a área foi classificada como parcialmente alagada por apresentar mais de três dias de inundação por ano, segundo Rodrigues (2004). Esta área de amostragem é circundada por uma vegetação florestal preservada, diferentemente da outra floresta, que se encontra ao lado de outros remanescentes com claros sinais de perturbação. O levantamento da vegetação ripária foi realizado pelo método de parcelas. Foram alocadas 16 parcelas de 10 x 5 m, distribuídas ao longo de toda a área que cobria a baixada cujo lençol freático possuía o mesmo nível de profundidade. Todos os indivíduos com DAP (diâmetro à altura do peito) maior que 5 cm foram amostrados e tiveram seus valores de diâmetro e altura anotados, assim como a identificação da espécie.

Para as duas áreas, foram geradas tabelas fitossociológicas para análise da estrutura da vegetação. O enquadramento sucessional de cada espécie presente nas duas áreas amostradas foi feito com base em Bernacci *et al.* (2006) e pela experiência de campo dos autores.

A comparação da estrutura e composição das duas florestas foi feita com auxílio de análises multivariadas, utilizando-se de uma matriz de dados com a densidade relativa de cada espécie para cada parcela. Para as análises utilizou-se o programa MVSP, disponível em <http://www.kovach.com>. A partir desses dados, foi possível construir o dendrograma de similaridade. Para que fosse possível analisar e comparar de maneira equilibrada as duas vegetações, amostradas por métodos diferentes, optou-se por sortear 16 pontos daqueles alocados na floresta de encosta dos quadrantes. O ponto sorteado, de 1 a 100 mais o seu sucessor serviram como base para a construção de uma parcela virtual de 16 indivíduos (oito com $DAP \geq 10$ cm e oito com DAP entre 5 e 10 cm), número este semelhante ao encontrado para as parcelas da vegetação da zona ripária.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento fitossociológico nas duas comunidades, foram identificadas 126 espécies, distribuídas em 89 gêneros e 36 famílias botânicas. A floresta secundária de encosta apresentou uma riqueza de 112 espécies e a floresta ripária, 75 espécies. Essa diferença encontrada no número de espécies entre as duas áreas já era esperada por conta das limitações impostas pelo fator edáfico da área ripária. Constatou-se que, entre as duas áreas, ocorreu a predominância de espécies de estágios iniciais de sucessão, mesmo na floresta ripária, onde a seletividade do ambiente não foi capaz de diminuir o estabelecimento dessas espécies em detrimento de outras típicas desse tipo de vegetação. Essas observações também foram apontadas por Durigan & Leitão Filho (1995).

A similaridade florística entre os dois estratos foi maior na floresta de encosta (32%) do que na floresta ripária (16%) (TABELA 1). Tal fato corrobora as observações de Laska (1997), de que a riqueza e abundância do sub-bosque respondem positivamente às condições de umidade. A similaridade entre o sub-bosque das duas florestas foi de 26%, o dobro da similaridade encontrada entre o dossel das duas florestas (13%), mostrando tendência de que as duas comunidades podem se tornar mais semelhantes no futuro.

TABELA 1 – Valores de similaridade de Jaccard (em %) para as diferentes classes diamétricas das florestas estudadas. (E-Encosta, R-Ripária, D-Dossel: DAP ≥ 10 cm, SB-Sub-bosque: 5 ≤ DAP < 10 cm).

E-D	X	R-D	13%
E-SB	X	R-SB	26%
E-SB	X	E-D	32%
R-SB	X	R-D	16%

Com base na FIGURA 1, nota-se a lenta chegada de propágulos das espécies tardias e o predomínio de espécies secundárias e umbrófilas na comunidade, o que pode estar relacionado à falta de matrizes e, principalmente, dos dispersores dessas matrizes, os quais são, na maioria das vezes, animais de médio a grande porte.

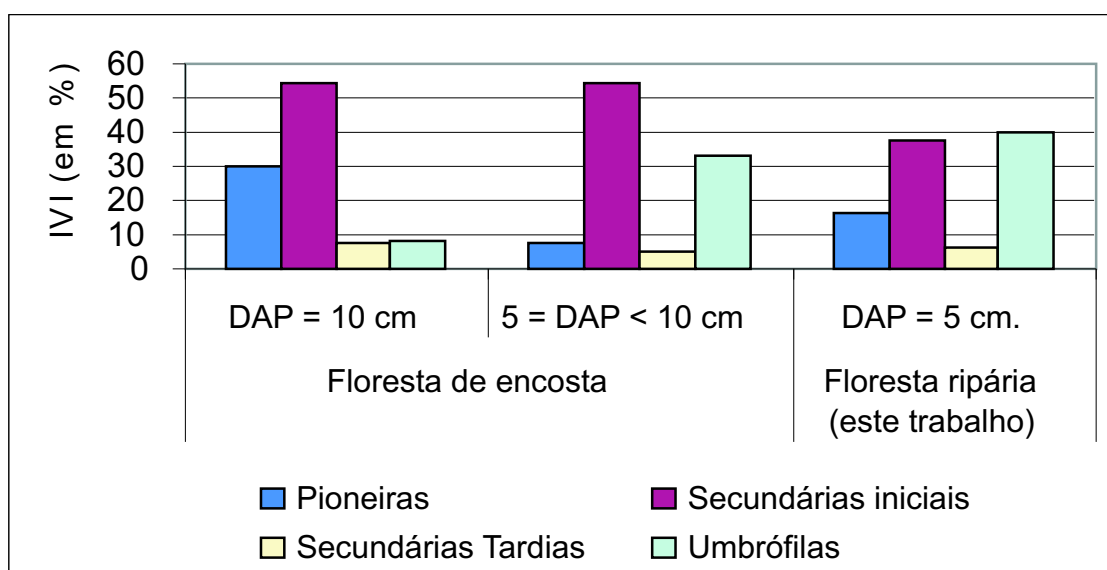


FIGURA 1 – Contribuição das espécies de diferentes grupos sucessionais em porcentagem de IVI, nas duas florestas estudadas.

A similaridade entre as parcelas foi baixa (FIGURA 2), evidenciando a grande heterogeneidade ambiental, a que elas estão submetidas.

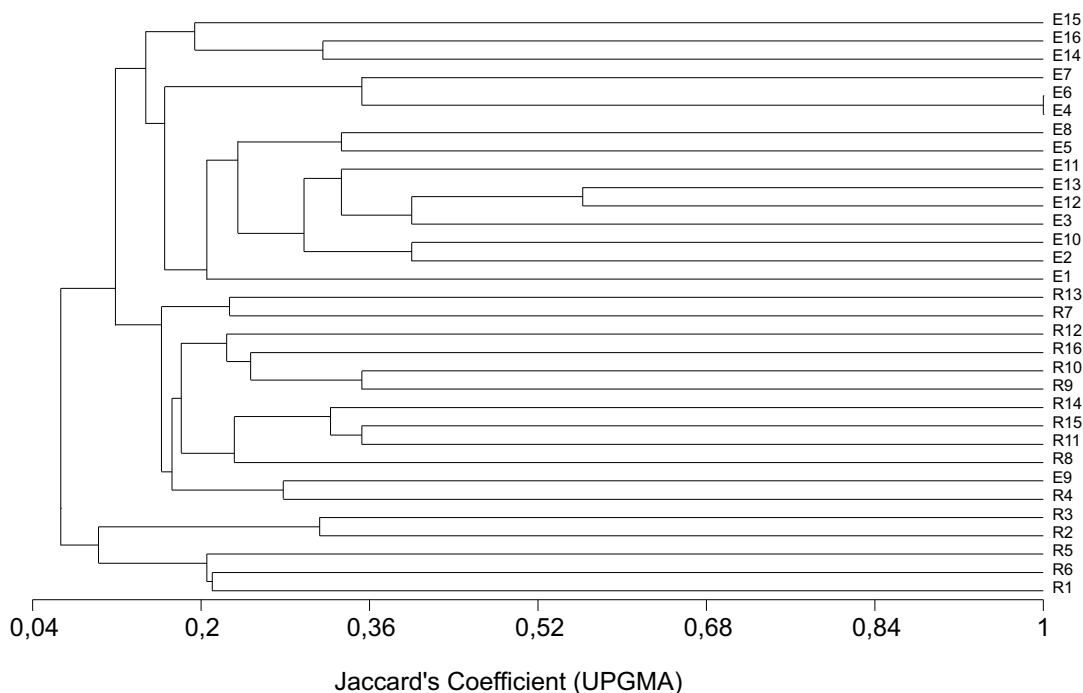


FIGURA 2 – Dendrograma de similaridade entre as unidades amostrais em Floresta Ripária (R) e Floresta de Encosta (E), em Jujutiba – SP.

Distinguem-se dois grupos de parcelas com cerca de 15% de similaridade (FIGURA 1), considerado um valor baixo. Esses grupos separaram estritamente as parcelas localizadas na zona ripária, daquelas localizadas na encosta. Tal fato se deve preponderantemente à heterogeneidade ambiental, gerada pelas condições topográficas diversificadas da serra do Mar (Joly, 1992). Fica evidente que os dois ambientes têm flora peculiar.

Polisel & Franco (2006) observaram a alta similaridade de espécies entre as duas classes diamétricas da floresta de encosta e consideraram que a dificuldade de chegada das espécies tardias, seja por conta da fragmentação e da caça de animais dispersores de médio a grande porte, são os principais responsáveis por essa dinâmica sub-climática que vem sendo denominada de clímax antrópico (Oliveira, 2002).

5 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Embora situadas dentro de uma mesma região, a uma distância muito pequena, as duas florestas estudadas são floristicamente distintas, o que se explica pela diferença ambiental, especialmente a disponibilidade hídrica.

A menor riqueza da floresta ripária, que contraria o esperado para florestas tropicais, reflete a condição de solo excessivamente úmido, que limita a ocorrência de um maior número de espécies.

A flora do sub-bosque é pouco semelhante à do dossel, especialmente na floresta ripária, indicando que as plantas do sub-bosque não são regenerantes das espécies do dossel, mas resultado dos processos de dispersão, trazidas de outras comunidades, além de estarem respondendo a uma condição edáfica diferenciada, conforme proposto por Laska (1997).

Por outro lado, o sub-bosque é floristicamente mais semelhante que o dossel nas duas florestas, sugerindo que as florestas podem se tornar mais semelhantes no futuro.

POLISEL, R. T.; FRANCO, G. A. D. C. Comparação da composição e estrutura de duas florestas secundárias sob diferentes condições ambientais, Juquitiba SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNACCI, L. C. *et al.* O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva do Morro Grande (Planalto de Ibiúna-SP). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v.18, n. único, p. 121-166. 2006.
- DURIGAN, G.; LEITÃO-FILHO, H. de F. Florística e fitossociologia de matas ciliares do oeste paulista. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 197-239, 1995.
- FRANCO, G. A. D. C. **Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da Estação Ecológica de Gália**. 2002. 195 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GOMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, Washington, D.C., v. 3, n. 2, p. 125-135, 1971.
- HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Washington, D.C., v. 12, p. 23-30, 1980, suppl.
- JOLY, C. A. Biodiversity of the Gallery Forest and its role in soil stability in the Jacaré-Pepira Water, State of São Paulo, Brazil. In: JENSEN, A. (Ed.). **Ecotones at the river basin scale global land/water interactions** – Proceedings of Ecotones Regional Workshop. Barmer: MAB/UNESCO, 1992. p. 40-66.
- LASKA, M. S. Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forest, Costa Rica. **Biotropica**, Washington, D.C, v. 29, n. 1, p. 29-37, 1997.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: FAPESP, 2004. p. 33-44.
- MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape-SP**. 1993. 126 f. Tese (Livre Docência em Ciências Ambientais) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA, R. R. de. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 82, p. 33-57, 2002.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, Washington, D.C, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.
- POLISEL, R. T.; FRANCO, G. A. D. C. Caracterização sucessional de uma floresta secundária com 40 anos de idade em Juquitiba, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57., 2006, Gramado. **Anais... Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, 2007. (No prelo).
- RODRIGUES, R. R. Padrões e condicionantes da vegetação ciliar. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: FAPESP, 2004. p. 33-44.
- SETZGER, J. **Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo**. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas, 1946, 239 p.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo-Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 239-250, 1999.
- _____.; PERES, C. A.; MANTOVANI, W. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the Montane Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Biological Conservation**, Barking, v. 91, p. 119-127, 1999.
- VELLOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

O CÓRREGO TREMEMBÉ PEDE AJUDA: POSSIBILIDADES E LIMITES DA RENATURALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS¹

Larissa da Silva AUGUSTO²
Anderson Dantas dos SANTOS²
Danielle Abrahão CHAGAS²
Elaine Aparecida RODRIGUES³

1 INTRODUÇÃO

A recuperação de ecossistemas degradados é uma atividade muito antiga, podendo-se encontrar exemplos de sua existência na história de diferentes povos, épocas e regiões (Rodrigues & Gandolfi, 2003a). Nesta pesquisa o termo “recuperação” foi usado como uma designação genérica de qualquer ação que possibilite a reversão de uma área degradada, segundo as orientações de Rodrigues & Gandolfi. As atividades recomendadas pelos mesmos autores para executar a recuperação e formação de matas ciliares, incluem isolamento da área, retirada dos fatores de degradação, eliminação seletiva de espécies competidoras, adensamento e enriquecimentos de espécies, entre outros (Rodrigues & Gandolfi, 2003b).

Em complemento, a renaturalização de rios pode ser entendida como um processo que envolve a multi e a interdisciplinaridade de vários ramos dos saberes e, o que é mais importante, a condução participativa do processo (Saunders & Nascimento, 2006). Acrescenta Brookes *apud* Saunders & Nascimento (2006) que, nas avaliações preliminares ou projetos de modificação de canais retificados, devem ser praticados todos os esforços de uma interdisciplinaridade, de maneira que se obtenham as considerações de todos os tipos de potencial existentes no projeto. Isto inclui o projetista, o engenheiro, o geomorfologista, o biólogo, o conservacionista e os grupos de interesse local. Os mesmos autores apontam algumas medidas gerais necessárias para uma renaturalização, tais como: buscar a morfologia mais natural dos rios; arborizar e/ou estabelecer a vegetação espontânea marginal; restabelecer a continuidade dos cursos d’água para fauna migratória; restabelecer os locais para desova e biótopos aquáticos; dentre outras.

A renaturalização pode depender de muitos fatores, inclusive da intensidade e extensão do esquema de retificação. A renaturalização também depende do melhoramento do *habitat*, contudo, isso pode ser naturalmente, ou artificialmente induzido.

Ao considerarmos as áreas marginais dos rios que cortam as cidades como florestas urbanas capazes de amenizar os problemas decorrentes das enchentes localizadas, seus benefícios tornam-se ainda mais notórios e essenciais à qualidade de vida. Neste caso, são considerados os impactos diretos sobre a redução de doenças de veiculação hídrica, sobre a qualidade e a quantidade de água e sobre a redução das perdas econômicas e financeiras decorrentes das cheias. Nesta perspectiva, questionamos qual é a melhor alternativa para diminuir os impactos negativos das cheias recorrentes nas áreas próximas ao córrego Tremembé, no bairro do Tremembé.

A hipótese de pesquisa considera que, embora a renaturalização dependa de muitos fatores, a aplicação deste conceito poderia trazer inúmeros benefícios para a população local, considerando tanto a cessação dos prejuízos econômicos provocados pelas cheias, o controle de doenças de veiculação hídrica e, sobretudo, os benefícios advindos da floresta urbana linear.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um pré-diagnóstico socioambiental em trecho do córrego do Tremembé, localizado no bairro do Tremembé, com a finalidade de avaliar as potencialidades e limitações da renaturalização. Foram considerados os aspectos naturais da paisagem, bem como as intervenções humanas feitas no local.

(1) Parte da Monografia: “O Córrego Tremembé pede ajuda: possibilidades e limites da renaturalização de rios urbanos”. Finalista na Febrace 2007 Feira Brasileira de Ciências e Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

(2) Alunos do Ensino Médio no Colégio Passionista Santa Gema. Trabalho de Iniciação Científica Junior. Colaboradores voluntários. E-mail: daniachagas@hotmail.com

(3) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

2 MATERIALE MÉTODOS

A área de pesquisa corresponde às proximidades do Córrego Tremembé, no bairro do Tremembé, zona norte de São Paulo. O Córrego Tremembé nasce no Parque Estadual Alberto Löfgren e sua foz é no Córrego Cabuçu, afluente do Rio Tietê. Todo o Distrito do Tremembé, localizado junto a Serra da Cantareira, possui um relevo marcado por pequenos vales. Ao longo do vale principal corre o ribeirão Tremembé. O distrito tem 64,1 km² de área onde está distribuída uma população aproximada de 255 mil habitantes. Destes habitantes 5,7% são analfabetos, 44,53% tem o ensino fundamental completo e 27,81% tem o ensino médio completo (São Paulo, 2006).

Os principais bairros do distrito são: Tremembé, Vila Albertina, Vila Irmãos Arnoni, Vila Marieta, Jardim Tremembé, Vila Rosa, Jardim Floresta, Palmas do Tremembé, Jardim Joamar, Bortolândia, Vila Zilda, Furnas, Jardim Fontális.

Vale observar que o Tremembé pode ser compreendido sob três aspectos diferentes: 1) distrito do Tremembé: grande área na divisão administrativa da cidade. Inclui todos os bairros acima, com uma população bastante heterogênea; 2) bairros histórica e comercialmente ligados ao núcleo inicial do Tremembé, inclui V. Rosa, Horto, V. Marieta, V. Irmãos Arnoni, Jd. Floresta, V. Albertina e Palmas do Tremembé, com população estimada em 70.000 habitantes; e 3) bairro do Tremembé: núcleo em torno da antiga estação Tremembé do Tramway da Cantareira, onde nasceu o bairro; esta divisão segue pelo eixo da Rua Maria Amália Lopes Azevedo, até o seu nº 1000, entre a Praça D. Mariquinha Sciascia e o cruzamento daquela rua com a Avenida Nova Cantareira, com população estimada de 20.000 habitantes.

O trabalho desenvolvido caracteriza-se como pesquisa qualitativa, utilizando-se a abordagem do estudo de caso. Entre os procedimentos metodológicos adotados, foi realizado levantamento bibliográfico sobre floresta urbana, mata ciliar, planejamento ambiental, renaturalização de corpos d'água. O material bibliográfico foi analisado, resumido e sintetizado.

Também foi realizado levantamento documental, incluindo relatórios e documentos técnicos da Subprefeitura Jaçanã/Tremembé e da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê.

Foi realizado levantamento de campo no dia 01 de novembro, da Rua Professor Pedro Pedreschi até a Rua José Alves, no sentido da jusante à montante, até as proximidades da nascente do córrego, para registro e observações *in loco*. O referencial bibliográfico e documentos consultados foram analisados, discutidos e relacionado às observações feitas em campo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Bacia do Alto Tietê corresponde à área drenada pelo Rio Tietê, desde sua nascente, no município de Salesópolis, até a Barragem de Rasgão, num total de 5.985 km², com extensa área urbanizada e integrada por 35 municípios. Caracteriza-se por apresentar regimes hidráulicos e hidrológicos extremamente complexos, em virtude das alterações produzidas pela urbanização durante o último século, bem como pela desorganização e falta de planejamento no uso e ocupação do solo, acarretando problemas graves como enchentes e ameaças aos mananciais (Fundação Universidade de São Paulo - FUSP, 2001).

A proximidade do bairro Tremembé com o Parque Estadual da Serra da Cantareira e com o Parque Estadual Alberto Löfgren, em um contexto urbano, é fundamental para garantir a boa qualidade de vida que ainda existe no Tremembé. Além do mais, é no Parque Estadual Alberto Löfgren que nasce o Córrego Tremembé, em meio à vegetação nativa aflorando águas límpidas. O Vale do córrego Tremembé corta todo o distrito e, embora seja um vale e devesse permanecer com sua composição florestal nativa e sem ocupações para que o rio pudesse aumentar sua vazão durante as chuvas, a situação atual é exatamente contrária à ideal: as margens do córrego estão densamente ocupadas e suas águas poluídas por resíduos sólidos e efluentes domésticos lançados *in natura*.

Embora a situação do Córrego Tremembé seja diferente, em vários aspectos, das áreas mais degradadas da bacia, chamamos a atenção para os fatores de degradação que são os mesmos (FUSP, 2001): comprometimento dos mananciais de superfície; desorganização da exploração e a ameaça ao manancial subterrâneo; comprometimento da qualidade das águas superficiais; ameaça do lixo; impermeabilização do solo e a ocupação indevida das várzeas.

Se considerarmos a necessidade do equilíbrio estético, funcional e psicológico resultante da presença da natureza no contexto urbano, os espaços livres públicos têm papel fundamental na conformação da cidade e em sua qualificação. Todavia, no Brasil, assim como na maioria dos países, a degradação das áreas ciliares sempre foi e continua sendo fruto da expansão desordenada das fronteiras urbanas e agrícolas. A expansão da fronteira urbana brasileira tem se caracterizado pela inexistência do planejamento ambiental prévio, que possibilitasse delimitar as áreas que deveriam ser efetivamente ocupadas e as áreas que deveriam ser preservadas em função de suas características ambientais. A recuperação de áreas degradadas é, portanto, uma conseqüência do uso incorreto da paisagem e fundamentalmente dos solos por todo o país, sendo apenas uma tentativa limitada de remediar um dano que na maioria das vezes poderia ter sido evitado (Rodrigues & Gandolfi, 2003).

Apesar de próximo do centro da cidade (10 km em linha reta), o bairro permaneceu relativamente isolado, devido ao relevo, e também porque a região norte da cidade foi a última a se desenvolver. Até os anos 1950, o principal acesso ao bairro se dava através da linha de trem, o “Tramway da Cantareira”, surgida em 1894 para auxiliar na construção dos reservatórios de água da cidade. A estação TREMEMBÉ era a penúltima, antes da estação Cantareira. A linha de trem foi encerrada em 1964. Assim podemos inferir que se, na época de expansão do centro urbano do Tremembé, houvesse planejamento do uso do solo considerando a própria Legislação Florestal que limita o uso das áreas ciliares, o Tremembé poderia dispor de uma floresta linear cortando o vale. No entanto, a expansão urbana descontrolada continuou, provocando na atualidade os efeitos negativos das ações de ontem: o homem modifica o ambiente e este ambiente reage às mudanças provocadas pelo homem, provocando alterações na própria sociedade.

A região possui elevada densidade de área verde, até mesmo pela proximidade com o Parque Estadual Alberto Löfgren e o Parque Estadual da Serra da Cantareira. Porém, infelizmente, o crescimento imobiliário, com a transformação de pequenos terrenos em condomínios horizontais, tem feito diminuir a cobertura vegetal. O distrito do Tremembé (o 4º em tamanho entre os 96 distritos da cidade) inclui diversos bairros. Nos bairros mais afastados, loteamentos clandestinos colocam em risco as áreas de mananciais junto à serra.

Durante as chuvas, toda a água do Bairro do Horto, da Vila Rosa, da Vila Marieta, do Jardim Floresta, da Vila Albertina desce para o córrego na área do bairro do Tremembé. Contudo, o córrego Tremembé, ainda próximo à sua nascente, fica espremido entre casas, paredes e construções em um pequeno corredor. A água da chuva acumulada é afunilada atrás das casas é muita água para uma passagem tão estreita. Não havendo vazão para tanta água, ela fica retida e se espalha pela parte mais baixa.

Nas observações de campo em trecho do Córrego Tremembé, verificamos que toda a área da sua várzea foi ocupada por moradias e construções, impossibilitando a expansão do seu leito principal quando da ocorrência de chuvas, evidenciando que o agravamento das enchentes no Tremembé é simplesmente reflexo da atuação equivocada do homem sobre a natureza do local. A FIGURA 1 mostra o adensamento urbano e as construções às margens Córrego, delineado em cor amarela.



FIGURA 1 Foto aérea do bairro do Tremembé, com destaque para trecho do leito do Córrego Tremembé. Fonte: Google Earth (2006).

Durante o levantamento de campo, verificou-se que além do Córrego não ter a área de várzea, os moradores jogam lixo e o esgoto de suas casas no mesmo. Logo no início da atividade de campo, no cruzamento entre as ruas Almeida Mercês e Rua Pedro Pedreschi, verificou-se a presença marcante de resíduos sólidos (plásticos, sacolas, garrafas, objetos diversos) dentro do Córrego, um odor desagradável e uma cor escura na água, e poucas árvores. Para Altamirano (2006), as enchentes urbanas são alagamentos de águas sujas com grande interferência antrópica, sendo que sua composição é equivalente ao do esgotamento sanitário. Os principais impactos das enchentes urbanas que podem incidir sobre a população do bairro são: 1. prejuízos de perdas materiais e humanas; 2. interrupção da atividade econômica das áreas inundadas; 3. contaminação por doenças de veiculação hídrica, como leptospirose, cólera entre outras; 4. contaminação da água pela inundação de depósitos de material tóxico e outras áreas contaminadas.

Para diminuir sua vulnerabilidade às enchentes, os moradores procuram se proteger utilizando muros altos e portões de chapa de aço que impeçam a entrada das águas em suas casas. Em alguns trechos, ainda é possível encontrar uma vegetação escassa, como se estivesse “pedindo socorro”, mas as construções ocupam a área de várzea, assim como o lixo e o esgoto despejado indiscriminadamente. Segundo o Relatório do Ministério do Meio Ambiente (Brasil, 2006), a impermeabilização excessiva do solo, a redução da cobertura vegetal, a ocupação desordenada das áreas de preservação permanente destinadas à proteção de nascentes, cabeceiras e leitos de rios, a não compatibilização dos processos de urbanização com a preservação dos corpos d’água levando à opção de canalização de águas correntes ocasionam o desaparecimento da paisagem urbana.

Segundo o mesmo documento, esta situação provoca um definitivo comprometimento da biodiversidade local e da qualidade das cidades com reflexos diretos na qualidade de vida de seus habitantes. De acordo com o Relatório do Ministério do Meio Ambiente, como instrumento de proteção para os corpos d’água existentes no meio urbano, faz-se necessária a criação de legislação específica e o aprimoramento da legislação existente de maneira a contemplar a realidade destes elementos frente aos diversos tipos de pressão trazidos pelo processo de ocupação e utilização do solo das áreas urbanas (Brasil, 2006).

4 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Para desenvolvimento e execução de um projeto de renaturalização de córregos urbanos, é necessário envolvimento de profissionais de diversas áreas em um processo de planejamento participativo. Neste processo os moradores discutem a problemática e se conscientizam sobre a situação, diminuindo os conflitos e buscando um consenso mínimo das ações que podem ser desenvolvidas para melhorar a infiltração da água a partir das partes mais altas do vale. Também deve ser analisada a possibilidade de realocação de moradores que se encontram em situação de risco extremo. Além disto, o córrego é vitimado por lançamento de esgotos e resíduos sólidos, exigindo um intenso trabalho de conscientização da população local e fiscalização por parte do poder público.

Se no momento do adensamento da urbanização no Tremembé as políticas públicas locais tivessem contemplado as especificidades da região e a própria legislação ambiental, possivelmente hoje o córrego estivesse em melhores condições ambientais, configurando uma floresta urbana linear serpenteando o fundo do vale, conservando a qualidade da água e a biodiversidade local, e proporcionando uma série de benefícios para a população.

Apesar dos problemas relacionados neste trabalho, a situação dramática do córrego no tocante à ocupação irregular, ainda pode ser revertida em alguns trechos, enquanto o despejo de lixo e esgotos domésticos pode ser completamente controlado, com intensa fiscalização e educação ambiental. As ações aqui apontadas podem servir de modelo tanto para reverter áreas degradadas em situação semelhante, como para impedir que áreas preservadas acabem degradadas pela falta de planejamento ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTAMIRO, G. **Renaturalização de rios urbanos**: gestão holística dos fluxos hídricos para reduzir as enchentes de São Paulo. Palestra proferida em maio de 2006.

APONTADOR: seu guia de ruas na internet. Disponível em: <<http://www.apontador.com.br>>. Acesso em: 16 nov. 2006.

ATLAS ambiental do município de São Paulo. Disponível em: <atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 12 out. 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. II CONFERÊNCIA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE: VAMOS CUIDAR DO BRASIL. Mobilização nos Estados: Minas Gerais. Fortalecendo o Sistema Nacional do Meio Ambiente: Documento Base da Conferência Nacional do Meio Ambiente com Contribuições: Pré-Conferência Nacional do Meio Ambiente de Minas Gerais. Tema II. Recursos Hídricos. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cnma/arquivos/pdf/relatorio_mg_recursos_hidricos.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2006.

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FUSP. **Plano da Bacia do Alto Tietê**. Relatório Final, vs. 01, outubro de 2001.

_____. **Plano da Bacia do Alto Tietê**. Relatório Final: estudos sócio-econômicos e de uso e ocupação do solo, vs. 02, setembro de 2002.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. O suporte geocológico das florestas beiradeiras. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2003a.

_____. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2003b. p. 235-247.

SÃO PAULO (Município). Prefeitura do Município de São Paulo. **Sumário de dados 2004**. Região Norte: Tremembé/Jaçanã, (2005). Disponível em: <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/governo/sumario_dados/0001>. Acesso em: 20 out. 2006.

SAUNDERS, C. A. B.; NASCIMENTO, E. A. do. Proposta para renaturalização de rios da bacia hidrográfica do rio São João, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E GESTÃO TERRITORIAL, 2006, Florianópolis. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

IMPLANTAÇÃO DE TRILHA ECOLÓGICA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA DE MATA CILIAR NA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS, INSTITUTO FLORESTAL, SP

Viviane Soares RAMOS¹
Wilson Aparecido CONTIÉRI²
Cristiano BRAGA³
Alessandra Teixeira MARIANO⁴
Luana de Tilio CHIQUETO⁴
Eurípedes Garcia dos SANTOS⁵

1 INTRODUÇÃO

O Projeto de Recomposição da Mata Ciliar da Nascente do Barro Preto foi implantado na Floresta Estadual de Assis, em parceria com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, com o intuito de recuperar a vegetação nativa do local, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de outros projetos de recuperação de matas ciliares em condições ambientais semelhantes. Outro aspecto importante considerado foi o envolvimento da comunidade neste processo, que foi beneficiada diretamente com a melhoria da qualidade da água consumida no município (Durigan *et al.*, 1999).

No decorrer do projeto, foram desenvolvidas atividades como recuperação de estradas próximas à nascente, controle da qualidade da água e da vazão dos córregos, visitas orientadas à área do projeto com o envolvimento da comunidade, capacitação de professores do ensino fundamental, divulgação através de material didático-informativo e eventos sobre as matas ciliares do oeste paulista.

Após seis anos de implantação, mesmo com algumas perdas de espécies devido às geadas e estiagens, a área que abrange as matas ciliares da nascente do Barro Preto tem se destacado pelo bom desenvolvimento das espécies que foram plantadas e que exercem um papel fundamental para a proteção da água e do solo daquela nascente.

Diante da importância do tema “mata ciliar”, tiveram início os trabalhos de implantação de uma trilha ecológica que, além de oferecer um contato com a natureza e com o cerrado (vegetação nativa da região), tem a função de mostrar os resultados de um projeto implantado para recuperar uma área que anteriormente comprometia a qualidade da água consumida no município, devido à má conservação da mata ciliar.

Visando atender a demanda de estudantes do ensino fundamental que visitam a Floresta Estadual de Assis, a implantação da Trilha do Barro Preto veio atender às necessidades do Programa de Educação Ambiental, no tocante ao tempo disponível para a visita como um todo, bem como na oferta de novas atividades de lazer e recreação no roteiro.

Apesar da educação ambiental fazer parte da filosofia das propostas curriculares atuais e de haver incentivos para que seja implantada na rede geral de ensino, esbarra-se com a dificuldade dos professores em não se sentirem capacitados para implantar projetos desta natureza em suas programações letivas (Grandis *et al.*, 1999).

A participação mais efetiva dos visitantes do ensino fundamental (1^a a 4^a séries) revelou, segundo Pomari *et al.* (2004), que o crescente desenvolvimento e qualificação dos professores primários resultou na formação de profissionais críticos e sensibilizados com a problemática ambiental, desenvolvendo no aluno a conscientização para a conservação do meio ambiente, seja ele natural ou cultural. No mesmo estudo, foi realizada uma análise sobre a frequência de visitantes nos últimos 12 anos na Floresta Estadual de Assis (1992-2003) e os autores apontaram que a maioria (44,09%) dos alunos que visitam o Programa de Educação Ambiental pertence ao ensino fundamental (1^a a 4^a séries), havendo também boa participação dos alunos de 5^a a 8^a séries (24,73%) e das crianças do ensino infantil (21,92%).

(1) Acadêmica do curso de Turismo da Fundação Gammon de Ensino. Bolsista de Capacitação Técnica FAPESP. E-mail: vivi.soares10@gmail.com

(2) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Acadêmico do curso de Turismo da Fundação Gammon de Ensino. Bolsista FUNDAP.

(4) Acadêmica do curso de Turismo da Fundação Gammon de Ensino. Bolsista FUNDAP.

(5) Estudante do curso Técnico em Meio Ambiente do Centro Paula Souza. Bolsista FUNDAP.

Diante disso, a implantação da trilha com a entrada próxima ao desembarque dos alunos veio atender às necessidades de se criar uma alternativa que proporcione o contato com a natureza, enfocando a importância da conservação das florestas e das matas ciliares, bem como a importância das espécies de cerrado, que é a vegetação típica da região.

O percurso de 650 metros (FIGURA 1) não ocupa mais que 20 minutos de caminhada leve, facilitando o desenvolvimento de outras atividades relacionadas à educação ambiental extra-classe, sugeridas e executadas pelos próprios professores.

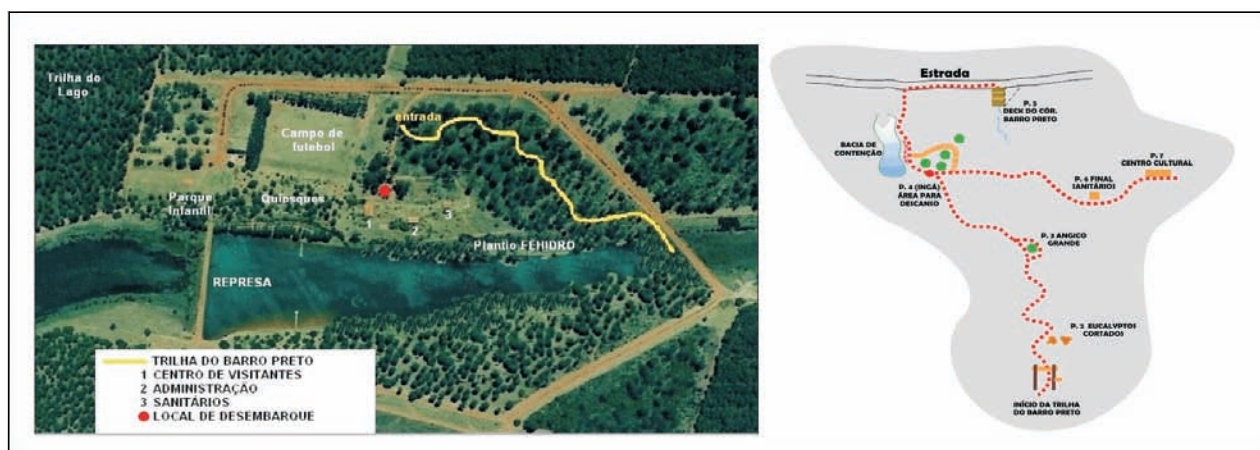


FIGURA 1 – Croqui da área onde foi implantada a Trilha do Barro Preto.

Outro ponto a observar é que, na maioria das vezes, o tempo de visita é pequeno (pouco mais de uma hora), o que requer uma programação curta, envolvendo não só a caminhada na trilha, mas também atividades destinadas ao lazer (jogos ecológicos, esportes, piquenique).

2 OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo a implantação de uma trilha ecológica que atendesse a demanda dos visitantes da Floresta Estadual de Assis.

3 MATERIALE MÉTODOS

3.1 O Local da Implantação da Trilha

A área total onde a trilha foi implantada é de três hectares, à margem direita da Água do Barro Preto. Para aumentar a diversidade da vegetação já existente, foram plantadas aproximadamente 160 mudas durante a Semana da Árvore de 2005, dentre elas a garapa (*Apuleia leiocarpa*), cabreúva (*Myroxylon peruiferum*) e pêra do cerrado (*Eugenia klotzschiana*), que estão na lista das espécies ameaçadas de extinção.

Partiu-se de um percurso pré-determinado com base no caminho feito pelos funcionários que utilizavam esse trajeto para caminhar até a sede administrativa. Porém, depois de várias visitas a campo para definir o percurso ideal, foram aplicadas entrevistas entre os professores e monitores, buscando um consenso sobre qual seria o trajeto adequado, que abrangesse temas relacionados a espécies nativas do cerrado e à importância da conservação da vegetação ciliar.

Para abertura e manutenção da trilha foi necessária a limpeza do caminho, abrindo uma “picada” de aproximadamente 1,5 m de largura (FIGURA 2), extraindo-se alguns galhos secos, tocos do solo, cipós e demais elementos que obstruíssem a passagem, visando oferecer segurança aos visitantes.

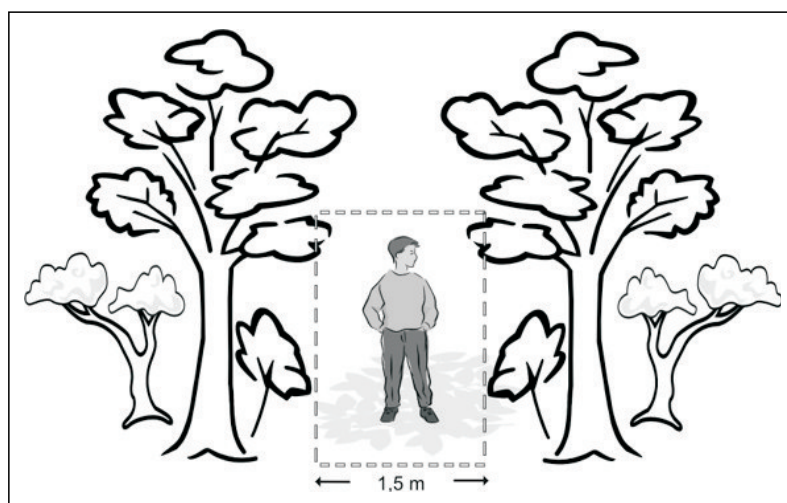


FIGURA 2 ‘ Desenho ilustrativo do espaço aberto no interior da trilha.

3.2 Determinação dos Pontos Interpretativos

De acordo com Magro & Freixêdas (1998), cabe ao planejador de trilhas despertar a curiosidade do visitante sobre os recursos existentes, preocupando-se sempre em aumentar a qualidade da experiência durante a visita. Diante disso, foram elaboradas fichas de campo para coleta de informações sobre os atrativos da trilha. Os professores percorreram a trilha e apontaram na ficha os pontos que mais lhes chamavam a atenção. O mesmo foi feito com grupos de escolares que visitaram a trilha.

Os aspectos mais citados foram: a beleza das árvores, o barbatimão, buracos de tatu, a copaíba (destaque para a cor avermelhada do tronco), fruto da pimenta-de-macaco, eucaliptos cortados (restos de uma área de reflorestamento antigo), caraguatás (cor forte e espinhos nas folhas), sombra dos ingás, bacia de contenção de água (importância para o controle da água da chuva/erosão), ponte sobre o córrego Barro Preto e plantio da mata ciliar (proteção da água da represa). Algumas espécies (as mais destacadas) foram identificadas com placas em madeira afixadas no chão.

Esses pontos foram destinados à interpretação, pois é fundamental ressaltar a importância da vegetação local, ou seja, as espécies nativas que brotaram naturalmente naquela área. A Água do Barro Preto é o ponto interpretativo da trilha onde é possível expor o valor de uma nascente bem conservada. Neste trecho, pode-se observar a nascente através do “deck” construído em madeira (FIGURA 3) e também ter a visão da represa como um todo.



FIGURA 3 ‘ Água do Barro Preto e “deck”.

3.3 Definição do Nome Para a Trilha

Com a participação efetiva dos professores e monitores, foi feita uma pesquisa sobre qual nome seria mais característico para a trilha. Dentre os nomes sugeridos, foram citados: Trilha do Angico, Trilha do Barro Preto, Ecotrilha, Trilha das Gabirobas, Trilha dos Pássaros e Trilha das Flores. O nome Trilha do Barro Preto foi o que apareceu com mais frequência.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com 650 metros de extensão, a Trilha do Barro Preto é considerada, de acordo com a classificação de Andrade (s/d) uma trilha com baixo nível de dificuldade, podendo ser percorrida por visitantes de qualquer idade, principalmente crianças e idosos. A grande vantagem desta trilha é a localização de rápido acesso, permitindo que os estudantes além de ter o contato com a natureza, desfrutar dos demais atrativos que a área de uso público oferece, como parque infantil, quiosques para piquenique, quadras esportivas, dentre outros, pois as outras trilhas que a unidade possui são distantes e de percurso mais longo.

As FIGURAS 4 e 5 ilustram a área onde foi implantada a trilha, seis anos depois do plantio de mata ciliar realizado pelo Projeto FEHIDRO.



FIGURA 4 ‘ Atividades de educação ambiental na área do Projeto FEHIDRO em 2000.



FIGURA 5 ‘ Atividades de educação ambiental na Trilha implantada na área do Projeto em 2006.

A Trilha mostra que a mata ciliar tem um papel fundamental na conservação e que os projetos de recuperação de áreas degradadas nas beira dos rios, lagos, córregos e nascentes devem ser fomentados e disseminados, visando à melhoria da qualidade de vida.

5 CONCLUSÃO

Definir o trajeto da Trilha do Barro Preto foi uma das principais dificuldades, pois por se tratar de um ambiente frágil e na maioria das vezes em terreno úmido, foi preciso alterar o percurso por três vezes (alternando as épocas do ano). Atualmente, o caminho utilizado é considerado adequado e pouco impactante aos solos e recursos hídricos. Para os pontos mais frágeis da trilha, prevê-se o revestimento do piso com madeira, com o intuito de evitar o pisoteio e a compactação do solo.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às instituições FAPESP e FUNDAP pela oportunidade da bolsa para o desenvolvimento dos trabalhos na área de educação ambiental. Agradecemos também ao funcionário da Floresta Estadual de Assis, Edivaldo Furlan, pelo apoio na abertura da trilha e a Carlos Alberto de Freitas (Seção de Desenho do Instituto Florestal) pelo auxílio na comunicação visual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, W. J. **Manejo de Trilhas**. Disponível em: <www.femesp.org>. Acesso em: 10 dez. 2006.

DURIGAN, G. *et al.* **Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado no manancial de abastecimento urbano Água do Barro Preto, Assis, SP**. Assis: Floresta Estadual de Assis, 1999. 36 p. (Relatório Técnico).

GRANDIS, C. A. M. *et al.* **Curso de Educação Ambiental na Estação Ecológica dos Caetetus para professores de 1º e 2º graus**. Assis: Floresta Estadual de Assis, 1999. (Relatório Anual da Floresta Estadual de Assis).

MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. **Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos**. Piracicaba: Instituto de Pesquisas Florestais, 1998. 7 p. (Circular Técnica IPEF, 186).

POMARI, J.; CARDOSO, M. M.; BONGIOVANNI, S. **Análise da frequência de escolares no Programa de Educação Ambiental da Floresta Estadual de Assis**. Assis: Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Departamento de Ciências Biológicas, Campus de Assis, 2004. 15 p. (Projeto de Graduação).

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – MATA ATLÂNTICA DA REGIÃO DO LITORAL E VALE DO RIBEIRA

Lucas Fernandes Pereira DIAS*
Ciro Koiti MATSUKUMA**

1 INTRODUÇÃO

O presente levantamento constitui uma continuação dos trabalhos que o Instituto Florestal vem desenvolvendo com a finalidade de mapear e avaliar os remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo com foco na região do Litoral e Vale do Ribeira, onde se localiza grande parte Mata Atlântica do Estado de São Paulo.

Borgonovi *et al.* (1967) utilizaram o método estatístico de amostragem sistemática para interpretar 915.570 pontos em toda a área do Estado de São Paulo (248.600 km²), representando cada um 27,15 hectares. A conceituação florestal natural ou nativa abrangeu os diferentes tipos de florestas tropicais, as matas de araucárias e as florestas ciliares ou matas de galeria. Foi encontrado um total de 3.481.530 hectares para a conceituação floresta, representando 14% da superfície total do Estado de São Paulo. Os estudos também indicaram a existência de 143.700 hectares de cerradão, correspondentes a 0,6%; 1.384.450 hectares (5,7%) de cerrados e 309.000 hectares (1,2%) de campos. Com relação ao reflorestamento, os valores encontrados correspondem a 373.670 hectares (1,5%).

Serra Filho *et al.* (1974) utilizaram o método de amostragem sistemática por grade de pontos. Realizaram a fotointerpretação nos pontos definidos pela intersecção das coordenadas da grade elaborada nos fotoíndices correspondentes. Foram fotointerpretados 248.600 pontos, sendo cada ponto correspondente a 1 km² (100 hectares). O resultado das fotointerpretações indicou uma área remanescente de 5.035.070 hectares para todo o Estado de São Paulo, correspondendo a 20,3% de sua superfície. Para cada fitofisionomia, os resultados foram os seguintes: mata ' 2.069.920 ha (8,3%); capoeira ' 1.241.090 ha (4,99%); cerrado ' 784.990 ha (3,16%); cerradão ' 105.390 ha (0,42%); campo cerrado ' 148.390 ha (0,60%); campo ' 43.870 ha (0,18%) e reflorestamento ' 641.420 ha (2,58%).

No trabalho ' Inventário Florestal do Estado de São Paulo', Ogawa *et al.* (1983) quantificaram as áreas com cobertura vegetal natural e reflorestamento em 32 municípios da Região Administrativa do Vale do Paraíba. Com base em padrões fotográficos foram identificados, mapeados e classificados os tipos ocorrentes de vegetação natural. As bases cartográficas utilizadas neste trabalho foram as folhas topográficas na escala 1:10.000, elaboradas pelo Plano Cartográfico do Estado, tendo sido fotointerpretadas fotografias aéreas na escala 1:45.000 do vôo realizado em 1977.

O trabalho desenvolvido por Kronka *et al.* (1993) ' Inventário Florestal do Estado de São Paulo' apresenta a caracterização da vegetação natural e do reflorestamento utilizando imagens orbitais e fotografias aéreas, referentes ao período 1990-91, sendo a fotointerpretação, mapeamento e quantificação efetuados com base em folhas cartográficas na escala 1:50.000. As quantificações das fitofisionomias fotointerpretadas indicaram uma área de 3.330.744 hectares para a vegetação natural, correspondendo a 13,4% da área total do Estado de São Paulo e 812.523 hectares (3,27%) para o reflorestamento. Para as diferentes fitofisionomias consideradas, estes valores correspondem ao seguinte: mata ' 1.842.180 ha; capoeira ' 983.114 ha; cerradão ' 73.202 ha; cerrado ' 208.586 ha; campo ' 1.933 ha; vegetação de várzea ' 133.687 ha, mangue ' 8.054 ha; restinga ' 31.609 ha e 46.545 ha correspondentes a vegetação não classificada.

O levantamento permite inferências retrospectivas para a estimativa da perda da biodiversidade e também a análise comparativa com levantamentos anteriores para conhecimentos das razões históricas que originaram as modificações constatadas.

(*) Acadêmico do curso de Agronomia da Faculdade Cantareira. Bolsista FUNDAP. E-mail: lucoede@hotmail.com

(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: ciromatsukuma@iflorestal.sp.gov.br

2 OBJETIVO

O trabalho tem como objetivo mapear e avaliar os remanescentes da vegetação do Estado de São Paulo, da Mata Atlântica na Região do Litoral e Vale do Ribeira e também a análise comparativa com levantamentos anteriores.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O 'Inventário Florestal do Estado de São Paulo' (2005) possibilitou a estruturação de base georreferenciada fundamental para o monitoramento da cobertura vegetal no Estado.

Os trabalhos iniciaram-se pelas Regiões do Litoral e Vale do Ribeira, conforme é mostrado na FIGURA 1, considerando-se estarem aí localizados os remanescentes mais significativos da Mata Atlântica.

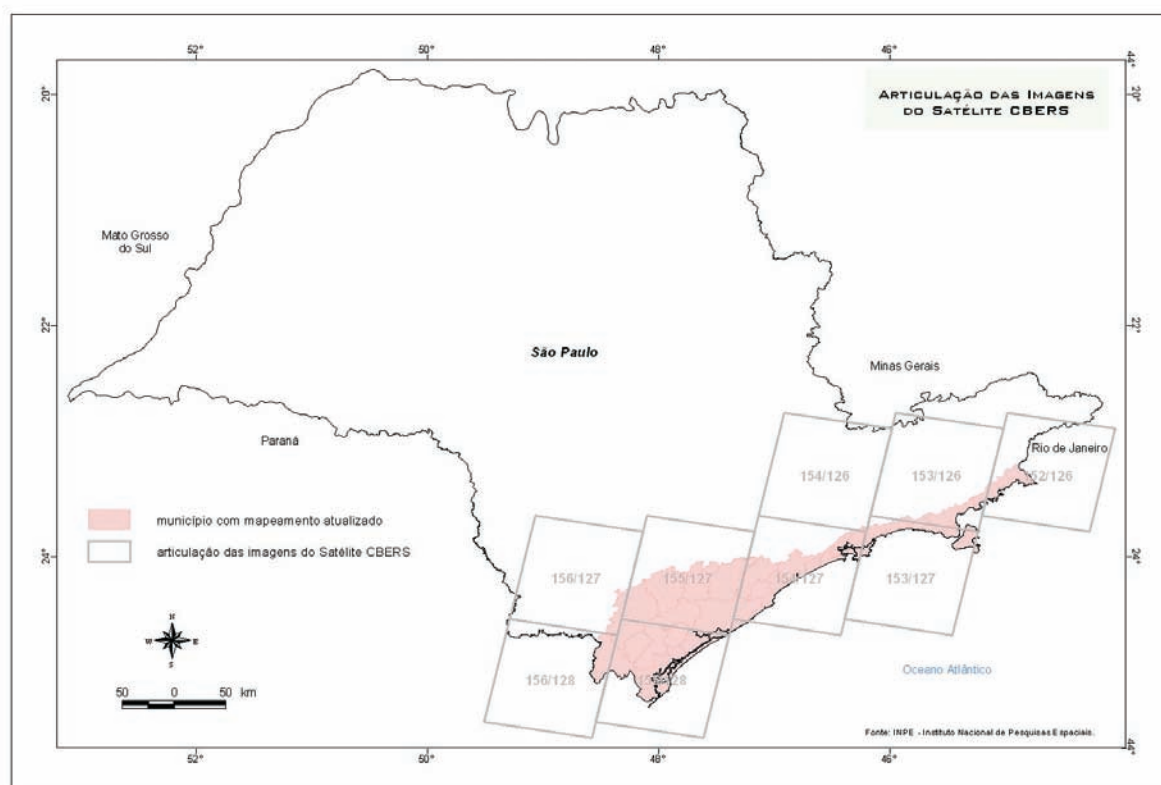


FIGURA 1 ' Articulação das imagens do Satélite CBERS e municípios do Litoral e Vale do Ribeira.

Essas regiões abrangem 27 municípios que totalizam uma superfície de 1.648.000 hectares, representando 6,6% do território paulista. Nessa área, encontram-se 34,4% do total da cobertura vegetal natural remanescente do Estado.

Na atualização do levantamento efetuado em 2001, foram utilizadas as imagens digitais do satélite Landsat5 e 7, na escala 1:50.000 e para os anos de 2004-2005 foram utilizadas imagens do satélite CBERS2. Para os dois períodos foi utilizada a fotointerpretação básica, que utiliza parâmetros como cor, textura e convergência de evidências, descritas em Marchetti & Garcia (1986), para a distinção de mudanças na vegetação.

As imagens de satélite foram interpretadas e as alterações foram delimitadas em Sistema de Informações Geográficas onde foram calculadas as áreas de vegetação, e os valores obtidos foram tabulados e comparados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1 estão apresentados os resultados referentes aos levantamentos efetuados para os 27 municípios que integram a região estudada e também aqueles dados referentes às séries históricas de 1991 e 2000-2001.

TABELA 1 ' Área, vegetação natural remanescente e variação (Δ) da vegetação nos municípios da Região do Litoral e Vale do Ribeira referente aos períodos 1991, 2000-2001 e 2004, expressos em hectares (ha) e porcentagem (%).

Município	Área (ha)	1991		2000 - 2001			2004		
		Vegetação		Vegetação		2000-01/1991 Δ (%)	Vegetação		2004/ 2000-01 Δ (%)
		(ha)	(%)	(ha)	(%)		(ha)	(%)	
Barra do Turvo	101.300,00	58.193,39	57,4	64.841,55	64,0	11,4	64.775,04	63,9	-0,1
Bertioga	48.200,00	39.005,29		39.843,05	82,3		39.661,06	82,3	-0,5
Cajati	45.500,00	20.815,40		19.561,9	43,0		19.445,76	42,7	-0,6
Cananéia(**)	127.200,00	101.799,72	80,0	103.076,28	80,3	1,3	102.846,66	80,9	-0,2
Caraguatatuba	48.000,00	38.801,00	80,8	36.417,78	75,7	-6,1	36.367,81	75,8	-0,1
Cubatão	14.800,00	7.534,96	50,9	8.433,37	55,9	11,9	8.426,82	56,9	-0,1
Eldorado	171.200,00	130.293,93	76,1	129.311,00	75,5	-0,8	129.257,72	75,5	0,0
Guaruja	13.700,00	6.224,61	45,4	7.127,09	51,4	14,5	7.151,35	52,2	0,3
Iguape(**)	196.400,00	162.397,68	82,7	154.108,88	79,0	-5,1	153.812	78,3	-0,2
Ilha Comprida	18.200,00			11.575,22	63,0		11.563,00	63,5	-0,1
Ilhabela	33.600,00	30.004,74	89,3	30.451,10	89,2	1,5	30.451,10	90,6	0,0
Itanhaem	58.100,00	44.952,11	77,4	49.414,99	83,0	9,9	49.312,21	84,9	-0,2
Itariri	29.500,00	16.710,98	56,6	16.836,95	57,0	0,8	16.837,00	57,1	0,0
Jacupiranga(***)	64.000,00	41.969,45	65,6	40.744,28	63,0	-2,9	40.485,00	63,3	-0,6
Juquiá	86.500,00	57.678,88	66,7	57.628,06	67,0	-0,1	57.539,00	66,5	-0,2
Miracatu	98.000,00	72.956,10	74,4	76.567,76	79,0	5,0	76.341,00	77,9	-0,3
Mongaguá	13.500,00	10.826,37	80,2	11.104,81	81,4	2,6	11.070,92	82,0	-0,3
Pariquera Açu	37.000,00	16.940,94	45,8	19.629,32	53,0	15,9	19.362,00	52,3	-1,4
Pedro de Toledo	63.100,00	56.714,53	89,9	57.387,08	91,0	1,2	57.394,00	91,0	0,0
Peruibe	32.800,00	20.502,50	62,5	23.576,81	72,0	15,0	23.576,00	71,9	0,0
Praia Grande	14.500,00	9.369,24	64,6	9.917,76	68,0	5,9	9.863,55	68,0	-0,5
Registro	68.800,00	30.792,29	44,8	30.951,00	46,0	0,5	30.776,00	44,7	-0,6
Santos(****)	27.100,00	17.671,51	65,2	19.004,31	69,7		18.984,44	70,1	-0,1
São Sebastião	47.900,00	34.911,00	72,9	34.595,12	72,1	-0,9	34.562,29	72,2	-0,1
São Vicente	14.600,00	9.575,83	65,6	9.992,77	68,4	4,4	9.984,95	68,4	-0,1
Sete Barras	106.200,00	80.823,18	76,1	76.209,31	71,0	-5,7	76.156,00	71,7	-0,1
Ubatuba	68.200,00	59.100,00	86,7	61.901,11	90,8	4,8	61.887,81	90,7	-0,1
Total	1.647.900,00	1.176.565,63	71,4	1.200.208,66	72,8	2,0	1.197.890,49	72,7	-0,2

A análise dos dados apresentados na TABELA 1 mostra-nos o seguinte:

1. nos períodos de 2000-2001 e 2004, houve uma estabilização nos valores de área com vegetação natural remanescente, permanecendo praticamente nos mesmos níveis, e
2. deve ser ressaltado que os intervalos de tempo entre os períodos considerados são diferentes: aproximadamente 10 anos entre 2000-2001 e 1991 e três anos entre 2000-2001 e 2004.

5 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Entre os períodos de 2000-2001 e 2004 houve uma redução da vegetação natural remanescente da ordem de 2.318 ha, significando 0,1% referentemente às regiões levantadas. A redução mais perceptível foi constatada na formação Arbórea/Arbustiva-Herbácea sobre Sedimentos Marinhos Recentes e Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, ou seja, áreas planas e propícias a ocupação humana.

As imagens Cbers2 mostraram-se adequadas para as áreas com relevo mais plano, porém há a necessidade de material complementar em locais onde o relevo é mais acidentado, onde a presença de sombras dificulta a diferenciação das feições. Recomenda-se uma fiscalização mais efetiva ao longo desta área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGONOV, M.; CHIARINI, J. V. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento. **Bragantia**, Campinas, v. 26, n. 6, p. 93-102, 1967.

KRONKA, F. J. N. *et al.* **Inventário florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo. Instituto Florestal, 1993. 199 p.

MARCHETTI, D. A. B. O.; GARCIA, G. J. **Princípios de fotogrametria e fotointerpretação**. São Paulo: Nobel, 1986. p. 137-189.

OGAWA, H. Y. *et al.* **Inventário florestal do Estado de São Paulo – Vale do Paraíba**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1983. 122 p.

SERRA FILHO, R. *et al.* **Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 1974. 53 p. (Bol. Técn. IF, 11).

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – MONITORAMENTO DA COBERTURA VEGETAL NATURAL DA REGIÃO ADMINISTRATIVA DO VALE DO PARAÍBA

Mônica PAVÃO*
Ewerton TALPO**

1 INTRODUÇÃO

Borgonovi *et al.* (1967) no trabalho ‘Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo: II Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento’, utilizaram o método estatístico de amostragem sistemática. Interpretaram 915.570 pontos para toda a área do Estado de São Paulo (248.600 km²), representando cada um 27,15 hectares.

No trabalho ‘Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo’, baseando-se em aerofotografias obtidas no período 1971-73, Serra Filho *et al.* (1974) utilizaram o método de amostragem sistemática por grades de pontos. Realizaram a fotointerpretação nos pontos definidos pela intersecção das coordenadas da grade elaborada nos fotoíndices correspondentes. Foram interpretados 248.600 pontos, sendo cada ponto correspondente a 1 km² (100 hectares).

O trabalho desenvolvido por Kronka *et al.* (1993), ‘Inventário Florestal do Estado de São Paulo’, apresenta a caracterização da vegetação natural e do reflorestamento utilizando imagens orbitais e fotografias aéreas, referentes ao período 1990-91, sendo a fotointerpretação, mapeamento e quantificação efetuados com base em folhas cartográficas na escala 1:50.000.

Ogawa *et al.* (1983) no trabalho ‘Inventário Florestal do Estado de São Paulo’ quantificam as áreas com cobertura vegetal natural e reflorestamento em 32 municípios da Região Administrativa do Vale do Paraíba. Com base em padrões fotográficos foram identificados, mapeados e classificados os tipos ocorrentes de vegetação natural. As bases cartográficas utilizadas neste trabalho foram as folhas topográficas na escala 1:10.000, elaboradas pelo Plano Cartográfico do Estado, tendo sido fotointerpretadas fotografias aéreas na escala 1:45.000 do vôo realizado em 1977.

O trabalho ‘Inventário Florestal do Estado de São Paulo’, referente ao período de 2001, permitiu a estruturação de base georreferenciada para fins de monitoramento, ou seja, o mapeamento e avaliação periódica de uma mesma área em intervalos de tempos regulares para estudos e controle da dinâmica de mudanças.

O monitoramento da cobertura vegetal natural da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é parte de uma seqüência dos trabalhos que o Instituto Florestal vem desenvolvendo para fins de mapear e avaliar os remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo. O levantamento permite inferências retrospectivas para a estimativa da perda da biodiversidade e também a análise comparativa com levantamentos anteriores para conhecimento das razões históricas que originaram as modificações constatadas.

Utilizando recursos fundamentados na tecnologia da informação, associando informações geográficas a banco de dados, o atual trabalho é um importante avanço na formulação de diagnósticos da região enfocada.

2 OBJETIVO

O objetivo do trabalho é efetuar o monitoramento da cobertura vegetal natural da Região Administrativa do Vale do Paraíba por meio da análise visual comparativa de imagens de satélite em formato digital. Busca-se obter um panorama atualizado referente à situação da cobertura vegetal remanescente da região.

(*) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: monicapavao@iflorestal.sp.gov.br

(**) Acadêmico do curso de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Bolsista FUNDAP. E-mail ewertoncerto@yahoo.com.br

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O monitoramento da cobertura vegetal natural da Região Administrativa do Vale do Paraíba está sendo realizado com o desenvolvimento das seguintes atividades:

- ’ aquisição das imagens do satélite CBERS-2 através do Site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais;
- ’ georreferenciamento, tratamento e realce das imagens no Software ERDAS;
- ’ introdução das imagens no Software ArcView 3.2;

’ análise visual comparativa de imagens de satélite em formato digital. As categorias de vegetação identificadas no ‘Inventário Florestal do Estado de São Paulo’, são superpostas às imagens do satélite CBERS-2 atuais (2006). Desta maneira é possível a análise de eventuais alterações, diminuição ou regeneração dos fragmentos analisados. A análise visual foi realizada com base em Novo (1992). Segundo a autora o processo de interpretação visual de imagens baseia-se em certos princípios de análise, que incluem métodos para detectar, identificar e medir objetos observados a partir de uma perspectiva aérea ou orbital. No processo de interpretação, temos procedimentos de análise (teste de hipótese, convergência de evidências, etc.), técnicas (modelos de percepção, material colateral, visão estereoscópica) e elementos (tonalidade/cor, tamanho, forma, etc.). A interpretação visual de imagens de satélite é feita a partir da análise de certos elementos conhecidos como ‘Elementos de Análise da Imagem’. Estes elementos são: tonalidade, cor, tamanho, forma, textura, padrão, altura, sombreamento, localização e contexto.

- ’ obtenção do mapeamento atualizado referente à situação da cobertura vegetal remanescente da região.

Na FIGURA 1, encontram-se exemplificados alguns fragmentos de vegetação natural que foram suprimidos. Tal fato foi observado após a análise visual comparativa entre imagens de satélite Landsat (1997) e CBERS-2 (2006), município de Cunha, São Paulo.

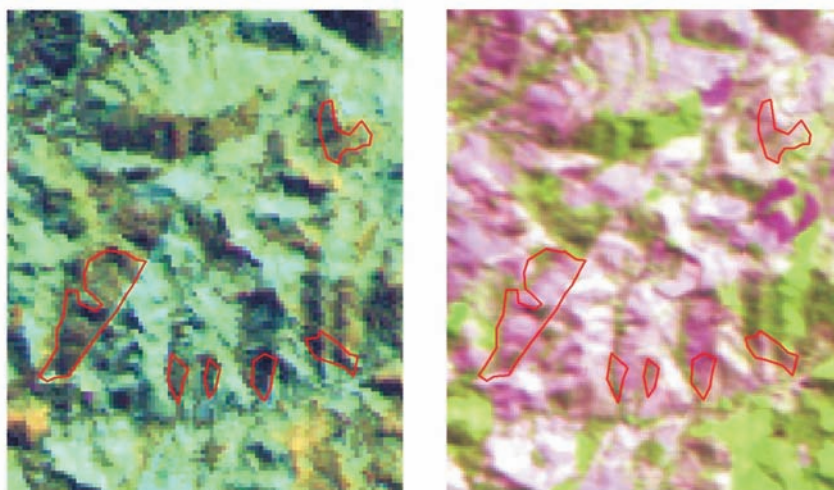


Imagem de Satélite Landsat (1997)

Imagem do Satélite CBERS-2 (2006)

FIGURA 1 - Exemplo de fragmentos de vegetação natural que foram suprimidos, município de Cunha, utilizando-se imagens de satélite Landsat do ano de 1997 e imagem de satélite CBERS do ano de 2006.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados parciais do monitoramento dos remanescentes da cobertura vegetal natural da Região Administrativa do Vale do Paraíba são apresentados na FIGURA 2, bem como a articulação das imagens de satélite CBERS-2 que abrangem a área.

Percebe-se que as áreas que apresentaram algum tipo de alteração da vegetação natural (redução ou aumento) encontram-se pulverizadas ao longo de toda a Região Administrativa do Vale do Paraíba, mas concentram-se no setor leste da área próxima aos limites com o Estado do Rio de Janeiro. Atualmente o trabalho encontra-se na fase de aferição das informações obtidas no monitoramento.

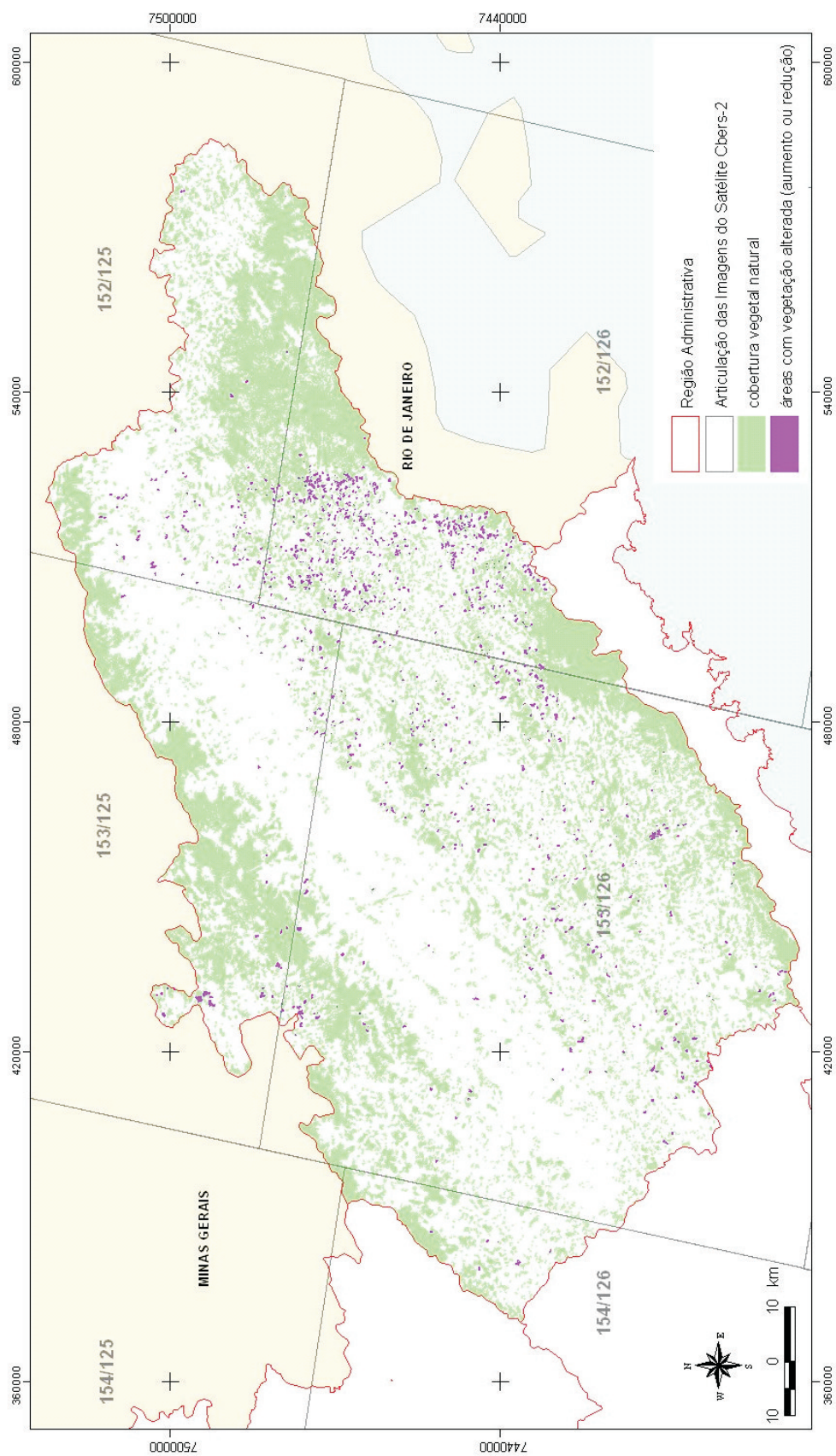


FIGURA 2 - Cobertura vegetal natural e áreas com vegetação alterada, da Região Administrativa do Vale do Paraíba (2006-resultados parciais).

5 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Apesar da adequada resolução espacial proporcionada pelas imagens do satélite CBERS-2, foram encontradas dificuldades na identificação de algumas categorias de vegetação natural especificamente em encostas ‘sombreadas’ e em áreas de relevo acidentado. Propõe-se para a minimização destes problemas, a utilização de fotografias aéreas recentes ou imagens de satélite de alta resolução para checagem de dúvidas.

Para as fases posteriores do trabalho serão elaborados Mapas de Vegetação Natural dos Municípios do Estado de São Paulo. Além disso, está sendo efetuada também a atualização das áreas de reflorestamento de (*Pinus* e *Eucalyptus*) da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGONOV, M.; CHIARINI, J. V. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento. **Bragantia**, Campinas, v. 26, n. 6, p. 93-102, 1967.

KRONKA, F. J. N. *et al.* **Inventário florestal do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 1993. 199 p.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto** – princípios e aplicações. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1992. 308 p.

OGAWA, H. Y. *et al.* **Inventário florestal do Estado de São Paulo** – Vale do Paraíba. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1983. 122 p.

SERRA FILHO, R. *et al.* **Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 1974. 53 p. (Bol. Técn. IF, 11).

MAPEAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ALTO PARANAPANEMA

Marina Mitsue KANASHIRO*
Bruno Oliveira e SOUZA**

1 INTRODUÇÃO

O Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15/09/1965, alterada pela Lei nº 7.803, de 08/08/1993), em seu artigo 2º, define como Áreas de Preservação Permanente locais onde devem ser mantidas todas as florestas e demais formas de vegetação natural. Já, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24/08/2001 define como Áreas de Preservação Permanente: áreas “cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

A vegetação situada ao longo dos cursos d’água recebe o nome de vegetação ripária ou mata ciliar, constituindo sistema de transição entre os ambientes terrestres e aquáticos. Tais áreas apresentam características ecológicas e hidrológicas peculiares e devem ter tratamento diferenciado dos demais terrenos da bacia hidrográfica. As zonas de vegetação ripária têm influência direta na melhoria da qualidade dos rios e lagos pela remoção ou redução dos efeitos dos poluentes. Contribuem para a produção de água de qualidade para a vida aquática, para atividades tais como o abastecimento público, indústria e agricultura e para recreação. Controlam também as taxas de fluxo de água, com reflexos no controle das cheias.

A preservação e recuperação das matas ciliares, aliadas principalmente às práticas de conservação e manejo adequado do solo, para efeito de garantir a proteção dos recursos hídricos, devem considerar a bacia hidrográfica como um todo, evitando-se que o trabalho de restauração se restrinja a uma única propriedade.

No planejamento da recomposição da vegetação ciliar o mapeamento deve localizar e quantificar as áreas a serem reflorestadas, baseando-se nas faixas mínimas estabelecidas pelo Código Florestal.

2 OBJETIVO

O objetivo desse trabalho é efetuar um diagnóstico da vegetação ciliar dos rios e reservatórios integrantes da Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UGRHI Alto Paranapanema através da utilização de técnicas de fotointerpretação e de geoprocessamento. Efetuou-se o mapeamento e a quantificação da vegetação natural remanescente, identificada em suas diferentes categorias de ocorrência, dentro das Áreas de Preservação Permanente - APP's delimitadas de acordo com instrumentos legais vigentes.

A partir deste diagnóstico, buscou-se identificar as áreas críticas com necessidade de revegetação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema localiza-se a sudoeste do Estado de São Paulo, é composta por 34 municípios (FIGURA 1), com área aproximada de 2.071.068 ha, apresentando 298.335 ha de vegetação natural remanescente (Kronka *et al.*, 2005), que corresponde a 14,4% de sua superfície. Possui como atividade dominante a agropecuária, e seus principais produtos agrícolas são: café, tomate, cebola, uva, maçã, pêssego e algodão.

(*) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: marinakanashiro@terra.com.br

(**) Acadêmico do curso de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Bolsista FUNDAP. E-mail: souza.bruno@uol.com.br

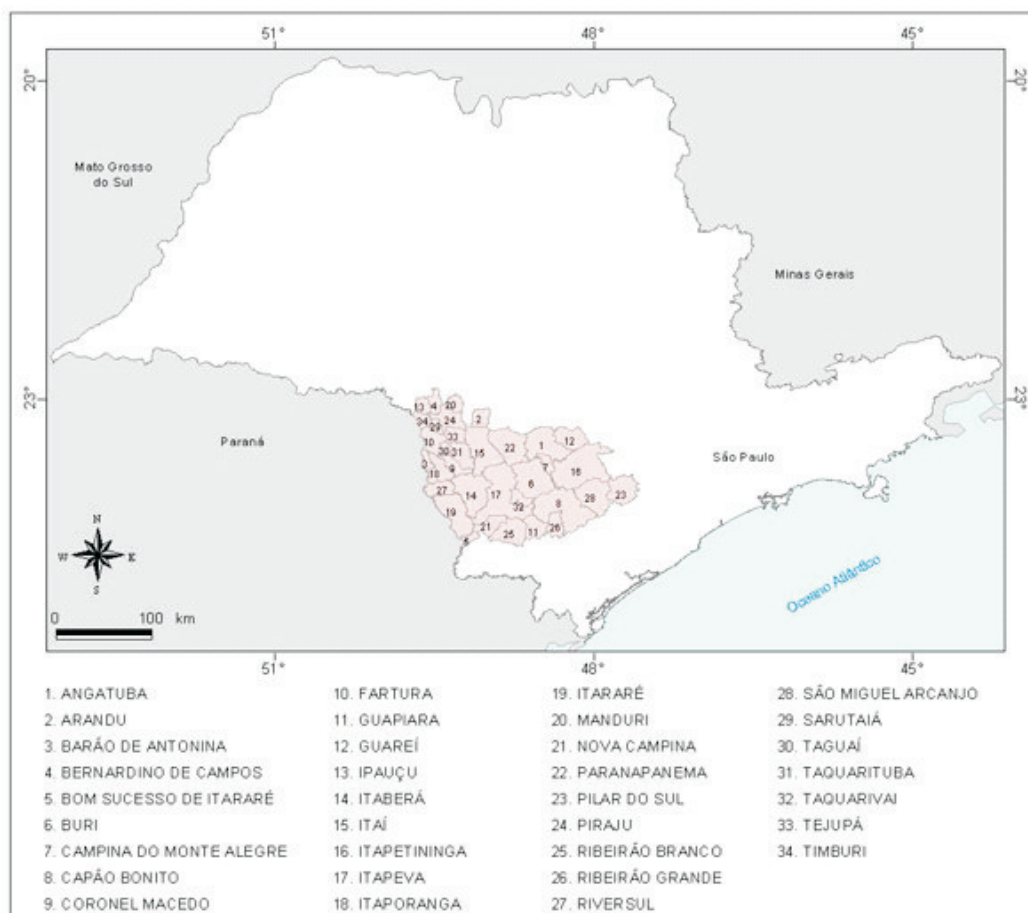


FIGURA 1 Mapa de localização dos municípios integrantes da UGRHI Alto Paranapanema no Estado de São Paulo.

3.2 Base de Dados e Software Utilizado

Foram utilizadas para a execução do projeto cartas topográficas em escala 1:50.000 produzidas pelo IBGE e imagens digitais do satélite LANDSAT 5 e 7 do ano de 2000.

O primeiro passo para desenvolver o projeto foi efetuar o escaneamento das cartas topográficas. Para obter os dados necessários, essas bases foram georreferenciadas, utilizando o software ERDAS e respeitando as informações do datum de cada folha topográfica. Posteriormente, foram digitalizadas e editadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcView, onde foram restituídas as informações da rede hidrográfica, reservatórios e rede viária. Em seguida, observada a largura dos cursos d'água e reservatórios, foram delimitadas as seguintes categorias de áreas de preservação permanente (FIGURA 2), e descritas no Artigo 2º, da Lei nº 4.771 Código Florestal:

“a) ao longo dos rios ou qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

- 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham largura de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham largura de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais, e
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.”

