

Revista do

INSTITUTO FLORESTAL

Revista do Instituto Florestal v. 26 n. 1 jun. 2014

v. 26 n. 1 p. 1 - 130 jun. 2014

GOVERNADOR DO ESTADO

Geraldo Alckmin

SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Rubens Naman Rizek Junior

DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FLORESTAL

Miguel Luiz Menezes Freitas



ISSN Online 2178-5031

Revista do

INSTITUTO FLORESTAL

v. 26 n. 1 p. 1 - 130 jun. 2014

REVISTA DO INSTITUTO FLORESTAL

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, 1(1-2)	1999, 11(1-2)	2009, 21(1-2)
1990, 2(1-2)	2000, 12(1-2)	2010, 22(1-2)
1991, 3(1-2)	2001, 13(1-2)	2011, 23(1-2)
1992, 4	2002, 14(1-2)	2012, 24(1-2)
1993, 5(1-2)	2003, 15(1-2)	2013, 25(1-2)
1994, 6	2004, 16(1-2)	2014, 26(1-
1995, 7(1-2)	2005, 17(1-2)	
1996, 8(1-2)	2006, 18	
1997, 9(1-2)	2007, 19(1-2)	
1998, 10(1-2)	2008, 20(1-2)	

Esta publicação é indexada no Academic Journal Database, AGRIS, Directory of Open Access Journal – DOAJ, Latindex, Open Access Library – OALib e Sumários de Revistas Brasileiras.

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

Instituto Florestal
Rua do Horto, 931
Cep: 02377-000 – São Paulo – SP
Telefone/ Fax: (11) 2231-8555 – ramal: 2043
<http://www.iflorestal.sp.gov.br>
Email: publica@if.sp.gov.br

Publicada *on-line* em 1 de outubro de 2014

Tiragem: 400 exemplares

CORPO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla – **EDITOR-CHEFE/EDITOR-IN-CHIEF**

Eduardo Luiz Longui – **EDITOR-ASSISTENTE/ASSISTANT EDITOR**

Maurício Ranzini – **EDITOR-ASSISTENTE/ASSISTANT EDITOR**

EDITORES/EDITORS

Adriano Wagner Ballarin <i>FCA – UNESP – Botucatu</i>	João Carlos Nucci <i>UFPR</i>
Alexsander Zamorano Antunes <i>Instituto Florestal</i>	Leni Meire Pereira Ribeiro Lima <i>Instituto Florestal</i>
Antonio da Silva <i>Instituto Florestal</i>	Leonardo Alves de Andrade <i>UFPB – Areia</i>
Antonio Ludovico Beraldo <i>FEAGRI – UNICAMP</i>	Lígia de Castro Ettori <i>Instituto Florestal</i>
Beatriz Schwantes Marimon <i>UNEMAT – Nova Xavantina</i>	Maria de Jesus Robim <i>Instituto Florestal</i>
Carla Daniela Câmara <i>UTFPR – Medianeira</i>	Marilda Rapp de Eston <i>Instituto Florestal</i>
Claudio de Moura <i>Instituto Florestal</i>	Miguel Angel Vales Garcia <i>Instituto de Ecología y Sistemática, Cuba</i>
Daniela Fessel Bertani <i>Instituto Florestal</i>	Milton Cezar Ribeiro <i>IB – UNESP – Rio Claro</i>
Daysi Vilamajó Alberdi <i>Instituto de Ecología y Sistemática, Cuba</i>	Paulo Eduardo Telles dos Santos <i>Embrapa Florestas</i>
Gláucia Cortez Ramos de Paula <i>Instituto Florestal</i>	Rosângela Simão Bianchini <i>Instituto de Botânica</i>
Humberto Gallo Júnior <i>Instituto Florestal</i>	Roseli Buzanelli Torres <i>Instituto Agronômico de Campinas</i>
Ingrid Koch <i>UFSCAR – Sorocaba</i>	Solange Terezinha de Lima-Guimarães <i>IGCE – UNESP – Rio Claro</i>
Israel Luiz de Lima <i>Instituto Florestal</i>	

CONSELHO EDITORIA/EDITORIAL COUNCIL

Alain Philippe Chautems – <i>Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève, Suíça</i>
Eduardo Salinas Chávez – <i>Universidad de la Habana, Cuba</i>
Fábio de Barros – <i>Instituto de Botânica</i>
Fátima Conceição Márquez Piña-Rodrigues – <i>UFSCAR – Sorocaba</i>
George John Shepherd – <i>IB-UNICAMP</i>
Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo – <i>Instituto de Botânica</i>
Miguel Trefaut Urbano Rodrigues – <i>IB-USP</i>
Robin Chazdon – <i>The University of Connecticut, EUA</i>
Sueli Angelo Furlan – <i>FFLCH-USP</i>
Walter de Paula Lima – <i>ESALQ-USP</i>

REVISÃO DO VERNÁCULO/LÍNGUA INGLESA
PORTUGUESE/ENGLISH REVIWER
Yara Cristina Marcondes

REVISÃO FINAL
FINAL REVIEW
Yara Cristina Marcondes

REVISÃO DE LÍNGUA ESPANHOLA
SPANISH REVIWERS
Ivan Suarez da Mota
Miguel Angel Vales Garcia

EDITORAÇÃO GRÁFICA
GRAPHIC EDITING
Yara Cristina Marcondes

TRATAMENTO DE IMAGENS
IMAGE EDITING
Priscila Weingartner
Fátima A. Marino

CRIAÇÃO DA CAPA
COVER ART
Leni Meire Pereira Ribeiro Lima
Regiane Stella Guzzon

ANALISTAS/REFEREES

Alexandre Salino <i>Universidade Federal de Minas Gerais</i>	José Luiz de Carvalho <i>Instituto Florestal</i>
Alexsander Zamorano Antunes <i>Instituto Florestal</i>	Luiz Carlos Liborio <i>Instituto Florestal</i>
Altevir Castro dos Santos <i>Universidade Estadual do Oeste do Paraná</i>	Marcos Enoque Leite Lima <i>Instituto de Botânica</i>
Berta Lúcia Pereira Villagra <i>Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Realeza</i>	Maria de Jesus Robim <i>Instituto Florestal</i>
Bruna Gonçalves da Silva <i>UNICAMP</i>	Marie Sugiyama <i>Instituto de Botânica</i>
Carolline Zatta Fieker <i>Universidade Federal de São Carlos</i>	Marlene Francisca Tabanez <i>Instituto Florestal</i>
Ciro Abbud Righi <i>ESALQ/USP</i>	Osmar Vilas Bôas <i>Instituto Florestal</i>
Gustavo Lacerda Dias <i>Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Pato Branco</i>	Renata Jimenez de Almeida-Scabbia <i>Universidade de Mogi das Cruzes</i>
João Aurélio Pastore <i>Pesquisador Aposentado do Instituto Florestal</i>	Roxane Lopes de Mello <i>Universidade de Taubaté</i>
João Batista Baitello <i>Instituto Florestal</i>	Sueli Herculiani <i>Instituto Florestal</i>

SUMÁRIO/CONTENTS

ARTIGOS CIENTÍFICOS/SCIENTIFIC ARTICLES

Retención de carbono en rodales para la producción de madera en <i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i> B. & G., en la región de Tope de Collantes, Guamuhaya, Provincia Sancti Spiritus. Carbon retention in forest stands in <i>Pinus caribaea</i> Morelet var. <i>caribaea</i> B. & G. for wood production in the region of Tope de Collantes, Guamuhaya, Sancti Spiritus Province. Alicia MERCADET; Arnaldo ÁLVAREZ; Yolanis RODRÍGUEZ; Luis M. GÓMEZ; Manuel VALLE; Roberto RAMOS; Dariel MORALES; Jesús TOLEDO; Jorge LEÓN	7-15
Composição e estrutura da vegetação ripária na sub-bacia do córrego do Cintra (Botucatu – SP). Composition and structure of the riparian forest in the sub-watershed of Cintra stream (Botucatu – SP). Ivalde BELLUTA; José Pedro Serra VALENTE; Lídia Raquel de CARVALHO; Assunta Maria Marques da SILVA; Vera Lex ENGEL	17-41
Viveiros educadores como ferramenta de educação ambiental no Brasil e suas questões jurídicas. Educational plant nurseries as a tool for environmental education in Brazil and its legal issues. André Gomes da ROCHA; Paulo Henrique Peira RUFFINO; Matheus Gonçalves dos REIS	43-53
Educação ambiental e a conservação da onça parda: potenciais das unidades de conservação do nordeste paulista. Environmental education and puma conservation: potentials of the protected areas of northeastern São Paulo state (Brazil). Mayla Willk VALENTI; Sara Monise de OLIVEIRA; Renata Alonso MIOTTO; Haydée Torres de OLIVEIRA	55-69
Estudo florístico de segmentos de Mata Atlântica em Parelheiros, São Paulo, SP, para soltura de bugio-ruivo <i>Alouatta clamitans</i> (Cabrera, 1940). Floristic survey of Atlantic Rain Forest in the District of Parelheiros, São Paulo, southeastern Brazil, for reintroduction of the Brown Howler Monkey, <i>Alouatta clamitans</i> (Cabrera, 1940). Ricardo José Francischetti GARCIA; Sumiko HONDA; Brígida Gomes FRIES	71-87
Meliaceae Juss. no Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo – SP. Meliaceae Juss. in Curucutu Nucleus, Serra do Mar State Park, São Paulo – SP. Bárbara Fernandes MELLADO; Ricardo José Francischetti GARCIA	89-99
Flora pteridofítica de fragmentos florestais do Parque Estadual de Vassununga – Santa Rita do Passa Quatro, SP. Pteridophyte flora of forest fragments in Vassununga State Park – Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Brazil. Áurea Maria Therezinha COLLI; Sonia Aparecida de SOUZA-EVANGELISTA; André Luís Teixeira de LUCCA	101-109

NOTAS CIENTÍFICAS/SCIENTIFIC NOTES

A new record of the Restinga Tyrannulet <i>Phylloscartes kronei</i> (Aves, Rynchocyclidae) at Ilha do Cardoso State Park, southeastern Brazil (Scientific Note). Novo registro de maria-da-restinga, <i>Phylloscartes kronei</i> (Aves, Rynchocyclidae) no Parque Estadual Ilha do Cardoso, Sudeste do Brasil (Nota Científica). Augusto João PIRATELLI; Gabriela Rodrigues FAVORETTO	111-115
Proposta de certificação de produtos em madeira laminada colada (Nota Científica). Certification in glued laminated (Scientific Note). Francisco Raphael Cabral FURTADO; Rodrigo Figueiredo TEREZO	117-125

**RETENCIÓN DE CARBONO EN RODALES PARA LA PRODUCCIÓN DE MADERA EN
Pinus caribaea Morelet var. *caribaea* B. & G., EN LA REGIÓN DE TOPE DE COLLANTES,
GUAMUHAYA, PROVINCIA SANCTI SPIRITUS¹**

**CARBON RETENTION IN FOREST STANDS IN *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* B. & G.
FOR WOOD PRODUCTION IN THE REGION OF TOPE DE COLLANTES,
GUAMUHAYA, SANCTI SPIRITUS PROVINCE**

Alicia MERCADET^{2,3}; Arnaldo ÁLVAREZ²; Yolanis RODRÍGUEZ²;
Luis M. GÓMEZ²; Manuel VALLE²; Roberto RAMOS²;
Dariel MORALES²; Jesús TOLEDO²; Jorge LEÓN²

RESUMEN – En Cuba no existen antecedentes sobre cómo abordar de forma integrada la producción de madera para aserrío y la retención de carbono. Se establecieron 30 parcelas temporales de 500 m² en plantaciones de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari en la región de Tope de Collantes, ubicada en el macizo montañoso de Guamuhaya, provincia Sancti Spiritus, Cuba; en ellas se midieron el diámetro normal ($d_{1,30}$), la altura total y el grosor de corteza por árbol (GCa), calculando el volumen total con corteza por árbol (VTcca), el rendimiento por hectárea (R) y la retención de carbono (C). Se analizaron las tendencias de variación de estas variables con el espaciamiento manteniendo fijos los efectos sitio y edad primero y confundiendo el efecto sitio dentro del efecto espaciamiento después. En todos los casos el $d_{1,30}$ y el VTcca presentaron tendencias ascendentes con el aumento del espaciamiento, en tanto que el GCa, el R y el C presentaron tendencias descendentes, sugiriendo que para combinar la producción de madera para aserrío con la retención de carbono, resulta conveniente identificar un espaciamiento de compromiso entre ambas variables, que para esta especie y en estas condiciones resultó ser de 990 árboles*ha⁻¹, equivalente a 3,2 m x 3,2 m.

Palabras clave: carbono; madera; espaciamiento; *Pinus caribaea*.

ABSTRACT – In Cuba there are no precedents about how to manage wood plantations for sawmill, together with carbon retention. There were used 30 temporal plots (500 m² each) in plantations of *Pinus caribaea* M. var. *caribaea* B. & G. in Tope de Collantes, region of Cuban south-centre mountains in Sancti Spiritus province. In each plot were measured normal diameter ($d_{1,30}$), total height and bark thickness by tree, and then it was calculated total volume with bark per tree, yield per hectare and carbon retention in order to analyse variation tendencies of those variables with spacing, using first as fixed effects site and age and then, confounding site effect within spacing. In all cases normal diameter and total volume with bark per tree had increasing tendencies with respect to spacing, while bark thickness by tree, yield per hectare and carbon retention presented decreasing ones. Those results suggest that for an adequate combination of wood production for sawmill together with carbon retention, it would be convenient to establish a compromise spacing between both variables, which for that species and site conditions was 990 trees per hectare, equivalent to 3,2 m x 3,2 m.

Keywords: carbon; wood; spacing; *Pinus caribaea*.

¹Recebido para análise em 14.08.13. Aceito para publicação em 03.04.14.

²Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Calle 174 N° 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba.

³Autor para correspondência: Alicia Mercadet – mercadet@forestales.co.cu

1 INTRODUCCIÓN

La determinación adecuada de la biomasa de un bosque, es un elemento de gran importancia debido a que ésta permite determinar los montos de carbono por unidad de superficie y tipo de bosques, además de otros elementos químicos existentes en cada uno de sus componentes (Snowdon et al., 2001; Montero et al., 2004). Esta información es de especial importancia en la actualidad, debido a la necesidad de conocer los montos de carbono capturado por los bosques naturales y plantaciones. La capacidad de los ecosistemas forestales para almacenar carbono en forma de biomasa aérea varía en función de la composición florística, la edad y la densidad de población de cada estrato por comunidad vegetal (Rodríguez et al., 2009).

Habitualmente, los rodales productores de madera para aserrío son manejados silviculturalmente buscando la optimización del volumen por árbol, de manera tal que una vez realizado el aprovechamiento, el bolo resultante presente características que favorezcan la máxima eficiencia del procesamiento industrial, entre las que se incluyen un diámetro y longitud tan grandes como sea posible y una diferencia lo menor posible entre los diámetros de sus extremos, a lo que frecuentemente se adicionan otros aspectos relacionados con la calidad del producto industrial (cantidad y tamaño de los nudos, ausencia de áreas de crecimiento tensionado, etc.). Por estas razones es que en el manejo silvícola de estos rodales el raleo desempeña un papel principal (Burley, et al., 2004; Bravo y Montalvo, 2011).

Sin embargo, cuando los objetivos perseguidos con el rodal se modifican y a la producción de madera para aserrío se adiciona como interés la retención de carbono, se añade a los intereses anteriores la maximización de la cantidad de biomasa por unidad de superficie y con ello, de la cantidad de carbono retenido.

Pero la maximización del volumen por árbol mediante la aplicación de raleos (aclareos) sucesivos implica, de hecho, la reducción de la cantidad total de biomasa por unidad de superficie y a su vez, del carbono total retenido, lo que genera un conflicto entre objetivos e indica la conveniencia de establecer un punto de compromiso entre ambas variables, que permita alcanzar su optimización, objetivo que se aborda con el presente trabajo en plantaciones de *Pinus caribaea* Morelet var. *caribaea* Barret y Golfari, en la zona de Tope de Collantes, Macizo de Guamuhaya, provincia Sancti Spiritus, Cuba.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo fue realizado en las zonas conocidas como: (1) La Chispa, (2) La Felicidad, (3) Los Puriales y (4) Tres Palmas, ubicadas todas en Tope de Collantes, en el Macizo de Guamuhaya, sobre suelo Ferralítico Rojo Lixiviado (Rubio, 1986), con un clima caracterizado por una temperatura mínima media mensual inferior a 20 °C; temperatura máxima media mensual de 32 °C; pluviosidad anual superior a los 2.000 mm y humedad relativa media anual de 80% (Hechavarría, 2009). En estos suelos la arcilla puede llegar al 63%; no obstante, presentan un buen drenaje, son de reacción ácida, bajos en materia orgánica y pobres en casi todos los nutrientes pero, a causa de la altitud del lugar, las altas precipitaciones y la notable profundidad del suelo, el crecimiento de los árboles es de los mejores en Cuba (Bari et al., 1973).

En estas condiciones fueron establecidas un total de 30 parcelas temporales de muestreo de 500 m² de superficie (20 m x 25 m) en plantaciones productoras de madera para aserrío de *Pinus caribaea* M. var. *caribaea* B. & G.; de ellas siete de 35 años en La Felicidad y el resto de 38 años, con una densidad que varió entre 500 y 1.520 árboles*ha⁻¹ (Tabla 1; Figura 1) y en cada parcela se midió el diámetro normal ($d_{1,30}$) con forcípula ($\pm 0,5$ cm) o con cinta diamétrica ($\pm 0,1$ cm), la altura total con hipsómetro Blume-Leis ($\pm 0,1$ m) y el grosor de corteza con medidor de corteza ($\pm 0,5$ mm) a todos los árboles de la parcela.

Tabla 1. Características de las parcelas temporales de muestreo establecidas.

Table 1. Characteristics of temporary sampling plots established.

Lugar	Lote	Rodal	Cant. Parc.	Densidad (árb/ha)
La Chispa*	5	2	3	1040-1100
		3	6	760-960
La Felicidad**	8	2	2	960-1060
		2	3	1120-1520
	9	5	2	500-540
		5	2	640-1500
Los Puriales*	8	10	4	740-1500
		1	1	1200
Tres Palmas*	6	2	1	1180
		4	1	940
		1	2	560-720
	7	3	2	660-820
		4	1	903
		4	1	903

*Parcelas de 38 años; **Parcelas de 35 años.

*Plots of 38 years old; **Plots of 35 years old.



Figura 1. Ubicación del área de trabajo.

Figure 1. Workspace location.



Figura 2. Ejemplo de árboles presentes en Tope de Collantes, provincia Sancti Spiritus.

Figure 2. Example of trees present in Tope de Collantes, Sancti Spiritus province.

El volumen total con corteza por árbol (VTcca) fue calculado según la expresión:

$$VTcca = \pi D^2 (H + 3) C_m \quad [1]$$

donde:

π – constante (3,14159)

D – diámetro a 1,30 m con corteza

C_m – coeficiente mórfico (0,47)

H – altura total

El rendimiento (R; m³*ha⁻¹) se obtuvo como el producto del volumen medio de los

árboles de la parcela, por la cantidad de árboles por hectárea que contenía; la biomasa seca del fuste de cada árbol (t*ha⁻¹) fue calculada como el producto del VTcca por la densidad básica promedio de la madera (495 kg*m⁻³), obtenida a partir de los reportes de Carreras y Dechamps (1995), Soler (2001) e International Panel on Climate Change – IPCC (2006) y el contenido de carbono del fuste fue calculado como el producto de la biomasa seca por el coeficiente de carbono para la madera (0,4753; Mercadet et al., 2011).

Manteniendo constante el sitio y la edad pero variando la cantidad de árboles por hectárea (como expresión del espaciamiento), se estimó la tendencia de variación expresada por los valores medios por parcela para: (1) el $d_{1,30}$, (2) el grosor de corteza, (3) el volumen por árbol, (4) el rendimiento y (5) el contenido de carbono, asumiendo un modelo lineal.

Posteriormente, manteniendo constante solo la edad, se confundieron los datos de las parcelas de igual edad (38 años) de todos los sitios en una sola muestra y se repitió el análisis anterior para cada variable.

Finalmente, para definir la cantidad de árboles/ha y el espaciamiento medio que en las condiciones del macizo de Guamuhaya, permitiera optimizar tanto el volumen por árbol, como la cantidad de biomasa seca de fuste por hectárea

y con ello, la retención de carbono por unidad de superficie, se procedió a establecer la igualdad entre los modelos lineales:

$$VTcc = a + b (\text{Árb.ha}^{-1}) [2] \text{ y } R = a + b (\text{Árb.ha}^{-1}) [3]$$

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al mantener constantes el sitio y la edad, tanto el $d_{1,30}$ como el volumen por árbol presentaron tendencias ascendentes con la disminución de la cantidad de árboles por hectárea (aumento del espaciamiento), mientras que el grosor de corteza, el rendimiento y el carbono por hectárea presentaron tendencias descendentes, en los cuatro sitios considerados (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las tendencias con respecto a la disminución de la cantidad de árboles por hectárea (variable independiente - X), por lugares y variables.

Table 2. Results of trends with respect to decreasing the number of trees per hectare (independent variable - X), by locations and variables.

Lugar	Variable Dependiente (Y)	Constante Regresión (a)	Coefficiente Regresión (b)	Coefficiente Determinación (R ²)
Los Puriales	Diámetro normal (cm)	38,1520	-0,0038	0,0478
	Corteza (mm)	0,5795	0,0008	0,2718
	Vol. por árbol (m ³)	1,4455	-0,0001	0,0052
	Rendimiento (Mm ³ /ha)	0,1078	0,0012	0,2608
	C en fuste (t/ha)	25,3680	0,2855	0,2608
La Felicidad	Diámetro normal (cm)	42,6610	-0,0053	0,2975
	Corteza (mm)	1,0016	0,0003	0,4900
	Vol. por árbol (m ³)	1,7279	-0,0003	0,1024
	Rendimiento (Mm ³ /ha)	0,3178	0,0011	0,7167
	C en fuste (t/ha)	176,8900	0,2459	0,1197
Tres Palmas	Diámetro normal (cm)	39,6470	-0,0048	0,1473
	Corteza (mm)	0,7901	0,0009	0,6095
	Vol. por árbol (m ³)	1,7134	-0,0003	0,0657
	Rendimiento (Mm ³ /ha)	0,2526	0,0012	0,7151
	C en fuste (t/ha)	59,3770	0,2779	0,7137
La Chispa	Diámetro normal (cm)	50,0590	-0,0152	0,1622
	Corteza (mm)	0,6493	0,0011	0,2235
	Vol. por árbol (m ³)	2,0853	-0,0009	0,0772
	Rendimiento (Mm ³ /ha)	0,6772	0,0005	0,0369
	C en fuste (t/ha)	159,3200	0,1231	0,0369

Estos resultados sugieren que, en la medida que aumenta el espaciamiento como resultado de los raleos (aclareos), el árbol tiende a presentar un mayor diámetro, un mayor volumen total con corteza, una corteza más fina y una menor cantidad de biomasa y de carbono, ambos por unidad de superficie, lo cual presentó similares comportamientos en los cuatro sitios evaluados, a edades constantes en cada uno de ellos.

Cuando el efecto sitio fue confundido dentro del efecto espaciamiento, dejando como efecto fijo solo la edad (en todos los casos, 38 años), los resultados presentaron las mismas tendencias antes explicadas (Figura 3), sugiriendo que tales comportamientos están más influenciados por la cantidad de árboles por hectárea, que por las diferencias entre lugares.

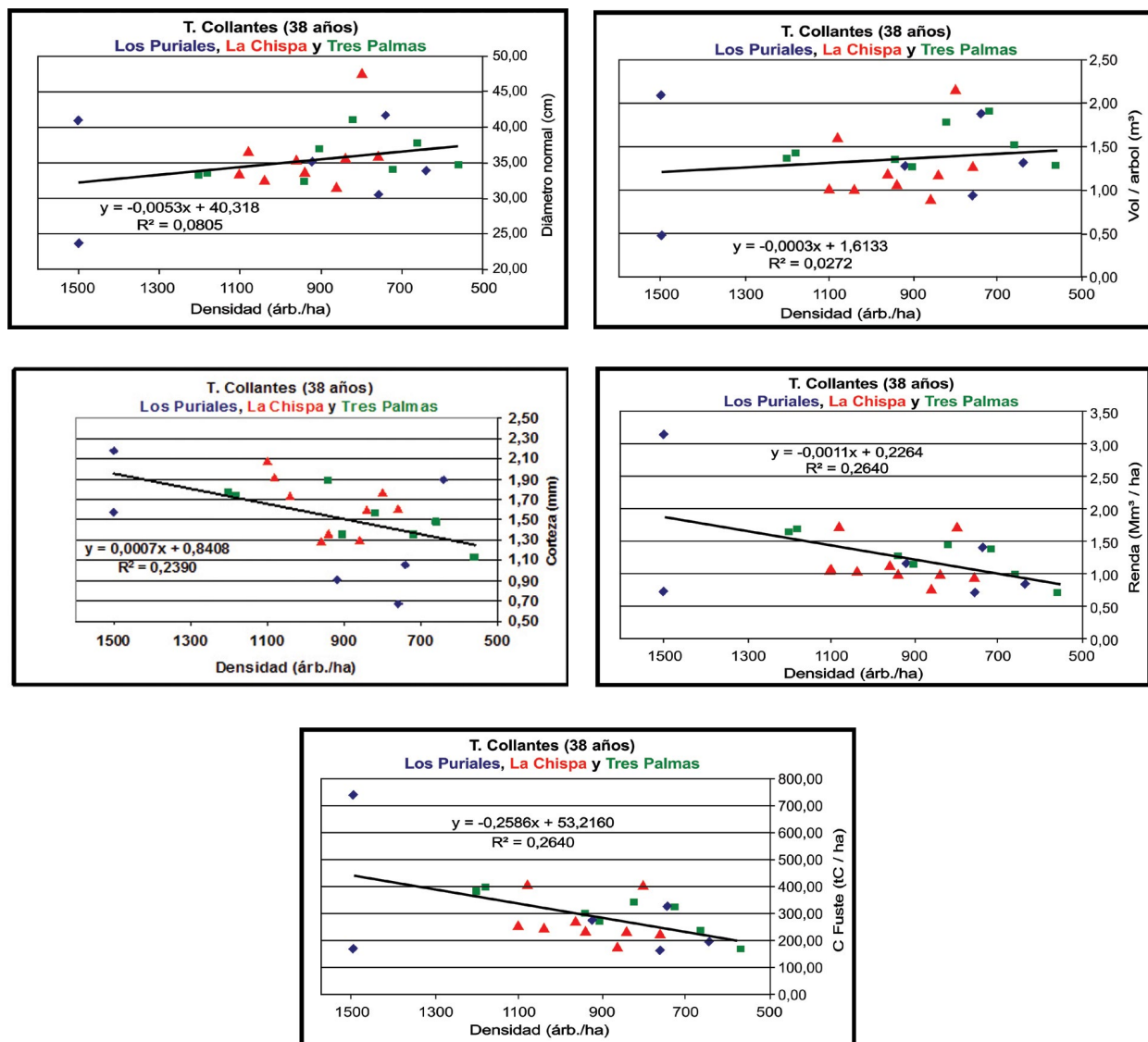


Figura 3. Comportamiento de las tendencias de variación ascendentes ($d_{1,30}$ y volumen por árbol) y descendentes (grosor de corteza, rendimiento y carbono por hectárea) al confundir el efecto sitio en el espaciamiento. Leyenda: Los Puriales: ■ La Chispa: △ Tres Palmas: ◇.

Figure 3. Behavior trends ascendant variation ($d_{1,30}$ and volume per tree) and descending (bark thickness, yield and carbon per hectare) mixing the site effect with the spacing. Legend: Los Puriales: ■ La Chispa: △ Tres Palmas: ◇.

En particular, el comportamiento del grosor de corteza registrado indica por una parte, que su importancia relativa en el volumen total con corteza disminuye con el aumento del espaciamiento y que la relación “volumen de madera/volumen de corteza” del árbol tiende a aumentar en magnitud, en la medida en que la cantidad de árboles por hectárea disminuye. Si a estos elementos se añade lo reportado por Mercadet et al. (2011), señalando la existencia de importantes diferencias del contenido de carbono en la madera y la corteza de esta especie, entonces resultaría conveniente en un trabajo posterior profundizar sobre estos aspectos.

La identificación del espaciamiento que permitiera maximizar tanto el volumen total por árbol para la producción de madera aserrada, como el rendimiento (estimado en este caso del total de biomasa y del carbono por unidad de superficie), alcanzó resultados muy similares tanto en cada uno de los sitios evaluados (fijando los efectos sitio y edad) (Tabla 3), como en el caso en que el efecto sitio fue confundido con el efecto cantidad de árboles por hectárea, variando entre un máximo de 1.029 árb./ha en Los Puriales y un mínimo de 974 árb./ha en Tres Palmas, equivalentes a un espaciamiento que oscilaría entre 3,12 m x 3,12 m (9,72 m²) y 3,20 m x 3,20 m (10,27 m²) (Figura 4).

Tabla 3. Estimación del espaciamiento (CAH) de optimización para la combinación de la producción de madera para aserrío (VTcca) y la retención de carbono (R).

Table 3. Estimate spacing (CAH) for optimization of combined production of sawtimber (VTcca) and carbon retention (R).

Lugar	Relación con la cantidad de árboles por hectárea (CAH)		Cantidad de árboles por hectárea	Área vital (m ²)	Espaciamiento (m)
	VTcca (m ³)	R (Mm ³ /ha)			
Los Puriales	VTcca = 1,4455 - 0,0001CAH	R = 0,1078 + 0,0012CAH	1.029	9,72	3,12 x 3,12
La Felicidad	VTcca = 1,7279 - 0,0003CAH	R = 0,3178 + 0,0011CAH	1.007	9,93	3,15 x 3,15
Tres Palmas	VTcca = 1,7134 - 0,0003CAH	R = 0,2526 + 0,0012CAH	974	10,27	3,20 x 3,20
La Chispa	VTcca = 2,0853 - 0,0009CAH	R = 0,6772 + 0,0005CAH	1.006	9,94	3,15 x 3,15
Todos	VTcca = 1,6133 - 0,0003CAH	R = 0,2264 + 0,0011CAH	991	10,09	3,18 x 3,18

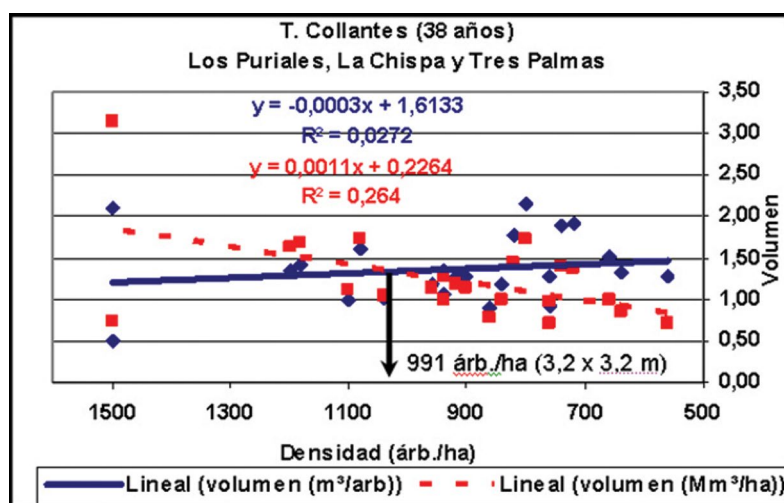


Figura 4. Estimación del espaciamiento de optimización para la combinación de la producción de madera para aserrío y la retención de carbono, en las condiciones de T. Collantes, en parcelas de *P. caribaea* con 38 años de edad.

Figure 4. Estimate spacing of optimization for combination of sawtimber production and carbon retention in T. Collantes conditions, in plots of *P. caribaea* 38 years old.

Investigaciones sobre el efecto del espaciamiento en las variables dasométricas de las diferentes especies de pinos cubanos han sido realizadas anteriormente en el país por diversos autores, incluyendo *P. caribaea* M. var. *caribaea* B. & G.

Acosta (1976), evaluando plantaciones de esta misma especie pero en las condiciones edafoclimáticas de Viñales, Pinar del Río, sobre suelo rojo montañoso esquelético donde el contenido de arcilla es siempre mayor en el subsuelo que en el suelo superficial, muy ácidos, pobres en materia orgánica, fósforo y potasio, aunque el contenido de calcio y magnesio es adecuado para suplir las necesidades nutricionales de los pinos, reportó que a los cuatro años y medio de la plantación no se registraban diferencias estadísticamente importantes entre el espaciamiento de 3 m x 1 m y el de 3 m x 3 m, aunque valorando técnico-económicamente los resultados sugería utilizar los de 3 m x 2 m ó de 3 m x 2,5 m. Sin embargo, al evaluar el mismo experimento 10 años después, Blanco et al. (1989) encontraron que todas las variables altura total, diámetro normal, volumen por árbol y poda natural, presentaban diferencias significativas entre los tratamientos; que el espaciamiento 3 m x 2,5 m alcanzaba los mejores resultados para las variables altura (11,79 m) y diámetro (16,2 cm), en tanto que los espaciamientos 3 m x 1,5 m y 3 m x 2,5 m obtenían los mayores rendimientos, que fueron de 164,9 y 153,8 m³/ha, respectivamente.

Por otra parte, Orquín et al. (1985) evaluaron la influencia del espaciamiento en el comportamiento del $d_{1,30}$, la altura total y el volumen total con corteza de *P. caribaea* M. var. *caribaea* B. & G. en T. de Collantes, considerando densidades de 2.500 (2 m x 2 m), 1.111 (3 m x 3 m), 952 (3 m x 3,5 m), 833 (4 m x 3 m) y 500 (5 m x 4 m) árboles por hectárea, a lo que añadieron muestras de 30 árboles en áreas con 625 (4 m x 4 m) y 333 (5,8 m x 5,8 m) árboles por hectárea. El detallado estudio realizado por estos autores concluyó sugiriendo el uso de diferentes espaciamientos por edades, en plantaciones destinadas a la producción de madera para aserrío en aquellas condiciones.

Montalvo et al. (2007) valoraron en plantaciones de *P. caribaea* M. var. *caribaea* B. & G. establecidas en San Pedro de Mayabón, Matanzas, sobre suelo Ferralítico Pardo Rojizo con 1.450 mm de precipitación anual, el efecto de diversos

espaciamientos (desde 2 m x 2 m hasta 4 m x 3 m) sobre la altura dominante, utilizando nueve funciones de crecimiento y rendimiento, concluyendo que en esas condiciones la altura dominante de la especie no estaba influida por el espaciamiento de la plantación.

Todos estos resultados indican que, aun cuando en diversas ocasiones ha sido analizada la influencia del espaciamiento sobre la producción de madera para aserrío en los pinos cubanos, este trabajo aborda por primera vez la combinación de este objetivo productivo con un objetivo ambiental, como es la retención de carbono, razón que origina algunas diferencias con los resultados anteriormente reportados.

4 CONCLUSIONES

En los rodales de *P. caribaea* M. var. *caribaea* B. & G. establecidos en el macizo montañoso de Guamuhaya, destinados a la producción de madera para aserrío y a la retención de carbono en su biomasa, los raleos (aclareos) que se realicen no deben reducir sus existencias más allá de 990 árboles por hectárea.

La tendencia de variación presentada por el grosor de corteza con el aumento del espaciamiento, sugiere valorar su influencia sobre la retención total de carbono en esta especie.

REFERENCIAS

- ACOSTA, R. Desarrollo de seis especies de pino con distintos espaciamientos, en suelos rojos montañosos esqueléticos de Viñales. **Revista Forestal Baracoa**, v. 6, n. 3-4, p. 3-12, 1976.
- BARI, A.B.; FRÍAS, G.; HORSTEN, F. Los suelos de la Estación Experimental Forestal de Topes de Collantes, Las Villas. **Revista Forestal Baracoa**, v. 3, n. 3-4, p. 29-42, 1973.
- BLANCO, J.J. et al. Comportamiento de *Pinus caribaea* var. *caribaea* en cinco espaciamientos de plantación en los suelos Ferralíticos Cuaríticos Amarillos de Viñales, Cuba. **Revista Forestal Baracoa**, v. 19, n. 1, p. 43-54, 1989.

BRAVO, J.A.; MONTALVO, J.M. **Silvicultura de bosques naturales y plantaciones forestales**. La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, 2011. 34 p.

BURLEY, J.; EVANS, J.; YOUNGQUIST, J.A. **Encyclopedia of forest sciences**. Oxford: Elsevier, 2004. 2.093 p.

CARRERAS, R.; DECHAMPS, R. Anatomía de la madera de 157 especies forestales que crecen en Cuba y sus usos tecnológicos, históricos y culturales. I. El texto. **Sciences Economiques**, v. 9, p. 17-20, 1995.

HECHAVARRÍA, O. **Contribución de la fenología a la conservación de tres especies forestales en Topes de Collantes**. 2009. 117 p. Tesis (Doctorado en Ciencias Forestales) – Dpto. Forestal, Facultad Forestal-Agronomía, Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. In: EGGLESTON, H.S. et al. (Ed.). **National Greenhouse Gas Inventories Programme**. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies – IGES, 2006.

MERCADET, A. et al. **Coefficientes de carbono y nitrógeno en la madera y corteza de especies forestales arbóreas cubanas**. 2011. Disponible en: <http://bva.fao.cu/pub_doc/Reposit/cuf0337s.pdf>. Consulta: 30 abr 2012.