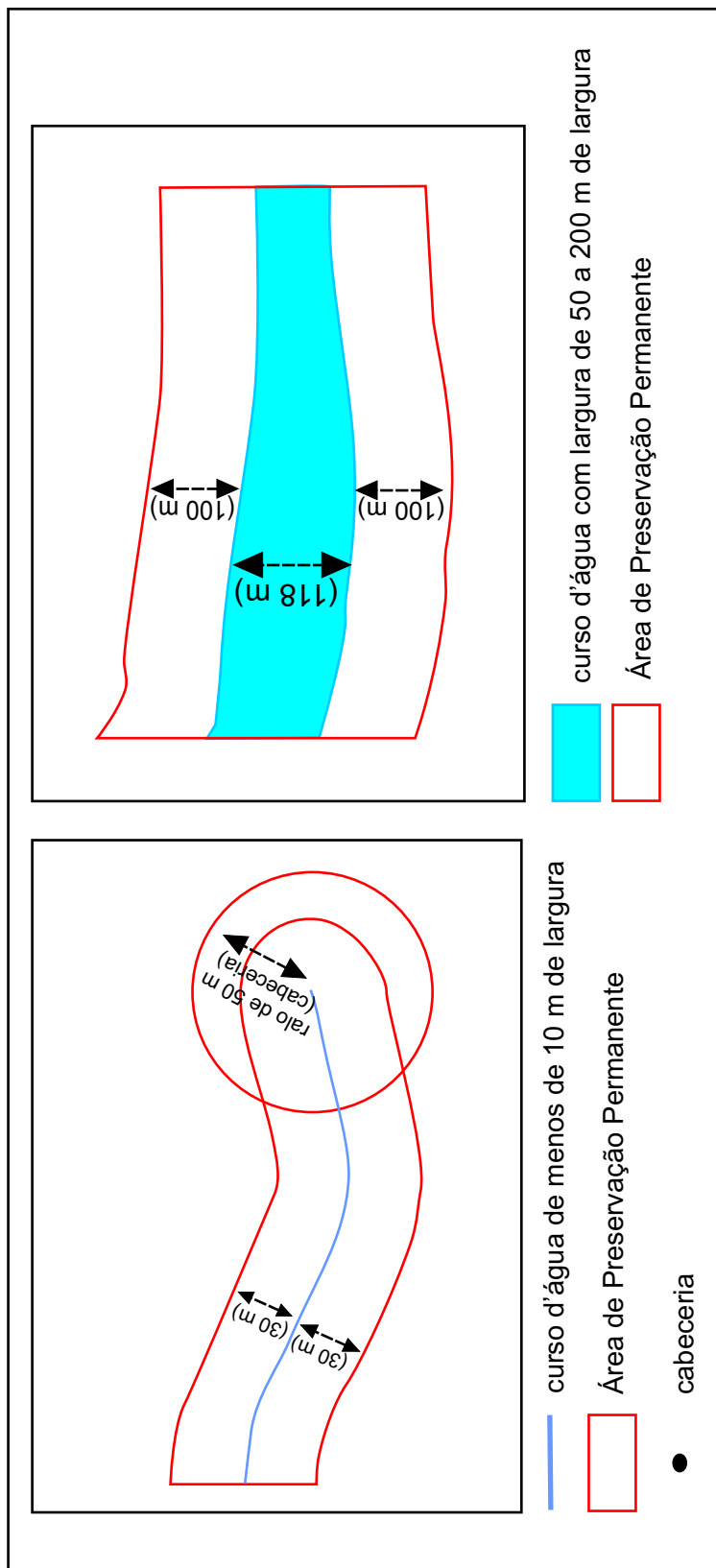


FIGURA 2 Exemplo da espacialização das Áreas de Preservação Permanente, utilizando o programa ArcView.

A partir das imagens de satélite foi feita a interpretação da vegetação natural remanescente nas áreas de preservação permanente, resultando na determinação das categorias de vegetação, na identificação de áreas críticas e suas respectivas quantificações. Com a quantificação da vegetação remanescente nas APP's foram caracterizadas as áreas que necessitariam de recomposição ou não.

O resultado final foi a delimitação de "recortes" por município e respectiva quantificação, com a caracterização da vegetação natural remanescente e a elaboração de mapas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados aqui apresentados fazem parte de uma primeira análise. Os dados obtidos foram organizados considerando-se dois enfoques: os municípios e as diferentes categorias de vegetação.

A quantificação da vegetação natural das Áreas de Proteção Ambiental da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema revelou que, dos 298.335,21 ha da área total da vegetação remanescente, 19,9% – 59.397,36 ha – está localizado em APP's, abrangendo áreas de Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Savana, Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista, Contato Savana/Floresta Estacional Semidecidual, Contato Savana/Floresta Ombrófila e Contato Savana/Floresta Ombrófila Mista (TABELA 1).

A TABELA 2 revela um quadro alarmante, onde grandes proporções de Áreas de Preservação Permanente de todos os municípios da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema precisam ser revegetadas. Os 10 municípios com porcentagens mais altas de necessidade de revegetação são: Barão de Antonina (91,48%), Taguaí (91,30%), Fartura (90,08%), Arandu (89,44%), Manduri (88,76%), Itaporanga (86,45%), Campina do Monte Alegre (85,25%), Riversul (84,87%), Paranapanema (84,50%) e Coronel Macedo (84,21%).

TABELA 1 Dados de vegetação natural remanescente da UGRHI Alto Paranapanema e sua correspondente quantificação em Áreas de Preservação Permanente-APP.

Categoria de Vegetação	Vegetação Remanescente (ha)		
	Município ¹	APP ²	% ³
Contato Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista	32.165,53	6.227,28	19,40%
Contato Savana/Floresta Estacional Semidecidual	31.224,59	6.989,64	22,40%
Contato Savana/Floresta Ombrófila	12.033,51	2.145,33	17,80%
Contato Savana/Floresta Ombrófila Mista	35.208,54	7.577,65	21,50%
Floresta Estacional Semidecidual	72.311,60	15.319,23	21,20%
Floresta Ombrófila Densa	53.962,38	9.156,31	17,00%
Floresta Ombrófila Mista	55.312,99	11.437,87	20,70%
Savana	6.116,07	544,05	8,90%
Total	298.335,21	59.397,36	19,90%

(1) Valor total da vegetação natural remanescente por município.

(2) Valor total da vegetação natural remanescente por APP.

(3) % da vegetação natural remanescente presente nas APP em relação ao total do município.

TABELA 2 Dados de vegetação natural remanescente dos municípios que compõem a UGRHI Alto Paranapanema e correspondentes quantificações.

Município	Vegetação remanescente (ha)			Área a ser revegetada (ha)	Área a ser revegetada (%)
	APP (ha)	Município ¹	APP ²		
Angatuba	8.495,46	8.601,32	1.860,52	6.634,94	78,10
Arandu	1.752,42	1.494,18	185,13	1.567,29	89,44
Barão de Antonina	2.294,49	1.411,85	195,55	2.098,94	91,48
Bernardino de Campos	1.343,77	1.434,17	247,06	1.096,71	81,61
Bom Sucesso de Itararé	2.337,23	3.916,75	728,95	1.608,28	68,81
Buri	11.565,17	15.415,53	3.509,66	8.055,51	69,65
Campina do Mte Alegre	1.739,46	1.023,42	256,6	1.482,86	85,25
Capão Bonito	22.944,51	49.690,41	10.863,94	12.080,57	52,65
Coronel Macedo	2.649,34	2.213,31	418,38	2.230,96	84,21
Fartura	5.573,76	3.680,52	552,64	5.021,12	90,08
Guapiara	7.275,69	11.267,74	1.969,32	5.306,37	72,93
Guareí	3.853,10	6.556,15	1.220,38	2.632,72	68,33
Ipauçu	1.289,09	1.882,85	367,24	921,85	71,51
Itaberá	11.038,98	13.224,78	2.859,49	8.179,49	74,10
Itaí	9.043,46	9.707,80	1.905,95	7.137,51	78,92
Itapetininga	14.011,77	17.237,47	3.740,42	10.271,35	73,31
Itapeva	16.856,58	22.244,61	4.850,03	12.006,55	71,23
Itaporanga	7.304,09	4.877,80	989,52	6.314,57	86,45
Itararé	10.549,77	9.330,78	1.753,55	8.796,22	83,38
Manduri	1.067,17	1.467,36	119,94	947,23	88,76
Nova Campina	5.999,75	9.117,33	1.935,60	4.064,15	67,74
Paranapanema	10.053,42	7.617,61	1.558,01	8.495,41	84,50
Pilar do Sul	6.036,94	16.281,71	2.061,95	3.974,99	65,84
Piraju	4.809,16	5.404,01	1.079,08	3.730,08	77,56
Ribeirão Branco	12.815,51	17.636,53	3.699,36	9.116,15	71,13
Ribeirão Grande	5.819,45	17.431,28	3.070,39	2.749,06	47,24
Riversul	5.064,97	4.168,10	766,16	4.298,81	84,87
São Miguel Arcanjo	8.889,44	18.255,47	3.399,65	5.489,79	61,76
Sarutaiá	1.244,36	1.667,42	313,56	930,80	74,80
Taguaí	1.885,65	613,97	164,02	1.721,63	91,30
Taquarituba	4.221,89	3.681,11	800,02	3.421,87	81,05
Taquarivaí	1.956,72	1.920,47	486,15	1.470,57	75,15
Tejupá	3.499,90	3.758,92	703,70	2.796,20	79,89
Timburi	2.100,86	4.102,48	765,44	1.335,42	63,57

(1) Valor total da vegetação natural remanescente por município.

(2) Valor total da vegetação natural remanescente por APP.

Para a próxima fase do trabalho, pretendemos mapear outras categorias de áreas de preservação permanente existentes no Código Florestal: os topos de morros e montes, e as encostas ou parte destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

5 CONCLUSÕES

Apesar dos resultados de levantamentos atualizados indicarem uma estabilização da tendência histórica dos desmatamentos no Estado de São Paulo (Kronka *et al.*, 2005), o não cumprimento da legislação ambiental leva à caracterização de um quadro alarmante, em que grandes proporções de Áreas de Preservação Permanente da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Alto Paranapanema necessitam ser revegetadas.

Apesar da condição preocupante das Áreas de Proteção Permanente da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, os resultados desta pesquisa poderão vir a ser de grande valia no desenvolvimento de programas de reversão deste quadro, já que, além de apresentar um detalhado diagnóstico da situação da cobertura vegetal, estruturou-se toda uma base georreferenciada que facilitará o processo de monitoramento e poderá servir como referência para mapeamentos futuros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Estabelece o Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 set. 1965.

_____. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 25 ago. 1965.

KRONKA, F. J. N. *et al.* **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto Florestal, 2005. 199 p.

NÚCLEO DE TREINAMENTO JOVENS VIVEIRISTAS UM SEGMENTO DE INCLUSÃO SOCIAL EM PINDAMONHANGABA

João Bosco da SILVA*
Laércio Toledo CORTÊZ**

1 INTRODUÇÃO

Decorridos mais de 4 anos da implantação do Núcleo de Treinamento, Projeto “Jovens Viveiristas” no Viveiro Florestal de Pindamonhangaba do Instituto Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, vimos surgir no cenário da inclusão social um grande interesse pela educação dos adolescentes. O projeto seleciona jovens na faixa etária de 14 a 17 anos que, em sistema de parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente, a Prefeitura Municipal e empresas privadas, visam desenvolver estratégias voltadas à solução de problemas de cunho sócio-econômico, através de cursos profissionalizantes.

Neste sentido, aproveitando a oportunidade de se formar jovens capazes de confrontarem as suas perspectivas e anseios profissionais e pessoais junto às estruturas do projeto, além de oferecer aprimoramento e capacitação profissional, é promovido o resgate da juventude, principalmente nos bairros carentes, oferecendo-lhes oportunidades nos cinco setores estabelecidos pelo Núcleo de Treinamento: Produção de Mudanças, Banco de Sementes, Horta Orgânica, Apicultura e Educação Ambiental.

A realização desta pesquisa justifica-se pelo envolvimento do adolescente estudante com o meio ambiente. Por meio do desenvolvimento de técnicas de domesticação vegetal, tem-se o envolvimento conscientizado nas atividades que tendem a capacitar o colaborador a trabalhar em grupo, com a comunidade, recebendo suporte integrativo e noções profissionais que servirão como alicerce na continuidade do projeto.

Procuramos demonstrar a implantação do projeto Jovem Viveiristas no Viveiro Florestal de Pindamonhangaba, delineando sua forma organizacional. A realidade a ser pesquisada é transformada em modelos de atividades distintas que requerem a ação social como complemento, o que faz sentido discutir a eficácia dos conteúdos assimilados pelos jovens, servindo como roteiros de estudo e exercícios para o desenvolvimento de pesquisas, considerando o papel relevante da natureza no bojo da Geografia Humana.

São observadas as expectativas geradas na formação de profissionais cidadãos participativos e construtores de uma sociedade equilibrada, justa e do tão sonhado modelo de Desenvolvimento Sustentável, que entra definitivamente na agenda deste trabalho, como um propósito de ação social, cujo segmento inclui a temática da inclusão juvenil, com forte relação com a cultura e a família.

Considera-se como pano de fundo o modelo econômico vigente que, por sua vez, interfere na sociedade, exigindo cada vez mais um direcionamento para os aspectos de sustentabilidade. Estes questionamentos tornam-se assunto temático em escala sociológica, principalmente quando o processo de inclusão por conta da restauração biocultural é incorporado na educação do adolescente, intervindo positivamente no comportamento e na realidade familiar e escolar do aluno ‘ Jovem Viveirista, o que é representado nesta pesquisa através de uma correlação social e prática com o Estatuto da Criança e do Adolescente.

(*) Acadêmico do curso de Geografia da Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Sociais e Letras. Bolsista da FUNDAP. E-mail: joaobosch@yahoo.com.br
(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

2 METODOLOGIA

O estudo está sendo realizado numa área de aproximadamente 10 hectares, onde ocorrem as atividades vinculadas ao Projeto Jovens Viveiristas, no município de Pindamonhangaba, área gerenciada pelo Sistema Estadual de Florestas - SIEFLOR - da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

O levantamento de campo é desenvolvido como estudo de caso do Projeto, utilizado como base temática para um Trabalho de Conclusão de Curso no âmbito das Ciências Sociais, enfatizando a importância do papel desempenhado pelas parcerias dentro do projeto. Nesta discussão, utilizamos a metodologia de *Libaut*, que abrange os objetivos e fases da pesquisa no aspecto informacional compilatório, interpretativo, normativo sistemático e semântico, bem como métodos de observação direta e experimental, adequado ao embasamento bibliográfico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conceito de inclusão social refere-se ao “*processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais, cidadãos que dela foram excluídos, no sentido de terem sido privados do acesso aos seus direitos fundamentais*” (Brasil, 2007).

Neste mesmo direcionamento, para atender aos objetivos da pesquisa, é necessário dialogar com as disposições estabelecidas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, no que diz respeito a valores da ação social, encontrados nos artigos I, 79 e 87 (Brasil, 1990).

A sociedade atual enfrenta graves problemas relacionados à carência de emprego, moradia e saneamento ambiental. Em termos urbanos e peri-urbanos, destaca-se os direcionamentos proporcionados pelo Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, que regulamenta o capítulo de política urbana (Artigos 182 e 183) da Constituição Federal de 1988, definindo a função social da cidade como a assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos.

O Projeto Jovem Viveirista insere-se neste contexto como alternativa para o estabelecimento de ações de ordem pública e interesse social, efetivando a função social da cidade em prol do bem coletivo, da segurança, bem estar dos cidadãos, equilíbrio ambiental e capacitação profissional. Em complemento, em notícia veiculada no Jornal do Senado (2006), temos que “o Senador Cristovam Buarque (PDT - DF) disse que o Brasil deve estabelecer prazos para o cumprimento das metas referentes à melhoria da vida das crianças e dos adolescentes conforme compromisso com a ONU até 2015”.

O desenvolvimento do Projeto Jovem Viveirista como mecanismo de inclusão social juvenil, possibilita a inserção de jovens e adolescentes em um processo de formação profissional, noções de civilidade e cidadania, no qual a própria inclusão social é atribuída neste trabalho como resultado esperado da aplicabilidade de políticas de planejamento socioambiental.

De acordo com Santos (2000), “a cultura, forma de comunicação do indivíduo e do grupo com o universo, é uma herança, mas também um reaprendizado das relações profundas entre o homem e o seu meio, um resultado obtido através do próprio processo de viver”. Na abordagem do Projeto Jovem Viveirista é imprescindível uma mudança de foco da educação tradicional para a cultura ambiental, cujo objetivo é transmitir ao treinando a importância da herança de nossos antepassados, considerando que “*é a cultura e a linguagem que fornecem ao pensamento os instrumentos para a sua evolução. O simples amadurecimento do sistema nervoso não garante o desenvolvimento de habilidades intelectuais mais complexas. Para que se desenvolvam, precisam interagir com alimento cultural, isto é, linguagem e conhecimento*” (Galvão, 1995).

As FIGURAS 1 a 3 ilustram alguns dos momentos de intervenção do Projeto Jovem Viveirista, com os familiares e com os próprios treinandos.

SILVA, J. B. da; CORTÊZ, L. T. Núcleo de Treinamento Jovens Viveiristas um segmento de inclusão social em Pindamonhangaba.



FIGURA 1 ‘ A comunicação com os familiares dos Jovens Viveiristas.



FIGURA 2 ‘ Aula teórica sobre produção de mudas.



FIGURA 3 ‘ Mesa metálica de tubetes contendo mudas de azaléia, estágio inicial da manutenção.

Como o sentido da inclusão não se limita à área social, apresentamos com o Projeto Jovem Viveirista alternativa de inclusão relacionada ao conhecimento cultural e à possibilidade de geração de renda. Neste processo, existem alguns instrumentos considerados indispensáveis: a linguagem e o teor empregado para transmissão das idéias e pensamentos é um deles.

As ações de inclusão juvenil podem colaborar para que o adolescente demonstre sua capacidade, levando-o a melhorar sua auto-estima. Uma visão de futuro é buscada em complemento, por meio do empreendedorismo humano sustentável e do desenvolvimento de projetos de negócios ambientais próprios.

Visando cumprir a médio prazo as propostas delineadas no Projeto, foram traçados alguns pilares básicos. O primeiro deles é manter o foco, devendo-se concentrar em seus pontos fortes; esta orientação é repassada para o empreendedorismo juvenil, dessa forma, os treinandos estarão mais preparados para obter sucesso quando ingressarem no mercado de trabalho. O segundo pilar refere-se as parcerias. No sistema de parcerias, cuja abrangência nos setores torna-se extensiva e participativa no campo da inserção social, o envolvimento de diversos atores possibilita o desenvolvimento dos cursos de capacitação, considerando sua estrutura tanto para enriquecimento curricular como para fins de obtenção de bolsa estudo. Destaca-se, o papel do colaborador para um futuro promissor e próspero dos jovens em função do Projeto “Jovens Viveiristas” e do Projeto de Ação Jovem que aparece do bojo do tema que desenvolvemos.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa desenvolvida aponta a existência de uma ação efetiva de inclusão social em âmbito local, proporcionada pelo Projeto Jovens Viveiristas, caracterizada como ação de cidadania, que observa os seguintes aspectos: o jovem treinando deve estar participando ativamente do meio escolar; é fornecida uma cesta básica pela Prefeitura Municipal, entregue no local onde desenvolve o Projeto, no Viveiro Florestal de Pindamonhangaba. A mesma deverá ser retirada pelos pais ou responsáveis pelo jovem, o que implica no envolvimento familiar.

No âmbito do Projeto, a temática da inclusão social é desenvolvida com o apoio institucional e com base em parcerias, possibilitando tratar da inserção do jovem adolescente como um significativo processo de formação profissional incluindo noções de civilidade e cidadania. Pode-se concluir a partir deste estudo de caso, que existe uma atividade de restauração biocultural, efetiva e consistente, utilizando a geografia humana como objeto social para apontar positivamente as relações do ser e do agir no ambiente natural, visando à construção de uma sociedade mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.**

_____. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências.

_____. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. 2001.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Inclusão social.** Disponível em: <<http://www.ibict.br>>. Acesso em: 23 mar. 2007.

GALVÃO, I. **Uma concepção dialética do desenvolvimento infantil.** 13. ed. Petrópolis: Vozes, 1995. 134 p.

INKELES, A. **O que é Sociologia?** 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1971. 196 p.

JORNAL DO SENADO. Brasília, DF: Senado Federal, ano 12, nº 2.401/86, 02 de julho de 2006.

PINDAMONHANGABA (Município). **Lei Orgânica Municipal.** Título VI, Art. 190. Pindamonhangaba, 2002.

SANTOS, M. **Espaço do cidadão.** 5. ed. São Paulo: Nobel, 2000. 142 p.

PERCEPÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS RESIDENTES NO PARQUE ESTADUAL ALBERTO LÖFGREN SOBRE O CONCEITO DE POSSE RESPONSÁVEL¹

Ágata Cobos SALGADO²
Lenon Candido SALES²
Daniela Alves Pereira de ANDRADE³
Elaine Aparecida RODRIGUES⁴

1 INTRODUÇÃO

As possíveis decorrências relacionadas à grande população de cachorros presente no Parque Estadual Alberto Löfgren - PEAL, vem preocupando cada vez mais pesquisadores do Instituto Florestal, fomentando diversas pesquisas e projetos para o enfrentamento deste problema (Catarucci & Kotez, 2006; Carvalho, 2006).

Entre as conseqüências negativas da interação Cão *versus* Unidade de Conservação estão a perda da biodiversidade local e o risco de transmissão de doenças para funcionários e visitantes do Parque.

Devido à problemática, em 2006 foi executado o “Plano de Ação para Cães e Gatos Residentes e Errantes do Parque Estadual Alberto Löfgren”. Em decorrência do Plano de Ação, foi realizada a campanha “Animal Legal! Dono com Saúde fase 1” com coleta de sangue dos animais, vacinação e cadastro no RGA. A segunda fase da campanha, administrando o reforço da vacinação, foi realizada em 25 de novembro de 2006.

No PEAL existem cães domiciliados de propriedade dos funcionários residentes. Também há uma grande população de animais comunitários que são alimentados por freqüentadores e funcionários. Além destes, existem também os animais errantes, cães abandonados que moram nas ruas e acabam se dirigindo para as dependências do PEAL. Quando a população de cães errantes aumenta muito, o Centro de Controle de Zoonoses é acionado para retirar estes animais. Todavia, como o Parque recebe cerca de 4 mil visitantes por semana que “sentem pena” dos animais abandonados, estes cães encontram alimentação fácil, o que torna o ambiente propício ao seu desenvolvimento. Neste contexto, mesmo com a retirada periódica, novos indivíduos chegam e novamente a população de cães aumenta.

Em geral, as pessoas têm pouco conhecimento sobre os cuidados que um animal de estimação necessita, de modo que a falta de informação pode ser visualizada como um dos fatores de crescimento da população de cães abandonados.

Neste contexto, questionamos como controlar a população de cães domésticos como espécie invasora no PEAL e qual o nível de compreensão do conceito de posse responsável que os funcionários residentes do PEAL possuem. A hipótese da pesquisa considera que a conscientização ambiental sobre posse responsável e sobre a perda da biodiversidade é a melhor estratégia para controlar a superpopulação de cães no Parque. Esta conscientização se faz necessária por que as pessoas dizem que “cuidam” de seus animais, mas não praticam os cuidados necessários para o bem-estar físico, psicológico e ambiental do seu cão.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo é o Parque Estadual Alberto Löfgren, no bairro do Horto Florestal, zona Norte da cidade de São Paulo. O Parque pode ser dividido em três partes. O Arboreto da Vila Amália, uma floresta urbana secundária dividida por várias quadras para pesquisa e usado como ciclovia. A área de uso público, que de segunda a domingo, recebe em média 4 mil visitantes, além da área administrativa, na qual se localiza a sede do Instituto Florestal e residências ocupadas por funcionários do próprio Instituto.

(1) Parte de Monografia: “O cão doméstico como espécie exótica invasora no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo”. Finalista na Febrace 2007 - Feira Brasileira de Ciências e Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

(2) Alunos do Programa de Jovens Meio Ambiente e Integração Social (PJ-MAIS) da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e do Ensino Médio na E. E. Francisco Voccio. E-mail: agatacobos@hotmail.com

(3) Acadêmica do curso de Relações Internacionais do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas. Bolsista PIBIC/CNPq/IF.

(4) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

A pesquisa caracteriza-se como estudo quantitativo. Entre as técnicas de coleta de dados, além do levantamento de dados primários, foram consultados dados secundários, incluindo revisão documental sobre o Plano de Ação para Cães e Gatos Residentes e Errantes do Parque Estadual Alberto Löfgren e revisão bibliográfica sobre o histórico do Parque, pesquisa de opinião, posse responsável, espécies exóticas invasoras e áreas protegidas.

Segundo o Instituto Paulo Monte Negro (2006) são sete as etapas necessárias para a realização de uma pesquisa quantitativa: definição do objetivo da pesquisa; definição da população e da amostra; elaboração dos questionários; coleta de dados (campo); processamento dos dados (tabulação); análise dos resultados; apresentação e divulgação dos resultados. A técnica de coleta de dados refere-se ao conjunto de processos e instrumentos elaborados para garantir o registro das informações, o controle e a análise dos dados. Para a pesquisa, foi elaborado um formulário constituído por questões fechadas, dicotômicas, sendo algumas dependentes e de múltipla escolha. Após aplicação do pré-teste e respectivas alterações, o mesmo apresentou 17 questões com numeração alfabética de A a Q. As respostas das questões foram numeradas sequencialmente de 1 a 60, na Ficha de Respostas, para facilitar a coleta de dados.

A pesquisa de opinião foi realizada em conjunto pelos dois pesquisadores do projeto, no dia 15 de novembro, no período das 09:00 às 15:00 horas, depois de um treinamento feito pela orientadora, enfatizando a importância da postura, a entonação da voz, as roupas adequadas para a atividade e a abordagem correta para aproximação.

A amostra da pesquisa foi probabilística, ou seja, todo o universo da pesquisa foi conhecido através da relação fornecida pela Seção de Pessoal. No PEAL residem 62 funcionários, sendo que o número de moradias constituiu a população ou universo da pesquisa. A amostra foi aleatória, uma vez que os indivíduos entrevistados foram selecionados ao acaso. O nível de confiança para a determinação da amostra foi de 95%, com um erro amostral de 10% para uma população homogênea. Estes indicadores determinaram uma amostra com 38 elementos, todavia, como vários moradores viajaram na data de aplicação, foram entrevistados 20 indivíduos. Os dados foram codificados no próprio processo de entrevista, sendo em seguida tabulados e analisados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies exóticas invasoras constituem uma das principais causas da extinção de espécies nativas do mundo, ocasionando grandes perdas econômicas e, em muitos casos, gerando enfermidades nos seres humanos (Hernandez, 2002). Segundo a autora, as espécies exóticas invasoras foram responsáveis pela extinção de 39% das espécies que desapareceram no planeta desde o ano 1600, sendo que a destruição de habitat fica em segundo lugar com 36%.

Remetendo à discussão para o tema dos cães como espécie exótica invasora em áreas protegidas, podemos dizer que os cães ferais domésticos são um dos principais predadores dos animais silvestres em áreas protegidas em todo o mundo, embora o número de presas caçadas por estes animais não seja registrado de maneira precisa. Segundo Galetti & Sazima (2006), os cães ferais têm um grande impacto sobre a vida selvagem do bioma Mata Atlântica, especialmente em áreas onde os animais silvestres precisam locomover-se entre os fragmentos florestais.

No Parque Estadual Alberto Löfgren, em São Paulo, foram observados dois gambás mortos por cães, enquanto um terceiro foi resgatado de arbusto onde havia sido acuada por um cão. Outros animais também podem sofrer ataques de cães e apresentarem suas populações reduzidas no Horto, como o jacaguaçu e o veado catingueiro⁵. A TABELA 1 apresenta uma estimativa da população de cães, considerando que os animais domésticos e errantes correspondem a observações realizadas no período de 12 meses.

(5) ANTUNES, A. Z. *Cães como espécies exóticas invasoras*. Documento Interno, 2006.

TABELA 1 ' Estimada de Animais do PEAL, com base em observações de campo realizadas no período de abril/05 a abril/06.

Enquadramento dos animais	Número de indivíduos
Animais Domiciliados	62
Animais Comunitários	25
Animais Errantes	90
Total de Animais	177

Se por um lado existem cães domiciliados cujos proprietários negligenciam cuidados básicos, por outro existe uma grande e crescente população de cães errantes, abandonados pelos donos, perdidos ou que já nasceram nas ruas, colocando em risco a saúde pública. No Parque do Horto, estes animais errantes bem como aqueles comunitários podem acarretar a transmissão de zoonoses além da alteração da biodiversidade local e da predação de animais silvestres.

O abandono e o mau-trato de animais silvestres, domésticos ou domesticados, é crime previsto na Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, em seu artigo 32. No município de São Paulo, a Lei nº 13.131, de 18 de abril de 2001, dispõe sobre o registro, vacinação, guarda, apreensão e destinação de animais, além de prever o controle reprodutivo de cães e gatos, e a educação para a posse responsável. De acordo com a Primeira Reunião Latino-Americana sobre Posse Responsável, este conceito refere-se “a condição na qual o guardião de um animal de companhia aceita e se compromete a assumir uma série de deveres centrados no atendimento das necessidades físicas, psicológicas e ambientais de seu animal, assim como prevenir os riscos (potencial de agressão, transmissão de doenças ou danos a terceiros) que seu animal possa causar à comunidade ou ao ambiente, como interpretado pela Legislação vigente” (Souza *apud* Santana *et al.*, 2004).

A partir deste conceito, a FIGURA 1 mostra os resultados da pesquisa de opinião feita com os funcionários residentes no PEAL em relação às questões específicas sobre atitudes que revelam uma posse responsável.

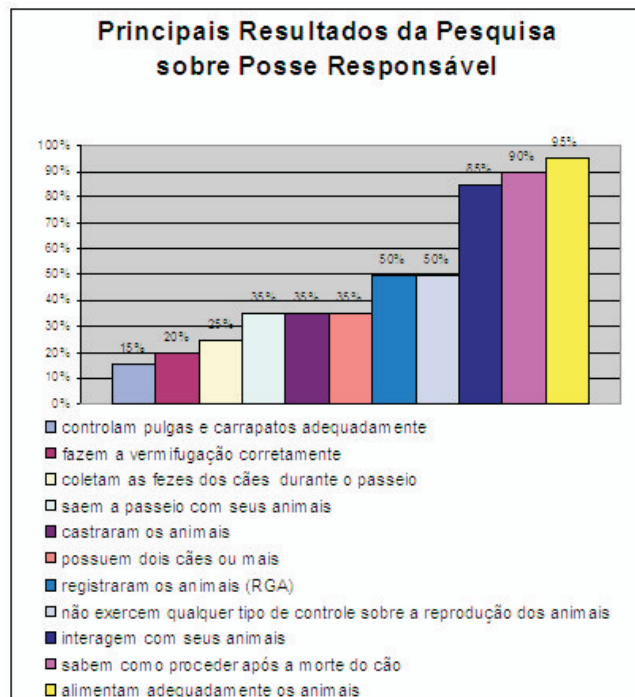


FIGURA 1 ' Principais resultados da pesquisa sobre posse responsável para os funcionários residentes do Parque Estadual Alberto Löfgren, 2006.

De acordo com os resultados da pesquisa de opinião, podemos concluir que vários aspectos de uma posse responsável são desconsiderados pelos funcionários residentes no PEAL, uma vez que os itens vermifugação, passeio e identificação dos animais, por exemplo, não foram lembrados. O próprio conceito de posse responsável não é conhecido por boa parte dos entrevistados (45%).

Conforme destacado por Santana *et al.* (2004), a falta de planejamento das pessoas, segundo os princípios da posse responsável, gera comportamentos inadequados em relação aos animais, como a compra pelo mero impulso de consumir, sem pensar nos cuidados, necessidades e despesas decorrentes desta propriedade. Quando estes “animais de estimação” adoecem, envelhecem ou “dão muito trabalho” são, com frequência, descartados pelos seus donos.

4 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A problemática de cães domésticos em áreas protegidas pode ser analisada sob a ótica de espécie exótica invasora. No caso do PEAL, além do comprometimento da biodiversidade local, estes animais podem trazer riscos à saúde humana. No Parque, existem cães domiciliados junto à funcionários residentes, cães ditos comunitários que são alimentados por funcionários e cães errantes, animais abandonados ou que nasceram na rua e que acabam permanecendo no Parque.

Os resultados da pesquisa de opinião mostram que os moradores do PEAL têm, em geral, pouco conhecimento sobre os cuidados básicos e necessários que devemos ter com os animais domésticos, negligenciando as necessidades físicas, psicológicas e ambientais de seus animais e, muitas vezes, não evitando os riscos de transmissão de doenças.

Quanto aos animais domiciliados, percebemos que seus respectivos donos acreditam que somente por ter a posse do animal já são donos responsáveis, sem considerar todos os cuidados necessários para o bem estar do animal. Da mesma forma, por falta de informação sobre estes cuidados, acabam facilitando a entrada e permanência de animais errantes e comunitários, aumentando a sua população sem considerar os riscos para a sua própria saúde e para a área protegida.

Sendo assim, a melhor estratégia é fazer a conscientização ambiental dos funcionários, visitantes e moradores do entorno, sobre posse responsável, espécies exóticas e riscos à biodiversidade local. A educação para a posse responsável é fundamental para que se alcance uma real aplicação das leis relativas à fauna, no sentido de se mudar condutas e prevenir o abandono futuro de animais. Cabe lembrar que estes animais são vítimas da falta de responsabilidade das pessoas, que precisam conhecer seus deveres como proprietário para diminuir a incidência de cães nas ruas e de agressão aos animais.

5 AGRADECIMENTOS

À Seção de Ecologia Florestal, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho, à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, pela implantação do Núcleo de Educação Ecoprofissional Horto/Cantareira e pela condução do Programa de Jovens ' Meio Ambiente e Integração Social, ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, V. F. **As espécies invasoras representam um perigo a biodiversidade.** Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/veterinaria/as-especies-invasoras-representam-um-perigo-%EO-biodiversidade-206/artigo>>. Acesso em: 2 nov. 2006.

CATARUCCI, A.; KOTÉZ, L. **Relatório de apresentação de dados dos cães domiciliados, comunitários e errantes do Parque Estadual Alberto Löfgren.** 2006. (Inédito).

SALGADO, A. C. *et al.* Percepção dos funcionários residentes no Parque Estadual Alberto Löffgren sobre o conceito de posse responsável.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. **Natureza humana**, Curitiba, v. 4, p. 58-63, 2006.

HERNANDEZ, G. **Invasores en Mesomérica y El Caribe**. San José: UICN, 2002. 54 p.

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Ação do Ibope pela educação**. Disponível em: <www.ipm.org.br>. Acesso em: 5 nov. 2006.

SANTANA, L. R. *et al.* Posse responsável e dignidade dos animais. In: BENJAMIN, A. H. (Org.). CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 8., 2004, São Paulo. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2004.

SÃO PAULO (Estado). Centro de Controle de Zoonoses. **Programa Saúde Animal**. Disponível em <http://www6.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/saude/vigilancia_saude/ccz/0009>. Acesso em: 2 nov. 2006.

O PERFIL DOS VISITANTES DO PARQUE ESTADUAL DO MORRO DO DIABO (PEMD – SP)

Juliana Ferreira de CASTRO¹
Helder Henrique de FARIA²
Andréa Soares PIRES³
Felipe Augusto Santos SILVA⁴

1 INTRODUÇÃO

Em São Paulo, no ano de 1941 sob o resguardo do Instituto Florestal e com a finalidade de Floresta Protetora, foi criada a Reserva do Morro do Diabo. No ano de 1986, entretanto, tal área passou para a categoria de Parque Estadual (Faria & Pires, 2006).

O Parque Estadual Morro do Diabo - PEMD, localizado no município de Teodoro Sampaio, possui 33.845,33 ha abrangidos pelos limites do Decreto 750 (Brasil *apud* Faria & Pires, 2006), que define a existência legal e os domínios da Mata Atlântica. Atualmente, o PEMD é uma das áreas núcleos da Reserva da Mata Atlântica Brasileira (*id, ibid.*).

A floresta do PEMD, classificada como mata latifoliada tropical semidecídua, permite espaço para a vida de diversas espécies animais e vegetais, inclusive algumas ameaçadas de extinção. Cabe mencionar que a maior reserva de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) do Estado de São Paulo está nas matas do PEMD, e o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), animal dado como extinto durante algumas décadas, também habita o Parque (*id, ibid.*).

Para que a sociedade desfrute deste meio natural preservado, o Programa de Uso Público do PEMD oferece desde 1989 opções diversas de recreação, lazer e educação ambiental em contato com a natureza. No ano 2000 foram monitorados pelo Programa 3.382 visitantes, já no ano de 2005 essa quantia subiu para 9.500 pessoas que visitaram a Unidade (*id, ibid.*).

Entender o Uso Público ocorrente nos Parque e outras categorias de Unidade de Conservação requer a construção e manutenção de um banco de dados. Mensurar e relatar o Uso Público é elemento fundamental para o manejo da visitação em Parques (Eagles, 2002).

Todas as atitudes de manejo dependem de informações. Quanto melhor a qualidade das mesmas, maiores são as oportunidades para um manejo mais eficiente. As informações sobre os visitantes e suas atividades permitem aos gestores lidar com o aumento do volume de visitas. Além do que, o monitoramento do Uso Público deveria ser uma atividade de manejo indispensável. Os dados gerados são indicadores críticos das funções naturais, sociais e econômicas desempenhadas pelos Parques (Eagles, 2002).

Segundo Haricks & Huds *apud* Freitas *et al.* (2000), conhecer o perfil de visitantes das UC's permite instituir um manejo estruturado na utilização sustentável dos recursos naturais.

Para Savi *apud* Freitas *et al.* (2000), após se conhecer o perfil dos visitantes torna-se possível a tomada de decisões com maior qualidade, através da possibilidade da aplicação de medidas e técnicas mais objetivas, o que gera racionamento e otimização de recursos materiais, financeiros e humanos.

Hanazaki & Pagani *apud* Freitas *et al.* (2000) afirmam o quão importantes são estas investigações para o planejamento e elaboração de planos de manejo, e Griffith *apud* Freitas *et al.* (2000) ressalta suas importâncias para a retroalimentação dos sistemas administrativos das UC's.

O principal objetivo do presente trabalho é traçar as características de determinada população, de modo que o mesmo segue a linha das pesquisas descritivas.

(1) Graduanda em Turismo, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP. E-mail: juboraceia@yahoo.com.br

(2) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: helderdefaria@gmail.com

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: deapires@yahoo.com.br

(4) Graduando em Turismo, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP. E-mail: barbaunesp@yahoo.com.br

2 MATERIAL E MÉTODO

Para tanto, inicialmente optou-se pelo questionário como instrumento de investigação. Tal escolha deu-se em função deste instrumento possibilitar a coleta de dados de forma sistemática e ordenada. Para a elaboração do mesmo foram consultadas referências bibliográficas dos seguintes autores: Kataoka (2004); Sabino Júnior *et al.* (2004); Magro (2002) e Oñate (1992).

De posse do instrumento de investigação foram abordados 150 visitantes do PEMD, durante os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2006. Os questionários foram aplicados as sextas, sábados e domingos, para no máximo 10 indivíduos de cada grupo que visitara o Parque, sendo que os visitantes componentes da amostra contribuíram de maneira voluntária e aleatória. A aplicação do instrumento de investigação deu-se na área correspondente a Sede do PEMD, ao final das visitas. Dentre os indivíduos amostrados foram excluídos apenas os menores de 15 anos de idade.

Os questionários consistiram em uma investigação sobre as características socioculturais dos visitantes, informações obtidas sobre o Parque anteriores à visita, as características da visita, as motivações dos visitantes para irem ao PEMD, as oportunidades vivenciadas dentro do Parque, a qualidade dos atrativos/recursos/serviços da Unidade, as expectativas futuras dos visitantes com relação à UC e o grau de satisfação dos mesmos com a visita.

Posteriormente os dados foram tabulados e analisados de acordo com suas freqüências absolutas e relativas, com o auxílio do ‘software’ *Microsoft Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os indivíduos amostrados, 45,5% pertencem ao sexo masculino e 54,5% ao sexo feminino, demonstrando sutilmente a presença de um pouco mais de mulheres do que homens no Parque. Apenas 17,5% dos visitantes do PEMD já conhecem outra UC.

Predominantemente, 81,5% dos visitantes são originários da Região Sudeste do Brasil, seguidos de 10,5% oriundos da Região Centro-Oeste, 6,5% que vem da Região Sul e de 1,5% provenientes da Região Norte.

A faixa etária dos visitantes é constituída principalmente por jovens com idade variando entre 15 e 20 anos (62,5%). Os indivíduos na faixa entre 21 e 40 anos correspondem a 28,5% dos entrevistados. Quanto aos visitantes mais maduros, com idade entre 41 e 60 anos correspondem a 8%. Já os da 3ª Idade, representam apenas 1%.

O grau de escolaridade mais alto alcançado pelos visitantes demonstra que 33,5% já cursaram o Ensino Fundamental e que 18% possuem o Ensino Fundamental incompleto. Os visitantes com o Ensino Médio completo correspondem a 32% e os graduados a 12,5%. Apenas 4% dos visitantes possuem pós-graduação.

A grande maioria dos visitantes (67,5%) são estudantes, sendo que destes, por sua vez 51,5% estudam em escola/colégio/faculdade pública e 16% cursam escola/colégio/faculdade particular. Os visitantes que trabalham correspondem a 23%, seguidos dos que cuidam do lar (3,5%) e dos que não estudam ou trabalham (2,5%). Com pequena representação encontram-se os indivíduos que estudam e trabalham (1,5%). Dentre todos os componentes da amostra apenas 0,5% fazem serviço comunitário, independente de ser essa a única atividade realizada pelo indivíduo ou não.

A renda média familiar indicada pelos entrevistados demonstra que a maioria (89,5%) recebe entre R\$ 1.750 e R\$ 3.500 mensais, fato este duvidoso. Apenas 8,5% têm sua renda média familiar entre R\$ 350 e R\$ 1.749 mensais. E quanto aos 2% restantes, suas rendas médias familiares são superiores a R\$ 3.500 mensais.

Os questionários também revelaram que 65,5% dos visitantes possuem acesso domiciliar a internet e 35,5% possuem veículo próprio. Entre os meios de comunicação mais utilizados pelos visitantes para se manterem atualizados a televisão foi o veículo de informação mais mencionado (80,5%), seguido da internet (73,5%), das informações adquiridas através dos diálogos com outros indivíduos (41,5%), da leitura de revistas (40%), da leitura de jornais (36,5%) e por fim da audiência às emissoras de rádio (27,5%).

Dentre os meios mencionados pelos visitantes para obterem informações sobre o Parque antes da visita, 65,5% afirmaram terem adquirido informações sobre o PEMD na escola, 61,5% junto a amigos/colegas/familiares, 16,5% viram acerca do Parque em programas de televisão, 14% já haviam lido a respeito da UC em folhetos turísticos, 10% já leram sobre o PEMD em jornais, 4,5% obtiveram informações através da internet e 3,5% já consultaram livros e revistas com conteúdos referentes ao Parque.

Dentre os visitantes do PEMD, a grande maioria (71,5%) compõe visitas técnicas de escolas/colégios/faculdades, 20% refletem grupos de amigos/família, 6,5% são grupos de empresas e apenas 2% dos indivíduos vão ao PEMD sozinhos. O tamanho dos grupos está assim distribuído; 28,5% estão compostos entre dois e vinte indivíduos, 28% entre vinte e um e quarenta elementos e 43,5% entre quarenta e um e sessenta e cinco visitantes.

Com relação aos veículos utilizados pelos visitantes para irem ao Parque, 64% utilizam ônibus, seguidos de 26,5% dos indivíduos que utilizam carro, de 5,5% utilizadores de microônibus/van, de 2% que vão de moto e por fim de 2% que se transportam de bicicleta. Quanto ao tempo de permanência dos indivíduos no Parque, 28% permanecem até quatro horas, 34,5% entre quatro e seis horas, 17,5% entre seis e vinte e quatro horas e 20% mais de um dia.

Quanto aos motivos que atraem os visitantes ao PEMD, conhecer o Morro do Diabo é a resposta mais mencionada (80%), seguida de caminhar pelas trilhas (72%), observar árvores/demais espécies vegetais (50,5%), observar aves/insetos/demais animais silvestres (46%), fotografar/filmar a paisagem (40,5%), conhecer o Museu/Centro de Visitantes (36,6%), escutar o canto das aves/ruídos de animais silvestres (27,5%), observar as borboletas (18%), hospedar-se em meio à natureza (18%), utilizar o quiosque/churrasqueira (15,5%), participar de um evento (5,5%), utilizar o campo de futebol (4%) e realizar pesquisa (2%).

A aplicação do instrumento de investigação revela que é muito alta a oportunidade dos visitantes respirarem ar puro dentro do Parque; demonstra também que são altas as oportunidades de: sentir-se cercado pela natureza, experienciar paz/tranquilidade, ter a sensação de perder a noção das horas, tratar a natureza com respeito, desfrutar a sensação de estar em um local rústico, aprender sobre conservação da natureza, desfrutar da própria criatividade, aprender sobre a dinâmica da natureza, aventurar-se, sentir-se livre, conhecer melhor os amigos e fazer exercícios. Foi classificada como média pelos visitantes a oportunidade de fazer recreação.

Os visitantes avaliam como alta a qualidade dos seguintes recursos/atrativos/serviços do PEMD: quatro trilhas, Centro de Visitantes, Museu do Parque, hospedaria, sinalização, coleta de lixo e serviço de guias. São designadas como regular a qualidade dos seguintes recursos/atrativos/serviços do Parque: uma trilha, locais para descanso, oferta de água potável e estacionamento.

As expectativas futuras dos visitantes quanto à infra-estrutura receptiva do PEMD demonstram que 65,5% desejam a implementação de locais para acampar, 61,5% esperam a implementação de trilha aquática a ser realizada com caiaque, 58,5% aguardam a implementação de um telefone público, 54,5% acreditam ser necessário oferecer venda de alimentos/refrescos/souvenires, 52% anseiam pela oferta de arborismo, 50,5% desejam a oferta de rappel, 48% desejam a implementação de mais banheiros, 48% mencionam a disponibilização de área para banho, 46,5% esperam a oferta de tirolesa e 10,5% sugerem outras mudanças. Dentre as últimas estão à implementação de uma maior área de lazer com playground, a maior divulgação dos contatos do PEMD, a oferta de mais guias, o aumento do número de lixeiras, a realização de palestras sobre o Parque com recursos audiovisuais antes de se conhecer a Unidade e a realização de visitas com portadores de deficiência.

Por fim, 49% dos visitantes afirmam que a visita ao PEMD superou suas expectativas, seguidos de 45,5% que garantem que a visita atendeu suas expectativas e dos 5,5% restantes que asseguram que a visita ao Parque foi razoável.

4 CONCLUSÕES

Após esta análise é possível perceber que o público do PEMD é composto, em média, por indivíduos jovens (15 a 20 anos), estudantes de escolas/colégios/faculdades, residentes na Região Sudeste do Brasil. De um modo geral é possível afirmar que as escolas/colégios/faculdades são os maiores difusores de informações a respeito da Unidade.

O Parque é procurado majoritariamente por grupos, sendo que a maior parte destes é composta por mais de quarenta indivíduos. O tamanho dos grupos é uma variável que merece atenção, é necessário um estudo mais profundo para se avaliar os impactos advindos da visitação em grandes grupos. Porém cabe mencionar que os guias do PEMD recebem a orientação de levar no máximo quarenta indivíduos pelas trilhas do Parque, no entanto o presente estudo demonstrou que tal orientação não procede.

Por conta da predominância da visitação de grupos na Unidade os ônibus são os veículos que mais adentram as matas do Parque, e pelo fato da sede do PEMD estar distante cerca de quinze quilômetros do centro urbano não há visitantes que vão caminhando até a UC. Assim sendo, percebe-se que a disponibilidade de um veículo de transporte torna-se um fator limitante para os visitantes irem ao Parque.

O principal atrativo para os indivíduos que visitam o Parque é fazer a trilha que leva ao Morro do Diabo, entretanto percebe-se que os visitantes do PEMD em geral buscam um estreitamento de suas relações com os ambientes naturais. Quando se analisa as oportunidades vivenciadas pelos visitantes durante a visita pode-se observar que há um grande espectro de potenciais que muito agradam aos visitantes, ou seja, há muito para se experienciar em uma visita ao Parque.

De um modo geral os recursos/atrativos/serviços do PEMD são julgados como adequados pelos visitantes, no entanto há entre estes a expectativa de que em uma próxima visita a infra-estrutura receptiva do Parque tenha se aprimorado. Os dados apresentados revelam que é possível afirmar que a visita ao PEMD agrada aos visitantes.

Percebe-se que o Parque é local muito utilizado pelas escolas/colégios/universidades para estimular a educação ambiental entre seus estudantes, além de permitir o relacionamento do homem com a natureza.

Sugere-se que o tipo de pesquisa efetuada deva ser realizada periodicamente, para que se atualizem as diversidades de um mesmo plano social e para que os administradores possam usar os dados obtidos no redirecionamento das ações de manejo do PEMD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EAGLES, P. F. J. Tourism-use measurement and reporting in parks and protected areas. **Parks**, Gland, v. 12, n. 1, p. 3-10, 2002.

FARIA, H. H. de; PIRES, A. S. (Coord.). **Parque Estadual do Morro do Diabo: plano de manejo**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2006. 311 p.

FREITAS, W. K. ; MAGALHÃES L. M.; GUAPYASSÚ M. S. O perfil dos visitantes da Floresta da Tijuca (PNT-RJ). In: REDE NACIONAL PRÓ-UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (Org.). Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2., 2000, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, 2000. p. 250-258.

KATAOKA, S. Y. **Indicadores da qualidade da experiência do visitante no Parque Estadual da Ilha Anchieta**. 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MAGRO, T. C. *et al.* **Uso turístico do ambiente natural em Brotas: manejo do público visitante**. São Paulo: [s.n.]. 1 CD-ROM. Windows 98 ou superior.

OÑATE, L. C. **Estudio de los patrones de visitación y las oportunidades recreativas en una área protegida de Costa Rica**. 1992. 99 f. Dissertação - Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE, Turrialba.

SABINO JÚNIOR, J.; MEDINA, P. B.; ANDRADE, L. P. **Visitantes mal-comportados e piraputangas obesas: a pressão da visitação pública sobre *Brycon hilarii* no Balneário Municipal de Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil**. Disponível em: <http://www.riodaprata.com.br/downloads/piraputangas_gordas.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2006.

SANTOS, G. E. O; COSTA, B. V. **Perfil dos visitantes dos parques da cidade de São Paulo**. [S.l.]: [s.n.], 2004. 1 CD ROM. Windows 98 ou superior.

PROGRAMA DE USO PÚBLICO DO PARQUE ESTADUAL DE PORTO FERREIRA

Patrícia CARREIRO¹
Maisa Iandra Marciano dos SANTOS²
Paulo Roberto de OLIVEIRA³
Sonia Aparecida de SOUZA⁴

1 INTRODUÇÃO

O Parque Estadual de Porto Ferreira - PEPF, Unidade de Conservação do Instituto Florestal com área de 611,55 hectares, foi criado em 1962 por ser considerado um dos últimos remanescentes da vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Mata Ciliar da região nordeste interior do Estado de São Paulo.

A Categoria de Manejo “Parque” prevê o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (Brasil, 2000).

Programas de Uso Público em unidades de conservação têm como objetivos mais amplos, proporcionar a integração da comunidade com a área natural, despertar a consciência crítica para a necessidade de conservação dos recursos naturais, culturais e históricos, bem como estimular a sua participação no manejo e na valorização dessa área (Tabanez, 2000).

O Programa de Uso Público - PUP⁴ do Parque Estadual de Porto Ferreira - PEPF⁴ teve início em 1992, passou por uma reestruturação nos anos de 1997, 2000 e 2002. Compreende os subprogramas de educação ambiental, interpretação da natureza, ecoturismo e eventos.

2 OBJETIVOS

Os objetivos do Programa de Uso Público do Parque Estadual de Porto Ferreira são:

- ‘ oferecer atividades de educação ambiental, interpretação da natureza, e ecoturismo à comunidade;
- ‘ divulgar a importância e características do meio biofísico, aspectos legais e históricos do Parque;
- ‘ desenvolver ações integradas com os demais programas de manejo, e
- ‘ elaborar instrumentos sistemáticos para a sua avaliação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Uso Público

O PEPF conta com uma Área de Uso Público com Centro de Visitantes, Quiosques (FIGURAS 1 e 2), *Playground*, Arboreto de Essências Nativas, Recanto da Harmonia e Estacionamento com placas interpretativas.

O Centro de Visitantes possui auditório com capacidade para 45 alunos para apresentação de palestras e filmes ecológicos, sala de exposições com mostruários, pôsteres, animais taxidermizados, xiloteca, sanitários e copa.

Próximo ao Centro de Visitantes há 1 quiosque grande para lanche, com capacidade para 40 pessoas com mesas e bancos, pia, 2 sanitários femininos e 2 masculinos, 2 quiosques pequenos com mesas e bancos; um *playground* de madeira de reflorestamento, e o Arboreto de Essência Nativas com placas.

(1) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Central Paulista - UNICEP. Bolsista da Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP.
E-mail: patycarreiro@bol.com.br

(2) Aluna do 3º ano do Ensino Médio da Escola Profa. Pedrina Pires Zadra. Bolsista da Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP.

(3) Monitor do Programa de Uso Público “ Parque Estadual de Porto Ferreira, Instituto Florestal.

(4) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.



FIGURA 1 ‘ Área de Uso Público com Centro de Visitantes.

FIGURA 2 ‘ Quiosques, *Playground*, Arboreto de Essências Nativas, Recanto da Harmonia e Estacionamento com placas interpretativas.

3.2 Trilhas

No PUP são utilizadas 03 (três) trilhas: a Trilha Interpretativa das Árvores Gigantes, a Trilha da Lagoa do Cerrado e a Trilha do Rio Mogi-Guaçu.

A Trilha Interpretativa das Árvores Gigantes é a mais utilizada e dispõe de sinalização e recursos interpretativos, tais como sete placas indicativas, vinte e três placas de identificação de espécies vegetais, sete painéis e um folder ilustrativo. Com 3.500 metros de extensão, inicia-se na área de vegetação de Cerrado, nas proximidades da sede do Parque, passa pelo limite com a Fazenda São Judas Tadeu, adentra a Floresta Estacional Semidecidual e chega à Mata Ciliar do ribeirão dos Patos. O nome tem origem em exemplares centenários de espécies vegetais como jequitibá-rosa, jequitibá-branco, cedro, peroba e figueira.

3.2 Atividades

As atividades são monitoradas para as professores, estudantes e outros grupos organizados e autoguiadas para o público em geral.

3.2.1 Atividades monitoradas

A estratégia do PUP para atendimento à comunidade escolar é o **Programa Orientado para Estudantes** que tem o objetivo geral oferecer atividades monitoradas de educação ambiental e interpretação da natureza para professores e estudantes, contribuindo para o desenvolvimento e vivência da temática ambiental, abordando temas como o histórico do Parque, as características do meio biótico e abiótico, conservação da natureza, biodiversidade, ecologia, desmatamento, mata ciliar, problemas ambientais e principais ameaças.

A divulgação desse programa é realizada durante os meses de janeiro e fevereiro, quando são enviados convites e programação de atividades às escolas do município de Porto Ferreira e região, através das Diretorias de Ensino Estaduais e Departamentos Municipais de Educação, disponibilizando três dias da semana para visitas ‘terça, quarta e quinta-feira, e nas semanas comemorativas do Meio Ambiente e da Árvore, todos os dias. As escolas agendam antecipadamente as visitas e escolhem as atividades de acordo com os objetivos e tempo disponível, e ainda, de acordo com o perfil do grupo, faixa etária e grau de escolaridade. As atividades oferecidas são:

- ‘ palestras sobre as principais características do Parque;
- ‘ apresentação de filmes ecológicos;
- ‘ visitas à sala de exposições;
- ‘ caminhada monitorada na Trilha Interpretativa das Árvores Gigantes com paradas e interpretação dos principais aspectos ecológicos;
- ‘ caminhada monitorada na Trilha da Lagoa;
- ‘ visita ao Arboreto de Essências Nativas;
- ‘ atividades lúdicas (brincadeiras com material reciclado e outras dinâmicas);
- ‘ realização de semanas comemorativas do Meio Ambiente e da Árvore, e
- ‘ cursos para professores e para a comunidade.

3.2.2 Atividades autoguiadas

Segundo Ham (1992), as excursões autoguiadas, assim como as guiadas, podem ter propósitos muito específicos, como, por exemplo, demonstrar/revelar as interdependências entre plantas e animais, explicar os aspectos significativos de um sítio histórico e ainda ter propósitos mais gerais como criar consciência, fomentar a apreciação, sugerir uma nova maneira de pensar e observar algo.

Para Cardoso *et al.* (2002), as trilhas autoguiadas visam oferecer maior autonomia aos visitantes, sendo considerada mais uma opção de recreação, interpretação e educação ambiental, de forma que, independente de monitoria, os visitantes adquiram informações sobre a importância dos recursos naturais e seu uso sustentável.

Com a reestruturação do Programa de Uso Público em dezembro de 2002, o PUP passa a oferecer atividades autoguiadas para o público em geral durante a semana e, principalmente em finais de semana e feriados. Ao chegar na Unidade, os visitantes são encaminhados à Área de Uso Público onde são recebidos no Centro de Visitantes por um monitor que fornece informações e distribui o folder do Parque e da Trilha, tendo a opção de ficar na área, desfrutando da infra-estrutura disponível ou realizar a Trilha das Árvores Gigantes ou a Trilha do Rio Mogi-Guaçu.

3.3 Recursos Humanos

Para o desenvolvimento do PUP o Parque atualmente conta com uma coordenadora, um monitor e duas estagiárias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os últimos anos, o Parque recebeu 16.660 visitantes, sendo 8.782 através do Programa Orientado para Estudantes, 1.383 de outros grupos organizados e 6.495 em atividades autoguiadas, conforme TABELA 1. O decréscimo no atendimento em 2006 está relacionado à interdição da Trilha das Árvores Gigantes, principal atrativo do Parque, para manutenção e recuperação, tendo em vista a queda de um jequitibá-rosa “gigante”.

TABELA 1 – Número de visitantes do PUP do PEPF.

Ano	Nº Visitantes Estudantes	Nº de Visitantes Outros Grupos	Nº de Visitantes Ativ. Autoguiadas	Nº total de Visitantes
2002	1.273	194	44	1.511
2003	1.909	128	1.772	3.809
2004	1.696	490	1.658	3.844
2005	2.109	385	1.714	4.208
2006	1.760	166	1.142	3.068
2007	35	20	165	220
	8.782	1.383	6.495	16.660

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PUP está em fase de implementação, sendo ainda necessário investimentos em recursos e materiais para adequação dos subprogramas educação ambiental e interpretação da natureza. No entanto, com os recursos disponíveis e com a permanência de um monitor e duas estagiárias durante a semana e em finais de semana e feriados, o PEPF vem desenvolvendo sistematicamente atividades previstas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação e em seu Plano de Manejo, buscando apoio comunitário à sua conservação.

6 AGRADECIMENTOS

À PqC Dra. Marlene F. Tabanez, Chefe do PEPF pelo apoio no desenvolvimento das atividades e à toda equipe de funcionários e voluntários que colaboraram e colaboram com o desenvolvimento do Programa de Uso Público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). Brasília, DF: MMA/SBF, 2000. 32 p.

CARDOSO, M. M. *et al.* Implantação da trilha auto-guiada na Estação Experimental e Ecológica de Assis (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. v. 1, p. 454-463.

HAM, S. H. **Interpretación ambiental:** una guía práctica para gente con grandes ideas y presupuestos pequeños. Golden: North American Press, 1992. 437 p.

TABANEZ, M. F. **Significado para professores de um programa de educação ambiental em unidade de conservação.** 2000. 313 f. Dissertação (Mestrado em Metodologia de Ensino) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

AS RESERVAS DA BIOSFERA URBANAS NA PROMOÇÃO DO PROTAGONISMO JUVENIL E DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DA RESERVA DA BIOSFERA DO CINTURÃO VERDE DA CIDADE DE SÃO PAULO*

Daniela Alves Pereira de ANDRADE**
Elaine Aparecida RODRIGUES***

1 INTRODUÇÃO

A exclusão social, segundo Segrega (1999) é um dos fenômenos que produziram maior impacto na América Latina durante os anos 80 e 90. O autor sublinha o surgimento desta nova dimensão da pobreza como exclusão social, com marginalização da economia, da sociedade formal e do circuito de produção-distribuição-consumo, e não mais como “exploração” *strictu sensu*. Entre os vários outros desafios levantados, Segrega (1999) cita também a crescente degradação e destruição do meio ambiente, como conseqüência de um crescimento econômico irracional.

Destaca-se a complexidade de inter-relações envolvidas e o desafio de se conceber políticas públicas articuladas para dar conta desta realidade, que carece de um enfoque interdisciplinar para sua compreensão e enfrentamento. Na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo - RBCV, declarada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO, em 09 de junho de 1994, os problemas ambientais não podem ser resolvidos se os problemas sociais forem ignorados. Esta situação é agravada pelo fato de que as áreas mais ambientalmente sensíveis e importantes (as chamadas periferias e zonas periurbanas) são também as que apresentam maiores concentrações de exclusão social (Izique, 2003).

Especificamente em relação ao município de São Paulo, residem cerca de 11 milhões de habitantes, em uma área de aproximadamente 800 km². Ao considerar em conjunto os municípios que formam a região metropolitana, a população chega a 19 milhões de habitantes, ocupando uma mancha contínua de aproximadamente 1600 km². O processo de ocupação do meio físico da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP ocorreu de forma acelerada e desorganizada. Foram ocupadas as várzeas dos rios Tietê e Pinheiros, os frágeis morros que constituem as atuais frentes de expansão urbana, uma periferia física e humana que avança desastrosamente sobre os espaços vitais da cidade, como os 547 km² das áreas de proteção aos mananciais, ocupados por mais de 1 milhão de paulistanos em condições precárias de saneamento (Lombardo, 2003). A Região Metropolitana de São Paulo é cercada por 2.797 favelas em um anel de 70 quilômetros quadrados, que avança sobre as áreas de proteção ambiental (Soares & Duran, 2006).

Devido à complexidade do espaço urbano, sua gestão sustentável necessita de mudanças estruturais nas concepções de planos e de políticas públicas. O conceito de reserva da biosfera e sua aproximação ao contexto urbano, estabelece as bases para um planejamento integrado dos sistemas urbanos e periurbanos, possibilitando a visualização de suas equivalências com outros sistemas ecológicos, pois evidencia uma série de características que, em conjunto, conferem unicidade ao ecossistema urbano e periurbano.

Nesta perspectiva, em 1990, iniciou-se o processo de criação da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo - RBCV, declarada pela UNESCO em 09 de junho 1994. Neste mesmo ano, foi implantado o projeto “*Práticas Agroflorestais e a Participação do Jovem em Áreas Periurbanas*”, no município de São Roque, com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação - FAO. O respectivo projeto foi reestruturado, consolidando em 1996 o “*Programa de Jovens, Meio Ambiente e Integração Social - PJ-MAIS*”, com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Ciência, Educação e Cultura - UNESCO. O PJ-MAIS constitui uma proposta de intervenção socioambiental, baseada na constatação de que as políticas públicas em favor do meio ambiente devem, necessariamente, envolver a sociedade. O PJ-MAIS é um programa de educação ecoprofissional e formação integral de adolescentes entre 15 e 21 anos de idade, habitantes de zonas periurbanas e de entorno de áreas protegidas da RBCV, em situação de vulnerabilidade social.

Este trabalho teve como objetivo analisar o Programa de Jovens, Meio Ambiente e Integração Social - PJ-MAIS, como proposta de intervenção socioambiental adequada ao conceito de reserva da biosfera urbana.

(*) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(**) Discente do curso de Relações Internacionais do Centro Universitário Faculdades Metropolitanas Unidas - UNIFMU. Bolsista do CNPq.

(***) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Local de Estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida na Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, declarada pela UNESCO em 09 de junho de 1994, sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Sua área abrange 73 municípios, totalizando 1.540.032 ha, nos quais residem cerca de 23.000.000 de habitantes. Em 1996, com o apoio da UNESCO, a RBCV iniciou o Programa de Jovens ‘ Meio Ambiente e Integração Social - PJ-MAIS, desenvolvendo suas atividades nos chamados Núcleos de Educação Ecoprofissional - NEEs, estabelecidos em sistema de parceria entre estado, sociedade civil, prefeituras e inúmeros parceiros locais.

O primeiro Núcleo foi implantado no município de São Roque, em 1996. Em 2006 o Programa contava com 14 NEEs, implantados em 11 municípios integrantes da RBCV (Caieiras, Cajamar, Cotia, Diadema, Embu-Guaçu, Guarulhos, Itapeverica da Serra, Santo André-Paranapiacaba, Santo André-Parque do Pedroso, Santos, São Bernardo do Campo, São Roque, São Paulo-Horto/Cantareira e São Paulo-Perus). Para este trabalho são considerados os municípios com NEEs implantados até 2006.

2.2 Metodologia

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa (Bauer *et al.*, 2002), utilizando o estudo de caso como uma análise holística (Yin, 1994). O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. Para a coleta de dados foram adotados os seguintes procedimentos: 1) documentação: foram utilizados relatórios e documentos internos da coordenação da RBCV, guias de implementação de novos núcleos, projetos técnicos, artigos científicos, teses desenvolvidas sobre o PJ-MAIS; 2) registros arquivais: foram utilizados registros organizacionais, organogramas, registros com número de alunos atendidos do programa; 3) entrevistas: as entrevistas constituíram-se de natureza aberta não estruturadas, realizadas com os alunos e técnicos envolvidos no Programa, visando à identificação da funcionalidade da estrutura de gestão do PJ-MAIS e análise da proposta metodológica/pedagógica; 4) observação-participante: neste tipo de observação o pesquisador não é meramente observador passivo, podendo assumir uma variedade de papéis em determinada situação. Para este estudo, foram consideradas a participante nas reuniões de coordenação e de planejamento das atividades para o ano de 2006.

O referencial teórico da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Alcamo *et al.*, 2003) e do conceito de reserva da biosfera constituem o modelo conceitual para o estudo de caso (UNESCO, 1996; UNESCO, 2003).

3 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

O enfoque ecossistêmico foi definido na segunda reunião das Partes Contratantes da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) (2ª Reunião Yakarta, novembro de 1995) como “uma estratégia para o manejo integrado de terras, extensões de água e recursos vivos que promove a conservação e o uso sustentável de modo eqüitativo” (CDB/PNUMA, 1999a; 1999b). O conceito de serviços ambientais é parte desta discussão e representa os benefícios que os indivíduos obtêm dos ecossistemas (Daily *apud* Alcamo *et al.*, 2003). Se por um lado existe uma demanda crescente pelos serviços ambientais, por outro ocorre uma degradação cada vez mais aguda da capacidade que os ecossistemas têm para proporcioná-los. A própria falta de conhecimento constitui uma das barreiras à proteção do patrimônio natural.

Considerando a humanidade parte integrante dos ecossistemas (CDB, 2001), o meio urbano configura-se, ao mesmo tempo, em habitat do ecossistema humano e em grande gerador de vetores de alteração ambiental, evidenciando a relevância das tendências demográficas. Devido à complexidade do espaço urbano, sua gestão sustentável necessita de mudanças estruturais nas concepções de planos e de políticas públicas, desenvolvendo processos de gestão participativos. Embora o enfoque de gestão das áreas protegidas considerando a “dimensão humana” não constitua nenhuma novidade (Jaeger, 2005), em geral, esses instrumentais ainda são timidamente aplicados. Dentro do Programa MAB da UNESCO, as reservas da biosfera se baseiam em um conceito que aponta explicitamente para a conciliação da conservação e do desenvolvimento, numa perspectiva socioambiental integradora.

Conceitualmente, as reservas da biosfera constituem sítios destinados a explorar e demonstrar enfoques da conservação e do desenvolvimento sustentável em escala regional (Jaeger, 2005). Especificamente no tocante às Reservas da Biosfera Urbanas - RBUs, as mesmas são definidas como “reservas caracterizadas por importantes áreas urbanas dentro ou adjacentes a seus limites, onde os ambientes natural, socioeconômico e cultural são moldados por influências e pressões urbanas. São estabelecidas e geridas para a mitigação dessas pressões com vistas à melhoria da sustentabilidade urbana e regional” (UNESCO, 2003). O conceito de reserva da biosfera e sua aproximação ao contexto urbano, estabelece as bases para um planejamento integrado dos sistemas urbanos e periurbanos, possibilitando a visualização de suas equivalências com outros sistemas ecológicos, pois evidencia uma série de características que, em conjunto, conferem unicidade ao ecossistema urbano e periurbano.

Na RBCV, existem interfaces indissociáveis entre a problemática social e ambiental, principalmente porque as áreas mais ambientalmente sensíveis e importantes, localizadas nas chamadas periferias e zonas periurbanas, são também as que apresentam maiores índices de exclusão social (Izique, 2003). Para o enfrentamento deste desafio, desde 1996, é desenvolvido na RBCV o PJ-MAIS, em um sistema de parcerias entre estado, sociedade civil, prefeituras e inúmeros parceiros locais.

Os locais de treinamento do PJ-MAIS são os chamados Núcleos de Educação Ecoprofissional - NEEs. A secretaria executiva da RBCV, exercida pelo Instituto Florestal da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, é responsável pela coordenação geral do Programa, realizando permanentemente assessoria técnica, pedagógica e mercadológica, enquanto a Associação Holística de Participação Comunitária e Ecológica ‘ Núcleo da Terra - AHPCE atua como parceira desde 1997, na captação de recursos e operacionalização de ações no âmbito da rede de NEEs. Embora não façam parte da gestão do Programa, a UNESCO, o Ministério do Meio Ambiente e a Fundação Florestal de São Paulo são apoiadores permanentes da Coordenação. Dentre os apoiadores pontuais, estão a Fundação das Nações Unidas, Fundo Nacional dos Direitos Difusos e o Banco Mundial.

Em âmbito local, as coordenações de núcleos são geralmente assumidas pelas prefeituras municipais em parceria com outras instituições do setor privado, não governamental, acadêmico ou voluntariado. Embora haja um rol de parcerias em cada núcleo, as prefeituras municipais são as principais responsáveis pelo desenvolvimento local dos NEEs, disponibilizando espaço, estrutura, equipe técnica e de apoio. A articulação de parceiros locais também é responsabilidade do município.

O Programa cresceu expressivamente nos últimos dois anos, com o ingresso de quatro novos municípios e seis novos núcleos. Em 10 anos de existência, foram atendidos cerca de 1.300 jovens. Entre 2000 e 2006 o PJ-MAIS e seus parceiros promoveram 670 oportunidades de atuação no ecomercado de trabalho, beneficiando mais de 300 jovens (RBCV, 2006).

O processo de capacitação tem duração de dois anos e é realizado simultaneamente à educação do ensino médio. A educação ecoprofissional implica na criação de oportunidades de participação, treinamento e capacitação em quatro oficinas temáticas: i) Produção e manejo agrícola e florestal sustentáveis; ii) Turismo sustentável; iii) Consumo, lixo e arte; e iv) Agroindústria artesanal.

As situações de pobreza dos jovens resultam, em parte, da insuficiência das ações do Estado e das famílias, que não conseguem criar condições favoráveis para que os jovens acumulem as qualificações e competências necessárias para participar das estruturas produtivas que incorporam aceleradamente inovações tecnológicas. Além de promover a inclusão social dos jovens participantes do Programa e de suas comunidades, o PJ-MAIS contribuiu para a conservação e o uso sustentável dos serviços ecossistêmicos proporcionados pelos ecossistemas da RBCV.

As experiências vivenciadas pelos jovens do Programa no ecomercado de trabalho, registradas no período 2000 a 2006, podem ser subdivididas por meio das 4 oficinas que compõem o PJ-MAIS. Na área de Turismo Sustentável, foram registradas 437 oportunidades. Nesta modalidade de experiência ecoprofissional destacam-se as atividades de caminhadas em trilhas para estudo do meio, monitoria de visitantes em unidades de conservação, monitoria em áreas naturais ou temáticas de propriedades particulares, atividades de recreação em meios de hospedagem, orientação a turistas em áreas turísticas.

Na modalidade de produção e manejo agrícola e florestal sustentáveis (PROMAFS), constam 22 oportunidades vivenciadas pelos educandos, por meio de atividades de recuperação de áreas florestais, e implantação de hortas orgânicas em escolas.

Na categoria de agroindústria artesanal, são 16 oportunidades. Destaca-se a produção de lanches para trilhas, como complemento da atividade turística, além de oficinas monitoradas sobre alimentos saudáveis e sua produção. Na modalidade de consumo, lixo e arte, foram registradas 178 oportunidades. Destaca-se a condução de oficinas de reciclagem com públicos diversos, abordando a questão de padrões de consumo, descarte do lixo e sua utilização como matéria-prima para artesanato. Constatam ainda os trabalhos encomendados para eventos específicos, como máscaras para carnaval e cartões de Natal, além da produção de acessórios e enfeites para consumidores finais.

Além das oportunidades de ecomercado diretamente relacionadas às oficinas, também foram vivenciadas 17 oportunidades em projetos socioambientais, contemplando atividades de apoio a diversas secretarias municipais e atividades de apoio administrativo e logístico a projetos socioambientais.

De acordo com o Marco Estatutário (UNESCO, 1996), as funções das reservas da biosfera são: *i)* conservação: contribuir para a conservação das paisagens, dos ecossistemas, das espécies e da diversidade genética; *ii)* desenvolvimento: impulsionar um desenvolvimento econômico e humano que seja sustentável do ponto de vista social, cultural e ecológico; e *iii)* apoio logístico: apoiar projetos demonstrativos, de educação e de capacitação em temas ambientais, e a investigação e observação permanente dos aspectos locais, regionais, nacionais e globais vinculados à conservação e ao desenvolvimento sustentável. Em relação a estas funções, a linha de ação do PJ-MAIS se configura como estratégias de intervenção relacionada à conservação, desenvolvimento e apoio logístico. No tocante à conservação, faltam, entretanto dados quantitativos para validar a eficácia dessas ações na conservação dos ecossistemas, espécies e diversidade genética. Na função de desenvolvimento, nota-se que o PJ-MAIS cumpre esse papel à medida que se delinea como estratégia integrada que busca inserir segmentos de comunidades excluídas das regiões periurbanas, no chamado ecomercado de trabalho, com o objetivo de viabilizar a geração de renda a partir de atividades econômicas que contribuam com a conservação ambiental (Rodrigues *et al.*, 2006).

Uma das lacunas existentes em relação ao Programa é a ausência de dados quantitativos sobre sua contribuição para a conservação ou recuperação dos ecossistemas ameaçados. A base local do PJ-MAIS constitui o principal ponto frágil, em decorrência da descontinuidade gerencial das prefeituras. As mudanças quadrienais no governo municipal podem acarretar alterações no corpo técnico dos núcleos, inclusive comprometendo a condução. Para consolidar a base legal e institucional do PJ-MAIS, e minimizar um dos principais obstáculos à sua sustentabilidade, está em curso seu processo de institucionalização, compreendendo três pilares: *i)* edição de Decreto Estadual no âmbito do Governo do Estado de São Paulo; *ii)* edição de decretos e leis municipais no âmbito dos núcleos existentes (parcialmente implementado, com a edição de decretos nos municípios de Guarulhos e Cotia); *iii)* estabelecimento de convênio entre as partes envolvidas, incluindo as entidades da sociedade civil.

Sobre o apoio logístico, nota-se forte atuação do PJ-MAIS, onde ocorrem processos de educação e capacitação profissional em temas ambientais.

Analisando as características desejáveis às RBUs (UNESCO, 2006), o PJ-MAIS constitui linha de ação adequada ao conceito de reserva da biosfera urbana, uma vez que: *i)* possibilita o reconhecimento do valor e dos serviços oferecidos pelo ambiente urbano; *ii)* configura-se como proposta de conservação da biodiversidade urbana, bem como dos seus serviços ambientais; *iii)* fomenta o interesse local na conservação da natureza e o compromisso dos governos locais e regionais no sentido de internalizar as questões ambientais nas políticas sociais e de desenvolvimento; *iv)* incentiva a adoção de práticas inovadoras com benefícios ambientais; *v)* apresenta escala adequada para a gestão ecossistêmica com atenção às dinâmicas temporais; *vi)* desenvolve capacidade de pesquisa e educação para investigar os processos e respaldar as políticas urbanas; *vii)* contribui com a construção de práticas e modelos para a redução da exclusão social em áreas urbanas e periurbanas, promovendo o desenvolvimento local a partir do ecomercado de trabalho.

4 CONCLUSÕES

A utilização do enfoque ecossistêmico na RBCV, a partir do conceito de reserva da biosfera urbana, representa um instrumental de expressiva importância para a tomada de decisão neste espaço constituído por ecossistemas significativos, cuja conservação é fundamental para a manutenção dos serviços ambientais que proporcionam e para o bem estar de sua população urbana e periurbana.

ANDRADE, D. A. P. de; RODRIGUES, E. A. As reservas da biosfera urbanas na promoção do protagonismo juvenil e da conservação ambiental: o caso da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.

Na RBCV, as agressões aos ecossistemas são constantes, todavia, não é possível enfrentar os problemas ambientais se os problemas sociais forem ignorados. Os resultados obtidos em 10 anos de atuação do PJ-MAIS evidenciam a adequação da estratégia de intervenção ao conceito de Reserva da Biosfera Urbana. O PJ-MAIS contribui na agregação de benefícios tangíveis para a área urbana e periurbana, integrando a necessidade de sustentabilidade econômica de jovens com a preservação e recuperação ambiental, mudando atitudes e paradigmas em relação ao seu meio e melhorando a qualidade de vida das comunidades envolvidas. Cabe ressaltar ainda a sustentabilidade da proposta e seu potencial de replicabilidade, evidenciado pelo crescente número de núcleos implantados e pela continuidade dos mesmos que permanecem em funcionamento mesmo com as mudanças quadrienais de governo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCAMO, J. *et al.* **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment: Millennium Ecosystem Assessment.** Word Resources Institute, 2003.

BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento – evitando confusões. In: BAUER, W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 17-36.

CBD. **Decisión V/6 Ecosystem Approach, V COPs.** 2001.

CBD/PNUMA. **Desarrollo de indicadores de la diversidad biológica** – nota del estudio del Secretario General. Quinta Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, Montreal, Canadá, 31 de enero-4 de febrero de 2000. Doc. UNEP/CBD/SBSTTA/5/12, 22 de octubre de 1999a.

_____. **Enfoque por ecosistemas:** ulterior elaboración conceptual - nota de estudio del Secretario General. Quinta Reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico, Montreal, Canadá, 31 de enero-4 de febrero de 2000. Doc. UNEP/CBD/SBSTTA/5/11, 23 octubre de 1999b.

IZIQUÉ, C. O mapa da exclusão. **Pesquisa Fapesp**, São Paulo, n. 83, 2003, p. 17.

JAEGGER, T. **Nuevas perspectivas para el Programa MAB y las Reservas de Biosfera:** lecciones aprendidas en América Latina y el Caribe. Programa de Cooperación Sur-Sur. Paris: UNESCO, 2005. (Documentos de Trabajo, 35).

LOMBARDO, M. A. Qualidade ambiental e planejamento urbano. In: RIBEIRO, W. C. (Org.). **Patrimônio ambiental brasileiro.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2003.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystem and human well-being: synthesis.** Washington, DC: Island Press, 2005.

RODRIGUES, E. A.; VICTOR, R. A. B. M.; PIRES, B. C. C. A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo como marco para a gestão integrada da cidade, seus serviços ambientais e o bem-estar humano. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 71-89, 2006.