MONTALVO, J.M. et al. Influencia del espaciamiento inicial en el crecimiento y rendimiento de *Pinus caribaea* M. var. *caribaea* B. & G. sobre la altura dominante. **Revista Forestal Baracoa**, v. 26, n. 2, p. 23-28, 2007.

MONTERO G. et al. Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica* Willd. en los montes “Pinar de Valsain” y “Matas de Valsain”. **Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales**, v. 13, n. 2, p. 399-416, 2004.

ORQUÍN, J.E.; RODRÍGUEZ, E.; SÁNCHEZ, R. Influencia de los espaciamientos y raleos de *Pinus caribaea* M. var. *caribaea* B.&G. en la zona de Tope de Collantes. **Boletín Técnico Forestal**, n. 3, p. 1-19, 1985.

RODRÍGUEZ, R. et al. Estimación de carbono almacenado en el bosque de pino-encino en la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. **Revista Ra Ximhai**, v. 3, p. 317-327, 2009.

RUBIO, M. **Distribución y características de los principales suelos del Escambray. Perspectivas para su utilización racional**. 1986. 46 p. Tesis (opción al Título de Ingeniero Forestal) – Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río.

SNOWDON P. et al. **Protocol for sampling tree and stand biomass**. Canberra: Australian Greenhouse Office, 2001. 114 p. (National Carbon Accounting System Technical Report, n. 31, Draft-March 2001).

SOLER, M. **Mil maderas**. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2001. 598 p.

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA NA SUB-BACIA DO CÓRREGO DO CINTRA (BOTUCATU – SP)¹

COMPOSITION AND STRUCTURE OF THE RIPARIAN FOREST IN THE SUB-WATERSHED OF CINTRA STREAM (BOTUCATU – SP)

Ivalde BELLUTA^{2,4}; José Pedro Serra VALENTE³; Lídia Raquel de CARVALHO³;
Assunta Maria Marques da SILVA³; Vera Lex ENGEL²

RESUMO – As Cuestas Basálticas apresentam-se na paisagem da região central do Estado de São Paulo e caracterizam-se pela Floresta Estacional Semidecidual. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a estrutura, estágio sucessional e a diversidade da mata ripária integrante da sub-bacia do córrego do Cintra, situada na região da Cuesta de Botucatu. O método fitossociológico utilizado em três áreas foi o de ponto-quadrante com dois indivíduos amostrados em cada quadrante e de tamanho > 5 m e < 5 m de altura. Foi utilizado o teste de Friedman na comparação das espécies arbóreas nas três áreas, seguido do teste de Dunn, ao nível de 5% de significância. Os índices analisados foram dominância relativa – DoR, densidade relativa – DR, e índice de valor de cobertura – IVC, obtidos através de cálculo em planilha eletrônica; o estágio sucessional foi determinado pela proporção relativa entre os números de indivíduos de espécies de diferentes sinúsias identificadas; a diversidade de espécies foi estudada com base nos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Pielou (J) e Simpson, conotação 1-D, através do programa Past. Nas três áreas de amostragem foram encontradas 2.241 indivíduos arbóreos de 145 espécies, pertencentes a 55 famílias botânicas, sendo as mais representativas Fabaceae com 16,3%; Lauraceae, Myrtaceae e Boraginaceae com 7% cada, totalizando 37,3% da amostragem total. As espécies com maior DoR, DR e IVC nas áreas 1, 2 e 3 respectivamente foram *Calophyllum brasiliense*, *Piptadenia gonoacantha* e *Gochnatia polymorpha*. O estágio sucessional na área 1 foi considerado mais tardio, na área 2 intermediário, e pioneiro na área 3, além da diversidade ($H'_{A1} = 4,08$; $H'_{A2} = 3,79$; $H'_{A3} = 3,31$ nats/ind⁻¹) das espécies, que foi considerada alta e boa equabilidade nas três áreas. Portanto, na área 3 os índices indicaram maior dominância de poucas espécies que está em processo de sucessão, com a necessidade de revegetação e regeneração florestal.

Palavras-chave: mata ripária; florística; estágio sucessional; diversidade; sub-bacia hidrográfica.

¹Recebido para análise em 21.02.13. Aceito para publicação em 29.04.14.

²Unesp Campus de Botucatu, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Rua José Barbosa de Barros, 1780, 18610-307 Fazenda Lageado, Botucatu, SP, Brasil.

³Unesp Campus de Botucatu, Instituto de Biociências, Distrito de Rubião Júnior, s/n, Caixa Postal 510, 18618-970, Botucatu, SP, Brasil.

⁴Autor para correspondência: Ivalde Belluta – ibelluta@ibb.unesp.br

ABSTRACT – Basaltic Cuestas are located in the middle-west landscapes of São Paulo state and are characterized by Semideciduous Forest. The aim of this study was to characterize the structure, the successional stage and the diversity of the riparian forest of the Cintra stream sub-watershed, located at the region of Botucatu Cuesta. The phytosociological method applied to the three areas was the point-quarter, respectively > 5 m and < 5 m of height. The Friedman test was adopted in the comparison among tree species in all three areas and was followed by Dunn's test, at 5% significance. The analyzed indexes were relative dominance – (DoR), relative density – (DR), and covering index – (IVC), obtained by means of an electronic spreadsheet; the successional stage was determined by the relative proportion among the numbers of individuals of different synusiae species identified; and the diversity of species was studied based on the diversity indexes of Shannon-Wiener (H'), Pielou (J) and Simpson, connotation 1-D, using the software Past. In the three sampling areas, 2,241 arboreal individuals of 145 species were found, which belong to 55 botanical families, and the most representative families were Fabaceae, 16.3%; Lauraceae, Myrtaceae and Boraginaceae, 7% each, totaling 37.3% of the total sampling. The species with the highest DoR, DR and IVC in areas 1, 2 and 3, respectively, were *Calophyllum brasiliense*, *Piptadenia gonoacantha* and *Gochnatia polymorpha*. The successional stage in area 1 was considered late, in area 2 was intermediate, and the one in area 3 was pioneer, while the diversity ($H'_{A1} = 4.08$; $H'_{A2} = 3.79$; $H'_{A3} = 3.31$ nats/ind⁻¹) of species was considered high and with good equitability for all 3 areas. Therefore, the indexes indicated greater dominance of a few species in area 3, which is in succession process, requiring reforestation and forest regeneration.

Keywords: riparian forest; floristics; successional stage; diversity; catchment.

1 INTRODUÇÃO

O município de Botucatu, Estado de São Paulo, está localizado em uma “região de Cuesta Basáltica”, que é caracterizada por um relevo íngreme em um dos lados chamado Front (escarpa arenítica-basáltica), com 700 a 920 metros de altitude e marca o início e o limite físico do Planalto Ocidental Paulista. Do outro lado, o Reverso da Cuesta com 400 a 600 m, corresponde a uma descida suave e normalmente longa em direção oeste com cerca de 500 km, na altura da calha do rio Paraná. Entre as peculiaridades que o torna único em todo o mundo, a muralha de 300 m que separa a linha entre o topo da Cuesta e a depressão periférica (baixada) que se estende por mais de 80 km; a cobertura e a diversidade original da flora, além da riqueza paisagística inigualável nas áreas mais íngremes (Front). Esse relevo, no Brasil, abrange os estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná e, em outros países, são encontrados na África do Sul, Canadá, Europa, México e Índia (Souza et al., 2003; Souza, 2005).

A sub-bacia do Córrego do Cintra, situado na parte sul e no reverso da Cuesta de Botucatu, é parte integrante da sub-bacia do Araquá e este integrante da Bacia Hidrográfica do Tietê. A análise topográfica da sub-bacia mostra que os tributários e o eixo principal do córrego contribuem para a dessecação da região e correm em direção à depressão periférica sentido norte (Estância Turística de Barra Bonita: Rio Tietê). No aspecto florístico da sub-bacia, pode-se observar as diferentes fisionomias vegetais em função da altitude no sentido nascente à foz do Córrego do Cintra (Belluta, 2012).

As baixas similaridades, devido às variações nas características do relevo dentro do município de Botucatu – SP, induzem a muitas divergências entre autores sobre as categorias Montana e Submontana e muitos trabalhos realizados na “região de Cuestas Basálticas” (SOSCuesta, 2013; Biral e Lombardi, 2012; Silva, 2010; Cassola, 2008; Leite, 2002, Fonseca e Rodrigues, 2000; Gabriel, 1990) classificam o tipo florestal da Cuesta Botucatu.

Juntamente com outros municípios integrantes de áreas de Cuesta do interior do Estado de São Paulo, como a cidade de Analândia (Teixeira e Rodrigues, 2006; Almeida-Scabbia et al., 2011), São Carlos (Silva e Soares, 2003), Itatinga (Ivanauskas et al., 1999) e Itirapina (Kotchetkoff-Henriques e Joly, 1994), definem o tipo de floresta de modo generalizado como Floresta Estacional Semidecidual – FES ou Floresta Mesófila Semidecídua – FMS.

Independente do tipo de floresta, os atributos de uma comunidade vegetal podem variar entre habitats ou entre momentos dentro de um mesmo local. Assim, é preciso entender quais são os fatores ecológicos, históricos, naturais e antrópicos que determinam a estrutura e a composição da vegetação ou provocam sua modificação (Martins, 2009; Ivanauskas et al., 2008). As áreas adjacentes aos cursos d'água e sob influência direta da variação do lençol freático recebem a denominação de zona ripária, parte essencial da paisagem e se constituem no ecossistema de transição entre os ambientes terrestre e aquático de uma bacia hidrográfica. Caracterizam-se por serem altamente produtivas, em função das grandes trocas de nutrientes, energia e elementos bióticos entre os dois ambientes bastante distintos (Arcova, 2006). Nas observações feitas por Vital et al. (2004), ocorre pouco estoque de serapilheira acumulado nessas áreas, apresentando rápida velocidade de decomposição e o rápido aproveitamento de nutrientes pela vegetação, o que favorece seu desenvolvimento.

Na degradação de uma sub-bacia, o conhecimento dos fatores do meio abiótico e da estrutura florística e fitossociológica da vegetação podem ajudar a apontar as espécies arbóreas mais adaptadas às diversas condições da área local, bem como aquelas indicadoras do estado de conservação nas diversas unidades fitogeográficas. Dada a importância geográfica da região da Cuesta de Botucatu, o objetivo do presente estudo foi caracterizar a estrutura, o estágio sucessional e a diversidade da mata ripária, integrante da sub-bacia do córrego do Cintra. As questões a serem respondidas são: **Qual o nível de degradação da formação florestal? Que áreas seriam prioritárias para ações de revegetação ou restauração?**

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Caracterização da Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Botucatu, localizado na região centro-sul do Estado de São Paulo, distante 234 km da capital e está situada na zona 22S entre as coordenadas planas e pelo Sistema de Projeção UTM (Universal Transversal de Mercator) 762290 L e 7468350 S. A sub-bacia do Córrego do Cintra está localizada no reverso da Cuesta Basáltica a noroeste da cidade de Botucatu (Souza et al., 2003), parte integrante da sub-bacia do rio Araquá e Bacia Hidrográfica do Tietê. O Córrego do Cintra nasce dentro do Campus da UNESP de Rubião Junior e segue seu fluxo ao norte até o rio Tietê (Gralhóz e Nogueira, 2006); está situada entre as coordenadas UTM (X) 754000 a 758000 e (Y) 7466000 a 7471000, com uma área total de 1.136,8 ha e altitude que varia de 851 a 741 metros da nascente à foz do córrego (Figura 1).

As condições de relevo, bastante diversas, e a posição geográfica, próximo ao Trópico de Capricórnio (sul do município), contribuem para dificultar o estabelecimento de um tipo climático padrão. Contudo, segundo classificação de Köppen, alguns autores classificam o clima como mesotérmico, atribuindo-lhe a designação de Cfa (chuvas relativamente abundantes e certas características de um regime litorâneo) (Souza et al., 2003). Para Tubelis et al. (1971) apud Souza et al. (2003), o regime de chuvas tem se mostrado variável, chegando a apresentar características continentais, o que sugeriria tipo climático tropical de altitude, identificado como Cwa. De acordo com Figueiroa (2008), as temperaturas médias anuais são em torno de 19 °C e os índices pluviométricos médios ultrapassam 1.250 mm.

A área de amostragem para análise florística foi estabelecida em três transecções do fragmento de mata nativa, ao longo do córrego do Cintra e principais tributários que apresentaram mata ripária mais representativa na sub-bacia. Foram demarcadas na parte inferior – sul (área 1 = 62,4 ha), na parte central (área 2 = 42,4 ha) e na parte superior – norte (área 3 = 30,7 ha) (Figura 2).

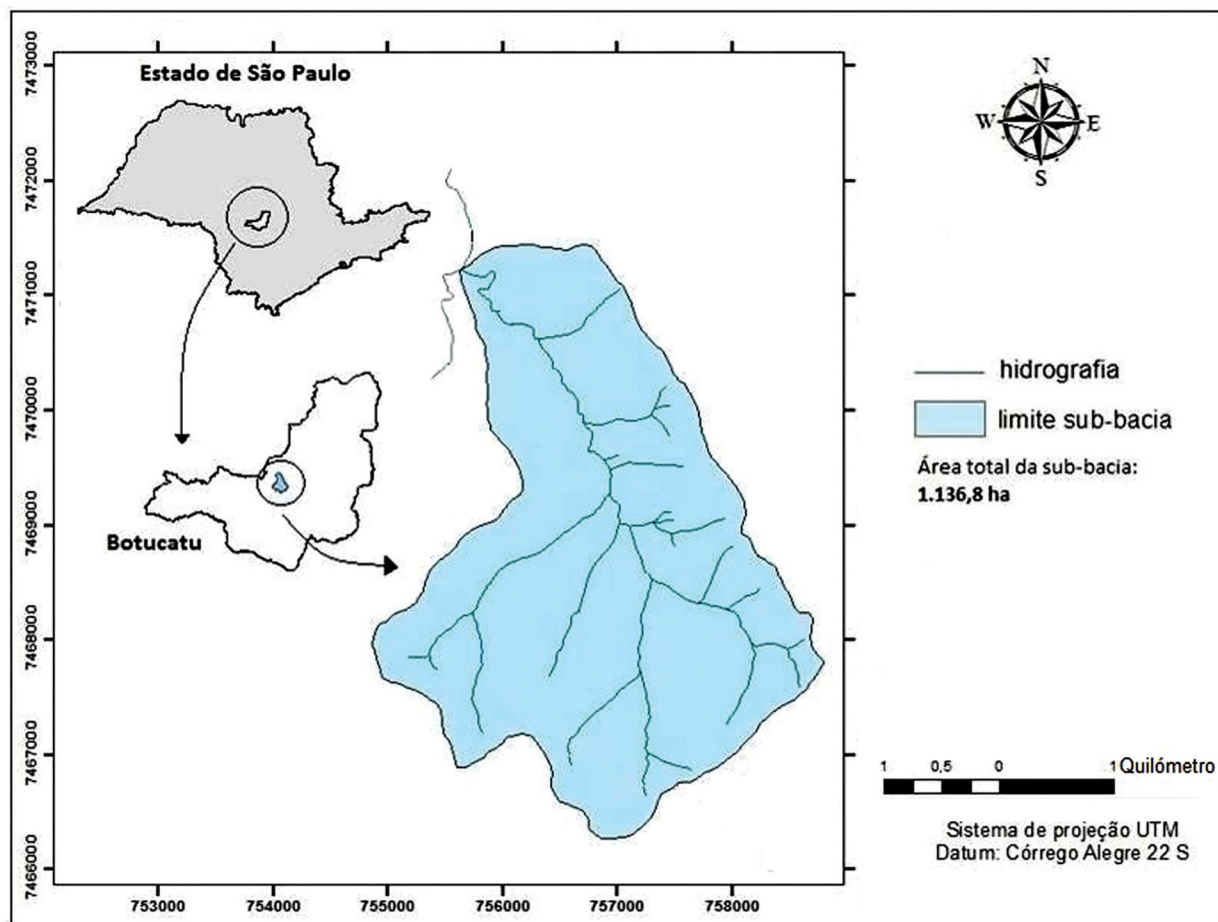


Figura 1. Localização da área da sub-bacia do córrego do Cintra e sua rede de drenagem.

Figure 1. Location of the sub-watershed of Cintra stream and its drainage system.

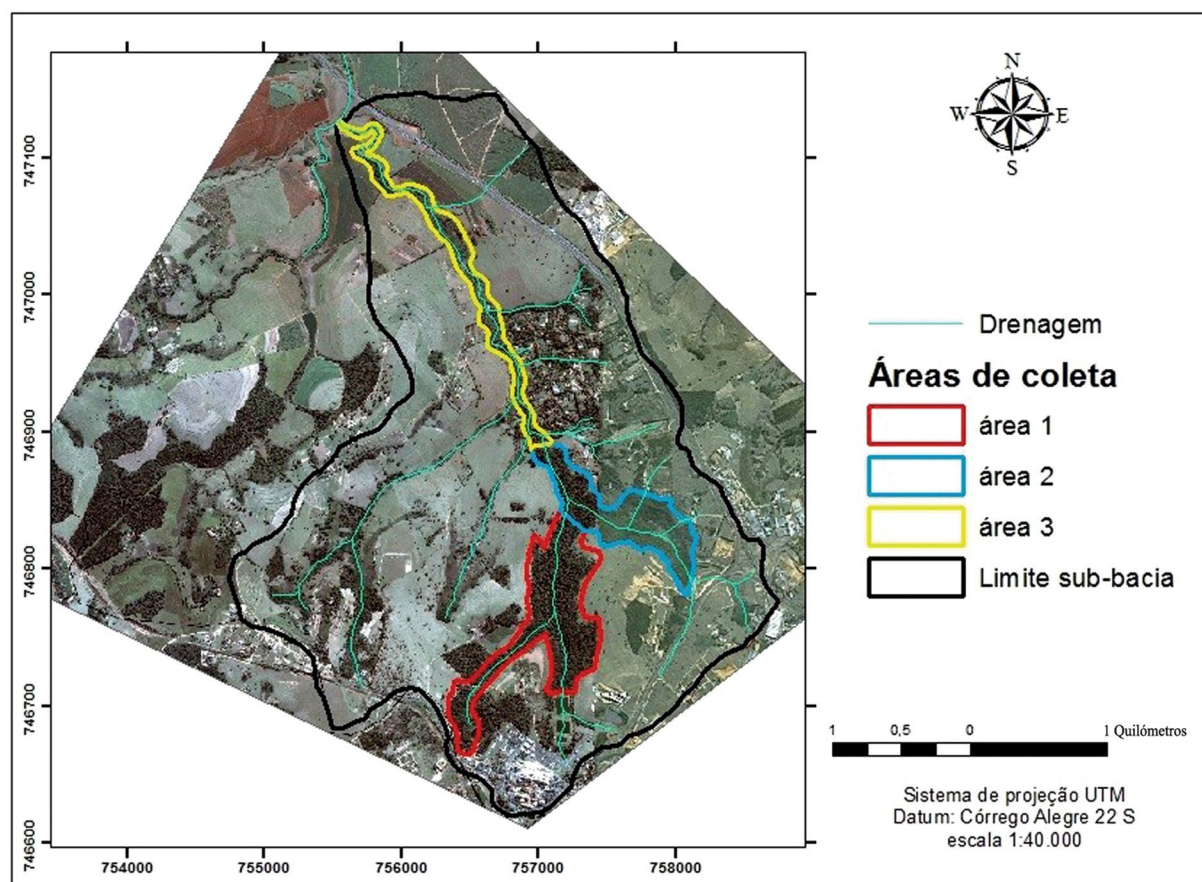


Figura 2. Áreas do levantamento florístico da sub-bacia do córrego do Cintra. Fonte: Belluta (2012).