SEGRERA, F. L. Alternativas para a América Latina às vésperas do século XXI. In: HELLER, A. *et al.* **A crise dos paradigmas em ciências sociais e os desafios para o século XXI.** Rio de Janeiro: Contraponto/Conselho Regional de Economia do Rio de Janeiro, 1999.

SOARES, A.; DURAN, S. Favelas cercam a Grande São Paulo. Estudo mapeou ocupação desde 2002. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23 nov. 2006.

ANDRADE, D. A. P. de; RODRIGUES, E. A. As reservas da biosfera urbanas na promoção do protagonismo juvenil e da conservação ambiental: o caso da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION - UNESCO. Biosphere Reserves. **La Estrategia de Sevilla y el marco estatutário de la red mundial de reservas de biosfera**. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001038/103849sb.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 1996.

_____. **Urban Biosphere Reserves in the context of the statutory framework and the Seville strategy for the world network of biosphere reserves**. MAB Urban Group, Draft June 2003.

_____. **Urban Biosphere Reserves** – a report of the MAB Urban Group. 2006.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods**. Newbury Park: Sage Publications, 1989. p. 23.

OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E A IMPORTÂNCIA DAS FLORESTAS URBANAS¹

Rochelle Lima Ramos dos SANTOS²
Andressa Albuquerque Nunes RIBEIRO³
Ana Carolina de Freitas Miura SANTOS³
Thais Soares NEVES³
Elaine Aparecida RODRIGUES⁴
Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO⁵

1 INTRODUÇÃO

Muito embora a necessidade de integração das áreas verdes urbanas tenha despertado maior atenção a partir da década de 30, do século XX (Grey & Deneck *apud* Badiru *et al.*, 2005), somente por volta de 1960 é que houve o amadurecimento do que representa o conceito de floresta urbana. Isto ocorreu devido ao aprofundamento do conhecimento teórico, aliado ao conseqüente avanço do processo técnico. O sistema de manejo dessa floresta especial, associada aos ambientes urbanos, revelou a necessidade de uma reestruturação dos processos de gestão através de novos enfoques integrados, uma vez que sua gestão inclui a área verde e sua relação direta com a população do entorno. Neste contexto, a floresta urbana não constitui apenas um aglomerado de árvores que pode ser manejado, mas um conjunto de espaço combinado à vegetação, cujo manejo pode ser feito de forma integrada aos ambientes da cidade (Badiru *et al.*, 2005).

Para Magalhães (2006) o histórico do conceito de floresta urbana está diretamente ligado à expansão das cidades e à demanda crescente de métodos e técnicas que possam ser aplicados ao conjunto arbóreo destes espaços que proporcionam importantes benefícios para a sociedade humana. Neste direcionamento, Badiru *et al.* (2005) definiram dez formações distintas com base no uso e ocupação do solo, denominadas de “*formações primárias de vegetação urbana*”. Estas formações são: vegetação de uso institucional; uso industrial; uso comercial; uso residencial; de favela; de áreas de reserva; de lazer; de vias; de lixão; e de cemitério.

Na zona Norte de São Paulo, no distrito do Tremembé, localiza-se a Invernada do Barro Branco da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Sua área total é de 125 hectares, compreendendo área de reflorestamento de pinho e eucalipto, demais áreas com cobertura vegetal e estrutura física. A área de estudo constitui uma floresta urbana com vegetação de uso institucional (Badiru *et al.*, 2005), cuja importância, sobretudo no município de São Paulo, acentua-se devido ao crescimento desordenado da cidade, remetendo a discussão ao planejamento ambiental de áreas verdes institucionais.

A partir desta perspectiva, o objetivo geral deste artigo é definir a importância e o papel da área de vegetação urbana de uso institucional do Centro Médico da Invernada do Barro Branco. A hipótese de pesquisa considera que, sob a perspectiva dos serviços ambientais proporcionados pelo referido ecossistema, a área verde do Centro Médico, reflorestada com pinho e eucalipto é importante para a qualidade ambiental e para o bem-estar da população local e dos usuários da área.

(1) Parte da Monografia: “A importância das florestas urbanas para a qualidade ambiental e a conservação da biodiversidade”. Finalista na Febrace 2007 Feira Brasileira de Ciências e Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Prêmio Destaque em Ciências Atmosféricas pela American Meteorological Society.

(2) Acadêmica do curso de Biologia da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade São Judas. Bolsista FUNDAP. E-mail: solechel@yahoo.com.br

(3) Alunos do Programa de Jovens Meio Ambiente e Integração Social - PJ-MAIS da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo e do Ensino Médio na Escola Estadual Francisco Vocci.

(4) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(5) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Invernada do Barro Branco da Polícia Militar do Estado de São Paulo, distrito do Tremembé, zona Norte de São Paulo. A Invernada possui 125 hectares e abriga o Bosque do Centro Médico, área reflorestada de 11,38 hectares, com pinho (*Pinus* sp.) e eucalipto (*Eucalyptus* sp.), objeto deste estudo.

Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a abordagem qualitativa (Bauer *et al.*, 2002), utilizando o estudo de caso como uma análise holística (Yin, 1994). O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto. Os métodos de coleta de dados incluíram levantamento bibliográfico e documental; visitas técnicas; fotografias da área de estudo; dados preliminares de dois levantamentos biológicos (avifauna e flora); fotografias aéreas obtidas pelo *software Google Earth* e entrevistas com os administradores da área. A análise dos dados foi desenvolvida a partir do referencial teórico/metodológico da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Alcamo *et al.*, 2003) para a identificação dos serviços ambientais proporcionados pela área. Para auxiliar nesta identificação foi confeccionada maquete em escala 1:5000, utilizando carta topográfica e materiais diversos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de expansão urbana de São Paulo, em especial nos últimos 50 anos, desconsiderou as limitações e as potencialidades do ambiente natural, gerando situações de difícil reversão, como a supressão de áreas com cobertura vegetal natural, comprometendo refúgios de fauna e flora; a impermeabilização excessiva do solo, enchentes, erosão, perda da qualidade dos mananciais de abastecimento. Os espaços verdes, cruciais para a qualidade de vida da metrópole e para a manutenção da biodiversidade, são os mais afetados com a drástica redução de suas áreas.

A cobertura vegetal hoje existente no município é constituída basicamente por: 1) fragmentos da vegetação natural secundária (Mata Atlântica), que resistem ao processo de expansão urbana, em porções mais preservadas no extremo Sul, na Serra da Cantareira ao Norte e em manchas isoladas, como as Áreas de Proteção Ambiental (APPs) do Carmo e Iguatemi, na zona leste; 2) ambientes implantados, em áreas urbanizadas, restringindo-se aos parques e praças municipais e a escassa arborização viária; e 3) por conjuntos ou espécimes isolados, em terrenos particulares ou institucionais (Takiya, 2002).

Analisando a distribuição da vegetação em São Paulo, observa-se que 48% do território do município apresentam-se carentes em arborização e áreas verdes, destacando-se as administrações regionais de Aricanduva/Vila Formosa, Itaim Paulista e Vila Prudente (Zona Leste); Cidade Ademar e Jabaquara (Zona Sul); Casa Verde, Vila Maria/Vila Guilherme (Zona Norte); e Sé e Mooca (Zona Central). Em adição, aproximadamente 75% da vegetação existente no município concentram-se em apenas quatro regiões administrativas: Jaçanã-Tremembé e Perus, ao Norte e Capela do Socorro e Campo Limpo, ao Sul (Takiya, 2002).

No Tremembé, a Invernada do Barro Branco, com 125 hectares, apresenta expressiva cobertura vegetal, sendo apenas pontualmente edificada. Na área localiza-se o reflorestamento do Centro Médico (FIGURA 1) com 11,38 hectares que, somada a sua respectiva área edificada, ocupa 21,05 hectares. O reflorestamento é constituído por dois talhões, com destaque para a área delimitada em azul, de 1,7 hectares, reflorestada com pinho e para a área delimitada em verde, de 9,69 hectares, formada por eucalipto.

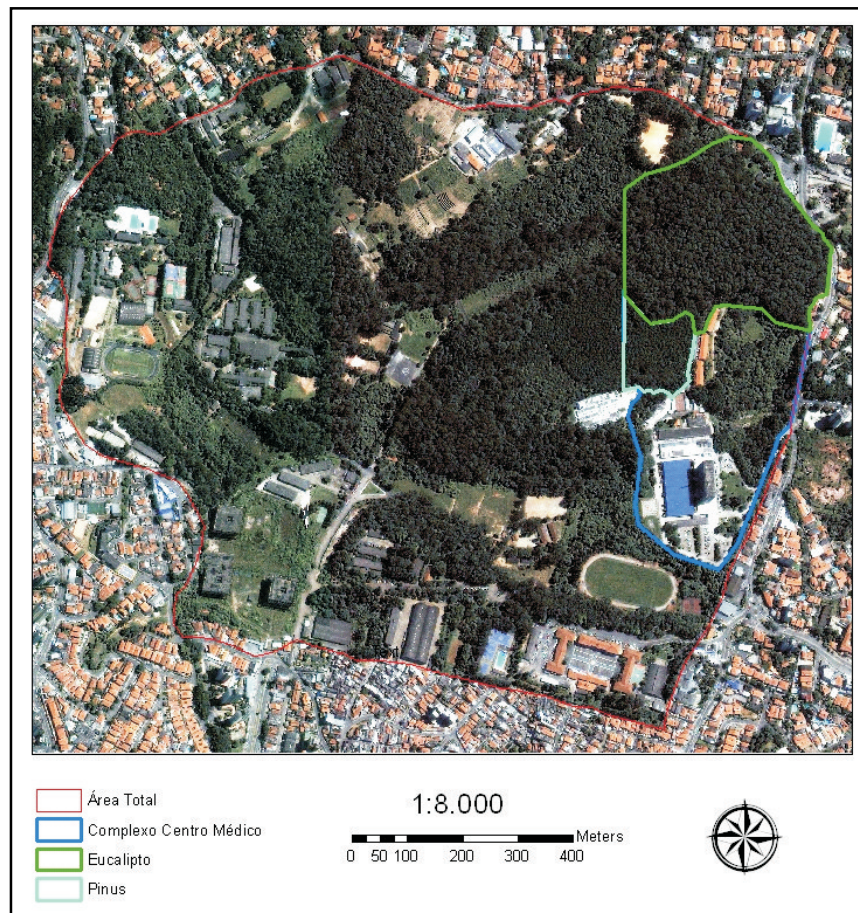


FIGURA 1 ' Estrutura da Invernada do Barro Branco, com destaque para a área reflorestada. (Fonte: adaptado do *Google Earth* (15/11/2006)).

Para responder adequadamente ao questionamento levantado, foi utilizada a abordagem metodológica/conceitual da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (Alcama *et al.*, 2003), que possibilita a definição e sistematização de indicadores de importância da área para o bem-estar da população dos usuários do Bosque, em termos de serviços ambientais.

Os serviços ambientais são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. A definição da Avaliação Ecossistêmica do Milênio considera os ecossistemas naturais e modificados pelo homem como fonte de serviços ambientais. Foram identificados os seguintes serviços de ecossistemas que beneficiam os usuários da área e a população do entorno (TABELA 1).

TABELA 1 ' Serviços Ambientais identificados na Área Reflorestada do Centro Médico da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

	Descrição dos Serviços Ambientais	Beneficiários (PL* ' U**)
Serviços de Provisão		
Água	Favorecimento da infiltração das águas pluviais	PL ' U
Combustível	Potencial madeireiro	U
Bioquímicos	Potencial para medicamentos naturais.	U
Recursos genéticos	Potencial genético de espécies nativas e exóticas	U
Serviços de Regulação		
Regulação climática	Interceptação da radiação solar	PL ' U
	Controle de precipitação e ventos intensos e da umidade	
Qualidade do ar	Absorção de gases poluentes	PL ' U
	Interceptação de materiais particulados	
	Liberação de oxigênio	
Controle de doenças	Enfermidades respiratórias	PL ' U
	Doenças de veiculação hídrica	
Regulação hídrica	Aumento da capacidade de armazenamento da água	PL ' U
Purificação da água	Filtragem natural das águas pluviais	PL ' U
Erosão	Sustentação do solo pelas raízes da vegetação	PL ' U
Serviços Culturais		
Recreação e estético	Ambiente de descontração, relações sociais e práticas esportivas.	U
Inspiração	Sensação de bem-estar pela paisagem natural	PL ' U
Educacional	Prática esportiva disciplina em condicionamento físico e montaria	U
Pertencimento ao lugar	Vínculo pela utilização da área como ambiente de treino, descontração e contato visual	PL ' U
Herança cultural	Conservação da área como um bem institucional	U

(*) PL: População Local.

(**) U: Usuários da Área.

Em 2006 foi criada a Comissão de Gestão Ambiental - CGAmb da Invernada do Barro Branco, para auxiliar no estabelecimento de diretrizes para a gestão ambiental da Instituição. Como um dos seus objetivos é o enriquecimento da área reflorestada, destaca-se a importância dos inventários biológicos como ferramentas para levantamentos iniciais de diversidade, bem como para o monitoramento da dinâmica de comunidades (Lewinsohn *et al.*, 2001). A diversidade biológica é um dos componentes básicos da qualidade ambiental e representa recurso de real ou potencial valor para a humanidade, fornecendo produtos e serviços de uso direto e indireto, essenciais à manutenção dos sistemas econômicos.

As ações de conservação e preservação florestal devem favorecer a conexão dos fragmentos de maior área, como uma maneira de reestruturação da paisagem e incremento de sua biodiversidade. Na Invernada do Barro Branco esta ação é facilitada pela proximidade com o Parque Estadual Alberto Löfgren e com o Parque Estadual da Serra da Cantareira. Para o conhecimento da biodiversidade local, dois projetos de inventário biológico estão em desenvolvimento. O primeiro, vinculado a parceria com o Instituto Florestal, visa o levantamento das espécies florestais⁶; o segundo, em parceria com o Centro de Estudos Ornitológicos, objetiva o levantamento da avifauna da área⁷.

(6) POLISEL, R. T.; FRANCO, G. A. D. C. *Regeneração natural em área de reflorestamento de Pinus spp. e Eucalyptus spp.* 2006. (inédito).

(7) FIGUEIREDO, L. F. de A.; ALVES, J. L. R.; CAMPOS, R. P. de. *Inventário da avifauna da Invernada do Barro Branco – relatório preliminar.* 2007. (Informação pessoal).

Os resultados preliminares do levantamento da avifauna nas áreas próximas ao Centro Médico e em suas trilhas estimam que a Invernada do Barro Branco é freqüentada por mais de oitenta espécies de pássaros, considerando as aves migratórias. O estudo exige novas visitas de observação, nas diversas estações do ano, para a detecção de espécies migratórias, além da observação de toda a área da Invernada. Já o inventário florestal mostra que no sub-bosque existem espécies exóticas e nativas em regeneração. A partir deste levantamento é possível planejar o enriquecimento da área com espécies nativas da Mata Atlântica, selecionando as mais adequadas, com base nas especificidades do local e na finalidade do enriquecimento.

Enquanto as relações entre o referencial da Avaliação Ecológica do Milênio e os dados da área de estudo possibilitam a identificação dos serviços ambientais da área em termos funcionais, os inventários biológicos consideram a integridade biológica do ecossistema, ou seja, sua sustentabilidade funcional em relação aos componentes da biodiversidade.

4 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A área de estudo proporciona importantes serviços ambientais para seus usuários e população do entorno, sendo relevante como floresta urbana. As discussões apresentadas evidenciam algumas implicações diretamente relacionadas com a área reflorestada do Bosque do Centro Médico da Invernada do Barro Branco: 1) o estabelecimento e a conservação de espaços verdes, públicos ou privados, ao longo da área fronteira do Parque Estadual da Serra da Cantareira, funciona como zona de amortecimento, auxiliando na manutenção da integridade deste importante remanescente de Mata Atlântica; 2) a carência de espaços livres públicos para o estabelecimento de áreas verdes denota a importância do estabelecimento de diretrizes de uso e conservação do bosque do Centro Médico, cuja área de 21 hectares é representativa como floresta urbana, em um contexto de expansão urbana rápida e desordenada.

A área reflorestada com pinho e eucalipto apresenta em seu sub-bosque vegetação nativa e exótica em regeneração. Embora a formação vegetal esteja bastante alterada, este espaço verde gera benefícios diretos para seus usuários e para a população local, quer pelo uso da área para treinamento, quer pelos valores estéticos, paisagísticos e pelos demais serviços ambientais que proporciona.

É fundamental que as formações florestais institucionais sejam avaliadas e tenham sua importância e funções claramente definidas para garantir o uso adequado e sua própria conservação ao longo do tempo. A gestão das práticas cotidianas inclui planejamento participativo do ambiente urbano, para que os atores possam apropriar-se do espaço no qual vivem, criando novos significados para esta relação. Somente a partir da re-significação entre indivíduos e ambiente, ações de degradação, como ocupação de área de várzea, esgoto despejado diretamente nos corpos d'água, lixo deixado nas ruas, depredação das áreas verdes, podem ser convertidas em atitudes menos agressivas, possibilitando a recuperação de áreas que foram degradadas e a conservação de espaços naturais ainda preservados.

5 AGRADECIMENTOS

À Seção de Ecologia Florestal, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho, à Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo, pela implantação do Núcleo de Educação Ecoprofissional Horto/Cantareira e pela condução do PJ-MAIS, à FUNDAP, pela bolsa concedida, ao Centro Médico da Polícia Militar do Estado de São Paulo, pelo apoio institucional e disponibilização da área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCAMO, J. *et al.* **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment.** Washington, D.C.: Island Press, 2003. 245 p.

SANTOS, R. L. R. dos *et al.* Os serviços ecossistêmicos e a importância das florestas urbanas.

BADIRU, A. I.; PIRES, M. A. F.; RODRIGUEZ, A. C. M. Método para a classificação tipológica da floresta urbana visando o planejamento e a gestão das cidades. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2005. p. 1427-1433.

BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C. Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento ' evitando confusões. In: BAUER, W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 17-36.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. K. L.; ALMEIDA, A. M. Inventários bióticos centrados em recursos: insetos fitófagos e plantas hospedeiras. In: GARAY, I. E. G.; DIAS, B. F. S. **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento**. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 174-189.

MAGALHÃES, L. M. S. Arborização e florestas urbanas: terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. **Revista Floresta e Ambiente. Série Técnica**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 23-26, 2006.

TAKIYA, H. (Org.). **Atlas ambiental do município de São Paulo**. Fase I: Diagnóstico e bases para a definição de políticas públicas para as áreas verdes no município de São Paulo. São Paulo: Secretaria Municipal do Meio Ambiente: Secretaria Municipal de Planejamento Urbano, 2002. v. 1, 203 p.

YIN, R. R. **Case study research – designs and methods**. 2nd ed. Thousand Oaks: Sage, 1994.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ÁRVORES DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL: GUIA DE IDENTIFICAÇÃO

Viviane Soares RAMOS¹
Giselda DURIGAN²
Geraldo Antônio Daher Corrêa FRANCO³
Marinez Ferreira de SIQUEIRA⁴
Ricardo Ribeiro RODRIGUES⁵

1 INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica dos Caetetus preserva um dos últimos remanescentes significativos da extensa formação florestal que revestia quase todo o interior do Estado de São Paulo, parte de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, oeste do Paraná e Santa Catarina, estendendo-se até o Rio Grande do Sul, na Bacia do Rio Turvo. Esta floresta, caracterizada pela ausência de coníferas e pela perda parcial das folhas no inverno, recebeu diferentes denominações por diferentes autores, tais como: floresta latifoliada da bacia do Paraná-Uruguai (Veloso, 1962), mata atlântica de interior (Rizzini, 1979), floresta latifoliada semicaducifólia (Leitão Filho, 1982), floresta tropical latifoliada mesofítica perenifólia de terra firme (Eiten, 1983), floresta mesófila semidecídua (Martins, 1991) e floresta estacional semidecidual (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 1992).

Esta vegetação, juntamente com a floresta ombrófila densa (da encosta atlântica) e a floresta ombrófila mista (mata de araucária), compõe o denominado domínio da mata atlântica, que, no território nacional, tem a área delimitada e protegida pelo Decreto 750, de 10 de fevereiro de 1993, que proíbe o corte, a exploração e a supressão da Mata Atlântica.

Os estudos da flora e estrutura destas florestas são relativamente recentes, concentrados nas duas últimas décadas. Poucos são os remanescentes com área significativa no Estado de São Paulo que permitem estudos mais detalhados e que representem, de fato, a vegetação original. Na Estação Ecológica dos Caetetus, Durigan *et al.* (2000) e Franco (2002) desenvolveram estudos florísticos e fitossociológicos, que foram fundamentais para direcionar a elaboração do Guia para Identificação de Espécies Arbóreas.

A falta de guias de campo para reconhecimento das espécies tem sido um dos obstáculos mais importantes ao desenvolvimento de pesquisas sobre florestas nativas. Publicações contendo imagens e descrição das espécies da floresta estacional semidecidual são escassas e relativamente recentes (p. ex. Lorenzi, 1992, 1998) e, naturalmente, não sendo direcionadas para uma área específica, cobrem apenas parcialmente a flora.

Diante da grande demanda de projetos desenvolvidos e em desenvolvimento na Estação Ecológica dos Caetetus (64 projetos, envolvendo mais de 130 pesquisadores e instituições), surgiu a necessidade de se produzir um guia específico para a unidade, contendo todas as suas espécies arbóreas. O objetivo é ampliar e divulgar o conhecimento sobre as espécies, dando suporte a outros trabalhos de pesquisa e ao programa de educação ambiental desenvolvido na unidade.

2 OBJETIVO

Elaboração de um guia ilustrado das espécies arbóreas existentes na Estação Ecológica dos Caetetus.

(1) Acadêmica do curso de Turismo da Fundação Gammon de Ensino. Bolsista de Iniciação Científica FAPESP. E-mail: vivi.soares10@gmail.com

(2) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Centro de Referência em Informação Ambiental.

(5) Escola Superior de Agricultura - Luiz de Queiroz - ESALQ, Universidade de São Paulo - USP.

3 MATERIALE MÉTODOS

3.1 Coleta de Material Botânico

Foram realizadas excursões quinzenais de coleta (FIGURA 1), abrangendo todas as fisionomias da vegetação, através da malha de picadas já existentes, estradas internas e contornando a borda, visando a coleta de material vegetativo e/ou reprodutivo de todas as espécies arbóreas observadas, para identificação e documentação fotográfica.



FIGURA 1 “ Escalador coletando galho com flor.

O material coletado, depois de fotografado, foi processado e identificado (FIGURA 2) segundo as técnicas usuais, recomendadas por Fidalgo & Bononi (1989), e incorporado à coleção botânica da Floresta Estadual de Assis e ao Herbário D. Bento Pickel, do Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo.



FIGURA 2 “ Captação e identificação das imagens em campo.

3.2 Documentação Fotográfica

Para cada espécie foram produzidas, em campo, imagens digitais da casca (externa e interna) e, em estúdio, imagens dos ramos, folhas, flores e frutos (material fresco) (FIGURA 3). Para folhas e frutos foram utilizadas, como fundo, grades em escala, facilitando a visualização do tamanho das partes da planta.

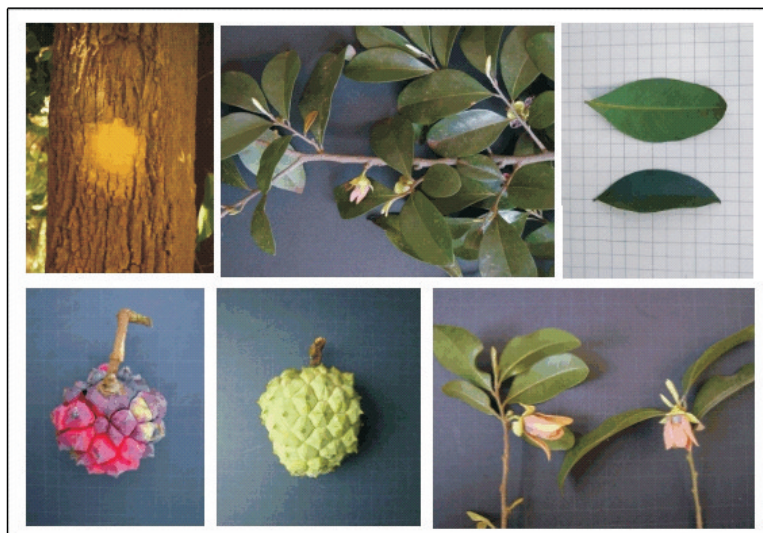


FIGURA 3 “ Imagens de *Duguetia lanceolata* (casca, ramo, folhas, fruto verde e maduro, flores).

Estabeleceu-se como meta obter fotos digitais (câmera SONY Cybershot 3.2mp e NIKKON Coolpix 8 mp.) de casca (aspecto interno e externo), ramo, folhas, flores, frutos e, eventualmente, detalhes importantes para cada espécie. Três placas de acrílico (à prova d'água), de cores preta e marfim, com malha de 1 cm, foram utilizadas como fundo nas fotografias. Construiu-se estúdio fotográfico desmontável de cobertura branca, para melhorar a qualidade de luz das fotografias (FIGURA 4).



FIGURA 4 “ Estúdio montado para captação das imagens.

3.3 Chave Baseada em Caracteres Vegetativos

A chave dicotômica de identificação foi elaborada com base apenas em caracteres vegetativos, priorizando-se ramos e folhas e, eventualmente, acrescentando-se detalhes de tronco, como tipo de casca ou presença de látex, espinhos e odor característico.

Para facilitar o uso da chave, também foi preparado um glossário dos termos técnicos utilizados, de modo que estudantes e até mesmo leigos possam utilizar o guia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As fotos (mais de 2500) foram produzidas, de modo geral, com a resolução de 72 dpi a 300 dpi e os arquivos, armazenados em 66 pastas por famílias (baseadas em APG II), foram denominados pelo nome científico da espécie (total de 239), acompanhado da parte da planta (ex. *Anadenanthera falcata*_tronco.jpg). Utilizou-se o software Corel Draw 12 para a montagem das páginas, cada família com uma cor correspondente para viabilizar a consulta. Algumas dicas de campo também foram descritas para cada espécie, visando facilitar a identificação (FIGURA 5).

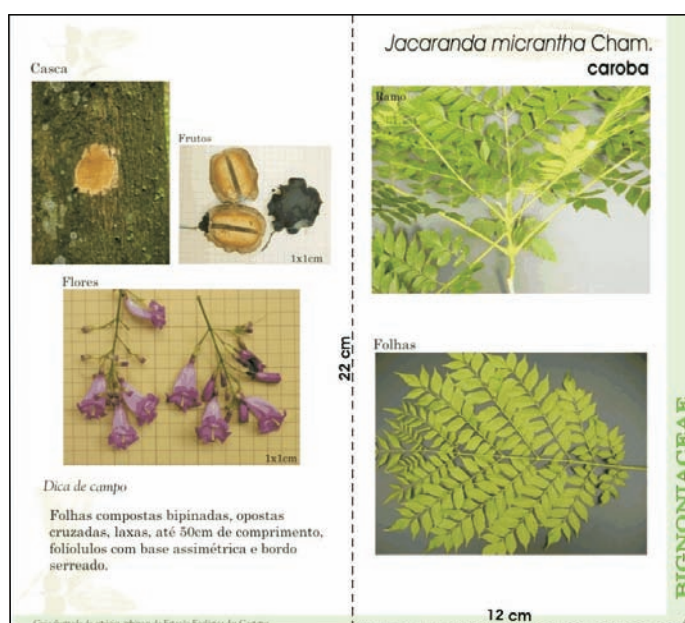


FIGURA 5 “ Página interna (aberta) do Guia a ser publicado (tamanho 22 x 12 cm).

O guia produzido contendo imagens de todas as partes da planta para a maioria das espécies, dicas de campo, a chave dicotômica e um glossário, certamente serão de grande importância para dar suporte às pesquisas e atividades de educação ambiental que venham a ser desenvolvidas na unidade de conservação.

O número de espécies amostrado é elevado para espécies arbóreas em uma única unidade de conservação e reflete a elevada diversidade beta (diversidade de habitats) da Estação Ecológica dos Caetetus, uma das raras áreas remanescentes da floresta estacional semidecidual em bom estado de conservação no país.

5 CONCLUSÃO

Diante de toda riqueza de detalhes que foram captadas das 239 espécies arbóreas da Estação Ecológica dos Caetetus, pôde-se produzir um guia que será muito útil para os pesquisadores e estudantes não só da região desta Unidade de Conservação, mas para todos os interessados em desenvolver pesquisas em florestas estacionais semidecíduais. A publicação do Guia pela EDUSP está em andamento e a obra será intitulada como: *–Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação’*.

6 AGRADECIMENTOS

Ao apoio recebido pela FAPESP para a realização desta pesquisa, à EDUSP pela publicação e aos funcionários da Estação Ecológica dos Caetetus pelo auxílio nas atividades de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DURIGAN, G. *et al.* Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 369-381, 2000.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília, DF: CNPq, 1983. 305 p.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.

FRANCO, G. A. D. C. **Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da Estação Ecológica dos Caetetus** – Floresta Estacional Semidecidual, Gália, SP. 2002. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura –Luiz de Queiroz’, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

LEITÃO FILHO, H. de F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1982. p. 197-206. (**Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 16-A, pt. 1, Edição Especial).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 384 p.

_____. _____. Nova Odessa: Plantarum, 1998. v. 2, 384 p.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: HUCITEC: EDUSP, 1979. v. 2, 374 p.

VELOSO, H. P. Os grandes climaxes do Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 175-194, 1962.

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DE ALGUMAS ESPÉCIES DO ARBORETO COMEMORATIVO DOS 500 ANOS DO BRASIL

Marcelo Augusto BONUCCI¹
Anderson NIENISKIS²
Luís Alberto BUCCI³
Guenji YAMAZOE⁴
Douglas Júnior HYDE⁵

1 INTRODUÇÃO

No decorrer do ano ocorrem vários plantios comemorativos, sendo o mais tradicional o do Dia de Árvore. Em geral consistem de plantio de uma ou duas mudas de pau-brasil e ou ipê amarelo, em locais nem sempre apropriados e freqüentemente acabam morrendo por falta de um mínimo de cuidados. Por ocasião da passagem dos 500 anos do descobrimento Brasil, para que a data fique registrada de forma permanente, propôs-se um plantio mais amplo, com maior diversidade, protegidos da depredação, as árvores devidamente identificadas e, com recursos financeiros que garantissem a sua plena formação. Dados silviculturais preliminares sobre esse plantio foram relatados por Nieniskis *et al.* (2003) e Nieniskis (2004). Silva *et al.* (2003a, 2003b) e Yamazoe *et al.* (2003) destacaram o Arboreto como instrumento didático de programas de educação ambiental. Peres *et al.* (2004) relataram a interação de *Prunus cerasoides* com a avifauna presente no plantio.

2 OBJETIVOS

O Arboreto Comemorativo dos 500 Anos do Brasil, adiante denominado Arboreto, foi instalado para marcar a passagem de cinco séculos da história do País e o seu ingresso no século XXI. Propõe-se também demonstrar na prática a viabilidade de recuperação de florestas nativas, num tempo relativamente curto, integrando-o num programa de educação ambiental. Neste trabalho foi analisado o desenvolvimento de algumas espécies que compõem o Arboreto.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Local e data do plantio “ o Arboreto foi instalado no Parque Estadual Alberto Löfgren, sob administração do Instituto Florestal, em São Paulo, no dia 21.09.2000.

Clima, solo e uso anterior – o clima, segundo Pfeifer *et al.* (1981/82), é classificado como mesotérmico úmido. O período de chuvas vai de outubro a março e o de estiagem de abril a setembro, enquadrando-se conforme Köppen, no tipo Cfb. De acordo com os mesmos autores, o solo é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo Integre para Latossolo Vermelho Amarelo – declividade maior do que 12% (PVL-I). O local era anteriormente utilizado como depósito de resíduos orgânicos (madeira, lixo doméstico, etc.) e inorgânicos (entulho, pedra britada, metais, etc). A área era predominantemente coberta por brachiaria e rami, que foram removidos juntamente com o resíduo. Alguns indivíduos arbóreos nativos existentes foram preservados.

(1) Engenheiro Agrônomo. Bolsista Voluntário. E-mail: mabonucci@hotmail.com

(2) Biólogo. Bolsista Voluntário.

(3) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Co-orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. Aposentado. ABJICA.

(5) Colaborador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Composição das espécies “ foram plantadas 24 espécies nativas da Mata Atlântica (latu-sensu), mais a *Prunus cerasoides*, cerejeira originária do Nepal. Na escolha das espécies nativas foram consideradas as chamadas espécies de valor histórico, simbólico, de madeira de lei, ornamentais, frutíferas e palmeiras, o que resultou num equilíbrio entre os grupos ecológicos de pioneiras, secundárias e clímax.

Distribuição espacial das mudas “ para as cerejeiras foi observado um espaçamento preciso de 6 x 6 metros, em quincôncio formando as 50 mudas, duas linhas em forma de L. As espécies nativas foram plantadas num espaçamento aproximado de 4 x 5 metros, sem maiores preocupações com o alinhamento rígido. A distribuição das espécies nativas foi aleatória, não seguindo modelos pré-determinados. A quantidade de mudas por espécie variou de 5 a 22 unidades. O Arboreto ocupa uma área de 1 hectare.

Plantio, replantio e tratos culturais “ para garantir bom pegamento as mudas foram irrigadas por dois meses. Todas as falhas foram e continuam sendo replantadas com a mesma espécie. Tratos culturais como a capina, roçada, eliminação de ramos secos e controle de formiga-saúva foram efetuados regularmente.

Problemas fitossanitários “ foram constatados danos do inseto serra-pau que seccionavam ramos de até 6 cm de diâmetro, com maior incidência em ingá e nos primeiros quatro anos. Mesmo sem controle com defensivos, houve uma redução gradativa, não se registrando nenhum caso nos últimos dois anos, supondo-se devido ao controle biológico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 25 espécies plantadas, foi analisado o desenvolvimento de 10 espécies, pelos dados anuais de altura, conforme constam na FIGURA 1.

O mutambo e o ingá pertencentes ao grupo ecológico das pioneiras apresentaram maiores alturas. O desenvolvimento das cerejeiras foi beneficiado pelo seu plantio em bordadura, em espaçamento maior e com insolação mais intensa. A sua florada abundante vem propiciando a realização do festival da cerejeira desde 2005. Espécies não pioneiras, como a cabreúva, pinheiro-do-paraná, ipê-roxo e jequitibá-rosa tiveram crescimento intermediário em altura. Pau-brasil e canela-preta, espécies clímax, tiveram crescimento menor.

Os nomes científicos das espécies estudadas são os seguintes:

- “ canela preta: *Ocotea catharinensis*
- “ cabreúva: *Myroxylon peruiferum*
- “ cerejeira: *Prunus cerasoides*
- “ ingá-mirim: *Inga marginata* Willd
- “ jequitibá-rosa: *Carianina legalis*
- “ ipê-roxo: *Tabebuia impetiginosa*
- “ pau-brasil: *Caesalpinia echinata*
- “ mutambo: *Guazuma ulmifolia*
- “ pinheiro-do-paraná: *Araucaria angustifolia*
- “ pau d’alho: *Gallesia integrifolia*

BONUCCI, M. A. *et al.* Avaliação do desenvolvimento de algumas espécies do Arboreto Comemorativo dos 500 Anos do Brasil.

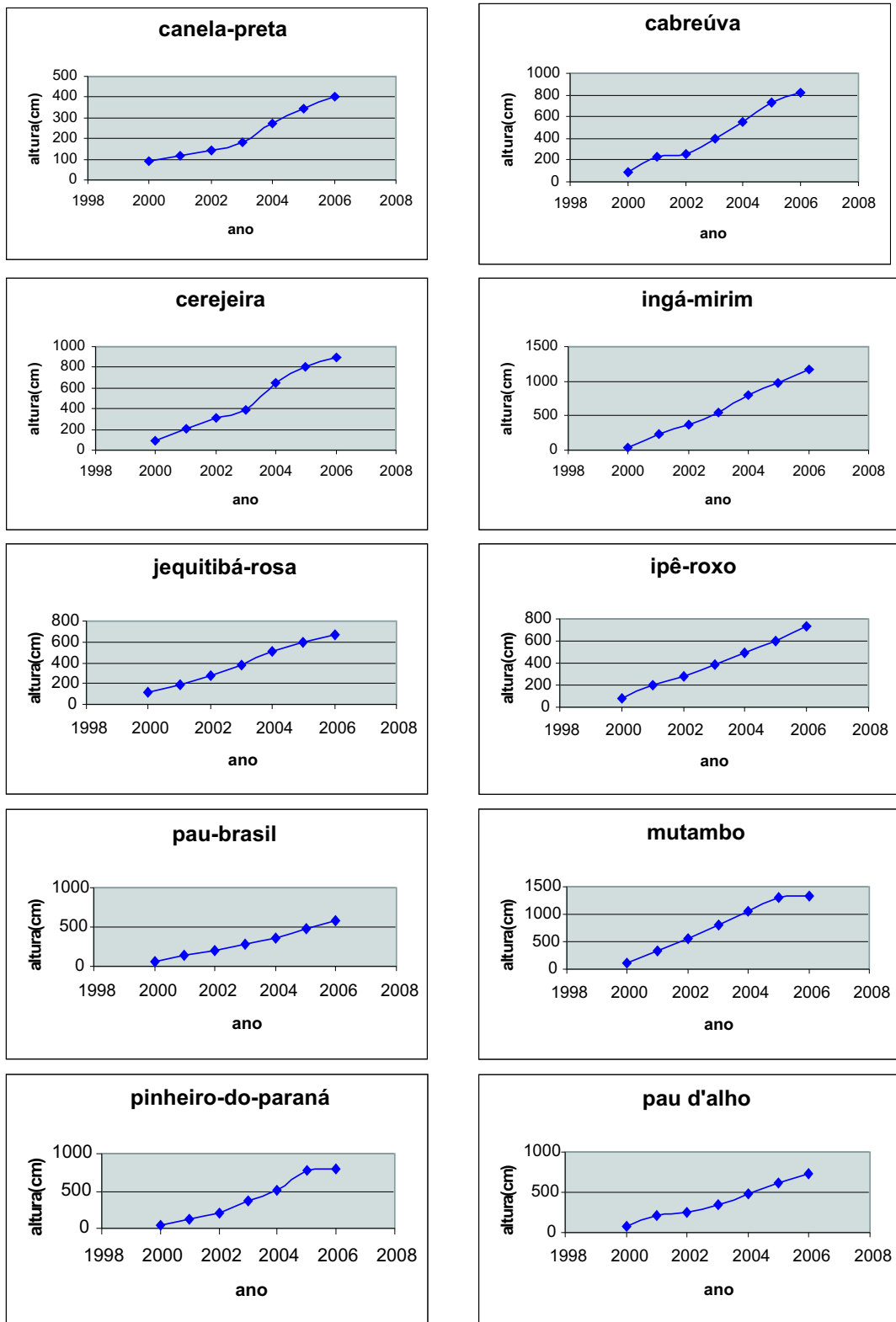


FIGURA 1 “ Desenvolvimento de 10 espécies plantadas no ‘ Arboreto Comemorativo dos 500 anos do Brasil .

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

1. De acordo com as tendências de curvas de crescimento de altura (FIGURA 1), as espécies estudadas podem ser classificadas em:

- a) crescimento rápido inicial com tendência a estagnação “ mutambo e cerejeira;
- b) crescimento rápido contínuo “ ingá;
- c) crescimento médio contínuo “ cabreúva, pau-d’alho, ipê-roxo;
- d) crescimento médio inicial, com tendência à redução de incremento “ jequitibá-rosa e pinheiro-do-paraná;
- e) crescimento lento contínuo “ pau-brasil e canela-preta.

2. As espécies de crescimento rápido tiveram incremento médio anual acima de 1,5 metros. Mesmo as de crescimento intermediário, o incremento foi superior a 1 metro. Esse crescimento vigoroso vem sendo apresentado ao público por meio de visitas monitoradas durante os festivais da cerejeira e no programa de educação ambiental aos estudantes do 1º e 2º graus, demonstrando na prática a viabilidade de recomposição de florestas nativas num tempo relativamente curto.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Júlio Teixeira, Antonio Celso Martins de Mello, Francisco Corrêa Sérico pela colaboração, orientação e sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NIENISKIS, A. **Considerações sobre o desenvolvimento de algumas espécies arbóreas em plantio misto.** 2004. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) - Centro Universitário São Camilo, São Paulo.

_____.; YAMAZOE, G. O pau-brasil no Arboreto Comemorativo 500 Anos no Brasil. In: SIMPÓSIO PAU-BRASIL: CIÊNCIA E ARTE, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Botânica; FAPESP, 2003. (Mídia digital).

PERES, F. S. *et al.* A influência da floração de *Prunus cerasoides* “ cerejeira “ Rosaceae, na atração da avifauna presente no Arboreto Comemorativo 500 Anos no Brasil (IF – SP). In: JORNADA CIENTÍFICA, 8., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2004. v. 1, p. 39.

PFEIFER, R. M.; ESPINDOLA, C. R.; CARVALHO, W. A. Levantamento de solos do Parque Estadual da Capital-SP. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 15/16, p. 49-59, 1981/82.

SILVA, M. C. C. da; DELGADO, L. F.; NIENISKIS, A. Despertando para a natureza o ensino de ciências Escola Estadual Tito Prates da Fonseca, São Paulo – SP, alunos da 5ª série do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CRBio-1, 14., 2003, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Conselho Regional de Biologia, 2003a. v. 1, p. 206-207.

SILVA, M. C. C. da *et al.* A árvore que conquistou a Europa pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). In: SIMPÓSIO DO CURSO DE CIÊNCIAS DE ENGENHARIA AMBIENTAL “ ‘CIÊNCIAS AMBIENTAIS: DIVERSAS ABORDAGENS PARA BACIA HIDROGRÁFICA , 9., 2003, Itirapina. **Anais...** Itirapina: Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, 2003b. v. 1, p. 25.

YAMAZOE, G. *et al.* O Arboreto 500 Anos no Brasil na educação ambiental e preservação da Mata Atlântica. In: JORNADA CIENTÍFICA, 7., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Centro Universitário São Camilo, 2003. v. 1, p. 22.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE BUGIOS
(*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (PRIMATES: ATELIDAE)
COMO DISPERSORES DE SEMENTES NO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA

Adriano Peres RIBEIRO¹
Marcio PORT-CARVALHO²
Osny Tadeu de AGUIAR³
Isabele SARZI⁴

1 INTRODUÇÃO

Por possuírem, de uma forma geral, dietas frugívoras, primatas são conhecidos como bons disseminadores de sementes nas florestas tropicais (Chapman, 1987; Estrada & Coates-Estrada, 1991) influenciando de forma direta na reprodução das plantas e conseqüentemente na regeneração das florestas (Garber & Kitron, 1997; Chapman & Onderdenk, 1998). O processo de dispersão de sementes pelos animais (zoocoria) é um exemplo clássico de mutualismo entre fauna e flora (Pijl, 1982), no qual os animais frugívoros obtêm nutrientes a partir da ingestão de frutos e as plantas têm aumento na sua taxa reprodutiva (Janzen, 1970; Howe & Smallwood, 1982).

Trabalhos com ecologia de bugios (*Alouatta* spp.) são amplamente reportados na literatura principalmente pela facilidade de localização e acompanhamento destes animais (Estrada & Coates-Estrada, 1991; Julliot, 1997; Marques & Rylands, 2002) e à ampla distribuição geográfica do gênero no continente americano, a qual vai do Sul da Argentina até o México (Gregorin, 2006). Para o Estado de São Paulo são descritas duas espécies de bugios, *A. caraya* e *A. clamitans*, sendo a primeira restrita às regiões Norte e Nordeste e a segunda, foco deste estudo, ocorre em florestas Estacionais Semidecíduais e Mata Atlântica dos Estados do Rio de Janeiro ao Paraná (Gregorin, 2006).

Apesar da atual situação de preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da serra da Cantareira ser bastante preocupante, com diversos empreendimentos no entorno desta Unidade de Conservação de Proteção Integral, refletindo cada vez mais a necessidade de se recuperar áreas degradadas e conseqüentemente entender as interações ecológicas entre fauna e flora e da importância na participação desses animais nos processos de dispersão de sementes das plantas, trabalhos que enfoquem este tipo de relação ainda são escassos.

Com o intuito de preencher esta lacuna é que estamos propondo averiguar a importância dos bugios nos processos de dispersão, trazendo a luz informações sobre sua contribuição como dispersores de sementes, uma vez que estes animais são facilmente localizados e acompanhados, no Parque Estadual da Cantareira e ocorrem em densidades extremamente altas (Port-Carvalho, observações pessoais). Dados acerca da fauna como dispersora de sementes de determinadas espécies vegetais também podem ser interessantes na orientação de projetos de recuperação de áreas degradadas, gerando subsídios à diretrizes e recomendações (Barbosa *et al.*, 2003).

2 OBJETIVOS

Nesta primeira etapa do projeto objetivamos avaliar a dieta de bugios (*Alouatta clamitans*) e sua efetividade como dispersor de sementes, através da contagem do número de sementes intactas ou danificadas encontradas nas fezes. Ao ingerir frutos, os bugios danificam as sementes ou as defecam intactas, aptas a germinar? Qual a proporção de sementes intactas e predadas para cada espécie?

(1) Aluno de Ciências Biológicas da UnG. Bolsista FUNDAP – Seção de Madeiras e Produtos Florestais (Herbário).

(2) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: portcarvalho@iflorestal.sp.gov.br

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: tadeu@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: isarzi@iflorestal.sp.gov.br

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa está sendo realizada em duas etapas, sendo a primeira coleta de fezes e identificação das sementes encontradas nas fezes no Parque Estadual da Cantareira, núcleos Águas Claras e Pedra Grande e a segunda identificação das espécies consumidas e verificação da taxa de predação na Seção de Silvicultura, no Laboratório de Sementes e no Viveiro Florestal da Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal.

O Parque Estadual da Cantareira - PEC está inserido dentro dos limites de 4 municípios paulistas: São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos. Abrange uma área total de 7.916 hectares, sendo considerada uma das maiores florestas urbanas do mundo. A criação do parque aconteceu em 1963 pelo Decreto nº 41.626. Além da preservação dos mananciais, o PEC abrange manchas significativas de vegetação nativa de Mata Atlântica e diversas espécies animais ameaçadas de extinção (Auricchio & Auricchio, 2006).

Para a coleta das fezes em campo foram utilizados sacos plásticos de 20 x 12 cm, os quais eram numerados, identificados com caneta de tinta permanente e lacrados com elástico de acordo com protocolo pré-estabelecido: número de coleta, data, local, coordenada e espécie animal. A fim de evitar qualquer tipo de contato com o material, as coletas foram realizadas com o auxílio de luvas cirúrgicas descartáveis e pá de jardim. Posteriormente, o material foi encaminhado ao viveiro do Instituto Florestal onde foi iniciada a lavagem em água corrente e separado em três peneiras de aberturas 1°-1,68/2°-0,71/3°-0,5. Após a lavagem as sementes foram triadas com o auxílio de uma pinça e lupa para posterior identificação no Herbário D. Bento Pickel. Como livro de referência utilizamos os volumes 1 e 2 de Lorenzi (2002). Para evitar contato direto com as fezes, as quais podiam conter bactérias e/ou fungos nocivos, todo o trabalho de lavagem e triagem foi realizado com o uso de luvas e máscara cirúrgica, equipamentos de proteção individual básicos para este tipo de trabalho.

Para a contagem das sementes encontradas nas fezes utilizamos uma lupa (Stemi DRC, 1,6-4x), quando necessário. Devido ao fato dos dados ainda serem preliminares, não foram realizados testes estatísticos para verificar a existência de uma correlação com o tamanho das sementes e a rigidez do tegumento com o número de sementes destruídas e viáveis. Portanto, optamos nesta etapa em deixar apenas sob forma de percentagem por espécie.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os meses de dezembro de 2006 a março de 2007 foram coletadas aproximadamente 60 amostras de fezes. Identificamos 19 espécies pertencentes a 11 famílias, dentre as quais 06 são pioneiras, 05 não pioneiras e 01 liana, o restante identificado apenas em nível de gênero, não pode ser classificado quanto ao estágio sucessional (TABELA 1).

Embora ainda preliminar, a análise dos dados revela que para a maioria das espécies de plantas que fazem parte da dieta dos bugios no PEC, o número de sementes intactas foi maior que o de sementes danificadas, exceto para o gênero *Psidium*, onde encontramos 71,58% das sementes predadas, apesar do reduzido tamanho e alta rigidez. Aparentemente não existe correlação entre o tamanho das sementes, rigidez e a taxa de predação.

Para 95% das espécies, a taxa de sementes intactas foi maior que as predadas, resultado este que parece atribuir os bugios a um status de bons dispersores, corroborando com dados de outros trabalhos amplamente citados na literatura (Chapman, 1987; Julliot, 1997). Levando-se em conta que os grupos de *Alouatta* podem ter áreas de vida que pode chegar a 30 ha (Chiarello, 1993), que possuem dieta frugívora-folívora e ocorrem em altas densidades populacionais no PEC, podemos considerar *Alouatta clamitans* como uma espécie importante na síndrome de dispersão das espécies consumidas por eles ao longo do ano, principalmente àquelas das famílias Arecaceae, Myrtaceae e Sapindaceae as quais foram encontradas em maior quantidade até o momento.

RIBEIRO, A. P. *et al.* Avaliação do potencial de bugios (*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira.

TABELA 1 – Espécies encontradas nas fezes de *Alouatta clamitans*, número de sementes por espécie, estado, tamanho e rigidez do tegumento.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NÚMERO DE SEMENTES			TAMANHO (cm)	RIGIDEZ DO TEGUMENTO
	Total	Intactas	Predadas		
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea triplinervia</i>	112	109	3	0,5	Duro
LAURACEAE					
sp.	1	1	0	0,5-1,0	Duro
<i>Ocotea</i> sp.	79	79	0	1,0-1,5	Duro
MORACEAE					
<i>Ficus</i> sp.	58	45	13	< 0,5	Duro
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia</i> sp.	31	25	6	0,5-1,0	Mole
<i>Gomidesia</i> sp.	6	6	0	1,0-1,5	Mole
<i>Myrcia rostrata</i>	126	113	13	0,5	Mole
<i>Psidium</i> sp.	292	83	209	0,5	Duro
PALMAE (ARECACEAE)					
<i>Euterpe edulis</i>	3	3	0	1,0-1,5	Duro
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	46	46	0	> 2,0	Duro
ROSACEAE					
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	1	1	1,0-1,5	Mole
RUBIACEAE					
sp	7	6	1	0,5-1,0	Mole
RUTACEAE					
<i>Zanthoxylum</i> sp.	68	68	0	< 0,5	Duro
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i>	35	29	6	0,5-1,0	Duro
<i>Cupania oblongifolia</i>	23	19	4	1,0-1,5	Duro
<i>Paullinia seminuda</i>	160	131	29	1,0	Duro
SOLANACEAE					
<i>Solanum pseudoquina</i>	170	128	42	> 0,5	Mole
VERBENACEAE					
<i>Cytarexylum myrianthum</i>	1	1	0	1,0	Duro
<i>Vitex</i> sp.	14	14	0	1,0-1,5	Duro

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Aparentemente, bugios são efetivamente bons dispersores de sementes das espécies coletadas até o momento no PEC, porém há necessidade de continuidade do estudo por um período maior, fato que certamente elevará o número de espécies e possibilitará uma análise estatística mais apurada dos dados. Trabalhos com ecologia dos bugios devem ser encorajados no PEC para elucidar melhor o seu papel com dispersor de sementes e contribuir com informações que orientem diretrizes para a conservação da espécie símbolo da Cantareira. Outro fator interessante a ser estudado é a fenologia das espécies vegetais consumidas por *Alouatta*, a fim de se acompanhar variações sazonais na dieta destes animais. Este trabalho faz parte de um projeto que também visa realizar testes de germinação com as sementes e estará em curso ao longo de 2007.

6 AGRADECIMENTOS

À FUNDAP pela concessão da bolsa de estágio ao estudante Adriano Peres Ribeiro, à Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal - COTEC pela licença e autorização do trabalho (Processo SMA nº 43.182/2006); aos botânicos e taxonomistas João Aurélio Pastore e Geraldo A. D. C. Franco, aos técnicos do laboratório de sementes do Instituto Florestal, Leonice Pereira da Cruz Roberto e Sebastiana Dutra S. Revoredo; ao estagiário da Seção de Animais Silvestres Rodrigo Peres Ribeiro e aos técnicos do Viveiro da Capital, Pedro Luis Pereira e José Maria de Souza Leles, pelo auxílio na lavagem e triagem do material; à Maria Ester Chaves, professora de zoologia da Universidade Guarulhos - UNG pela orientação no trabalho de conclusão de curso do aluno Adriano Peres Ribeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AURICCHIO, A. P.; AURICCHIO, P. **Guia para mamíferos da grande São Paulo**. Guarulhos: Instituto Pau Brasil, 2006. 163 p.
- BARBOSA, L. M. *et al.* Recuperação florestal com espécies nativas do Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 6, n. 14, p. 28-34, 2003.
- CHAPMAN, C. A. Flexibility in the diet of three species of Costa Rican primates. **Folia Primatologica**, Basel, v. 49, p. 90-105, 1987.
- _____.; ONDERDONK, D. A. Forest without primates: primate/plant correspondency. **American Journal of Primatology**, New York, v. 45, p. 127-141, 1998.
- CHIARELLO, A. G. Home range of the brown howler monkeys, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Folia Primatologica**, Basel, v. 60, n. 3, p. 173-175, 1993.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. C. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 7, n. 4, p. 459-474, 1991.
- GARBER, P. A.; KITRON, U. Seed swallowing in tamarins: evidence of a curative function of enhanced foraging efficiency? **International Journal of Primatology**, New York, v. 18, n. 4, p. 523-538, 1997.
- GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.

RIBEIRO, A. P. *et al.* Avaliação do potencial de bugios (*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira.

JULLIOT, C. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seedling population in the understory of tropical rain forest. **The Journal of Ecology**, Oxford, v. 85, n. 4, p. 431-440, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

_____. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

MARQUES, A. A.; RYLANDS, A. B. Dispersão de sementes por *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 no Parque Estadual de Itapuã, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 10., 2002, Belém. **Programas e Resumos...** Belém: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2002. p. 37.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 2nd ed. New York: Springer, 1982. 161 p.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE BUGIOS
(*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (PRIMATES: ATELIDAE)
COMO DISPERSORES DE SEMENTES NO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA

Adriano Peres RIBEIRO¹
Marcio PORT-CARVALHO²
Osny Tadeu de AGUIAR³
Isabele SARZI⁴

1 INTRODUÇÃO

Por possuírem, de uma forma geral, dietas frugívoras, primatas são conhecidos como bons disseminadores de sementes nas florestas tropicais (Chapman, 1987; Estrada & Coates-Estrada, 1991) influenciando de forma direta na reprodução das plantas e conseqüentemente na regeneração das florestas (Garber & Kitron, 1997; Chapman & Onderdenk, 1998). O processo de dispersão de sementes pelos animais (zoocoria) é um exemplo clássico de mutualismo entre fauna e flora (Pijl, 1982), no qual os animais frugívoros obtêm nutrientes a partir da ingestão de frutos e as plantas têm aumento na sua taxa reprodutiva (Janzen, 1970; Howe & Smallwood, 1982).

Trabalhos com ecologia de bugios (*Alouatta* spp.) são amplamente reportados na literatura principalmente pela facilidade de localização e acompanhamento destes animais (Estrada & Coates-Estrada, 1991; Julliot, 1997; Marques & Rylands, 2002) e à ampla distribuição geográfica do gênero no continente americano, a qual vai do Sul da Argentina até o México (Gregorin, 2006). Para o Estado de São Paulo são descritas duas espécies de bugios, *A. caraya* e *A. clamitans*, sendo a primeira restrita às regiões Norte e Nordeste e a segunda, foco deste estudo, ocorre em florestas Estacionais Semidecíduais e Mata Atlântica dos Estados do Rio de Janeiro ao Paraná (Gregorin, 2006).

Apesar da atual situação de preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da serra da Cantareira ser bastante preocupante, com diversos empreendimentos no entorno desta Unidade de Conservação de Proteção Integral, refletindo cada vez mais a necessidade de se recuperar áreas degradadas e conseqüentemente entender as interações ecológicas entre fauna e flora e da importância na participação desses animais nos processos de dispersão de sementes das plantas, trabalhos que enfoquem este tipo de relação ainda são escassos.

Com o intuito de preencher esta lacuna é que estamos propondo averiguar a importância dos bugios nos processos de dispersão, trazendo a luz informações sobre sua contribuição como dispersores de sementes, uma vez que estes animais são facilmente localizados e acompanhados, no Parque Estadual da Cantareira e ocorrem em densidades extremamente altas (Port-Carvalho, observações pessoais). Dados acerca da fauna como dispersora de sementes de determinadas espécies vegetais também podem ser interessantes na orientação de projetos de recuperação de áreas degradadas, gerando subsídios à diretrizes e recomendações (Barbosa *et al.*, 2003).

2 OBJETIVOS

Nesta primeira etapa do projeto objetivamos avaliar a dieta de bugios (*Alouatta clamitans*) e sua efetividade como dispersor de sementes, através da contagem do número de sementes intactas ou danificadas encontradas nas fezes. Ao ingerir frutos, os bugios danificam as sementes ou as defecam intactas, aptas a germinar? Qual a proporção de sementes intactas e predadas para cada espécie?

(1) Aluno de Ciências Biológicas da UnG. Bolsista FUNDAP – Seção de Madeiras e Produtos Florestais (Herbário).

(2) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: portcarvalho@iflorestal.sp.gov.br

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: tadeu@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: isarzi@iflorestal.sp.gov.br

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa está sendo realizada em duas etapas, sendo a primeira coleta de fezes e identificação das sementes encontradas nas fezes no Parque Estadual da Cantareira, núcleos Águas Claras e Pedra Grande e a segunda identificação das espécies consumidas e verificação da taxa de predação na Seção de Silvicultura, no Laboratório de Sementes e no Viveiro Florestal da Divisão de Dasonomia do Instituto Florestal.

O Parque Estadual da Cantareira - PEC está inserido dentro dos limites de 4 municípios paulistas: São Paulo, Caieiras, Mairiporã e Guarulhos. Abrange uma área total de 7.916 hectares, sendo considerada uma das maiores florestas urbanas do mundo. A criação do parque aconteceu em 1963 pelo Decreto nº 41.626. Além da preservação dos mananciais, o PEC abrange manchas significativas de vegetação nativa de Mata Atlântica e diversas espécies animais ameaçadas de extinção (Auricchio & Auricchio, 2006).

Para a coleta das fezes em campo foram utilizados sacos plásticos de 20 x 12 cm, os quais eram numerados, identificados com caneta de tinta permanente e lacrados com elástico de acordo com protocolo pré-estabelecido: número de coleta, data, local, coordenada e espécie animal. A fim de evitar qualquer tipo de contato com o material, as coletas foram realizadas com o auxílio de luvas cirúrgicas descartáveis e pá de jardim. Posteriormente, o material foi encaminhado ao viveiro do Instituto Florestal onde foi iniciada a lavagem em água corrente e separado em três peneiras de aberturas 1°-1,68/2°-0,71/3°-0,5. Após a lavagem as sementes foram triadas com o auxílio de uma pinça e lupa para posterior identificação no Herbário D. Bento Pickel. Como livro de referência utilizamos os volumes 1 e 2 de Lorenzi (2002). Para evitar contato direto com as fezes, as quais podiam conter bactérias e/ou fungos nocivos, todo o trabalho de lavagem e triagem foi realizado com o uso de luvas e máscara cirúrgica, equipamentos de proteção individual básicos para este tipo de trabalho.

Para a contagem das sementes encontradas nas fezes utilizamos uma lupa (Stemi DRC, 1,6-4x), quando necessário. Devido ao fato dos dados ainda serem preliminares, não foram realizados testes estatísticos para verificar a existência de uma correlação com o tamanho das sementes e a rigidez do tegumento com o número de sementes destruídas e viáveis. Portanto, optamos nesta etapa em deixar apenas sob forma de percentagem por espécie.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os meses de dezembro de 2006 a março de 2007 foram coletadas aproximadamente 60 amostras de fezes. Identificamos 19 espécies pertencentes a 11 famílias, dentre as quais 06 são pioneiras, 05 não pioneiras e 01 liana, o restante identificado apenas em nível de gênero, não pode ser classificado quanto ao estágio sucessional (TABELA 1).

Embora ainda preliminar, a análise dos dados revela que para a maioria das espécies de plantas que fazem parte da dieta dos bugios no PEC, o número de sementes intactas foi maior que o de sementes danificadas, exceto para o gênero *Psidium*, onde encontramos 71,58% das sementes predadas, apesar do reduzido tamanho e alta rigidez. Aparentemente não existe correlação entre o tamanho das sementes, rigidez e a taxa de predação.

Para 95% das espécies, a taxa de sementes intactas foi maior que as predadas, resultado este que parece atribuir os bugios a um status de bons dispersores, corroborando com dados de outros trabalhos amplamente citados na literatura (Chapman, 1987; Julliot, 1997). Levando-se em conta que os grupos de *Alouatta* podem ter áreas de vida que pode chegar a 30 ha (Chiarello, 1993), que possuem dieta frugívora-folívora e ocorrem em altas densidades populacionais no PEC, podemos considerar *Alouatta clamitans* como uma espécie importante na síndrome de dispersão das espécies consumidas por eles ao longo do ano, principalmente àquelas das famílias Arecaceae, Myrtaceae e Sapindaceae as quais foram encontradas em maior quantidade até o momento.

RIBEIRO, A. P. *et al.* Avaliação do potencial de bugios (*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira.

TABELA 1 – Espécies encontradas nas fezes de *Alouatta clamitans*, número de sementes por espécie, estado, tamanho e rigidez do tegumento.

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NÚMERO DE SEMENTES			TAMANHO (cm)	RIGIDEZ DO TEGUMENTO
	Total	Intactas	Predadas		
EUPHORBIACEAE					
<i>Alchornea triplinervia</i>	112	109	3	0,5	Duro
LAURACEAE					
sp.	1	1	0	0,5-1,0	Duro
<i>Ocotea</i> sp.	79	79	0	1,0-1,5	Duro
MORACEAE					
<i>Ficus</i> sp.	58	45	13	< 0,5	Duro
MYRTACEAE					
<i>Campomanesia</i> sp.	31	25	6	0,5-1,0	Mole
<i>Gomidesia</i> sp.	6	6	0	1,0-1,5	Mole
<i>Myrcia rostrata</i>	126	113	13	0,5	Mole
<i>Psidium</i> sp.	292	83	209	0,5	Duro
PALMAE (ARECACEAE)					
<i>Euterpe edulis</i>	3	3	0	1,0-1,5	Duro
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	46	46	0	> 2,0	Duro
ROSACEAE					
<i>Prunus myrtifolia</i>	2	1	1	1,0-1,5	Mole
RUBIACEAE					
sp	7	6	1	0,5-1,0	Mole
RUTACEAE					
<i>Zanthoxylum</i> sp.	68	68	0	< 0,5	Duro
SAPINDACEAE					
<i>Allophylus edulis</i>	35	29	6	0,5-1,0	Duro
<i>Cupania oblongifolia</i>	23	19	4	1,0-1,5	Duro
<i>Paullinia seminuda</i>	160	131	29	1,0	Duro
SOLANACEAE					
<i>Solanum pseudoquina</i>	170	128	42	> 0,5	Mole
VERBENACEAE					
<i>Cytarexylum myrianthum</i>	1	1	0	1,0	Duro
<i>Vitex</i> sp.	14	14	0	1,0-1,5	Duro

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Aparentemente, bugios são efetivamente bons dispersores de sementes das espécies coletadas até o momento no PEC, porém há necessidade de continuidade do estudo por um período maior, fato que certamente elevará o número de espécies e possibilitará uma análise estatística mais apurada dos dados. Trabalhos com ecologia dos bugios devem ser encorajados no PEC para elucidar melhor o seu papel com dispersor de sementes e contribuir com informações que orientem diretrizes para a conservação da espécie símbolo da Cantareira. Outro fator interessante a ser estudado é a fenologia das espécies vegetais consumidas por *Alouatta*, a fim de se acompanhar variações sazonais na dieta destes animais. Este trabalho faz parte de um projeto que também visa realizar testes de germinação com as sementes e estará em curso ao longo de 2007.

6 AGRADECIMENTOS

À FUNDAP pela concessão da bolsa de estágio ao estudante Adriano Peres Ribeiro, à Comissão Técnico-Científica do Instituto Florestal - COTEC pela licença e autorização do trabalho (Processo SMA nº 43.182/2006); aos botânicos e taxonomistas João Aurélio Pastore e Geraldo A. D. C. Franco, aos técnicos do laboratório de sementes do Instituto Florestal, Leonice Pereira da Cruz Roberto e Sebastiana Dutra S. Revoredo; ao estagiário da Seção de Animais Silvestres Rodrigo Peres Ribeiro e aos técnicos do Viveiro da Capital, Pedro Luis Pereira e José Maria de Souza Leles, pelo auxílio na lavagem e triagem do material; à Maria Ester Chaves, professora de zoologia da Universidade Guarulhos - UNG pela orientação no trabalho de conclusão de curso do aluno Adriano Peres Ribeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AURICCHIO, A. P.; AURICCHIO, P. **Guia para mamíferos da grande São Paulo**. Guarulhos: Instituto Pau Brasil, 2006. 163 p.
- BARBOSA, L. M. *et al.* Recuperação florestal com espécies nativas do Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. **Florestar Estatístico**, São Paulo, v. 6, n. 14, p. 28-34, 2003.
- CHAPMAN, C. A. Flexibility in the diet of three species of Costa Rican primates. **Folia Primatologica**, Basel, v. 49, p. 90-105, 1987.
- _____.; ONDERDONK, D. A. Forest without primates: primate/plant correspondency. **American Journal of Primatology**, New York, v. 45, p. 127-141, 1998.
- CHIARELLO, A. G. Home range of the brown howler monkeys, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Folia Primatologica**, Basel, v. 60, n. 3, p. 173-175, 1993.
- ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. C. Howler monkeys (*Alouatta palliata*), dung beetles (Scarabeidae) and seed dispersal: ecological interactions in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 7, n. 4, p. 459-474, 1991.
- GARBER, P. A.; KITRON, U. Seed swallowing in tamarins: evidence of a curative function of enhanced foraging efficiency? **International Journal of Primatology**, New York, v. 18, n. 4, p. 523-538, 1997.
- GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **The American Naturalist**, Chicago, v. 104, n. 940, p. 501-528, 1970.

RIBEIRO, A. P. *et al.* Avaliação do potencial de bugios (*Alouatta clamitans*, Cabrera, 1940) (Primates: Atelidae) como dispersores de sementes no Parque Estadual da Cantareira.

JULLIOT, C. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus* on the seedling population in the understory of tropical rain forest. **The Journal of Ecology**, Oxford, v. 85, n. 4, p. 431-440, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.

_____. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas no Brasil. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2002. v. 2, 368 p.

MARQUES, A. A.; RYLANDS, A. B. Dispersão de sementes por *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 no Parque Estadual de Itapuã, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PRIMATOLOGIA, 10., 2002, Belém. **Programas e Resumos...** Belém: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2002. p. 37.

PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. 2nd ed. New York: Springer, 1982. 161 p.

BIOMASSA AÉREA E DE RAÍZES EM ÁRVORES DE REFLORESTAMENTOS HETEROGÊNEOS NO VALE DO PARANAPANEMA, SP

Helmut Werner FORSTER*
Antonio Carlos Galvão de MELO**

1 INTRODUÇÃO

A restauração de florestas ripárias tinha, até pouco tempo, como metas, restaurar as funções de proteção aos recursos abióticos (solo e água) e, também, restabelecer a diversidade biológica e os processos ecológicos do ecossistema original que fora destruído.

Nesses primeiros anos do terceiro milênio, porém, mediante as ameaças de aquecimento global pelo efeito estufa e das conseqüências nefastas previstas em decorrência das mudanças climáticas, um novo serviço ambiental passou a ser esperado das florestas: o papel das árvores como sumidouros de carbono. Surgiu assim uma nova demanda para as pesquisas sobre restauração de florestas: quantificar esse serviço ambiental prestado pelos reflorestamentos com espécies nativas e discutir a eficácia dessa estratégia na redução dos níveis de CO₂ atmosférico.

O mercado de créditos de carbono depende desse conhecimento e, de imediato, da proposição de técnicas que apresentem uma combinação ótima de precisão e aplicabilidade para o monitoramento da fixação de carbono pelas florestas plantadas (Rocha, 2004). Contratos de crédito serão, necessariamente, baseados nas taxas de incremento em biomassa, as quais são altamente variáveis para plantios florestais, essencialmente em função das espécies plantadas e das condições de clima e solo (Tajchman *et al.*, 1996).

O objetivo deste estudo é investigar a quantidade de biomassa em árvores de reflorestamento heterogêneo no Médio Vale Paranapanema, respondendo às seguintes questões:

- ” como se distribui a biomassa entre diferentes compartimentos das árvores?
- ” como se distribui a biomassa em árvores com diferentes ritmos de crescimento?
- ” existe variação na proporção de raízes e parte aérea para diferentes espécies?
- ” existe variação na proporção de biomassa de raízes, em árvores da mesma espécie com diferentes idades?

2 MATERIALE MÉTODOS

Foram selecionadas 120 árvores, de 44 espécies, com diâmetro à altura do peito (DAP) variando de 4,5 a 57,5 cm, em nove áreas de reflorestamentos heterogêneos, com idades variando de 5 a 36 anos, na região do Médio Vale Paranapanema, entre as coordenadas 22° 35”a 22° 50”S e 50° 22”a 50° 37”W. As árvores selecionadas foram classificadas pelo ritmo de crescimento em lento, médio e rápido, com base em Durigan *et al.* (2004).

Cada árvore teve sua biomassa separada em quatro compartimentos:

- ” Raízes: todo o material radicular com diâmetro maior que um centímetro;
- ” Tronco: material localizado entre o colo e o ponto de inversão morfológica;
- ” Ramos: material lenhoso acima do ponto de inversão morfológica até o diâmetro mínimo de um centímetro;
- ” Folhas: folhas e ramos finos (abaixo de um centímetro de diâmetro).

As árvores selecionadas, logo que abatidas, tiveram seus compartimentos separados e pesados no campo em dinamômetro com capacidade de 200 kg e precisão de 50 gramas.

(*) Acadêmico do curso Química Industrial da Fundação Educacional do Município de Assis. Bolsista FUNDAP/DPP. E-mail: hwf.alemao@gmail.com

(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Para determinação do teor de massa seca, foi retirada uma amostra de cada compartimento, exceto do tronco, de onde foram colhidas três amostras: uma de base (junto ao colo da árvore), uma a 50% da altura e a última no topo do tronco. Estas amostras, logo após serem coletadas, foram pesadas em uma balança semi-analítica com capacidade de 5 kg e precisão de 0,1 g e posteriormente secas em estufa a 60 °C, para folhas, e 85 °C para as demais amostras, até estabilização do peso, quando eram novamente pesadas.

A biomassa total dos diferentes compartimentos das árvores foi calculada em porcentagem de massa seca, obtida a partir das amostras, por meio da fórmula:

$$\% \text{ massa seca} = (\text{peso seco} / \text{peso úmido}) \times 100$$

Para comparação, os resultados foram transformados por $\arcsen \sqrt{p/100}$ (p = probabilidade %) e submetidos a análise de variância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi constatada variação significativa dos percentuais de biomassa entre as classes separadas pelo ritmo de crescimento.

Os valores médios de biomassa nos diferentes componentes (TABELA 1) mostram que, para qualquer das classes e também quando se considera o conjunto de todas as árvores abatidas, o percentual de biomassa das raízes é bastante expressivo e gira em torno de 20%.

TABELA 1 ” Distribuição proporcional da biomassa, pelos compartimentos, de 120 árvores de 44 espécies nativas plantadas em reflorestamentos ciliares no Médio Vale do Paranapanema, SP. (Comparação entre os ritmos de crescimento e a média geral).

	Ritmo de crescimento			Todas as árvores
	Lento	Médio	Rápido	
Folhas	7,6 ± 5,0%	7,7 ± 7,5%	6,5 ± 4,8%	7,2 ± 5,7%
Ramos	33,9 ± 12,0%	40,1 ± 17,2%	39,9 ± 16,9%	38,7 ± 15,3%
Tronco	36,4 ± 10,2%	32,9 ± 15,2%	33,8 ± 14,7%	34,0 ± 13,4%
Raízes	22,1 ± 5,8%	19,4 ± 6,5%	19,8 ± 6,7%	20,1 ± 6,3%

Muito embora não tenham sido encontrados padrões relacionados com o ritmo de crescimento das espécies, a distribuição da biomassa entre parte aérea e subterrânea ocorre de forma bastante diferenciada entre as espécies amostradas (TABELA 2). Espécies típicas de cerrado, ao contrário do esperado, não apresentaram proporção mais elevada de biomassa de raízes do que espécies florestais. Como exemplos, obteve-se 17% em *Anadenanthera falcata*, 19,1% em *Dipteryx alata*, 20,8% em *Tabebuia ochraceae* e 22,6% em *Plathymenia reticulata*, valores que não são muito distintos dos 20,1% encontrados, em média para todas as espécies.

Não se observou padrão de distribuição da biomassa para espécies típicas de ambientes ripários (14,3% da biomassa nas raízes de *Calophyllum brasiliense*, 15,3% em *Tapirira guianensis*, 28,4% em *Cytherexylum myrianthum*).

TABELA 2 ” Distribuição da biomassa aérea e de raízes em 44 espécies nativas, plantadas em reflorestamentos no Médio Vale do Paranapanema, SP (em ordem crescente de porcentagem de biomassa de raízes).

Ritmo de crescimento	Espécie	n	Biomassa (%)	
			Raízes	Aérea
Médio	<i>Acacia polyphyla</i> D.C.	2	11,2	88,8
Médio	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo	4	13,5	86,5
Médio	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf	1	13,6	86,4
Médio	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	1	14,0	86,0
Médio	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	2	14,3	85,7
Médio	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	2	14,5	85,5
Médio	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	14,5	85,5
Rápido	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S. F. Blake	3	14,8	85,2
Rápido	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	15,3	84,7
Lento	<i>Psidium guajava</i> L.	1	15,6	84,4
Médio	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	2	16,1	83,9
Rápido	<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.	4	16,1	83,9
Lento	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	2	16,4	83,6
Médio	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	4	16,9	83,1
Rápido	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	5	17,0	83,0
Rápido	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	9	17,0	83,0
Médio	<i>Cupania vernalis</i> Camb.	1	17,2	82,8
Médio	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	2	17,9	82,1
Lento	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	1	17,9	82,1
Rápido	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	18,1	81,9
Rápido	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	3	18,7	81,3
Rápido	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	6	18,9	81,1
Médio	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	3	19,1	80,9
Lento	<i>Tabebuia ochraceae</i> (Cham.) Standl.	1	20,8	79,2
Médio	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	2	21,3	78,7
Lento	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	5	21,7	78,3
Rápido	<i>Croton urucurana</i> Baill.	3	21,9	78,1
Lento	<i>Cyclolobium vecchi</i> A. Samp. ex Hoehne.	5	22,2	77,8
Médio	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	5	22,6	77,4
Médio	<i>Chorisia speciosa</i> ASt.-Hill.	3	23,6	76,4
Médio	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4	23,7	76,3
Lento	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Alemão	6	23,8	76,2
Médio	<i>Triplaris brasiliana</i> Cham.	1	23,8	76,2
Lento	<i>Baulfouriodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	3	23,8	76,2
Rápido	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	24,1	75,9
Lento	<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Lee et Lang.	1	24,3	75,7
Rápido	<i>Croton floribundus</i> (L.) Spreng.	3	24,5	75,5
Rápido	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	24,7	75,3
Rápido	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth.	3	25,0	75,0
Médio	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	2	25,7	74,3
Rápido	<i>Cytherexylum myrianthum</i> Cham.	5	28,4	71,6
Lento	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	1	29,1	70,9
Médio	<i>Genipa americana</i> L.	1	31,2	68,8
Médio	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	1	38,5	61,5

A proporção de raízes apresentou grande variação em função da idade para *A. falcata* ($F = 39,08$; $< 0,001$) que, mesmo em ambiente de reflorestamento, mantém a estratégia observada em várias espécies de cerrado de investirem, no início de seu desenvolvimento, em maior biomassa do sistema radicular. Para *M. urundeuva*, não se observou diferença ($F = 2,16$; $= 0,2149$) na distribuição da biomassa entre diferentes idades (TABELA 3). O fato de poucas espécies terem sido amostradas com diferentes idades e em número que permita análise impede a comparação com outras espécies.

TABELA 3 ” Proporção da biomassa de raízes em árvores de duas espécies com diferentes idades, em reflorestamentos heterogêneos no Médio Vale do Paranapanema, SP.

	<i>Anadenanthera falcata</i>		<i>Myracrodruon urundeuva</i>	
Idade (anos)	5	36	8	36
n	5	4	3	3
% Biomassa raízes	23,0 ± 3,3%	9,5 ± 2,9%	26,0 ± 3,4%	21,6 ± 3,9%
% Biomassa aérea	77,0 ± 3,3%	90,5 ± 2,9%	74,0 ± 3,4%	78,4 ± 3,9%

Os resultados encontrados podem ser explicados de duas formas. Primeiro, o ambiente dos reflorestamentos é, propositalmente, construído de forma a eliminar a competição entre as árvores e possibilitar o desenvolvimento de todos os indivíduos. O desenvolvimento de raízes e, por consequência, a exploração dos recursos (luz, água e nutrientes) não sofrem interferência da competição e isso pode explicar o fato de não terem sido encontradas coincidências entre os resultados deste estudo e os dados da literatura obtidos em florestas naturais, sob condição de intensa competição.

Segundo, conforme se observa na TABELA 2, talvez não seja possível, em nenhuma situação, separar espécies em grupos por forma de exploração dos recursos do solo. Algumas podem compensar a menor massa de raízes com outras características que permitam a otimização da exploração dos recursos ambientais. Por exemplo, a pouca disponibilidade de água no solo pode ser minimizada com abertura diferenciada de estômatos ou com o desenvolvimento de estruturas anatômicas que minimizem a transpiração.