Figure 2. Areas of floristic survey of the sub-watershed of Cintra stream. Source: Belluta (2012).

2.2 Estrutura da Vegetação

Para avaliar a topossequência da Floresta Estacional Semidecidual – FES, foi utilizado o método de distâncias ou de ponto-quadrante (Cottam e Curtis, 1956 apud Moro e Martins, 2011).

Nas três áreas de estudo, apesar de possuir diferentes tamanhos, foram demarcados os pontos quadrantes paralelos e longitudinalmente às margens direita e esquerda ao longo do córrego, transectos lineares com pontos estabelecidos sistematicamente e equidistantes a cada 10 m, tomando-se o cuidado para que o mesmo indivíduo não fosse computado duas vezes. Em cada ponto amostral, para a determinação dos quadrantes, foi utilizada uma cruzeta (4 quadrantes) de madeira, que foi girada aleatoriamente junto a uma estaca de madeira fixada no local do ponto pré-determinado. O critério de inclusão da amostragem em cada quadrante foi amostrar dois indivíduos (um superior e outro inferior a 5 m de altura) mais próximo do ponto amostral (Moro e Martins, 2011), sendo 8 indivíduos por ponto. Na área 1, foram demarcados 168 pontos, na área 2, 86 pontos e na área 3, 21 pontos, totalizando 275 pontos.

Para a medição dos diâmetros foi utilizada uma suta de precisão e a altura foi estimada com o auxílio de uma vara graduada. Alguns indivíduos de espécies abundantes e bem conhecidas foram identificados no campo, por especialistas, enquanto os demais tiveram o material botânico coletado para posterior identificação. A herborização do material botânico foi feita no Laboratório de Ecologia Florestal do setor de Ciência Florestal/DRN, Engenharia Florestal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp Campus de Botucatu, Lageado. Os dados foram computados em planilha eletrônica.

Foram estimados os parâmetros densidade relativa – DR, dominância relativa – DoR e índice de valor de cobertura – IVC, obtidos da soma dos dois parâmetros relativos já

citados (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974). A diversidade de espécies foi estudada com base nos índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Pielou (J) (equabilidade) e Simpson, conotação 1-D (Magurran, 2004), utilizando-se o programa Past.

Os espécimes amostrados no presente estudo foram identificados até o nível de espécie. Foram geradas tabelas fitossociológicas, com todas as espécies amostradas em ordem alfabética, tendo sido registrados ao lado a família a que pertencem, seus nomes comuns, os números de indivíduos amostrados, os parâmetros fitossociológicos (DR, DoR e IVC) e o grupo ecológico, segundo os autores acima citados. As espécies identificadas nos grupos sucessionais foram classificadas segundo seu estágio sucessional pioneiro, secundário inicial e secundário tardio, considerando-se mais de 50% os indivíduos de um estágio como determinante deste (Budowski, 1970 apud Madergan, 2006). Foram consideradas “espécies sem caracterização” aquelas sobre as quais não foram encontradas citações na literatura e as exóticas. Serviram de referência para a classificação das espécies nesses grupos ecológicos as informações contidas em Fonseca e Rodrigues (2000), São Paulo (2001), Cardoso-leite et al. (2004), Alcalá et al. (2006), Guaratini et al. (2008) e Cardoso-Leite e Rodrigues (2008).

Para a identificação do estágio de desenvolvimento de uma floresta, analisou-se a proporção relativa entre os números de indivíduos de espécies dos diferentes grupos. Esse procedimento foi adotado por Dislich et al. (2001) e Cardoso-Leite e Rodrigues (2008), de acordo com Budowski (1970) apud Martins (2009).

Para o tratamento estatísticos das espécies arbóreas encontradas nas três áreas distintas, como as variáveis não apresentaram distribuição normal e homogeneidade de variâncias, foram realizadas análises não paramétricas, ou seja, foi utilizado o teste de Friedman na comparação das mesmas (Sokal e Rohlf, 1995), seguidas do teste de Dunn, ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 2.241 indivíduos arbóreos, de 145 espécies, pertencentes a 55 famílias botânicas na mata ripária da sub-bacia do córrego do Cintra. Das espécies estudadas, somente três são exóticas: *Eucalyptus* sp. (eucalipto) e *Pinus elliottii* (pinus), consideradas espécies arbóreas exóticas com alto grau de disseminação no Brasil (Santana e Encinas, 2008) e *Psidium guajava* (goiabeira), considerada espécie exótica extrabrasileira (América Central), e ocorrem espontaneamente em território brasileiro (Sampaio et al., 2011). Esta última, espécie frutífera (goiaba), está sendo usada para auxiliar na regeneração de Áreas de Preservação Permanentes – APP degradadas de acordo com a Resolução do CONAMA nº 429, artigo 5, § 3º (Brasil, 2011).

A Tabela 1 mostra a análise de variância do número de indivíduos – NI, a densidade relativa – DR, dominância relativa – DoR e o índice de valor de cobertura (IVC), representados pelas letras minúsculas “a”, “b” e “c” nas três áreas de estudo.

Na Figura 3ABCD, o gráfico de caixas referente aos índices obtidos ilustra as diferenças entre as áreas de estudo observadas na Tabela 1. O NI variou estatisticamente entre as áreas de acordo com as letras ($A1 > A2 > A3$), ou seja, a área 1 tem maior NI (1.381) com relação à área 2 (690) e este é menor à área 3 (170). A DR é similar estatisticamente nas áreas 1 e 2, mas diferente com relação à área 3 ($A1 = A2 > A3$); a DoR apresentou-se similar nas áreas 2 e 3, com diferenças estatísticas com relação à área 1 ($A1 > A2 = A3$) e o IVC apresentou diferenças nas três áreas ($A1 > A2 > A3$). As quatro variáveis apresentam medianas relativamente próximas, alta dispersão, e valores discrepantes.

Tabela 1. Mediana, 1º e 3º quartil, entre colchetes, relativos às variáveis segundo a área.

Table 1. Median, 1st and 3rd quartile, in brackets, relative to variables by area.

	Área 1 (62,4 ha)	Área 2 (42,4 ha)	Área 3 (30,7 ha)	Valor p
NI	3[1,10]a	1[0,3]b	0[0,1]c	< 0,001
DR	0,29[0,07;0,80]a	0,14[0,00;0,70]a	0,00[0,00;0,61]b	< 0,001
DoR	0,100[0,008;0,580]a	0,000[0,000;0,392]b	0,000[0,000;0,030]b	< 0,001
IVC	0,460[0,117;1,507]a	0,150[0,000;1,495]b	0,000[0,000;0,755]c	< 0,001

Letras minúsculas comparam áreas para cada variável.

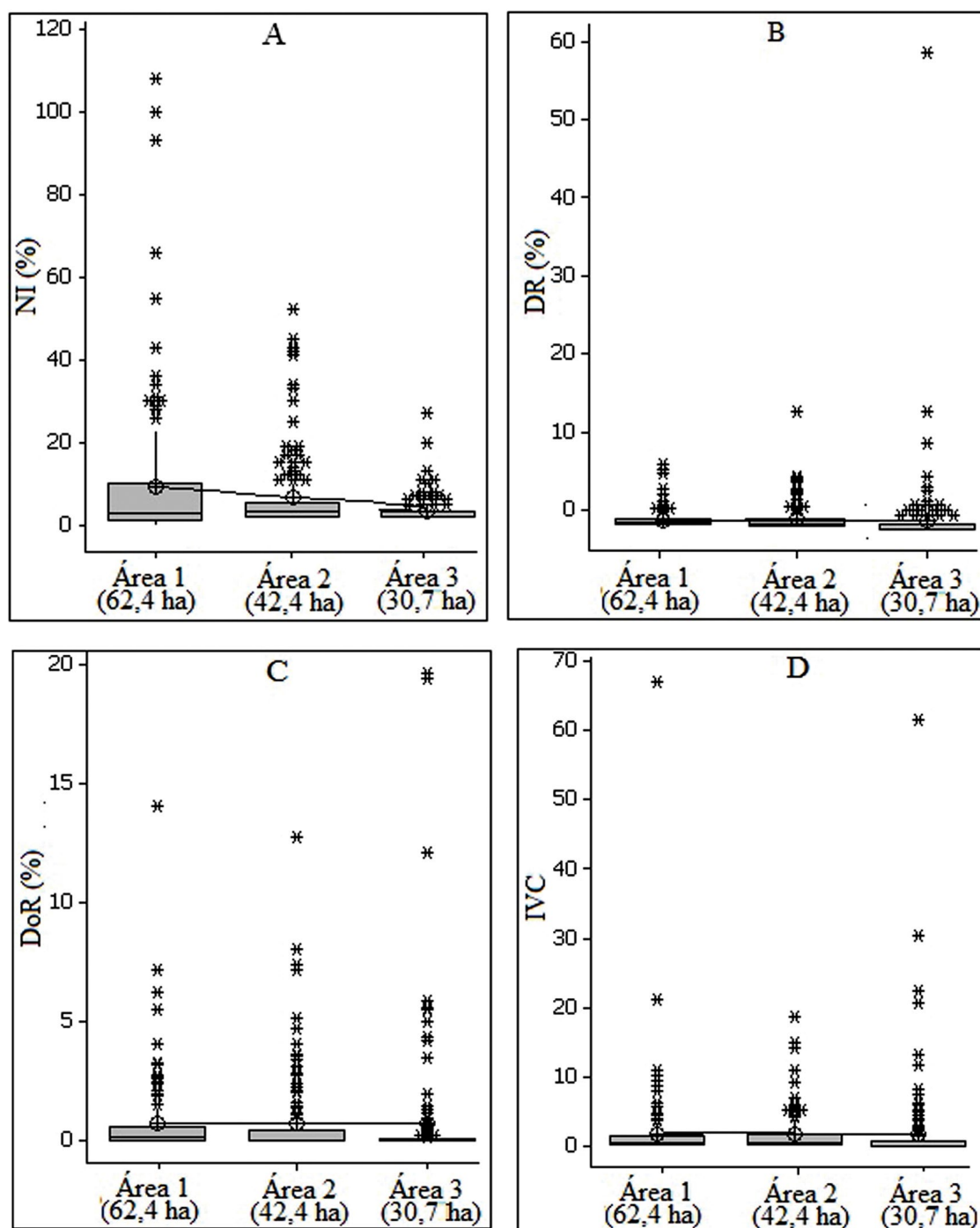


Figura 3. Gráficos de caixas, segundo a área, referentes ao NI (A), DR (B), DoR (C) e IVC (D).

Figure 3. Box plots by area related to NI (A), DR (B), DoR (C) and IVC (D).

Na Figura 4 estão representadas as 10 primeiras famílias que mais contribuíram com maior riqueza de espécies. Nas áreas 1, 2 e 3, como um todo (135,5 ha), a família Fabaceae predominou em 16,3%, além de Lauraceae, Myrtaceae e Boraginaceae (7,0%), que juntas totalizaram 37,3% da amostragem. Nos estudos de Biral e Lombardi (2012) e Gabriel (1990), na região da Cuesta de Botucatu, houve também o predomínio da família Fabaceae com maior número de espécies e em outros trabalhos citados no interior do Estado de São Paulo, pois tende a ser a principal família em levantamentos extensivos em FES.

Na área 1 (62,4 ha), separadamente, houve predomínio das famílias Fabaceae (10,1%), com 113 indivíduos arbóreos; Myrtaceae (6,2%); Lauraceae (6,2%) e Meliaceae (6,2%), que tiveram 46, 57 e 72 indivíduos, com 17, 9, 11 e 9 espécies, respectivamente. Nos estudos de Cerqueira et al. (2008), em quatro fragmentos de FES em Bragança Paulista (SP), e em mais 15 trabalhos realizados na região, foram encontrados padrões de semelhança com relação às famílias presentes nesta área. Na área 2 (42,4 ha) a família Fabaceae (13,6%) apresentou

41 indivíduos arbóreos; as famílias Euphorbiaceae (5,7%); Meliaceae (4,6%), tiveram 46, 42, 29 e 5 indivíduos, com 5, 5, 4 e 3 espécies, respectivamente, do total da amostragem. Na área 3 (30,7 ha), mais uma vez a família Fabaceae predominou com 16,3%, com 47 indivíduos e 7 espécies; as famílias Boraginaceae (7,0%); Myrtaceae (7,0%); Anacardiaceae (4,7%) e Euphorbiaceae (4,7%), as quais apresentaram 47, 14, 13, 12, 2 e 10 indivíduos, e com 7, 3, 3, 5, 2 e 3 espécies, respectivamente. Gabriel (1990), em seu estudo na Cuesta de Botucatu, encontrou diferenças na estrutura fitossociológica nos três diferentes compartimentos, de acordo com a altitude e relevo. Na parte superior (planalto) foi encontrado menor número de espécies (59) e famílias (31) em relação à intermediária (Front) com 65 e 35, respectivamente. A família Meliaceae destacou-se nesses dois compartimentos com a espécie *Trichilia elegans* (pau-ervilha). Na parte inferior (depressão periférica) foi encontrado o maior número de famílias (75) e espécies (38), cuja família mais abundante foi Meliaceae, com *Trichilia claussoni* a espécie mais abundante.

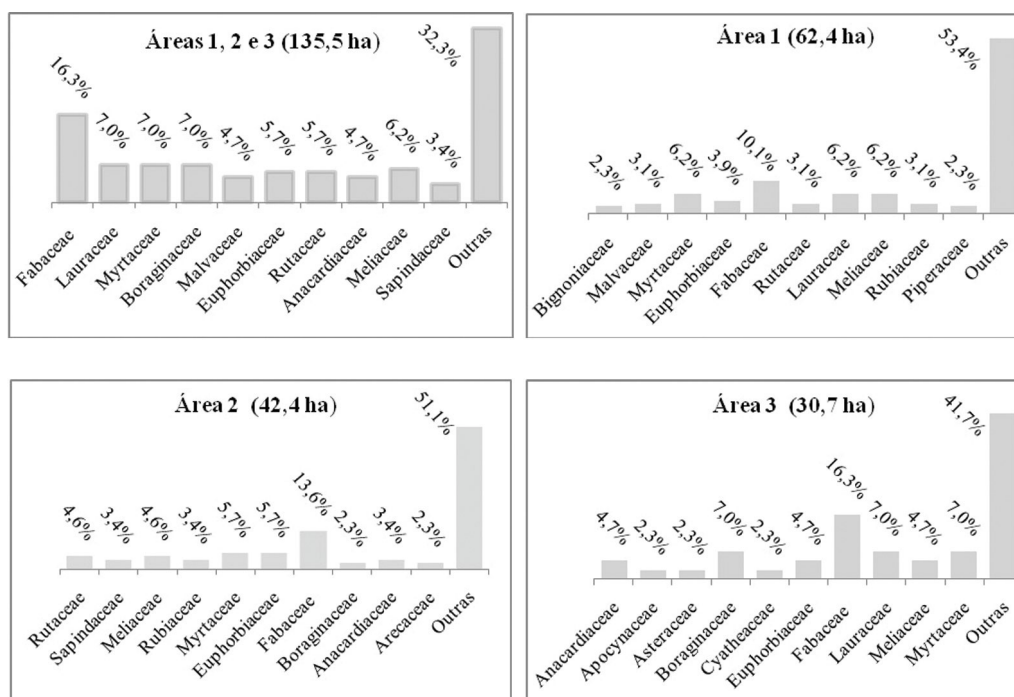


Figura 4. Porcentagem das 10 famílias com maior riqueza de espécies das três áreas como um todo (áreas 1, 2 e 3) e por local de estudo: área 1, área 2 e área 3.

Figure 4. Percentage of the 10 families with the highest species richness in the three areas as a whole (areas 1, 2 and 3) and per study site: area 1, area 2 and area 3.

As famílias em comum com maior riqueza entre as áreas 1 e 3 foram Fabaceae, com 26,4% e Myrtaceae, Lauraceae, Meliaceae e Boraginaceae (39,6%), pois tiveram 283 indivíduos, com 37 espécies e 58 indivíduos com 16 espécies, respectivamente, do total da amostragem. Desse modo, nas três áreas, entre as dez famílias, as mais representativas e as que se destacaram com maior riqueza de espécies em todas as áreas foram Fabaceae e Myrtaceae, semelhante aos resultados obtidos nos estudos realizados nas regiões de Cuestas Basálticas por Almeida-Scabbia et al. (2011), Teixeira e Rodrigues (2006) e Fonseca e Rodrigues (2000), entre outros trabalhos (Cerqueira et al., 2008; Bernacci et al., 2006) realizados em FES associada à matas ribeiras no interior do Estado de São Paulo.

Entre as espécies mais abundantes encontradas na área 1 (Tabela 2), a espécie *Calophyllum brasiliense* (guanandi), com indivíduos de até 21 m de altura, apresentou maior valor de cobertura (21,3%) neste fragmento e foi a primeira espécie mais representativa, com 100 indivíduos e 10,65% do IVC total, principalmente pela alta DoR (14,06%) apesar de sua reduzida DR (7,24%). Isso significa que 14% de todos os indivíduos amostrados eram guanandi, e que esses representaram 21,3% da área basal total de todos os indivíduos amostrados. Assim, o guanandi representou uma proporção maior da área basal, o que é um indicativo de ocupação da área de estudo, do que de abundância (número de indivíduos), pois deve possuir indivíduos maiores do que das outras espécies. De todos os trabalhos analisados em região de Cuesta, somente nos estudos de Teixeira e Rodrigues (2006), em Cristais Paulista, o guanandi foi encontrado. Esses autores citaram 23 trabalhos de diversas regiões do país, sendo que em 62% destes foi encontrado o guanandi em solos permanente ou periodicamente saturados hidricamente.

A segunda espécie, *Protium heptaphyllum* (almecegueira), também foi encontrada nos

estudos em regiões de Cuesta. Particularmente, Teixeira e Rodrigues (2006) encontraram essa espécie em solos enxarcados e drenados, com até 19 m de altura e, IVC com 11,05, considerada a segunda espécie mais representativa com 108 indivíduos, com 5,52% do IVC total e está mais ligada à DR (7,82%).