4 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Os resultados apresentados permitem recomendar que estudos sobre a quantificação de biomassa visando à avaliação do potencial de fixação de carbono por reflorestamentos heterogêneos não devem desprezar a biomassa de raízes, visto que sua contribuição para a biomassa total das árvores é bastante expressiva.

A análise da distribuição da biomassa entre os componentes das árvores de diferentes espécies e grupos funcionais pode trazer elementos que contribuam para a compreensão dos processos ecológicos envolvidos na restauração das florestas nativas.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Departamento de Projetos da Paisagem, da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo pelo financiamento dos trabalhos dentro do Projeto de Recuperação de Matas Ciliares.

FORSTER, H. W.; MELO, A. C. G. de. Biomassa aérea e de raízes em árvores de reflorestamentos heterogêneos no Vale do Paranapanema, SP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DURIGAN, G. *et al.* A flora arbustivo-arbórea do Médio Vale Paranapanema: base para restauração de ecossistemas naturais. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 199-239.

ROCHA, M. T. Mudanças climáticas e mercado de carbono. In: SANQUETTA, C. R.; BALBINOT, R.; ZILIOOTTO, M. A. B. (Ed.). **Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas**. Curitiba: UFPR: Ecoplan, 2004. p. 39-53.

TAJCHMAN, S. *et al.* On spatial variability of above-ground forest biomass. **Biomass and energy**, Amsterdam, v. 11, n. 5, p. 383-386, 1996.

CARPOTECA DO HERBÁRIO D. BENTO PICKEL: ORGANIZAÇÃO E INCREMENTO

Rita de Cássia SOUSA*
Rejane ESTEVES**
João Aurélio PASTORE***

1 INTRODUÇÃO

O Herbário D. Bento Pickel (SPSF), da Seção de Madeira e Produtos Florestais, pertencente ao Instituto Florestal, situado no Parque Estadual Alberto Löfgren, localizado na capital do Estado de São Paulo, é aberto para estudantes e pesquisadores que desejam fazer consultas em seu acervo, que consta de 37.843 exsicatas. Devido à existência de alguns frutos doados e outros atrelados às exsicatas, cujo armazenamento era inviável nos armários, iniciou-se a criação de uma carpoteca, por volta de 1990, localizada no primeiro pavimento do herbário.

A carpoteca é uma coleção científica de frutos, que por serem grandes ou de consistência lenhosa ou carnosa não é viável seu armazenamento junto da exsicata correspondente; um exemplo de frutos grandes e pesados são os da família Lecythidaceae, que, se armazenados no armário de exsicatas, podem danificá-las (Potiguara *et al.*, 2001).

Um fruto completo é composto por pericarpo e sementes. O pericarpo possui três camadas: uma externa (o epicarpo), uma mediana (o mesocarpo) e uma interna que reveste as sementes (o endocarpo). As sementes ficam inseridas na placenta. A natureza do pericarpo pode ser carnosa ou seca, isto é, fruto com ou sem polpa (Raven *et al.*, 2007).

A montagem de uma carpoteca inclui a coleta e armazenamento de frutos de consistência seca e carnosa, porém esses devem ser armazenados de maneira adequada, descrita em metodologia. A existência de uma carpoteca é imprescindível para pesquisas e estudos, servindo como ferramenta para taxonomistas, sistematistas e estudantes em geral, pois o fruto pode ser a parte do material que difere uma espécie de outra. (Potiguara *et al.*, 2001).

O objetivo deste trabalho é organizar e incrementar a carpoteca do Herbário D. Bento Pickel, para que este atue como importante suporte para pesquisas científicas e atividades de educação ambiental com um acervo de qualidade.

2 MATERIALE MÉTODOS

Os frutos secos que já estavam depositados no acervo do herbário D. Bento Pickel foram devidamente etiquetados e armazenados em um armário de madeira com 48 gavetas, sendo organizados por ordem alfabética crescente de família, gênero e, quando possível, a espécie (epíteto específico) de acordo com a classificação de Cronquist (1968), ligeiramente modificado. Cada coleta diferente encontra-se em sacos de papel pardo, com uma etiqueta contendo informações sobre classificação (família, gênero, espécie e nome popular) e, quando possível, a procedência, data da coleta, nome do coletor, do identificador, número da exsicata correspondente (registro do Herbário) e observações sobre a planta (cor da flor, do fruto, estágio de desenvolvimento, odor).

(*) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Nove de Julho - Uni-9 (colaboradora voluntária). E-mail: rita-sousa@uol.com.br

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: resteves@iflorestal.sp.gov.br

(***) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: jaurelio@iflorestal.sp.gov.br

Já os frutos que estão sendo coletados para incremento do acervo têm anotadas todas as observações necessárias para sua identificação precisa, como hábito da planta, porte, polinizadores, cor e tamanho de flores e frutos, tipo de tronco e outros. A próxima fase é a desidratação dos frutos, feita em estufa a 70 °C. Com os exemplares já secos, é realizada a identificação do material, utilizando o acervo do herbário D. Bento Pickel, bibliografia especializada e sites disponíveis na internet como ferramentas para classificação correta e, se necessário, consultas a especialistas. Após a identificação, os frutos são armazenados e etiquetados, da mesma maneira já descrita.

No mesmo pavimento do herbário D. Bento Pickel há um armário de aço onde são armazenados frutos de consistência carnosa, que são acondicionados em recipientes com álcool 70%, para conservar a integridade do material, e cada exemplar será etiquetado da mesma maneira que os frutos secos. A organização e incremento desse material estão em andamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, a carpoteca conta com 232 exemplares de frutos de consistência seca, de origem nativa e exótica, distribuídos em 51 famílias, 173 gêneros e 129 espécies diferentes. Destas, 18 espécies estão ligadas às exsicatas, isto é, apenas 14%. Geralmente esses frutos foram doados ao herbário por pessoas interessadas na classificação e outros são produtos de coletas, sendo associados à exsicata correspondente.

Ressalte-se que nem sempre os frutos estão presentes no momento da coleta, ou ainda por ser de grande tamanho e consistência lenhosa, tornam o transporte difícil, desfavorecendo o aumento de amostras na carpoteca, ligadas às exsicatas. Os frutos de consistência carnosa não foram organizados até o presente. A família Mimosaceae, dentro do acervo, é a mais diversificada no momento, possuindo 19 espécies.

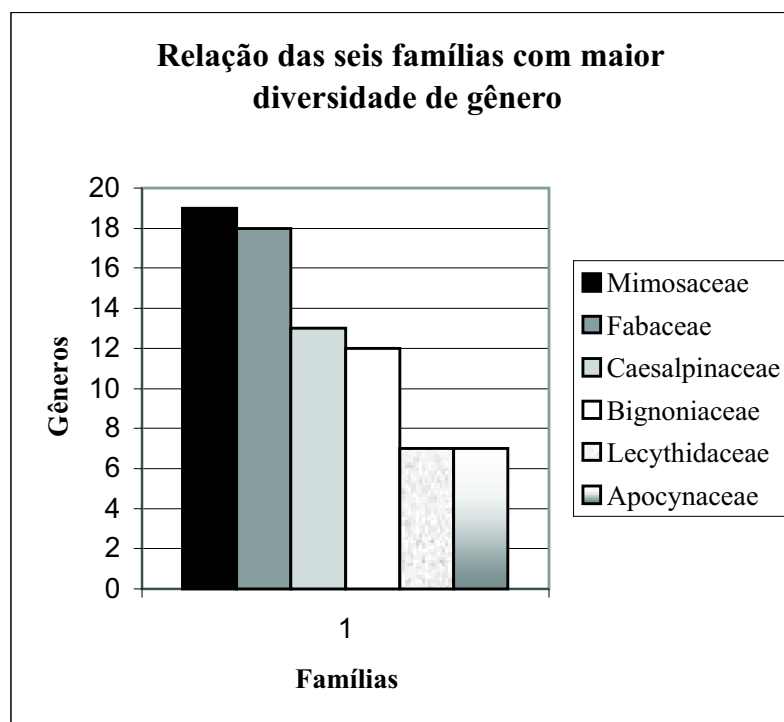


FIGURA 1 – Famílias com maior número de gêneros, depositadas na carpoteca do herbário D. Bento Pickel.

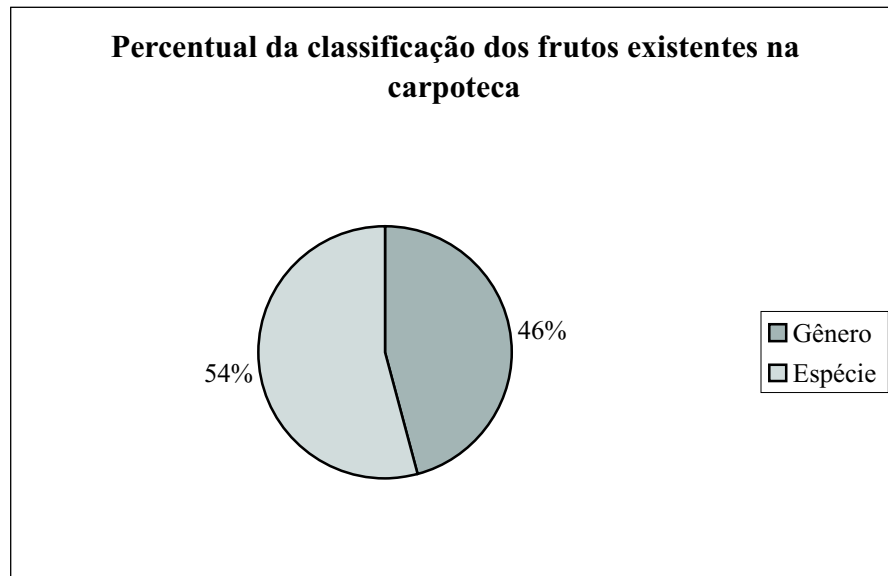


FIGURA 2 – Total de exemplares, relacionado à porcentagem dos materiais classificados em nível de gênero e nível de espécie.

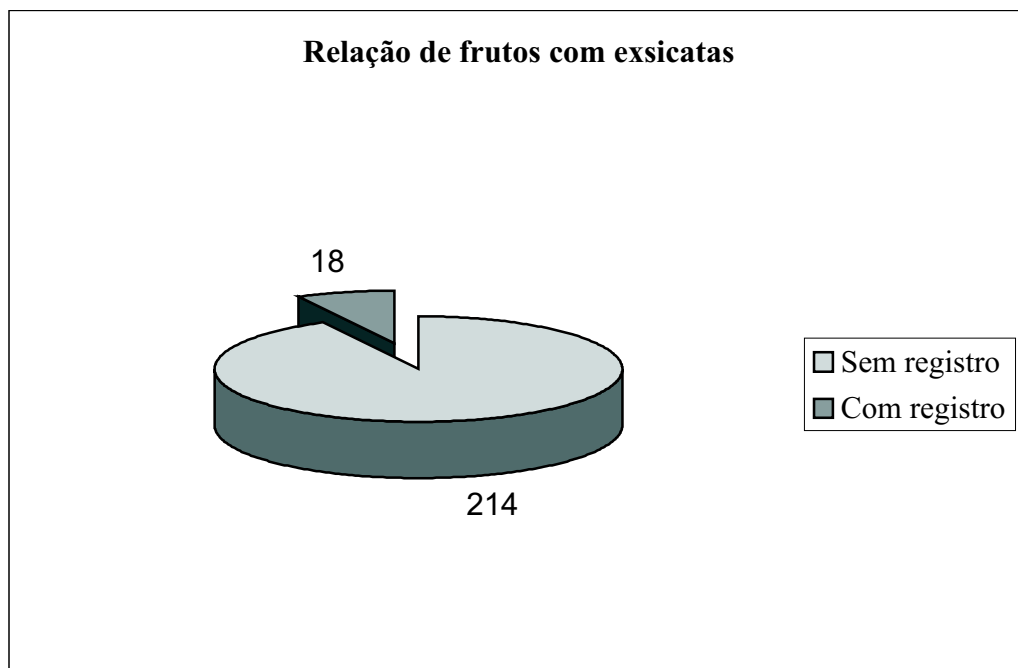


FIGURA 3 – Total de exemplares existente na carpoteca, relacionando frutos sem registro (não associados a exsicatas) e frutos com registro de tombamento, ligados a exsicatas cadastradas no acervo do herbário D. Bento Pickel.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para a implantação de uma carpoteca, é de fundamental importância o estreito relacionamento entre herbários. Esse tipo de coleção, além de ser de fácil acesso, tem a função de acondicionar todos os frutos que não podem ser herborizados, devido ao seu tamanho e consistência lenhosa.

A carpoteca do herbário D. Bento Pickel é falha em seu estreitamento com o próprio acervo do herbário, o que impossibilitou a identificação de muitos frutos em nível de espécie. Por essa razão recomenda-se que, no momento de coleta, características como local e data de coleta, hábito do espécime, tamanho, estágio e cor dos frutos, sejam descritas na ficha de campo do material.

Para que a coleção de frutos do herbário D. Bento Pickel continue crescendo em variedade e qualidade, é importante que os pesquisadores e técnicos do Instituto Florestal e de outros institutos estejam, em primeiro lugar, cientes da existência de uma carpoteca oficial. Desta maneira o herbário poderá atuar como importante suporte para pesquisas científicas e atividades de educação ambiental.

5 AGRADECIMENTOS

A Osny Tadeu de Aguiar, que autorizou o estágio voluntário no herbário D. Bento Pickel, às pessoas que me auxiliaram de alguma forma para a realização deste trabalho, como: Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco, Flaviana Maluf de Souza, Elaine Aparecida Rodrigues, João Batista Baitello, Adriano Peres Ribeiro, Marcelo Fávero Paes, Maria Aparecida da Costa Sousa, Roberto de Sousa, Beatriz Zanon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. London: Helsom & Sons, 1968. 396 p.
- POTIGUARA, R. C. V. *et al.* **Carpoteca**: a coleção de frutos Paulo Bezerra Cavalcante – Minas Gerais. 2001.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 856 p.

CARPOTECA DO HERBÁRIO D. BENTO PICKEL: ORGANIZAÇÃO E INCREMENTO

Rita de Cássia SOUSA*
Rejane ESTEVES**
João Aurélio PASTORE***

1 INTRODUÇÃO

O Herbário D. Bento Pickel (SPSF), da Seção de Madeira e Produtos Florestais, pertencente ao Instituto Florestal, situado no Parque Estadual Alberto Löfgren, localizado na capital do Estado de São Paulo, é aberto para estudantes e pesquisadores que desejam fazer consultas em seu acervo, que consta de 37.843 exsicatas. Devido à existência de alguns frutos doados e outros atrelados às exsicatas, cujo armazenamento era inviável nos armários, iniciou-se a criação de uma carpoteca, por volta de 1990, localizada no primeiro pavimento do herbário.

A carpoteca é uma coleção científica de frutos, que por serem grandes ou de consistência lenhosa ou carnosa não é viável seu armazenamento junto da exsicata correspondente; um exemplo de frutos grandes e pesados são os da família Lecythidaceae, que, se armazenados no armário de exsicatas, podem danificá-las (Potiguara *et al.*, 2001).

Um fruto completo é composto por pericarpo e sementes. O pericarpo possui três camadas: uma externa (o epicarpo), uma mediana (o mesocarpo) e uma interna que reveste as sementes (o endocarpo). As sementes ficam inseridas na placenta. A natureza do pericarpo pode ser carnosa ou seca, isto é, fruto com ou sem polpa (Raven *et al.*, 2007).

A montagem de uma carpoteca inclui a coleta e armazenamento de frutos de consistência seca e carnosa, porém esses devem ser armazenados de maneira adequada, descrita em metodologia. A existência de uma carpoteca é imprescindível para pesquisas e estudos, servindo como ferramenta para taxonomistas, sistematistas e estudantes em geral, pois o fruto pode ser a parte do material que difere uma espécie de outra. (Potiguara *et al.*, 2001).

O objetivo deste trabalho é organizar e incrementar a carpoteca do Herbário D. Bento Pickel, para que este atue como importante suporte para pesquisas científicas e atividades de educação ambiental com um acervo de qualidade.

2 MATERIALE MÉTODOS

Os frutos secos que já estavam depositados no acervo do herbário D. Bento Pickel foram devidamente etiquetados e armazenados em um armário de madeira com 48 gavetas, sendo organizados por ordem alfabética crescente de família, gênero e, quando possível, a espécie (epíteto específico) de acordo com a classificação de Cronquist (1968), ligeiramente modificado. Cada coleta diferente encontra-se em sacos de papel pardo, com uma etiqueta contendo informações sobre classificação (família, gênero, espécie e nome popular) e, quando possível, a procedência, data da coleta, nome do coletor, do identificador, número da exsicata correspondente (registro do Herbário) e observações sobre a planta (cor da flor, do fruto, estágio de desenvolvimento, odor).

(*) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Nove de Julho - Uni-9 (colaboradora voluntária). E-mail: rita-sousa@uol.com.br

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: resteves@iflorestal.sp.gov.br

(***) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: jaurelio@iflorestal.sp.gov.br

Já os frutos que estão sendo coletados para incremento do acervo têm anotadas todas as observações necessárias para sua identificação precisa, como hábito da planta, porte, polinizadores, cor e tamanho de flores e frutos, tipo de tronco e outros. A próxima fase é a desidratação dos frutos, feita em estufa a 70 °C. Com os exemplares já secos, é realizada a identificação do material, utilizando o acervo do herbário D. Bento Pickel, bibliografia especializada e sites disponíveis na internet como ferramentas para classificação correta e, se necessário, consultas a especialistas. Após a identificação, os frutos são armazenados e etiquetados, da mesma maneira já descrita.

No mesmo pavimento do herbário D. Bento Pickel há um armário de aço onde são armazenados frutos de consistência carnosa, que são acondicionados em recipientes com álcool 70%, para conservar a integridade do material, e cada exemplar será etiquetado da mesma maneira que os frutos secos. A organização e incremento desse material estão em andamento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, a carpoteca conta com 232 exemplares de frutos de consistência seca, de origem nativa e exótica, distribuídos em 51 famílias, 173 gêneros e 129 espécies diferentes. Destas, 18 espécies estão ligadas às exsiccatas, isto é, apenas 14%. Geralmente esses frutos foram doados ao herbário por pessoas interessadas na classificação e outros são produtos de coletas, sendo associados à exsicata correspondente.

Ressalte-se que nem sempre os frutos estão presentes no momento da coleta, ou ainda por ser de grande tamanho e consistência lenhosa, tornam o transporte difícil, desfavorecendo o aumento de amostras na carpoteca, ligadas às exsiccatas. Os frutos de consistência carnosa não foram organizados até o presente. A família Mimosaceae, dentro do acervo, é a mais diversificada no momento, possuindo 19 espécies.

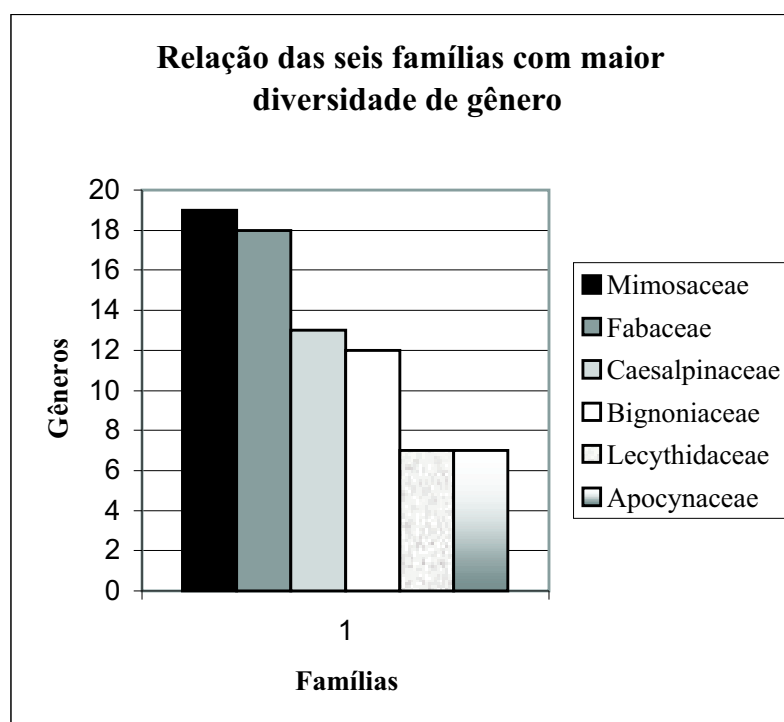


FIGURA 1 – Famílias com maior número de gêneros, depositadas na carpoteca do herbário D. Bento Pickel.

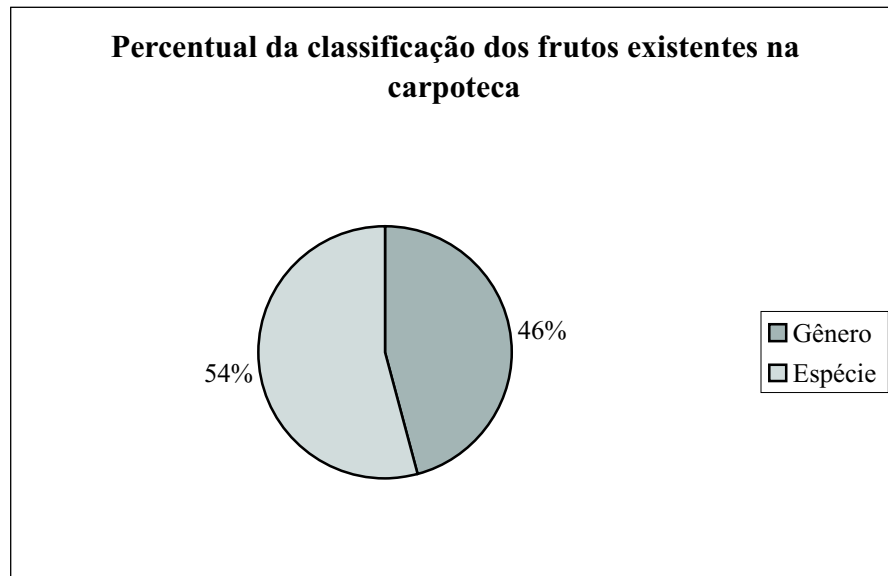


FIGURA 2 – Total de exemplares, relacionado à porcentagem dos materiais classificados em nível de gênero e nível de espécie.

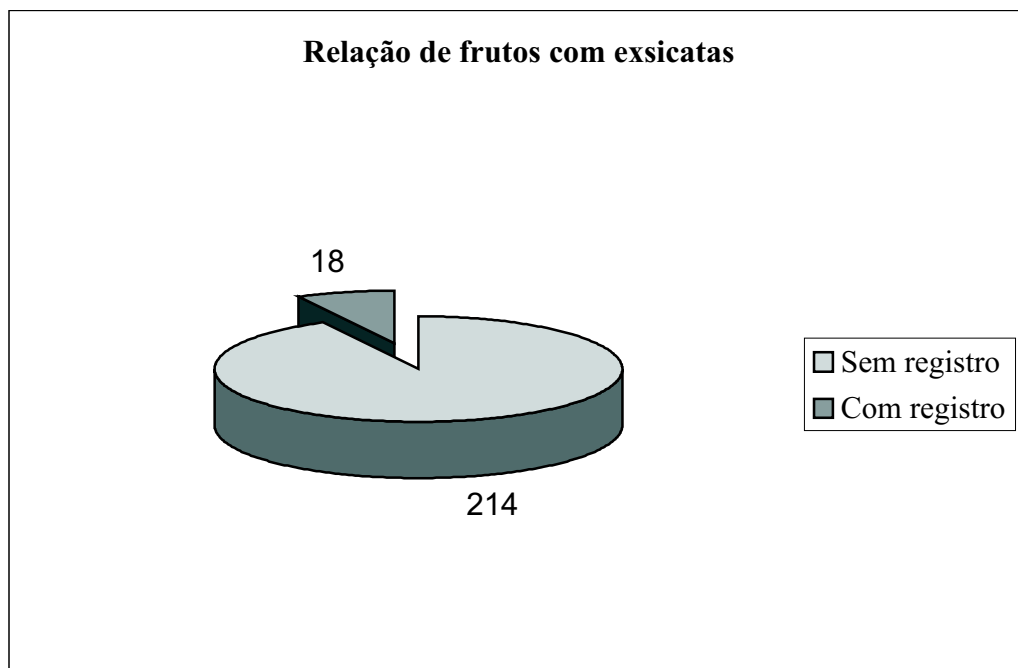


FIGURA 3 – Total de exemplares existente na carpoteca, relacionando frutos sem registro (não associados a exsicatas) e frutos com registro de tombamento, ligados a exsicatas cadastradas no acervo do herbário D. Bento Pickel.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Para a implantação de uma carpoteca, é de fundamental importância o estreito relacionamento entre herbários. Esse tipo de coleção, além de ser de fácil acesso, tem a função de acondicionar todos os frutos que não podem ser herborizados, devido ao seu tamanho e consistência lenhosa.

A carpoteca do herbário D. Bento Pickel é falha em seu estreitamento com o próprio acervo do herbário, o que impossibilitou a identificação de muitos frutos em nível de espécie. Por essa razão recomenda-se que, no momento de coleta, características como local e data de coleta, hábito do espécime, tamanho, estágio e cor dos frutos, sejam descritas na ficha de campo do material.

Para que a coleção de frutos do herbário D. Bento Pickel continue crescendo em variedade e qualidade, é importante que os pesquisadores e técnicos do Instituto Florestal e de outros institutos estejam, em primeiro lugar, cientes da existência de uma carpoteca oficial. Desta maneira o herbário poderá atuar como importante suporte para pesquisas científicas e atividades de educação ambiental.

5 AGRADECIMENTOS

A Osny Tadeu de Aguiar, que autorizou o estágio voluntário no herbário D. Bento Pickel, às pessoas que me auxiliaram de alguma forma para a realização deste trabalho, como: Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco, Flaviana Maluf de Souza, Elaine Aparecida Rodrigues, João Batista Baitello, Adriano Peres Ribeiro, Marcelo Fávero Paes, Maria Aparecida da Costa Sousa, Roberto de Sousa, Beatriz Zanon.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. London: Helsom & Sons, 1968. 396 p.
- POTIGUARA, R. C. V. *et al.* **Carpoteca**: a coleção de frutos Paulo Bezerra Cavalcante – Minas Gerais. 2001.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 856 p.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DO ESTRATO ARBÓREO DE TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA SECUNDÁRIA, PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA, SÃO PAULO, SP

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo ARZOLLA¹
Francisco Eduardo Silva Pinto VILELA²
Gláucia Cortez Ramos de PAULA³
George John SHEPHERD⁴
Victor GREGORATO⁵
Camila da Silva NUNES⁶

1 INTRODUÇÃO

O Parque Estadual da Cantareira - PEC se originou a partir de antigas fazendas que foram desapropriadas para a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público da cidade de São Paulo. Segundo Forest & Victor (2000), a Serra da Cantareira é um exemplo vivo de que, quando há vontade política, se pode proteger e recuperar uma floresta devastada.

Os remanescentes florestais existentes na época das fazendas constituem hoje trechos de florestas maduras, e as áreas anteriormente cultivadas, que foram abandonadas e iniciaram processos de regeneração natural, compõem uma vasta extensão de florestas secundárias em estágio médio de regeneração, formando um mosaico sucessional (Arzolla, 2002; França, 1958; Hueck, 1956; Koscinski, 1943).

No começo do século XX, Alberto Löfgren iniciou o estudo da vegetação da Serra da Cantareira e arredores de São Paulo (Guillaumon, 1989). Mansueto Koscinski e Dom Bento Pickel contribuíram para o conhecimento da vegetação da Serra da Cantareira, com intenso trabalho de coleta, identificação de espécies e elaboração de exsicatas, hoje depositadas no Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal (Arzolla, 2002).

Alguns levantamentos florísticos foram realizados a partir da década de 80 na Serra da Cantareira por Baitello & Aguiar (1982), Baitello *et al.* (1992, 1993), Tabarelli (1994) e Arzolla (2002).

Considerando as suas dimensões territoriais, o Parque Estadual da Cantareira ainda necessita de pesquisas que caracterizem sua flora arbórea e a importância do Parque no âmbito da conservação da natureza.

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Contribuir para o conhecimento da flora arbórea do Parque Estadual da Cantareira - PEC.
Verificar a presença de espécies ameaçadas de extinção no interior do Parque Estadual da Cantareira.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área

O Parque Estadual da Cantareira, de 7.916,5 hectares, foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.626, de 30/11/1963, e pela Lei nº 10.228, de 24/9/1968, abrangendo parte dos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo.

(1) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fredericoarzolla@iflorestal.sp.gov.br

(2) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: villela@iflorestal.sp.gov.br

(3) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: glaucia@iflorestal.sp.gov.br

(4) Departamento de Biologia Vegetal, Instituto de Biologia, UNICAMP. E-mail: george@unicamp.br.

(5) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, Universidade Paulista - UNIP. E-mail: victor_gregorato@yahoo.com.br

(6) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário Metropolitano de São Paulo - UNIMESP. E-mail: camilasn@telefonica.com.br

O clima é classificado como mesotérmico úmido, sem estação seca definida, do tipo Cfb, segundo o Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen, havendo deficiência hídrica anual de 0 a 25 mm. O mês com maior média de temperatura é fevereiro com 21 °C, e o mês com menor média é julho com 14,4 °C. A precipitação média anual é 1.545 mm. Durante o ano, o mês de janeiro apresenta a maior precipitação média com 256,4 mm e o mês de agosto apresenta a menor precipitação média com 42,2 mm (Ventura *et al.*, 1965/66).

De acordo com os critérios estabelecidos por Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana.

A área de estudo localiza-se entre as Estradas da Roseira e Vista Alegre, nos trechos de floresta atravessados pelos traçados antigo e novo da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhangüera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP. Está inserida na face sul da Serra da Cantareira e apresenta extensão aproximada de 11 quilômetros. As altitudes variam entre 870 a 980 metros.

No traçado da linha de transmissão, a floresta encontra-se predominantemente em estágio médio de sucessão. O dossel é composto por espécies pioneiras e secundárias iniciais, diferindo das áreas de floresta madura estudadas por Baitello *et al.* (1992, 1993) e Arzolla (2002).

3.2 Método

O levantamento da composição florística do estrato arbóreo foi realizado através de caminhadas nos traçados da LT Guarulhos-Anhangüera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, no ano de 2006.

O material botânico foi coletado e herborizado, conforme Fidalgo & Bononi (1984), e identificado através de bibliografia específica, por comparação com exsicatas depositadas em herbários e consulta a especialistas. Todo o material coletado foi depositado no Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto Florestal. O sistema de classificação utilizado foi o APG II (APG II, 2003).

Foram consultadas as listas de espécies ameaçadas de extinção da Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN (2004) e da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo (São Paulo, 2004).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento florístico, foram registradas até o momento 163 espécies, de 50 famílias e 118 gêneros, como resultados parciais atingidos.

As famílias com maior número de espécies foram: Fabaceae (15 espécies), Myrtaceae (14), Lauraceae (11), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (9), Solanaceae (7), Asteraceae, Melastomataceae, Sapindaceae e Urticaceae (5) e Annonaceae, Arecaceae, Meliaceae e Myrsinaceae (4). Os gêneros com maior número de espécies foram *Ocotea* (5 espécies), *Solanum* (4), *Casearia*, *Machaerium*, *Miconia*, *Myrcia*, *Myrsine* e *Psychotria*, com três espécies cada.

Dentre as espécies identificadas, *Gonatogyne brasiliensis* (Phyllanthaceae), *Ixora heterodoxa* (Rubiaceae), *Austrocritionia angulicaulis* e *Vernonia petiolaris* (Asteraceae) foram registradas pela primeira vez para o Parque Estadual da Cantareira. *Abarema lansgdorffii* (Fabaceae - Mimosoideae), *Dictyoloma vandellianum* (Rutaceae) e *Pouteria bullata* (Sapotaceae) apresentavam registros somente das décadas de 30 e 40 do século XX e foram recoletadas.

Foram encontradas as espécies exóticas *Coffea arabica*, que é uma espécie freqüente e abundante no Parque Estadual da Cantareira, e *Pittosporum undulatum*, que apresenta ocorrência restrita na área de estudo. *Euterpe edulis*, embora nativa, foi introduzida na área do Clube da SABESP, e tem sido dispersada pela fauna para outras áreas do Parque.

Nesses trechos, também foram registradas espécies que estão incluídas nas listas de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2004) e São Paulo (2004). Ao todo, foram encontradas oito espécies consideradas ameaçadas de extinção: *Austrocritionia angulicaulis*, *Euterpe edulis* e *Gomidesia tijucensis*, na categoria vulnerável, conforme a Resolução SMA nº 48/2004, e *Ocotea catharinensis*, *Machaerium villosum*, *Trichilia silvatica* e *Pouteria bullata*, na categoria vulnerável, e *Cedrela fissilis*, na categoria em perigo, pela IUCN (TABELA 1).

TABELA 1 ' Espécies consideradas ameaçadas de extinção, amostradas no Parque Estadual da Cantareira, onde EN ' em perigo, VU ' vulnerável, LR/nt ' menor risco, quase ameaçada e DD ' dados insuficientes.

Família	Espécie	Categoria IUCN/2004	Categoria Resolução SMA n° 48/2004
ARECACEAE	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	.....	VU
ASTERACEAE	<i>Austrocritonia angulicaulis</i> (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Robinson	.....	VU
FABACEAE	<i>Machaerium villosum</i> Vog.	VU	.....
LAURACEAE	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	VU	.....
MELIACEAE	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	EN	.....
MELIACEAE	<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	VU	.....
MYRTACEAE	<i>Gomidesia tijuensis</i> (Kiaersk.) D. Legrand	.....	VU
SAPOTACEAE	<i>Pouteria bullata</i> (S.Moore) Bachni	VU	.....
SOLANACEAE	<i>Sessea brasiliensis</i> Toledo	DD	.....
SOLANACEAE	<i>Solanum diploconos</i> (Mart.) Bohs	LR/nt	.....

5 CONCLUSÕES

Desde o início do século XX vêm sendo realizados vários estudos sobre a flora arbórea do Parque Estadual da Cantareira. A partir da década de 80, vários levantamentos da composição florística do estrato arbóreo foram compreendidos.

O presente trabalho constatou espécies ainda não registradas para o Parque, além de espécies consideradas ameaçadas de extinção, indicando que a flora do Parque necessita de estudos sobre sua composição e destacando a importância das suas florestas secundárias.

6 AGRADECIMENTOS

À equipe do Parque Estadual da Cantareira e, em especial, ao Fernando Descio, diretor do Parque, e à Bióloga Márcia de Oliveira Leite.

Aos pesquisadores João Batista Baitello, pela identificação de Lauraceae, Osny Tadeu Aguiar (Myrtaceae), João Semir e Marcelo Monge Egea (Asteraceae).

Ao João Aurélio Pastore, curador do Herbário Dom Bento Pickel.

Ao José Rodrigues dos Santos pela dedicação e companheirismo na execução do trabalho.

Ao Ernane Lino pelo manuseio do material botânico.

Ao psicólogo Eduardo Farias do Instituto Guatambu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Bot. J. Linear Soc.**, London, v. 141, p. 399-436, 2003.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. **Florística e fitossociologia de trecho da Serra da Cantareira, Núcleo Águas Claras, Mairiporã-SP.** 2002. 184 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ARZOLLA, F. A. R. D. P. *et al.* Composição florística do estrato arbóreo de trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana Secundária, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP.

BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T. Flora arbórea da Serra da Cantareira (São Paulo). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1982. p. 582-90. (**Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 16A, pt. 1, Edição especial).

_____. *et al.* Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um trecho da Serra da Cantareira (Núcleo Pinheirinho) ' SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo:UNIPRESS, 1992. p. 291-297. (**Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 4, n. único, pt. 1, Edição especial).

_____. *et al.* Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea da Serra da Cantareira (SP) Núcleo Pinheirinho. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 133-61, 1993.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984. 62 p. (Manual, 4).

FOREST, M.; VICTOR, M. **Cantareira: patrimônio arquitetônico e natural**. São Paulo: Arquivo do Estado: Imprensa Oficial, 2000. 190 p.

FRANÇA, A. O quadro climato-botânico. In: AZEVEDO, A. **A cidade de São Paulo: estudos de geografia urbana**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1958. v. 1, p. 69-111.

GUILLAUMON, J. R. A mudança do pólo econômico do Nordeste para Sudeste no Brasil, e a destruição da floresta Mata Atlântica. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 13-41, 1989.

HUECK, K. Mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo. **Bol. Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 22, p. 19-25, 1956.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

KOSCINSKI, M. **Reflorestamento**. São Paulo: Melhoramentos, 1943. 129 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo**. São Paulo: Metal Livros, 2000. 64 p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução SMA nº 48, de 21/9/2004**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/icensiamento/legislacao/resolucoes/2004_Res_SMA_48.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2007.

TABARELLI, M. **Clareiras naturais e a dinâmica sucessional de um trecho de floresta na Serra da Cantareira, SP**. 1994. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. **Red list of threatened species**. 2004. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 2 abr. 2007.

VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 4/5, p. 57-140, 1965/1966.

CONSUMO DE FRUTOS DE *Euterpe edulis* Martius (ARECACEAE) POR VERTEBRADOS NO PARQUE ESTADUAL ALBERTO LÖFGREN, SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL

Carolina M. CERISOLA*
Alexsander Zamorano ANTUNES**
Marcio PORT-CARVALHO**

1 INTRODUÇÃO

Euterpe edulis Martius, mais conhecida como palmito Juçara, encontra-se atualmente sob o risco de extinção (Governo do Estado de São Paulo, 2003), apesar de ser exigido um plano de manejo sustentável para a sua exploração, os casos de extração ilegal de *Euterpe edulis* vêm aumentando (Galetti & Fernandez, 1998). O palmito ocorre no estrato médio da Floresta Ombrófila Densa, desde o sul da Bahia (15° S) até o Rio Grande do Sul (30° S), no Domínio da Floresta Tropical Atlântica (Reis & Guerra, 1999).

Na família Arecaceae, *E. edulis* destaca-se pela atração que exerce sobre os animais frugívoros. O fruto constitui-se de uma drupa esférica com pericarpo pouco espesso e liso. A coloração passa do verde ao roxo negro durante a maturação (Reitz *apud* Zimmermann, 1999). A frutificação dessa palmeira ocorre de maneira abundante entre os meses de março e junho (Lorenzi *et al.*, 2003).

A dispersão das sementes é feita por várias espécies de aves, primatas, morcegos, marsupiais e outros animais que consomem os frutos (Neofrug, 2003). De acordo com Zimmermann (1999), as vantagens da dispersão das sementes por animais são: 1) escapar da predação, que é mais intensa no entorno da 'planta mãe'; 2) atingir sítios mais adequados para a germinação das sementes; 3) acelerar a taxa de cruzamentos; 4) possibilitar aos vegetais ocuparem novos ambientes, favorecendo desta forma a utilização de toda a variabilidade genética que uma população possui. Do ponto de vista dos animais, os frutos representam uma importante fonte energética por serem facilmente encontrados, capturados e processados. Conseqüentemente, um grande número de vertebrados depende de frutos para suas necessidades energéticas. Estimativas sobre a biomassa de vertebrados frugívoros podem alcançar até 80% da comunidade em florestas tropicais (Janson & Emmons *apud* Galetti *et al.*, 2003). A polpa dos frutos é fonte primária de energia para muitas espécies de aves, mamíferos, lagartos e até mesmo de peixes e formigas. Esses animais podem defecar, cuspir, regurgitar ou, simplesmente, derrubar frutos longe da planta mãe, aumentando consideravelmente as chances de sobrevivência para as populações das plantas, assim como para os animais (Galetti *et al.*, 2003). O desaparecimento total da *Euterpe edulis* pode implicar numa grande redução populacional ou mesmo na extinção de alguns animais que se alimentam dos seus frutos e sementes. Em alguns ecossistemas dentro da Mata Atlântica, a juçara é uma espécie-chave, sua extinção pode ocasionar o chamado 'efeito dominó', que é a extinção em cadeia de outras espécies animais que formam as teias alimentares nas comunidades (Galetti *et al.*, 2003).

A opção por estudar esta espécie de planta deve-se ao seu grande potencial para o manejo, incluindo seu alto valor comercial, ciclo curto, grande abundância de indivíduos dentro das florestas maduras e ainda seu potencial ecológico, já que possui uma grande interação com a fauna, sendo importante nutridora de muitos animais (Reis *et al.*, 2001). Além disso, estudar o consumo dos frutos da juçara no Parque Estadual Alberto Löfgren é uma contribuição importante para entender a importância dessa palmeira na manutenção de espécies da fauna em áreas reflorestadas e urbanas.

(*) Graduada no curso de Ciências Biológicas da Faculdade Unifieo. Colaboradora voluntária. E-mail: carolbiosp@hotmail.com

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: alexsanderantunes@ig.com.br

2 OJETIVOS

Os objetivos desse trabalho foram: 1) verificar o consumo de frutos e sementes de *Euterpe edulis*, por vertebrados no Parque Estadual Alberto Löfgren; 2) determinar quais espécies consomem mais os frutos e com que frequência elas visitam os cachos; 3) verificar quais espécies são dispersores potenciais das sementes e quais são predadores; 4) verificar a influência do fluxo de pessoas e carros nas taxas de visitação de vertebrados; 5) verificar se a presença de outras árvores no entorno das palmeiras afetam o comportamento dos vertebrados visitantes; 6) observar se há diferenças significativas no consumo dos frutos entre os exemplares de alturas e diâmetro diferentes.

3 MATERIAS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Parque Estadual Alberto Löfgren, São Paulo, (23° 27' 40.97" S, 46° 38' 16.69" W), no entorno da área administrativa do Instituto Florestal, distante da área de visitação pública, nos meses de maio, junho e julho de 2006.

Foram analisados doze indivíduos, que se encontravam em locais com algum tipo de interferência humana, como fluxo de funcionários e carros. Os exemplares de *E. edulis* foram escolhidos de acordo com a presença de frutos maduros. Foram efetuadas uma ou duas visitas por semana. Cada indivíduo de *E. edulis* foi observado por uma hora, mas se o fluxo de animais estivesse grande, permanecia-se no local por mais tempo. As observações ocorreram entre 8:00 e 16:00 h. No total foram efetuadas 46 horas de observação. Foi utilizada a observação focal ou árvore focal, que consiste em se permanecer próximo a uma planta com frutos maduros, registrando os animais que dela se alimentam, assim como seu comportamento (Galetti *et al.*, 2003). Cada interação foi considerada um registro. As aves foram identificadas através do guia de Develey & Endrigo (2004). As observações foram anotadas em uma planilha, registrando-se quais as espécies visitantes, o horário da visita, o número de indivíduos em uma visita, quanto tempo permaneceram nos cachos de frutos, o número de frutos consumidos, o comportamento alimentar e o comportamento pós visita. Foi utilizado um binóculo Bushnel 8x42, dois cronômetros e um aparelho GPS Garmim e-Trex Summit para a marcação das coordenadas dos pontos observados. Para efetuar as observações, permaneceu-se a aproximadamente 3,0 m de distância das palmeiras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas nove espécies de vertebrados consumindo os frutos de *Euterpe edulis*, sendo oito aves e um roedor. Estas puderam ser classificadas em três categorias de hábito alimentar (FIGURA 1). As espécies de aves frugívoras registradas foram o pavó *Pyroderus scutatus* e o tucano-de-bico-verde *Ramphastos dicolorus*. As onívoras foram o sabiá-una *Platycichla flavipes*, o bem-te-vi-verdadeiro *Pitangus sulphuratus*, o sabiá-de-cabeça-cinza *Turdus leucomelas* e o sabiá-laranjeira *Turdus rufiventris*. As predadoras de sementes foram o periquito-rico *Brotogeris tirica* e a tiriba-de-testa-vermelha *Pyrrhura frontalis*. A única espécie de mamífero registrada foi o serelepe *Guerlinguetus ingrami*, considerado predador de sementes. Apesar de não constatado durante as amostragens padronizadas, o jacaguaçu *Penelope obscura*, também foi observado consumindo os frutos da juçara na área de estudo e é uma espécie frugívora e dispersora de sementes. Foram registradas diferenças tanto na composição quanto no número de visitantes observados entre cada palmeira amostrada. Os animais se utilizaram dos frutos de duas maneiras: 1) ingerindo-os por inteiro e 2) arrancando e descartando a polpa e consumindo apenas a semente. Os meses de junho e julho foram os meses em que se obteve mais registros de visitantes, sendo o *Platycichla flavipes*, a espécie mais registrada em todos os indivíduos de *E. edulis*. Considerando a soma total das espécies que consumiram os frutos, foram obtidas 84 observações de consumo de frutos, sendo que 54 (64%) foram de *P. flavipes*.

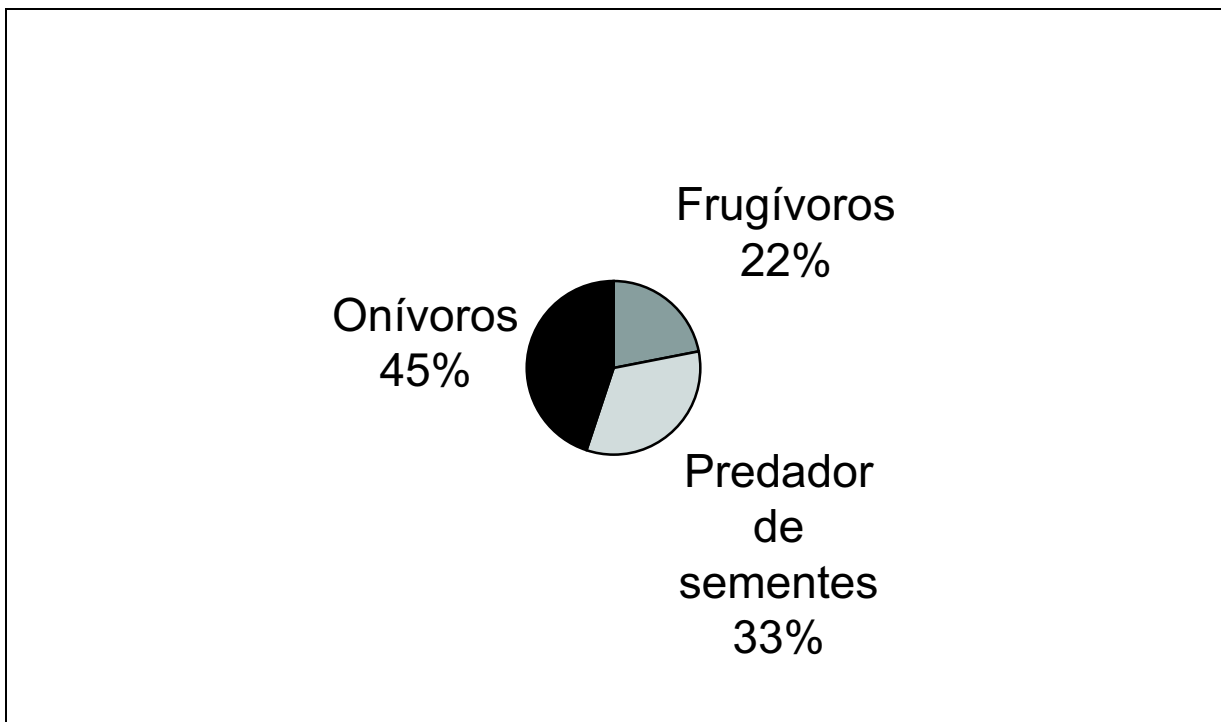


FIGURA 1 Δ Porcentagem de espécies de vertebrados observados consumindo os frutos de *Euterpe edulis* no Parque Estadual Alberto Löffgren, agrupados pelo hábito alimentar.

Foram analisadas as variáveis que poderiam prejudicar de forma significativa o consumo de frutos e a aproximação dos animais nos cachos, como o diâmetro da palmeira, a distância da árvore mais próxima, a distância do prédio mais próximo e a distância de uma via mais próxima. O fluxo de carros e pessoas em alguns momentos assustaram os animais que estavam nos cachos, afastando-os. Entretanto, não se pode afirmar que isso interfira no consumo de frutos de *E. edulis* dentro do Parque. O tamanho e o diâmetro dos indivíduos de *E. edulis* também foram analisados, e não estiveram significativamente relacionados ao consumo dos frutos.

O número de espécies observadas consumindo os frutos de *Euterpe edulis* pode ser considerado baixo, quando comparado aos valores encontrados em áreas de floresta madura (Galetti & Aleixo, 1998). Provavelmente dois fatores podem ter contribuído com esse valor baixo. Primeiro, o esforço amostral pode ter sido insuficiente para registrar todas as espécies que consomem os frutos de juçara no Parque Estadual Alberto Löffgren. Segundo, por ser uma área reflorestada, o parque apresenta menos espécies de vertebrados frugívoros do que áreas de floresta madura.

Muitas espécies de aves frugívoras são atualmente consideradas ameaçadas de extinção como o pavó, em contrapartida, é justamente esta vulnerabilidade que confere aos vertebrados frugívoros o status de bons indicadores ecológicos na detecção de alterações ambientais, ou no planejamento de medidas conservacionistas (Collar *et al.*, 1987). Os meses em que foram obtidos mais registros de espécies visitantes corresponderam ao auge da maturação dos frutos da juçara. Duas espécies visitantes, o sabiá-una e o pavó são espécies com grande capacidade de deslocamento e devem ter sido atraídas ao Parque Estadual Alberto Löffgren pela frutificação da juçara. Os onívoros representaram a maioria dos visitantes de *Euterpe edulis*. Zimmermann (1999) discutiu a importância dos onívoros para a dispersão de sementes de juçara em áreas degradadas, que não são capazes de manter populações de frugívoros de grande porte, ou seja, os onívoros fazem o papel de animais frugívoros na dispersão de sementes nessas áreas. No Parque Estadual Alberto Löffgren ainda ocorrem frugívoros grandes como o jacuguacu, o tucano e o pavó, no entanto pode ser que suas populações sejam menores do que a dos sabiás onívoros. Os animais influenciam as populações vegetais e frugívoros são reconhecidamente importantes na restauração de ambientes degradados (Galetti *et al.*, 2003).

A maioria das formações vegetais passa por um ou mais períodos de relativa escassez de frutos ao longo do ano (Van Schaik *et al. apud* Jordano *et al.*, 2006), que obrigam os animais frugívoros a alterar a dieta (Galetti, 1993), ou realizar deslocamento em busca de novas áreas de alimentação. Assim, grandes áreas são necessárias para manter as populações de animais frugívoros ao longo do ano (Price *et al. apud* Jordano *et al.*, 2006). Como a *E. edulis* frutifica no auge da estação seca e apresenta variação no período de amadurecimento dos frutos relacionada à altitude, sua presença, mesmo que plantada, no Parque Estadual Alberto Löfgren pode contribuir para a manutenção das populações de algumas espécies frugívoras na região da Serra da Cantareira.

Com exceção dos predadores de sementes, todas as demais espécies potencialmente podem agir como dispersores de sementes, por ingerirem os frutos inteiros. Entretanto, por representarem a maioria dos registros de consumo, as onívoras podem ser mais importantes do que as frugívoras na dispersão da espécie localmente. Não foi possível explicar as diferenças encontradas no número de visitantes entre as palmeiras amostradas, através das variáveis analisadas. Outras variáveis não contempladas na pesquisa podem influenciar os padrões de visitação, ex. escassez de outros frutos. Devido ao grande fluxo de pessoas, pode ter ocorrido a habituação das espécies visitantes com a presença de seres humanos.

5 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Há consumo de frutos de *Euterpe edulis* no Parque Estadual Alberto Löfgren por pelo menos dez espécies de vertebrados, sete delas potencialmente capazes de dispersar as sementes dessa palmeira. A visitante mais importante foi *Platycichla flavipes*, devido ao elevado número de registros e por poder dispersar as sementes.

Recomenda-se a pesquisa da dispersão da palmeira juçara no Parque Estadual Alberto Löfgren, aprofundando-se nas observações sobre os animais visitantes e sobre as condições de germinação de sementes e estabelecimento de plântulas e mudas, mortalidade em todos os estágios de desenvolvimento, e as diferentes associações vegetais (ex. reflorestamento com eucaliptos, reflorestamento com *Pinus*, etc.) presentes na área.

6 AGRADECIMENTOS

Ao Dr. João Batista Baitello e à Sra. Ana Lúcia Arromba, pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa no Parque Estadual Alberto Löfgren.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLLAR, N. J. *et al.* Avifauna da Mata Atlântica. In: SEMINÁRIO SOBRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E IMPACTO AMBIENTAL EM ÁREAS DO TRÓPICO ÚMIDO BRASILEIRO, A EXPERIÊNCIA DA CVRD, 1986, Belém. **Anais...** Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1987. p. 73-84.

DEVELEY, P. F.; ENDRIGO, E. **Guia de campo: aves da Grande São Paulo**. São Paulo: Aves e Fotos, 2000. 295 p.

GALETTI, M. Diet of the Scaly-headed Parrot (*Pionus maximiliani*) in a semideciduous forest in Southeastern Brazil. **Biotropica**, Washington, D. C., v. 25, n. 3, p. 419-425, 1993.

_____; ALEIXO, A. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 286-293, 1998.

_____; FERNANDEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the illegal trade. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 294-301, 1998.

_____; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejos da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003. p. 395-423.

CERISOLA, C. M.; ANTUNES, A. Z.; PORT-CARVALHO, M. Consumo de frutos de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) por vertebrados no Parque Estadual Alberto Lófren, São Paulo, Sudeste do Brasil.

JORDANO, P. *et al.* Ligando a frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: DUARTE, C. F.; BERGALHO, H. G.; SANTOS, M. A. (Org.). **Biologia da conservação**: essências. São Paulo: Rima, 2006. p. 411-436.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J. T. M. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Plantarum, 2004. 416 p.

NEOFRUG. **Banco de dados de frugivoria neotropical**. Campinas. Disponível em: <<http://www.cria.org.br/neofrug/sobre>>. Acesso em: 26 dez. 2006.

REIS, M. S.; GUERRA, M. P. *Euterpe edulis* Martius (Palmito). In: PROJETO ' Inventário dos Recursos Florestais da Mata Atlântica'. São Paulo: UNICAMP, 1999.

_____. *et al.* Desenvolvimento sustentável e o palmito. In: LEONEL, C. (Ed.). **Intervales**. São Paulo: Fundação Florestal, 2001. p. 93-105.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SMA 47/2003**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/estadual/resolucoes/>>. Acesso em: 26 dez. 2006.

ZIMMERMAMM, C. A. A possível dispersão de *Euterpe edulis* (Arecaceae) por aves em ambientes degradados. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 2, n. 1, p. 12-17, 1999.

Charles Adriano da Rosa FERREIRA*
Márcia Balistiero FIGLIOLIA**
Leonice Pereira da Cruz ROBERTO***

1 INTRODUÇÃO

As sementes de um grande número de espécies florestais, em especial as nativas, apresentam germinação lenta, irregular ou nula, mesmo colhidas adequadamente e sob condições ambientais favoráveis à germinação, fato este inerente à fisiologia das sementes. Como durante a germinação ocorre uma seqüência de eventos fisiológicos que são influenciados pela temperatura, luz e ausência de luz, torna-se imprescindível estudar a influência desses fatores para compreender o processo germinativo das espécies dos diferentes grupos ecológicos.

No habitat natural, as espécies florestais apresentam diferentes graus de exigências dos recursos para a germinação das sementes e desenvolvimento. A sensibilidade das sementes à luz e a temperatura, está associada ao grupo ecológico ao qual a espécie pertence. São vários os critérios utilizados para separar as espécies florestais tropicais em grupos ecológicos (Kageyama & Viana, 1991). As sementes das espécies do grupo das pioneiras germinam em condições de alta iluminação, com valores elevados do quociente vermelho/vermelho-extremo e/ou altas temperaturas (Vázquez-Yanes & Smith, 1982); o grupo das espécies secundárias ou de clareiras pequenas, tem condições de germinar à sombra da mata, muitas vezes formando banco de plântulas, sob o dossel florestal e as espécies do grupo clímax germinam, crescem e se desenvolvem à sombra do dossel, não necessitando de clareiras antes da fase reprodutiva secundária (Kageyama & Viana, 1991).

Enquanto a disponibilidade de água e a temperatura favorável são essenciais para a germinação das sementes de todas as espécies, algumas espécies também necessitam de luz (Copeland & McDonald, 1985), consideradas fotodependentes (Bryant, 1989). Bewley & Black (1994) citam que o processo de germinação pode se realizar de maneira mais rápida e eficiente quando em presença de temperatura ótima, definida por Labouriau (1983) como a faixa de temperatura em que ocorre a máxima germinabilidade no menor tempo médio.

A literatura existente confirma essa grande variação de respostas como observado por Souza & Pereira (1992), em que sementes de *Impatiens walleriana* se expressaram melhor na presença das luzes vermelha e vermelha-extrema (90 a 100%), quando comparado com ausência de luz e de *Esenbeckia leiocarpa*, que apresentaram maiores porcentagens e velocidade de germinação sob luz vermelha e vermelha-extrema, a 25, 30 °C e 25-30 °C (Silva & Aguiar, 1997). Superioridade da ausência de luz sob luz vermelha e vermelha-extrema, também foi verificado por Silva & Aguiar (1998) para sementes de *Ocotea catharinensis*, nas temperaturas de 20 °C e 25-30 °C. Por outro lado, Joly *et al.* (1980) constataram que as sementes de *Magonia pubescens* germinaram entre 10 e 40 °C e que se mostraram indiferentes à luz, germinando tanto na presença de luz branca, vermelha e vermelha extrema quanto na ausência de luz.

(*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Oswaldo Cruz. Bolsista da Fundação do Desenvolvimento Administrativo. E-mail: aromanaz@ig.com.br

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mafigliolia@iflorestal.sp.gov.br

(***) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: niceroberto@iflorestal.sp.gov.br

Calophyllum brasiliensis Camb. da Família Guttiferae, é conhecida popularmente como guanandi, olandi, galandim, jacareúba (Amazônia), guanandi-carvalho, guanandi-cedro. Ocorre desde o norte de Santa Catarina até a floresta Amazônica, em destaque na floresta pluvial Atlântica. É considerada a primeira madeira de Lei (lei de 7 de janeiro de 1835) instituída pelo governo imperial, que reservou ao Estado, em 1810, o monopólio de exploração dessa madeira para uso exclusivo na confecção de mastros e vergas de navios. Pode ser empregada ainda na construção civil, marcenaria, carpintaria. Em reflorestamentos tem papel importante, pois seus frutos são consumidos e dispersados por diversas espécies da fauna. É uma espécie florestal de porte arbóreo (atinge 30 m de altura), de característica perenifólia, heliófita ou de luz difusa, ocorre exclusivamente em florestas pluviais em solos úmidos e brejosos (Lorenzi, 1992). Atualmente a espécie se encontra em extinção e com potencial de grande produção da madeira, sobretudo pela característica de ser imputrescível, gerando ótimos produtos para a indústria moveleira e para o uso naval, podendo ser produzida em todos os Estados brasileiros com bom valor de mercado (Vasconcelos Florestal, 2007).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da temperatura, teor de água e luz na germinação das sementes de *Calophyllum brasiliensis* Camb. e estabelecer parâmetros para o teste padrão de germinação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Sementes de *Calophyllum brasiliensis* foram colhidas no município de Monte Alto, SP, provenientes de povoamentos naturais.

O experimento foi realizado em câmaras de germinação do tipo B.O.D. contendo lâmpadas fluorescentes luz do dia de 15W. Foram testadas as temperaturas constantes de 20°, 25° e 30 °C e alternada de 20-30 °C, nos regimes de luz branca (LB), luz vermelha (LV) e luz vermelha-extrema (LVE), em regime de 8 horas com luz (período diurno) e 16 horas sem luz (período noturno) e, ausência total de luz branca (SL). Para cada condição, empregou-se 3 níveis de umidade simulando as condições do solo sendo, 120 mL de água “ pouco úmido; 180 mL de água “ úmido e 240 mL de água “ muito úmido.

Para os tratamentos com luz branca foram utilizadas caixas plásticas transparentes de 18 x 11 x 5,5 cm; para os com luz vermelha, caixas plásticas transparentes envoltas em 1 folha de filme de luz supergel Rosco sg/luz vermelha nº 26; para os com luz vermelha-extrema, as caixas plásticas transparentes foram envoltas em filme de luz supergel Rosco, sg/luz azul nº 385 e sg/luz vermelha nº 26 (1 folha de cada) e, para o tratamento com ausência de luz, as caixas plástica foram envolvidas com plástico preto. Os testes foram conduzidos no laboratório de sementes do Instituto Florestal. As contagens das sementes germinadas, com exceção do tratamento da luz branca foram feitas com o auxílio de luz verde. Utilizou-se como substrato, 60 g de vermiculita tipo 1 (granulometria de 0,71 a 3,36 mm) por recipiente.

Cada tratamento consistiu de 4 repetições com 16 sementes cada, de acordo com as prescrições das International Seed Testing Association - Ista (1998). Para a avaliação considerou-se a porcentagem final e velocidade de germinação. A velocidade de germinação (IVG) foi expressa pelo índice proposto por Maguire (1962). As observações foram feitas diariamente para cálculo do IVG e, as contagens efetuadas aos 7, 14, 21 e 28, 35 e 46 dias após a instalação dos testes. Considerou-se germinada as sementes que apresentaram plântulas com as estruturas vitais ao bom desenvolvimento da muda no campo, como raiz, caulículo e primeiro par de folhas, de acordo com o critério agrônomo/silvicultural (Labouriau, 1983).

Empregou-se o delineamento o inteiramente casualizado (Pimentel Gomes & Garcia, 2002). Os valores de germinação foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%} + 0,5$. A comparação entre as médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises de variância foram efetuadas sob o esquema fatorial triplo de 4 x 4 x 3 (4 qualidades de luz, 4 temperaturas e 3 níveis de umidade do substrato), pelo programa ESTAT.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios de porcentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de *Calophyllum brasiliensis*, obtidos na interação dos fatores temperatura, umidade e luz, são apresentados nas TABELAS 1 e 2, respectivamente.

A análise estatística dos dados de germinação revelou haver significância a 1% para os três fatores estudados e interação entre temperatura e luz; as interações entre luz e teor de água e tripla foram significativas a 5% de probabilidade. Embora tenha havido significância, quanto à germinação, entre as temperaturas, com superioridade para 30 °C e 20-30 °C, observa-se que não houve um contraste acentuado com as demais médias (TABELA 1). Resultados semelhantes foram obtidos para *Ocotea corymbosa* (Bilia *et al.*, 1998), para *Colubrina glandulosa* (Albuquerque, 1998) e para *Euterpe oleracea* (Andrade *et al.*, 2003) que se expressaram melhor a 30 °C e de *Virola surinamensis* que o fizeram a 20-30 °C (Cardoso *et al.*, 1994).

As condições úmida (180 mL) e muito úmida (240 mL) foram as mais favoráveis à germinação das sementes, o que está em concordância com a ocorrência natural da espécie que têm preferência por locais úmidos a encharcados, conforme relata Lorenzi (1992). Com 120 mL, as sementes iniciaram o processo de germinação, mas que, pela pouca quantidade de água no substrato, afetou o sistema radicular causando sua morte o que impossibilitou o desenvolvimento total das plântulas. Semelhante comportamento foi obtido por Figliolia & Kageyama (1995) para *Inga uruguensis* cujas sementes apresentaram maior capacidade germinativa nos substratos encharcado e muito úmido. Por outro lado, sementes de *Genipa americana*, germinaram em diferentes níveis de umidade, o que indica que as sementes dessa espécie estão adaptadas para germinar e a plântula se desenvolver em áreas úmidas de clareiras pequenas Figliolia & Silva (1998).

TABELA 1 “ Médias de germinação de sementes de *Calophyllum brasiliensis* obtidas nos diferentes regimes de temperatura, luz e teores de água. Ausência de luz (AL); Luz branca (LB); Luz vermelha (LV); Luz vermelha extrema (LVE).

Fator testado		Temperatura (°C)				Média
		20	25	20-30	30	
Luz	AL	37,73 Ab	45,45 Aab	52,59 Aa	49,59 Aa	46,34 A
	LB	41,57 Aab	35,65 Aab	33,39 Aa	45,38 Aa	39,00 B
	LV	41,03 Aab	38,41 Ab	46,28 Aab	51,12 Aa	44,21 AB
	LVE	38,00 Ab	44,96 Aab	49,84 Aa	47,00 Aa	44,95 AB
Média		39,58 c	41,12 bc	45,52 ab	48,27 a	
Teor de Água (mL)	120	29,69 Yy	33,59 Yy	38,97 Yxy	47,78 Xx	37,51 B
	180	42,36 Xx	48,62 Xx	46,87 XYx	51,30 Xx	47,29 A
	240	50,25 Xx	41,14 XYx	50,73 Xx	45,73 Xx	46,07 A
F L d T		0,41 ^{n.s}	2,43 ^{n.s}	7,43**	0,68 ^{n.s}	
F A d T		10,72**	7,75**	1,09 ^{n.s}	4,93**	
F T d L		3,09*	4,28**	3,29*	2,62*	
Coeficiente de variação (%): 24,75		F Luz (L): 4,24**		F Interação (L x A): 1,33 ^{n.s}		
F Temperatura (T): 6,57**		F Interação (T x A): 2,96**		F Interação (T x A x L): 1,77*		
F Água (A): 15,60**		F Interação (T x L): 2,24*				

(A,B,C,X,Y) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$).

(a,b,x,y) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de qualidade de luz ($p < 0,05$).

(x,y,z) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de teor de água ($p < 0,05$).

(n.s.) não significativo ($p > 0,05$); (*) significativo ($p < 0,05$); (**) significativo ($p < 0,01$).

As sementes de guanandi germinam em uma faixa ampla de incidência de luz com maior porcentagem de germinação em ambiente sem luz, seguido das luzes vermelha e vermelha-extrema, corroborando a afirmação de Vázquez-Yanes (1980) de que as sementes das espécies clímax são capazes de germinar com menor luminosidade, ou seja, na faixa do vermelho-extremo. Fotoblastismo neutro também foi verificado para as sementes de *Tibouchina sellowiana*, que apresentaram melhor germinação na temperatura de 30 °C (Barbosa *et al.*, 1988), para as sementes de *Inga uruguensis* (Figliolia & Kageyama, 1995) e para sementes de *Platymiscium floribundum* (Figliolia, 2005).

A análise estatística dos dados de velocidade de germinação revelou haver significância a 1% para os fatores água e temperatura, a 5% para luz, sendo que para a interação entre os três fatores não houve significância. Tais resultados mostram que houve efeito isolado dos fatores temperatura, umidade e luz na velocidade de germinação das sementes (TABELA 2).

TABELA 2 “ Índice de velocidade de germinação de sementes de *Calophyllum brasiliensis* obtidas nos diferentes regimes de temperatura, luz e teores de água. Ausência de luz (AL); Luz branca (LB); Luz vermelha (LV); Luz vermelha extrema (LVE).

Fator testado	Temperatura (°C)				Média	
	20	25	20-30	30		
Luz	AL	13,24	13,40	13,49	13,46	13,42 AB
	LB	13,30	13,25	13,42	13,24	13,29 B
	LV	13,27	13,31	13,56	13,41	13,40 AB
	LVE	13,26	13,48	13,41	13,56	13,42 A
Média		13,27 bc	13,36 bc	13,47 a	13,42 ab	
Teor de Água (mL)	120	13,10	13,21	13,28	13,35	13,23 B
	180	13,31	13,51	13,42	13,56	13,45 A
	240	13,41	13,36	13,53	13,51	13,45 A
Coeficiente de variação (%): 1,55		F Água (A): 23,90**		F Interação (L x A): 0,79 ^{n.s}		
F Temperatura (T): 8,15**		F Interação (T x A): 1,52 ^{n.s}		F Interação (T x A x L): 1,42 ^{n.s}		
F Luz (L): 3,00*		F Interação (T x L): 1,86 ^{n.s}				

(A,B) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$).

(a,b) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de qualidade de luz ($p < 0,05$).

(n.s.) não significativo ($p < 0,05$); (*) significativo ($p < 0,05$); (**) significativo ($p < 0,01$).

As sementes germinaram mais rapidamente na temperatura de 30 °C e alternada de 20-30 °C, sendo que a temperatura de 20 °C o início de germinação ocorreu muito lentamente. As condições úmida e muito úmida propiciaram maior velocidade de germinação quando comparada com a condição de pouca umidade. Com relação à luz as sementes desenvolveram-se mais rapidamente na ausência de luz, e na presença das luzes vermelha e vermelha-extrema. O mesmo sendo verificado por Melhem (1975) para sementes de *Dipteryx alata* que germinaram mais rapidamente no escuro do que na luz branca. Tais resultados mostram que a espécie está adaptada à condição de brejo cujo substrato dispõe de pouca ou nenhuma incidência de luz e grande quantidade de água como menciona Lorenzi (1992).

5 CONCLUSÃO

Os resultados do estudo com sementes de *Calophyllum brasiliensis* permitem concluir que:

- as temperaturas ótimas para a germinação estão na faixa de 25 °C a 30 °C e temperatura alternada de 20-30 °C;
- os ambientes úmidos e muito úmidos são os mais apropriados à germinação das sementes;
- as sementes apresentaram-se indiferentes à luz para a germinação das sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. C. F. E.; RODRIGUES, T. J. D.; SILVA, M. V. F. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaraji (*Colubrina glandulosa* Perke. – Rhamnaceae). **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 20, n. 2, p. 346-349, 1998.

FERREIRA, C. A. da R.; FIGLIOLIA, M. B.; ROBERTO, L. P. da C. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Calophyllum brasiliensis* Camb.

ANDRADE, A. C. S.; JESUS, M. de; MARTINS, A. P. Influência da temperatura, da secagem e do armazenamento na germinação de sementes de açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.). **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 13, n. 3, p. 343, 2003.

BARBOSA, J. M. *et al.* Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 69-77, 1988.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. Some ecophysiological aspects of germination. In: _____. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. p. 273-292.

BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J.; MALUF, A. M. Germinação de diásporos de canela-preta (*Ocotea corymbosa* (Meissn.) Mez - Lauraceae) em função da temperatura, do substrato e da dormência. **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 189-194, 1998.

BRYANT, J. A. **Fisiologia da semente**. São Paulo: EPU: EDUSP, 1989. 85 p. (Coleção Temas de Biologia, v. 31).

CARDOSO, M. A.; CUNHA, R.; PEREIRA, T. S. Germinação de sementes de *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. (Myristicaceae) e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (Meliaceae). **Rev. Bras. Sem.**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 1-5, 1994.

COPELAND, L. O.; McDONALD, M. B. Seed germination. In: _____. **Principles of seed science and technology**. Minneapolis: Burgess Publishing Company, 1985. p. 50-87.

FIGLIOLIA, M. B.; KAGEYAMA, P. Y. Ecofisiologia de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arn. em condições de laboratório. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 91-99, 1995.

_____; SILVA, M. C. C. Germinação de sementes de jenipapeiro (*Genipa americana*) L. - Rubiaceae sob diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 63-72, 1998.

FIGLIOLIA, M. B. **Ecologia da germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de *Platymiscium floribundum* Vog. (Sacambu) – Fabaceae em viveiro e sob dossel de floresta ombrófila densa, São Paulo, SP**. 2005. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Paulista –Júlio de Mesquita Filho', Rio Claro.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION - ISTA. (Ed.). **Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook**. Zurich, 1998. 22 p. (Documento).

JOLY, C. A. *et al.* Physiology of germination and seed gel analysis in two populations of *Magonia pubescens* St. Hil. **Rev. Bras. Bot.**, São Paulo, v. 3, p. 1-9, 1980.

KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais ...** São Paulo : Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 1991. p. 197-215.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: Secretaria Geral da OEA, 1983. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. p. 134.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 1, p. 176-177, 1962.

MELHEM, T. S. Fisiologia da germinação das sementes de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae - Lotoideae). **Hoehnea**, São Paulo, v. 5, p. 59-90, 1975.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.

FERREIRA, C. A. da R. *et al.* Ecofisiologia da germinação de sementes de *Calophyllum brasiliensis* Camb.

SILVA, A. da; AGUIAR, I. B. Interação da luz e temperatura na germinação de sementes de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (guarantã). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 57-64, 1997.

_____. Germinação de sementes de canela preta (*Ocotea catharinensis* Mez-Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-22. 1998.

SOUZA, R. P.; PEREIRA, M. de F. D. A. Interação de luz, Ga₃ e estratificação na germinação de sementes de *Impatiens walleriana*. **Rev. Bras. Fisiol. Veg.**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 21-25, 1992.

VASCONCELOS FLORESTAL. **Guanandi**. Monte Alto. Disponível em: <<http://www.reflorestar.com.br/comparacao.shtml>>. Acesso em: 15 jun. 2006.

VÁZQUEZ-YANES, C. Notas sobre a autoecología de los árboles pioneros de rápido crecimiento de la selva tropical lluviosa. **Trop. Ecol.**, Varanasi, v. 21, n. 1, p. 103-112, 1980.

_____.; SMITH, H. Phytochrome control of seed germination in the tropical rain forest pioneer tree *Cecropia obtusifolia* and *Piper auriculatum* its ecological significance. **New Phitol.**, Cambridge, v. 92, p. 477-485, 1982.

Paulo Roberto dos SANTOS¹
Edson HAUAUINI²
Márcia Balistiero FIGLIOLIA³
Leonice Pereira da Cruz ROBERTO⁴

1 INTRODUÇÃO

Lonchocarpus guillemineanus (Tull.) Malme pertence à família Fabaceae (Judd *et al.*, 1999) e ocorre no Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. É uma espécie arbórea de grande porte, freqüente nas florestas latifoliada semidecídua. Produz madeira de múltiplo uso, empregada para obras internas em construção dentre outros usos, para confecção de peças torneadas. Com características ornamentais pode ser empregada na arborização urbana em geral. Planta pioneira adaptada a terrenos pobres e secos, é recomendada para o plantio em áreas degradadas de preservação permanente. Floresce em dezembro-janeiro. A maturação dos frutos ocorre durante os meses de julho-agosto. O fruto contém de 3-5 sementes. Um quilograma de semente pura contém aproximadamente 6.100 unidades. Sua viabilidade em armazenamento é superior a 6 meses mantida em câmara fria à -5 °C (Lorenzi, 2002).

O fator inicial e essencial que determina a germinação de sementes viáveis e não dormentes é a disponibilidade de água para a embebição (Bewley & Black, 1994). Da absorção de água resulta a reidratação dos tecidos, com a conseqüente intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que culminam com o fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de crescimento por parte do eixo embrionário (Carvalho & Nakagawa, 2000).

A temperatura é outro fator que influencia a germinação das sementes, determinando a capacidade e a velocidade de germinação, removendo a dormência primária e/ou secundária e induzindo a dormência secundária (Bewley & Black, 1994). Sementes de muitas espécies expressam seu máximo potencial germinativo em temperaturas constantes, porém, outras o fazem sob temperaturas alternadas (Figliolia *et al.*, 1993).

A sensibilidade das sementes à luz também varia com a espécie (Borges & Rena, 1993), mas a luz nem sempre é um fator imprescindível e limitante para a germinação (Figliolia *et al.*, 1993). O fitocromo é o sensor fisiológico da luz nas sementes e existe em duas formas principais, que são reversíveis pela exposição a diferentes qualidades de luz. A forma ativa, que induz a germinação, é convertida da forma inativa pela exposição à luz do espectro vermelho (V), enquanto que a luz do espectro vermelho-extremo (VE) converte a forma ativa para a inativa (Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1993; Bewley & Black, 1994).

Neste estudo, sementes de *Lonchocarpus guillemineanus* foram submetidas a diferentes temperaturas, qualidades de luz e níveis de umidade do substrato, em laboratório, com os objetivos de recomendar as condições a serem adotadas no teste padrão de germinação e prever o comportamento germinativo das sementes em condições naturais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes de feijão-cru foram colhidas de árvores localizadas na Estação Experimental de Assis-SP, pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, em 21 de agosto de 2006 e após 39 dias enviadas para o laboratório de sementes do Instituto Florestal, em São Paulo-SP. O clima pela classificação de Köppen é Cwa, ou seja, quente e inverno seco (Ventura *et al.*, 1965/1966).

(1) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Guarulhos. Bolsista da Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP. E-mail: paulobiologo@gmail.com

(2) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Guarulhos. Voluntário. E-mail: h.edson@uol.com.br

(3) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mafigliolia@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: niceroberto@iflorestal.sp.gov.br

As sementes foram acondicionadas em embalagem de natureza semipermeável (saco de náilon-poliétileno) e armazenadas em câmara fria ($T = 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $\text{UR} = 80\%$), por cinco meses. Os testes de germinação foram instalados com quatro repetições de 25 sementes cada, as quais foram previamente desinfetadas com hipoclorito de sódio a 2% por cinco minutos, lavadas em água destilada e colocadas em caixas plásticas de 11 x 11 x 4 cm (gerbox), com tampa, sobre o substrato umedecido.

Foram utilizados, como substrato, 30 g de vermiculita do tipo 1 (granulometria variando de 0,71 a 3,36 mm), umedecidos com 30 mL (uma vez o peso do substrato), 60 mL (duas vezes o peso do substrato) e 90 mL (três vezes o peso do substrato) de água destilada. Os testes de germinação foram conduzidos em germinadores de câmara regulados para as temperaturas constantes de 15, 20, 25 e 30 °C e alternada de 20-30 °C. Para cada temperatura e nível de umidade do substrato, as sementes foram submetidas à ausência de luz e à presença de luz dos espectros branco, vermelho e vermelho-extremo.

Foram utilizados no tratamento referente à luz branca, gerbox transparentes envoltos em papel celofane transparente e no tratamento referente à ausência de luz foram utilizados gerbox transparente envoltos em papel alumínio e celofane transparente. Para a obtenção da luz dos espectros vermelho os gerbox foram envoltos em duas folhas de papel celofane vermelho, para o vermelho-extremo; foram envoltos em duas folhas de papel celofane azul e mais duas folhas de papel celofane vermelho.

Foi adotado o fotoperíodo de oito horas, nos tratamentos em que as sementes foram expostas à luz; no caso da temperatura alternada, o fotoperíodo de 8 horas com luz correspondeu àquele sob temperatura mais elevada. Os testes foram preparados e avaliados em câmara iluminada com duas lâmpadas fluorescentes 15 w cor verde (espectro de $0,02\ \mu\text{W}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{nm}$, conforme Lopes & Soares 2003).