A espécie *Pera glabrata* (sapateiro), citada por Almeida-Scabbia et al. (2011) como pertencente à família Euphorbiaceae, com indivíduos de até 18,8 m de altura, foi a terceira espécie mais representativa com 66 indivíduos, que correspondem a 5,12% do IVC total, apresentou DR (4,78%) e DoR (5,48%) próximos entre si, mostrando uma proporção próxima entre a área basal total, que é um indicativo de ocupação da área de estudo, e a abundância (NI). As demais espécies na área 1 apresentaram quantidades gradativamente menores e significativas variações nos principais índices (Tabela 2).

Na área 2, a espécie *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) foi a primeira espécie mais representativa, com 40 indivíduos de até 23 m de altura. Essa espécie corresponde a 9,27% do IVC total, apresentou maior valor de cobertura (18,55) nesse fragmento, principalmente pela alta DoR (12,75%) e baixa DR (5,8%), mostrando que 5,8% de todos os indivíduos amostrados eram de pau-jacaré, e que estes representaram 12,75% da área basal total de todos os indivíduos amostrados. *Nectandra megapota mica* (canelinha) foi a segunda espécie mais representativa, com 50 indivíduos e altura máxima de 20 m e 7,33% do IVC total; apresentou DR (7,25%) sensivelmente menor em relação à sua DoR (7,4). A espécie *Croton floribundus* (capixingui) foi a terceira espécie mais representativa, com 41 indivíduos de até 15 m de altura; apresentou DoR mais alta (8,04%) que a DR (5,94%). Leite (2002) e SOS Cuesta (2013) encontraram essa espécie liderando a lista de espécies com índices elevados de DR e DoR em área de Cuesta. As demais espécies na área 2 também apresentaram quantidades gradativamente menores e significativas variações nos principais índices (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies arbustivo-arbóreas com maior IVC amostradas nas áreas 1, 2 e 3 na sub-bacia do córrego do Cintra, Botucatu (SP), e organizadas por espécie, nome popular e família, seguidas dos parâmetros quantitativos dos indivíduos amostrados: NI = nº de indivíduos; DR = densidade relativa (%); DoR = dominância relativa; IVC = índice de valor de cobertura (%); grupo ecológico = GE: P = espécie pioneira, SI = espécie secundária inicial, ST = espécie secundária tardia ou climax, SC = sem classificação. A classificação do GE foi realizada segundo dados dos seguintes autores: Fonseca e Rodrigues (2000)¹, São Paulo (2001)², Cardoso-Leite et al. (2004)³, Alcalá et al. (2006)⁴, Guaratini et al. (2008)⁵ e Cardoso-Leite e Rodrigues (2008)⁶.

Table 2. Woody-shrub species with higher IVC sampled in areas 1, 2 and 3 at the sub-watershed of Cintra stream, Botucatu (São Paulo state), and organized according to species, common name and family, followed by quantitative parameters of sampled individuals: NI = no. of individuals; DR = relative density (%); DoR = relative dominance; IVC = coverage value index (%); ecological group = GE: P = pioneer species, SI = early secondary species, ST = late secondary species or climax, SC = not classified. GE classification was carried out according to the data of the following authors: Fonseca and Rodrigues (2000)¹, São Paulo (2001)², Cardoso-Leite et al. (2004)³, Alcalá et al. (2006)⁴, Guaratini et al. (2008)⁵ and Cardoso-Leite and Rodrigues (2008)⁶.

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1				Área 2				Área 3						
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Fabaceae	<i>Acacia polyphylla</i> A. DC	monjoleiro						3	0,43	2,81	3,24	P ²					
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon conceptionis</i> (C. & H) Hochr	folha-fedorenta	30	2,17	0,06	2,23	SC	2	0,29	0,02	0,31	SC					
Euphorbiaceae	<i>Aegiphylia integrifolia</i> (Jacq.) Mold.	tamanqueira	5	0,36	0,21	0,57	SC	1	0,14	0,24	0,38	SC	2	1,21	0,07	1,28	SC
Opiliaceae	<i>Agonandra excelsa</i> Criseb.	cerveja-de-pobre	3	0,22	0,87	1,09	SC										
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glanululosa</i> Endl. & Poeep	tapiá	11	0,8	0,76	1,56	P ²	3	0,43	0,07	0,5	P ²	5	3,03	1,97	5	P ²
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St. Hill & al.) Radlk	chal-chal	20	1,45	0,41	1,86	P ²	13	1,88	0,01	1,89	P ²	1	0,61	0,02	0,63	P ²
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) A. Juss	lixreira	11	0,8	0,2	1	P ²	8	1,16	0,32	1,48	P ²	9	5,45	1,93	7,38	P ²
Rubiaceae	<i>Amatoua guianensis</i> Aubl.	canela-de-veado	9	0,65	0,02	67	ST ²										
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. ceb. (Griseb.) A.	angico-vermelho						3	0,43	4,71	5,14	P ²					
Fabaceae	<i>Andira cf. anthelmia</i> (Vell.) J.F. Mac	mata-barata	4	0,29	0,04	0,33	ST ²										
Rutaceae	<i>Angostura pentandra</i> (A. St.-Hil.) Alb	laranjinha-do-mato	15	1,1	0,57	1,67	SC										
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm	araticum-cagão	1	0,07	0,05	0,12	P ²	2	0,29	1,35	1,64	P ²					
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	peroba-rosa	1	0,07	0,27	0,34	ST ¹	1	0,14	0	0,14	ST ¹					
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Mull.Arg.	guatambú	1	0,07	0,02	0,09	ST ²										
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá						1	0,29	0	0,29	ST ²					
Rutaceae	<i>Balfourendron riedelianum</i> (Engl) Engl	pau-marfim	7	0,51	0,14	0,65	ST ²	2	0,29	0	0,29	ST ²					
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link.	pata-de-vaca	7	0,51	0,07	0,58	P ²	7	1,01	0,4	1,41	P ²					

continua
to be continued

continuação – Tabela 2
continuation – Table 2

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1					Área 2					Área 3				
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Myrtaceae	<i>Calyptranthes clusiaeifolia</i> O.Berg	araçarana	3	0,22	0,01	0,23	ST ²	2	2,29	0,53	2,82	ST ²					
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> Cambess O.B	sete-capotes	3	0,22	0,01	0,23	ST ²	1	0,14	0,05	0,19	ST ²	2	1,21	0,21	1,42	ST ²
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	gabioba-do-mato	19	1,37	0,12	1,49	ST ²	32	4,64	0,4	5,04	ST ²	2	1,21	0,12	1,33	ST ²
Fabaceae	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrader) S. ex D	chuva-de-ouro						1	0,14	1,4	1,54	SI ⁶					
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	17	1,23	0,21	1,44	P ²	17	2,46	1,55	4,01	P ²	4	2,42	1,31	3,73	P ²
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	12	0,87	0,95	1,82	P ²	3	0,43	2,39	2,82	P ²					
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> var. xerogei. R. & H.	cedro-do-brejo	1	0,07	0,34	0,41	P ²										
Fabaceae	<i>Centrolebium tomentosum</i> Guill. ex B.	araribá	9	0,65	0,68	1,33	P ²	7	1,01	4,03	5,04	P ²	2	1,21	0,68	1,89	P ²
Malvaceae	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil. Ravenana	paineira	3	0,22	2,45	2,67	SI ⁵	2	0,29	1,46	1,75	SI ⁵					
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (M. & E.) Engl.	guatambu-de-leite	3	0,22	0,2	0,42	ST ²	7	1,01	0,58	1,59	ST ²					
Cardiophoridae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	congonha	6	0,43	0,33	0,76	SC										
Polygonaceae	<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	pau-formiga	2	1,44	0,44	1,88	SC										
Rhamminaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	saguaraji-vermelho	2	1,44	0,44	1,88	ST ⁵	1	0,14	0,39	0,53	ST ⁵					
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	copaíba	8	0,58	0,42	1	ST ²										
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	baba-de-boi	4	0,29	0,58	0,87	SI ¹	6	0,87	0,3	1,17	SI ¹	6	3,64	0,36	4	SI ¹
Boraginaceae	<i>Cordia superba</i> Cham.	babosa-branca	12	0,87	0,39	1,26	P ²	9	1,3	0,06	1,36	P ²	9	1,82	0,41	2,23	P ²
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	louro-pardo	8	0,58	0,82	1,4	ST ²										
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui	43	3,11	6,24	9,35	SI ²	41	5,94	8,04	13,98	SI ²	3	1,82	4,22	6,04	SI ²
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i> Radlk.	camboatã	28	2,03	0,69	2,72	ST ²	43	6,23	0,49	6,72	ST ²					
Sapindaceae	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	camboatã-mirim	5	0,36	0	0,36	SC	1	0,14	0	0,14	SC					
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatum</i> Decne & Planch.	maria-mole	1	0,07	0	0,07	ST ²	5	1,18	0,46	1,18	ST ²					
Sapindaceae	<i>Diatenopterix sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta						2	3,36	3,07	3,36	P ²					
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-do-brejo	13	0,94	2,47	3,41	ST ⁶										
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	eucalipto	10	0,72	2,38	3,1	SC	3	0,43	2,05	2,49	SC	5	3,03	19,4	22,4	SC

continua
to be continued

continuação – Tabela 2
continuation – Table 2

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1					Área 2					Área 3				
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Myrtaceae	<i>Eugenia cf. florida</i> DC.	grumixama	2	0,14	0,01	0,15	ST ²										
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga											1	0,61	0,01	0,62	ST ²
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	juçara	93	6,73	1,35	8,08	ST ²	17	2,46	0,82	3,28	ST ²					
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Schodat	figueira-branca	2	0,14	0,17	0,31	P ²										
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	candeia	31	2,24	3,27	6,1	P ²	9	2,18	0,88	2,18	P ²	18	10,9	19,6	30,5	P ²
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro-do-brejo	1	0,07	0	1,21	P ²										
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	marinheiro	16	1,16	0,05	1,21	SC	2	0,64	0,35	0,64	SC					
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	6	0,43	0,15	0,58	P ²	3	0,53	0,1	0,53	P ²					
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ocraceus</i> Mattos	ipê amarelo	6	0,43	0,09	0,52	SC										
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Mart. Ex Mi.	erva-cidreira-brejo	29	2,1	0,8	2,9	SC	12	1,94	0,2	1,94	SC					
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	licurana	14	1,01	0,05	1,06	P ²	8	1,37	0,21	1,37	P ²					
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L. var. <i>stil.</i>	jatobá	3	0,22	2,4	2,62	ST ²	1	0,14	0	0,14	ST ²					
Mimosoideae	<i>Inga cf. striata</i> Benth.	ingá	5	0,36	0,06	0,42	SC	3	0,5	0,07	0,5	SC					
Mimosoideae	<i>Inga laurina</i> (Sw) Willd.	ingá-branco						1	0,15	0,01	0,15	ST ²					
Mimosoideae	<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá	1	0,07	0	0,07	P ²										
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth	ixora	2	0,14	0,01	0,15	ST ⁵	1	0,14	0	0,14	ST ⁵					
Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	jacarandá	2	0,14	0,02	0,16	SI ⁶	2	0,42	0,13	0,42	SI ⁶					
Lythraceae	<i>Lafloensia pacari</i> Saint-Hilaire	dedaleiro	5	0,36	0,62	0,98	P ²						3	1,82	0,67	2,49	P ²
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	aroeira-mansa	4	0,29	0,13	0,42	P ²	4	0,95	0,37	0,95	P ²	1	0,61	0,55	1,16	P ²
Fabaceae	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.)	feijão-cru	3	0,22	0,17	0,39	P ²										
Fabaceae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	embira-de-sapo	18	1,3	0,51	1,81	SI ¹	6	1,93	1,06	1,93	SI ¹	11	6,67	4,96	11,63	SI ¹
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	acoita-cavalo	20	1,45	7,14	8,59	P ²	15	4,26	2,09	4,26	P ²	3	1,82	4,35	6,17	P ²
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacarandá-campo	6	0,43	1,31	1,74	ST ²	13	1,88	7,19	9,07	ST ²					
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	jacarandá-bico-pato	3	0,22	0,84	1,06	P ²	1	0,14	0	0,14	P ²	1	0,61	0,06	0,67	P ²

continua
to be continued

continuação – Tabela 2
continuation – Table 2

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1					Área 2					Área 3				
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex S.	taiuva	1	0,07	0	0,07	P ²	2	0,37	0,08	0,37	P ²	1	0,61	0,4	1,01	P ²
Euphorbiaceae	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	marmelo-do-campo						1	0,14	0	0,14	SC					
Melastomataceae	<i>Miconia rubiginosa</i> (Bonpl.) DC.	pixirica	1	0,07	0,01	0,08	SC										
Fabaceae	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) K.	maricá-de-espinho											25	15,1	5,49	20,6	P ²
Monimiaceae	<i>Mollinedia widgeonii</i> A. DC.	capixim	3	0,22	0,42	0,64	ST ⁵	4	0,64	0,06	0,64	ST ⁵					
Myrtaceae	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	cambui	1	0,07	0,01	0,08	SC										
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	goiaba-brava	1	0,07	0,01	0,08	ST ²										
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (West ex Willd.) O. B.	jabuticaba-do-mato	6	0,43	0,04	0,47	ST ⁵	1	0,15	0,01	0,15	ST ⁵					
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f	cabreúva-vermelha	4	0,29	0,74	1,03	ST ²										
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	canela	13	0,94	1,92	2,86	SC										
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness.	canela-amarelo	4	0,29	2,71	3	SC										
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Sprenger.) Mez	canelinha	10	0,72	0,14	0,86	ST ²	50	7,25	7,4	14,65	ST ²	8	4,84	0,29	5,13	ST ²
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Miers.) Mez.	canela-fedorenta	3	0,22	0,08	0,3	SI ²										
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	canela-sassafráz	1	0,07	0,12	0,19	ST ²										
Lauraceae	<i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer	canela	3	0,22	0,1	0,32	SC						3	1,82	0,09	1,91	SC
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela	8	0,58	0,28	0,86	SC	1	0,14	0,58	0,72	SC					
Lauraceae	<i>Ocotea</i> cf. <i>puberula</i> (Rich) Ness	canela-vermelha	1	0,07	0,24	0,31	ST ²										
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	olho-de-cabra	1	0,07	0,01	0,08	ST ²										
Boraginaceae	<i>Patagonula americana</i> L.	guaçujuva	3	0,22	0,07	0,29	SI ²	3	0,43	0,15	0,53	SI ²	4	2,42	0,46	2,88	SI ²
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafistula						1	0,14	0,88	1,02	SI ¹	1	0,61	3,47	4,08	SI ¹
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill	sapateiro	66	4,78	5,47	10,25	P ²	15	2,17	3,61	5,78	P ²	1	0,61	0,02	0,63	P ²
Lauraceae	<i>Persea pyrifolia</i> Nees	abacateiro-do-mato	1	0,07	0,04	0,11	ST ²						2	1,21	1,13	2,34	ST ²
Pinaceae	<i>Pinus elliotii</i>	pinus	1	0,07	0,07	0,14	SC										
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	falso-jaborandi	4	0,29	0	0,29	P ⁴										

continua
to be continued

continuação – Tabela 2
continuation – Table 2

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1				Área 2				Área 3						
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	falso-jaborandi	34	2,46	0,5	2,96	SC	28	4,06	0,56	4,62	SC	2	1,21	0,21	1,42	SC
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth.	falso-jaborandi	7	0,51	0	0,51	SC										
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	pau-jacaré	36	2,61	3,17	5,78	SI ⁵	40	5,8	12,75	18,55	SI ⁵	4	2,42	5,86	8,28	SI ⁵
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	amendoim-campo	1	0,07	0,67	0,74	ST ²										
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) M.	almecegueira	108	7,82	3,23	11,05	ST ²	9	1,3	0,34	1,64	ST ²	2	1,21	0,01	1,22	ST ²
Vochysiaceae	<i>Qualea dichotoma</i> Mart.	pau-terra	5	0,36	0,1	0,46	SI ²										
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	espora-de-galo	1	0,07	0	0,07	SC	1	0,14	0,07	0,21	SC					
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	capororoca	23	1,66	1,53	3,19	P ²	16	2,32	1,16	3,48	P ²	2	1,21	0,06	1,27	P ²
Myrsinaceae	<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez	capororoca-branca	5	0,36	0	0,36	P ²										
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	saguaragi-amarelo						3	0,43	0,02	0,45	SI ⁴					
Proteaceae	<i>Roupala brasilienses</i> Klotzsch	carvalho-brasileiro	1	0,07	0,41	0,48	ST ⁶	1	0,14	0	0,14	ST ⁶					
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	pau-formiga	1	0,07	0	0,07	SI ⁶	2	0,29	0,07	0,36	SI ⁶					
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-pimenteira	1	0,07	0	0,07	P ²						1	61	0,61	61,6	P ²
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.	guapuruvu	1	0,07	0	0,07	P ²						1	0,61	5,59	6,2	P ²
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	arubá	1	0,07	0	0,07	SC										
Monimiaceae	<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng) A. DC.	limão-do-mato	1	0,07	0	0,07	SC										
Monimiaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	peixe-podre	6	0,43	0	0,43	SC										
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	folha-de-prata						2	0,29	0	0,29	P ⁵					
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.B.	falsa-espíndula-santa	4	0,29	0,01	0,3	SC	2	0,29	0	0,29	SC					
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Ness & Mart.	laranja-do-campo	5	0,36	0,05	0,41	P ³	1	0,14	0	0,14	P ³					
Styracaceae	<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	laranjinha											1	0,61	0	0,61	SC
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) G.	jerivá	15	1,1	1,9	3	SI ¹	13	1,88	3,51	5,39	SI ¹					
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	ipê-amarelo	6	0,43	0,09	0,52	ST ²										

continua
to be continued

continuação – Tabela 2
continuation – Table 2

Família	Nome científico	Nome popular	Área 1					Área 2					Área 3				
			NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE	NI	DR	DoR	IVC	GE
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> DC.	leiteiro	12	0,87	0,3	1,17	SC										
Magnoliaceae	<i>Talauma ovata</i> A.St.-Hil.	magnólia-do-brejo	26	1,88	2,1	3,98	ST ²										
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	30	2,17	2,66	4,83	P ²	39	5,65	5,12	10,77	P ²					
Melastomataceae	<i>Tibouchina mutabilis</i> Cogn.	manacá	22	1,59	0,67	2,26	P ²										
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora	1	0,07	0,04	0,11	P ²										
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	pé-de-galinha	1	0,07	0,04	0,11	ST ¹										
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	catiguá						1	0,14	0	0,14	ST ¹					
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C. DC	catiguá-vermelho	6	0,43	0,53	0,96	ST ¹	1	0,14	0	0,14	ST ¹					
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	pau-ervilha	14	1,01	0,01	1,02	ST ¹	11	1,59	0,02	1,61	ST ¹					
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex W.	urtigão	1	0,07	0,03	0,1	P ¹	1	0,14	0,12	0,26	P ¹					
Annonaceae	<i>Xylopia brasiliensis</i> (L.) Spreng	pindaíba	3	0,22	0,08	0,3	ST ²										
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	12	0,87	0,12	0,99	P ²	1	0,14	0,01	0,15	P ²	4	2,42	0,32	2,74	P ²
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	ipê-felpudo	2	0,14	0,02	0,16	P ²										

Na área 3, a espécie *Gochnatia polymorpha* (candeia) foi a primeira espécie mais representativa, com 18 indivíduos de até 9,5 m de altura; apresentou maior IVC (30,53), que corresponde a 15,27% do total neste fragmento, principalmente pela alta DoR (19,63%) e sua baixa DR (10,9%), mostrando que 10,9% de todos os indivíduos amostrados eram de candeia, e que estes representaram 19,63% da área basal total de todos os indivíduos amostrados. De acordo com Moro e Martins (2011), existem espécies que detêm porcentagem considerável de área basal total da comunidade, seja por possuírem muitos indivíduos ou por apresentar indivíduos de grande porte na área de estudo. A espécie *Mimosa bimucronata* (maricá-de-espinho), segunda espécie mais representativa nessa área, com indivíduos de até 9 m de altura, corresponde a 10,32% do IVC total; apresentou também DR alta (15,15%) em relação à DoR (5,49%), ou seja, a maricá-de-espinho representou uma proporção menor da área basal (que é um indicativo de ocupação de terreno) em relação à abundância (NI). A espécie *Lonchocarpus muehlbergianus* (embira-de-sapo) é a terceira espécie encontrada, com altura máxima de 9,7 m, correspondente a 5,82% do IVC total; apresentou também DR maior (6,67%) em relação à sua DoR (4,96%). As demais espécies na área 3 apresentaram quantidades gradativamente menores e significativas variações nos principais índices (Tabela 2).