As observações foram realizadas diariamente, para cálculo da velocidade de germinação, sendo consideradas como germinadas, as sementes que emitiram a raiz primária. As contagens foram feitas diariamente, a partir do início da germinação, dia 22 de janeiro (06 dias) e encerradas 48 dias após a instalação dos testes, para as temperaturas de 25 °C, 30 °C e 20-30 °C; para as temperaturas de 15 °C e 20 °C os testes se encerraram 76 dias após sua instalação. A qualidade fisiológica das sementes foi representada pela porcentagem total de germinação (plântulas normais), obtida no encerramento dos testes, e pela velocidade de germinação. A velocidade de germinação foi expressa pelo índice proposto por Maguire (1962), obtido pelo somatório do número de sementes germinadas em cada contagem dividida pelo número de dias correspondente à respectiva contagem.

O experimento foi instalado em delineamento inteiramente casualizado e as análises de variância foram efetuadas sob o esquema fatorial 5 x 4 x 3 (cinco temperaturas, quatro qualidades de luz e três níveis de umidade do substrato). Para fins de análise estatística, os dados de porcentagem foram transformados em arco sen “%”. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes & Garcia, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância revelaram efeito significativo dos fatores temperatura e luz e das interações entre os três fatores testados, e não significância para umidade do substrato, tanto para a porcentagem quanto para a velocidade de germinação das sementes de *Lonchocarpus guilhemianus* (TABELAS 1 e 2).

TABELA 1 \sqrt Médias de germinação, expressas em porcentagem (%), de sementes de *Lonchocarpus guilleminianus* obtidas nos diferentes regimes de temperatura, teores de água e luz. SL - ausência de luz; LB - luz branca; LV - luz vermelha; LVe - luz vermelho-extremo.

		Temperatura (°C)					Média	F
		15	20	25	30	20-30		
Luz	LB	41,47 Cb	36,00Cb	41,58B b	36,43 Bb	55,72 Aa	42,23 A	26,44**
	SL	59,55 Aa	44,44 Bb	55,66 Aa	56,13 Aa	59,55 Aa	54,31 B	13,68**
	LV	56,86 ABa	59,04 Aa	57,65 Aa	55,78 Aa	59,72 Aa	57,81 A	1,06 n.s.
	LVe	52,58 Bb	61,85 Aa	54,15 Ab	60,35 Aa	60,31 Aa	57,84 A	7,22**
Média		52,61 a	50,33 b	52,26b	52,16 b	57,88 a		
Teor de Água (mL)	30	54,72 Xxy	48,85 Xz	50,63 Yyz	45,98 Yz	59,63 Xx	51,96 X	15,68**
	60	53,61 XYxyz	52,19 Xyz	49,34 Yz	55,13 Xxy	58,70 Xx	53,79 X	6,67**
	90	49,50 Yy	49,97 Xy	56,81 Xx	55,39 Xx	55,32 Xx	53,40 X	6,38**
F A d T		4,16*	1,59 n.s.	8,82**	15,85**	2,84 n.s.		
F L d T		26,27**	61,94**	21,84**	47,39**	2,54 n.s.		
Coeficiente de variação (%): 10,15		F Luz (L): 113,29**				F Interação (L x A): 3,59**		
F Temperatura (T): 13,38**		F Interação (T x A): 7,68**				F Interação (T x A x L): 6,90**		
F Água (A): 2,56 n.s.		F Interação (T x L): 11,67**						

(A,B) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias de qualidade de luz ($p < 0,05$)
(a,b) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$)
(X,Y) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias água ($p < 0,05$)
(x,y) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$)
(n.s.) não significativo ($p > 0,05$); (*) significativo ($p < 0,05$); (**) significativo ($p < 0,01$)

As sementes de feijões-cru germinaram em todos os tratamentos (TABELA 1), revelando capacidade para germinar em diferentes condições ambientais. Nas temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C, as sementes iniciaram a germinação aos 6 dias e encerraram aos 48 dias após a instalação do teste. Para as temperaturas de 15 e 20 °C o encerramento se deu aos 76 dias após a instalação destes. A análise estatística revelou superioridade para a temperatura alternada de 20-30 °C e para as luzes vermelho e vermelho-extremos em relação aos demais tratamentos; não foi detectado, porém, diferenças significativas entre os teores de água de substrato testados. Tais resultados estão em concordância com a afirmação de Borges & Rena (1993) de que a faixa de 20 a 30 °C mostra-se adequada para a germinação de grande número de espécies subtropicais e tropicais. Embora todas as sementes de uma espécie possam germinar em ampla faixa de temperatura, a máxima porcentagem de germinação no menor período de tempo ocorre na faixa ótima (Bewley & Black, 1994).

Considerável porcentagem de germinação foi constatada nas temperaturas menos adequadas (15 e 20 °C), tanto na ausência como em todas as qualidades de luz testadas e interação entre esses fatores (TABELA 1), o que permite classificar as sementes de feijão-cru como indiferentes ou insensíveis à luz. A germinação em diferentes condições de luz pode ser devida ao fato da quantidade de fitocromo na forma ativa existente nas sementes, ser suficiente para induzir o processo germinativo (Bewley & Black, 1994), o que estaria de acordo com a proposição de Takaki (2001) em que, sementes insensíveis à luz possuem fitocromos controlando a germinação através de respostas de fluência muito baixa.

Melhor comportamento germinativo das sementes de feijão-cru, considerando as três temperaturas constantes mais adequadas, foi constatado a 30 °C (TABELA 1). Nas demais temperaturas constantes, a germinação foi ligeiramente inferior em todas as condições de luz (TABELA 1).

Considerando o regime de temperatura alternada de 20-30 °C, não houve variação significativa entre os tratamentos de luz e água. Dentro dos regimes de ausência de luz e luz vermelha as temperaturas de 25, 30 e 20-30 °C não diferiram entre si (TABELA 1).

As sementes germinaram mais rapidamente na temperatura alternada de 20-30 °C e 30 °C constante que não diferenciam entre si e nos teores de água de 60 e 90 mL.

TABELA 2 \sqrt Médias de índice de velocidade de germinação (IVG), expressas em número, de sementes de *Lonchocarpus guillemineanus* obtidas nos diferentes regimes de temperatura, teores de água e luz. SL - ausência de luz; LB - luz branca; LV - luz vermelha; Lve - luz vermelho-extremo.

		Temperatura (°C)					Média	F
		15	20	25	30	20-30		
Luz	LB	2,91Cb	2,57 Cb	2,93 Cb	2,60 Cb	3,71 Ca	2,94 C	7,63**
	SL	3,76 Bb	3,15 Cb	3,59 Cb	7,18 Ba	7,22 Ba	4,98 B	151,43**
	LV	7,37Ab	7,27 Bb	8,31 Aa	8,22 Aa	8,13 Aa	7,86 A	9,92**
	LVe	7,91Aa	8,52 Aa	7,11 Bb	7,92 Aa	7,88 Aa	7,87 A	9,26**
Média		5,48 b	5,38 b	5,48b	6,48 a	6,73a		
Teor de Água (mL)	30	5,67Xyz	5,29Xz	5,34Yz	6,04Yxy	6,49Yx	5,78Y	12,39**
	60	5,55Xy	5,46Xy	5,21Yy	6,63Xx	7,15Xx	6,00X	34,34**
	90	5,24Xz	5,40Xyz	5,90Xy	6,78Xx	6,56Yx	5,98XY	22,77**
F A d T		231,19**	319,43**	252,04**	251,37**	153,89**		
F L d T		2,39 n.s.	0,36 n.s.	6,49**	7,59**	6,25**		
Coeficiente de variação (%): 9,70			F Luz (L): 1.051,5**			F Interação (L x A): 0,55 n.s		
F Temperatura (T): 60,0**			F Interação (T x A): 4,75**			F Interação (T x A x L): 5,32**		
F Água (A): 4,08*			F Interação (T x L): 39,12**					

(A,B) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias de qualidade de luz ($p < 0,05$)

(a,b) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$)

(X,Y) Em cada coluna, letras maiúsculas comparam médias água ($p < 0,05$)

(x,y) Em cada linha, letras minúsculas comparam médias de temperatura ($p < 0,05$)

(n.s.) não significativo ($p > 0,05$); (*) significativo ($p < 0,05$); (**) significativo ($p < 0,01$)

Nas temperaturas de 15 e 20 °C, a germinação das sementes de feijão-cru ocorreu com menor velocidade, principalmente a 15 °C, além do que não propiciaram o completo desenvolvimento das plântulas, obtendo-se no final do período, menor porcentagem de plântulas normais. Esse resultado concorda com citações de Bewley & Black (1994) e Carvalho & Nakagawa (2000), de que temperaturas abaixo da ótima reduzem a velocidade do processo germinativo, e acima da ótima desorganizam esse processo, conduzindo, nos dois casos, à redução no total de sementes germinadas.

As sementes de feijão-cru apresentaram expressiva germinação em todos os teores de água estudados, mostrando ser uma espécie que ocorre em ambiente bem diversificado, desde locais secos a muito úmidos. Somando-se a isso, as expressivas taxas de germinação obtidas nas temperaturas constantes de 30 °C sob luz vermelha, vermelho-extremo e ausência de luz, de 25 °C sob luz vermelha e, de 20 °C sob luz vermelho-extremo, indicam que as sementes estariam adaptadas para germinar, também, em condições de sob o dossel. Assim, em condições naturais, as sementes de feijão-cru são capazes de germinar tanto em áreas abertas como sob vegetação e em locais secos a muito úmidos.

4 CONCLUSÕES

Os resultados do estudo com sementes de *Lonchocarpus guillemineanus* permitem concluir que:

- o regime de temperatura alternada e comprimentos de onda de luz vermelha e vermelho-extremo foi o mais propício à germinação das sementes;
- o gradiente de umidade (30, 60 e 90 mL) não afeta a germinação das sementes;
- as sementes apresentaram comportamento típico de espécies com ampla plasticidade de ocorrência.

SANTOS, P. R. dos *et al.* Ecofisiologia da germinação de sementes de *Lonchocarpus guilleminianus* (Tull.) Malme.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 428 p.
- FIGLIOLA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 137-174.
- JUDD, W. *et al.* **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer, 1999. 464 p.
- LOPES, J. C.; SOARES, A. S. Germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 21, n. 75, p. 31-38, 2003.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 2002. 368 p.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.
- TAKAKI, M. New proposal of classification of seeds based on forms of phytochrome instead of photoblastism. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 103-107, 2001.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 24, p. 69-87, 1993.
- VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 4/5, n. 4, p. 57-140, 1965/66.

ESTRUTURA POPULACIONAL DE PLÂNTULAS DE *Platymiscium floribundum* Vog. NO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA, SÃO PAULO – SP

Reynaldo NAKASHIMA*
Márcia Balistiero FIGLIOLIA**

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica ocupa cerca de 7% de sua cobertura original e no Estado de São Paulo está reduzida a 5% (Almeida, 2000). A sua exploração iniciou-se com a chegada dos portugueses na extração de pau-brasil, seguido do ciclo da cana-de-açúcar e do ouro, da produção do carvão vegetal, extração da madeira, plantação de café e pastagem, da produção da celulose e papel, do estabelecimento de assentamentos de colonos, da construção de rodovias e barragens e o intenso processo de urbanização e expansão econômica de governos militares (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, 2006).

De acordo com Silva & Higa (2006) surgem grandes perspectivas de melhoria nesse quadro de devastação diante da ascensão de políticas públicas e ênfase na legislação ambiental, envolvendo o Código Florestal, Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Sistema Nacional de Sementes e Mudas, além da atual lei da Mata Atlântica. Assim sendo, os projetos de restauração florestal, reposição obrigatória, reserva legal e os programas governamentais mostram que a demanda supera a oferta de sementes e mudas, sendo necessário fomentar a pesquisa e desenvolvimento de tecnologia para a reversão desse quadro (Fundação Florestal & Avalon Consultoria, 2005; Higa & Silva, 2005). Para atendimento à essa demanda faz-se necessária a colheita de sementes em fragmentos remanescentes da vegetação natural, localizados, na maior parte, nas Unidades de Conservação, e cuja possibilidade de colheita está sendo articulada por um Grupo de Trabalho estabelecido pelo Programa Estadual de Recuperação de Matas Ciliares. Dessa forma é garantida a produção de sementes de boa qualidade para reflorestamentos e revegetação de áreas (Lorza *et al.*, 2006).

A dinâmica de populações engloba estudos importantes para a compreensão da estrutura da comunidade e da função ecossistêmica de forma a avaliar sua possibilidade de perpetuação num habitat. Entre os estudos destacam-se a sobrevivência, mortalidade, recrutamento e distribuição espacial. Os padrões de uma população podem variar no tempo e espaço e estão ligados aos recursos disponíveis e condições do ambiente em estruturas etárias associadas a fatores como a competição, herbivoria e o mutualismo (Ricklefs, 2001).

A luz é um dos fatores físicos mais importantes no desenvolvimento das plântulas de espécies arbóreas tropicais (Lee *et al.*, 1997). Diferentes respostas de desenvolvimento em relação à intensidade de luz variam com as espécies e podem ser decorrentes do gradiente de luz que recebem (Pooter, 1999) ou do seu estágio sucessional (Fetcher *et al.*, 1987; Schupp *et al.*, 1989).

Platymiscium floribundum Vog. (sacambú) é uma espécie florestal leguminosa, pertencente à família Fabaceae (Judd *et al.*, 1999), e ocorre na floresta pluvial de encosta atlântica abrangendo os Estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro, onde é encontrada no interior da floresta primária densa, planícies aluviais, várzeas úmidas e início de encosta. Tem potencial econômico na utilização da madeira para marcenaria fina, a árvore pode ser destinada em paisagismo devido sua intensa floração e deve-se empregá-la em reflorestamentos (Lorenzi, 1992).

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi analisar a estrutura populacional de plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog. em duas áreas, com diferentes índices de irradiância natural, sob o dossel da Floresta Ombrófila Densa Montana.

(*) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da Universidade de Guarulhos. Bolsista do Centro de Integração Empresa Escola. E-mail: reynaldon@gmail.com

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mafigliolia@iflorestal.sp.gov.br

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Cantareira, Núcleo Pedra Grande, localizado na zona norte de São Paulo/SP (23° 21' a 23° 27' S e 46° 29' a 46° 42' W). Segundo Köppen (1948) o clima da área é classificado como Cfb (mesotérmico e úmido). O relevo do parque é fortemente ondulado com áreas montanhosas e solos Latossolos profundos de textura média a argilosa, Cambissolos e Gleissolos (Rossi *et al.*, 1997). Apresenta também solos tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, com ocorrência de solos Aluviais e Hidromórficos indiscriminados ao longo dos principais cursos d'água (Oliveira, 1999).

Foram instalados dois tratamentos: Tratamento 1 (Trilha da Bica), localizado a 820 m de altitude, distante 7 m da borda da mata e com dossel mais aberto e, Tratamento 2 (Pedra Grande), à 1004 m de altitude, com distância de 30 m da borda e com o dossel mais fechado. Foram instaladas 30 parcelas contíguas de 5 x 5 m totalizando 750 m² para cada tratamento.

Para o censo, foram consideradas e marcadas todas as plântulas de *Platymiscium floribundum* encontradas nas áreas. As medições de altura (H), com régua e expressa em centímetros (cm), e de diâmetro à altura do colo (DAC) e expressa em milímetros (mm), foram feitas mensalmente com paquímetro digital.

Os valores de altura e diâmetro, por época de avaliação, foram tabulados e divididos em classes de altura, com intervalos de 8 cm e, de diâmetro com intervalos de 3 mm. A análise de tendência foi efetuada com o modelo de regressão ajustado para variáveis de crescimento em relação ao número de dias após a dispersão de sementes. Para a última medição, os dados de altura e diâmetro foram comparados empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. A correlação entre altura e diâmetro foi obtida pelo teste de Spearman, enquanto para as relações alométricas foi calculada a proporção entre altura e diâmetro (H/DAC).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambas as áreas de estudos observou-se que as plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog. apresentaram crescimento lento, gradual e uniforme, onde os valores de altura permaneceram praticamente estagnados durante o período do outono e inverno, com início de resposta durante a primavera, corroborando os resultados obtidos para a espécie (Figliolia, 2005). Embora os valores médios iniciais de altura tenham sido menores na área com maior luminosidade (11,5 cm) quando comparada com a área de maior sombreamento (13,8 cm), constatou-se que ao final de um ano de idade esse comportamento se inverte, atingindo 15,7 e 14,2 cm, respectivamente. A condição de maior luminosidade conferiu às plantas maior incremento médio anual (4,3 cm) quando comparada com a área de menor irradiância (0,4 cm), cujos ganhos de maiores proporções ocorrem principalmente no verão (dezembro, janeiro, fevereiro e março). As distribuições de frequências para classes de altura apresentam-se descontínuas no Tratamento 1, com alternância de frequências de altas e baixas e, contínuas no Tratamento 2 com queda gradual em todo período. Predominaram indivíduos com menos de 20 cm de altura e houve apenas dois representantes com altura entre 30 e 40 cm. Provavelmente a espécie é atingida por variações climáticas e edáficas que regulam as diferenças entre as áreas e os períodos estudados.

Dado o crescimento médio anual de 0,4 mm, ambas as áreas de estudos mostram que as intensidades luminosas registradas nas áreas de estudo não influenciaram o crescimento das plantas na fase inicial de desenvolvimento. Contudo desde a primeira medição o valor de diâmetro foi maior na área menos iluminada, 2,4 a 2,8 mm, na primeira e última medição respectivamente, quando comparada com a área mais iluminada que foi de 2,2 a 2,6 mm. Assim como na altura permanecem os maiores ganhos durante o verão. A curva de tendência mostrou maior uniformidade nos dados de diâmetro na área mais sombreada, e a área mais iluminada apresenta variação nos dados durante o outono e inverno. No Tratamento 1 as distribuições de classes de diâmetro apresentam-se descontínuas com alternância de altas e baixas enquanto no Tratamento 2 são contínuas e evidencia a redução de indivíduos mais pronunciada em outubro e janeiro.

O Tratamento 1 apresentou uniformidade na relação altura e diâmetro com maior investimento em altura que em diâmetro. Contudo no Tratamento 2 a mesma relação foi de baixa uniformidade e com maior investimento em diâmetro.

Conforme TABELA 1, foram registrados 1086 indivíduos no Tratamento 1 e 294 no Tratamento 2 onde foi constatado que a taxa de mortalidade foi alta correspondendo a 65% e 90% respectivamente. Os resultados indicam a formação de um banco de plântulas efêmero na classe de 8 a 16 cm. A passagem de plântulas para as classes seguintes ocorre no verão mostrando as melhores condições para o seu desenvolvimento. As maiores taxas de mortalidade ocorreram na classe de 8 a 16 cm de altura, nos meses de março a maio e em novembro, no Tratamento 1, e em agosto a janeiro, no Tratamento 2. O fato mostra que a mortalidade se dá independente da época do ano, ocorrendo tanto no verão quanto no inverno. Essa maior taxa de mortalidade pode ser decorrente da grande quantidade de galhos, lianas e folheto, encobrindo as plântulas (observação pessoal). Houve também, no Tratamento 1 um aporte considerável de plantas (247) externas advindas com a enxurrada em um trecho declivoso e com sulco intenso na parcela decorrente de uma intensa precipitação ocorrida no mês de março prolongando-se até maio. Esses eventos vêm a corroborar o citado por Piña-Rodrigues *et al.* (1990), de que os eventos edafoclimáticos e ecológicos variáveis no tempo e no espaço influenciam a estrutura e a composição das populações vegetais e que, se reportando aos estudos na Floresta Amazônica, a maior causa da mortalidade do banco de plântulas se dá pelo impacto da queda de material lenhoso ou por epífitas.

TABELA 1 – Dinâmica de população de plantas de *Platymiscium floribundum* obtida nos Tratamentos 1 e 2, no período de fevereiro de 2005 a março de 2006.

Tratamento 1							
Data	Dias	Nº Indivíduos	Remoção	Sobreviventes	Ingresso	Taxa de Sobrevivência	Taxa de Mortalidade
fev./05	98	510	–	–	–	–	–
mar./05	125	355	160	350	5	0,686	0,314
abr./05	145	462	115	240	222	0,676	0,324
maio/05	174	479	3	459	20	0,994	0,006
jul./05	235	765	39	440	325	0,919	0,081
ago./05	272	765	1	764	1	0,999	0,001
nov./05	359	439	329	436	3	0,570	0,430
mar./06	491	380	59	380	0	0,866	0,134
Tratamento 2							
Data	Dias	Nº Indivíduos	Remoção	Sobreviventes	Ingresso	Taxa de Sobrevivência	Taxa de Mortalidade
fev./05	93	280	–	–	–	–	–
mar./05	118	234	46	234		0,836	0,164
abr./05	152	187	47	187		0,799	0,201
maio/05	181	197	4	183	14	0,979	0,021
jun./05	213	183	14	183		0,929	0,071
ago./05	264	113	70	113		0,617	0,383
out./05	349	74	39	74		0,655	0,345
jan./06	447	30	44	30		0,405	0,595

P. floribundum apresenta comportamento característico das espécies dos grupos sucessionais mais avançados, com desenvolvimento lento e formação de banco de plântulas efêmero com baixa sobrevivência, indo ao encontro da sugestão feita por Piña-Rodrigues *et al.* (1990) de que a formação de banco de plântulas constitui-se numa estratégia de reprodução, em que as espécies mantêm populações de plântulas no sub-bosque, em condições de baixa luminosidade, de alta competitividade e sob forte seleção, a espera de condições propícias ao crescimento e estabelecimento dos indivíduos, comportamento típico das espécies secundárias e clímaxes.

5 CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÃO

Platymiscium floribundum Vog. apresentou desenvolvimento lento nas intensidades de luz estudadas. O crescimento de altura e diâmetro das plântulas não foi influenciado pelas intensidades luminosas.

A espécie mostrou-se tolerante à sombra, comportamento típico de espécies do estágio final da sucessão ecológica.

Deve-se estender a pesquisa por maior período de tempo, estendendo-se aos demais estágios de desenvolvimento da espécie.

6 AGRADECIMENTOS

À Fundação Florestal e Instituto Florestal pela oportunidade de desenvolver este trabalho, à Prof. Dra. Fátima C. M. Piña-Rodrigues pelo apoio na análise e interpretação dos dados e a todos (as) amigos (as) que me apoiaram e me ajudaram.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, D. S. de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130 p.
- FETCHER, N. *et al.* Efectos del régimen de luz sobre la fotosíntesis y el crecimiento en plântulas de árboles de un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, Costa Rica, v. 35, p. 97-110, 1987.
- FIGLIOLIA, M. B. **Ecologia da germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de *Platymiscium floribundum* Vog. (sacambu) – Fabaceae em viveiro e sob dossel de floresta ombrófila, densa São Paulo, SP**. 2005. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL; AVALON CONSULTORIA. **Diagnóstico do setor de sementes na área da Rede de Sementes Florestais Rio–São Paulo**. São Paulo, 2005. 235 p.
- HIGA, A. R.; SILVA, L. D. **Pomares de sementes, uma proposta para atender a demanda de sementes de espécies florestais nativa**. Palestra apresentada na reunião da Rede de Sementes Rio–São Paulo, 2005, Sorocaba.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Mata Atlântica**. Brasília. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/mata_atlantica.htm>. Acesso em: 4 set. 2006.
- JUDD, W. *et al.* **Plant systematics: a phylogenetic approach**. Sunderland: Sinauer, 1999. 646 p.
- KÖPPEN, W. **Climatología: con un estudio de los climas de la tierra**. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479 p.
- LEE, D. W. *et al.* Irradiance and spectral quality affect Asian tropical rain forest seedling development. **Ecology**, New York, v. 77, n. 2, p. 568-580, 1996.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- LORZA, R. F.; SOUZA, F. M. de; NAKASHIMA, R. Pomares de sementes de espécies nativas: situação atual e propostas. In: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (Coord.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUFEP do Paraná, 2006. cap. 2, p. 41-64.
- OLIVEIRA, J. B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônomico; Rio de Janeiro: EMBRAPA. 1999. 64 p.

NAKASHIMA, R.; FIGLIOLIA, M. B. Estrutura populacional de plântulas de *Platymiscium floribundum* Vog. no Parque Estadual da Cantareira, São Paulo – SP.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; COSTA, L. G. S.; REIS, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Silvicultura - SBS: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais - SBEF, 1990. p. 676-684.

POORTER, L. Growth responses of 15 rain-forest tree species to a light gradient: the relative importance of morphological and physiological traits. **Functional Ecology**, London, n. 13, p. 396-410, 1999.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503 p.

ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A.; DÉSCIO, F. Levantamento de solos do núcleo Águas Claras, Parque Estadual da Serra da Cantareira SP. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 87-101, 1997.

SCHUPP, E. W. *et al.* Arrival and survival in tropical treefall gaps. **Ecology**, New York, v. 70, n. 3, p. 562-564, 1989.

SILVA, L. D.; HIGA, A. R. Planejamento em implantações de pomares de sementes de espécies florestais nativas. In: _____. (Coord.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF do Paraná, 2006. p. 13-40.

ESTUDO DE MATURAÇÃO DE UMA ESPÉCIE DE RESTINGA, *Tibouchina pulchra* (MANACÁ-DA-PRAIA)*

Sérgio Roberto Garcia dos SANTOS**
Daniele Coutinho dos SANTOS***

1 INTRODUÇÃO

A *Tibouchina pulchra*, conhecida como manacá-da-praia ou manacá-da-serra, é uma espécie arbórea pioneira, com altura que varia de 7 a 12 metros, ocorrendo desde o Rio Grande do Sul até São Paulo, distribuindo-se inclusive em mata pluvial de restinga (Lorenzi, 1992; Pradella, 1997).

Estudos de maturação e germinação de sementes demonstram a grande importância ecológica das espécies de Melastomataceae, em destaque o gênero *Tibouchina*, como principais colonizadoras de áreas degradadas, apresentando também grande potencial para fins paisagísticos (Mendonça *et al.*, 1992; Rolim *et al.*, 1992). Esta espécie pode ser utilizada como bioindicadora de poluição (Domingos *et al.*, 2003).

A restinga, um ecossistema associado à Mata Atlântica, é dos menos conhecidos e embora protegido por um Decreto Federal, o de nº 750/93 (Crestana *et al.*, 2004), ainda depende de leis específicas e mais restritivas.

O estudo de maturação objetiva definir o momento ideal de colheita e o estágio de máxima qualidade das sementes, que variam em função da espécie e das condições de ambiente, sendo necessário o uso de parâmetros também denominados índices de maturação como coloração, tamanho, teor de água e peso da matéria seca de frutos e sementes, germinação e vigor para a correta definição da época da colheita, (Popinigis, 1977; Carvalho & Nakagawa, 1988).

A colheita de sementes na época correta permite a obtenção de material de boa qualidade fisiológica, capaz de desempenhar, com eficiência plena, todas as funções fisiológicas que lhe são inerentes e ao mesmo tempo indispensáveis aos trabalhos silviculturais, de melhoramento e de conservação genética (Bianchetti, 1981; Piña-Rodrigues & Aguiar, 1993).

Deste modo o presente trabalho teve como objetivo acompanhar a maturação fisiológica das sementes de *Tibouchina pulchra*, a fim de determinar o melhor momento de colheita dos frutos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de campo deste projeto desenvolveu-se na área de restinga do município de Praia Grande (SP), no Jardim Melvi.

Em campo realizou-se o acompanhamento da floração, desde a formação do botão floral até a abertura da flor, a antese. Com base no método proposto por Fournier (1974), dos indivíduos acompanhados, aqueles que apresentavam mais de 50% dos ramos floridos, foram marcados. Vinte indivíduos em 17/11/06 preenchem esta condição. Nesta data, considerada como início de observação do desenvolvimento dos frutos, foi feita também a marcação, anotação da altura e georeferenciação dos indivíduos.

As colheitas dos frutos ocorreram nos ramos marcados dos indivíduos em estudo, aos 21, 33, 49 e 67 dias após a antese (d.a.a.). Após cada colheita, os frutos foram enviados ao Laboratório de Sementes, na Seção de Silvicultura do Instituto Florestal do Estado de São Paulo.

No laboratório foi descrita a coloração dos frutos e em seguida determinado o teor de água de frutos e sementes pelo método da estufa a 105 +/- 3 °C, durante 24 horas (Brasil, 1992), para cada época de colheita. Utilizaram-se somente duas repetições, em razão da quantidade reduzida de sementes obtida em cada colheita.

(*) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: escunagarcia@iflorestal.sp.gov.br

(***) Acadêmica do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da UNIMESP - Centro Universitário Metropolitano do Estado de São Paulo. Bolsista CNPq/PIBIC-IF. E-mail: ledany2004@yahoo.com.br

O peso de matéria fresca dos frutos e seca das sementes foi determinado, após cada colheita, conjuntamente com o teor de água; no caso dos frutos, no momento da pesagem inicial dos mesmos e das sementes, na pesagem final destas em balança eletrônica.

Os frutos (sete unidades), em cada uma das colheitas foram medidos utilizando paquímetro digital e considerou-se a altura (eixo maior) e a largura (eixo menor) dos frutos, para se obter o Índice de Tamanho (IT) através da altura x largura.

No ensaio de germinação foram utilizados: temperatura de 30 °C, fotoperíodo de 12 horas, uma folha de papel filtro como substrato, quatro repetições de 50 sementes e umedecimento em água destilada (uma quantidade equivalente a três vezes o peso do papel). Considerou-se como germinada a semente que produziu uma plântula com seu primeiro par de folhas. O ensaio de germinação, por peso, teve quatro repetições de 0,10 g cada. Sua metodologia é igual à do teste de germinação utilizando 50 sementes/repetição.

Através do teste de germinação, com 50 sementes por repetição, também foi determinado o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de acordo com o sugerido por Popinigis (1977).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, segundo Gomes (1987). Os valores percentuais obtidos foram transformados em $\arcsen(\sqrt{G/100})$, e analisados estatisticamente.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da TABELA 1 observa-se que o teste de germinação utilizando 0,1 g/repetição apresentou resultados crescentes de germinação a partir de 33 d.a.a., alcançando o seu maior valor aos 67 d.a.a.. Por outro lado, o teste com 50 sementes por repetição teve, em três datas de coleta, os maiores valores de germinação (21, 49 e 67 d.a.a.). Alguns autores (Barbosa *et al.*, 1988; Prudente, 2005) adotaram anteriormente para espécies do gênero *Tibouchina*, testes de germinação com peso de sementes por repetição, em razão do pequeno tamanho destas.

TABELA 1 – Valores de germinação para 50 sementes/repetição (G 50s) e 0,1g/repetição (G 0,1g), índice velocidade de germinação (IVG), índice de tamanho de frutos (IT), e peso fresco de frutos (PFF), obtidos em quatro datas de colheitas de frutos de *Tibouchina pulchra*.

Data de colheita dos frutos	G 50s	G 0,1g	IVG	IT	PFF (g)
21 d.d.a.	48 A	254 C	1,23 A	119,83 B	0,35 B
33 d.d.a.	16 B	104 D	0,19 B	118,56 B	0,51 A
49 d.d.a.	39 A	538 B	1,24 A	155,56 A	0,32 B
67 d.d.a.	55 A	1106 A	1,08 A	116,91 B	0,26 B
coeficiente de variação	17,90	11,28	28,83	14,53	25,88

Obs.: médias expressas em $\arcsen(G/100)$.

(A,B) – em cada coluna, letras comparam médias de cada fator testado, a 5% de probabilidade.

d.d.a. – dias após a antese (17/11/06).

Esta diferença de resultados entre os dois testes de germinação pode ser devida à dificuldade de contagem das sementes em razão do tamanho, que fez com que o material inerte fosse confundido com semente. Deste modo, a quantidade de sementes por repetição pode estar superestimada, e sendo assim, o teste de germinação (e o de IVG que é derivado deste), que utiliza com uma quantidade menor de sementes (50 unidades), em relação ao outro (0,1 g), pode apresentar resultados não representativos.

O comportamento observado nas duas variações do teste de germinação, apresentando uma queda aos 33 d.a.a. corresponde ao “tipo 1” relatado por Carvalho & Nakagawa (1988), que ocorre em razão de uma dormência induzida no início da maturação, evitando que germinem no próprio fruto.

Para o IVG, observa-se na TABELA 1 um comportamento semelhante ao registrado no teste de germinação, utilizando 50 sementes por repetição.

SANTOS, S. R. G. dos; SANTOS, D. C. dos. Estudo de maturação de uma espécie de restinga, *Tibouchina pulchra* (manacá-da-praia).

Com relação ao Índice de Tamanho, TABELA 1, o maior valor obtido ocorre aos 49 d.a.a., apresentando uma queda significativa no período seguinte. Esta diminuição no tamanho do fruto ocorre em razão da perda de água na etapa final da maturação (TABELA 2).

O peso de matéria fresca do fruto, TABELA 1, apresentou um comportamento em que os maiores valores são obtidos aos 33 d.a.a., embora o fruto continuasse a crescer (maior valor de IT ocorre aos 49 d.a.a.). Indicando um processo de perda de água, após a segunda colheita, que é confirmado através dos valores de teor de água do fruto (TABELA 2), obtidos aos 49 e 67 d.a.a..

TABELA 2 – Valores de teor de água (%) de sementes (TAS) e frutos (TAF) e peso seco (g) de sementes (PSS) obtidos em quatro datas de colheitas de frutos, após a antese, de *Tibouchina pulchra*.

Data de colheita dos frutos	TAS	TAF	PSS
21 d.d.a.	57,0	64,0	2,17
33 d.d.a.	55,0	66,0	2,24
49 d.d.a.	52,0	41,0	2,60
67 d.d.a.	7,0	11,0	4,66

d.d.a. – dias após a antese (17/11/06).

Este comportamento observado com os frutos de *T. pulchra* corresponde ao esperado para peso e tamanho de frutos, que atingem valores máximos relativamente cedo, situação comum para as sementes florestais segundo Edwards em citação de Lopes *et al.* (2005).

Na TABELA 2 são apresentados os valores do teor de água da semente ao longo das quatro colheitas realizadas e observa-se que estes estão dentro de uma faixa que varia de 57 a 52% para as três primeiras colheitas e, para a última, já no final do período de maturação, cai para 7%. Este comportamento observado para *T. pulchra* corresponde ao apresentado por Carvalho & Nakagawa (1988), pois segundo estes autores a desidratação é lenta e progressiva inicialmente e, em uma etapa adiante, é rápida, quando próxima do ponto de maturação.

Para o peso de matéria seca das sementes, na TABELA 2, observa-se um aumento crescente nos valores, alcançando um máximo aos 67 d.a.a.. Concordando com Barros (1986), que afirma que o acúmulo de matéria seca é lento no início da maturação e posteriormente é contínuo e rápido, até atingir um máximo, que diminui um pouco em seguida, devido às perdas causadas pelo processo respiratório.

Dentre os parâmetros analisados, o peso de matéria seca de sementes, a germinação e o vigor, são considerados índices importantes, na determinação do ponto de maturidade fisiológica (Barros, 1986; Carvalho & Nakagawa, 1988).

O período do processo de maturação de *T. pulchra*, em que ocorreu um aumento acentuado do peso de matéria seca das sementes, com valor máximo aos 67 d.a.a., foi acompanhado por uma grande diminuição nos valores de teor de água, até um mínimo de 7% na mesma época, e concordou com o comportamento esperado para estes dois parâmetros durante a maturação (Piña-Rodrigues, 1986; Carvalho & Nakagawa, 1988).

O ensaio de germinação utilizando 0,1 g por repetição, apresentou também o seu melhor resultado aos 67 d.a.a. com 1106 plântulas. No teste de vigor, determinado através do IVG, observou-se que tanto aos 21 como aos 49 e 67 d.a.a. foram obtidos os maiores valores.

O Índice de Tamanho, TABELA 1, aos 49 d.a.a. alcançou o seu maior valor quando ainda o comportamento dos outros parâmetros (peso de matéria seca, germinação e vigor) indicava que o processo de maturação ainda não havia findado.

O peso de matéria fresca dos frutos do mesmo modo que o IT não foi um parâmetro seguro para indicar o ponto de maturação de *T. pulchra*, pois o maior valor foi obtido na segunda colheita, com antecedência de 34 dias em relação ao maior valor de matéria seca de semente e de germinação, utilizando 0,10 g por repetição.

Deste modo, em razão do comportamento dos parâmetros utilizados e levando em consideração que é conveniente em estudos de maturação, a associação de diferentes índices para se ter uma estimativa correta da época de colheita (Piña-Rodrigues & Aguiar, 1993). O ponto de maturidade fisiológica para *T. pulchra* está localizado aos 67 d.a.a., momento, em que as suas sementes apresentam o peso máximo de matéria seca e de germinação (0,10g), nesta data o teor de água das sementes é de 7,0%.

Aos 67 d.a.a., período de maturidade fisiológica, os frutos apresentam cor palha-escuro, com a característica que as sépalas dos capsulídeos (Barroso *et al.*, 1999) iniciam a sua queda, sendo que a liberação das sementes é mínima ou inexistente.

4 CONCLUSÕES

O índice de tamanho e a matéria fresca de frutos não se mostraram interessantes como parâmetros de maturação para a *T. pulchra*.

O ponto de maturidade fisiológica para *T. pulchra* está localizado aos 67 d.a.a., quando os frutos apresentam coloração palha-escuro, com as sépalas iniciando sua queda.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Rinaldo César de Paula da Universidade Estadual Paulista - UNESP, campus de Jaboticabal, pelas sugestões apresentadas com relação às análises estatísticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, J. M. *et al.* Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 10, n. 3, p. 69-77, 1988.
- BARROS, A. S. R. Maturação e colheita de sementes. In: CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Org). **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 107-134.
- BARROSO, G. M. *et al.* **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Ed. UFV, 1999. 443 p.
- BIANCHETTI, A. **Produção e tecnologia de sementes de essências florestais**. Curitiba: EMBRAPA: URPFCS, 1981. 22 p. (Documentos, 2).
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424 p.
- CRESTANA, M. S. M. *et al.* **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislações**. 2. ed. Campinas: CATI, 2004. 216 p.
- DOMINGOS, M. *et al.* Combined effects of air and soil pollution by fluoride emissions on *Tibouchina pulchra* Cogn., at Cubatão, SP Brazil, and their relations with aluminium. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 249, n. 2, p. 297-308, 2003.
- FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, Turrialba, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.

SANTOS, S. R. G. dos; SANTOS, D. C. dos. Estudo de maturação de uma espécie de restinga, *Tibouchina pulchra* (manacá-da-praia).

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 8, p. 811-816, 2005.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v.1, 352 p.

MENDONÇA, R. R.; POMPEIA, S. L.; MARTINS, S. E. A sucessão secundária da Mata Atlântica na região de Cubatão, SP. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo:UNIPRESS, 1992. p. 131-138. (**Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 4, n. único, pt. 1, 1992).

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de semente. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 215-274.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977. p. 289.

PRADELLA, D. Z. A. **Estudos com *Tibouchina pulchra* Cogn. (Melastomataceae) – (manacá da serra) submetida a estresse por poluição na Serra do Mar em Cubatão – SP – Brasil**. 1997. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

PRUDENTE, C. M. **Produção e germinação de sementes, morfologia de plântulas e regeneração natural de *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack. (Melastomataceae) em área de restinga degradada pela mineração**. 2005. 81 f. Dissertação (Mestrado em Produção e Tecnologia de Sementes) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal.

ROLIM, S. G.; COUTO, H. T. Z.; GROKE, P. Análise estrutural de fragmento de Mata Atlântica em diferentes estádios sucessionais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo:UNIPRESS, 1992. p. 152-157. (**Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 4, n. único, pt. 1, 1992).

FRUGIVORIA E PREDÇÃO DE SEMENTES POR AVES NO PARQUE ESTADUAL ALBERTO LÖFGREN, SÃO PAULO, SP*

Felipe Yamada FONSECA**
Alexsander Zamorano ANTUNES***

1 INTRODUÇÃO

Animais que consomem frutos e dispersam as sementes para longe da planta-mãe, aumentam consideravelmente as chances de germinação dessas sementes e a sobrevivência das plântulas, já animais que se alimentam de sementes, agem como predadores, participando do controle populacional das espécies vegetais (Howe & Primack, 1975; Janzen *et al.*, 1976; Stiles, 1985). Portanto, a frugivoria, a dispersão e a predção de sementes são processos essenciais para os ecossistemas. Na co-evolução com os animais, muitas espécies de vegetais desenvolveram frutos que exibem cores vistosas e polpas ou outras estruturas carnosas e suculentas, tais como arilos, caracterizando a chamada síndrome de dispersão zoocórica (Pijl, 1972).

Entender como os animais influenciam as populações vegetais e como a distribuição dos recursos oferecidos pelos vegetais afeta a diversidade de animais, são temas importantes para a conservação e o manejo da vida silvestre (Galetti *et al.*, 2003).

O objetivo geral deste trabalho foi pesquisar o consumo de frutos e sementes por aves em uma área reflorestada no Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil. Considerando que nessa área estão presentes espécies vegetais nativas e exóticas, os objetivos específicos foram: 1) determinar quantas e quais as espécies de aves que consomem frutos e sementes; 2) determinar quantas e quais as espécies de vegetais utilizadas por aves frugívoras e granívoras; 3) analisar a importância de cada espécie de ave como consumidora de frutos e sementes, e como dispersora potencial de sementes e 4) verificar se ocorrem diferenças no número de interações ave-planta, entre espécies de vegetais nativos da região e espécies vegetais exóticas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na área administrativa do Instituto Florestal, Parque Estadual Alberto Löfgren - PEAL, São Paulo-SP (23° 27' 43" S, 46° 37' 59" W; 723 m de altitude). A área do PEAL é de 174 ha. A vegetação nessa área é constituída, basicamente, por reflorestamento com espécies vegetais nativas e exóticas, na maioria das vezes, apresentando um sub-bosque bem desenvolvido.

Foram percorridas as trilhas existentes à procura de vegetais com frutos maduros e que estivessem sendo visitados por aves. O método utilizado foi o de observação focal, que consiste em se permanecer próximo à planta, registrando as aves visitantes, bem como o seu comportamento. As observações foram iniciadas ao amanhecer, sendo interrompidas quando cessava a atividade das visitantes, sendo que em algumas ocasiões foram retomadas ao final da tarde. A coleta de dados se iniciou em setembro de 2006 e ocorreu até março de 2007.

As espécies vegetais tiveram ramos coletados, para identificação através de consulta à bibliografia especializada ou aos pesquisadores da Seção de Ecologia Florestal e do Herbário 'D. Bento Pickel' do Instituto Florestal.

(*) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(**) Discente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Metodista de Piracicaba. Bolsista do CNPq. E-mail: felipe-yamada@hotmail.com

(***) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: alexsanderantunes@ig.com.br

Foi calculado um índice de importância (Murray, 2000; Silva *et al.*, 2002):

$$IJ = [(C_{ij}/T_i)/S],$$

onde: T_i é o número total de espécies de aves que se alimentam dos frutos da planta i . S é o número total de espécies de plantas amostradas. C_{ij} é igual a 1 se a espécie de ave j consome os frutos da espécie de planta i ou zero se não consome.

O valor de I varia entre zero, para espécies que não interagem com nenhuma planta, a 1 para as que consomem frutos de todas as plantas contidas na amostra. Este índice mede a importância de cada ave em relação às demais, alcançando altos valores para espécies que não só estabelecem muitas interações, mas também um grande número de interações exclusivas (Murray, 2000). IJ foi multiplicado por 100, para facilitar a visualização e comparação entre valores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trinta e oito espécies de aves foram registradas consumindo frutos de dezesseis espécies vegetais na área do Parque Estadual Alberto Löfgren (TABELA 1). Dentre as espécies cujos frutos foram consumidos nove são exóticas. Com exceção de *Pinus patula* e *Hovenia dulcis*, que tiveram suas sementes predadas por psitacídeos, todas as espécies vegetais pesquisadas apresentam a síndrome de dispersão zoocórica (Pijl, 1972). *Tersina viridis* foi a única espécie de ave que não foi observada interagindo com vegetais nativos, consumindo frutos da exótica *Ficus benjamina*. Dez espécies de aves interagiram apenas com vegetais nativos. Portanto, vinte e sete espécies de aves interagiram tanto com vegetais exóticos quanto com nativos. O elevado número de interações com espécies exóticas é preocupante, devido à possibilidade de dispersão de sementes desses vegetais para áreas de vegetação nativa, como o contíguo Parque Estadual da Cantareira. O estabelecimento de populações de espécies exóticas pode gerar competição com espécies nativas e prejudicar toda a biota. Tal fato já é notado para o pau-de-incenso *Pittosporum undulatum*, muito freqüente tanto no PEAL quanto na Cantareira (obs. pess.).

Em relação ao hábito alimentar, 23 (62%) espécies de aves registradas consumindo frutos podem ser classificadas como onívoras. Nove espécies (23%) podem ser denominadas como frugívoras especializados: *Penelope obscura*, *Ramphastos dicolorus*, *Ramphastos vitellinus*, *Procnias nudicollis*, *Pyroderus scutatus*, *Chiroxiphia caudata*, *Tersina viridis*, *Euphonia chlorotica* e *Euphonia pectoralis*. E seis espécies (16%) são frugívoras-granívoras ou predadoras de sementes: *Pyrrhura frontalis*, *Brotogeris tirica*, *Forpus xanthopterygius*, *Pionus maximiliani*, *Saltator similis* e *Zonotrichia capensis*. A predominância de espécies de aves onívoras foi registrada em outros trabalhos e é esperada principalmente em áreas alteradas, onde a disponibilidade de frutos pode variar muito no tempo e no espaço, prejudicando espécies exclusivamente frugívoras (Moermond & Denslow, 1985; Fadini & Marco Jr., 2004).

Entre as espécies com maior índice de importância foram registradas duas situações distintas: 1) espécies que interagiram com a maioria das espécies vegetais, *Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus* e *Thraupis sayaca* e 2) espécies que interagiram com poucas espécies vegetais, mas apresentaram interações exclusivas, *Brotogeris tirica* e *Pionus maximiliani*.

Quanto ao potencial de dispersão de sementes, os sabiás (*Turdus* spp.) parecem ser os principais dispersores na área de estudo. Os sabiás também foram o grupo de aves que mais interagiu com espécies exóticas. Sendo as únicas espécies observadas consumindo os frutos de *Pittosporum undulatum* e provavelmente contribuindo para a dispersão e manutenção da população dessa espécie na área.

TABELA 1 Aves observadas consumindo frutos e sementes no Parque Estadual Alberto Löfgren São Paulo, entre setembro de 2006 e março de 2007.

Espécie	IJ	Vegetais com os quais interagiu	Interações Exclusivas	Interações com Exóticas
Jacuaçu <i>Penelope obscura</i>	1,5	EE EJ OP	0	1
Tiriba-de-testa-vermelha <i>Pyrrhura frontali</i>	5,9	EE EJ FB FE HD OP	0	3
Periquito-rico <i>Brotogeris tirica</i>	11,0	AS EE FB FE HD RU SR	1	2
Tuim-de-asa-azul <i>Forpus xanthopterygiu</i>	1,7	AS FB FE RU	0	1
Maitaca-verde <i>Pionus maximiliani</i>	6,4	AS PP	1	1
Tucano-do-bico-verde <i>Ramphastos dicolorus</i>	3,7	AP EE EJ FB NO OP	0	3
Tucano-do-bico-preto <i>Ramphastos vitellinus</i>	0,5	EE	0	0
Pica-pau-velho <i>Celeus flavescens</i>	0,9	AS OP RU	0	0
Maria-é-dia <i>Elaenia flavogaster</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Bem-te-vi-de-coroa-vermelha <i>Myiozetetes similis</i>	2,4	AP AS FB MN OP RU	0	3
Bem-te-vi-verdadeiro <i>Pitangus sulphuratus</i>	3,3	AS EE EU FB MN OP RU	0	3
Bem-te-vi-peitica <i>Empidonomus varius</i>	1,5	AS FB MN OP RU	0	2
Bem-te-vi-rajado <i>Myiodynastes maculatus</i>	1,1	AS FB OP RU	0	1
Nei-nei <i>Megarynchus pitangua</i>	1,9	AS FB NO OP	0	1
Araponga <i>Procnias nudicollis</i>	0,5	EE	0	0
Pavó <i>Pyroderus scutatus</i>	1,1	EE EJ	0	1
Tangará-dançarino <i>Chiroxiphia caudata</i>	0,2	RU	0	0
Araponguinha-de-cara-preta <i>Tytira cayana</i>	1,2	AS NO	0	0
Caneleiro-de-crista <i>Pachyrhamphus validus</i>	0,6	AS OP	0	0
Juruviara-oliva <i>Vireo olivaceus</i>	2,4	AS FB MN NO OP RU	0	2
Sabiauna <i>Turdus flavipes</i>	1,7	EE PH	0	1
Sabiá-laranjeira <i>Turdus rufiventris</i>	9,0	AP AS EE EU EJ FB MN NO OP PH PU RU	0	7
Sabiá-de-cabeça-cinza <i>Turdus leucomelas</i>	9,0	AP AS EE EU EJ FB MN NO OP PH PU RU	0	7
Sabiá-poca <i>Turdus amaurochalinus</i>	8,0	AP AS EE EU EJ FB MN OP PH PU RU	0	7
Sabiá-coleira <i>Turdus albicollis</i>	1,0	AS EE RU	0	0
Cambacica <i>Coereba flaveola</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Saíra-canário <i>Thlypopsis sordida</i>	0,9	AS MN RU	0	1

continua

continuação - TABELA 1

Espécie	IJ	Vegetais com os quais interagiu	Interações Exclusivas	Interações com Exóticas
Gurundi <i>Tachyphonus coronatus</i>	0,9	AS MN RU	0	1
Tié-de-topete <i>Trichothraupis melanops</i>	0,5	AS RU	0	0
Sanhaço-cinza <i>Thraupis sayaca</i>	6,5	AP AS EJ EU FB FS MN OP PH RU	0	5
Sanhaço-do-coqueiro <i>Thraupis palmarum</i>	2,9	AP AS EJ FB FS	0	3
Saíra-cabocla <i>Tangara cayana</i>	1,7	AS EJ FB MN RU	0	3
Saíra-da-serra <i>Tangara desmaresti</i>	2,1	AS FB FE MN RU	0	2
Sai-andorinha <i>Tersina viridis</i>	0,3	FB	0	1
Trinca-ferro-de-asa-verde <i>Saltator similis</i>	0,2	AS	0	0
Vivi <i>Euphonia chlorotica</i>	1,0	AS FB OP RU	0	1
Ferro-velho <i>Euphonia pectoralis</i>	1,1	AS FB MN RU	0	2
Tico-tico-verdadeiro <i>Zonotrichia capensis</i>	0,2	AS	0	0

Legenda: IJ é o índice de importância; AP = *Archontophoenix* spp.; AS = *Alchornea sidifolia*; EE = *Euterpe edulis*; EJ = *Eriobotrya japonica*; EU = *Eugenia uniflora*; FB = *Ficus benjamina*; FE = *Ficus enormis*; HD = *Hovenia dulcis*; MN = *Morus nigra*; NO = *Nectandra oppositifolia*; OP = *Ocotea puberula*; PH = *Phoenix roebelenii*; PP = *Pinus patula*; PU = *Pittosporum undulatum*; RU = *Rapanea umbellata*; SR = *Syagrus romanzoffiana*.

4 AGRADECIMENTOS

Ao Vitor Rafael Malacrida pelo auxílio na coleta de dados no início do trabalho e aos PqCs Ms Geraldo Antônio Daher Corrêa Franco e Dr. João Batista Baitello, por identificarem várias das espécies vegetais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FADINI, R. F.; MARCO Jr., P. De. Interações entre aves frugívoras e plantas em um fragmento de mata atlântica de Minas Gerais. **Ararajuba**, Seropédica, v. 12, n. 2, p. 97-103, 2004.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, P. C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003. p. 395-422.
- HOWE, H. F.; PRIMACK, R. B. Differential seed dispersal by birds of the tree *Casearia nitida* (Flacourtiaceae). **Biotropica**, Washington, D.C., v. 7, p. 278-283, 1975.
- JANZEN, D. H. *et al.* Two Costa-Rican bat-generated seed shadows of *Andira inermis* (Leguminosae). **Ecology**, Washington, D.C., v. 57, p. 1068-1075, 1976.
- MOERMOND, T. C.; DENSLOW, J. S. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. **Ornithol. Monogr.**, Washington, D.C., v. 36, p. 865-897, 1985.
- MURRAY, K. G. The importance of different bird species as seed dispersers. In: NADKARNI, N. M.; WHEELWRIGHT, N. T. (Ed.). **Monteverde: ecology and conservation of a tropical cloud forest**. New York: Oxford University Press, 2000. p. 294-295.
- PIJL, L. van der. **Principles of dispersal in higher plants**. New York: Springer-Verlag, 1972. 161 p.
- SILVA, W. R. *et al.* Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of southeastern Brazil: implications for conservation. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M. (Ed.). **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p. 423-436.
- STILES, F. G. On the role of birds in the dynamics of neotropical forests. In: DIAMOND, A. W.; LOVEJOY, T. E. (Ed.). **Conservation of tropical forest birds**. Cambridge: ICBP, 1985. p. 49-59. (Technical Publication, 4).

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (PEROBA-ROSA) SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE QUALIDADES DE LUZ E TEMPERATURA

André Eidi Nakaoka SAKITA*
Antônio da SILVA**
Rinaldo Cesar de PAULA***

1 INTRODUÇÃO

A sensibilidade das sementes à luz varia com a espécie. Ocorre que em determinadas essências florestais as sementes germinam independente da presença ou ausência de luz, classificadas neutras, não fotoblásticas ou indiferentes à luz. Além disso, sementes de outras espécies podem germinar no escuro, sendo classificadas de fotoblásticas negativas (Silva *et al.*, 1997).

A composição do espectro luminoso no ambiente varia conforme o horário do dia e da cobertura vegetal. De acordo com Zaidan & Barbedo (2004), a luz solar vermelha, em ambiente de clareira, apresenta maior quantidade de luz vermelha do que vermelha extrema na maior parte do dia. Quando a luz solar passa sobre a copa das árvores ocorre à filtragem da luz vermelha, resultando no fato de que a luz que incide no sub-bosque apresenta maior proporção de vermelha extrema. Em geral a luz vermelha com pico de ação de 660 nm estimula a germinação, enquanto que a luz vermelha extrema com pico de ação de 730 nm inibe a germinação das sementes. A luz branca, devido a sua composição espectral e características de absorção do fitocromo, têm efeito semelhante ao da luz vermelha (Popinigis, 1985; Malavasi, 1988; Borges & Rena, 1993).

As pesquisas para estudar a influência das temperaturas constantes e alternadas na germinação de sementes florestais, são importantes para compreender aspectos ecofisiológicos que envolvem esse processo. Esses efeitos são observados quando se avalia a germinação e a velocidade de germinação, uma vez que as espécies apresentam comportamento diferenciado. Borges & Rena (1993) ressaltam a importância de pesquisa dessa natureza porque a temperatura ótima para germinação é aquela na qual ocorre a máxima germinação no menor período de tempo. Em algumas plantas do cerrado, temperaturas relativamente altas (35 °C) podem acelerar a germinação das sementes (Zaidan & Barbedo, 2004).

Dentre as espécies florestais de grande valor econômico ressalta-se *Aspidosperma polyneuron*, que pode ser utilizada no paisagismo, em reflorestamento misto destinados à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente. A madeira apresenta múltiplos usos, como para construção civil, caibros, vigas, batentes de porta e janelas, móveis e carrocerias (Lorenzi, 1992). É uma espécie que se encontra ameaçada de extinção (Ribas *et al.*, 2005) e está na lista para conservação *ex situ* e *in situ* no Brasil e na Venezuela (Carvalho, 1994). Pela falta de informações da germinação e importância econômica da espécie é justificável estudar a influência da luz e da temperatura, em laboratório, para compreender o seu comportamento germinativo.

2 MATERIALE MÉTODOS

Os frutos de *Aspidosperma polyneuron* apresentando coloração marrom-claro foram colhidos diretamente de três árvores matrizes, em 23 de agosto de 2006, localizadas na Floresta Estadual de Assis, pertencente ao Instituto Florestal do Estado de São Paulo, da Secretaria do Meio Ambiente.

A secagem dos frutos foi feita a pleno sol, espalhando-se sobre encerados, formando uma camada de cerca de 5 cm de espessura. Pelo fato de ser um fruto deiscente, durante a secagem as sementes foram liberadas parcialmente. Para completar a extração das sementes, os frutos foram agitados e o beneficiamento foi processado manualmente.

(*) Acadêmico do curso de Engenharia Ambiental das Faculdades Oswaldo Cruz. Bolsista da Fundação do Desenvolvimento Administrativo – FUNDAP.
E-mail: andresakita@gmail.com

(**) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: asilva@iflorestal.sp.gov.br

(***) Co-orientador. Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, FCAV/UNESP. E-mail: rcpaula@fcav.unesp.br

Após esse processo, as sementes foram acondicionadas em saco de plástico transparente, semipermeável, e armazenadas em câmara fria (3 °C e 85% UR) durante 101 dias. O teor de água das sementes foi avaliado pelo método da estufa a 105 ± 3 °C, por 24 horas (Brasil, 1992), utilizando-se duas repetições de 10 g de sementes.

Os testes de germinação foram instalados em 03 de janeiro de 2007, com quatro repetições de 25 sementes, em caixa de plástico de 11 x 11 x 4 cm (gerboxes) com tampa. Em cada gerbox foram colocadas 35 g de vermiculita do tipo 2, com granulometria de 0,71 mm a 3,36 mm, previamente esterilizada em estufa a 105 °C, por 24 horas, umedecida inicialmente com 70 mL de água destilada, sobre a qual foram colocadas as sementes e o substrato foi mantido sempre úmido. As sementes foram testadas nas temperaturas constantes de 15, 20, 25 e 30 °C e alternada de 20-30 °C (16 horas a 20 °C e 8 horas a 30 °C por dia). Para cada uma das temperaturas as sementes foram submetidas à ausência e presença de luz dos espectros branco, vermelho e vermelho extremo.

Para o tratamento da obtenção da luz branca, foram utilizados gerboxes transparentes. A ausência de luz (escuro) foi obtida usando-se gerboxes preto que, para melhor segurança no manuseio durante o ensaio, foram envolvidos em papel alumínio. Para a obtenção das luzes vermelha e vermelha extrema, os gerboxes transparentes foram envolvidos em uma folha de filme de luz supergel rosco sg/lux vermelha nº 26 e uma folha de filme de luz supergel rosco sg/lux azul nº 385, respectivamente, seguindo o procedimento adotado por Figliolia (2005). Nos tratamentos com a presença de luzes, as sementes foram mantidas em fotoperíodo de 8 horas e 16 horas no escuro.

Na temperatura alternada, a exposição das sementes a luz (fotoperíodo) correspondeu àquele sob temperatura mais alta. Para o tratamento referente à luz branca, os testes de germinação foram preparados e instalados sob iluminação normal de laboratório. Nas demais condições de luz, os testes foram preparados, instalados e avaliados em câmara iluminada com duas lâmpadas fluorescentes de 15 w envolvidas por três folhas de papel celofane verde (Silva *et al.*, 1977).

A contagem das sementes germinadas foi considerada quando ocorreu a protrusão da radícula, a partir do início da germinação, após cinco dias da instalação dos testes, até ao seu encerramento, aos 21 dias. Foram consideradas na avaliação dos dados a porcentagem total de germinação e a velocidade de germinação representada pelo índice de velocidade (IVG), calculado conforme Maguire (1962).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso e as análises de variância foram efetuadas sob o esquema fatorial 5 x 4 (cinco temperaturas e quatro qualidades de luz). Para efetuar as análises estatísticas, os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco seno $(G/100)^{0.5}$ e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes & Garcia, 2002).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância evidenciaram efeito significativo da temperatura e da interação da temperatura x luz, tanto para a germinação como para o índice de velocidade de germinação das sementes de *Aspidosperma polyneuron* (TABELA 1). A interação destes dois fatores também foi significativa em sementes de *Esenbeckia leiocarpa* (Silva *et al.*, 1997). O efeito isolado da luz foi não significativo para estas duas características.

Em todos os tratamentos ocorreu a germinação das sementes, evidenciando capacidade para germinar em diferentes condições ambientais. Alta capacidade germinativa foi revelada em *Ocotea catharinensis* (Silva & Aguiar, 1998) na presença e ausência de luz. Maiores valores absolutos de germinação e índice de velocidade de germinação foram obtidos, em geral, na temperatura de 20 °C (TABELAS 2 e 3), estando de acordo com a afirmação de Borges & Rena (1993), de que a faixa de 20 a 30 °C mostra-se adequada para a germinação de várias espécies florestais tropicais e subtropicais. Conforme Bewley & Black (1985) a temperatura afeta tanto a capacidade como a velocidade de germinação, como foi observado que a menor germinação e índice de velocidade de germinação foram constatados na temperatura de 15 °C.

Observa-se que mesmo na temperatura de 15 °C, que foi menos adequada para a germinação, houve germinação em todas as qualidades de luz (TABELA 2), o que permite classificar as sementes de *Aspidosperma polyneuron* como indiferentes à luz. A 20 °C, maior germinação ocorreu sob luz vermelha, mas a velocidade de germinação não foi alterada nas diferentes condições de luz. A 30 °C menor germinação e velocidade de germinação ocorreram na ausência de luz. A 20-30 °C não houve efeito da qualidade de luz na germinação ou velocidade de germinação. Por outro lado, a temperatura de 20 °C foi adequada para germinação nas quatro condições de luz. Na ausência de luz, a temperatura de 30 °C proporcionou o pior desempenho germinativo. Nas demais qualidades de luz, menores valores de germinação e velocidade de germinação foram registrados a 15 °C.

SAKITA, A. E. N.; SILVA, A. da; PAULA, R. C. de. Germinação de sementes de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (peroba-rosa) sob diferentes condições de qualidades de luz e temperatura.

TABELA 1 – Valores de F resultantes das análises estatísticas referentes à germinação [G , arcsen $(G/100)^{0.5}$] e índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de *Aspidosperma polyneuron* submetidas a diferentes temperaturas (T) e qualidades de luz (L).

Causa da variação	GL	Quadrados Médios	
		G	IVG
Blocos	3	63,02	0,153
Temperatura (T)	4	1936,84**	5,133**
Luz (L)	3	307,29 ^{ns}	0,462 ^{ns}
Interação (T x L)	12	381,62**	0,702**
Erro	57	130,58	0,206
Média		45,8	1,374
Coefficiente de variação (%)		24,95	33,03

(ns) Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

(**) Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2 – Germinação [G , arcosen $(G/100)^{0.5}$] das sementes de *Aspidosperma polyneuron* submetidas a diferentes temperaturas e qualidades de luz.

Temperatura (°C)	Ausência de luz	Espectro de luz			Média
		Vermelha	Vermelha extrema	Branca	
15	34,8 abA	23,9 dA	27,2 bA	29,2 bA	28,8
20	53,0 aB	77,5 aA	51,5 aB	55,6 aB	59,4
25	46,7 abAB	38,5 cdB	60,7 aA	48,9 abAB	48,7
30	28,7 bB	62,7 abA	44,9 abAB	46,2 abAB	45,6
20-30	42,1 abA	50,4 bcA	48,7 abA	47,5 abA	46,7
Média	41,1	50,6	46,6	45,1	45,8

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

TABELA 3 – Índice de velocidade de germinação das sementes de *Aspidosperma polyneuron* submetidas a diferentes temperaturas e qualidade de luz.

Temperatura (°C)	Ausência de luz	Espectro de luz			Média
		Vermelha	Vermelha extrema	Branca	
15	0,59 bA	0,32 cA	0,39 cA	0,41 bA	0,43
20	1,93 aA	2,38 aA	1,68 abA	1,64 aA	1,91
25	1,73 aAB	1,08 bcB	2,37 aA	1,56 aAB	1,68
30	0,68 bB	1,94 abA	1,35 bAB	1,51 aAB	1,37
20-30	1,34 abA	1,85 abA	1,69 abA	1,05 abA	1,48
Média	1,25	1,52	1,50	1,23	1,37

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

SAKITA, A. E. N.; SILVA, A. da; PAULA, R. C. de. Germinação de sementes de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (peroba-rosa) sob diferentes condições de qualidades de luz e temperatura.

Pelos resultados obtidos em laboratório é possível entender o comportamento germinativo das sementes em condições naturais. A temperatura do solo, em locais cobertos pela vegetação tende a ser constante ao longo do dia e a luz filtrada pela copa das árvores tem baixo valor de V/VE; já em locais descobertos, todavia, a temperatura do solo pode oscilar drasticamente e a luz solar que incide no solo tem alto valor de V/VE (Vásquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1984; Bewley & Black, 1994). Pesquisa de germinação com sementes de *Acacia polyphylla* desenvolvida por (Neto *et al.*, 2003) apresentaram esse mesmo comportamento. Com base nesses conhecimentos as sementes de *Aspidosperma polyneuron* são capazes de germinar nessas duas condições de ambientes, pois no laboratório apresentaram considerável germinação, tanto quando expostas à luz do espectro vermelho extremo, em temperatura constante e sob a luz vermelha em temperatura alternada.

4 CONCLUSÃO

Pelos dados de germinação revelados com *Aspidosperma polyneuron* pode-se concluir que:

1. a germinação das sementes foi diferenciada sob condições distintas de luz e temperatura;
2. maior germinação e índice de velocidade de germinação foram constatados, em geral, na temperatura de 20 °C;
3. a temperatura de 15 °C não se mostrou adequada para a germinação das sementes, e
4. na presença de luz branca e vermelha extrema a germinação das sementes foi semelhante nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C e alternada de 20-30 °C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seed: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 367 p.

_____. **Seeds: physiology of development and germination**. 2nd ed. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Coord.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES, 1993. p. 88-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p.

FIGLIOLIA, M. B. **Ecologia da germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de *Platymiscium floribundum* Vog. (sacambu) – Fabaceae em viveiro e sob dossel de floresta ombrófila densa, São Paulo, SP**. 2005. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MALAVASI, M. M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. (Ed.). **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 100 p.

NETO, J. C. A.; AGUIAR, I. B. de; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2003.

SAKITA, A. E. N.; SILVA, A. da; PAULA, R. C. de. Germinação de sementes de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (peroba-rosa) sob diferentes condições de qualidades de luz e temperatura.

PIMENTEL GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agronômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309 p.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura: AGIPLAN, 1985. 289 p.

RIBAS, L. L. F. *et al.* Micropropagação de *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa) a partir de segmentos nodais de mudas juvenis. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 517-524, 2005.

SILVA, A. da *et al.* Interação de luz e temperatura na germinação de sementes de *Esenbeckia leiocarpa* Engl. (guarantã). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 57-64, 1997.

SILVA, A. da; AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de canela-preta (*Ocotea catharinensis* Mez–Lauraceae) sob diferentes condições de luz e temperatura. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-22, 1998.

VÁSQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiología ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical: un reflejo de su ambiente. **Ciencia**, Santo Domingo, v. 35, p. 191-201, 1984.

ZAIDAN, B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.

LEVANTAMENTO DO ACERVO DA COLEÇÃO BOTÂNICA DA FLORESTA ESTADUAL DE ASSIS

Tarita Kelly da Silva HOMSE*
Silvana Cristina Pereira Muniz de SOUZA**
Giselda DURIGAN**

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal possui duas unidades no município de Assis, sendo uma Estação Ecológica e uma Floresta Estadual, cujas atividades principais são a conservação e restauração de ecossistemas, a pesquisa científica, a produção florestal e a educação ambiental.

Com o objetivo de dar suporte a todas essas atividades, que dependem muitas vezes da identificação de plantas, teve início em 1984 a coleta de material botânico para identificação.

O material coletado e identificado foi reunido em um herbário da flora regional, denominado Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis, onde se encontram depositados os testemunhos de diversos estudos já publicados sobre a vegetação regional (Durigan *et al.*, 1987; Durigan *et al.*, 1997; Durigan *et al.*, 1999; Durigan *et al.*, 2000; Brando & Durigan, 2001; Franco, 2002; Brando & Durigan, 2004; Durigan *et al.*, 2004).

O objetivo da Coleção é manter um acervo da flora regional aberto para consulta, visando dar suporte à produção de sementes e mudas a às pesquisas sobre conservação e restauração de ecossistemas naturais da região, o cerrado e a flora estacional semidecidual.

O presente estudo trata do levantamento do acervo da Coleção, visando quantificar o material depositado em termos de grupos taxonômicos e formas de vida, tendo sido levantados, até o momento $\frac{3}{4}$ do acervo.

2 MATERIALE MÉTODOS

O material depositado na Coleção apresenta-se na forma de partes desidratadas de vegetais, que foram prensadas e secas em estufa a 70 °C. O material é montado em uma folha simples de papel duplex 250 g, junto com a ficha contendo os dados da coleta. Esse conjunto é inserido numa folha dupla de cartolina. As exsicatas são armazenadas em ordem alfabética por Família, em armários metálicos. A montagem da exsicata visa sua preservação durante o armazenamento e estudos. Os dados das exsicatas já montadas são anotados em um caderno de registro e digitados em planilha excel em ordem numérica. Para prevenir as pragas que danificam o material, é feito o expurgo periodicamente com fosfina.

Está sendo efetuada a quantificação do material depositado com base nas informações das etiquetas, visando identificar lacunas geográficas ou de formas de vida, que mereçam prioridade nas próximas coletas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, cerca de $\frac{3}{4}$ do acervo foram digitalizados. Foram cadastradas 2546 exsicatas, de 1245 espécies. Apenas 66 espécies não foram identificadas nem mesmo em nível de família, 274 espécies apenas em família e 317 até gênero.

Os municípios de Assis e Gália lideram em número de espécies, uma vez que neles se localizam duas unidades de conservação, que são os principais locais de coleta.

Predominam, entre as espécies coletadas, as arbóreas, seguidas dos arbustos e arvoretas (FIGURA 1).

As famílias com maior número de espécies (FIGURA 2) são: Myrtaceae (134 espécies), Asteraceae (108 espécies), Rubiaceae (97 espécies) e Bignoniaceae (76 espécies).

(*) Acadêmica do curso de Química Industrial da Fundação Educacional do Município de Assis. Bolsista FUNDAP. E-mail: taritahomse@hotmail.com

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Nas famílias mais importantes, há uma grande diferença na distribuição de espécies entre formas de vida. Em Myrtaceae predominam árvores (58 espécies) e arbustos (20 espécies). Em Asteraceae, predominam arbustos (42 espécies) e ervas (22 espécies), com apenas 11 espécies arbóreas. Em Rubiaceae, predominam arbustos (30 espécies) e árvores (20 espécies). Em Bignoniaceae, predominam trepadeiras (41 espécies), com apenas 10 espécies de árvores. Esta distribuição entre formas de vida em cada família é esperada, pois reflete a proporção característica das famílias, que ora são predominantemente representadas por espécies arbóreas (por exemplo, Myrtaceae e Lauraceae), ora por ervas e arbustos (Asteraceae e Poaceae, por exemplo) ou mesmo trepadeiras (Bignoniaceae).

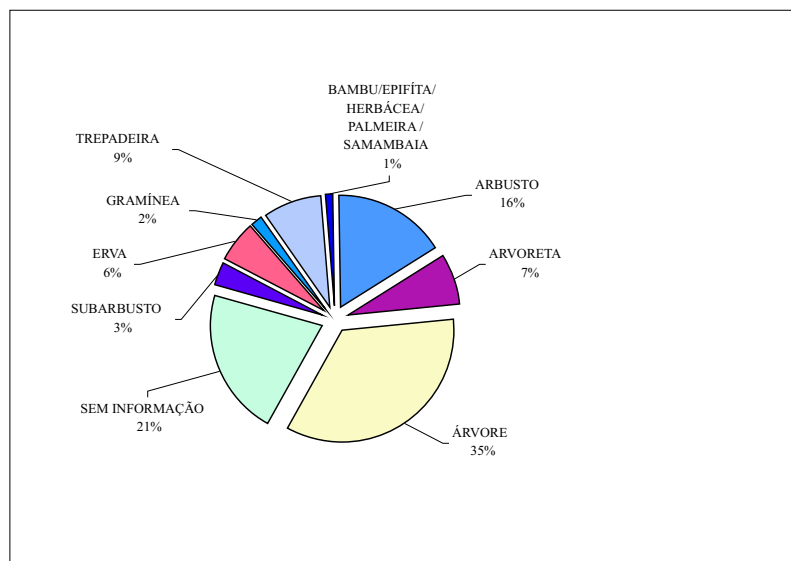


FIGURA 1 “ Quantificação do material botânico depositado na Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis, por forma de vida.

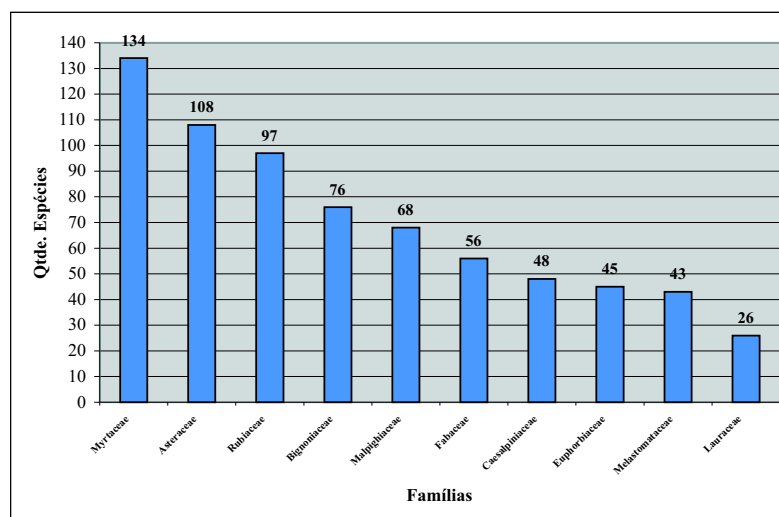


FIGURA 2 “ Número de espécies depositadas na Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis, das dez famílias com maior número de espécies.

4 CONCLUSÃO

O acervo da Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis é representativo da flora arbórea da região, mas possui, proporcionalmente, poucas coletas de plantas herbáceas. Há lacunas nas etiquetas, especialmente na descrição das plantas, mas também em local de coleta e determinador, demonstrando a necessidade de maior cuidado no ato de registro do material coletado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDO, P. M.; DURIGAN, G. Época de maturação dos frutos, beneficiamento e germinação de sementes de espécies lenhosas do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, DF, v. 8, p. 78-90, 2001.

_____. Changes in cerrado vegetation after disturbance by frost (São Paulo State, Brazil). **Plant Ecology**, Dordrecht, v. 175, p. 205-215, 2004.

DURIGAN, G. *et al.* Fitossociologia e evolução da densidade da vegetação de cerrado em Assis, SP. **Bol. Técn. IF**, São Paulo, v. 41, p. 59-78, 1987.

DURIGAN, G. *et al.* Regeneração natural da vegetação de cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 71-85, 1997.

DURIGAN, G. *et al.* Inventário florístico do cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP. **Hoehnea**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 59-77, 1999.

DURIGAN, G. *et al.* Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 369-381, 2000.

DURIGAN, G. *et al.* A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 199-239.

FRANCO, G. A. D. C. **Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da Estação Ecológica dos Caetetus** – Floresta Estacional Semidecidual, Gália, SP. 2002. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MONITORAMENTO DA ANUROFAUNA DE SERRAPILHEIRA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA LINHA DE TRANSMISSÃO GUARULHOS-ANHANGÜERA, NO INTERIOR DO PARQUE ESTADUAL DA CANTAREIRA, SÃO PAULO, SP

Gláucia Cortez Ramos de PAULA¹
Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo ARZOLLA²
Francisco Eduardo Silva Pinto VILELA³
Camila da Silva NUNES⁴
Victor GREGORATO⁵

1 INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo apresenta remanescentes florestais que se encontram protegidos sob a forma de Unidades de Conservação. Muitas destas áreas são ainda desconhecidas em relação à composição de espécies de anuros, em especial nas regiões sob o domínio da mata atlântica, onde há alta diversidade de espécies e um número grande de endemismos (Haddad & Abe, 2006).

Muitas espécies de anfíbios mostram especificidades quanto ao seu habitat, tornando-se vulneráveis a alterações ambientais. Por isso os anfíbios são utilizados como indicadores de qualidade ambiental (Guimarães *et al.*, 2005; Pombal Jr. & Gordo, 2004).

Na região metropolitana de São Paulo, o Parque Estadual da Cantareira destaca-se como um dos mais importantes remanescentes florestais. A composição de sua anurofauna foi recentemente estudada por Paula *et al.* (2005) e Rodrigues *et al.* (2006, 2007). O presente trabalho teve como finalidade avaliar os impactos da implantação do novo traçado da LT Guarulhos-Anhangüera sobre a anurofauna de serrapilheira e propor medidas de manejo para mitigar os impactos ambientais nos trechos do PEC cortados pela LT.

2 OBJETIVOS

Levantar a anurofauna de serrapilheira na área de influência da LT Guarulhos-Anhangüera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, em trechos de floresta e áreas onde houve o corte da vegetação para a instalação de torres de transmissão.

Monitorar os impactos e propor medidas de manejo para mitigar eventuais impactos à anurofauna de serrapilheira.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O Parque Estadual da Cantareira, de 7.916,5 hectares, foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.626, de 30/11/1963, e pela Lei nº 10.228, de 24/9/1968, abrangendo parte dos municípios de Caieiras, Guarulhos, Mairiporã e São Paulo.

O Parque Estadual da Cantareira situa-se no Planalto Atlântico ocupando parte da Serra Cantareira e da Serra de Pirucaia, com altitudes que variam de 750 metros, na Represa da Barrocada, a 1.213 metros, no Morro do Pavão (São Paulo, 2000).

(1) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: glaucia@iflorestal.sp.gov.br

(2) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: fredericoarzolla@iflorestal.sp.gov.br

(3) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: vilela@iflorestal.sp.gov.br

(4) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário Metropolitano de São Paulo - UNIMESP.

(5) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas, Universidade Paulista - UNIP.

O clima é classificado como mesotérmico úmido, sem estação seca definida, do tipo Cfb, temperado de inverno seco, segundo o Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen, havendo deficiência hídrica anual de 0 a 25 mm. O mês com maior média de temperatura é fevereiro com 21 °C, e o mês com menor média é julho com 14,4 °C. A precipitação média anual é 1.545 mm. Durante o ano, o mês de janeiro apresenta a maior precipitação média com 256,4 mm e o mês de agosto apresenta a menor precipitação média com 42,2 mm (Ventura *et al.*, 1965/66).

De acordo com os critérios estabelecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1992), a vegetação da Serra da Cantareira pode ser classificada como Floresta Ombrófila Densa Montana.

A área de estudo localiza-se no Parque Estadual da Cantareira, em *sites* da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhangüera da Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista - CTEEP, onde estão instaladas torres de transmissão. Essa linha de transmissão atravessa o Parque Estadual da Cantareira, entre a Estrada da Vista Alegre e a Estrada da Roseira, próximas aos limites do PEC.

A linha de transmissão antiga foi desativada e removida do interior do Parque Estadual da Cantareira em junho de 2006. No novo traçado da LT Guarulhos-Anhangüera, diversas áreas foram submetidas ao corte da vegetação, para a instalação de torres de transmissão. Nessas áreas, a floresta encontra-se predominantemente em estágio intermediário, apresentando o dossel composto por espécies pioneiras e secundárias iniciais.

3.2 Amostragem da Anurofauna Serrapilheira

A metodologia empregada foi a busca ativa nas áreas das bases e trechos de floresta adjacentes às bases das torres de transmissão. O sistema de classificação utilizado foi o proposto por Frost *et al.* (2007).

A campanha no traçado antigo foram realizadas nos dias 6, 10, 13 e 27 de abril de 2006, no início do período seco. No traçado novo, foram realizadas duas campanhas, a primeira no período de 20 e 24 de abril, 18, 26 e 30 de maio de 2006, também no início do período seco, e, a segunda, no período de 12, 15, 17, 19, 22 e 23 de janeiro de 2007, no período chuvoso. As campanhas tiveram duração de 15, 14 e 14 horas, respectivamente (TABELA 1).

TABELA 1 “ Campanhas realizadas para estudo da anurofauna, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo” SP.

Campanha	Traçado	Meses	Período	Tempo de coleta
1 ^a	Antigo	abril/2006	início do período seco	~15 horas
2 ^a	Novo	abril-maio/2006	início do período seco	~14 horas
3 ^a	Novo	janeiro/2007	período chuvoso	~ 14 horas

Foi calculada a abundância relativa das espécies, pela fórmula $AR_i = 100 \cdot n_i/N$, onde n_i é o número de indivíduos da espécie i e N é o número total de indivíduos amostrados. A similaridade com outras áreas do PEC, que têm sido estudadas por Paula *et al.* (2005) e Rodrigues *et al.* (2006, 2007), foi calculada pelo índice de similaridade de Jaccard (IS_j), calculado pela expressão $IS_j = 100 \cdot c/(a+b+c)$, onde, a = número de espécies exclusivas à área x , b = número de espécies exclusivas à área y e c = número de espécies comuns entre as áreas comparadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No levantamento da anurofauna de serrapilheira foram amostradas oito espécies, das quais *Brachycephalus nodoterga*, *Eleutherodactylus binotatus*, *E. guentheri*, *E. parvus* e *Eleutherodactylus* sp. pertencem à família Brachycephalidae; *Chaunus ornatus*, à família Bufonidae; *Proceratophrys boiei*, à família Cycloramphidae e *Leptodactylus marmoratus*, à família Leptodactylidae.

PAULA, G. C. R. de *et al.* Monitoramento da anurofauna de serrapilheira na área de influência da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhangüera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP.

As espécies encontradas são típicas de serrapilheira, não sendo encontradas espécies que ocorrem em áreas antropizadas ou periantrópicas, como *Chaunus ictericus*, conforme observado por Rodrigues *et al.* (2006, 2007), na Barrocada, no interior do Parque Estadual da Cantareira.

Quanto ao status de conservação dessas espécies, *Brachycephalus nodoterga* encontra-se relacionada na lista da Internacional Union for the Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN (2007), na categoria DD (dados deficientes).

Outras espécies de serrapilheira como: *Chaunus paracnemis*, *Chiasmocleis leucosticta* e *Physalaemus cuvieri*, amostrados por Paula *et al.* (2005), na Pedra Grande, e *Chaunus ictericus* e *Physalaemus olfersii*, encontrados por Rodrigues *et al.* (2006, 2007), na Barrocada, não foram registrados até o momento na área de estudo.

Essas áreas são similares quanto à composição de espécies da anurofauna de serrapilheira, sendo encontrado 70% de similaridade entre a área de estudo e a Pedra Grande e, 50% de similaridade em relação à Barrocada, onde a alteração antrópica nos ambientes é mais pronunciada.

As espécies de maior abundância relativa foram *Eleutherodactylus parvus* e *Eleutherodactylus guentheri*, em concordância com os estudos conduzidos por Paula *et al.* (2005), e diferente dos resultados obtidos por Rodrigues *et al.* (2006, 2007), que encontrou *Chaunus ornatus*, como espécie mais abundante, com abundância relativa de 30% (TABELA 2).

Foi encontrada uma abundância de indivíduos 54,5% maior no período chuvoso, em relação ao período seco (TABELA 2).

No traçado novo, nas áreas onde foram instaladas as torres, a anurofauna de serrapilheira não foi encontrada, devido à supressão da floresta e conseqüente destruição do habitat para essa comunidade. A vulnerabilidade dos anfíbios a alterações ambientais é amplamente discutida, o que confirma sua condição de indicadores de qualidade ambiental (Guimarães *et al.*, 2005; Pombal Jr. & Gordo, 2004).

TABELA 2 “ Espécies, número de indivíduos e abundância relativa da anurofauna de serrapilheira amostrada nas campanhas realizadas no traçado antigo da LT Guarulhos-Anhangüera (1^a) e no traçado novo (2^a) e (3^a), no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo“SP.

Campanha	Espécie	Número de indivíduos	Abundância relativa
1 ^a	<i>Eleutherodactylus parvus</i>	93	56,71%
	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	63	38,41%
	<i>Leptodactylus marmoratus</i>	3	1,83%
	<i>Brachycephalus nodoterga</i>	3	1,83%
	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	1	0,61%
	<i>Eleutherodactylus sp.</i>	1	0,61%
	Total	164	100%
2 ^a	<i>Eleutherodactylus parvus</i>	117	70,05%
	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	43	25,75%
	<i>Leptodactylus marmoratus</i>	4	2,40%
	<i>Brachycephalus nodoterga</i>	2	1,20%
	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	1	0,60%
Total	167	100%	
3 ^a	<i>Eleutherodactylus parvus</i>	169	65,50%
	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	50	19,38%
	<i>Leptodactylus marmoratus</i>	26	10,08%
	<i>Eleutherodactylus binotatus</i>	7	2,71%
	<i>Brachycephalus nodoterga</i>	3	1,16%
	<i>Proceratophrys boiei</i>	2	0,78%
	<i>Chaunus ornatus</i>	1	0,39%
Total	258	100%	

5 CONCLUSÕES

A amostragem com o uso do método de procura ativa apresentou indicativos sobre a composição e abundância relativa da anurofauna de serrapilheira, sendo eficiente para diagnosticar os impactos da supressão da vegetação à comunidade da anurofauna, decorrente da instalação do novo traçado da LT Guarulhos-Anhangüera.

Espécies de hábitos noturnos e/ou fossoriais não foram amostradas no presente estudo, muito provavelmente, devido ao método empregado. Nesse sentido, os trabalhos de levantamento no Parque Estadual da Cantareira conduzidos por Paula *et al.* (2005) e Rodrigues *et al.* (2006, 2007), registraram espécies como *Chiasmocleis leucosticta*, utilizando-se das armadilhas de interceptação e queda.

A fragmentação dos remanescentes florestais pode levar a declínios populacionais e extinções locais, além disso, o desmatamento abre espaço para espécies invasoras, que em diferentes graus pode competir com espécies nativas (Dixo & Verdade, 2007).

Como medida mitigatória, nas áreas onde houve supressão de vegetação, orientou-se o empreendedor a não proceder ao corte raso das árvores, espalhar os materiais vegetais sobre a área desmatada, revolver e descompactar o solo e manter o solo coberto com serrapilheira, para acelerar o processo de regeneração da floresta e o conseqüente restabelecimento da comunidade de anurofauna de serrapilheira.

6 AGRADECIMENTOS

À equipe do Parque Estadual da Cantareira e, em especial, ao Diretor Fernando Descio, à Bióloga Márcia de Oliveira Leite e ao funcionário José Rodrigues dos Santos; ao Instituto Guatambu, através do Psicólogo Eduardo Farias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIXO, M.; VERDADE, V. K. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal de Morro Grande, Cotia (SP). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-20, 2006. Disponível em: <<http://biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn008066022006>>. Acesso em: 2 abr. 2007.

FROST, D. R. *et al.* The amphibian tree of life. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, n. 297, p. 1-370, 2006. Disponível em: <<http://research.amnh.org/herpetology>>. Acesso em: 2 abr. 2007.

GUIMARÃES, L. D. *et al.* Anfíbios anuros como possíveis bioindicadores da qualidade ambiental do Cerrado no Estado de Goiás, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 2., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: PUC-MG, 2005. 1 CD.

HADDAD, C. F. B.; ABE, A. S. Anfíbios e répteis. In: WORKSHOP MATA ATLÂNTICA E CAMPOS SULINOS, 1999. **Anais...** Disponível em: <http://www.bdt.org.br/workshop/mata.atlantica/BR/tp_anfib>. Acesso em: 1 maio 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92 p.

INTERNACIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. **Red list of threatened species**. 2004. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 2 abr. 2007.

NEGREIROS, O. C. *et al.* **Plano de manejo para o Parque Estadual da Cantareira, SP**. São Paulo: Instituto Florestal, 1974. 58 p. (Bol. Técn. IF, 10).

PAULA, G. C. R. *et al.* Diversidade de anuros de serrapilheira no Núcleo Pedra Grande, Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 2., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: PUC-MG, 2005. 1 CD.

PAULA, G. C. R. de *et al.* Monitoramento da anurofauna de serrapilheira na área de influência da Linha de Transmissão Guarulhos-Anhangüera, no interior do Parque Estadual da Cantareira, São Paulo, SP.

POMBAL Jr., J. P.; GORDO, M. Anfíbios anuros da Juréia. In: MARQUES, O. A. V.; DULEBA, W. (Ed.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins**: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 243-256.

RODRIGUES, M. T. *et al.* **Caracterização e monitoramento da fauna de peixes, anfíbios, répteis e mamíferos na área de influência do centro de disposição de Resíduos Sólidos CDR – Pedreira e região do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo – SP) adjacente ao empreendimento.** São Paulo, 2006. 90 p. (Relatório Técnico).

RODRIGUES, M. T. *et al.* **Caracterização e monitoramento da fauna de peixes, anfíbios, répteis e mamíferos na área de influência do centro de disposição de Resíduos Sólidos CDR – Pedreira e região do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo – SP) adjacente ao empreendimento.** São Paulo, 2007. 80 p. (Relatório Técnico).

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo.** São Paulo: Metal Livros, 2000. 64 p.

VENTURA, A.; BERENGUT, G.; VICTOR, M. A. M. Características edafo-climáticas das dependências do Serviço Florestal do Estado de São Paulo. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 4/5, p. 57-140, 1965/1966.

MONITORAMENTO DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO DE FLORESTAS CILIARES: MICROBACIA DO RIBEIRÃO SÃO JOÃO, MINEIROS DO TIETÊ, SP¹

Érica Danila IGNÁCIO²
Cláudia Mira ATTANASIO³
Maria Teresa Zugliani TONIATO⁴

1 INTRODUÇÃO

A importância das matas ciliares para manutenção dos recursos hídricos, conservação da diversidade de fauna e flora e conectividade da paisagem já foi amplamente documentada (Crestana *et al.*, 2003; Lima & Zakia, 2000). Porém, sua comprovada importância não impediu a intervenção humana que desestabiliza os ecossistemas naturais (Rodrigues & Gandolfi, 2000). Iniciativas de restauração de áreas degradadas e avanço na conscientização e na legislação acerca da proteção dessas florestas vêm se intensificando desde a década de 1990 (Kageyama & Gandara, 2005). Diversos aspectos relativos às características físicas e bióticas das matas ciliares podem ser encontrados em Rodrigues & Leitão Filho (2000).

A restauração de áreas degradadas é importante para restaurar aspectos funcionais das matas ciliares, como proteção contra erosão, manutenção de vazão e de qualidade da água, entre outros (Melo & Durigan, 2007) e também para promover o retorno dos processos ecológicos originais (Attanasio *et al.*, 2006) e favorecer a regeneração natural (Mantovani, 1998; Rodrigues & Gandolfi, 2000). O monitoramento de áreas em restauração auxilia na avaliação do seu desenvolvimento; na identificação de perturbações; na definição de medidas de manejo, condução ou replantio; na verificação da eficiência dos métodos e espécies empregadas e no aperfeiçoamento dos modelos, podendo embasar estudos sobre o desenvolvimento das comunidades implantadas e dos processos ecológicos e hidrológicos relacionados. Melo & Durigan (2007) ressaltam que é importante escolher indicadores que facilitem a execução da avaliação, seja na obtenção dos dados, seja na sua interpretação, sugerindo a cobertura de copas como um indicador de desenvolvimento estrutural de florestas em restauração. Em áreas em restauração, o incremento da cobertura é importante para auxiliar em processos como: diminuição da luminosidade incidente no solo e controle da matocompetição (Guilherme, 2000); atenuação do impacto das chuvas no solo e controle de processos erosivos (Joly *et al.*, 2000); modificação das condições microclimáticas (luminosidade, temperatura, umidade do ar e do solo), que podem favorecer o estabelecimento de outras espécies que cheguem à área por dispersão (Howe, 1986) ou chuva de sementes, e favorecimento do processo de regeneração natural, responsável pelas características futuras da floresta restaurada.

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este estudo teve por objetivos realizar o monitoramento de plantios de restauração de matas ciliares em uma microbacia hidrográfica no interior do Estado de São Paulo e obter um diagnóstico do desenvolvimento da vegetação em plantios com idade de 2 a 4 anos. Pretendeu-se verificar: a) se as árvores plantadas sobreviveram; b) qual o percentual de sobrevivência e também da cobertura de copas promovido pelos indivíduos estabelecidos; c) se há evidências de regeneração natural nas áreas; d) se houve alta mortalidade e suas possíveis causas; e) se há a necessidade de medidas de manutenção e/ou replantio nas áreas estudadas.

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(2) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Sagrado Coração, Bauru, SP. Bolsista do PIBIC/CNPq. E-mail: le_ignacio@yahoo.com.br

(3) Engenheira Agrônoma da Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral - CATI, Regional Jaú, Casa da Agricultura de Mineiros do Tietê, SP. E-mail: cmattana@esalq.usp.br

(4) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: mate_zt@yahoo.com.br

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Microbacia do Ribeirão São João, localizada nos municípios de Mineiros do Tietê e Dois Córregos, Estado de São Paulo. Esta microbacia é formada pelo Ribeirão São João e Córrego do Borralho, abrange uma área de 3.656 ha, em uma região onde predominam o cultivo de cana-de-açúcar e propriedades rurais com tamanho inferior a 50 ha. Plantios de restauração de matas ciliares nesta microbacia foram realizados entre 2003 e 2005, por meio do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, em 13 locais, empregando cerca de 20.000 mudas, de aproximadamente 75 espécies.

Para o monitoramento foram selecionadas dez áreas, a fim de avaliar o desenvolvimento dos plantios de restauração de matas ciliares na microbacia de estudo. O parâmetro estrutural utilizado foi o de cobertura de copas, definida por Greig-Smith (1983) como a proporção do solo ocupada pela projeção perpendicular da parte aérea dos indivíduos da população ou comunidade analisada. Para a estimativa deste parâmetro, foi empregado o método de interseção de linhas. Descrito inicialmente por Canfield (1941), este método considera como cobertura o somatório de interseções das projeções de copas sobre uma linha, dividido pelo comprimento total da linha, e expresso em porcentagem. Em campo, este método consistiu em dispor uma trena de 15 m em sentido oblíquo às linhas de plantio (Melo *et al.*, 2007), a cada 10 m de distância, de forma a registrar as variações ao longo de toda a extensão de cada uma das áreas em restauração. Para todos os indivíduos cuja copa se projetasse sobre a trena, foi registrado o comprimento correspondente à projeção da copa. As estimativas de cobertura foram calculadas para cada área, considerando-se a proporção destas projeções em relação ao comprimento total das linhas empregadas para a análise. Em cada área, foram contados o número de sobreviventes e o número de indivíduos amostrados pelo método empregado. Condições do entorno, impactos, características gerais dos plantios e aspectos da manutenção foram registrados. Informações sobre o desenvolvimento dos plantios, tratos culturais, sua frequência e dificuldades encontradas, foram obtidos por meio de um questionário aplicado aos proprietários das áreas, a fim de obter dados complementares para auxiliar a interpretação dos resultados de cobertura de copas e avaliar os fatores que mais influenciaram no desenvolvimento estrutural desses plantios de restauração.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas são muito semelhantes quanto ao histórico de ocupação e atividades agrícolas no entorno. Fisionomicamente, são evidentes as variações tanto entre as áreas quanto entre trechos do mesmo plantio de restauração, havendo trechos mais desenvolvidos e outros com indivíduos menores, ou com muitas falhas no plantio. Devido às variações de tamanho e contorno das áreas, houve a necessidade de adequação metodológica, que resultou em intensidades amostrais diferentes para cada plantio de restauração. A densidade de árvores sobreviventes variou de 174 a 1.753 ind. ha⁻¹ nas diferentes propriedades (TABELA 1), com taxa de mortalidade inicial de até 30%, conforme confirmado pelos proprietários, sendo a incidência de formigas a principal causa reportada de morte das mudas.

As comunidades implantadas nas propriedades Sítio Águia Dourada e Fazenda Campos apresentaram porcentagens de cobertura de copas maiores que 50%, sendo que no Sítio Águia Dourada já ocorreu cobertura praticamente total do terreno (97,7%). Os plantios de restauração dos Sítios São Biaggio, Santa Maria, São João e São João/Agrícola Ponte Alta apresentaram entre 20 e 30% da área recoberta, enquanto valores inferiores foram registrados nas propriedades Sítio São Luiz (16,8%), Sítio São Roque (duas áreas, com 3,1% e 15%) e Área Verde da Prefeitura de Dois Córregos (14,1%) (TABELA 1).

A escolha do método de interseção de linhas foi baseada no estudo de Melo *et al.* (2007), que verificaram, para plantios de um a três anos, que os valores de cobertura apresentaram correlações positivas com outras áreas estruturais de reflorestamentos, com idade, altura média, dap médio (diâmetro à altura do peito - 1,30 m) e área basal. O método mostrou-se eficiente também nas áreas deste estudo, uma vez que os resultados obtidos corroboram as características fisionômico-estruturais da vegetação (altura das mudas, diâmetro do caule, largura das copas, densidade de indivíduos, falhas nas linhas de plantio, etc.) observadas em campo, em cada um dos plantios de restauração de mata ciliares.

Os plantios que apresentaram cobertura acima de 50% (Sítio Águia Dourada e Fazenda Campos) são áreas com 4 e 3 anos de idade respectivamente, localizadas em trechos úmidos de várzea, muito próximos a cursos d'água e nascentes. No outro extremo, duas das áreas que apresentaram menor crescimento das mudas e menor cobertura de copas (Sítio São Roque), têm solo raso e pedregoso e sofreram impacto inicial pelo pastoreio, antes do isolamento do plantio. Nas propriedades São Luiz e Área Verde da Prefeitura de Dois Córregos, a competição com mato e o ataque de formigas foram bastante acentuados. Dificuldades para controle de plantas invasoras e formigas, e susceptibilidade ao fogo foram destacados como fatores de impacto pelos proprietários de todas as áreas.

Existem poucos estudos voltados para avaliação/monitoramento de áreas restauradas com espécies nativas. No Estado de São Paulo destacam-se os de Silveira & Durigan (2004), Pulitano *et al.* (2004), Souza & Batista (2004), Melo & Durigan (2007) e Melo *et al.* (2007). Os dois últimos relatam taxas de cobertura entre 16,8 e 77,4% em plantios de um ano e superiores a 100% em plantios de três anos. Na Microbacia do Ribeirão São João, plantios com idades semelhantes apresentaram percentuais de cobertura inferiores (TABELA 1), embora uma comparação direta não permita avaliações conclusivas, uma vez que existem muitas variáveis envolvidas.

TABELA 1 “ Localidades e dados dos plantios e do monitoramento das áreas de matas ciliares em restauração avaliadas. Microbacia do Ribeirão São João, municípios de Mineiros do Tietê e Dois Córregos, SP. Nomes das propriedades em ordem decrescente, segundo valores de porcentagem de cobertura de copas.

Propriedade	Idade (anos)	Área (ha)	Nº linhas	Densidade de sobreviventes (ind. ha ⁻¹)	Cobertura de copas (%)
1. Sítio Águia Dourada	4	0,19	15	1.753	97,7
2. Fazenda Campos	3	0,97	63	1.010	52,9
3. Sítio São Biagio	2	0,75	50	787	30,5
4. Sítio Santa Maria	3	0,15	15	1.120	29,0
5. Sítio São João/Ponte Alta	4	0,27	25	611	21,9
6. Sítio São João	2	0,32	15	906	21,1
7. Sítio São Luiz	3	0,31	31	384	16,8
8. Sítio São Roque-Área A	3	0,12	5	833	15,0
9. Área Verde “ Dois Córregos	4	1,50	86	174	14,1
10. Sítio São Roque-Área B	3	0,35	10	286	3,1

Em florestas em processo de regeneração, são observadas modificações nas características fisionômicas, florísticas, estruturais e edáficas, de acordo a idade ou o desenvolvimento da floresta (Tabarelli & Mantovani, 1999; Toniato & Oliveira-Filho, 2004). Em plantios de restauração de matas ciliares com idades de um a quinze anos, Melo & Durigan (2007) verificaram que, com o aumento da idade, ocorreu aumento nos valores de riqueza, cobertura, área basal e altura da vegetação nos plantios, em direção aos valores observados na floresta madura. Mecanismos naturais de dispersão e regeneração devem definir as características futuras da comunidade nas áreas em restauração, a depender das espécies empregadas inicialmente, do modelo de restauração adotado, das condições prévias da área e da existência de fontes de propágulos e dispersores nas proximidades (Melo & Durigan, 2007; Souza & Batista, 2004).

5 CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitiram um diagnóstico inicial do desenvolvimento dessas áreas em restauração, das variações existentes nos plantios da microbacia e suas causas prováveis, além dos resultados do manejo empregado. Embora ainda não existam evidências de regeneração natural nestas áreas, foram identificadas áreas mais problemáticas e áreas com melhor desenvolvimento estrutural. Com base nestas informações, medidas de condução, manejo e replantio poderão ser indicadas para cada local, aumentando as chances de desenvolvimento estrutural e as possibilidades da regeneração natural futura nestas comunidades, além de contribuir para ampliar a compreensão científica acerca da evolução estrutural de florestas plantadas, cujas informações são escassas na literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATTANASIO, C. M. *et al.* **Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas, restauração de matas ciliares.** Piracicaba: Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ/USP, 2006. 66 p. (Apostila Técnica).
- CANFIELD, R. H. Application of the line interception method in sampling range vegetation. **Journal of Forestry**, Bethesda, v. 39, p. 388-394, 1941.
- CRESTANA, M. S. M.; TOLEDO FILHO, D. V.; CAMPOS, J. B. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas.** Campinas: CATI, 1993. 60 p.
- GREIG-SMITH, P. **Quantitative plant ecology.** 2nd ed. London: Butterworths, 1983. 256 p.
- GUILHERME, F. A. G. Efeitos da cobertura do dossel na densidade e estatura de gramíneas e da regeneração natural de plantas lenhosas em mata de galeria, Brasília, DF, **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 60-66, 2000.
- HOWE, H. F. Seed dispersal by fruiting-eating birds and mammals. In: MURRAY, D. R. (Ed.). **Seed dispersal.** New York: Academic Press, 1986. p. 123-183.
- JOLY, C. A. *et al.* Projeto Jacaré-Pepira: o desenvolvimento de um modelo de recomposição de mata ciliar com base na florística regional. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Editora Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 271-287.
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Resultados do programa de restauração com espécies arbóreas nativas do convênio ESALQ/USP e CESP. In: GALVÃO, A. P.; PORFÍRIO DA SILVA, V. (Ed.). **Restauração florestal: fundamentos e estudo de casos.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 139 p.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Editora Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 33-44.
- MANTOVANI, W. Recuperação e monitoramento de ecossistemas: escalas de abordagem. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1998. p. 228-294. (**Publicações da ACIESP**, São Paulo, v. 5, n. 4, 1998).
- MELO, A. C. G.; MIRANDA, D. L. C.; DURIGAN, G. Cobertura de copas como indicador de desenvolvimento estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no médio Vale do Paranapanema, SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 228-294, 2007.
- _____; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. **Scientia Florestalis**, Piracicaba, n. 73, p. 101-111, 2007.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica.** Lavras: Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Lavras, 1994. p. 64-72.
- PULITANO, F. M.; DURIGAN, G.; DIAS, L. E. A mata ciliar da Fazenda Cananéia: estrutura e composição florística em dois setores com idades diferentes. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão.** São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 419-445.
- RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. p. 235-247.
- _____; LEITÃO FILHO, H. de F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. 320 p.

IGNÁCIO, E. D.; ATTANÁSIO, C. M.; TONIATO, M. T. Z. Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: Microbacia do Ribeirão São João, Mineiros do Tietê, SP.

SILVEIRA, E. R.; DURIGAN, G. Recuperação de matas ciliares: estrutura da floresta e regeneração natural aos 10 anos em diferentes modelos de plantio na Fazenda Canaçu, Tarumã, SP. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista**: resultados da cooperação Brasil/Japão. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 347-370.

SOUZA, M. F.; BATISTA, J. L. F. Restoration of seasonal semideciduous forests in Brazil: influence of age and restoration design on forest structure. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 19, p. 185-200, 2004.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, n. 59, p. 239-250, 1999.

TONIATO, M. T. Z.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variations in tree community composition and structure in a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil related to different human disturbance histories. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 198, p. 319-339, 2004.

REGENERAÇÃO NATURAL SOB DIFERENTES MODELOS DE PLANTIO DE MATA CILIAR EM REGIÃO DE CERRADO, NO MUNICÍPIO DE ASSIS (SP)

Francisco Ferreira de Miranda SANTOS*
Antonio Carlos Galvão de MELO**
Giselda DURIGAN***

1 INTRODUÇÃO

A recuperação da vegetação nativa arbórea ao longo dos cursos d'água tem merecido atenção crescente, quer seja pela vasta supressão das matas ciliares decorrente da exploração predatória dos recursos naturais, quer seja pela crescente conscientização sobre as funções reguladoras que as matas ciliares exercem, especialmente aos recursos hídricos, conforme demonstrado por Lima & Zakia (2006).

Um grande desafio na recuperação de matas ciliares tem sido a conciliação da rápida cobertura arbórea, visando à proteção do solo e da água contra fenômenos erosivos, com a recuperação da biodiversidade original. Mas, nem sempre os modelos de plantio com mais rápido crescimento proporcionam a melhor recuperação de biodiversidade e vice-versa.

A restauração é um desafio de longo prazo e a meta é reconstruir um ecossistema auto-sustentável, em que os processos naturais de regeneração assegurem a perpetuidade dos processos ecológicos e das funções que se espera da vegetação restaurada.

O presente estudo teve como objetivo analisar comparativamente nove diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, quanto ao sucesso na recobertura arbórea e na recuperação da biodiversidade local, testando-se as seguintes hipóteses:

Hipótese 1: a riqueza e a densidade das plantas em regeneração são diretamente proporcionais à diversidade dos plantios;

Hipótese 2: a estrato regenerante será floristicamente similar à floresta plantada;

Hipótese 3: plantios puros resultam em baixa riqueza e diversidade da regeneração;

Hipótese 4: plantios com espécies nativas do local resultam em maior biomassa e, portanto exercem melhor as funções de proteção ao solo e aos recursos hídricos.

2 MATERIALE MÉTODOS

O plantio foi efetuado em 1989, às margens do Córrego Barro Preto, no interior da Floresta Estadual de Assis, localizada na região oeste do Estado de São Paulo, sob as coordenadas 22° 35" S e 50° 22" W, a uma altitude média de 562 m. O solo na área experimental é do tipo Neossolo Quartzarênico (Areia Quartzosa Hidromórfica), com lençol freático superficial a pouco profundo. A área está em uma zona de transição entre os tipos climáticos Cwa e Cfa, segundo a classificação de Köppen, sujeita a geadas esporádicas, com precipitação anual média de 1.300 mm.

O plantio experimental ocupa área de 16.308 m², em torno das nascentes e ao longo da margem direita da água do Barro Preto, pequeno tributário da Bacia do Paranapanema. As parcelas estão distribuídas dentro dos limites da faixa de preservação permanente estabelecida pela lei (30 m). Detalhes sobre as técnicas de plantio e manutenção e resultados sobre o crescimento das árvores plantadas (20 espécies) e a comparação entre tratamentos foram publicados em Durigan & Silveira (1999).

No presente estudo, foram avaliados comparativamente oito tratamentos, aos dezessete anos após a implantação, quais sejam: plantios puros de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Spreng., *Tapirira guianensis* Aubl., *Pinus elliottii* Engelm. var. *densa* Little & Dorman e *Cyatharexylum myrianthum* Cham. (este último utilizado como controle no presente estudo, uma vez que todas as mudas desta espécie morreram no primeiro ano após o plantio), plantios mistos com espécies de cerrado (um aleatório e o outro em módulos sucessionais), um plantio misto com espécies florestais (em módulos sucessionais) e um plantio consorciado de seringueira, *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg., com palmito, *Euterpe edulis* Mart.

(*) Acadêmico do curso de Ciências Biológicas, Universidade Católica de Brasília.

(**) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. Bolsista de Produtividade CNPq.

Efetuiu-se a medição de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura das árvores plantadas, para caracterização da floresta em cada tratamento. Levantaram-se todas as espécies lenhosas em regeneração sob as árvores plantadas, em três repetições de cada tratamento, sendo cada parcela subdividida em A (correspondente à metade mais afastada da margem do córrego) e B (a metade mais próxima da margem).

Foram incluídos na amostragem dos regenerantes todos os indivíduos com altura mínima de 50 cm, dentro da área útil de cada subparcela (87,75 m²). As espécies foram identificadas em campo, ou identificadas por comparação com as exsicatas depositadas na Coleção Botânica da Floresta Estadual de Assis.

Os tratamentos foram avaliados pela densidade e riqueza da regeneração natural (espécies lenhosas, incluindo árvores, arbustos e lianas) sob cada modelo de plantio. Efetuou-se análise de correlação de Pearson entre os parâmetros da floresta plantada (área basal, número de espécies, densidade de espécies zoocóricas) e os parâmetros do estrato regenerante (densidade e riqueza).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora tenham sido plantadas inicialmente 20 espécies, das quais sobreviveram apenas 12 após 17 anos, foram amostradas 92 espécies em regeneração, das quais 55% são espécies arbóreas. Dentre estas, apenas quatro haviam sido plantadas. O surgimento de grande número de espécies sob as árvores plantadas em mata ciliar na mesma região foi constatado também por Pulitano *et al.* (2004), Silveira & Durigan (2004) e Melo & Durigan (2007).

Quando são comparados os diferentes modelos de plantio, verifica-se que a maior densidade de regenerantes e o maior número de espécies (FIGURA 1) foram observados sob plantio puro de *Tapirira guianensis*, superando, inclusive, todos os plantios mistos.

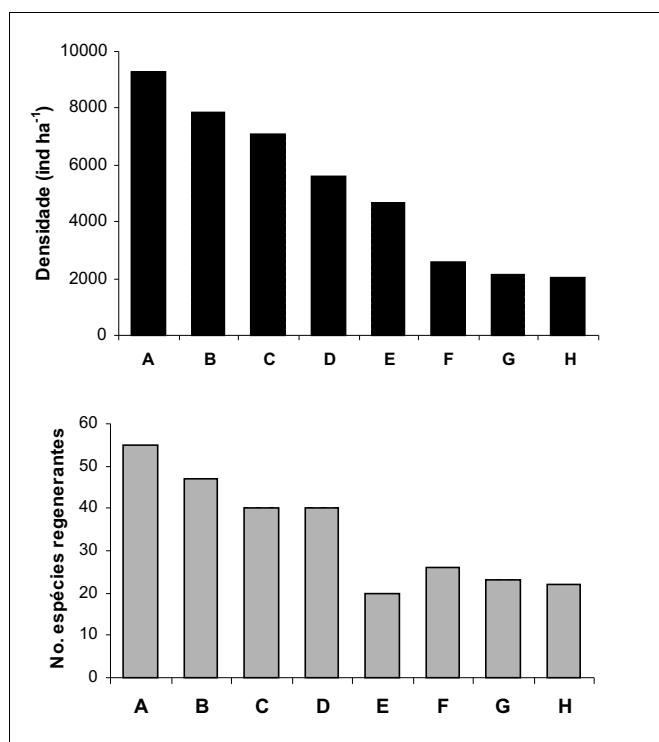


FIGURA 1 “ Densidade (ao alto) e número de espécies em regeneração (acima) sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar. A: *Tapirira guianensis*; B: Espécies de cerrado, plantio aleatório; C: *Anadenanthera falcata*; D: Espécies de cerrado em módulos sucessionais; E: *Pinus elliottii* var. *densa*; F: Seringueira x palmito; G: Espécies florestais, em módulos sucessionais; H: Controle.

SANTOS, F. F. de M.; MELO, A. C. G. de; DURIGAN, G. Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, no município de Assis (SP).

As parcelas mais próximas à margem do córrego Barro Preto (B) apresentaram densidade de regenerantes 53% superior às parcelas mais distantes da margem do córrego (A). Supõe-se que esta diferença esteja correlacionada com a maior disponibilidade hídrica para as plantas, mas esta hipótese exige estudos específicos para ser confirmada.

Houve estreita correlação (QUADRO 1) entre a abundância da regeneração (densidade e número de espécies) e a densidade dos indivíduos plantados de espécies zoocóricas.

Por outro lado, ao contrário do observado por Silveira & Durigan (2004), nenhuma correlação foi observada entre o número de espécies plantadas e a regeneração natural (densidade ou riqueza).

Os resultados indicam que a recuperação da biodiversidade pela regeneração natural sob os plantios de mata ciliar tende a ter mais êxito quando se utiliza alta proporção de espécies zoocóricas localmente adaptadas, independentemente do número de espécies plantadas.

QUADRO 1 “ Matriz de correlações de Pearson entre os diferentes parâmetros estruturais e biológicos da comunidade em plantio de restauração da mata ciliar, Assis, SP. Sobre fundo cinza, valores significativos a 1% de probabilidade; em negrito, valores de correlação significativos a 5% de probabilidade.

	Número de espécies plantadas	Densidade plantadas	Área Basal plantadas	Densidade zoocóricas plantadas	Densidade Regenerantes	Riqueza Regeneração
Número de espécies plantadas	1	“	“	“	“	“
Densidade plantadas	-0,0860	1	“	“	“	“
Área Basal plantadas	-0,2102	0,7224	1	“	“	“
Densidade zoocóricas plantadas	0,0022	0,4854	--0,0176	1	“	“
Densidade Regenerantes	-0,0334	0,2925	0,0719	0,5887	1	“
Riqueza Regeneração	0,1337	0,3169	-0,1045	0,5747	0,7589	1
Densidade Regenerantes Zoocóricas	-0,0435	0,3954	-0,0126	0,6631	0,8911	0,8389

4 CONCLUSÕES

A partir das hipóteses colocadas inicialmente, as conclusões foram as seguintes:

“ a hipótese 1 não se confirma, uma vez que não houve correlação entre o número de espécies plantadas e a densidade ou riqueza da regeneração natural;

“ a hipótese 2 não se confirma, pois apenas 3% dos indivíduos das espécies nativas em regeneração pertencem às espécies que foram plantadas. As demais espécies foram introduzidas por agentes naturais de dispersão (vento ou animais), a partir de remanescentes de vegetação natural das proximidades;

“ a hipótese 3 também não se confirma, pois o melhor resultado obtido, em densidade e número de espécies em regeneração, foi observado sob o plantio puro de *Tapirira guianensis*, e

“ a hipótese 4 foi parcialmente comprovada, pois, entre os plantios com espécies nativas, aqueles com espécies de região de cerrado resultaram em maior área basal e, portanto, melhor proteção aos recursos abióticos, em comparação com os módulos de espécies florestais, não adaptadas ao solo local. Porém, o plantio de *Pinus* superou todos os módulos plantados com espécies nativas, em termos de biomassa.

SANTOS, F. F. de M.; MELO, A. C. G. de; DURIGAN, G. Regeneração natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado, no município de Assis (SP).

Surpreendentemente, verificou-se que a densidade e a riqueza do estrato regenerante são diretamente proporcionais à densidade de espécies zoocóricas plantadas, levando à conclusão de que, mais importante do que a diversidade e a origem do que se planta, é a utilização de espécies facilitadoras dos processos de regeneração natural, que irão assegurar a formação de uma floresta diversificada e mais semelhante à vegetação natural a partir do próximo ciclo da comunidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 56, p. 135-144, 1999.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. O papel do ecossistema ripário. In: _____. (Org.). **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: RiMa, 2006. cap. 6, p. 77-87.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 73, p. 101-111, 2007.

PULITANO, F. M.; DURIGAN, G.; DIAS, L. E. A mata ciliar da Fazenda Cananéia: estrutura e composição florística em dois setores com idades diferentes. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 419-445.

SILVEIRA, E. R.; DURIGAN, G. Recuperação da matas ciliares: estrutura da floresta e regeneração natural aos 10 anos em diferentes modelos de plantio na Fazenda Canaçu, Tarumã, S.P. In: VILAS BÔAS, O.; DURIGAN, G. (Org.). **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no oeste paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. São Paulo: Páginas & Letras, 2004. p. 347-370.

VARIAÇÃO GENÉTICA PARA CARACTERES SILVICULTURAIS EM PROGÊNIES DE *Eucalyptus camaldulensis* PROCEDENTES DE VICTORIA RIVER, AUSTRÁLIA¹

Marcela Aparecida de MORAES²
Antonio Carlos Scatena ZANATTO³
Miguel Luiz Menezes FREITAS⁴

1 INTRODUÇÃO

Dentre os gêneros de espécies florestais que apresentam madeira dura, o *Eucalyptus* é um dos mais extensamente cultivados em regiões tropicais e subtropicais do mundo, principalmente devido a sua importância econômica. Essas plantações têm sido ampliadas em muitos países pela excelência das suas propriedades da madeira na fabricação de papel, particularmente papel para impressão (Downes *et al.* *apud* Rocha *et al.*, 2004), e pelas altas taxas de crescimento das árvores. Esse sucesso reflete em grande parte a adaptabilidade desse gênero a uma variedade de condições edafoclimáticas, seu crescimento rápido e a versatilidade da utilidade de sua madeira para aplicações industriais (Santos *et al.*, 2004).

Da área total do território nacional, cerca de 0,5% são cobertos por florestas plantadas, onde se destacam as espécies do gênero *Pinus* e *Eucalyptus*. Em menores proporções, encontram-se as espécies Acácia, Teca e Araucária. Atualmente as plantações de *Eucalyptus* ocupam, no Brasil, uma área de cerca de três milhões de hectares, estando instaladas principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná, destacando-se também, Santa Catarina e Bahia. O setor florestal e sua cadeia de produção, industrialização e comercialização, representa 4,5% do PIB brasileiro, tendo gerado um faturamento de US\$ 8 bilhões em 2002, e empregado 6,5 milhões de pessoas, o que corresponde à cerca de 9% da população economicamente ativa do país (Brasil, 2005).

Dessa forma, as florestas plantadas com o gênero *Eucalyptus* merecem destaque no setor florestal brasileiro, visto que, nos últimos anos, a sua silvicultura alcançou alto nível de desenvolvimento tecnológico, e nesse avanço destaca-se o melhoramento genético, que propiciou ganhos de grande magnitude, principalmente na produtividade volumétrica (Caixeta *et al.*, 2003). Apesar de todo esse avanço, alguns autores consideram que o *Eucalyptus* encontra-se ainda em estágios iniciais de melhoramento, de tal forma que as principais modificações genéticas que se seguem ao período de domesticação ainda não foram realizadas (Grattapaglia *et al.*, 2004). Alguns questionamentos têm surgido a respeito das populações introduzidas no Brasil, quanto à sua origem e ao conhecimento em termos de sua divergência genética, pois estes materiais foram introduzidos a partir de populações naturais da Austrália, podendo ou não ter ocorrido um processo de redução dessa diversidade em razão de cruzamento entre indivíduos aparentados ou do pequeno número efetivo de indivíduos utilizados nos locais de coleta de sementes (Caixeta *et al.*, 2003).

Com a finalidade de atender a demanda nacional, os programas de melhoramento de espécies florestais têm como principais objetivos: o aumento da produtividade, a obtenção da matéria-prima de maior qualidade, a melhoria nas condições adaptativas das espécies, a tolerância a pragas e doenças, assim como a manutenção da variabilidade genética, requisito fundamental para a obtenção de ganhos genéticos em longo prazo. Nesses programas de melhoramento genético florestal, a seleção de árvores normalmente se fundamenta na análise de caracteres quantitativos como: crescimento, forma e qualidade da madeira (Moraes *et al.*, 1997). No entanto, para a obtenção de ganhos genéticos ressalta-se a importância do monitoramento da base genética, a fim de evitar perdas excessivas de variabilidade, o que compromete os objetivos do programa de melhoramento (Mori, 1993).

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq " Brasil.

(2) Discente do curso de Agronomia da Faculdade de Engenharia da UNESP de Ilha Solteira. Bolsista do CNPq.

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: miguelmfreitas@yahoo.com.br

O presente trabalho teve os seguintes objetivos: estimar a variabilidade genética para caracteres silviculturais em progênes de uma população de *E. camaldulensis* procedente da região de Victoria River, Austrália e estimar possíveis ganhos na seleção, visando transformar o teste de progênes em um Pomar de Sementes por Mudanças ou disponibilizar material para a formação de um Pomar de Sementes Clonal.

2 MATERIALE MÉTODOS

A população base de *E. camaldulensis* alvo deste estudo foi instalada na forma de teste de progênes em novembro de 1987, na Estação Experimental de Luiz Antônio-SP, do Instituto Florestal de São Paulo, localizada nas coordenadas 21° 40–S, 47° 49–W e altitude de 550 m acima do nível do mar, com clima tropical e temperatura média anual do mês mais quente de 22,7 °C e do mês mais frio de 17,2 °C, inverno seco, precipitação média anual de 1.280 mm. O relevo do local é plano com inclinação em torno de 5% e solo do tipo Latossolo Roxo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 16 progênes de *E. camaldulensis*, procedentes de Victoria River, Austrália. O espaçamento adotado foi o de 4,0 x 4,0 m, com 1 planta por parcela e 100 repetições. A bordadura externa foi constituída por duas linhas de uma mistura de progênes.

No teste de progênes foram mensurados, aos 19 anos de idade, os seguintes caracteres: diâmetro à altura do peito (DAP, cm), altura total (m) e forma do tronco (variando de 1 – tronco muito tortuoso e bifurcado, a 5 – tronco reto sem bifurcação, danos e doenças). Todos os caracteres foram analisados empregando-se a metodologia do modelo linear misto (univariado aditivo), utilizando-se para tanto do programa SELEGEN (Resende, 2002b). As definições e expressões dos coeficientes de herdabilidade e do coeficiente de variação genética têm por base os trabalhos de Namkoong (1979), Vencovsky & Barriga (1992) e Resende (2002a).

$$\text{Herdabilidade entre progênes } (h_m^2): \quad \hat{h}_m^2 = \frac{\hat{\sigma}_A^2}{\hat{\sigma}_A^2 + \frac{\hat{\sigma}_e^2}{b} + \frac{\hat{\sigma}_d^2}{\bar{n}b}}$$

$$\text{Coeficiente de variação genética } (Cv_g): \quad CV_g = \frac{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}_A^2}{\hat{m}}}}{\hat{m}} \cdot 100.$$

$$\text{Coeficiente experimental } (Cv_e) \quad CV_e = \frac{\sqrt{QMR \cdot 100}}{\hat{m}}$$

$$\text{Razão } (Cv_r) \quad CV_r = \frac{CV_g}{CV_e}$$

Em que: \hat{m} é a média geral do caráter; $\hat{\sigma}_A^2$ é a estimativa da variância genética aditiva, $\hat{\sigma}_p^2$ é a estimativa da variância genética entre progênes; $\hat{\sigma}_e^2$ é a estimativa da variância do erro entre parcelas; $\hat{\sigma}_d^2$ é a estimativa da variância fenotípica dentro de progênes; b é o número de repetições, e \bar{n} é a média harmônica do número de plantas dentro de progênes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O coeficiente de variação experimental da TABELA 1 apresentou alto para os caracteres avaliados, com 44,15% para a forma, 33,66% para o DAP e 20,44% para a altura. A média geral variou de 1,80 (forma) a 18,32 cm (DAP). O teste F da análise de variância detectou diferenças significativas a 1% de probabilidade para todos os caracteres, indicando que existem diferenças genéticas entre as progênes e, portanto, a possibilidade de obter-se ganhos genéticos pela seleção das progênes mais produtivas para os caracteres estudados.

TABELA 1 “ Estimativas da média (\hat{m}), do coeficiente de variação experimental (CV_e) e resultados do teste F para o efeito de progênies para os caracteres silviculturais: DAP (cm), altura (m) e forma do fuste (Forma) para o teste de progênies de *Eucalyptus camaldulensis* em Luiz Antônio-SP, aos 19 anos de idade.

Caráter	\hat{m}	CV_e (%)	F_{prog}
Forma	1,80	44,15	4,98**
DAP (cm)	18,32	33,66	3,56**
Altura (m)	17,84	20,44	3,70**

** : $P = 0,01$.

O coeficiente de variação genética da TABELA 2 foi menor para a altura (3,36%), seguido do DAP (5,39%) e pela forma (8,80%), indicando que o caráter forma foi o que expressou a maior variação genética entre as progênies, portanto maior potencial para a seleção. A herdabilidade média entre as progênies foi alta para todos os caracteres, variando de 0,72 (DAP) a 0,80 (forma). A acurácia, que indica alta correlação entre o valor genético verdadeiro do indivíduo e o índice fenotípico utilizado para estimá-lo, variou de 84,81% (DAP) a 89,39% (forma).

Para tanto, verificou-se que os resultados presentes indicam alta variabilidade genética, controle genético nos caracteres avaliados para ser explorada pela seleção das melhores árvores matrizes, possibilitando a formação futura de um Pomar de Sementes.

TABELA 2 – Estimativas do coeficiente de variação genético (CV_g), herdabilidade média entre progênies (h_m^2), e a acurácia (Ac) para os caracteres silviculturais: DAP (cm), altura (m) e forma do fuste (Forma) para o teste de progênies de *Eucalyptus camaldulensis*, aos 19 anos, em Luiz Antônio-SP.

Caráter	CV_g (%)	h_m^2	Ac (%)
Forma	8,80	0,80	89,39
DAP (cm)	5,39	0,72	84,81
Altura (m)	3,36	0,73	85,41

4 CONCLUSÕES

1. A população base de *E. camaldulensis* apresenta variabilidade genética para os caracteres forma do tronco, DAP e altura.
2. Há a possibilidade de formação futura de um Pomar de Sementes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior - MDICE. Setor de Madeira e Móveis. Disponível em: <http://sistemasweb.desenvolvimento.gov.br/investimento_web/interna.asp?htm=conteudo/21.htm>. Acesso em: 28 maio 2005.

MORAES, M. A. de; ZANATTO, A. C. S.; FREITAS, M. L. M. Variação genética para caracteres silviculturais em progênies de *Eucalyptus camaldulensis* procedente de Victoria River, Austrália.

CAIXETA, R. P. *et al.* Variações genéticas em populações de *Eucalyptus* spp. detectadas por meio de marcadores moleculares. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 357-363, 2003.

DOWNES, G. M. *et al.* **Sampling plantation eucalypts for wood and fibre properties**. Melbourne: CSIRO Publishing, 1997. 132 p.

GRATTAPAGLIA, D.; RIBEIRO, V. J.; REZENDE, G. D. S. P. Retrospective selection of elite parent trees using paternity testing with microsatellite markers: an alternative short term breeding tactic for *Eucalyptus*. **Theoretical and Applied Genetics**, Berlin, v. 109, p. 192-199, 2004.

MORAES, M. L. T. *et al.* Avaliação da densidade básica da madeira e de sua relação com os caracteres de crescimento, em uma população base de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. In: CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador. **Proceedings...** Colombo: EMBRAPA/CNPF, 1997. v. 3, p.43-47.

MORI, E. S. **Variabilidade genética isoenzimática em uma população de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden submetida a diferentes intensidades de seleção**. Piracicaba, 1993. 119 f. Tese (Doutorado em Genética) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NAMKOONG, G. **Introduction to quantitative genetics in forestry**. Washington, D.C.: Forest Service, 1979. 342 p. (Technical Bulletin, 1588).

RESENDE, M. D. V. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2002a. 975 p.

_____. **Software SELEGEN - REML/BLUP**. Colombo: EMBRAPA " CNPF, 2002b. 67 p. (Série Documentos, 77).

ROCHA, F. T.; FLORSHEIM, S. M. B.; COUTO, H. T. Z. Variação das dimensões dos elementos anatômicos da madeira de árvores de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden aos sete anos. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 43-55, 2004.

SANTOS, P. E. T.; GERALDI, I. O.; GARCIA, J. N. Estimates of genetic parameters of wood traits for sawn timber production in *Eucalyptus grandis*. **Genetics Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 27, n. 4, p. 567-573, 2004.

VENCOSVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

A VEGETAÇÃO DO PARQUE ESTADUAL DE FURNAS DO BOM JESUS (PEDREGULHO, SP): LACUNAS DO CONHECIMENTO E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA PESQUISA

Natalia GUERIN¹
Amanda de Fátima Martin CATARUCCI²
Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS³
Natália Macedo IVANAUSKAS⁴

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior domínio fitogeográfico brasileiro e um dos *hotspots* de biodiversidade mundial. É extremamente rico em espécies de plantas, podendo apresentar até 450 espécies vasculares por hectare (Eiten, 1993), com alto nível de endemismo. A alta diversidade está intimamente ligada a sua heterogeneidade espacial, que possibilita a adaptação de um grande número de espécies, tanto de flora de quanto fauna.

A região de domínio do cerrado estende-se desde Roraima até o Paraná, perfazendo uma área contínua nos estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Bahia, Maranhão e Piauí, e algumas áreas disjuntas, como ocorre em São Paulo (Durigan *et al.*, 2003). Originalmente o bioma ocupava mais de 2 milhões de km², dos quais metade foi ocupada pela agricultura (Klink & Machado, 2005). Machado *et al.* (2004) estimaram, por meio de imagens de satélite, que a perda em área já chega a 55% do original. Já a área protegida em unidades de conservação está delimitada em 33.000 km² (Klink & Machado, 2005).

No Estado de São Paulo constatou-se que somente cerca de 0,5% de área originalmente coberta por vegetação de cerrado e zonas de tensão ecológica encontram-se protegidas em forma de unidades de conservação (Durigan *et al.*, 2006). Estes mesmos autores selecionaram dez novos fragmentos prioritários para a criação de novas unidades de conservação do Cerrado no Estado. Considerando sua importância em diversidade biológica e o cenário atual de conservação, o conhecimento da biota dos remanescentes é condição *sine qua non* para sua manutenção.

O Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus - PEFBJ é uma das principais unidades de conservação de proteção integral no domínio do Cerrado no Estado de São Paulo. Um plano conceitual para o manejo do Parque foi realizado por Branco *et al.* (1991). Já Luz (2000) realizou o primeiro zoneamento ecológico para toda a unidade. No ano de 2006, a equipe do Instituto Florestal iniciou a elaboração do Plano de Manejo, para cumprimento do estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC.

Como parte das atividades propostas no Plano de Manejo, foi realizado o levantamento prévio dos dados florísticos pré-existentes para a região, a fim de conhecer as lacunas de conhecimento e tornar possível o direcionamento das pesquisas a serem realizadas no parque.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus ocupa 2.069 ha do município de Pedregulho, extremo nordeste do Estado de São Paulo (20° 14' 55" S e 47° 28' 48" W). A altitude varia de 750 a 1.063 m. O clima é Mesotérmico de inverno seco, com temperaturas variando no verão entre 18 °C e 32 °C e, no inverno, entre 3 °C e 13 °C. O relevo apresenta topos achatados na parte superior e topos arredondados, com encostas escarpadas em forma de cuevas e cânions. O solo é predominantemente constituído por Latossolos (LR, Lva, La e Lv) (Franco *et al.*, 2007).

Nos chapadões do parque existem diferentes formações savânicas: cerrado típico ou cerrado ralo, cerrado rupestre e campo. Já as florestas estacionais decíduais estão presentes nas escarpas das furnas e as semidecíduais no fundo do vale.

(1) Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Paulista. Bolsista FUNDAP. E-mail: nguerin@rc.unesp.br

(2) Acadêmica do curso de Geografia da Universidade de São Paulo.

(3) Co-orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Os registros em herbários e estudos científicos foram utilizados como fonte de referências para a compilação dos dados sobre a flora do parque. Os registros em herbários foram obtidos a partir da consulta à base de dados SpeciesLink (<http://splink.cria.org.br>, acessado em agosto de 2006) e ao SinBiota (<http://sinbiota.cria.org.br>, acessado em agosto de 2006). Foram considerados apenas os materiais que mencionassem em algum dos campos (e.g., localidade e notas) que a coleta havia sido realizada no município de Pedregulho. Quanto aos estudos científicos, foram considerados apenas os realizados no nível de comunidade (levantamentos florísticos e fitossociológicos) desenvolvidos no PEFBJ e áreas de entorno, provenientes das seguintes fontes: a) projetos cadastrados na Comissão Técnico-Científica - COTEC do Instituto Florestal; b) publicações técnicas e científicas disponíveis nas bibliotecas das principais Universidades do Estado, nos centros e institutos de pesquisa e em bases de dados disponíveis na internet (BDT, Web of Science e outros); c) dados não publicados (Dissertações de Mestrado, Teses de Doutorado e outros).

As coletas georreferenciadas efetuadas no PEFBJ e áreas de entorno, correspondentes a esses dados, foram padronizadas de acordo com a classificação de Cronquist (1988) e espacializadas numa base cartográfica contendo os limites do Parque, por meio do software ArcView GIS 3.2. A partir desse mapa e dos trabalhos publicados sobre as diferentes formações do PEFBJ foram produzidos os mapas de lacunas de conhecimento e de áreas prioritárias para inventários botânicos no PEFBJ.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Oito herbários apresentaram exsicatas de material coletado no PEFBJ, sendo estes o Herbário do Departamento de Ciências Biológicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP (ESA), da Universidade Estadual de Londrina (FUEL), Herbário Rioclarense (HRCB), do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ), Coleção de Fanerógamas do Herbário do Estado ‘Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo’ do Instituto de Botânica de São Paulo (SP), do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná (UPCB) e ‘Dom Bento Pickel’ do Instituto Florestal do Estado de São Paulo (SPSF). Já a base de dados SinBiota apresentou 182 registros.

Foram obtidos 1157 registros que corresponderam a 449 espécies botânicas, desconsiderando aquelas identificadas no nível de gênero. Do total de registros, apenas 661 estavam georreferenciados (57%), sendo estes registros provenientes apenas dos herbários IAC, JBRJ e SinBiota (FIGURA 1).

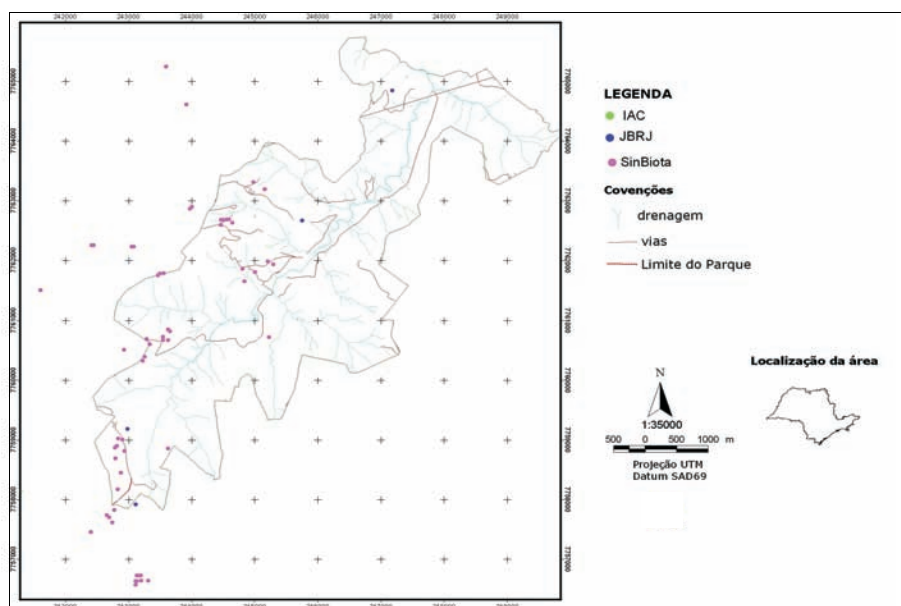


FIGURA 1 Mapa dos pontos de coleta botânica no PEFBJ.

Quanto ao levantamento bibliográfico, foram encontradas apenas duas referências relacionadas ao tema vegetação. A primeira trata de um resumo de trabalho de iniciação científica de cunho etnobotânico realizado no entorno do Parque (Junqueira, 2004), ao qual não se teve acesso. A segunda, e de maior relevância, se refere a uma dissertação de mestrado realizada no município de Pedregulho e distrito de Estreito por Sasaki (2006). Por fim, foi incluído um inventário florístico ainda não publicado (J. R. Guillaumon, dados não publicados). Desses trabalhos foram computadas 625 espécies, também desconsiderando aquelas identificadas no nível de gênero.

Após a união dos dados bibliográficos e de coleções científicas, obteve-se uma lista final com 771 espécies, pertencentes a 106 famílias botânicas. A contribuição das diferentes fontes de dados para o conhecimento da flora do PEFBJ é apresentada na FIGURA 2.

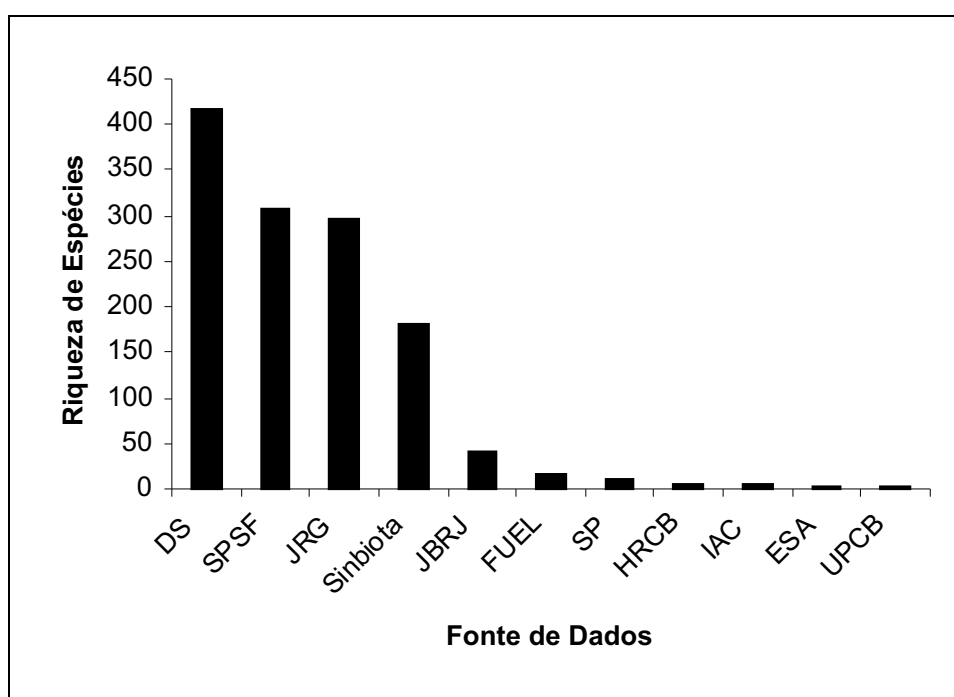


FIGURA 2 Contribuição das diferentes fontes de dados para a listagem florística do PEFBJ. (DS: Dissertação de Denise Sasaki e JRG: Trabalho em fase de elaboração de João Régis Guillaumon).

As coletas botânicas realizadas no interior do Parque concentraram-se na região oeste e sudoeste, a maior parte nas áreas savânicas da chapada (FIGURA 1). Trechos de encosta e fundo de vale, de mais difícil acesso, praticamente não foram amostrados. Conseqüentemente, o conhecimento botânico sobre os trechos de Floresta Estacional Semidecidual e Decidual presentes no Parque é praticamente nulo, conforme indicado na FIGURA 3. Nesse contexto, as áreas prioritárias para inventários botânicos, a serem consideradas nas linhas de ações prioritárias para o Plano de Manejo do PEFBJ estão indicadas na FIGURA 4.

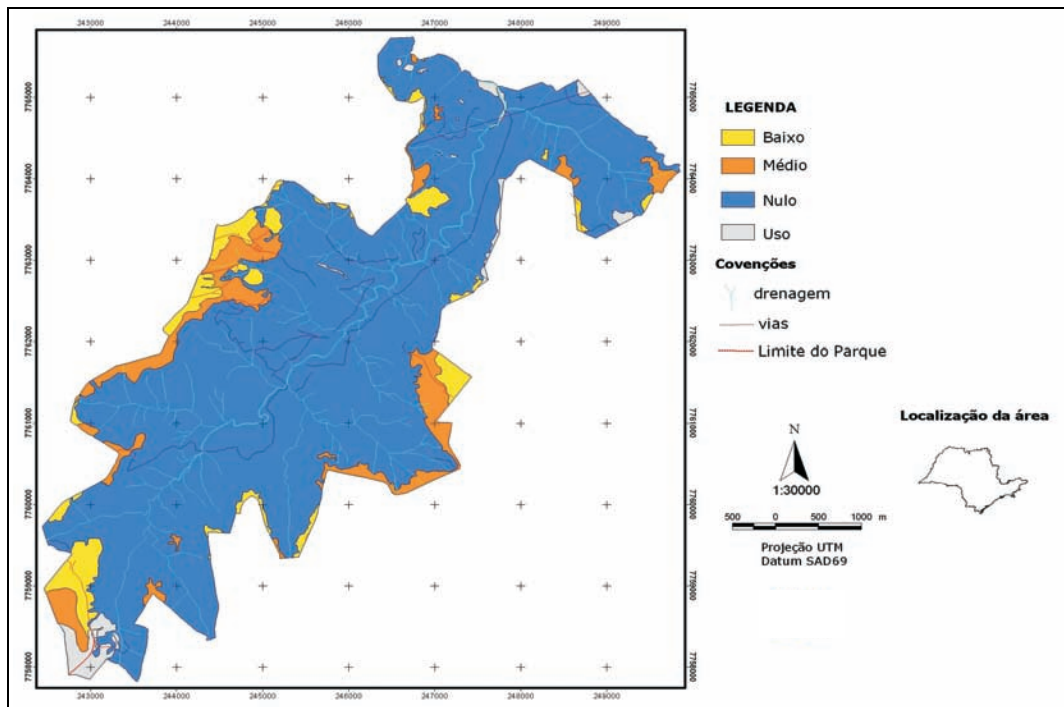


FIGURA 3 Mapa do grau de conhecimento botânico no PEFBJ.

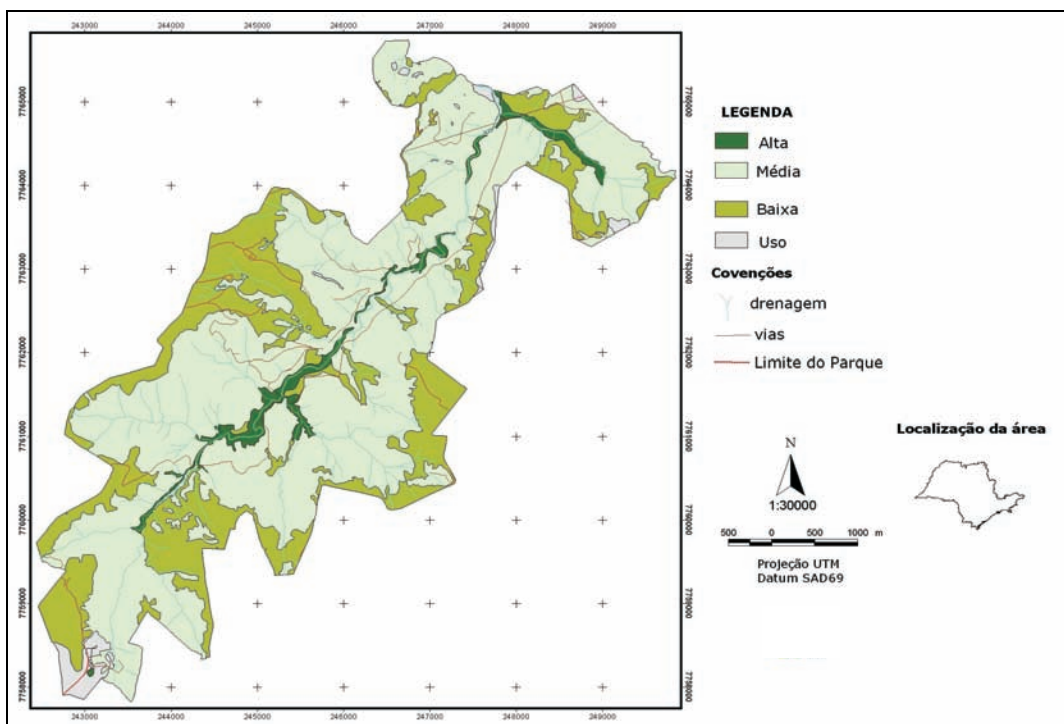


FIGURA 4 Mapa das áreas prioritárias para realização de inventários florísticos.

4 CONCLUSÕES

Os resultados desse trabalho foram utilizados para nortear a equipe de vegetação do Plano de Manejo do PEFBJ, uma vez que os esforços de amostragem em campo foram direcionados para as lacunas de conhecimento detectadas.

O método utilizado para compilação de dados e produção de mapas de conhecimento botânico e áreas prioritárias para inventário vem sendo aplicado com sucesso e incluído nos demais planos de manejo em andamento no Instituto Florestal.

5 AGRADECIMENTOS

À Flaviana Maluf de Souza, pesquisadora científica do Instituto Florestal, pelo auxílio no tratamento dos dados, à Fundação do Desenvolvimento Administrativo - FUNDAP pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, I. H. D. C *et al.* Plano conceitual de manejo: Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, município de Pedregulho, SP. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 137-155, 1991.
- CRONQUIST, A. J. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555 p.
- DURIGAN, G. *et al.* Padrões fitogeográficos do cerrado paulista sob uma perspectiva regional. **Hoehnea**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 39-51, 2003.
- DURIGAN, G. *et al.* Seleção de fragmentos prioritários para a criação de Unidades de Conservação do Cerrado no Estado de São Paulo. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 18, n. único, p. 23-37, 2006.
- EITEN, G. Vegetação. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. cap.1, p. 17-73.
- FRANCO, G. A. D. C. *et al.* **Relatório técnico do tema vegetação do Plano de Manejo do Parque Estadual Furnas do Bom Jesus**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal, 2007.
- JUNQUEIRA, A. B. Etnobotânica no entorno do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, Pedregulho, SP. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 12., 2004, Ribeirão Preto. São Paulo: Universidade de São Paulo, Pró-Reitoria de Pesquisa, 2004.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.
- LUZ, B. R. **Zoneamento ecológico do Parque das Furnas do Bom Jesus, em Pedregulho-SP, usando sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica (SIG)**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MACHADO, R. B. *et al.* **Estimativas da perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004. Disponível em: <<http://conservation.org.br/arquivo/RelatDematamCerrado.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2007.
- SASAKI, D. **Levantamento florístico no cerrado de Pedregulho, São Paulo, Brasil**. 2006. 113 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

***CIÊNCIAS EXATAS
E DA TERRA***

BALANÇO DE MASSA EM MICROBACIA EXPERIMENTAL COM MATA ATLÂNTICA, NA SERRA DO MAR, CUNHA – SP¹

Cíntia Ferreira DONATO²
Maurício RANZINI³
Valdir de CICCIO⁴
Francisco Carlos Soriano ARCOVA⁵
Lívia Fagnani Sanchez de SOUZA⁶

1 INTRODUÇÃO

A disponibilidade natural da água encontra-se cada vez mais no foco da atenção, devido a recorrentes problemas de distribuição, escassez, poluição e transformação antrópica da paisagem, que estão comprometendo os recursos hídricos. Neste contexto destaca-se a Mata Atlântica que, tendo ocupado cerca de 15% do território nacional, hoje está reduzida a menos de 8% (Fundação SOS Mata Atlântica, 2006).

O Instituto Florestal de São Paulo, órgão da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, desenvolve pesquisas hidrológicas em microbacias hidrográficas com vegetação natural de Mata Atlântica no Laboratório de Hidrologia Florestal Eng. Agr. Walter Emmerich, localizado no Parque Estadual da Serra do Mar - PESM, Núcleo Cunha – SP. Três microbacias experimentais são monitoradas continuamente, com medições das precipitações pluviométricas e das descargas.

O presente trabalho dá prosseguimento aos estudos iniciados por Anido (2002) referentes aos conhecimentos dos processos hidrológicos da microbacia experimental A, quanto ao balanço hídrico e seus componentes; a precipitação pluviométrica, o deflúvio e a evapotranspiração.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

Com uma área de 2854 ha, o Núcleo Cunha do Parque Estadual da Serra do Mar, localiza-se em região de encostas altas, nas cercanias das cabeceiras do rio Paraibuna, um dos formadores do rio Paraíba do Sul (Ranzini, 2002).

A estrutura geológica da área faz parte do Complexo Cristalino, do período Pré-Cambriano. Contém granitos miloníticos, gnaisses, xistos cristalinos (micaxistos, quartzoxistos), granitos e diabásios básicos de intrusão parcial na era Mesozóica (Japan International Cooperation Agency - JICA, 1980).

Furian & Pfeifer (1986) classificam os solos do Núcleo Cunha como Latossolo Vermelho Amarelo Fase Rasa, atualmente Latossolo Vermelho Amarelo câmbico (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 1999).

As precipitações anuais são elevadas, resultantes dos efeitos orográficos da Serra do Mar. A temperatura média anual do ar é de 16,5 °C, com 10 °C no inverno e 22 °C no verão. A umidade relativa média mensal do ar está entre 80 a 85% para a estação chuvosa, e inferior a 80% para o restante do ano. Caracteriza a área a ocorrência freqüente de nevoeiros densos nos períodos crepuscular e noturno (Arcova, 1996).

A vegetação consiste de uma cobertura natural secundária, sucessora da vegetação natural primária conhecida como Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), resultado da exploração madeireira ocorrida há aproximadamente 45 anos (Leitão Filho, 1982).

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq " Brasil.

(2) Discente do curso de Gestão Ambiental da USP/Leste. Bolsista do CNPq. E-mail: tin_donato@hotmail.com

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: ranzini@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: valdirciccio@iflorestal.sp.gov.br

(5) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: arcova@iflorestal.sp.gov.br

(6) Discente do curso de Geografia da UniSant'Anna. Bolsista da FUNDAP. E-mail: li_2908@hotmail.com

A área da microbacia A é de 37,50 ha, com elevações variando de 1175 m ao longo do divisor d'água a 1030 m no exutório (FIGURA 1). A declividade média da bacia é de 18° 48'; seu perímetro é de 2800 m, a largura média é de 350,5 m e o comprimento do canal principal é de 1070 m localizado no PESH (Anido, 2002).

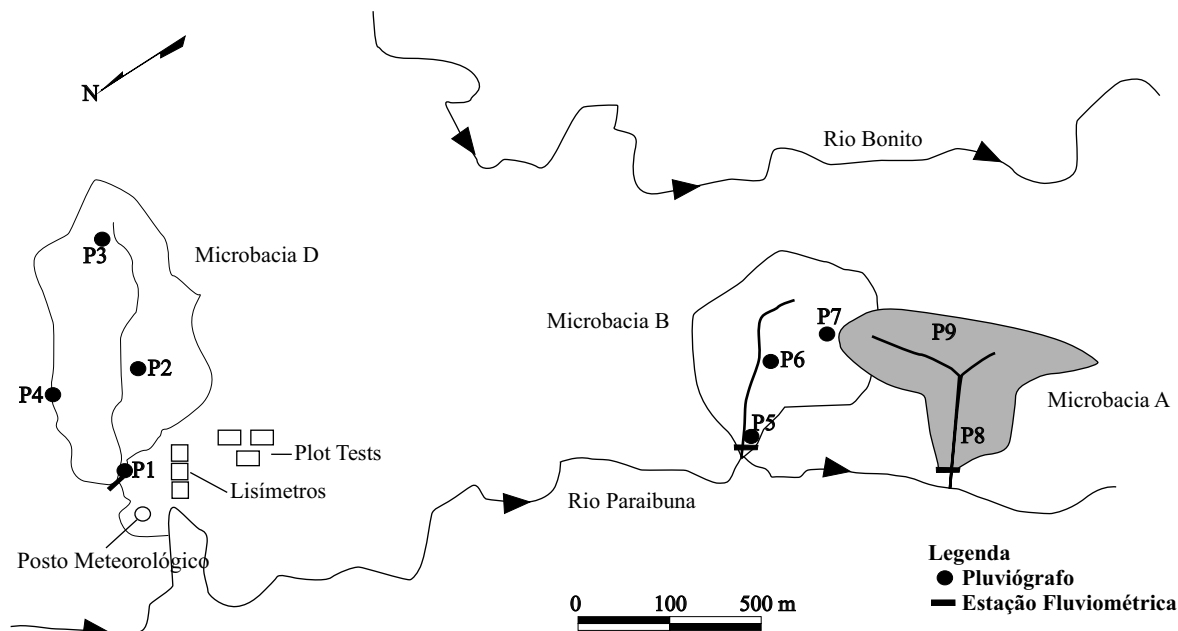


FIGURA 1 – Localização da microbacia experimental A.

2.2 Monitoramento Hidrológico

Para quantificar as entradas de água na microbacia têm-se dois pluviômetros do tipo caçamba, com precisão igual a 0,5 mm; um localizado na saída (P8) e o outro no interior da área (P9). Quando da falta de dados de um dos dispositivos calculou-se a precipitação a partir de uma regressão linear ($r^2 = 0,9189$), entre os dados de chuva da microbacia A (P9) e daquele oriundo da microbacia B (P5), área vizinha à estudada, obtida por Luiz *et al.* (2005).

A saída de água é monitorada através de uma estação fluviométrica, composta de dois tanques de sedimentação e um vertedor triangular de ferro de 120° de abertura. Está equipada com um linígrafo do tipo flutuador que registra as cotas numa carta de duração mensal. Por intermédio da curva-chave $Q = 0,0661.H^{2,303}$ com coeficiente de determinação (r^2) igual a 0,9922, determina-se as vazões e, posteriormente, a quantificação dos deflúvios diários, mensais e anuais.

2.3 Balanço Hídrico

Para a realização do balanço hídrico considera-se a ausência de vazamentos pelo substrato rochoso e que não ocorrem fluxos laterais para fora ou para dentro da microbacia. Como o balanço hídrico considera ciclos anuais, a variação de armazenamento de água no solo (ΔS) tende a zero (Hewlett & Nutter, 1969), pois há um equilíbrio da água armazenada no solo durante o ano, permitindo obter o balanço hídrico pela equação simplificada:

$$P = Q + ET$$

onde: P = precipitação; Q = deflúvio; ET = evapotranspiração.

Para a realização do balanço hídrico adotou-se o ano hídrico proposto por Cicco *et al.* (1985), com início a partir de 1° de outubro, quando ocorrem as primeiras chuvas da primavera, e o seu término em 30 de setembro, final da estação seca. O balanço hídrico foi realizado para os anos hídricos de 2002 a 2006.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Precipitação Pluviométrica

Na FIGURA 2 estão representados os totais anuais precipitados e as respectivas barras verticais com um desvio padrão da média de 202,8 mm. A máxima amplitude encontrada foi de 432,5 mm, referente aos anos de 2005 e 2002.

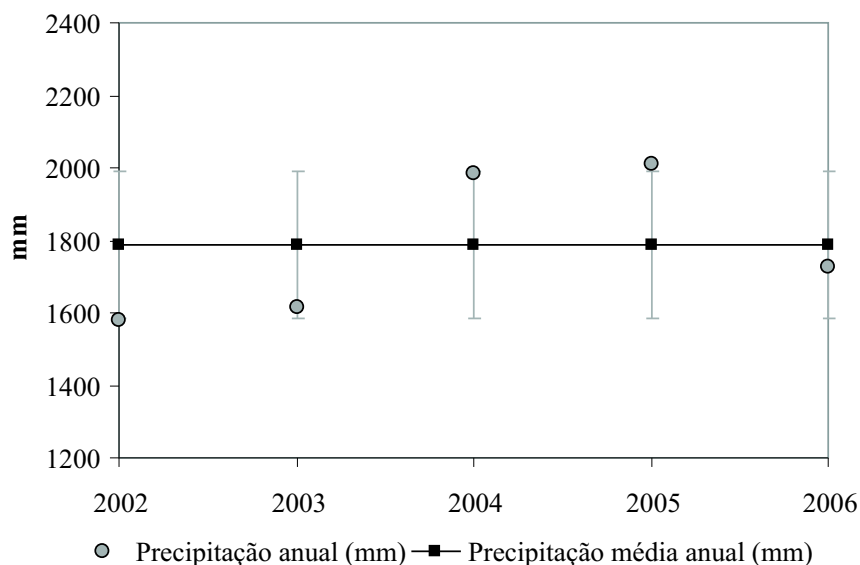


FIGURA 2 – Precipitações anuais observadas dentro da faixa de 1 desvio padrão (barra vertical) em torno da média do período estudado.