Segundo Nascimento et al. (1999), as espécies que ocorrem em baixas DR são amplamente esparsadas, com pequenos tamanhos populacionais e sistema de cruzamento predominantemente exogâmico, com polinizadores voando a grandes distâncias, sendo mais suscetível à extinção local devido às variações ambientais, demográficas e catástrofes naturais. Assim, segundo o mesmo autor, com o isolamento populacional causado pela fragmentação, a imigração é um importante fenômeno para a manutenção de espécies de DR baixa de um determinado local. Caso não ocorra a imigração de novos propágulos, devido à presença de raras espécies, pode haver extinção nos pequenos fragmentos.

Na comparação das espécies entre as áreas estudadas, observaram-se 28 espécies comuns entre as três áreas, 54 estiveram presentes em duas das 3 áreas e, respectivamente, 46, 14 e 3 espécies ocorreram exclusivamente nas áreas 1, 2 e 3. Assim, constatou-se que somente 19,32% das espécies amostradas foram comuns a todas as áreas,

37,24% ocorreram em duas das três áreas e 43,44% ocorreram somente em uma das áreas amostradas. Entre as 20 espécies mais importantes e exclusivas de cada área amostral, ou seja, que não aparecem em outra, na área 1 foram encontradas as espécies *Endlicheria paniculata* (canela-do-brejo), *Nectandra lanceolata* (canelão-amarelo) e *Talauma ovata* (magnólia-do-brejo). Na área 2, a espécie *Anadenanthera colubrina* (angico-vermelho), e na área 3, *Mimosa bimucronata* (maricá-de-espinho).

Entre as três áreas de estudo, somente nas áreas 2 e 3 foi encontrado a espécie exótica *Psidium guajava*, devido ao fato de esta estar relacionada principalmente à amostragem ser realizada em área antropizada, próximo às chácaras e sede da propriedade. A mesma espécie foi encontrada nos estudos de Battilani et al. (2011), sugerindo invasão natural por parte das mesmas nas formações naturais, na região de estudo. *Pinus elliottii*, também espécie exótica, foi encontrada somente na área 1, diferente do *Eucalyptus* sp. encontrado nas três áreas, como ocorreu nos estudos de Silva (2010) e SOS Cuesta (2013).

Os resultados obtidos referentes às três áreas amostrais indicam diferenças sucessionais em cada uma delas. A Figura 5 mostra a porcentagem das espécies dos grupos sucessionais amostrados nas áreas de estudo. Na Tabela 2 está apresentado o grupo ecológico (última coluna) de cada espécie amostrada, de acordo com as metodologias aplicadas por vários autores. Pôde-se observar que houve predomínio, nas três áreas como um todo, de espécies secundárias tardias (36,6%) e pioneiras (29,0%), ou seja, mais de 50% dos indivíduos pertenceram a estes grupos sucessionais. Assim, os fragmentos amostrados podem ser considerados em nível intermediário de sucessão, entre jovem a maduro, o que indica que sofreram perturbações recentes, devido à presença das pioneiras e das secundárias iniciais. Guaratini et al. (2008) verificaram que na FES, tanto os distúrbios de origem natural quanto antrópicos (retirada seletiva de espécies arbóreas) determinaram o aparecimento de espécies de estádios intermediários, fundamentados na deciduidade sazonal do dossel da floresta e perturbações antrópicas. De acordo com Martins (2009), as espécies pioneiras e secundárias iniciais não toleram sombreamento e possuem baixa longevidade, sendo encontradas em clareiras naturais, matas ciliares e em clareiras antrópicas; as secundárias tardias toleram o sombreamento apenas na fase jovem, e as climax típicas de sub-bosques são tolerantes à sombra em todas as fases do ciclo da vida.

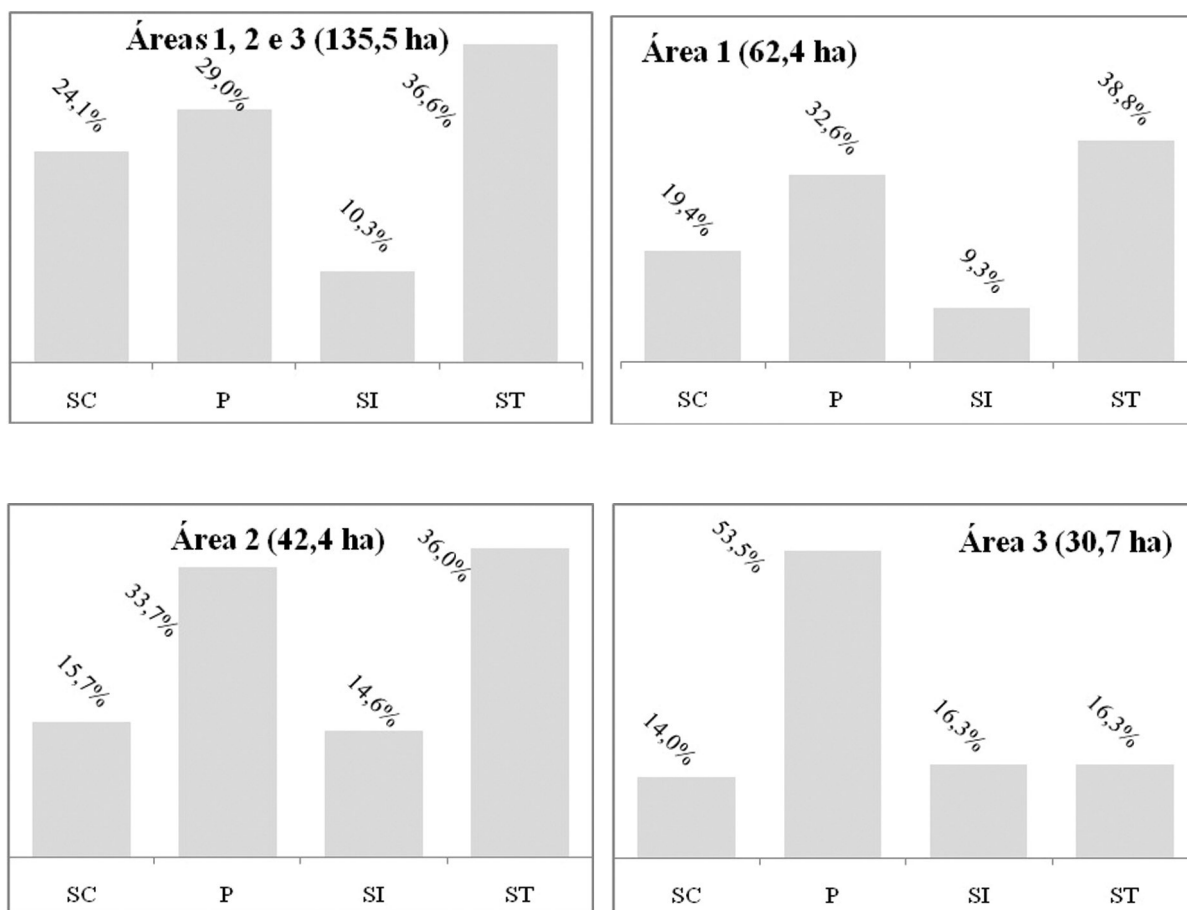


Figura 5. Porcentagem das espécies dos diferentes estádios sucessionais amostrados das três áreas como um todo (áreas 1, 2 e 3) e por local de estudo (área 1, área 2 e área 3) do fragmento de mata da sub-bacia do córrego do Cintra. P = pioneiras; SI = secundárias iniciais; ST = secundárias tardias e SC = sem caracterização.

Figure 5. Percentage of species of different successional stages sampled in the three areas as a whole (areas 1, 2 and 3) and per study site (area 1, area 2 and area 3) of the forest fragment of the sub-watershed of Cintra stream. P = pioneer; SI = early secondary; ST = late secondary, and SC = not characterized.

Assim, a classificação em grupos sucessionais fundamenta-se no conhecimento prévio da regeneração dessas espécies em diferentes nichos.

De acordo com a Figura 5, ocorre a predominância das espécies consideradas secundárias tardias e reduzida quantidade de pioneiras nas áreas 1 e 2 com relação à área 3. O mesmo ocorreu nos estudos de Guaratini et al (2008), pois cerca de 70% das espécies ocuparam estádios finais de sucessão, aliados às áreas perturbadas,

ocupadas por espécies iniciais de sucessão. Esta projeção pode ser observada na Figura 2, que mostra a fitofisionomia densa através de imagem aérea de 2008, a preservação e manutenção dos limites das APPs. Nos estudos de Ivanauskas et al. (1999), na região de Cuesta (Itatinga), as espécies arbóreo-arbustivas mostraram que houve o predomínio de espécies iniciais (pioneira – 5% e secundária inicial – 41%) e menor percentagem de espécies secundárias tardias – 33%, o que indica ao estágio inicial de regeneração.

Também na região da Cuesta, no Jardim Botânico do Instituto de Biociências (UNESP/Campus de Botucatu), parte integrante da cabeceira da sub-bacia do Cintra com fragmentos de FES, as espécies pioneiras predominaram nas áreas representando cerca de 40% das espécies classificadas, enquanto as secundárias iniciais e secundárias tardias ocorreram ambas com cerca de 30% das espécies (Silva, 2010). Nos estudos de Cassola (2008), também em região de Cuesta, ocorreu o predomínio das espécies iniciais de regeneração, ou seja, espécies em condição jovem.

Na área 1, a dominância das espécies com estágio sucessional tardia e a pioneira (mesmo somado ao secundário inicial) não superaram 50%, mas pode ser considerado entre as duas classes. O mesmo ocorre na Figura 6, quando o percentual das espécies é inferior a 50% nos estádios secundários tardios, destacando-se com maior número de indivíduos (43,3%), indica ser estágio mais avançado de sucessão em relação às pioneiras. A Tabela 2 mostra a lista das espécies encontradas nas três áreas, nos diferentes grupos ecológicos.

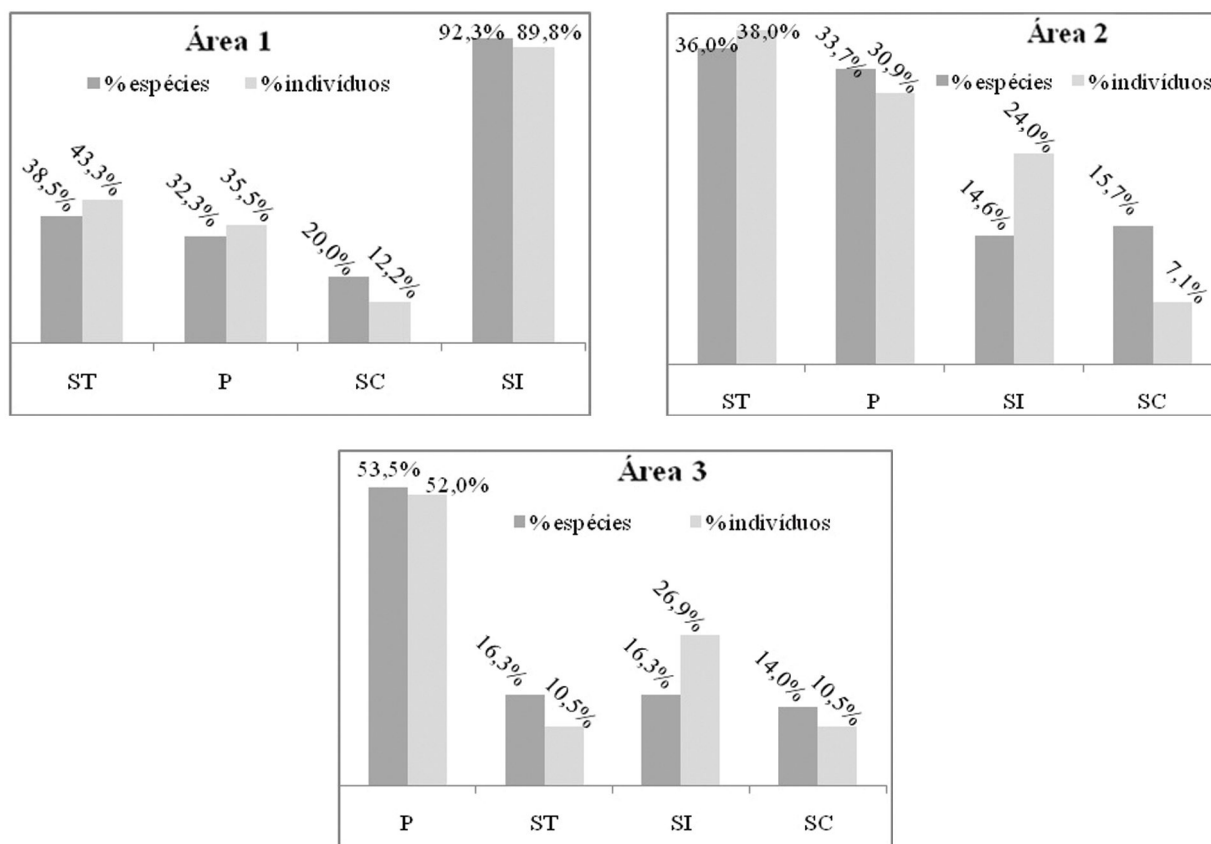


Figura 6. Comparação entre a porcentagem de espécies e indivíduos distribuídos em classes sucessionais das áreas 1, 2 e 3 da sub-bacia do córrego do Cintra. P = pioneiras; SI = secundárias iniciais; ST = secundárias tardias e SC = sem caracterização.

Figure 6. Comparison between percentage of species and individuals distributed into successional classes in areas 1, 2 and 3 of the sub-watershed of Cintra stream. P = pioneer; SI = early secondary; ST = late secondary, and SC = not characterized.

Da mesma forma como ocorreu na área 1, na área 2 as espécies dos estádios sucessionais tardia e a pioneira (mesmo somados à secundária inicial) também não superaram 50%. Poderíamos considerá-lo como estágio mais avançado de sucessão (secundária inicial), se somássemos o número de indivíduos dos estádios secundário inicial e primária, pois obteríamos o número superior a 50%, apesar de percentuais baixos entre suas espécies nos dois estádios. Diferente disso, nos estudos na Mata da Câmara (FES), em São Roque, Cardoso-Leite e Rodrigues (2008) observaram que a dominância de poucas espécies indicou perturbações na área de estudo, evidenciando uma floresta em estágio de sucessão inicial.

Na área 3 (Figura 6), 13 foram pioneiras, quatro secundárias iniciais, uma sem classificação e somente duas foram consideradas tardias, o que demonstra predomínio das pioneiras com o número de indivíduos superior a 50%. Essa área apresenta estágio inicial de sucessão dominante e número reduzido de secundárias tardias.

Em se tratando da dominância de espécies pioneiras, estudos realizados por Rodrigues e Gandolfi (2001) recomendam que sejam utilizadas, no enriquecimento e reflorestamento dessas áreas, as espécies secundárias tardias.

Quanto à diversidade, o índice de Shannon (H') das espécies encontradas na área 1 (4,078) é maior em relação às áreas 2 e 3 (Tabela 3). Essas diferenças podem ser atribuídas às dimensões das áreas de amostragem e à riqueza de espécies entre uma área e outra, bem como a equidade de cada uma. Os valores da diversidade estão dentro da faixa de variação para os fragmentos da FES da região de Botucatu (SOSCuesta, 2013; Gabriel (2009); Teixeira e Rodrigues (2006); Silva e Soares (2003); Leite (2002) e Ivanauskas et al. (1999)), variaram de 3,2 a 4,2, cujos valores estão próximos das áreas do presente estudo. Em Itirapina, em região de Cuesta, região de São Carlos, o valor de H' também esteve nessa faixa (Kotchetkoff-Henriques e Joly (1994).

Tabela 3. Distribuição do número de espécies, indivíduos e Índices de Diversidade florística nos locais de estudos.

Table 3. Distribution of the number of species, individuals and floristic Diversity Indexes at the study sites.

		Local		
		área 1 (62,4 ha)	área 2 (42,4 ha)	área 3 (30,7 ha)
	Nº de espécies	129	88	43
Dados gerais	Nº de indivíduos	1380	690	171
	Nº de pontos amostrais	173	86	21
	Shannon (H')	4,078	3,796	3,313
Índice de Diversidade	Pielou ou Equabilidade (J)	0,8391	0,8477	0,8808
	Simpson	0,9712	0,9668	0,9452

Segundo Cerqueira et al. (2008) e Madergan (2006), fatores ambientais, climáticos e geográficos dos fragmentos podem influenciar na similaridade entre levantamentos florísticos. Entretanto, esses índices levam em conta apenas a presença ou ausência das espécies nas áreas de estudo distribuídas na Tabela 2, e não sua abundância em cada área. As áreas 1 e 2, conforme a Figura 2, apesar de se apresentarem em conectividade e mata densa, houve influência de pastos sobre a mata. O valor mais baixo obtido no presente estudo ($H' = 3,313 \text{ nats/ind}^{-1}$), na área 3, quando comparado ao de outras florestas ripárias, justifica em parte pela sua dimensão, e pela localização (mata de várzea) e histórico de fragmentação. A similaridade florística em estudo pioneiro na região foi também baixa entre os fragmentos do Jardim Botânico da Unesp de Botucatu e Mata do Butignoli, localizado na cabeceira da sub-bacia do Cintra, e no Morro de Rubião Júnior, situado na sub-bacia do córrego da Cascata, adjacente ao do Cintra (Silva, 2010).