A FIGURA 3 mostra o ritmo da precipitação média mensal e a amplitude de valores. Observa-se uma grande variação dentro de cada mês, com destaque para o mês de abril. Aproximadamente 73% das precipitações ocorrem durante o período chuvoso.

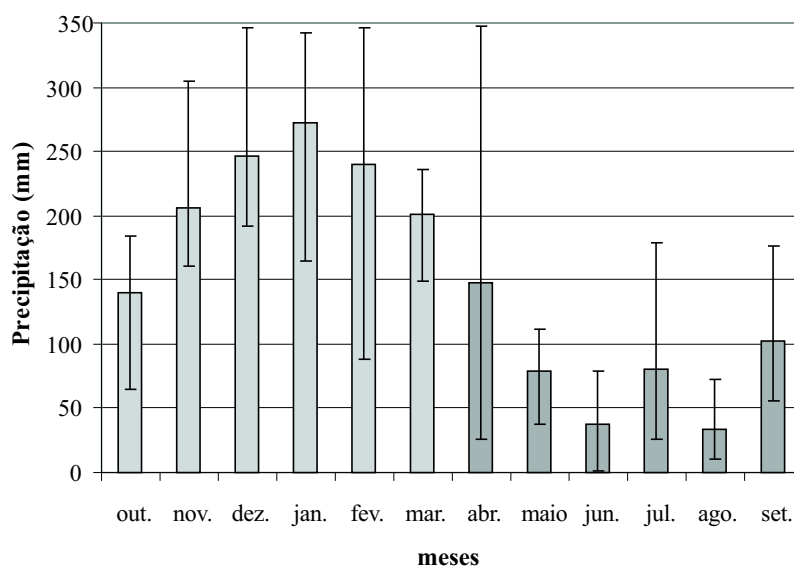


FIGURA 3 – Precipitação média mensal com respectiva amplitude de valores (barra vertical).

3.2 Deflúvio

O deflúvio médio anual foi de 1086,5 mm, valor inferior ao encontrado por Anido (2002) na mesma microbacia que foi de 1278,6 mm para o período de 1993 a 2001. O maior deflúvio (1431,04 mm) ocorreu no ano hídrico de 2005 e o menor (837,91 mm) em 2002, mostrando uma grande variação entre os anos estudados.

A distribuição do deflúvio mostra também uma grande variação mês a mês (FIGURA 4). No período estudado, os mais altos deflúvios ocorreram entre janeiro e abril, e os menores de agosto a outubro. Isto pode ser explicado pelas altas chuvas ocorridas em abril de 2005, as quais influenciaram os deflúvios dos meses de abril a junho. Com relação ao valor de deflúvio acima da média de julho, este se deveu a alta precipitação ocorrida neste mês para os anos hídricos de 2004 e 2005.

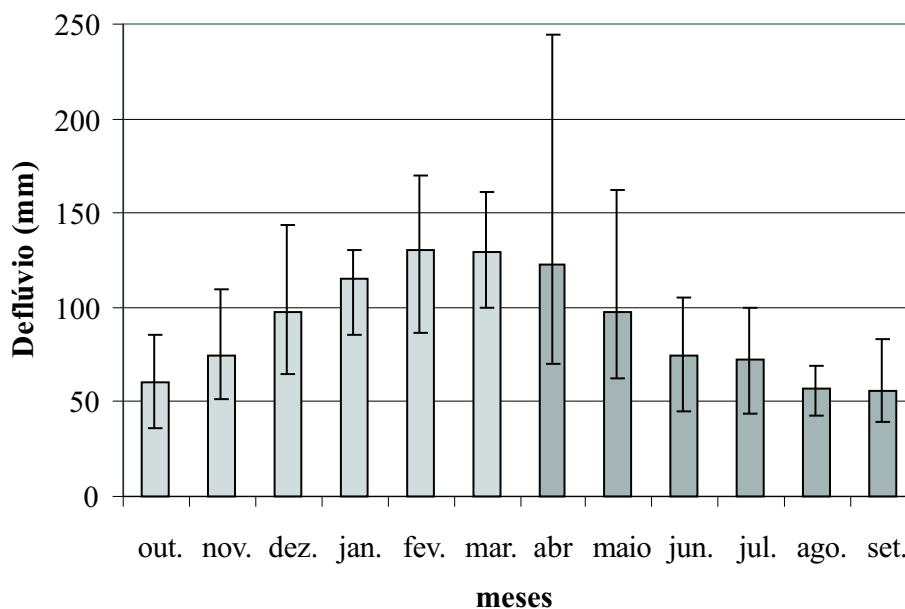


FIGURA 4 – Deflúvio médio mensal com respectiva amplitude de valores (barra vertical).

3.3 Balanço Hídrico

A evapotranspiração média foi de 697,5 mm, correspondendo a 39,1% da precipitação média anual. Anido (2002) encontrou um valor médio de evapotranspiração igual a 32,0%.

Os valores extremos ocorreram nos anos de 2004 (903,1 mm) e 2006 (524,7 mm). Na FIGURA 5 observam-se dois períodos distintos no ritmo da evapotranspiração. Para os três primeiros anos os valores de evapotranspiração são próximos ao do deflúvio e para os dois últimos apresentam-se distantes. Em relação à razão entre a evapotranspiração e a precipitação, tem-se um valor médio de 46,0% para o primeiro período. Nele destacam-se valores elevados de evapotranspiração em decorrência aos baixos deflúvios. Para o segundo período ocorreu o inverso, ou seja, baixos valores de evapotranspiração (29,6%) em função dos altos índices de deflúvio.

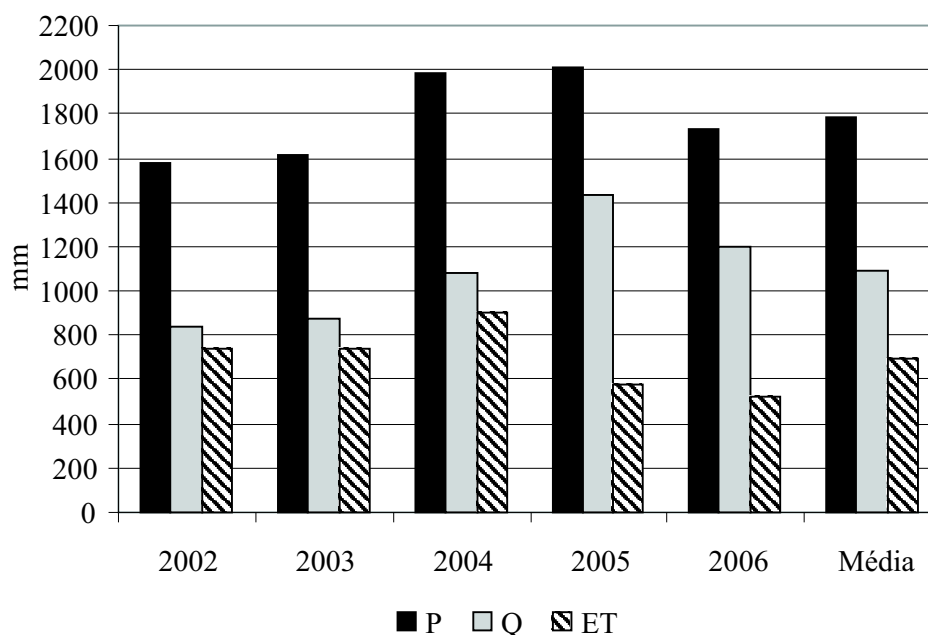


FIGURA 5 – Relação entre a precipitação (P), deflúvio (Q) e evapotranspiração (ET) para os anos hídricos do período experimental.

4 CONCLUSÕES

As precipitações e os deflúvios médios mensais e anuais apresentaram grandes variações ao longo do período experimental. No entanto, verificaram-se dois ritmos distintos para a evapotranspiração, o primeiro correspondendo aos anos hídricos de 2002 a 2004, com 46,9%, e o segundo de 2005 a 2006, com 29,6% da precipitação. A evapotranspiração média foi de 39,1% da precipitação anual e, portanto, a microbacia experimental A é conservativa quanto ao consumo de água.

Pelos resultados obtidos verifica-se a necessidade de séries mais longas de observações para a caracterização da evapotranspiração. Desta forma, é importante a continuidade do monitoramento da microbacia em questão, assim como estudos que possibilitem o entendimento da geração do deflúvio e seus componentes. Informações estas úteis para a tomada de decisões sobre o manejo sustentável dos recursos naturais da região.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANIDO, N. M. R. **Caracterização hidrológica de uma microbacia experimental visando identificar indicadores de monitoramento ambiental**. 2002. 69 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ARCOVA, F. C. S. **Balanço hídrico, características do deflúvio e calibragem de duas microbacias hidrográficas na Serra do Mar, SP**. 1996. 155 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CICCO, V. **Análise de séries temporais hidrológicas em microbacia com cobertura vegetal natural de Mata Atlântica, Cunha-SP**. 2004. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

_____. *et al.* Determinação do balanço hídrico com emprego de bacia hidrográfica experimental em mata natural secundária. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS E SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS EM REGIÕES METROPOLITANAS, 6., São Paulo. **Anais...** São Paulo: Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos, 1985. p. 234-246

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período de 1995-2000**. Relatório Final. p. 1-43. Disponível em: <http://201.6.118.168/sos/download/relatorio_atlas-1995a2000.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2006.

FURIAN, S. M.; PFEIFER, R. M. Levantamento de reconhecimento do meio físico do Núcleo Cunha, SP. **Bol. Técn. IF**, São Paulo, v. 40, n. 2, p.183-193, 1986.

HEWLETT, J. D.; NUTTER, W. L. **An outline of forest hydrology**. Athens. University of Georgia Press, 1969. 137 p.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - JICA. **Report of implementation design survey on the Japanese technical cooperation project for the forestry research in São Paulo, Brazil**. [S.l.], 1980. 284 p.

LEITÃO FILHO, H. de F. Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1982. p. 197-206. (**Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 16A, n. único, pt. 1, 1982).

LUIZ, R. A. F. *et al.* Estudos pluviométricos no Laboratório de Hidrologia Florestal “Walter Emmerich”, Cunha – SP. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FISICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, USP, 2005. 15 p. 1 CD.

RANZINI, M. **Modelagem hidrológica de uma microbacia florestada da Serra do Mar, SP, com o modelo TOPMODEL** – simulação do comportamento hidrológico em função do corte raso. 2002. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA EM RESERVATÓRIO SITUADO EM BACIA HIDROGRÁFICA FLORESTADA

Victor Lopes BRACCIALLI¹
Eliane Akiko HONDA²
Erico Casare NIZOLI³
Karine Baldo de GÊNOVA⁴

1 INTRODUÇÃO

De todas as formas de uso do solo, a floresta é considerada a mais conservativa, pois apresenta perdas mínimas ou nulas de nutrientes e materiais (Ranzini, 1990; Scardua, 1994). A substituição da vegetação florestal por outro uso do solo cujo manejo não seja apropriado acarreta desequilíbrio no sistema, denunciado pelo aumento das perdas na bacia hidrográfica (Bruijnzeel, 1990). É conhecido que os reservatórios são “importantes pontos de convergência das diferentes atividades desenvolvidas na bacia hidrográfica” (Bicudo *et al.*, 2002), de forma que a análise da qualidade da água em reservatórios pode fornecer informações para avaliar a adequação do manejo aplicado na bacia hidrográfica, assim como para embasar as decisões sobre qual o manejo mais adequado a ser utilizado. Sob esta ótica, reservatórios de bacias hidrográficas protegidas por vegetação florestal, com poucas modificações antrópicas, podem fornecer dados sobre quais metas devem ser estabelecidas para planejar a recuperação de reservatórios situados em bacias hidrográficas com problemas ambientais.

As variáveis mais importantes para caracterização de um reservatório são a temperatura da água (t), o oxigênio dissolvido (OD), o pH, a turbidez (Tb), os sólidos totais dissolvidos (STD) e a condutividade elétrica (CE). Destes, merece destaque a temperatura, uma vez que dela dependem os processos biológicos, as reações químicas e bioquímicas dos ecossistemas aquáticos (Porto *et al.*, 1991).

A solubilidade do oxigênio na água, assim como a dos demais gases, depende da temperatura e da pressão (Esteves, 1998). O aquecimento da água na presença de nutrientes como fosfatos e nitratos pode induzir o desenvolvimento de microrganismos aquáticos que, ao se decompor, esgotam o oxigênio dissolvido na água, provocando a morte de outros organismos, o que pode prejudicar o abastecimento público e atividades de aqüicultura (Brown & Krygier, 1970). A densidade da água, assim como as concentrações de sólidos totais dissolvidos na água são dependentes da sua temperatura.

A condutividade elétrica é a capacidade da água de transmitir corrente elétrica, podendo aumentar de acordo com a temperatura. A condutividade elétrica é função dos sólidos totais dissolvidos, que são íons dissolvidos e dissociados presentes na água (Porto *et al.*, 1991). A atividade agropecuária na bacia, com uso de fertilizantes e corretivos, tende a potencializar a presença de íons na água Walling & Webb, 1975; Walling, 1975).

A turbidez é a alteração da penetração da luz provocada por plânctons, bactérias, argilas e silte em suspensão, que provocam a difusão e absorção da luz (Porto *et al.*, 1991). Assim, tanto maior será a turbidez da água quanto maior for a quantidade de partículas em suspensão.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo analisar as variações de alguns parâmetros físico-químicos (temperatura, pH, turbidez, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido) da água de um lago artificial tropical situado em uma bacia hidrográfica protegida, para selecionar pontos definitivos de monitoramento mensal, que futuramente poderão embasar atividades de manejo sustentável de represas de pequeno porte.

(1) Acadêmico do curso de Engenharia Florestal da Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal de Garça – FAEF. Colaborador voluntário. E-mail: victorbracciali@yahoo.com.br

(2) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Mestrando em Geociências, UNICAMP, Campinas, SP. Colaborador voluntário.

(4) Acadêmica do curso de Química Industrial da Fundação Educacional do Município de Assis – FEMMA. Bolsista da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal.

3 MATERIALE MÉTODOS

O lago artificial (represa) faz parte da Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis (FREAA), situada na Floresta Estadual de Assis, localizada a 22° 30' S e 50° 35' W, do Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. A litologia arenítica confere aos solos da região caráter ácido e de baixa fertilidade, com elevados teores de alumínio (Max *et al.*, 2003).

O reservatório tem área superficial aproximada de um hectare e está totalmente cercado por floresta de *Pinus spp.*, implantada na ocasião da sua criação, há mais de 40 anos. O reservatório para recreação foi suspenso em março de 2005, assim permanecendo durante a coleta de dados deste estudo.

A semana que antecedeu a coleta foi ensolarada, quente e sem ocorrência de chuvas. A coleta dos dados foi realizada no mês de Janeiro de 2006, com a instalação sistemática de dez pontos (FIGURA 1) e medições realizadas entre 12:00 h e 15:00 h, intervalo de tempo em que a temperatura atmosférica permanece relativamente estável.

Os dados foram coletados em diferentes profundidades, em intervalos de 0,5 metros. Para a coleta foram utilizados bote para o deslocamento, trena para determinação da profundidade e aparelho multisonda com sensores de t, Tb, pH, CE e OD acoplados.

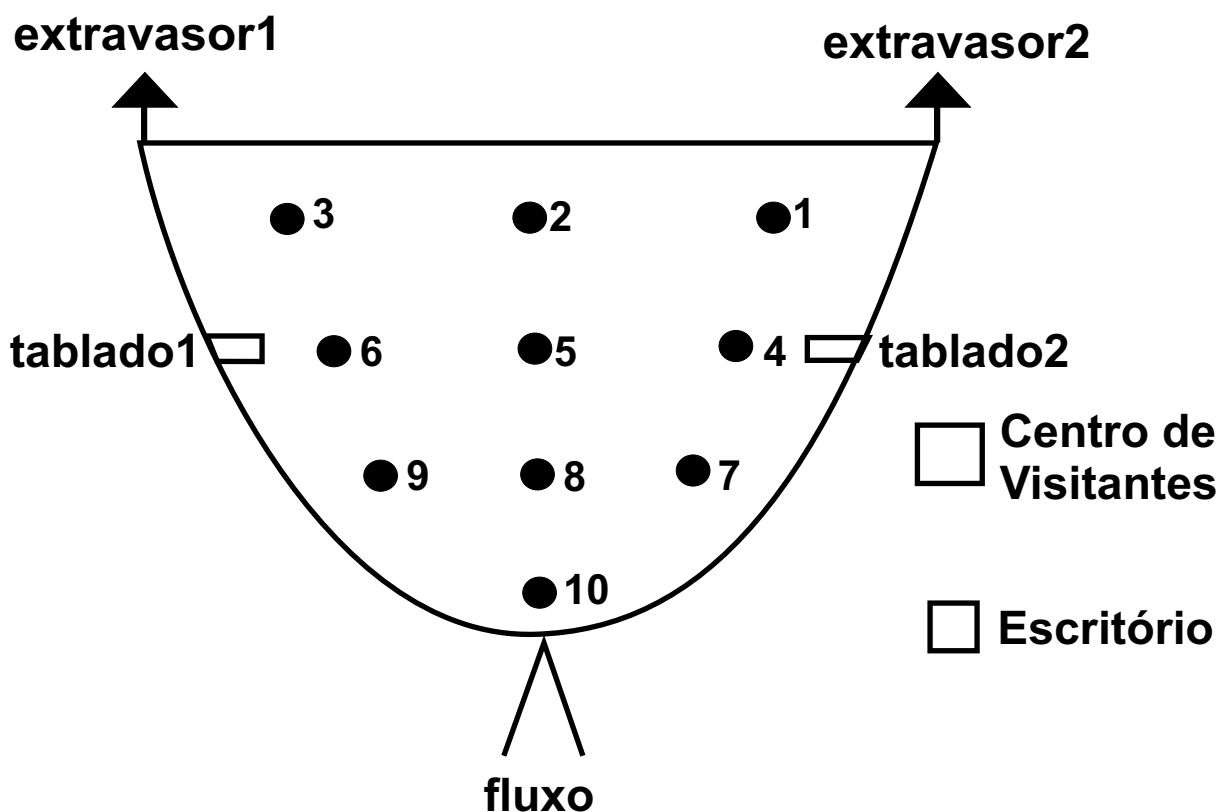


FIGURA 1 Croqui do reservatório, com direção do fluxo e localização dos pontos de coleta, na Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A profundidade média entre os 10 pontos medidos foi 2,4 m, estando a profundidade máxima localizada no ponto 2 (FIGURA 2A). Assim, o ponto com maior número de medições em função da profundidade foi o ponto 2, com nove medições, ao passo que os pontos sete, nove e dez as medidas foram tomadas em três profundidades. Há, portanto, 10 medições de cada parâmetro estudado até 1,5 m de profundidade, sete e quatro medições a 2,0 m, e 2,5 m, respectivamente e duas medições a 3,0 m e 3,5 m de profundidade. Uma medida também foi tomada a 4,0 m e outra a 4,5 m de profundidade.

A presença de plantas aquáticas no ponto mais profundo do reservatório evidenciou que o lago é totalmente composto por região litorânea, ou seja, zona de transição entre os ecossistemas terrestre e lacustre, recebendo influência direta do ecossistema terrestre adjacente (Esteves, 1998).

Os parâmetros Tb e CE apresentaram pequena variação entre os pontos na mesma profundidade e no mesmo ponto em profundidades diferentes. A temperatura, o pH e o OD demonstraram maiores variações em função da profundidade (FIGURA 2).

A temperatura da água diminuiu em função da profundidade, sendo pequena a variação verificada entre os pontos na mesma profundidade, exceto pelo ponto 10 (FIGURA 2B). O ponto 10, situado próximo da entrada principal de água, é influenciado pelas características da água que adentra. Em temperaturas superiores a 24 °C, pequenas diferenças de temperatura alteram drasticamente a densidade da água, gerando como conseqüência, alta estabilidade térmica (Bicudo *et al.*, 2002). Nestas condições, o calor não se distribui uniformemente, criando condições que favorecem a estratificação térmica do reservatório.

Os parâmetros OD e pH demonstraram comportamento similar ao da temperatura, diminuindo em função da profundidade em todos os pontos (FIGURAS 2C e 2D). A camada mais superficial do reservatório apresentou-se como o local onde prevalece a maior atividade fotossintética e, como indicativo desta atividade, foram observados maiores valores de OD e pH. Esta distribuição de OD e pH é decorrente do consumo de CO₂ pela biota, pois em sistemas aquáticos o CO₂ forma H₂CO₃, acidificando a água. Em pontos mais profundos há menor disponibilidade de luz e relativamente maior turbidez (FIGURA 2E), desfavorecendo a produção de O₂. A degradação da matéria orgânica também pode ser um fator determinante na diminuição da concentração de O₂ dissolvido e dos valores de pH no ambiente mais profundo, uma vez que a degradação do conteúdo orgânico consome O₂ e produz alguns ácidos orgânicos.

Os valores de Tb e condutividade elétrica foram baixos, com pouca ou nenhuma variação em função do ponto (FIGURAS 2E e 2F), o que indica respectivamente baixa quantidade de íons dissolvidos na água e de partículas em suspensão. Houve tendência de aumento em ambos os parâmetros em função do aumento da profundidade.

A variação dos parâmetros ao longo da coluna d'água ocorreu de forma similar em todos os pontos, indicando que é possível efetuar o monitoramento de parâmetros físico-químicos em um reservatório de pequenas dimensões realizando medições em pontos selecionados nos locais de maior profundidade. No caso do reservatório em estudo, os pontos indicados para o monitoramento foram os pontos 2, 5 e 8 por serem mais profundos, com destaque para o ponto 2. Devido às características peculiares existentes no leito no ponto 10, recomenda-se incluí-lo no monitoramento. O ponto 10, próximo à entrada de água, não deve ser amostrado como representativo das condições da água no reservatório.

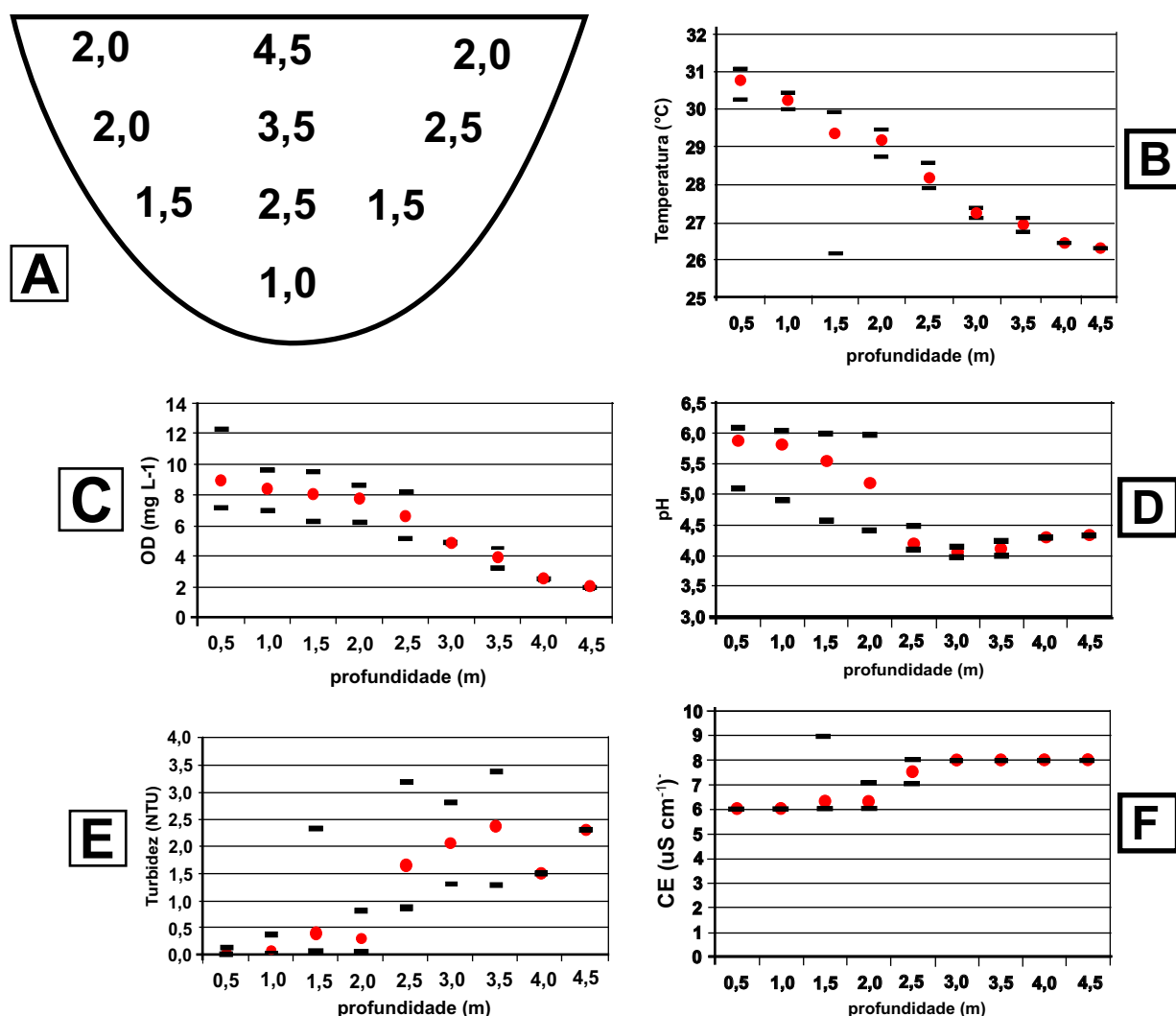


FIGURA 2 Croqui da área de estudo com a profundidade, em metros, medida em cada ponto (A). Variação dos valores máximo, médio e mínimo em função da profundidade de: temperatura (B), Oxigênio dissolvido (C), pH (D) turbidez (E) e condutividade elétrica (F) no reservatório da Floresta de Recreação e Educação Ambiental de Assis.

5 CONCLUSÃO

O método proposto atendeu aos objetivos do levantamento e permitiu a caracterização preliminar do reservatório para obter um sistema de monitoramento adequado.

A temperatura, o OD e o pH diminuíram em função da profundidade, ao passo que a turbidez e a condutividade elétrica aumentaram em decorrência da proximidade do leito. Uma vez que a variação dos parâmetros ao longo da coluna d'água ocorreram de forma similar em todos os pontos, concluiu-se que é possível monitorar os parâmetros físico-químicos em um reservatório de pequenas dimensões realizando medições em pontos selecionados nos locais de maior profundidade. Para o caso do reservatório da FREAA, foi recomendada a adoção dos pontos 2, 5 e 8, com ênfase no ponto 2, para acompanhamento mensal dos parâmetros estudados.

BRACCIALLI, V. L. *et al.* Caracterização físico-química da água em reservatório situado em bacia hidrográfica florestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BICUDO, D. C. *et al.* A atmosfera, as águas superficiais e os reservatórios no PEFI: caracterização química. In: BICUDO, D. C.; FORTI, M. C.; BICUDO, C. E. M. (Org.). **Parque Estadual das Águas do Ipiranga (PEFI):** unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2002. p. 161-200.
- BROWN, G. W.; KRYGIER, J. T. Effects of clear-cutting on stream temperature. **Water Resources Research**, Washington, D.C., v. 6, n. 4, p. 1133-1139, 1970.
- BRUIJNZEEL, L. A. **Hydrology of moist tropical forests and effects of conversion:** a state of knowledge review. Amsterdam: UNESCO, 1990. 224 p.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 602 p.
- MAX, J. C. M. *et al.* **Plano de Manejo da Floresta Estadual de Assis.** Assis: Floresta Estadual de Assis, 2003. 75 p.
- PORTO, R.; BRANCO, S. M.; LUCA, S. J. **Caracterização da qualidade da água.** In: PORTO, R. L. L. (Org.). **Hidrologia ambiental.** São Paulo: EDUSP: ABRH, 1991. p. 27-66. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 3).
- RANZINI, M. **Balanço hídrico, ciclagem geoquímica de nutrientes e perdas de solo em duas microbacias reflorestadas com *Eucalyptus saligna* Smith, no vale do Paraíba, SP.** 1990. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- SCARDUA, F. P. **Aspectos da ciclagem de nutrientes e do microclima em talhões de *Eucalyptus camaldurensis* Dehnh, *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Eucalyptus torelliana* F. Muell.** 1994. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- WALLING, D. E. Solute variations in small catchment streams: some commentes. **Transactions of the Institute of British Geographers**, London, n. 64, p. 141-147, 1975.
- _____.; WEBB, B. W. Spatial variation of river water quality: a survey of the River Exe. **Transactions of the Institute of British Geographers**, London, n. 65, p. 155-171, 1975.

CARACTERIZAÇÃO HIPSOMÉTRICA E CLINOGRÁFICA DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE IBICATU (SP)

Carla M. de ARRUDA¹
Amanda de Fátima Martin CATARUCCI²
Inaya Fukai MODLER³
Rui Marconi PFEIFER⁴

1 INTRODUÇÃO

A Estação Ecológica de Ibicatu - EEeI criada pelo Decreto Estadual nº 26.890 de 12/03/1987, possui uma área aproximada de 76 ha e localiza-se entre as coordenadas de 22° 46" e 22° 48" de lat. S e 47° 49" e 47° 50" de long. W Grw., na região centro-oeste do município de Piracicaba (SP).

A área tem grande importância para a regulação climática, para manutenção dos recursos hídricos, para a estabilidade do solo, para abrigo e alimentação da fauna e como fonte de diversos recursos vegetais da região, o qual será desenvolvido um plano de manejo conceitual.

Portanto, objetivando subsidiar a elaboração do plano de manejo da EEeI, apresentam-se a caracterização parcial do meio físico e os mapas hipsométrico e clinográfico.

2 METODOLOGIA

Utiliza-se a base topográfica na escala de 1:50.000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, de 1973 e de 1:10.000 do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, de 1978; e, levantamentos bibliográficos sobre a região para a caracterização de clima, geologia, geomorfologia, vegetação e pedologia. Para a caracterização da morfologia de relevo utiliza-se de técnicas de fotointerpretação sobre fotografias aéreas coloridas, em escala aproximada de 1:30.000, do ano de 2000, com a utilização de estereoscópios de espelhos. Para a elaboração dos mapas hipsométrico e clinográfico utiliza-se o software ArcView 3.2, com as informações topográficas em meio digital.

3 RESULTADOS

Os resultados obtidos, mapas hipsométrico e clinográfico, estão apresentados nas FIGURAS 1 e 2 respectivamente, na escala de 1:10000.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O clima da região é mesotérmico úmido com inverno seco (Cwa), segundo a classificação de Köppen, sendo a temperatura média do mês mais quente de 23,9 °C (janeiro) e a temperatura média do mês mais frio de 16,1 °C (julho). Os índices de precipitação anual são em torno de 1000 a 1500 mm, com pronunciada estação seca, de 5 a 6 meses, correspondente à estação de inverno, quando a precipitação não ultrapassa 50 mm/mês (Cury, 2001; Ferreira, 2002).

(1) Acadêmica do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Bolsista da FUNDAP. E-mail: cali_ma@ig.com.br

(2) Acadêmica do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Bolsista do P. E. das Furnas do Bom Jesus.

(3) Acadêmica do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP. Bolsista do PIBIC.

(4) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

A EECl apresenta como substrato rochoso siltitos e argilitos, com bancos carbonáticos e camadas de arenitos finos (Pen), isolados por linhas de fratura de sentido NW-SE e N-S, a oeste da Unidade, e no sentido NE-SW, a leste da Unidade, possivelmente relacionados ao alinhamento das serras adjacentes à Estação. Em seu entorno imediato, definido pela linha de topo de interflúvios que delimita a área da microbacia do Corrégo Monte Branco, são encontrados arenitos finos a médios, com estratificação cruzada a plano-paralela e raros níveis mais argilosos, típicos da Formação Pirambóia. A região da Serra da Fortaleza, situada a oeste, apresenta intrusivas básicas associadas à Formação Serra Geral (Brasil, 1983).

Encontra-se na área de contato entre os compartimentos de colinas amplas, onde predominam interflúvios com áreas superiores a 4 km², com topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, baixa densidade de drenagem de padrão sub-retangular, vales de abertos a fechado; e, de relevo denominado morrotes alongados e espigões, onde predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos e achatados, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, densidade de drenagem de média a alta com padrão dentrítico e vales fechados (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 1981).

Quanto aos solos, a EECl apresenta um grupamento indiscriminado de Argissolos Vermelho-Amarelos arênicos, com horizonte A moderado, textura arenosa/média, associados a Neossolos Litólicos Eutróficos, com horizonte A moderado e chernozêmico, ambos em relevo ondulado; e Neossolos Quartzarênicos Órticos distróficos, com horizonte A moderado em relevo suave ondulado (Oliveira *et al.*, 1999).

A vegetação correspondente à região abrangida pela EECl é a Floresta Estacional Semidecidual, condicionada a dupla estacionalidade climática e caracterizada pela deciduidade foliar nos meses de seca (Brasil, 1983).

Pela carta topográfica observa-se que o interior e entorno imediato da EECl são drenados pelo terço superior do Corrégo Monte Branco, afluente do Ribeirão da Jibóia, cujas águas deságuam no Rio Tietê. A área apresenta linha de interflúvio com altitudes similares, variando entre 580 e 640 m. É delimitada à Noroeste por uma linha de morros de altitudes entre 600 e 640 m, contínuos a Serra da Fortaleza. À Nordeste, alinhada a Serra do Pau d'álho, destaca-se a Serra da Floresta, que acompanha a Unidade em toda a sua faixa Leste. O interior da Unidade de Conservação - UC é cortado por uma linha de interflúvio secundário, formando uma elevação central, que separa as águas de dois afluentes do Corrégo Monte Branco, como demonstrado no mapa de hipsométrico (FIGURA 1). A norte da UC há uma linha de interflúvio com altitude entre 560 e 640 m que divide as águas drenadas aos Rios Piracicaba e Tietê. Ao Sul e Sudoeste da Unidade o relevo é menos dissecado em relação aos outros setores.

Pela FIGURA 2 observa-se que as formas do relevo da área de estudo são de origem erosiva, caracterizada pela dissecação do terreno por perda de material litológico, principalmente em eventos de chuva moderada ou intensa. Os vales são predominantemente em V, abertos e assimétricos, com inclinação de baixa a moderada. A partir da fotointerpretação, estima-se o comprimento médio das rampas em 210 m no interior da Unidade e de 406 m no entorno imediato. As declividades mais acentuadas do relevo ocorrem nas baixas e médias vertentes (entre 520 e 550 m) da elevação central na porção sul e próximo aos canais fluviais na porção noroeste da UC, com inclinações superiores a 21° e, portanto, mais suscetíveis à erosão devido à ação da força gravitacional. Processos erosivos podem ser desencadeados por desmatamentos, manejos incorretos dos solos ou lançamento concentrado de águas superficiais.

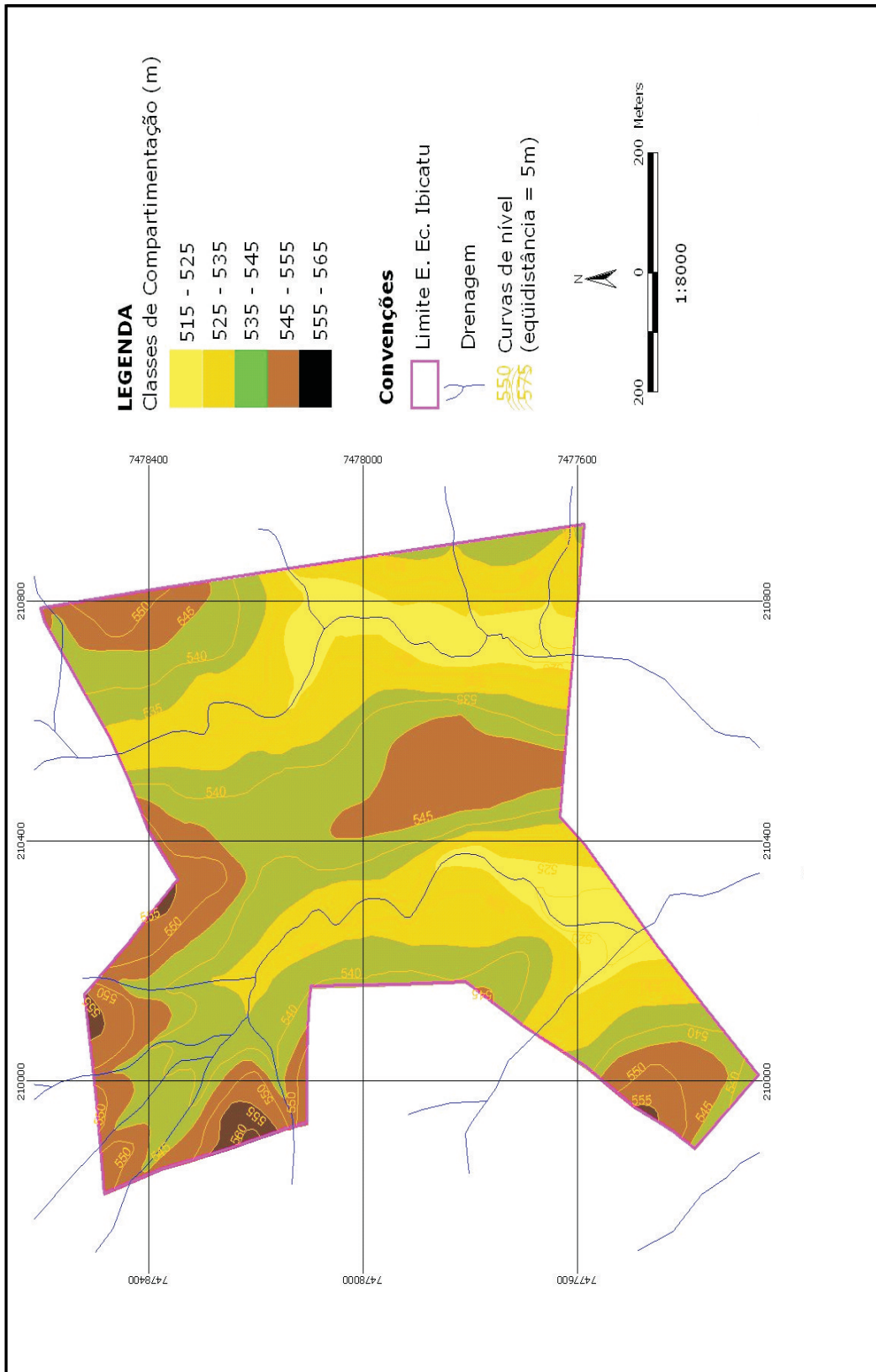


FIGURA 1 ” Mapa hipsométrico da E. Ec. Ibicatu.

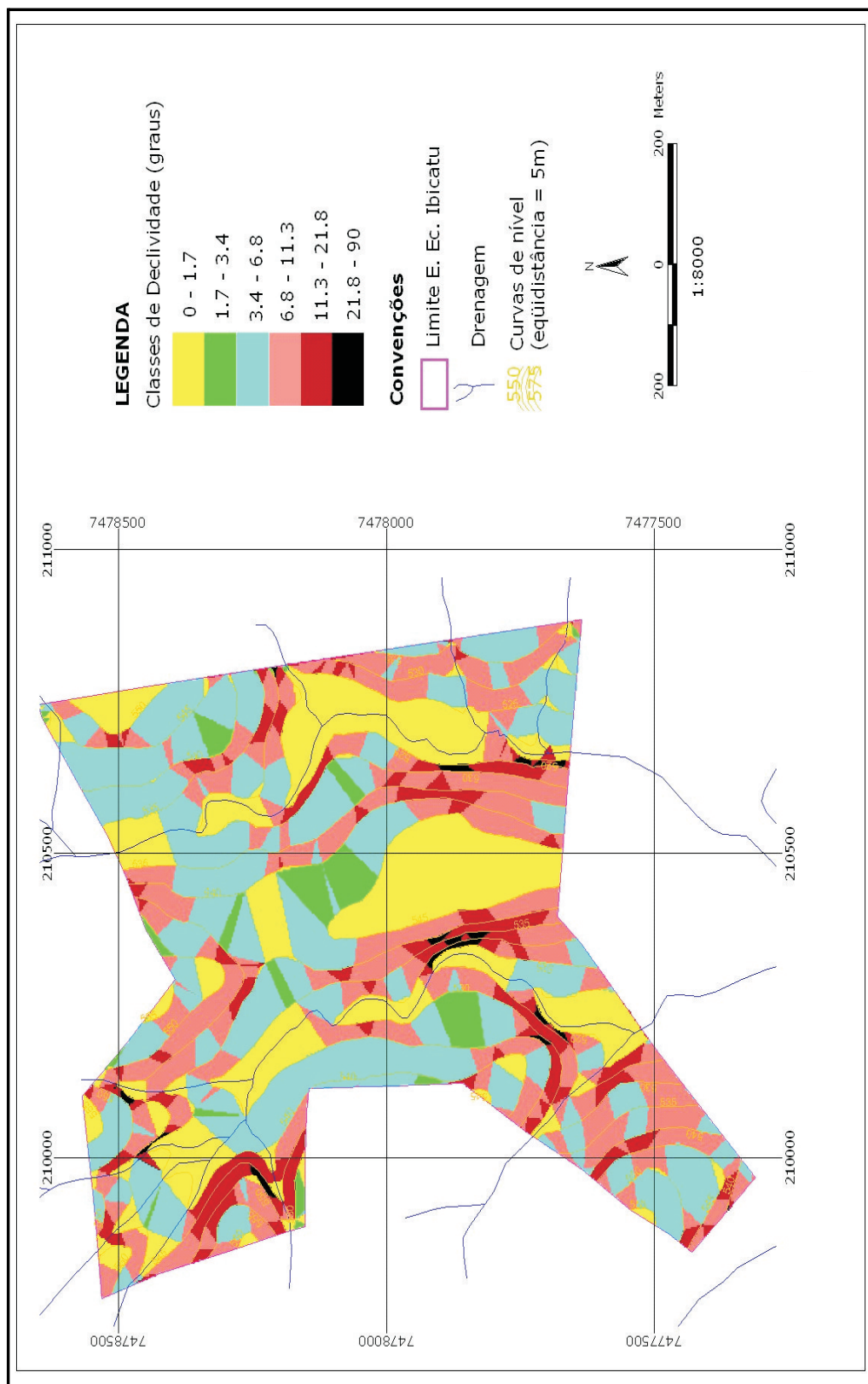


FIGURA 2 ” Mapa clinográfico da E. Ec. Ibicatu.

ARRUDA, C. M. de *et al.* Caracterização hipsométrica e clinigráfica da Estação Ecológica de Ibicatu (SP).

5 AGRADECIMENTOS

Ao Geógrafo Hubert Bayer Costa pelo apoio na confecção dos mapas e à Engenheira Florestal Paula Günther Haack pela colaboração no abstract.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. **Folhas SF 23/24, Rio de Janeiro/Vitória.** Rio de Janeiro, 1983. 780 p. (Levantamento dos Recursos Naturais, v. 32).

CURY, G. **Descrição da estrutura anatômica do lenho e sua aplicação na identificação de espécies arbóreas do Cerrado e da Mata Atlântica do Estado de São Paulo.** 2001. 125 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FERREIRA, L. **Periodicidade do crescimento e formação da madeira de algumas espécies arbóreas de Florestas Estacionais Semidecíduas da região Sudeste do estado de São Paulo.** 2002. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Madeiras) - Escola Superior de Agricultura 'Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1981. v. 2. Escala 1:500000.

OLIVEIRA, J. B. de *et al.* **Mapa pedológico do Estado de São Paulo:** legenda expandida. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 64 p. Escala 1:500000.

DETECÇÃO DE *Tibouchina* EM ORTOFOTOS DIGITAIS – MUNICÍPIOS DE CAMPOS DO JORDÃO E SÃO BENTO DO SAPUCAÍ*

Aion Angelu Ferraz SILVA**
Ciro Koiti MATSUKUMA***

1 INTRODUÇÃO

Algumas espécies de *Tibouchina* são conhecidas por serem pioneiras e apresentarem floração visível à distância. Esta característica pode ser observada em ortofotos digitais coloridas. Neste trabalho utilizamos as ortofotos para localizar árvores com grande quantidade de flores ou floradas (Houaiss), em uma área piloto, delimitar as áreas que, supostamente pertencem ao gênero *Tibouchina*, facilitando a identificação de áreas em regeneração.

A região de estudo (FIGURA 1) está situada sob uma formação geológica que remonta ao Pré-Cambriano (600 milhões de anos). A litologia do Planalto e Serra da Mantiqueira é basicamente constituída por gnaisses, migmatitos e granitos onde se desenvolveram predominantemente os solos do tipo Cambissolos, Litólicos, Podzólicos e muitos afloramentos rochosos (Ross & Moroz, 1997).

O maciço da Serra da Mantiqueira possui aproximadamente 500 km de extensão e se inicia próximo à cidade paulista de Bragança Paulista e segue para o leste delineando as divisas de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro até a região do Parque Nacional do Itatiaia, onde adentra Minas Gerais até a cidade de Barbacena.

A Geomorfologia da região é classificada como Unidade Planalto e Serra da Mantiqueira, uma das 12 partes do Planalto Atlântico. Apresenta superfícies denudacionais, sendo constituído basicamente por escarpas e morros altos com topos aguçados (Da) e topos convexos (Dc) do tipo Da22, Da52, Da44, Da35, Da34, Da33, Da51 e Dc24 (Ross & Moroz, 1997).

O município de São Bento do Sapucaí está localizado a 886 metros de altitude, enquanto o município de Campos do Jordão situa-se muito mais acima, 1628 metros de altitude, sendo que ambos se localizam na região da Serra da Mantiqueira.

A área possui, segundo a classificação Köppen, uma mistura entre clima subtropical (Cwb) em São Bento do Sapucaí e clima subtropical de altitude em Campos do Jordão, sendo mesotérmico e úmido, sem estiagem com temperatura do mês mais quente inferior a 22 °C (Cwb) e está em área de Domínio da Floresta Ombrófila Mista Alto Montana (MI) (Brasil, 1983).

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

São objetivos específicos do trabalho, avaliar a possibilidade de localização de espécies do gênero *Tibouchina*, utilizando manchas de coloração arroxeadas em uma ortofoto digital georreferenciada e confirmar a presença de floradas nas coordenadas demarcadas.

(*) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - Brasil.

(**) Acadêmico do curso de Geografia da Universidade Sant'Anna. Bolsista/CNPq/PIBIC. E-mail: borsipa@uol.com.br

(***) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: ciromatsukuma@iflorestal.sp.gov.br

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

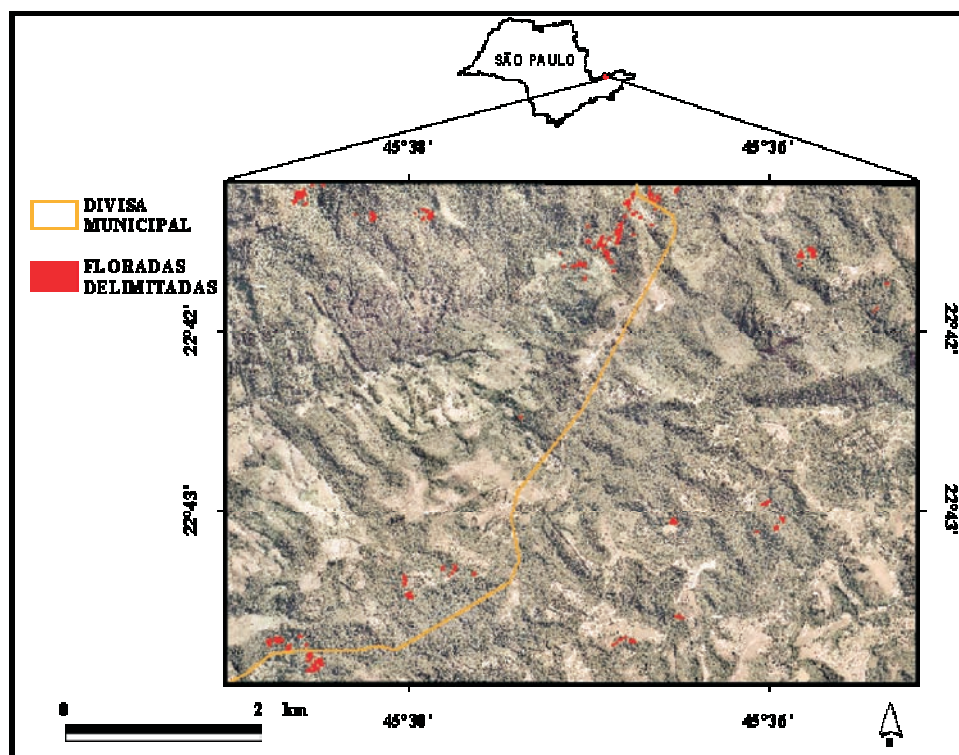


FIGURA 1 – Localização da ortofoto digital georreferenciada e mapeamento das floradas.

3.2 Material Utilizado

Foram utilizadas ortofotos digitais georreferenciadas, na escala aproximada de 1:10.000, projeção UTM, fuso 23, de abril de 2003, realizadas pela BASE Aerofotogrametria e Projetos S.A., para o Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

- GPS Garmin de 12 canais, máquina fotográfica digital com resolução de 6 megapixel.
- Atiradeira para a coleta de material botânico e lupa.
- Guia com ruas do Google Maps.
- Sistema de informações geográficas.

3.3 Metodologia

Foi empregada a fotointerpretação, que utiliza as características diagnósticas como tonalidade, padrões regulares, fatores convergentes (LILLESAND), como método auxiliar de discriminação da paisagem e da vegetação uma vez que a cor das copas floridas foi o maior indicativo no momento da delimitação.

Para melhor visualização das floradas, a ortofoto teve sua cor ajustada e foi utilizada uma escala arbitrária de 1:2.500, de maneira que se pudesse visualizar a imagem sem a percepção dos pixels.

As áreas demarcadas foram visitadas com a finalidade de averiguar a existência de flores e se as espécies pertenciam ao gênero *Tibouchina*. Para a determinação do Gênero e da Espécie, foi necessária a coleta de ramos com flores e frutos com o auxílio de atiradeira para obtenção de amostras, sendo a comparação com material herborizado.

4 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados Obtidos

Com a delimitação das floradas na escala 1:2.500 foi elaborado um mapa com a localização de copas mais visíveis na ortofoto (FIGURA 1). A maior parte das delimitações formou grupamentos que são visíveis na sobreposição com a ortofoto, e em maior detalhe, na escala de trabalho (FIGURA 2).

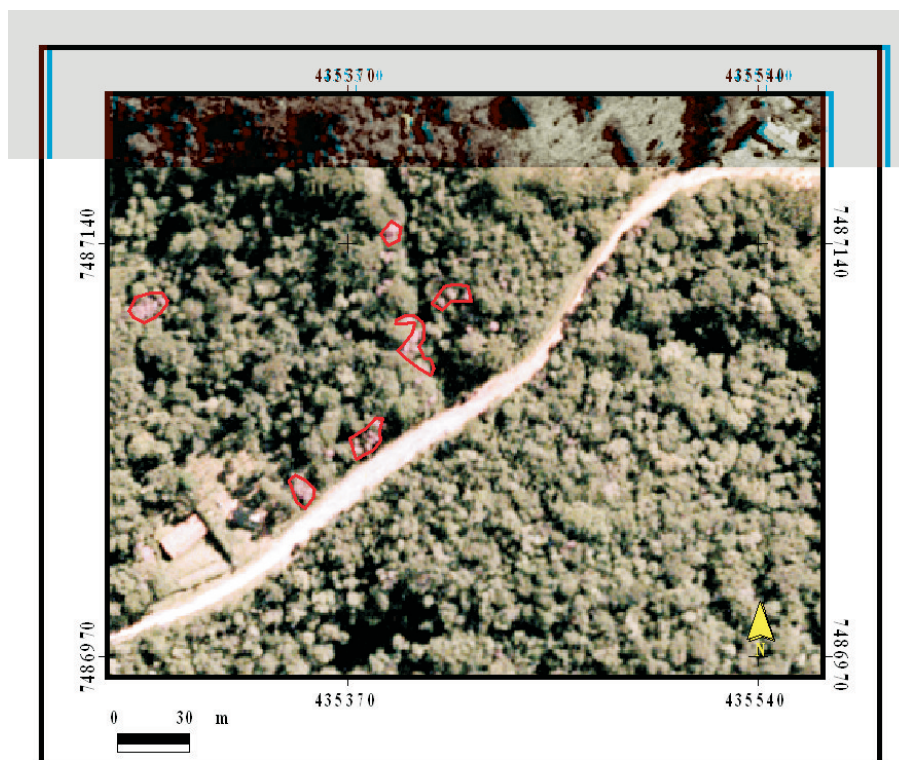


FIGURA 2 – Grupamento de floradas delimitadas na escala 1:2.500.

Foram visitadas áreas demarcadas na ortofoto nas proximidades de caminhos e encontramos exemplares floridos e com a presença de frutos, confirmando tratarem-se de espécies do gênero *Tibouchina*.

Após visita a campo e a obtenção de ramos com flores, identificou-se a espécie como sendo *Tibouchina sellowiana*.

A altitude ao longo dos pontos visitados foi obtida utilizando-se o GPS, apresentando valores entre 1500 e 1688 m para o aparelho utilizado.

4.2 Discussão

Não foram encontradas outras espécies de *Tibouchina* com flores, sendo encontrado exclusivamente a *Tibouchina sellowiana*. Procurou-se realizar o trabalho de campo no mesmo período do sobrevôo da ortofoto (Abril de 2003), visando encontrar um padrão semelhante de florada, porém o ápice do florescimento já havia ocorrido.

A utilização de ortofotos apresentou bom resultado para a localização de *Tibouchina* em campo, embora apresente limitação quanto ao uso devido a disponibilidade de recobrimento aéreo. O estudo foi limitado a áreas próximas a locais de fácil acesso. Indicações de floradas observáveis mas de tamanho reduzido e que podem indicar locais com características de vegetação secundária, não sendo demarcadas, mas foram vistas em campo.

5 CONCLUSÕES

Concluiu-se que é possível a identificação de *Tibouchina* por meio da ortofoto utilizada, não havendo outras espécies que possam ter características semelhantes com o objeto de estudo no período considerado, sendo identificada *Tibouchina sellowiana* nas amostras consideradas.

A delimitação foi realizada com facilidade, sendo utilizada a cor como característica discriminatória do Gênero, e que indica um parâmetro para a localização de *Tibouchina* na área estudada, respeitando-se o período de ocorrência das floradas.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao PqC. Osny Tadeu de Aguiar pela identificação e colaboração no trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. **Folhas 23/24, Rio de Janeiro/Vitória.** Rio de Janeiro, 1983. 780 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 32).

CEMIN, G.; PÉRICO, E.; REMPEL, C. Uso de sistemas de informação geográfica para análise de estrutura da paisagem do município de Arvorezinha, RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005. p. 2113-2120. 1 CD-ROM.

CORREIA, P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1974. v. 3, 646 p.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 2925 p.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. Digital image processing. In: _____. **Remote sensing and image interpretation.** New York: John Wiley, 1994. cap. 3, p. 148-211.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas do Brasil.** Nova Odessa: Plantarum, 1992. p. 238.

MORAES, R. M. de; DELITTI, B. C.; MORAES, J. A. P. V. de. Respostas de indivíduos jovens de *Tibouchina pulchra* Cogn. à poluição aérea de Cubatão, SP: fotossíntese líquida, crescimento e química foliar. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 444-449, 2000.

RIZZINI, C. T.; MORS, W. B. **Botânica econômica brasileira.** São Paulo: UNESP, 1976. 207 p.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo.** São Paulo: FAPESP, 1997. v. 1, cap. 5, p. 31-33.

SOUZA, M. L. D. R. **Estudos taxonômicos do gênero *Tibouchina* Aubl. (Melastomataceae) no Rio Grande do Sul, Brasil.** Florianópolis: Horto Botânico, 1986. 112 p. (Insula, 16)

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encostas de São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 22, p. 217-223, 1999.

TEIXEIRA, A. L. de A.; CHRISTOFOLETTI, A. **Sistema de informação geográfica.** São Paulo: HUCITEC, 1997. 244 p.

DIAGNÓSTICO DA HIDROLOGIA SUPERFICIAL DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE RIBEIRÃO PRETO COMO CONTRIBUIÇÃO À ELABORAÇÃO DE SEU PLANO DE MANEJO

Lívia Fagnani Sanchez de SOUZA¹
Francisco Carlos Soriano ARCOVA²
Maurício RANZINI³
Valdir de CICCO²
Cristina F. P. Rosa PASCHOALATO⁴

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Florestal é a principal instituição voltada à gestão de unidades de conservação de proteção integral do Estado de São Paulo, administrando 90 UCs em todas as regiões do território paulista, abrangendo uma área de 853.263,40 ha (Implementação..., 200-).

Para que as unidades de conservação venham a alcançar os propósitos para as quais foram criadas, elas devem dispor de um plano de manejo “ documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma UC, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implementação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade (Sistema..., 2004).

A elaboração do plano de manejo será norteada pelas informações já disponíveis e em visitas à unidade e seu entorno. Baseia-se ainda em levantamentos de campo realizados por amostragem e em estudos complementares, de acordo com as peculiaridades de cada UC. O roteiro metodológico de planejamento voltado para parques, reservas biológicas e estações ecológicas preconizado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA considera em suas diretrizes para a caracterização dos fatores abióticos e bióticos, o levantamento dos aspectos referentes à hidrografia, hidrologia e limnologia da unidade de conservação, incluindo estudos de qualidade da água e de vazões (Galante *et al.*, 2002).

Este artigo apresenta um breve resumo do diagnóstico de situação das águas superficiais da Estação Ecológica de Ribeirão Preto, para subsidiar o seu plano de manejo que se encontra em elaboração.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A Estação Ecológica de Ribeirão Preto - EERP está localizada na bacia hidrográfica do rio Pardo, definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4. Situa-se ao sul da cidade de Ribeirão Preto, cujo clima é quente úmido com estação seca (Cwa), na classificação de Köppen (Galina, 2002). Ao norte da unidade encontra-se a rodovia SP-332, conjuntamente com trechos urbanizados. No limite a oeste encontram-se loteamentos e sítios onde predomina o cultivo de espécies cítricas. A leste destaca-se a área do Ipê Golf Club e, ao sul, extensos canaviais.

(1) Acadêmica do curso de Geografia, UniSant'Anna. Bolsista FUNDAP. E-mail: li_2908@hotmail.com

(2) Co-orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Colaboradora. Universidade de Ribeirão Preto.

O diagnóstico das águas superficiais foi realizado a partir de duas campanhas ao campo empreendidas de 22 a 23 de março e de 3 a 5 de maio de 2006, quando foram selecionados 9 pontos da rede de drenagem da UC e de seu entorno (FIGURA 1). Nas duas ocasiões foram realizadas análises das águas nos pontos preestabelecidos. Com equipamento portátil do Instituto Florestal foram feitas medições da turbidez, da cor aparente, da condutividade elétrica, do pH, do teor de oxigênio dissolvido e da temperatura. Na segunda incursão ao campo, foram feitas coletas adicionais de amostras de água nos pontos P2 e P4 a P9 para realização de análises mais detalhadas de características físicas, químicas e bacteriológicas pelo Laboratório de Recursos Hídricos da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP.

A vazão instantânea dos córregos mais representativos da Estação Ecológica foi determinada usando-se o método "área - velocidade", por meio de medições da seção transversal molhada e da velocidade média da água com molinete. Estes dados foram utilizados para estimar o potencial de produção hídrica da bacia hidrográfica onde está inserida a UC.

Para se conhecer a disponibilidade hídrica do principal curso d'água da EERP utilizou-se metodologia desenvolvida pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (1988) para estimar a "vazão mínima anual de sete dias consecutivos e período de retorno de dez anos ($Q_{7,10}$)", disponível no site: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/regnet.exe>.

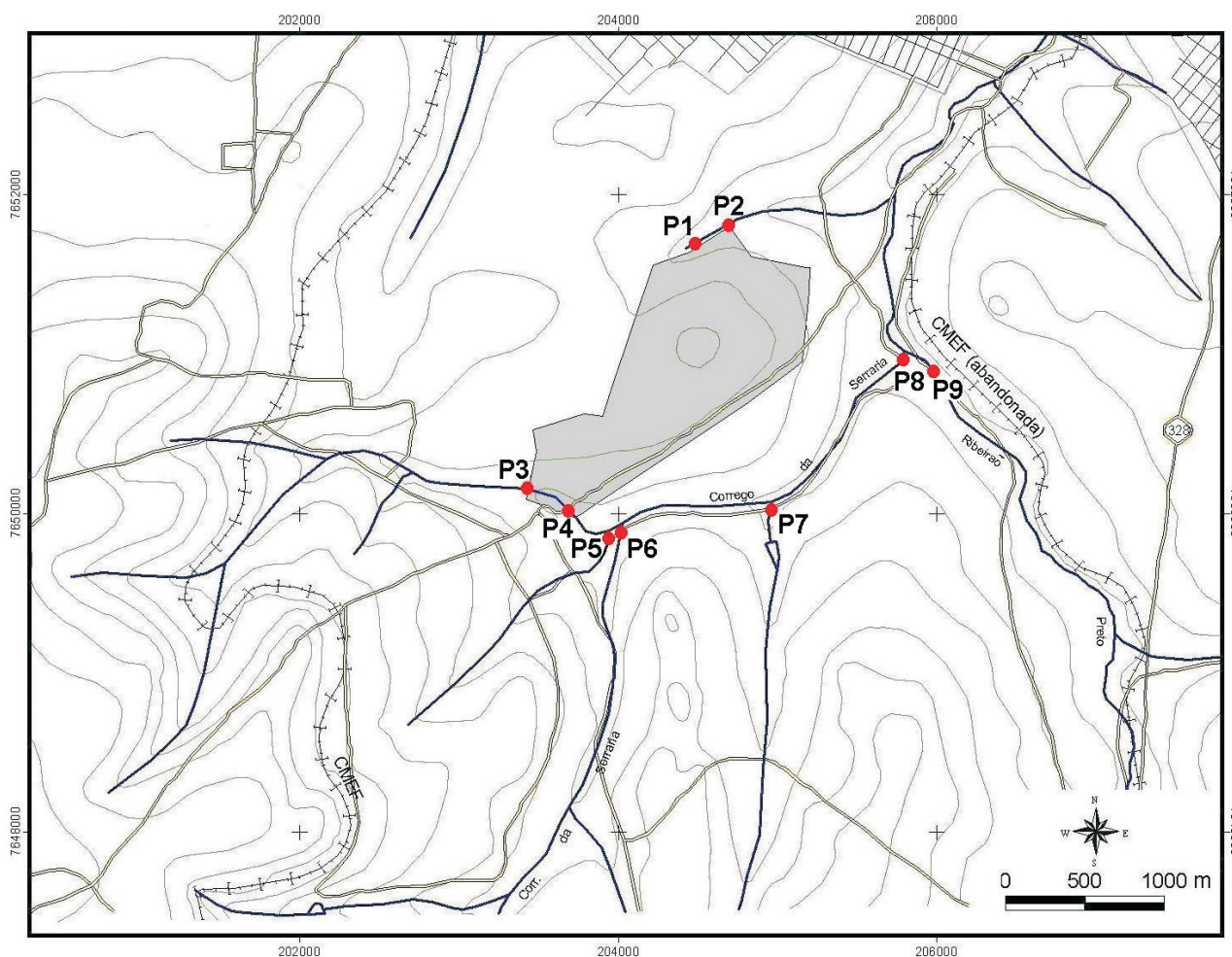


FIGURA 1 “ Mapa planialtimétrico da Estação Ecológica de Ribeirão Preto e de seu entorno, com a rede de drenagem e os nove pontos amostrados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Hidrografia

A unidade de conservação, com 154,16 ha, tem 57% de sua área inserida na microbacia do córrego da Serraria, a qual possui 2.618 ha. Os 43% restantes fazem parte da microbacia do córrego do Horto, com 253 ha. Ambas são sub-bacias do ribeirão Preto. Estes dois cursos d'água cortam a estação em pequenos trechos.

No extremo norte, o córrego do Horto tem seu curso em uma extensão de aproximadamente 350 metros no interior da unidade. Sua nascente encontra-se em propriedade particular, cuja área caracteriza-se pela ausência de mata ciliar e pela presença de pastagem utilizada por carneiros. Já no interior da estação, há uma pequena barragem de alvenaria formando espelho d'água de reduzidas dimensões. Seguindo a jusante, ao alcançar o limite da unidade, o curso d'água é canalizado, fluindo nessa condição sob a rodovia SP-332. Após a travessia, ressurgem a céu aberto em direção ao ribeirão Preto. No ponto de coleta P2 a largura e a profundidade são 90 cm e 5 cm, respectivamente.

O córrego da Serraria corta a estação em seu trecho sul, em uma extensão de aproximadamente 350 metros, drenando uma área a montante do ponto P4 com cerca de 685 ha. A largura e a profundidade no ponto de coleta (ponto P4) são 2 m e 14 cm, respectivamente. Em alguns segmentos, seu leito contém afloramentos rochosos, em outros existem seixos recobrimdo todo o canal, onde normalmente formam-se pequenas corredeiras. As nascentes e trechos do córrego a montante da estação apresentam proteção variada; ora sem qualquer resquício de vegetação ciliar, ora com vegetação florestal pouco mais desenvolvida. As microbacias hidrográficas que formam o córrego da Serraria são intensamente usadas na produção canavieira.

No entorno da unidade, o córrego da Serraria recebe outras três contribuições de cursos d'água de terceira ordem: dois deles drenando microbacias cujo uso do solo predominante é agropastoril, enquanto o terceiro, além desse uso do solo, caracteriza-se por cortar o campo de golfe ali existente. Este último córrego tem suas águas parcialmente represadas no interior do mesmo, formando três pequenos lagos.

3.2 Qualidade da Água

As águas superficiais da EERP e de seu entorno apresentam grande amplitude de valores das características físicas, químicas e biológicas analisadas, conforme as TABELAS 1 e 2.

A condutividade elétrica oscilou numa extensa faixa, de 17,7 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ a 106,1 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, valores estes muito próximos aos registrados por Souza & Tundisi (2000), também em águas superficiais que drenam microbacias cultivadas com cana-de-açúcar, em solo de Terra Roxa e substrato geológico de Basalto. A condutividade foi maior nos pontos P5 e P9, superior a 100 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, fato preocupante, uma vez que segundo a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB (2006), níveis superiores a 100 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ podem indicar ambientes impactados.

Os sólidos em suspensão na água mostraram-se pouco expressivos, corroborados pelos reduzidos índices de turbidez. Nos pontos P5 e P6, ambos na fazenda Santa Tereza, foram registrados valores superiores aos dos demais cursos d'água. A presença de animais domésticos nas áreas ripárias daquela propriedade é comum, sendo a entrada destes animais nos cursos d'água a causa mais provável dos valores máximos observados, uma vez que as coletas foram realizadas na ausência de chuvas.

Os níveis de oxigenação das águas são considerados bons, superiores a 5,0 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$. O único local onde isto não foi observado “ ponto P1, apresenta condições adversas à oxigenação, haja vista que neste trecho do córrego do Horto as águas se espalham no terreno, formando uma lâmina rasa com baixa velocidade. As boas condições de oxigenação indicam não haver poluição orgânica significativa dos corpos d'água, fato corroborado pelas reduzidas demandas de oxigênio “ DBO e DQO. Porém, as águas do ribeirão Preto, onde foram detectadas as maiores concentrações destas duas características, apresentam, em níveis ainda não comprometedores, indícios de contaminação por esgotos domésticos não-tratados e, possivelmente, efluentes rurais, pois as análises acusaram também as maiores quantidades de coliformes fecais, cloreto e nitrato.

As elevadas temperaturas das águas observadas são decorrentes do clima da região, onde a temperatura média anual é de 22,6 °C, variando de 19,2 °C em junho e julho a 24,4 °C em fevereiro, com uma temperatura máxima média anual de 32,9 °C (Kotchetkoff-Henriques, 2003). A carência de mata ciliar protegendo os cursos d'água pode também ser um fator que contribui para o aquecimento das águas, uma vez que o efeito de sombreamento dos córregos pelas copas das árvores parece ser limitado neste caso.

O potencial hidrogeniônico da água “ pH variou entre 6,08 a 7,96, uma faixa considerada adequada para águas superficiais naturais.

TABELA 1 “ Resultados das análises de água dos córregos da EERP e do seu entorno, realizadas pela equipe de hidrologia do Instituto Florestal.

Ponto	Data	Hora	Local	Coordenadas (UTM)		Alt. (m)	Vazão (L/s)	CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Turbidez (FTU)	Cor aparente (PtCo)	pH	OD (mg/L)	Temp ($^{\circ}\text{C}$)
				Long	Lat								
P1	22/03/06	15:30	Córrego do Horto (divisa EERP)	204577	7651728	573	“	20,4	0,0	31,0	6,09	3,3	24,3
P2	22/03/06	16:00					22,4	23,3	4,0	23,0	6,08	5,3	24,2
	04/05/06	11:00					19,5	20,8	4,5	1,0	“	5,8	22,0
P3	23/03/06	11:35	Córrego da Serraria (interior da EERP)	“	“	“	“	91,6	19,5	78,0	7,20	8,2	23,4
P4	23/03/06	12:30	Córrego da Serraria (divisa EERP, na ponte)	203683	7650048	559	117,9	91,9	18,5	97,0	7,70	8,2	23,6
	04/05/06	11:50					95,1	77,8	17,0	35,0	7,50	8,6	17,9
P5	03/05/06	11:40	Afluentes do cór. Serraria (Faz. Sta. Tereza)	203912	7649651	559	34,7	103,0	46,0	50,0	7,86	8,7	22,2
P6	03/05/06	12:35					125,1	86,1	42,0	92,5	7,35	8,9	20,2
P7	03/05/06	15:10	Afluente do cór. da Serraria (Campo Golf)	204954	7649987	536	58,6	79,6	15,5	14,0	7,79	8,4	24,5
P8	03/05/06	16:41	Foz do córrego da Serraria	“	“	“	“	80,8	28,0	50,0	7,48	8,2	21,4
P9	04/05/06	14:15	Ribeirão Preto	206117	7650501	529	“	106,1	15,0	14,0	“	7,0	20,3

TABELA 2 “ Resultados das análises das amostras de água dos córregos da EERP e do seu entorno, realizadas pelo Laboratório de Recursos Hídricos da UNAERP.

PARÂMETRO	Unidade	P2	P4	P5	P6	P7	P8	P9					
PH	adimensional	6,26	7,60	7,96	7,36	7,84	7,81	7,30					
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$	17,67	70,70	81,3	72,0	70,1	65,7	86,7					
Sólidos Totais	mg/L	22	96	36	63	67	11	37					
Sólidos Totais Suspensos	mg/L	4	3	19	23	10	4	8					
Sólidos Totais Dissolvidos	mg/L	18	93	17	40	57	7	29					
Turbidez	uT (NTU)	4	12	9	36	14	8	6					
Cor aparente	uH (PtCo)	19	72	84	240	116	86	79					
Cor real	uH (PtCo)	9	42	41	74	57	51	49					
Oxigênio Dissolvido	mg/L O ₂	5,64	7,65	6,94	7,52	8,72	8,03	7,44					
DQO	mg/L O ₂	9	5	9	20	< 5	< 5	27					
DBO ₅ 20 $^{\circ}\text{C}$	mg/L O ₂	< 1	< 1	1,6	2,0	< 1,0	1,4	3,0					
Cloreto	mg/L Cl ⁻	4,0	5,7	5,4	3,7	4,3	3,4	8,2					
Fosfato	mg/L P-PO ₄	0,010	0,012	0,008	0,015	0,018	0,029	0,012					
Potássio	mg/L K	< 0,1	0,87	1,57	0,67	1,07	1,37	2,07					
Nitrogênio Total de Kjeldahl	mg/L N-NH ₃	0,85	0,86	0,15	0,78	0,84	0,88	0,69					
Nitrogênio Amoniacal	mg/L N-NH ₃	0,283	0,138	0,13	0,08	0,111	0,138	0,161					
Nitrogênio Orgânico	mg/L N-NH ₃	0,567	0,722	0,02	0,70	0,729	0,742	0,529					
Nitrogênio Nitrato	mg/L N-NO ₃	0,391	0,807	0,441	0,771	0,852	0,923	2,351					
Nitrogênio Nitrito	mg/L N-NO ₂	0,009	0,020	0,016	0,005	0,026	0,022	0,050					
Nitrogênio Total	mg/L N	1,25	1,68	0,60	1,56	1,72	1,83	3,09					
Óleos e Graxas	mg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10					
EXAME BACTERIOLÓGICO													
Coliformes totais	NMP/100 mL	14	5	8	10	10	35	120					
Coliformes fecais	NMP/100 mL	12	3	7	18	8	18	100					

NMP: número mais provável

uH: unidade internacional Hanzen de cor

uT (NTU): unidade nefelométrica de turbidez

3.3 Produção de Água

Devido à pequena área, a EERP não tem como principal atributo o "serviço de produção de água". No entanto, está localizada numa região cuja precipitação média anual é de 1.529 mm (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 2006) e inserida na microbacia do córrego da Serraria, cuja área é de 2.618 ha; portanto, com elevado potencial de produção hídrica. A fim de se ter uma noção desse potencial, obteve-se a produção de água da área nos dias 03 e 04 de maio. Em virtude de dificuldades operacionais não foi possível medir a vazão na foz da microbacia, no ponto P8. Para contornar este problema somou-se as vazões dos cursos d'água nos pontos P4, P5, P6 e P7, constituindo-se na maior parte da rede de drenagem. O volume de água correspondeu a 313 L/s ou, aproximadamente, 27.000 m³/dia. Considerando esse como um valor médio, a microbacia pode produzir anualmente cerca de 9.855.000 m³ de água. A média do consumo per capita de água para o município de São Paulo, de acordo com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP (2006), é de 200 litros/habitantes/dia. Usando este valor como referência, a microbacia do córrego da Serraria teria condições de suprir 135.000 pessoas anualmente.

É interessante também conhecer a disponibilidade hídrica natural do principal curso d'água que atravessa a unidade. Para tanto foi estimada a vazão mínima anual de sete dias consecutivos e período de retorno de dez anos (Q_{7,10}) do mesmo. A microbacia do córrego da Serraria apresentou Q_{7,10} de 69 L/s, o qual permitiria suprir numa situação extrema uma população de 30.000 pessoas.

4 CONCLUSÕES

Os cursos d'água que influenciam diretamente a EERP são o córrego da Serraria e o córrego do Horto. Portanto, devem ser considerados estratégicos para a sua conservação. Mesmo não apresentando níveis comprometedores das características de qualidade da água estudadas, é recomendado que as microbacias a montante dos pontos P1, P2, P3 e P4 sejam incluídas na Zona de Amortecimento da UC.

Tanto a produção de água estimada a partir de medições de vazão no campo, quanto a disponibilidade hídrica calculada pelo modelo DAEE, indicam que mesmo numa situação de estiagem severa o córrego da Serraria apresenta condições para atender a demanda por água pela Estação e seu entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Programa de uso racional da água**. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db=>. Acesso em: 8 ago. 2006.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB. **Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2004**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/relatorios.asp>>. Acesso em: 5 set. 2006.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. Regionalização hidrológica no Estado de São Paulo. **Revista Águas e Energia Elétrica**, São Paulo, v. 14, p. 5-10, 1988.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Banco de dados climáticos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.bdclima.cnpem.embrapa.br>>. Acesso em: 18 jul. 2006.

GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O. **Roteiro metodológico de planejamento: parque nacional, reserva biológica, estação ecológica**. Brasília, DF: Del Rey, 2002. 135 p.

GALINA, M. H. **Mudanças climáticas de curto prazo: tendência dos regimes térmicos e hídricos e do balanço hídrico nos municípios de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente (SP) no período de 1969-2001**. 2002. 221 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

SOUZA, L. F. S. de *et al.* Diagnóstico da hidrologia superficial da Estação Ecológica de Ribeirão Preto como contribuição à elaboração de seu plano de manejo.

IMPLEMENTAÇÃO do RAPPAM em unidades de conservação do Instituto Florestal e da Fundação Florestal de São Paulo. São Paulo: WWF-Brasil, 200-. 42 p.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP:** bases para conservação. 2003. 221 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SISTEMA Nacional de Unidades de Conservação - SNUC; lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. 5. ed. aum. Brasília: Ministério do Meio ambiente - MMA: Secretaria de Biodiversidade e Florestas - SBF, 2004. 56 p.

SOUZA, A. D. G.; TUNDISI, J. G. Hidrogeochemical comparative study of the Jaú and Jacaré-Guaçu river watersheds, São Paulo, Brazil. **Rev. Bras. Biol.**, São Carlos, v. 60, n. 4, p. 563-570, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbbio/v60n4/3901.pdf>>. Acesso em: 8 nov. 2001.

ESTUDOS PLUVIOMÉTRICOS NA REGIÃO DO PARQUE ESTADUAL DAS FURNAS DO BOM JESUS, SP

Alexandre VIOTTO¹
Valdir de CICCO²
Francisco Carlos Soriano ARCOVA³
Maurício RANZINI³
João Batista Amaro dos SANTOS⁴

1 INTRODUÇÃO

O Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus - PEFBJ localiza-se na macro-região de Ribeirão Preto e Franca, no extremo nordeste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Estado de Minas Gerais. Está inserido na bacia hidrográfica do Sapucaí Mirim/Grande, definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 8 - UGRHI 8. Esta bacia possui aproximadamente 9.166 km² de extensão territorial e é formada principalmente pela bacia do rio Sapucaí e seus tributários, além de porções de áreas drenadas diretamente para o rio Grande (Comitê..., 2000).

A história recente de ocupação dessa região iniciou-se na segunda metade do século XIX com o desmatamento de florestas naturais para o estabelecimento da cultura cafeeira. Atualmente, essa cultura ainda é importante, mas divide espaço com outras atividades agropecuárias, com destaque para a cana-de-açúcar, a fruticultura, a soja e a pecuária (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, 2007). A criação do PEFBJ, uma unidade de conservação de proteção integral, foi importante como reserva ecológica na região, mas essa área sofre muitas pressões externas. Estas ameaçam o seu equilíbrio físico-biótico e, portanto, colocam em risco as espécies animais e vegetais existentes no parque.