Os índices de Shannon (H'), Pielou ou Equabilidade (J) e de Simpson são considerados altos em todas as áreas quando comparados a outros estudos realizados em FES. Os valores entre 0,9452 e 0,9712 (Simpson) e 0,8391 e 0,8808 (Pielou) significam o quanto a diversidade representa em relação à máxima possível para o número de espécies existentes em cada área, onde os valores podem variar entre 0 e 1. Então, nas áreas estudadas, considerando-se a notação D-1 para o índice de Simpson, quanto mais próximo de 1, maior é a diversidade. Assim, os resultados se apresentaram altos indicando que quase todas as espécies estão igualmente representadas ou distribuídas pelo número de indivíduos (baixa dominância), possibilitando inferir que existe uma distribuição homogênea entre ambos. Certamente, os valores de equidade poderiam ser diferentes se fosse aumentada a intensidade amostral, número de pontos amostrais nas três áreas.

O tamanho da área amostral utilizada, não significa, contudo, que tais espécies sejam naturalmente raras, mas que apresentam poucos indivíduos por unidade de área. O índice de Pielou (J) indica a relação entre a diversidade encontrada e a máxima possível para aquele número de espécies. Desse modo, os valores encontrados neste estudo também foram altos. Nos estudos em regiões de Cuesta, Cassola (2008), Teixeira e Rodrigues (2006) e Ivanauskas et al. (1999) apresentaram equabilidade na faixa de 0,77 a 0,84, inferior aos índices obtidos no presente estudo.

Através da análise de caracterização fitossociológica das áreas estudadas, apesar de estarem próximas geograficamente e haver conectividade entre si (Figura 2), observou-se que a área 3 se apresenta mais fragmentada com relação às áreas 1 e 2, com o menor número de espécies, baixa densidade e riqueza de espécies, além de apresentar estágio sucessional inicial, provocado pela perturbação antrópica.

No estudo da composição florística, as espécies identificadas são importantes para auxiliar na recomposição por espécies apropriadas para a revegetação de áreas degradadas. De acordo com Ferreira e Dias (2004), nessas áreas, sugere-se um modelo sucessional que se baseia na combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos ou categorias sucessionais. A utilização de espécies de início de sucessão, intolerantes à sombra e de crescimento rápido, já citado por Martins (2009), deve fornecer condições ecológicas, principalmente sombreamento, favoráveis ao desenvolvimento de espécies finais de sucessão (tardio). Nos estudos de Biral e Lombardi (2012), na região da Cuesta de Botucatu (Pavuna), para algumas espécies tanto a deciduidade foliar como o relevo da Cuesta favorecem a incidência luminosa até os estratos inferiores da comunidade, o que contribui também para a riqueza das espécies herbáceas.

De acordo com a resolução que dá orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas (Brasil, 2008), no seu artigo 6º, parágrafos 1º e 2º, as espécies escolhidas deverão contemplar os dois Grupos Ecológicos pioneiros (P e SI) e não pioneiros (ST e Climácicas), considerando o limite mínimo de 40%, para qualquer dos grupos. As espécies pertencentes a um mesmo GE, não pode exceder 60% do total de indivíduos e nenhuma espécie pioneira pode ultrapassar o limite máximo de 10% de indivíduos do total do plantio.

4 CONCLUSÃO

Em se tratando de um trabalho descritivo, os resultados mostraram haver uma diferenciação clara no grau de conservação e estágio sucessional dos fragmentos estudados, indicando a existência de fatores de degradação distintos que se refletem na estrutura da vegetação. A área 3 foi a mais afetada pela ação antrópica e necessita ser revegetada ou regenerada por espécies nativas. Comparando os resultados obtidos com trabalhos em fragmentos de FES na região de Botucatu e em outras regiões de Cuesta, observou-se níveis de degradação e riqueza de espécies semelhantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCALÁ, M.; FRANCESCHI, N.C.S.; STRANGHETTI, V. Florística de trechos de matas ciliares do ribeirão Borá e ribeirão Cubatão, Potirendaba-SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, p. 79-93, 2006.
- ALMEIDA-SCABBIA, R.J. et al. Características físico-químicas do solo e distribuição de espécies arbóreas em um trecho de cuesta basáltica, Analândia, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 3, p. 322-331, 2011.
- BERNACCI, L.C. et al. O efeito da fragmentação florestal na composição e riqueza de árvores na região da Reserva Morro Grande (planalto de Ibiúna, SP). **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, n. 1, p. 121-166, 2006.
- BIRAL, L.; LOMBARDI, J.A. Flora vascular da mata da Pavuna, Botucatu, SP, Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, n. 2, p. 441-450, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 429, de 28 de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 10 out. 2012.
- BUDOWSKI, G. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowland rainforest. **Tropical Ecology**, v. 11, p. 44-48, 1970.
- CARDOSO-LEITE, E. et al. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsidio à recuperação da área. **Revista do Instituto Florestal**, v. 16, n. 1, p. 31-41, 2004.
- _____.; RODRIGUES, R.R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.
- CASSOLA, H. **Aspecto da estrutura fitossociológica e silvigenética em fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua com diferentes histórias de perturbação em Botucatu-SP**. 2008. 85 f. Dissertação (Mestrado em Conservação de Ecossistemas Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

CERQUEIRA, R.M.; GIL, A.S.B.; MEIRELES, L.D. Florística das espécies arbóreas de quatro fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua Montana na fazenda Dona Carolina (Itatiba/Bragança Paulista, São Paulo, Brasil). **Revista do Instituto Florestal**, v. 20, n. 1, p. 33-49, 2008.

COTTAM, G.; CURTIS, J.T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, n. 3, p. 451-460, 1956.

DISLICH, R.; CERSÓSIMO, L.; MANTOVANI, W. Análise da estrutura de fragmentos florestais no Planalto Paulistano-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, n. 3, p. 321-332, 2001.

FERREIRA, D.A.C.; DIAS, H.C.T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. **Rev. Árvore**, v. 28, n. 4, p. 617-623, 2004.

FIGUEIROA, J.C. **Botucatu**: cidade dos bons ares e das boas escolas. São Paulo: Noovha América, 2008. 200 p.

FONSECA, R.C.B.; RODRIGUES, R.R. Análise estrutural e aspecto do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu-SP. **Scientia Florestalis**, n. 57, p. 27-43, 2000.

GABRIEL, J.L.C. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua de encosta, no município de Botucatu, SP**. 1990. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GRALHÓZ, G.; NOGUEIRA, M.G. **Eutrofização e contaminação crônica de um riacho de Cuesta (Córrego do Cintra) e avaliação do sistema de tratamento de esgotos**. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia e Gerenciamento Ambiental; Academia Brasileira de Ciências; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2006. p. 119-140.

GUARATINI, M.T.G. et al. Composição florística da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, n. 2, p. 323-337, 2008.

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

_____.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R. Classificação fitogeográfica das florestas do Rio Alto Xingu. **Acta Amazônica**, v. 38, n. 3, p. 387-402, 2008.

KOTCHETKOFF-HENRIQUES, O.; JOLY, C.A. Estudo florístico e fitossociológico em uma mata mesófila semidecídua da Serra do Itaqueri, Itirapina, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 54, n. 3, p. 477-487, 1994.

LEITE, S.S. **Análise ambiental da área do Morro do Cuscuzeiro (Analândia) como subsídio ao planejamento do ambiente local**. 2002. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MADERGAN, C.M. **Estádio sucessional e estrutura fitossociológica de um fragmento de vegetação florestal existente às margens do rio Dourado em Guaíçara, SP**. 2006. 85 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Victoria: Blackwell, 2004. 256 p.

MARTINS, S.V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2009. 261 p.

MORO, M.F.; MARTINS, F.R. Método de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J.M. et al. **Fitossociologia do Brasil: métodos e estudos de casos**. 6. ed. Viçosa, MG: UFV, 2011. cap. 6, p. 174-212.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, H.E.M. et al. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região de Piracicaba. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, n. 2, 1999, p. 329-342.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. de F. (Org.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2001. cap. 15.1, p. 235-247.

SAMPAIO, A.C.F. et al. Espécies exóticas invasoras na arborização de vias públicas de três bairros de Campo Mourão-PR. **Campo Digit@l**, v. 6, n. 1, p. 31-43, 2011.

SANTANA, O.A.; ENCINAS, J.I. Levantamento das espécies exóticas arbóreas e seu impacto nas espécies nativas em áreas adjacentes a depósitos de resíduos domiciliares. **Biotemas**, v. 21, n. 4, p. 29-38, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA n. 21, de 21/11/2001. Fixa orientação para o reflorestamento heterogêneo de áreas degradadas e dá providências correlatas. Disponível em: <http://http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/legislacao/estadual/resolucoes/2001_Res_SMA_21.pdf> Acesso em: 21 abr. 2012.

SILVA, I.C. **Caracterização fisionômica de fragmentos vegetacionais do distrito de Rubião Júnior, município de Botucatu, São Paulo**. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SILVA, R.F.B. **Planejamento do uso do solo em uma bacia hidrográfica para conservação dos recursos hídricos**. 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. **Biometry: the principles and practice of statistics in biological research**. 3rd ed. New York: W. H. Freeman, 1995. 887 p.

SOSCUESTA. SOS Cuesta de Botucatu. **Córrego da Cascata: um rio limpo na área urbana de Botucatu**. Botucatu, 2013. 360 p.

SOUZA, A.J. Botucatu: 147 anos na visão de nossas personalidades. In: FIGUEIROA, J.C.; VIEIRA, J.C.S.; RAMOS, M.D. **Botucatu: história de uma cidade**. Botucatu, 2005. 476 p.

SOUZA, A.J. et al. Aspectos físicos do município de Botucatu-SP. **Ciência Geográfica**, v. 9, n. 1, p. 54-75, 2003.

TEIXEIRA, A.P.; RODRIGUES, R.R. Análise florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria no município de Cristais Paulista, São Paulo-SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 806-813, 2006.

BELLUTA, I. et al. Vegetação ripária do córrego Cintra, Botucatu – SP

TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L.; FOLONI, L.L.
Parâmetros climáticos de Botucatu. Botucatu:
FCA/UNESP, 1971. 24 p.

VITAL, T.R.A. et al. Produção de serrapilheira e
ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional
semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**,
v. 28, n. 6, p.793-800, 2004.

VIVEIROS EDUCADORES COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL E SUAS QUESTÕES JURÍDICAS¹

EDUCATIONAL PLANT NURSERIES AS A TOOL FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION IN BRAZIL AND ITS LEGAL ISSUES

André Gomes da ROCHA^{2,5}; Paulo Henrique Peira RUFFINO³;
Matheus Gonçalves dos REIS⁴

RESUMO – A Educação Ambiental é uma ferramenta fundamental para o enfrentamento da crise socioambiental e tem valorizado, cada vez mais, os espaços pedagógicos que possibilitam o contato entre o ser humano e o meio natural, como os viveiros de mudas educadores. Estes, conquanto se destaquem como um bom instrumento em potencial para a promoção da educação ambiental, requerem uma análise sob a perspectiva de viabilidade e regularização jurídicas, demandando um estudo da legislação brasileira de sementes e mudas. Desse modo, o presente estudo buscou encontrar a inserção dos viveiros educadores nos marcos das bases legais que fundamentam a questão jurídica de mudas e sementes, e desenvolver um material de apoio para a criação de viveiros que estejam cientes de suas responsabilidades jurídicas. Por meio de: fundamentação teórica e conceitual de viveiros; da busca de informações junto a órgãos governamentais e a instituições relacionadas à produção de mudas; e de análise jurídica da legislação de sementes e mudas, foi possível concluir que a inviabilização de viveiros educadores por parte do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento não deve ser encarada como inexorável, pois não há garantias de que esta categoria de viveiros deva ou não ser isenta das demandas burocráticas previstas na nova lei de sementes e mudas.

Palavras-chave: viveiro educador; lei de sementes; mudas florestais.

ABSTRACT – The Environmental Education is a crucial tool to confront the social and environmental crises and the pedagogical places that allow contact between humans and the natural environment have been increasingly valued, such as the Educational Plant Nurseries. Even though they are good spots to promote environmental education, the viability to create a nursery depends on its juridical regularization, which requires a study of Brazilian legislation on seeds and seedlings. Thereby, the present study attempted to find the insertion of Educational Plant Nurseries in the Brazilian legislation and to develop a support material for the creation of nurseries that are aware of its legal responsibilities. Through: theoretical and conceptual review of nurseries; search for information from government bodies and institutions related on seedling production; and the legal analysis of the legislation on seeds and seedlings, it was possible to conclude that there is no legal justification for the unfeasibility of Educational Plant Nurseries because there is no guarantee that this category of plant nurseries should be or not be exempt from the bureaucratic demands contained in the new Brazilian seeds and seedlings laws.

Keywords: plant nursery; seeds legislation; seedling.

¹Recebido para análise em 14.05.13. Aceito para publicação em 29.06.14.

²Universidade de São Paulo – USP, Escola de Engenharia de São Carlos, Av. Trabalhador São-Carlense, 400, 13566-590 São Carlos, SP, Brasil.

³Instituto Florestal, Rua do Horto, 931, 02377-000 São Paulo, SP, Brasil.

⁴Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Rod. Washington Luiz, km 235, 13565-905 São Carlos, SP, Brasil.

⁵Autor para correspondência: André Gomes da Rocha – andre.gomes.da.rocha@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Viveiros florestais são locais que possuem a estrutura necessária para produção, manejo e proteção de mudas (Malheiros, 2005) até que estas tenham idade, tamanho e condições suficientes para resistir às adversidades reais de campo e obter um bom desenvolvimento (Paiva e Gomes, 2000). É, conforme Schmitt (2012), um local de passagem, onde as mudas são preparadas para melhor se adaptarem ao seu ambiente definitivo.

Um viveiro florestal pode desempenhar apenas a função de fábrica de mudas, sem possuir em seus processos uma reflexão dos mesmos (Lemos e Maranhão, 2008a). Em contrapartida, pode intencionalizar a reflexão sobre a forma como o ser humano tem se relacionado com o ambiente, trazendo aspectos e relações externas para dentro do processo de produção das mudas, isto é, pode ser um Viveiro Educador. A ideia de que a produção de mudas e o plantio de árvores são temas geradores bastante eficientes, por meio dos quais é possível estimular o entendimento sistêmico da questão ambiental, é relativamente nova e tem passado por adaptações, reformulações e aplicações práticas incipientes. Lemos e Maranhão (2008a), organizadores da cartilha “Viveiros Educadores: Plantando a Vida” lançada pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, optaram pela seguinte definição:

Viveiros educadores são espaços de produção de mudas vegetais onde, além de produzi-las, desenvolvem-se de forma intencional, processos que busquem ampliar as possibilidades de construção de conhecimento, exercitando em seus procedimentos e práticas, reflexões que tragam em seu bojo, o olhar crítico sobre questões relevantes para a Educação Ambiental como: ética, solidariedade, responsabilidade socioambiental, segurança alimentar, inclusão social, recuperação de áreas degradadas entre outras possibilidades. (Lemos e Maranhão, 2008a, p. 10).

Dessa maneira, fica clara a diferença entre o viveiro florestal convencional e o viveiro educador, ou seja, o espaço de aprendizagem,

de formação pedagógica destinada aos que com ele interagem (Lemos e Maranhão, 2008a). Conectando essa ideia com a proposta de Pivelli e Kawasaki (2005) de aproximação do homem com o meio natural e aplicação de programas pedagógicos em espaços não formais, é possível então destacar os viveiros educadores como potenciais espaços importantes para a aplicação e difusão da educação ambiental.

No Brasil, a principal base legal que trata da legislação de viveiros é a Lei nº 10.711/2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas. O elo entre a implantação de viveiros educadores e suas bases legais é entendido como essencial para a construção da educação ambiental nestes espaços, sobretudo quando se constata que se tratam de elementos relativamente novos na área de produção de sementes e mudas no Brasil e que a Lei nº 10.711/2003 ainda tem apresentado problemas de adequação em diversos setores devido à forma como foi concebida (Araújo, 2006).

Portanto, a questão apresentada no presente trabalho foi a tentativa de encontrar a inserção dos viveiros educadores nos marcos legais que fundamentam a questão jurídica de mudas e sementes, sobretudo de acordo com a Lei nº 10.711/2003, visto que diversas particularidades da lei ainda não foram adequadamente regulamentadas. O principal objetivo do trabalho foi fornecer um material de apoio sobre viveiros educadores no Brasil, particularmente sob o ponto de vista jurídico.

1.1 Breve Revisão da Literatura

1.1.1 A problemática ambiental e a estratégia da educação

Segundo Carvalho (2011), a sociedade atual passa notoriamente por uma crise ambiental pois, a partir da Revolução Industrial, os modos de produção e consumo tornaram-se tais, que têm superado a capacidade do sistema natural de prover recursos sustentavelmente. A mesma autora também destaca que isso advém, em grande parte, do distanciamento humano do meio natural, processo que se inicia com a ideia de natureza selvagem trazida pela modernidade cartesiana.

Lemos e Maranhão (2008b) destacam que o enfrentamento da crise socioambiental tem se tornado um desafio complexo, cercado por dificuldades ligadas a necessidades da sociedade moderna, e Frésca (2007) afirma que a crise tem se agravado com o aumento populacional, da urbanização e da transformação de hábitos de consumo.

Nesse contexto, evidencia-se a importância cada vez maior da educação ambiental, pois ela deve surgir como uma nova forma de encarar o papel do ser humano no mundo, intentando subverter a ordem vigente para propor, a partir de novos valores éticos, novos paradigmas e modelos de relações mais harmônicas com a natureza (São Paulo, 1999). No Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA, instituída pela Lei nº 9.795/1999 afirma em seu Artigo 1º:

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Brasil, 1999).

Como enfatizam Pivelli e Kawasaki (2005), houve, ao longo dos últimos séculos, um distanciamento cada vez maior do ser humano com o mundo natural, e estabelecer um contato direto com a beleza e a diversidade pode ser uma estratégia eficaz de sensibilização e educação ambientais, despertando grandes potenciais pedagógicos nos espaços onde isso é possível, como são os casos, por exemplo, dos jardins botânicos, dos zoológicos e dos viveiros de mudas.