Recentemente, o Instituto Florestal, órgão que administra esta unidade de conservação, deu início à elaboração de seu plano de manejo. Um dos estudos que está sendo desenvolvido é o de hidrologia. Neste contexto, o estudo do ritmo das precipitações é de fundamental importância.

O objetivo do presente trabalho foi estudar as precipitações pluviométricas na região do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus visando identificar sua dinâmica, distribuição sazonal e evolução em uma série histórica considerável, assim como uma comparação das tendências extraídas na análise da série histórica com a média do Estado de São Paulo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O PEFBJ localiza-se no município de Pedregulho, Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas LAT 20° 15' 35" e 20° 11' 20" S e LONG 47° 27' 55" e 47° 23' 55" W (FIGURA 1). Possui uma área de 2069,06 ha e está inserido na microbacia do rio Bom Jesus. Apresenta altitudes variando de 950 a 1060 metros e, segundo a classificação de Köppen, o clima é Cwa, quente e úmido com inverno seco.

(1) Acadêmico do curso de Geografia da Universidade de São Paulo. Bolsista FUNDAP. E-mail: ale_viotto@yahoo.com.br

(2) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(3) Co-orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Colaborador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

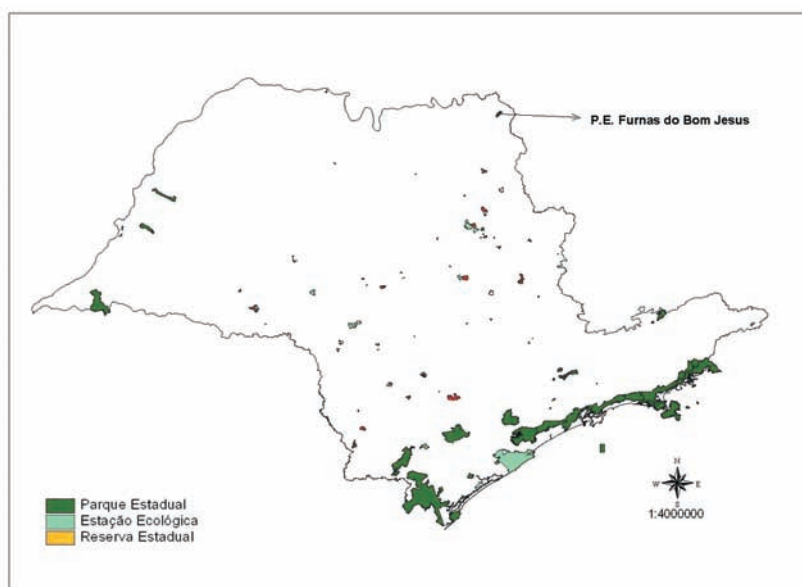


FIGURA 1 ‘ Localização do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus.

Para o estudo das precipitações foram utilizados os dados obtidos através de leituras diárias de um pluviômetro do Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, localizado na sede da Fazenda Chapadão, entre as coordenadas UTM: 242.250N e 7.762.300E. As leituras foram realizadas todas as manhãs, entre as 6:30 e 7:00 horas. Este levantamento era comparado constantemente com o da Estação de Trem Mogiana de Pedregulho, localizada ao lado da sede da Fazenda Chapadão, e as leituras mostravam-se bastante semelhantes. Os dados obtidos neste local foram utilizados no presente trabalho, por se tratar de uma série histórica muito expressiva (1905 a 2005). O DAEE possui uma rede de cinco postos pluviométricos no município, porém as séries históricas são menores e para alguns períodos não há consistência dos dados.

Com o auxílio de uma planilha eletrônica (Excel 97), foram realizados os seguintes procedimentos:

- ‘ avaliação temporal da série histórica com os totais pluviométricos anuais;
- ‘ cálculos das precipitações mensais para caracterização sazonal; e
- ‘ análise dos dados agrupados em séries decenais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação média anual da série histórica foi de 1753,6 mm e pode ser considerada elevada se comparada com a média do Estado de São Paulo que é de 1360 mm (Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE, 2007). As precipitações anuais mostraram-se bastante variáveis ao longo do tempo (FIGURA 2). Os maiores totais anuais ocorreram nos anos de 1991 (2517 mm) e 1992 (2557 mm). Os anos de 1983, 1989 e 1995 também apresentaram elevados índices de precipitação, 2421 mm, 2350 mm e 2374 mm, respectivamente. As menores médias anuais ocorreram nos anos de 1908 (1156 mm), 1915 (1064 mm) e 1963 (1024 mm). A amplitude máxima foi de 1533 mm (2557 mm em 1992 e 1024 mm em 1963).

Observou-se uma tendência positiva dos totais precipitados ao longo dos anos, corroborando com o estudo de Sant’anna Neto (1995) que verificou um aumento dos índices anuais de chuva para todo o Estado de São Paulo, não prevalecendo esta constatação para áreas com relevo mais elevado. Pellegrino (1995) e Back (2001) identificaram, respectivamente, para Piracicaba e o Estado de Santa Catarina, tendências significativas de aumento de precipitação total anual em séries históricas de 45 anos e 75 anos. Maia & Pitton (2005) constataram também que na área urbano-rural de Ribeirão Preto as chuvas estão aumentando significativamente.

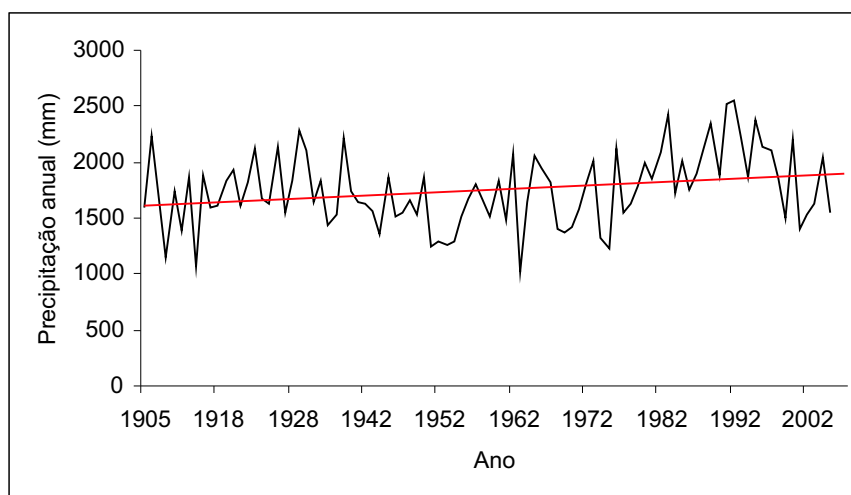


FIGURA 2 ‘ Variação da precipitação anual e linha de tendência ao longo da série histórica de 1905 a 2005.

Quanto à época de ocorrência das chuvas, podem ser caracterizados dois períodos distintos: um período chuvoso, que se estende de outubro a março e representa 85% do total anual, e um período seco, compreendendo os meses de abril a setembro (FIGURA 3). Janeiro foi o mês com o maior índice pluviométrico, com valor médio de 335 mm, enquanto julho foi o mês com menor média pluviométrica, apenas 16,3 mm.

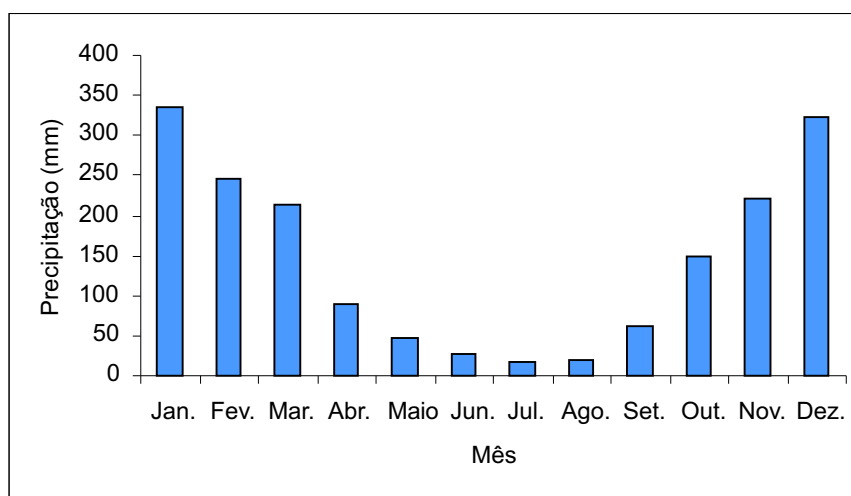


FIGURA 3 ‘ Distribuição da precipitação média mensal ao longo da série histórica de 1905 a 2005.

No entanto, o aumento da precipitação verificado por Sant’Anna Neto (1995) não ocorre de forma linear pois, ao analisarmos a evolução da precipitação com os dados agrupados em intervalos de 10 em 10 anos verifica-se que a variação persiste, apresentando alguns períodos mais chuvosos e outros mais secos. A partir da década de 60 observa-se um aumento gradativo na precipitação, ressaltando que nas duas últimas décadas o total precipitado ultrapassa 2000 mm (FIGURA 4).

Em algumas décadas, ocorrem estações secas muito pronunciadas com um total de chuvas nos três meses mais secos (junho, julho e agosto) inferior a 40,0 mm, como no caso do período entre 1942 e 1951, onde o total foi de apenas 25,8 mm.

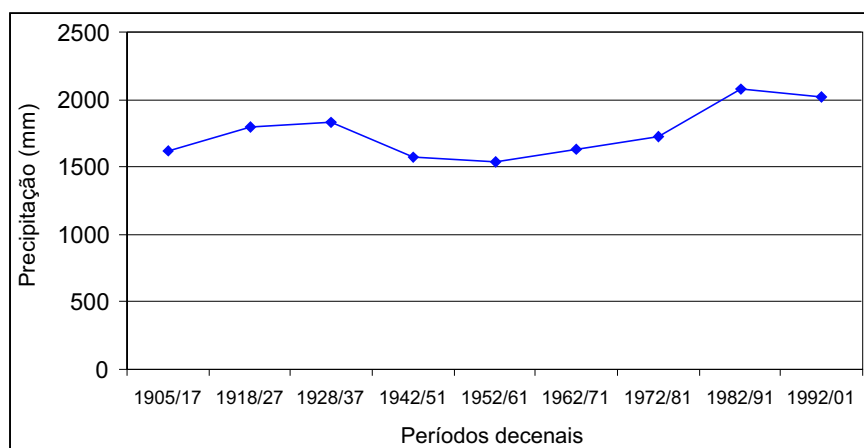


FIGURA 4 ' Variação da precipitação em períodos decenais.

4 CONCLUSÕES

Existe, na região do PEFBJ, uma delimitação bem clara em relação ao período seco e ao período chuvoso, indicando uma forte sazonalidade. Observou-se uma tendência de aumento da precipitação pluviométrica, porém esse aumento não ocorreu de forma gradativa, mas sim com grandes variações. Essa variação é intrínseca aos elementos que compõem o clima, sendo a precipitação um de seus principais fatores.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Geógrafo Henrique Paulo Barbosa de Souza pela concessão dos dados utilizados neste trabalho e pela atenção dispensada aos autores; ao Instituto Florestal pelas condições materiais e suporte de pesquisa. E, em especial, ao Eng. Agr. Sérgio Rocha Lima Diehl da Casa da Agricultura de Pedregulho e à Eng. Agr. Norma Rahal Pinzan responsável pelo Parque Estadual das Furnas de Bom Jesus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACK, A. J. Aplicação de análises estatísticas para identificação de tendências climáticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 36, n. 5, p. 717-726, 2005.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SAPUCAÍ-MIRIM/GRANDE. **Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica Sapucaí-Mirim/Grande**. Relatório IPT n. 40.672: Relatório Zero“. São Paulo, 2000. 138 p. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-SMG/238/relsmgseg.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2007.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA DO ESTADO DE SÃO PAULO - DAEE. Apresenta informações sobre dados pluviométricos dos municípios paulistas. Disponível em: <<http://sigrh.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 mar. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Uso e cobertura das terras na região nordeste do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.nordestesp.cnpm.embrapa.br/conteúdo/AreaEstudo.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2007.

VIOTTO, A. *et al.* Estudos pluviométricos na região do Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, SP.

MAIA, D. C.; PITTON, S. E. C. Tendência das chuvas na cidade de Ribeirão Preto-SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 123-129.

PELLEGRINO, G. Q. **Análise espaço-temporal de dados hidrológicos da bacia do rio Piracicaba.** 1995. 117 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no Estado de São Paulo:** contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. 1995. 194 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS DO MEIO FÍSICO GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SOLOS NA DISTRIBUIÇÃO DE CERRADO E FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ANGATUBA, SP¹

Inaya Fukai MODLER²
Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS³
Marcio ROSSI⁴

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Estacional Semidecidual - FES e o Cerrado, por necessitarem de semelhantes condições abióticas, ocorrem associadas nas regiões da depressão periférica paulista, a oeste do planalto atlântico e no sudoeste do planalto ocidental. Há raros estudos que abordam a influência das condições abióticas na distribuição entre a FES e Cerrado, localmente.

Conforme Tannus (2004), para o Cerrado são considerados e debatidos atualmente quatro elementos reguladores e/ou geradores. A primeira abordagem considera o fogo como regulador e gerador original do Cerrado. Porém, para Rossi *et al.* (2005) esta abordagem não explica como áreas submetidas similarmente ao fogo regeneram ora em FES ora em Cerrado. A segunda e a terceira abordagem consideram o solo como regulador. A Segunda abordagem associa a ocorrência de Cerrado a um padrão edáfico determinado por grande profundidade, boa drenagem, acidez elevada e distrofismo. A terceira aponta para determinados elementos do solo: ou um inadequado suprimento de nutrientes essenciais ou a existência de altos níveis de Al trocável no solo. Estudos recentes apontam para a convergência destas teorias, uma vez que a presença do Al trocável, se refere a uma expressão da toxicidade intrínseca às plantas e à saturação dos sítios de troca catiônica, que influencia na disponibilidade de outros elementos no solo (Rossi *et al.*, 2005).

Para Veloso (1992) as características edáficas, associadas à litologia, influenciariam no porte das FES de forma que nas áreas tropicais esta se apresentaria porte médio relacionado, em geral, a solos areníticos distróficos e nas áreas subtropicais apresentaria fanerófitos de grande porte por revestirem solos basálticos eutróficos.

Trabalhos recentes (Rossi *et al.*, 2005) apontam que a diferenciação de ocorrência entre Cerrado e FES pode ter como elemento regulador a disponibilidade hídrica, associada à porcentagem de argila no solo.

A Estação Ecológica de Angatuba - EEA apresenta uma superfície de 1.394,75 hectares situada no município de Angatuba (23° 24' 22" Lat. S ' 48° 20' 53" Long. W) e encontra-se entrecortada pela Floresta Estadual de Angatuba. Na EEA ocorre vegetação secundária, formada pela FES e Cerrado.

A região caracteriza-se por um clima do tipo subtropical úmido (Cfa) atuante em uma topografia suave com colinas médias que variam de 620 a 750 m de altitude.

A EEA se localiza no interior da Bacia Sedimentar do Paraná apresentando o embasamento majoritariamente arenítico da Formação Pirambóia do Grupo São Bento, predominante nos topos amplos baixos e vertentes de média a baixa declividade. Secundariamente, há a ocorrência das unidades litoestratigráficas Intrusivas Básicas Tabulares compostas por diabásio de composição argilosa e Sedimentos Aluvionares composta por sedimentos recentes indiferenciados.

2 OBJETIVOS DO TRABALHO

Este trabalho tem como objetivo entender a distribuição geográfica local das fisionomias de FES e Cerrado a partir de sua relação com os elementos do meio abiótico, geologia e geomorfologia na Estação Ecológica de Angatuba, São Paulo. Bem como, fornecer elementos que subsidiem a elaboração do plano de manejo desta unidade de conservação.

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq " Brasil.

(2) Discente do curso de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP-SP. Bolsista do CNPq.

(3) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: imattos@iflorestal.sp.gov.br

(4) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: rossi@iflorestal.sp.gov.br

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos técnicos operacionais estão calcados na obtenção de informações secundárias; na fotointerpretação; na elaboração de materiais cartográficos temáticos e de apoio; e, nas observações de campo. Para tanto, se utilizou fotografias aéreas produzidas pela BASE-Aerofotogrametria e Projetos S/A na escala 1:30.000, de 2005, Obra B-917 e as bases topográficas do ano de 1978 georreferenciada na escala 1:10.000, folhas: Ribeirão do Sargento (SF-22-Z-D-III-3-SE-A), Fazenda Capuaba (SF-22-Z-D-III-3-SO-B) e Bairro dos Leites (SF-22-Z-D-III-3-SE-C) do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo.

O mapeamento de unidades vegetais foi elaborado com base nos procedimentos adotados por Mattos (1994), utilizando-se a classificação proposta por Veloso (1992) para a FES e, para as fisionomias do Cerrado os conceitos estabelecidos por Ribeiro (1998). Como apoio na compartimentação do relevo geraram-se cartas clinográfica e hipsométrica. Os dados de solos foram obtidos por fotointerpretação, coleta e observações de campo (84 pontos) apoiados na bibliografia (Oliveira *et al.*, 1999) considerando-se a geologia e as fitofisionomias existentes na área. Os limites das unidades litoestratigráficas estabelecidas por São Paulo (1984) foram detalhados de acordo com o proposto por Soares & Fiori (1976). Para relação dos dados adaptou-se a proposta de Mattos (1994) por meio de quadro de Unidades de Paisagem.

4 RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Como resultados são apresentados os mapas de localização das unidades de paisagem e geologia (FIGURA 1), Solos e topografia (FIGURA 2); e vegetação (FIGURA 3) da Estação Ecológica de Angatuba - EEA que juntamente com informações bibliográficas e trabalhos de campo permitiram elaborar um quadro síntese (QUADRO 1) dos atributos do meio físico, englobando os atributos estudados predominantes na área e fornecendo elementos para a interpretação das relações existentes.

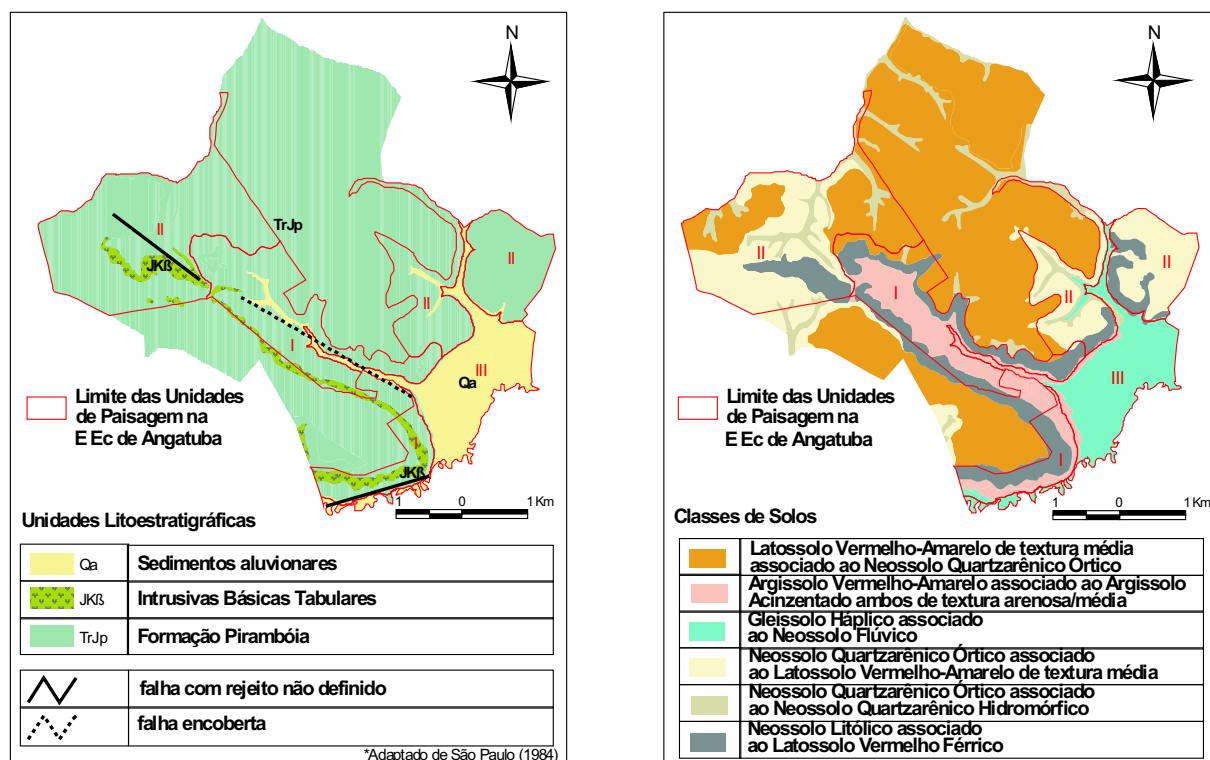


FIGURA 1 ' Mapa de unidades litoestratigráficas da EEA. FIGURA 2 ' Mapa de solos e topografia da EEA.

MODLER, I. F.; MATTOS, I. F. de A.; ROSSI, M. Influência dos elementos do meio físico geologia, geomorfologia e solos na distribuição de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Angatuba, SP.

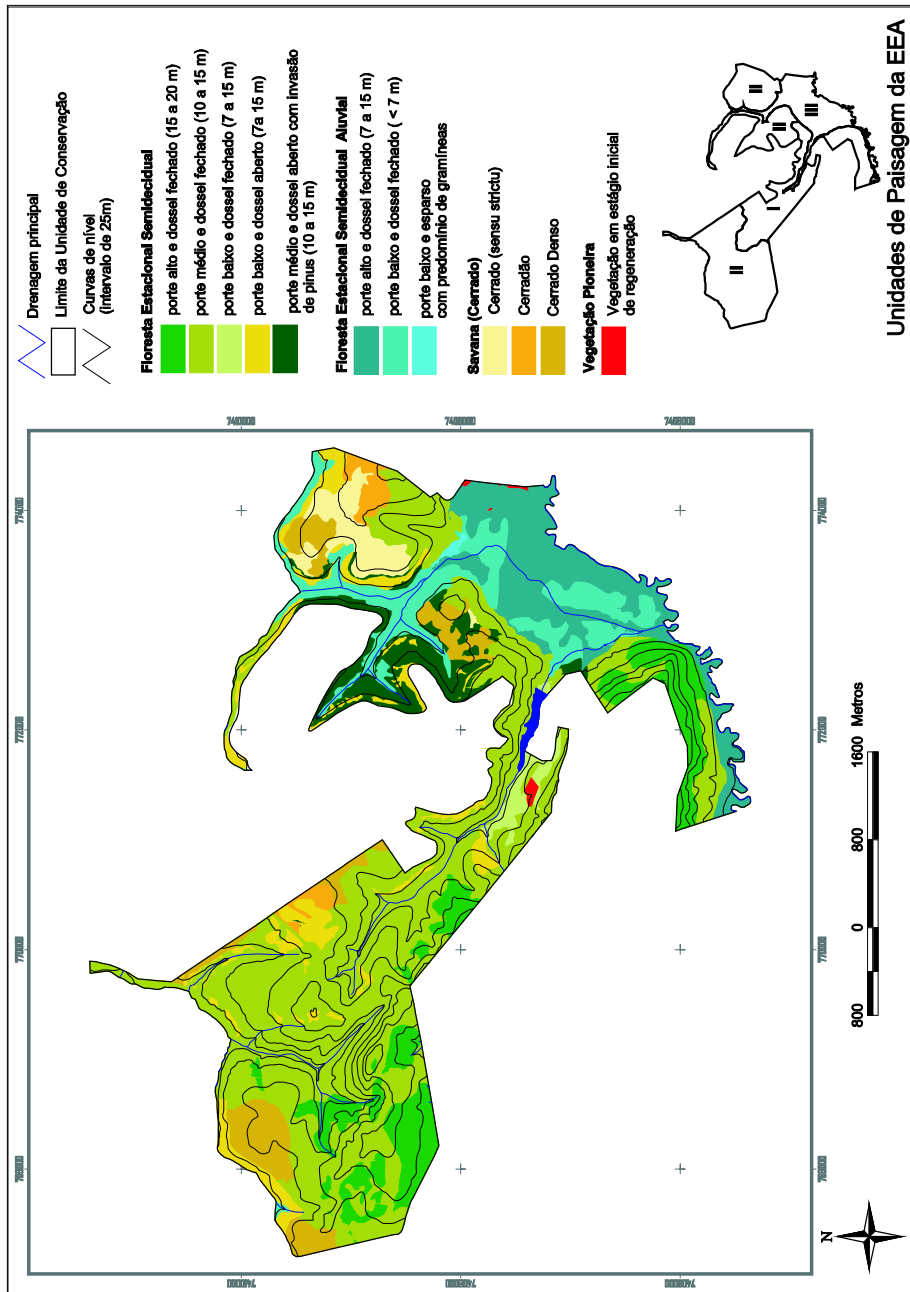


FIGURA 3 ' Mapa de Vegetação e esquema de Unidades de Paisagem da EEA.

QUADRO 1 - Síntese das características do meio físico/vegetação da Estação Ecológica de Angatuba, SP.

Unidades de Paisagem	Geo-cronologia		Morfo-estrutura	Formas de Relevô			Solos e cobertura detritica	Litologia Dominante	Vegetação
	Era	Período		Modelado Dominante	Altimetria	Declividade Dominante			
I	Mesozóica	Cretáceo Inferior	Grupo São Bento	Formas assimétricas e alongadas. Escarpas dissecadas mais abruptas e definidas nas cabeceiras de drenagem; perfis de vertentes contínuos, retilíneos e íngremes. O padrão de drenagem é subdendrítico de média a alta densidade	600 a 750 m	Apresenta ocorrência significativa de declividades maiores que 25%. Declividade de 7° a 17° presente em mais de 55% da área, seguida de declividade de 17° a 25° (18%)	Alteração argilosa e muito argilosa, Neossolos Litólicos e localmente Latossolos Vermelhos férricos	Suites básicas - diques e sills básicos, predomínio de diábasio	- Predomínio de Floresta Estacional Semidecidual de porte elevado e denso
II				Colinas médias com topos convexos amplos. Perfil de vertentes contínuos, com segmentos retilíneos. Vales erosivos abertos e bem marcados no relevo. O padrão de drenagem é subdendrítico de média densidade	600 a 800 m	Declividade de 7° a 17° presente em mais de 35% da área, seguido de declividade de 3° a 7° (34%)	Alteração arenosa e areno-argilosos. Nos topos: Latossolo Vermelho-Amarelo textura média e Neossolo Quartzarênico. Nas vertentes: Argissolo Vermelho-Amarelo	Fm. Pirambóia -Arenitos finos a médios com matriz silícea argilosa estratificada cruzada de médio a grande porte, cor vermelho-claro	- Predomínio de Floresta Estacional Semidecidual de porte médio a baixo - Cerrado Denso (com invasão de Pinus) - Cerrado - Cerrado
III				Terrenos planos e inclinados em direção ao rio. Planície de inundação, terraços baixos, canais abandonados e alagadiços. Podem apresentar margens abruptas, devido à erosão lateral do canal	Inferiores a 625 m. Terraços elevados de 1 a 2 metros	Mais de 90% da área dominada por declividade de 0° a 3°. Apresenta baixa ocorrência de outras declividades	Gleissolo Háptico, Gleissolo Melânico, Neossolo Flúvico. Neossolo Quartzarênico e Hidromórfico	Depósitos aluviais - areias e argilas retrabalhadas; conglomerados na base	- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação periódica
	Cenozóico		Bacias Sedimentares						
	Holoceno								
	Jurássico-Trássico		Grupo São Bento						

MODLER, I. F.; MATTOS, I. F. de A.; ROSSI, M. Influência dos elementos do meio físico geologia, geomorfologia e solos na distribuição de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Angatuba, SP.

A unidade Intrusivas Básicas Tabulares se associa a uma porção pequena de vertentes e pequenos vales, de média e alta declividade (FIGURA 1). Sua área de ocorrência em forma tabular se destaca altitudinalmente na paisagem, apresentando um desnível positivo no relevo de aprox. 50 m.

Os Sedimentos Aluvionares gerados a partir dos processos fluviais recentes formam as planícies fluviais da sub-bacia do Rio Guareí e se estende por seu afluente Ribeirão da Água Bonita no interior da EEA.

Há o predomínio da FES de porte arbóreo médio (10 a 15 m) e denso na EEA ocorrendo indiscriminadamente nas áreas de influência das intrusivas básicas e ao longo da Formação Pirambóia (FIGURA 3). O predomínio do porte arbóreo médio denota o processo de regeneração em que se encontra a área da EEA. Secundariamente, há as fisionomias de porte arbóreo alto (15 a 20 m) e denso, porte arbóreo médio aberto e porte arbóreo baixo (7 a 15 m) aberto. Verificou-se que as fisionomias de porte alto e denso ocorrem associadas e situam-se, preferencialmente, em situação de vale e vertente no interior de áreas dominadas por intrusivas básicas, que denotam um solo mais fértil e, por apresentarem uma maior porcentagem de argila, mais úmido, o que pode ter influência na configuração desta fisionomia. Estes resultados vão ao encontro das idéias propostas por Veloso (1992) quanto à variação de porte das Florestas Estacionais Semidecíduais, à medida que o diabásio se assemelha mineralogicamente ao basalto. Esta fisionomia ocorre em áreas de predominância de Neossolos Litólicos, tanto de diabásio quanto de arenito, provavelmente associada à disponibilidade hídrica que se acumula nesses materiais porosos e fraturados. Ocorrem também, sobre material com menor retenção hídrica, mas sempre em eixos de drenagem e vertentes com porte menor.

Foram encontradas ocorrências de fisionomias de Cerrado (senso stricto), Cerradão e Cerrado Denso em manchas associadas localizadas em materiais mais pobres em nutrientes, arenosos e com baixa disponibilidade hídrica nos topos amplos da Formação Pirambóia, ocorrendo indiferenciadamente em Latossolos Vermelhos de textura média e Neossolos Quartzarêncos.

A FES Aluvial, sob influência do lençol freático, cobre os terraços aluviais do Rio Guareí e seus afluentes principais dentro da Unidade de Conservação (FIGURA 2).

Aparentemente, a ocorrência das florestas está mais associada à disponibilidade de água do que à textura e à presença de nutrientes do solo corroborando os resultados obtidos por Rossi *et al.* (2005).

5 CONCLUSÕES

No geral, os topos amplos baixos são ocupados por vegetação de Cerrado e suas variações. Nas vertentes e fundos de vale ocorrem florestas e suas variações. Nas áreas de influência de intrusivas básicas se verifica um predomínio da FES de porte alto e denso.

A distribuição das formações vegetais naturais no local parece estar associada à distribuição e permanência da água no sistema solo do que à textura ou granulometria de suas camadas ou horizontes, já que a fertilidade no geral apresenta-se pobre, exceção às planícies fluviais que apresentam materiais diversos. A análise dos mapas aponta para uma relação entre a disponibilidade hídrica com a situação geomorfológica e o embasamento litológico.

6 AGRADECIMENTOS

Aos geógrafos Hubert Bayer Costa e Amanda de F. Martin Catarucci pelo auxílio no georreferenciamento e confecção das cartas temáticas de apoio e a Engenheira Florestal Paula G. Haack pela versão do resumo para a língua inglesa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MATTOS, I. F. A. **A fisionomia vegetal e suas relações com o meio físico na definição das unidades de paisagem na alta bacia do rio Turvo-SP.** 1994. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

MODLER, I. F.; MATTOS, I. F. de A.; ROSSI, M. Influência dos elementos do meio físico geologia, geomorfologia e solos na distribuição de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Angatuba, SP.

OLIVEIRA, J. B. *et al.* **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida.** Campinas: Instituto Agrônômico: Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. v. 1.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora.** Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 1998. p. 87-166.

ROSSI, M. *et al.* Relação solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 45-61, 2005.

SÃO PAULO (Estado). **Mapa geológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: DAEE/UNESP, 1984. 1:250.000.

SOARES, P. C.; FIORI, A. P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em geologia. **Not. Geomorfol.** Campinas, v. 16, n. 32, p. 71-104, 1976.

TANNUS, R. N. **Funcionalidade e sazonalidade sobre cerrado e sobre ecótono floresta-cerrado: uma investigação com dados micrometeorológicos de energia e CO₂.** 2004. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.

VELOSO, H. P. Sistema fitogeográfico. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. p. 8-38. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1).

INTERCEPTAÇÃO DA CHUVA EM DIFERENTES MODELOS DE PLANTIO DE RESTAURAÇÃO DE MATA CILIAR EM REGIÃO DE CERRADO¹

Karine Baldo de GÊNOVA²
Eliane Akiko HONDA³
Giselda DURIGAN^{3,4}

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a conservação e a recuperação da cobertura florestal ao longo dos rios é relativamente recente no Brasil e tem sido objeto de discussões amplas e freqüentes, abordando aspectos técnicos, científicos, conservacionistas e da legislação correlata.

A legislação brasileira protege, de forma permanente, uma faixa de terra e o ecossistema a ela associado, cuja largura mínima deve ser de 30 m ao longo dos rios. De fato, essas áreas têm características ecológicas e hidrológicas distintas, que justificam um tratamento diferenciado dos demais terrenos, mediante a extensa gama de influências que esta faixa exerce sobre os corpos de água, tanto do ponto de vista biótico quanto abiótico.

Espera-se, portanto, que as florestas ciliares plantadas venham, após algum tempo, a oferecer os mesmos benefícios atribuídos às matas ciliares naturais.

A reconhecida importância do ecossistema ripário tem motivado ações e pesquisas visando facilitar a sua restauração, que trouxeram avanços significativos no conhecimento sobre o assunto em anos recentes, destacando-se obras de síntese, como Rodrigues & Leitão Filho (2000), Ribeiro *et al.* (2001), Kageyama *et al.* (2003), e Galvão & Silva (2005). Porém, faltam análises hidrológicas para os plantios experimentais de restauração, que possam testar a sua eficácia em proteger os recursos hídricos. Faltam também estudos que demonstrem as relações ecológicas entre a floresta plantada e o ambiente, que possam prever o futuro dos plantios de restauração e compreender os fatores determinantes do êxito dos processos naturais de sucessão, que poderão assegurar a perpetuidade das florestas formadas.

Os estudos já realizados em florestas naturais sobre o assunto mostram que a interceptação gira em torno de 80% do balanço hídrico anual (Lima & Nicolielo, 1983; Cicco *et al.*, 1986/1988; Fujieda *et al.*, 1997; Arcova *et al.*, 2003; Oliveira Júnior & Dias, 2005) e que quanto maior a biomassa da vegetação em uma bacia hidrográfica, maior é a chance da água interagir com a folhagem, aumentando a interceptação e diminuindo a quantidade de chuva que chega ao solo. Por conseqüência, menor será a vazão da bacia hidrográfica. De fato, após extensa revisão bibliográfica, Bosh & Hewlett (1982) verificaram o aumento da produção hídrica após execução de operações silviculturais que diminuíram a cobertura florestal.

O objetivo do presente estudo foi analisar comparativamente alguns modelos de plantio de mata ciliar em região de cerrado quanto ao seu papel na interceptação da água das chuvas. Supõe-se que diferentes modelos de plantio resultarão em taxas distintas de interceptação, com reflexos sobre a função protetora da floresta.

2 MATERIALE MÉTODOS

A Floresta Estadual de Assis está localizada na região oeste do Estado de São Paulo, sob as coordenadas 22° 35' S e 50° 22' W, a uma altitude média de 562 m. O solo na área experimental é do tipo Neossolo Quartzarênico (Áreia Quartzosa Hidromórfica), com lençol freático superficial a pouco profundo. A área está em uma zona de transição entre os tipos climáticos Cwa e Cfa, segundo a classificação de Köppen, sujeito a geadas esporádicas, com precipitação anual média de 1.300 mm.

(1) O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq " Brasil.

(2) Discente do curso de Química Industrial da Fundação Educacional de Assis. Bolsista do CNPq.

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(4) Bolsista de produtividade do CNPq.

O plantio experimental onde foi desenvolvido o estudo foi instalado em 1989, ocupando uma área de 16.308 m², em torno das nascentes e ao longo da margem direita da água do Barro Preto, pequeno tributário da Bacia do Paranapanema. As parcelas estão distribuídas dentro dos limites da faixa de preservação permanente estabelecida pela lei (30 m).

As técnicas de preparo de solo, de plantio e de condução das mudas foram descritas por Durigan & Silveira (1999), que efetuaram análise comparativa dos modelos de plantio aos nove anos, sob o ponto de vista da sobrevivência e crescimento das árvores.

Embora o plantio experimental compreendesse nove tratamentos, foram analisados no presente estudo apenas quatro, descritos a seguir:

- 1” Plantio puro de *Tapirira guianensis* Aubl.
- 2” Plantio puro de *Anadenanthera falcata* (Benth.) Speg.
- 3” Plantio puro de *Pinus elliottii* Engelm var. *densa* Little & Dormann.
- 4” Plantio misto com seis espécies nativas de matas ciliares em região de cerrado, organizadas em módulos sucessionais.

Cada um dos tratamentos foi caracterizado estruturalmente, visando correlacionar os dados de interceptação com as características da floresta. Foram utilizados os seguintes descritores de estrutura: área basal; cobertura de copas, fenologia foliar, densidade de árvores plantadas sobreviventes e densidade de regenerantes.

2.1 Interceptação

A precipitação foi tomada no interior de parcelas reflorestadas e, também, em área adjacente, sem cobertura florestal, como Testemunha.

Na área aberta (testemunha), a precipitação total (P_a) foi medida em cinco pluviômetros. A precipitação interna (P_i) dos modelos florestais foi medida em dez interceptômetros por tratamento, distribuídos ao acaso e mudados de lugar após cada evento chuvoso.

Os pluviômetros e interceptômetros utilizados são recipientes de polietileno com 15 cm de profundidade e abertura superficial circular com 9,2 cm de diâmetro, fixados a 50 cm acima do nível do solo, com estacas de PVC. Os volumes de precipitação foram medidos no campo em mililitros e, com base nas dimensões do recipiente, posteriormente convertidos em altura pluviométrica através da equação (1).

$$\text{Precipitação (mm)} = \text{volume medido (ml)} \times 0,1504 \quad (1)$$

Foram efetuadas medições da água recolhida nos pluviômetros e interceptômetros em diversos eventos chuvosos, durante cinco meses, no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007.

O cálculo da interceptação foi feito segundo a equação (2).

$$\text{Interceptação (\%)} = 100 (P_a - P_i) P_a^{-1} \quad (2)$$

onde: P_a = precipitação total (mm), medida a céu aberto;
 P_i = precipitação interna (mm), medida sob o dossel.

2.2 Análise de Correlações

Efetuuou-se análise de correlações de Pearson entre as características estruturais da floresta e os dados de interceptação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização Estrutural dos Modelos de Plantio

Há uma grande variação estrutural entre os plantios comparados, em termos de área basal, densidade das árvores sobreviventes após 17 anos, cobertura de copas e deciduidade do dossel (TABELA 1), que certamente acarreta efeitos distintos sobre a água da chuva e umidade do solo.

TABELA 1 ” Densidade, área basal, cobertura de copas e deciduidade em diferentes modelos de plantio de mata ciliar, Assis, SP. DP: densidade de árvores plantadas (ind.ha⁻¹); AB: área basal (m².ha⁻¹); C: cobertura de copas (%); D: deciduidade do dossel; DR: densidade dos regenerantes (ind.ha⁻¹).

Modelo	DP	AB	C	D	DR
<i>Tapirira guianensis</i>	2222	13,3	72	Perenifólio	8547
<i>Pinus elliottii</i>	1994	63,2	78	Perenifólio	2336
Misto	1197	11,8	78	Semicaducifólio	3191
<i>Anadenanthera falcata</i>	1368	16,6	79	Caducifólio	5812
Testemunha	0	0	0	”	1766

3.2 Interceptação

A análise dos dados obtidos no período de observações (TABELA 2), aponta diferenças na retenção da água das chuvas pela copa das árvores entre diferentes tratamentos, com a maior interceptação (*Tapirira guianensis*) sendo praticamente o triplo da menor (*Anadenanthera falcata*).

TABELA 2 ” Dados de precipitação e interceptação da água das chuvas no período de 28 de agosto de 2006 a 03 de janeiro de 2007, em diferentes modelos de plantio de mata ciliar na Floresta Estadual de Assis, SP.

	Testemunha	<i>Pinus</i>	<i>Anadenanthera</i>	<i>Tapirira</i>	Misto
Precipitação Total (P _t), em mm	560,2	560,2	560,2	560,2	560,2
Precipitação Interna (P _i), em mm	560,2	410,6	495,6	391,7	487,1
Precipitação Interna (P _i), em %	0	73,3	88,5	69,9	86,9
Interceptação (%)	0	26,7	11,5	30,1	13,1

A interceptação é crescente do plantio de *Anadenanthera* para o plantio Misto, seguidos do *Pinus* e *Tapirira*, este último tendo retido em suas copas 30,1% da água das chuvas no período de estudo.

Muitos estudos indicam que as coníferas, em geral, interceptam mais água das chuvas do que as folhosas, mas nos resultados obtidos em um estudo feito por Lima (1976), foi observado que o valor médio da precipitação interna é maior em pinheiro (90,5%) do que em eucalipto (83,6%). A explicação do autor para essa conclusão foi de que a plantação de *Pinus* comparada era bastante jovem ainda, com as copas mal começando a se tocar. No presente estudo, uma folhosa (*Tapirira*) também apresentou interceptação superior à conífera, ainda que a biomassa da floresta de *Pinus* fosse muito superior. Provavelmente, fatores relacionados com a área foliar, formato e textura das folhas e, adicionalmente, a folhagem do subosque, que não foi contabilizada na avaliação de cobertura de copas, podem ter contribuído para este resultado. Não se pode descartar ainda, a hipótese de que as árvores muito mais altas do *Pinus* possibilitam a entrada de chuva lateral, aumentando a precipitação interna.

3.3 Análise de Correlações

A análise de correlações (TABELA 3) mostra que a intercepção é diretamente proporcional apenas à densidade das árvores plantadas que sobreviveram após 17 anos.

TABELA 3 ” Correlações de Pearson entre parâmetros estruturais de vegetação e intercepção da chuva em plantio de mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP.

	Intercepção (%)	AB (m ² .ha ⁻¹)	Cobertura (%)	Regenerante (ind.ha ⁻¹)	Densidade (ind.ha ⁻¹)
Intercepção (%)	1	”	”	”	”
AB (m ² .ha ⁻¹)	0,5907	1	”	”	”
Cobertura (%)	0,8404	0,4989	1	”	”
Regenerante (ind.ha ⁻¹)	0,6175	-0,2135	0,4535	1	”
Densidade (ind.ha ⁻¹)	0,9682	0,6077	0,7022	0,5495	1

Negrito: $p < 0,01$.

Embora fosse esperada uma maior intercepção no plantio de *Pinus elliottii*, com elevada área basal, indicando alta biomassa, foi o plantio puro de *Tapirira guianensis* que interceptou a maior porcentagem de água da chuva (TABELA 2). Não se constatou correlação significativa entre área basal e intercepção.

A correlação direta entre intercepção e biomassa correntemente mencionada na literatura pode ser válida apenas quando são comparadas florestas com composição florística semelhante, em que a cobertura do dossel é diretamente proporcional à biomassa.

Entre os parâmetros estruturais, a densidade de árvores foi o fator mais estreitamente relacionado com a retenção da água das chuvas e a menor umidade do solo. Constatou-se também que, nos dois tratamentos em que as árvores são perenifólias, há maior intercepção da chuva.

4 CONCLUSÕES

Com base nas análises de intercepção da chuva, comprovou-se a hipótese de que modelos de plantio baseados em diferentes espécies arbóreas exercem função consideravelmente distinta nos processos hidrológicos, especialmente pela grande diferença na intercepção da água das chuvas. A quantidade de chuva interceptada não está diretamente relacionada com a biomassa da floresta, uma vez que a maior retenção de água pelas copas foi observada no plantio puro de *Tapirira guianensis* e não no plantio de *Pinus*, cuja biomassa é muito superior à dos plantios com essências nativas. Para uma precipitação média anual de 1.300 mm, sob o plantio de *Tapirira* é como se a chuva tivesse sido de apenas 897 mm.

Aparentemente, algumas características estruturais e ecológicas do dossel interagem nos processos hidrológicos dos plantios de recuperação da mata ciliar. Maior intercepção tende a ocorrer em florestas perenifólias, especialmente naquelas com alta densidade de árvores plantadas e de regenerantes.

5 AGRADECIMENTOS

A Edison Adriano Berto e Edson Damasceno pela colaboração na coleta de amostras, e ao Eng. Florestal Antônio Carlos Galvão de Melo pela contribuição nas análises estatísticas.

GÊNOVA, K. B. de; HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Interceptação da chuva em diferentes modelos de plantio de restauração de mata ciliar em região de cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCOVA, F. C. S.; CICCO, V.; ROCHA, P. A. B. Precipitação efetiva e interceptação das chuvas por floresta de Mata Atlântica em uma microbacia experimental em Cunha - SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 257-262, 2003.

BOSCH, J. M.; HEWLETT, J. D. A review of catchment experiments to determine the effect of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 55, p. 3-23, 1982.

CICCO, V. *et al.* Interceptação das chuvas por floresta natural secundária de Mata Atlântica. **Silvic. S. Paulo**, São Paulo, v. 20/22, p. 25-30, 1986/88.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 56, p. 135-144, 1999.

FUJIEDA, M. *et al.* Hydrological processes at two subtropical forest catchments: the Serra do Mar, São Paulo, Brazil. **Journal of Hydrology**, Amsterdam, v. 196, p. 26-46, 1997.

GALVÃO, A. P. M.; SILVA, V. P. (Org.). **Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 143.

KAGEYAMA, P. Y. *et al.* (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. 340 p.

LIMA, W. P.; NICOLIELO, N. Precipitação efetiva e interceptação em florestas de pinheiros tropicais e em reserva de cerradão. **IPEF**, Piracicaba, v. 24, p. 43-46, 1983.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. C.; DIAS, H. C. T. Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 9-15, 2005.

RIBEIRO, J. P.; FONSECA, C. E. L.; SILVA, J. C. S. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Brasília, DF: Embrapa, 2001. 899 p.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: FAPESP, 2000. 320 p.

RELAÇÃO SOLO-VEGETAÇÃO NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE PAULO DE FARIA

Amanda de Fátima Martin CATARUCCI*
Isabel Fernandes de Aguiar MATTOS**
Marcio ROSSI***
Rui Marconi PFEIFER***

1 INTRODUÇÃO

Os efeitos da fragmentação dos ecossistemas são inúmeros, entre os quais o efeito borda; isolamento; diminuição dos fluxos entre os fragmentos; extinção de espécies nativas de flora e fauna; invasão de espécies exóticas; e, conseqüentemente, perda da biodiversidade. Assim, o padrão de distribuição dos remanescentes vegetais influencia diretamente na abundância e distribuição das espécies, bem como na sua biodiversidade.

Segundo Rossi *et al.* (2005), o manejo de áreas de preservação tem como instrumento importante o entendimento da relação entre solo e vegetação. Entretanto, o estabelecimento de relações diretas ou indiretas entre solo e vegetação é pouco estudado, principalmente, em áreas pouco alteradas. Como salientam os autores, o solo desempenha papel fundamental, dentre os fatores que interferem na formação e no entendimento da paisagem, uma vez que fornece suporte mecânico e nutrientes para o estabelecimento e desenvolvimento dos vegetais, além de refinar o modelado do relevo. Segundo Stranghetti (1996), as variações fisionômicas na EEPF são decorrentes de fatores edáficos e sucessionais.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho é decorrente dos levantamentos e mapeamentos de solos e de vegetação, executados para o Plano de Manejo da Estação Ecológica de Paulo de Faria e tem como objetivo correlacionar os referidos levantamentos e mapeamentos, visando obter informações de funcionamento e de especificidades entre as duas variáveis.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A Estação Ecológica de Paulo de Faria - EEPF possui 435,73 ha e localiza-se ao Norte do Estado de São Paulo, adjacente à margem esquerda do rio Grande (Represa de Água Vermelha), entre as coordenadas geográficas 19° 55" e 19° 58" S e 49° 31" a 49° 32" W.

A EEPF e seu entorno imediato, definido como as áreas das sub-bacias do Córrego Pouso Alegre e do Córrego do Baixadão, adjacentes à Unidade, ocupam, segundo Ross & Moroz (1997), a unidade morfoescultural do Planalto Ocidental Paulista e unidade morfológica do Planalto Centro Ocidental, sobre um conjunto de derrames basálticos toleíticos, intercalados por arenitos intertrapianos, da Formação Serra Geral/Grupo São Bento da Bacia do Paraná (Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, 1981a).

Segundo a classificação de Koeppen, o clima na região é do tipo Aw, tropical quente e úmido, caracterizando-se por apresentar duas estações climáticas: uma seca, de abril a setembro, com média pluviométrica de 167 mm; e, uma chuvosa, de outubro a março, com média de 978 mm. As feições climáticas são controlados por massas equatoriais e tropicais.

(*) Acadêmica do curso de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.

(**) Orientadora. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

(***) Co-orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil.

Conforme Oliveira *et al.* (1999), são encontrados Latossolos Vermelhos (LV6), eutroféricos e distroféricos, em relevo plano e suavemente ondulado, associados à Nitossolos Vermelhos eutroféricos, em relevo suave ondulado e ondulado, ambos com horizonte A moderado e chernozêmico e textura argilosa. Nas planícies aluviais, caracterizam o solo superficial como pouco desenvolvido com predominância de argila orgânica e depósito aluvionar com composição granulométrica arenosa, nos aluviões recentes.

A unidade corresponde a um fragmento da Floresta Estacional Semidecidual que, segundo a divisão fitogeográfica proposta por Rizzini (1979), pertence ao Complexo do Brasil Central, Sub-Província do Planalto Central denominada de Floresta Estacional Mesófila Semidecídua e que segundo Veloso (1991) denomina-se Floresta Estacional Semidecidual, cujo conceito ecológico desse tipo florestal está condicionado à dupla estacionalidade climática, uma tropical (intensas chuvas de verão), seguida por estiagem acentuada e outra subtropical com seca fisiológica provocada pelo frio do inverno. A porcentagem das árvores caducifólias situa-se entre 20 e 50%.

Os mapas de vegetação e solos foram elaborados a partir de fotografias aéreas em colorido natural na escala 1:30000, do vôo Citrus do ano de 2000, adaptando-se os procedimentos de Lueder (1959) e Spurr (1960), que identificaram e classificaram o relevo e a vegetação através da fotointerpretação, utilizando-se os elementos: cor; tonalidade; textura; forma; dimensão; e convergências de evidências, associados a trabalhos de campo e coleta de dados bibliográficos.

A partir desses mapas (vegetação e solos) elaboram-se dois perfis, um longitudinal, direção N-S e outro transversal, sentido L-O, na porção meridional da unidade, de maneira a visualizar o maior número de feições vegetacionais e unidades de solos correspondentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se pelas FIGURAS 1 e 2, que no interior da Estação, encontram-se muitas cabeceiras de canais pluviais que, tanto na face norte quanto na leste, drenam para a Represa Água Vermelha. Na face sul, essas cabeceiras drenam para o córrego Pouso Alegre, cujas nascentes desse córrego encontram-se fora dos limites da Unidade.

Quanto à vegetação, a ocorrência de lianas é bastante freqüente, e em alguns trechos formam densos emaranhados que dificultam a locomoção. Na época seca, em função da grande luminosidade dentro da floresta estas lianas alcançam a copa das árvores e muitas vezes, o acúmulo dessas lianas nas copas exerce uma sobrecarga, facilitando a queda de árvores na época de ventos e chuvas fortes, e provocando a abertura de clareiras.

Quanto aos solos (FIGURA 1), nota-se que na Estação Ecológica, ocorrem Latossolos (LV) nas vertentes retilíneas e topos aplainados do relevo colinoso com declives baixos (até 12%), compondo a unidade de mapeamento LV1 e LV2. Os Nitossolos (NV) ocorrem em vertentes com declives pouco mais acentuados que os latossolos e compõem as unidades de mapeamento NV1 e NV2; os Neossolos Litólicos (RL) são encontrados nas vertentes retilíneas com declividades entre 5 a 20%, vertentes escarpadas e rupturas fortes de declive, bem como nos depósitos indiferenciados de vertentes. Referem-se às unidades de mapeamento RL1 e RL2. Os Gleissolos háplicos (GX) e melânicos (GM) são desenvolvidos em várzeas, áreas deprimidas, planícies aluvionares, ou seja, locais de terras baixas, vinculadas ao excesso de água.

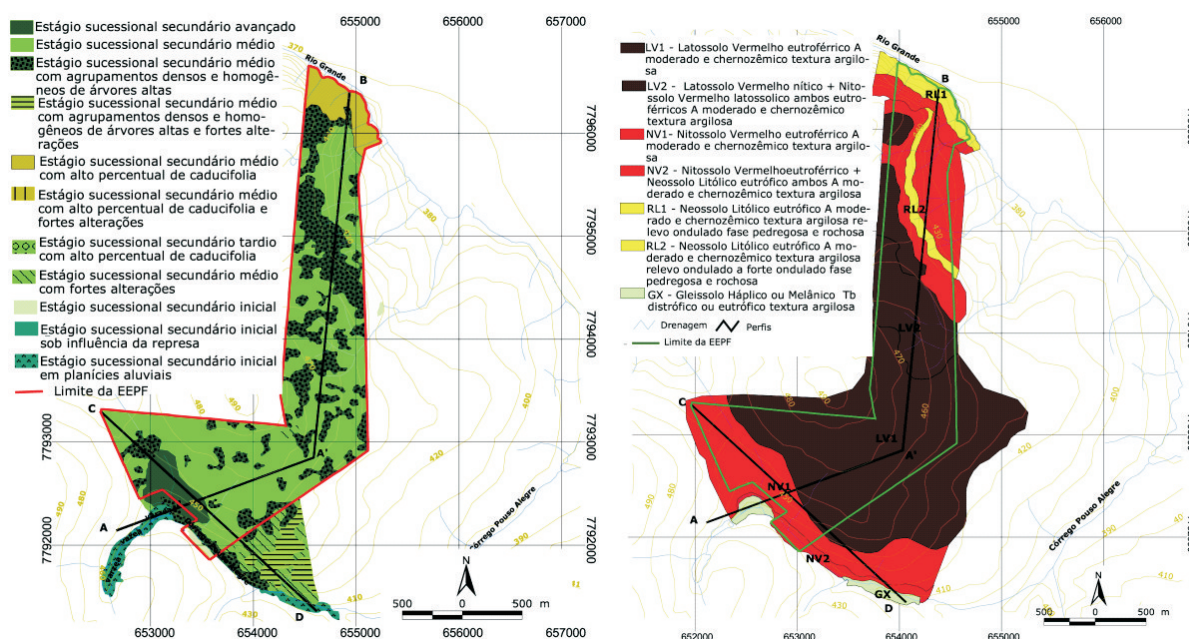


FIGURA 1 " Mapas de vegetação e solos da EEFP.

No mapeamento identificaram-se 11 tipos vegetacionais, desde estágio sucessional inicial a avançado (FIGURA 1). No estágio sucessional secundário inicial a fisionomia caracteriza-se por poucos estratos, variando de abertos a fechados, compostos por espécies herbáceas e arbustivas e árvores com alturas entre 1,5 e 8 m, ocorrendo nas planícies aluviais das microbacias dos córregos do Baixadão, Pouso Alegre e Esgoto. O estágio sucessional secundário inicial (5) ocupa as áreas adjacentes a estes córregos e à represa, sob os Gleissolos Hápticos (GX) ou Melânicos (GM), que são caracteristicamente pouco profundos e mal drenados, saturados permanentemente ou periodicamente de água.

O estágio sucessional secundário médio representa a principal fisionomia da Estação e pode ser subdividido em: estágio sucessional secundário médio com agrupamentos densos e homogêneos de árvores altas (1), estágio sucessional secundário médio (2), e o estágio sucessional médio com alto percentual de caducifólia (3 e 7).

No primeiro tipo (1) observam-se agrupamentos densos e homogêneos de árvores altas (até 25 m), principalmente, compostas de angico (*Anadenanthera macrocarpa*). Estes agrupamentos sofrem um dessecamento mais rápido que o restante da área, à medida que se vai em direção ao Rio Grande, pois o solo encontra-se em processo de formação, ou seja, raso, com grande porcentagem de cascalho e conseqüentemente, menor capacidade de armazenamento hídrico concordando com Tomasetto (2003). Observa-se que na linha de ruptura que marca a transição de solos tipo LV para NV na porção centro-norte da unidade, identificados na FIGURA 2, acompanham as feições vegetacionais de estágio sucessional secundário médio com agrupamentos densos e homogêneos de árvores altas (1) intercalados por vegetação em estágio médio de regeneração (2). Nota-se no tipo (2), que o espaçamento das árvores e pequenas clareiras refletem a retirada de madeiras no passado.

O terceiro tipo (3 e 7) é caracterizado pela alta caducifolia, porém em bom estado de conservação onde predominam os angicos (*Anadenanthera macrocarpa*), as aroeiras (*Myracrodruon urundeuva*) e os cedros-do-brejo (*Cedrela odorata*), com 12 metros de altura média, cujos troncos são finos e as raízes, superficiais. Aqui, no extremo Norte da Unidade, ocorrem os Neossolos Litólicos. A presença de predogiosidade e rochiosidade no perfil, compreendendo solos rasos, impedem a penetração do sistema radicular das plantas com disponibilidade hídrica baixa; embora apresentem boa reserva de nutrientes.

O estágio sucessional secundário avançado (4) caracteriza-se por vegetação com fisionomia florestal fechada, com árvores ultrapassando 10 m de altura e copas horizontalmente amplas. Situa-se próxima de um curso d'água intermitente, representando uma área mais úmida, ocorrendo indivíduos de jequitibás (*Cariniana estrellensis*), cedro (*Cedrela fissilis*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), entre outras.

Tanto na FIGURA 2 como na FIGURA 3, é possível observar que o estágio sucessional secundário avançado ocorrem atrelados aos Nitossolos. Esses solos apresentam alto potencial de nutrientes devido a soma de bases elevadas, conferindo-lhe riqueza em nutrientes e ferro, e elevada disponibilidade hídrica.

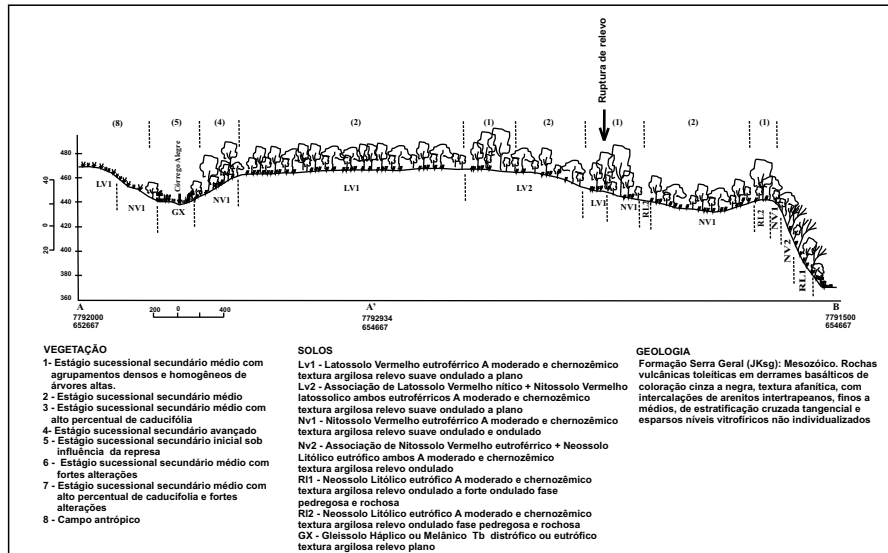


FIGURA 2 " Perfil longitudinal, na direção N-S, da EEPF.

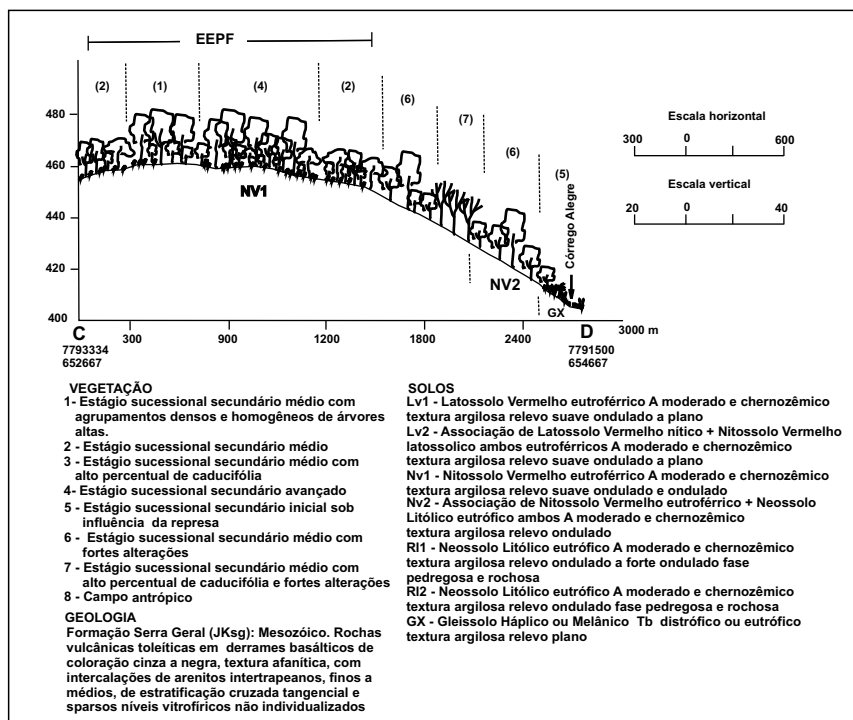


FIGURA 3 " Perfil transversal, na direção L-O, da EEPF.

5 CONCLUSÃO

O tipo de vegetação, quanto ao porte e estágio sucessional, apresenta vinculação com os solos e seus atributos, principalmente em função da retenção de água, profundidade e disponibilidade de nutrientes. Assim, de maneira geral, o estágio sucessional secundário avançado (4), que apresenta fisionomia florestal fechada, com árvores ultrapassando 10 m de altura e copas horizontalmente amplas, ocorre sobre Nitossolos, que possuem grande disponibilidade hídrica e de nutrientes. Sobre os Latossolos ocorre a vegetação em estágio secundário médio (2) e com agrupamentos densos e homogêneos de árvores altas (1). A vegetação que apresenta alta caducifolia (3 e 7), com predomínio de angicos, aroreiras e cedros-do-brejo, ocorrem sobre os Neossolos Litólicos, que compreendem solos rasos, com baixa disponibilidade hídrica. E finalmente, sobre os Gleissolos, tipicamente pouco profundos e mal drenados, saturados permanentemente ou periodicamente de água, ocorre o estágio sucessional secundário inicial sob influência dos canais de drenagem (Córrego Alegre, Córrego do Esgoto e Represa Água Vermelha), cuja fisionomia caracteriza-se por poucos estratos, abertos ou fechados, compostos por espécies herbáceas e arbustivas e árvores com alturas entre 1,5 e 8 m, adaptadas às áreas mais úmidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981a. Escala 1.500.000. (Publicação IPT, 1184).
- _____. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981b. Escala 1.500.000. (Publicação IPT, 1183).
- LUEDER, D. R. **Aerial photographic interpretation: principles and applications**. New York: MacGraw-Hill, 1959. 462 p.
- OLIVEIRA, J. B. de *et al.* **Mapa pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. Escala 1:500.000.
- RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil** – aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo: HUCITEC: EDUSP, 1979. v. 1-2, 375 p.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia; Departamento de Geografia; FFLCH/USP: Laboratório de Cartografia Geotécnica; Geologia Aplicada: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, 1997. 64 p. Escala 1:500.000. (Mapas e Relatório).
- ROSSI, M. *et al.* Relação solos/vegetação em área natural no Parque Estadual de Porto Ferreira, São Paulo. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 45-61, 2005.
- STRANGHETTI, V. **Levantamento florístico das espécies vasculares de uma floresta estacional, no Norte do estado de São Paulo, Estação Ecológica de Paulo de Faria**. 1996. 174 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas " Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SPURR, S. H. **Photogrammetry and photointerpretation**. 2nd ed. New York: Ronald Press, 1960. 465 p.
- TOMASETTO, F. **Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho da floresta estacional semidecidual na Estação Ecológica de Paulo de Faria**. 2003. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista " Julio de Mesquita Filho ", Rio Claro.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

TÉCNICAS DE ANÁLISE PAISAGÍSTICA E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: SUBSÍDIOS PARA O PLANEJAMENTO ECOTURÍSTICO NO PARQUE ESTADUAL DO MORRO DO DIABO, SÃO PAULO, BRASIL

Felipe Augusto Santos SILVA¹
Helder Henrique de FARIA²
Andréa Soares PIRES³
Juliana Ferreira de CASTRO⁴

1 INTRODUÇÃO

Os Parques, nos seus congêneres estadual e federal, são áreas de proteção integral abertas à visitação pública e aptas para o desenvolvimento de atividades ecoturísticas (Lei Federal nº9.985, de 18 julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza).

O ecoturismo, quando desenvolvido de maneira responsável nesses ambientes, assume uma importante missão, na medida em que pode gerar benefícios econômicos ao mesmo tempo em que proporciona lazer e maior interação e encontro com o meio natural.

A paisagem analisada sob a dimensão ecológica, geográfica e cultural insere-se neste território, sendo considerada o principal recurso do ecoturismo, necessitando conseqüentemente de instrumentos eficazes para o planejamento que minimizem as alterações significativas nos recursos visuais e ambientais.

O objetivo desta pesquisa é identificar, caracterizar e mapear os atrativos e recursos turísticos do Parque Estadual do Morro do Diabo - PEMD, tendo como espaço de estudo as zonas: histórico-cultural; de uso extensivo; de uso intensivo e de uso especial, de acordo com o plano de manejo da unidade. Esta pesquisa foi desenvolvida com o auxílio de técnicas de análise paisagística e subsídio de um Sistema de Informações Geográficas para sistematização das informações.

Os elementos contidos neste trabalho estão em caráter preliminar, pois fazem parte do primeiro período da pesquisa no âmbito de uma bolsa de Iniciação Científica da FAPESP.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O PEMD é uma Unidade de Conservação - UC “ gerenciada pelo Instituto Florestal, da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Possui quase 35.000 ha de Mata Atlântica de Interior, com a vegetação do tipo Floresta Estacional Semidecidual. É a maior UC do planalto ocidental paulista e uma das quatro únicas áreas de proteção com mais de 10.000 ha contendo esse tipo de vegetação no país. Sob as coordenadas 22° 27” a 22° 40” de Latitude S e 52° 10” a 52° 22” de Longitude W, o parque está incrustado na região denominada Pontal do Paranapanema, localizada no Sudoeste do Estado de São Paulo (Faria & Pires, 2006).

A metodologia adotada teve como pressuposto inicial a delimitação de áreas de estudo através de mapas temáticos presentes no plano de manejo, quais sejam os mapas de hipsometria, hidrografia, vegetação e zoneamento. Dessa forma, foram estabelecidas rotas e caminhos que possuíam relevância paisagística e interesse ecoturístico, para uma análise sobre os possíveis usos turísticos e desenvolvimento de atividades como cicloturismo, trekking, canoagem, observação de aves, etc.

Para coleta de pontos da área de estudo foram utilizadas as técnicas de posicionamento cinemático e posicionamento estático relativo rápido. Para tanto se usou a ferramenta Sistema de Posicionamento Global (GPS), modelo Garmin com posicionamento absoluto e código CA. Em cada ponto coletado foram determinadas a latitude e longitude, tendo como sistema de referência o *South American Datum* (SAD 69). Os pontos georreferenciados foram organizados no Microsoft Excel e salvos com a extensão DBF, para posteriormente serem utilizados no aplicativo Arc View.

(1) Graduando do curso de Turismo da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP. E-mail: barbaunesp@yahoo.com.br

(2) Orientador. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: helderdefaria@gmail.com

(3) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 01059-970, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: deapires@yahoo.com.br

(4) Graduanda do curso de Turismo da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP. E-mail: juboraceia@yahoo.com.br

Uma escala valorativa foi criada, para avaliar os atrativos e recursos turísticos do parque com base nos trabalhos de Biondi (2002); Gonzaga *et al.* (2004); Griffith & Valente (1979); Griffith (1978); Griffith (1983) e Oliveira & Griffith (1987). A escala adotada é de cinco níveis, de 1 a 5, em que o menor valor associa-se à pior situação e o maior valor ao melhor cenário possível de ser observado no campo.

Dez variáveis, ou indicadores foram utilizados para valorar os atrativos e recursos turísticos do PEMD: Intervisibilidade, que consiste no grau de visibilidade ou campo visual da paisagem; Diversidade, a qual consiste na existência de variedade paisagística; Contraste, baseado na presença de elementos contrastantes que podem aumentar ou diminuir a qualidade da paisagem; Singularidade, que enfoca a existência de elementos visualmente atrativos, com caráter de unicidade, valor tradicional ou interesse histórico-cultural; Unidade, que analisa a qualidade sinérgica do conjunto de elementos presentes; Intensidade, a qual avalia a qualidade da composição entre os elementos visuais da paisagem; Naturalidade, fundamentada na similaridade da paisagem atual com seus aspectos primitivos; Água, elemento natural que exerce forte poder de atração em uma paisagem; Solo, analisado visualmente pela existência ou ausência de erosão, na forma de sulcos e/ou ravinas; Acesso ou Topografia, baseado na forma do relevo. As três últimas variáveis foram criadas especificamente para uso no PEMD, sendo as outras adaptadas à realidade do Parque.

Um exemplo de indicador e seu grau de variação pode ser observado a seguir, entendendo-se que até o final da pesquisa adaptações e correções poderão ser efetuadas em função das realidades de campo.

Diversidade: existência de variedade paisagística

1. mínima: não há elementos visuais distintos, paisagem monótona;

2. pequena: há um elemento que se destaca dentro da paisagem;

3. média: apresenta de 2 a 3 elementos de destaque, equilíbrio entre os elementos visuais distintos;

4. grande: apresenta de 4 a 5 elementos de destaque, paisagem dinâmica;

5. magna: apresenta acima de 5 elementos que se destacam, paisagem dinâmica e atrativa.

Para cada sítio percorrido foram analisados vários pontos georreferenciados e feitas fotos digitais. Finalmente um panorama geral de análise de sítio foi elaborado, verificando-se as potencialidades, limitações, recomendações e cuidados para cada local.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram percorridos nesta etapa inicial da pesquisa 52,2 km de via terrestre na paisagem do PEMD. De acordo com Dollfus *apud* Passos (2003), a paisagem se descreve e se explica partindo das formas, de sua morfologia (no sentido amplo). As formas resultam de componentes (flora, relevo, hidrografia) do meio ambiente natural ou são as conseqüências da intervenção humana imprimindo sua marca sobre o espaço. As áreas até agora analisadas abarcam os sítios ‘Ferrovia’, ‘Angelim’, ‘Taquara’, ‘Estrada 7000’, ‘Pinus’ e o sítio Angico. Além desses locais, as zonas de Uso Especial, Intensivo e Extensivo, na qual estão as trilhas, foram estudadas.

Um modelo de escala valorativa pode ser observado na TABELA 1 e o mapa preliminar, com os locais analisados, pode ser visualizado na FIGURA 1.

Segundo Eckbo (1990), a água é considerada um elemento integrador, energizante, refrescante e enriquecedor da natureza, constituindo-se em um dos principais elementos de atração das pessoas para uma paisagem. Para Litton *apud* Griffith (1987), o movimento e o volume de corpos hídricos representam em si atrativos visuais.

De acordo com a escala adotada no trabalho, os sítios que obtiveram as maiores notas foram aqueles que possuíam como atrativo principal corpos hídricos: os sítios Taquara e Angelim obtiveram as totalizações mais altas, respectivamente 4,1 e 4,3 confirmando a importância da presença de água em locais que se propõem a visitação e uso público.

Esse fato pode ser confirmado pelas expectativas do público que visita o PEMD, que se interessa pela existência de água nos espaços abertos à visitação. Desta forma, destaca-se a importância de serem desenvolvidos atrativos com acesso ao rio Paranapanema, córregos, riachos ou lagoas existentes no Parque, mesmo porque a unidade está inserida em uma região extremamente quente e seca.

SILVA, F. A. S. *et al.* Técnicas de análise paisagística e sistema de informações geográficas: subsídios para o planejamento ecoturístico no Parque Estadual do Morro do Diabo, São Paulo, Brasil.

TABELA 1 “ Exemplo de valoração de um dos sítios analisados na pesquisa.

Zona:	Uso extensivo											
Local:	Sítio Pinus											
Localização no PEMD	Leste											
Pontos GPS	Interv.	Divers.	Contr.	Singul.	Unid.	Intens.	Natural.	Água	Solo	Aces.	ST	MV
Pinus 1	3	3	2	2	3	2	4	1	4	1	25	2,5
Pinus 2	3	2	2	2	2	2	4	1	5	1	24	2,4
Pinus 3	3	2	2	2	3	2	4	1	5	1	25	2,5
Pinus 4	5	2	2	2	1	2	2	1	5	1	23	2,3
Pinus 5	5	2	2	2	1	3	2	1	5	1	24	2,4
Pinus 6	5	2	1	3	1	3	3	1	5	1	25	2,5

Legenda: ST “ subtotal; MV “ média de valor.

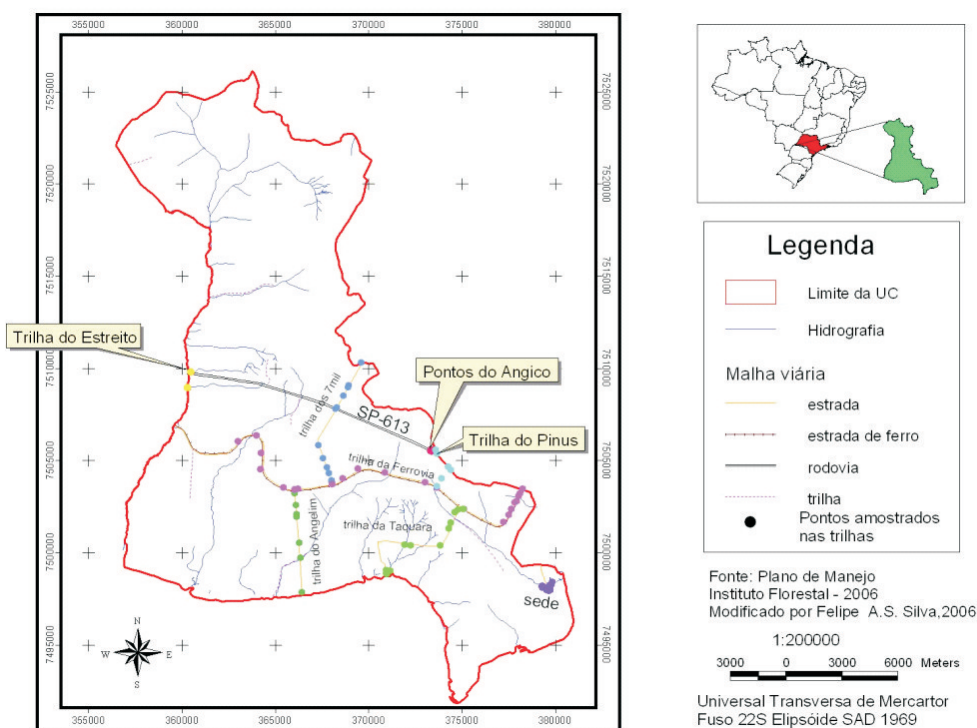


FIGURA 1 “ Localização preliminar dos sítios sob análise no PEMD.

4 CONCLUSÕES

A pesquisa efetuada até o momento conseguiu gerar dados e informações sobre a estética e qualidade visual da paisagem para o uso turístico e relatar as condições que se encontram os atrativos e recursos turísticos do Parque, contribuindo para os trabalhos futuros de abertura de novos espaços ao público visitante e na conservação da sua natureza.

Os resultados indicam que o Parque possui paisagens singulares a serem reveladas ao público alvo e que a visitação pode ser incrementada e manejada através de novas modalidades de uso ecoturístico.

Alguns desses produtos são inovadores para a gestão da unidade, considerando-se que muitos dos espaços estudados não foram contemplados, mas indicados, pelos programas de gestão inseridos no plano de manejo. Com o avançar e amadurecimento do projeto espera-se que as informações geradas sejam efetivamente utilizadas no planejamento das atividades ecoturísticas da unidade, posto que agregam valor ao atual banco de dados.

Em função da fragilidade ambiental e da relevância dos ecossistemas protegidos pelo parque, seu setor de planejamento e gestão devem envidar esforços para estruturar os sítios mais significativos revelados pela pesquisa, com cuidado para que não ocorram impactos ambientais negativos. O desafio reside em equilibrar os objetivos de manejo, a conservação da natureza e as expectativas do visitante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIONDI, D.; LEAL, C. T. Análise da capacidade paisagística do Parque Estadual de Vila Velha-PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 3., 2002, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 359-367.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Seção I, p. 12026-12027.

ECKBO, G. **Elements and total concept of urban waterscape design**. Tokyo: Graphic-Sha, 1990. 247 p.

FARIA, H. H. de; PIRES, A. S. (Coord.). **Parque Estadual do Morro do Diabo: plano de manejo**. Santa Cruz do Rio Pardo: Viena, 2006. 311 p.

GONZAGA, C. A. M. *et al.* Análise paisagística da trilha recreativa do Parque Municipal do Passaúna, Curitiba, Paraná. **Cadernos da Biodiversidade**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 6-73, 2004.

GRIFFITH, J. J. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional da Serra da Canastra. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1978. v. 2, p. 324-328.

_____. Análise dos recursos visuais do Parque Nacional do Caparaó. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 14, n. 2, p. 15-21, 1983.

_____.; VALENTE, O. F. Aplicação da técnica de estudos visuais no planejamento da paisagem brasileira. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 10, n. 37, p. 6-14, 1979.

OLIVEIRA, M. O.; GRIFFITH, J. J. Levantamento dos recursos visuais do Parque Florestal Estadual do Rio Doce. In: UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Plano Diretor do Parque Florestal Estadual do Rio Doce**. Viçosa: Departamento de Engenharia Florestal: Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, 1987. v. 1, p. 84-92.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e paisagem**. 2. ed. Maringá: UEM, 2003. 264 p.



**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**