A importância da produção de mudas fica clara quando a conjuntura socioambiental atual é analisada e é fácil encontrar inúmeras referências do papel crucial que as árvores exercem no planeta. Para citar alguns exemplos: afora a óbvia utilização para reflorestamento, o plantio de árvores apresenta um papel importante no meio urbano e rural, porque além de terem uma função paisagística, as árvores auxiliam na melhoria da qualidade do

meio ambiente e da vida humana (Rezende, 2011), como na redução dos níveis de poluição atmosférica, na melhoria do conforto térmico, no aumento da umidade relativa do ar, na ampliação da permeabilidade do solo, na conservação e preservação dos recursos hídricos e na estabilização das encostas (Lemos e Maranhão, 2008a).

Muito embora o plantio de árvores seja apenas uma das muitas frentes de atuação no processo de enfrentamento da ampla e sistêmica problemática socioambiental (Lemos e Maranhão, 2008b), Schmitt (2012) frisa que a arborização tem extrema importância na conservação da biodiversidade. Para Ruschel e Leite (2002) e Vargas (2007), o impacto ambiental originado pela expansão das cidades pode ser minorado por meio de um plano de arborização urbana. Dantas e Souza (2004) afirmam que a arborização contribui para o lado físico e mental do homem, e de acordo com Rossato et al. (2008), a arborização pode contribuir diretamente no aumento da qualidade de vida das pessoas que residem em áreas urbanizadas.

1.1.2 Questões jurídicas e embasamento legal de viveiros de mudas

A legislação concernente à produção de mudas e de sementes começou a surgir num contexto global em meados do século XX. Sob o pretexto de garantir aos agricultores o acesso a sementes e mudas de boa qualidade e assim aumentar a produtividade, essa tendência foi, na verdade, fruto da pressão de interesses comerciais de grandes empresas sementeiras dos Estados Unidos e da Europa, dentro do notório contexto da “Revolução Verde” das décadas de 1960 e 1970 (Londres, 2006).

Dentro do então cenário mundial, o Brasil se apresentou com um enorme potencial para a expansão das transnacionais e o desenvolvimento do agronegócio como temos hoje. Similarmente como ocorreu em outros países, os processos de reformulação da agropecuária brasileira pressionaram o poder público a criar leis para regularização das novas relações e processos econômicos relativos às questões do campo.

Conforme Araújo (2006), no final do século passado e início deste, o setor agropecuário passou por notáveis transformações em suas normas reguladoras. Apesar de o início dessa transformação ter sido marcado pela edição da Lei Agrícola – Lei nº 8.171/1991–, foi a partir da edição da Lei de Patentes – Lei nº 9.279/1996 – que a mudança começou a ocorrer substancialmente, pois desde então foram criados mecanismos legais mais específicos para a regulamentação da produção de viveiros, mormente em aspectos presentes na Lei nº 9.456/1997, que trata da proteção de cultivares e na Lei nº 10.711/2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças.

É possível dizer que essas mudanças vieram acompanhadas de uma conjuntura política econômica favorável ao crescimento da apropriação privada de produção vegetal, papel que o avanço do neoliberalismo econômico tipicamente tem exercido nas últimas décadas.

Na Tabela 1 constam, em ordem cronológica, os principais mecanismos legais que contribuíram para essa mudança.

O mesmo autor que as lista, afirma que uma análise política sobre o conteúdo dessas leis indica que há uma lógica, uma “espinha dorsal” que as conduz, sendo este foco voltado ao mercado, à menor participação estatal das atividades e à atenuação da rigidez das leis anteriores a estas.

Tabela 1. Principais mecanismos ao longo da história recente de mudanças na legislação de sementes e mudas no Brasil
Table 1. Main mechanisms throughout recent history of changes in legislation on seeds and seedlings in Brazil.

Ano	Diploma Legal
1995	Lei nº 8.974 – Normas para uso de engenharia genética
1996	Lei nº 9.279 – Lei da Propriedade Industrial
1997	Lei nº 9.456 – Lei de Proteção de Cultivares
2000	Lei nº 9.972 – Institui a Classificação de produtos vegetais, subprodutos e resíduos
2000	Lei nº 9.973 – Dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários
2003	Lei nº 10.711 – Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças
2004	Decreto nº 5.153 – Regulamenta a Lei nº 10.711/2003
2005	Lei nº 11.105 – Lei de Biossegurança
2007	Decreto nº 6.041 – Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia
2010	Lei nº 12.341 – Define prioridades para a destinação de produtos de origem vegetal
2011	Instrução Normativa nº 56 – Traz as normas para produção, comercialização e utilização de mudas e sementes, considerando o disposto na Lei nº 10.711/2003
2012	Decreto nº 7.794 – Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
2012	Lei nº 12.651 – Novo Código Florestal

Fonte: Araújo (2006, p. 7), adaptada pelos autores do presente trabalho.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O material de apoio baseia-se fundamentalmente na revisão bibliográfica de viveiros educadores e suas correspondências na legislação brasileira. A metodologia se deu por duas frentes:

a) viveiros educadores e o cenário brasileiro: fundamentação teórica e conceitual sobre viveiros educadores por meio de pesquisas bibliográficas relacionadas à temática;

b) legislação aplicada a viveiros educadores:

➤ pesquisa bibliográfica para fundamentação jurídica da legislação de sementes e mudas no país, sobretudo:

- ◆ a Lei nº 10.711/2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudas;
- ◆ a regulamentação da Lei nº 10.711/2003, aprovada pelo Decreto nº 5.153/2004;
- ◆ a Instrução Normativa – IN nº 56/2011, que traz as normas para produção, comercialização e utilização de mudas e sementes, considerando o disposto na Lei nº 10.711/2003;

➤ contato – via correspondência eletrônica – com as instituições governamentais responsáveis pela aplicação da legislação de sementes e mudas no país: o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA e o Ministério do Meio Ambiente – MMA. O contato com o MAPA se deu por meio da Superintendência Federal de Agricultura no Estado de São Paulo – SFA–SP e do Serviço de Fiscalização de Insumos Agrícolas – SEFIA, da Divisão de Defesa Agropecuária da SFA–SP, com sede na cidade de Campinas. O contato com o MMA se deu por meio da Ouvidoria do Ministério;

➤ intercâmbio de informações, via correspondência eletrônica, com outros viveiros para reconhecimento da conjuntura jurídica e educacional em que estão inseridos. Dos viveiros contatados, dois foram selecionados por apresentarem respostas mais completas e perfis distintos entre si.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados foram categorizados em quatro frentes que se dividem de acordo com as etapas do processo de pesquisa. As duas primeiras trazem as resoluções da pesquisa bibliográfica no âmbito jurídico da produção de mudas e sementes, sob a conjuntura do viveiro educador. As duas últimas apresentam os resultados das informações trocadas com outros agentes do processo, como os órgãos governamentais e os viveiros educadores.

3.1 O Sistema Nacional de Sementes e Mudas

A Lei nº 10.711/2003, regulamentada pelo Decreto nº 5.153/2004 e normatizada pela instrução nº 56/2011, veio substituir e revogar a antiga Lei de Sementes – Lei nº 6.507/1977. Segundo Araújo (2006), trata-se de aspiração antiga dos setores produtores de sementes e empresas envolvidas em pesquisa e desenvolvimento de novas cultivares.

A Lei nº 10.711/2003 dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, o qual “objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional” (Brasil, 2003). O SNSM compreende diversas atividades, desde o registro de sementes e mudas até sua certificação, utilização, fiscalização da produção, do beneficiamento, da amostragem, da análise, do armazenamento, do transporte e da comercialização, instituindo o Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM e o Registro Nacional de Cultivares – RNC. Em seu artigo 8º, a Lei exige que:

As pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no RENASEM. (Brasil, 2003).

Da mesma forma, em seus artigos 10 e 11, a lei institui o RNC e exige que a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes e mudas fiquem condicionados à prévia inscrição da respectiva cultivar, sendo esta definida como:

A variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal superior que seja claramente distinguível de outras cultivares conhecidas, por margem mínima de descritores, por sua denominação própria, que seja homogênea e estável quanto aos descritores através de gerações sucessivas e seja de espécie passível de uso pelo complexo agroflorestal, descrita em publicação especializada disponível e acessível ao público, bem como a linhagem componente de híbridos. (Brasil, 2003).

Londres (2006) mostra que as regras determinadas por essa nova Lei de Sementes introduziram aspectos que a tornam vinculada à Lei de Proteção de Cultivares – Lei nº 9.456/1997 –, a qual deu origem, no universo jurídico brasileiro, à propriedade intelectual no campo vegetal. Desse modo, reforçam-se os direitos exclusivos de produção venda das sementes protegidas e recebimento de royalties pelas concessões de uso destes materiais. Observa-se que muito mais do que proteger os agricultores com relação à qualidade das sementes utilizadas, as leis de propriedade vegetal objetivam garantir o controle de mercado às grandes empresas (Londres, 2006).

3.2 A Lei de Sementes e o Viveiro Educador

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas claramente se propõe a tratar dos casos mais gerais e comuns de uso vegetal. Como mostrado, possui uma fundamentação teórica, científica, técnica, econômica e política que desenha a Lei a ser aplicada para grandes produtores e comerciantes de mudas e sementes. Prova disso são as diversas ressalvas que constam no corpo da Lei ao isentar alguns grupos de determinadas atribuições. Toma-se como exemplo didático o parágrafo 3º do Artigo 8º da Lei nº 10.711/2003:

Ficam isentos da inscrição no RENASEM os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si. (Brasil, 2003).

Para Londres (2006), essas exceções decorrem, em grande parte, da luta política que osegmentos vinculados às categorias interessadas empreenderam ao longo da elaboração da Lei.

Também faz parte desse processo, por exemplo, o reconhecimento da semente crioula ou, em outras palavras, a variedade desenvolvida, adaptada ou produzida tradicionalmente e reconhecida pelas comunidades de agricultores familiares, assentados ou indígenas.

Ainda que a nova lei apresente esses elementos contra-hegemônicos, Londres (2006) nos dá exemplos de como ela trata, majoritariamente, da agricultura dominante latifundiária, favorecendo o *status quo* do setor primário brasileiro. A autora cita, por exemplo, o caso de pequenos comércios informais e processos de troca de sementes e mudas de agricultores familiares que têm sido prejudicados pela atuação das secretarias estaduais quando estas dizem estar cumprindo a Lei, e alerta que isto acontece porque a legislação não se propõe a tratar os casos específicos e exceções resultantes de suas determinações, isto é, simplesmente os cita no corpo da Lei.

Surge uma questão, portanto. Que parte da lei contempla os viveiros ditos informais ou que produzam mudas e sementes para outros fins que não comerciais, tais como educação ambiental ou pesquisa? Destarte, a regulamentação da Lei nº 10.711/2003, aprovada pelo Decreto nº 5.153/2004, foi considerada de grande relevância na abordagem da questão proposta, de modo que um estudo pormenorizado e específico da mesma foi necessário para melhor compreensão e discussão do tema.

Dentro do Decreto, pode-se destacar o artigo mais importante para o caso em estudo. Presente no capítulo “XII – Das Espécies Florestais, Nativas ou Exóticas, e das de Interesse Medicinal ou Ambiental”, na “Seção V – Do Processo de Produção e Certificação”, o artigo 175 deixa claro onde a inserção de um viveiro educador se dá na legislação:

Ficam dispensadas das exigências de inscrição no RENASEM instituições governamentais ou não-governamentais que produzam, distribuam ou utilizem sementes e mudas de que trata este Capítulo, com a finalidade de recomposição ou recuperação de áreas de interesse ambiental, no âmbito de programas de educação ou conscientização ambiental assistidos pelo poder público. Parágrafo único. As atividades de produção, distribuição ou utilização de sementes e mudas de que trata o caput devem estar descaracterizadas de qualquer fim ou interesse comercial. (Brasil, 2004).

Depois de analisada toda a regulamentação da Lei, a principal conclusão é a de que, tal como descreve o artigo 175, um viveiro educador, assim como quaisquer viveiros sem fins comerciais, estariam isentos de inscrição no RENASEM. Para confirmar isso, foi analisada a Instrução Normativa – IN nº 56/2011, que traz as normas para produção, comercialização e utilização de mudas e sementes, considerando o disposto na Lei nº 10.711/2003.

Corroborando o art. 175 do Decreto, o artigo 54 da IN declara:

Art. 54. As instituições governamentais ou não-governamentais que produzam, distribuam ou utilizem sementes e mudas das espécies florestais com a finalidade de recomposição ou recuperação de áreas de interesse ambiental, no âmbito de programas de educação ou conscientização ambiental assistidos pelo poder público, ficam dispensadas das exigências de inscrição no RENASEM, conforme previsto no art. 175 do Anexo do Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, hipótese em que deverão apresentar declaração, antes do início da produção, ao órgão de fiscalização da Unidade da Federação onde se realizará a produção do material de propagação, nos termos do Anexo XIV desta Instrução Normativa. Parágrafo único. Os responsáveis pela declaração deverão encaminhar o Relatório de Utilização de Sementes e Muda de que trata o art. 175 do Anexo do Decreto nº 5.153, de 2004, ao órgão de fiscalização da Unidade da Federação, onde se realizou a produção do material de propagação, até 30 (trinta) de março do ano subsequente, conforme o Anexo XV desta Instrução Normativa. (Brasil, 2011).

Dessa forma, fica claro que para a regularização legal de um viveiro educador é necessário apresentar a Declaração de Produção de Sementes e Muda de que trata o art. 175 e seu respectivo relatório anual.

3.2.1 Informações institucionais

A correspondência eletrônica com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA a fim de maiores esclarecimentos

em relação à Declaração de Produção de Sementes e Mudas foi respondida por uma Engenheira Agrônoma, Fiscal Federal Agropecuária pela Fiscalização de Sementes e Mudas – FISCALSEM do SEFIA – Unidade Técnica Regional de Agricultura, Pecuária e Abastecimento em Campinas.

Segundo a Engenheira, a orientação da nova legislação, por meio do artigo 175 da Lei nº 10.711/2003, é que apenas os programas educacionais assistidos pelo poder público estão isentos de inscrição no RENASEM. A fiscal enalteceu que programas assistidos pelo poder público devem, obrigatoriamente, ser oficializados por meio de publicação em Diário Oficial do estado ou município, informando a verba envolvida, sua procedência orçamentária e o uso dessa verba com base contratual, assim como as entidades elencadas e a descrição de suas atribuições. A fiscal orientou, ainda, que a isenção não se aplica a compromissos entre associações, programas internos de fundações ou de ONGs, ou ainda a viveiros de Unidades de Conservação, mesmo que de propósito de produção interno, como foi o caso da pesquisa que originou este trabalho.

A resposta da Engenheira levantou, então, alguns questionamentos centrais para o estudo em questão. A nova legislação não contempla aqueles viveiros que não possuem caráter comercial, ou seja, não têm fins lucrativos e que, ao mesmo tempo, não sejam “assistidos pelo poder público”? O que o texto da Lei quer dizer com os programas que são assistidos pelo poder público, isto é, quais as exigências e atribuições contempladas com esse termo? Segundo Londres (2006), durante a realização de um estudo no mesmo ano, nenhum dos funcionários do Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento – MAPA entrevistados foi capaz de responder com precisão o que se entende por “assistidos pelo poder público”.

Causou estranheza o fato de o Ministério do Meio Ambiente – MMA ter lançado o programa “Viveiros Educadores: Plantando a Vida”, organizado por Lemos e Maranhão (2008a), no ano, e não o ter relacionado com a legislação de sementes e mudas. Por meio da ouvidoria do Ministério, a bióloga responsável afirmou que à época do lançamento da cartilha, o objetivo era o de estimular, orientar e apoiar a implementação de viveiros florestais como espaço de aprendizagem, independentemente do caráter comercial ou não do viveiro.

Conforme informações da bióloga, um dos desdobramentos concretos foi a contribuição conceitual do projeto para a implantação dos Centros de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas – CRADs, que visam à recuperação de áreas degradadas com projetos ligados a cursos de capacitação para formação de recursos humanos, com procedimentos de coletas de semente, produção de mudas, plantio e tratos silviculturais,

ações bem próximas ao que o projeto “Viveiros Educadores: Plantando a Vida” se propunha. A Tabela 2 lista os sete CRADs que foram criados, todos na Bacia Hidrográfica do São Francisco.

Ainda, após ser indagada sobre o impasse legal levantado por este estudo, a bióloga disse que o MMA não tem condições de esclarecer sobre o que a lei determina por se tratar de atributo longínquo da seara daquele Ministério.

Tabela 2. Centros de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas.

Table 2. Reference Centers for Rehabilitation of Degraded Lands.

CRAD	Localização	Universidade
Alto São Francisco	Arcos – MG	Universidade Federal de Lavras – UFLA
UnB	Brasília – DF	Universidade de Brasília
Caatinga	Petrolina – PE	Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF
Baixo São Francisco	Arapiraca – AL Propriá – SE	Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Cerrado Baiano	Barreiras – BA	Universidade Federal da Bahia
Serra Talhada	Serra Talhada – PE	Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE
Mata Seca	Janaúba – MG	Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes

3.3 Outros Viveiros Educadores

Dos viveiros educadores contatados, dois merecem destaque. Um está localizado em Itapuã do Oeste – RO e outro em Pilar do Sul – SP.

O primeiro é um viveiro do Centro de Estudos da Cultura e do Meio Ambiente da Amazônia Rioterra, uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSCIP criada em 1999 com sede em Porto Velho – RO. Segundo a coordenação do Centro, o seu viveiro educador é municipal e destina-se a doar mudas para trabalhos de educação, recuperação de áreas etc. Quando foi dada a entrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA para obtenção do RENASEM, o próprio MAPA passou a legislação que os isenta do mesmo e orientou sobre o que fazer para finalizar o processo.

Foi dito que em nenhum dos contatos com o Ministério foi citada a questão de publicação em Diário Oficial, ressaltando que a Lei é clara e nada fala sobre isto. Ainda em tempo, o representante do viveiro em questão opinou que as informações do MAPA repassadas ao primeiro autor do presente artigo devem se tratar de uma desinformação da fiscal da SAF, pois aquele viveiro já foi até fiscalizado e nunca houve problemas com a ausência de RENASEM.

O segundo caso trata de um viveiro educador do Instituto Refloresta, localizado no município de Pilar do Sul – SP, onde se encontra um dos cinco núcleos do Instituto. Segundo a coordenação do Instituto, o RENASEM é um registro importante e necessário para eles, pois têm uma produção significativa que atende tanto aos seus projetos, quanto à comercialização, apesar de nunca terem sido fiscalizados.

Declararam, ainda, que percebem que o MAPA ainda não está totalmente seguro e uniforme em relação à aplicação da norma, o que leva a acreditar que a exigência da fiscal da SAF deva ser um ponto de vista particular. Eles acreditam que a IN nº 56/2011 ainda vai gerar polêmicas, principalmente no caso da produção de sementes, em que simplesmente existem exigências, segundo os mesmos, impossíveis de serem cumpridas no atual momento.

4 CONCLUSÕES

O estudo possibilitou uma visão geral da conjuntura da chamada nova legislação de sementes e mudas e sua aplicação em viveiros educadores. A análise das bases legais e seu vínculo com os viveiros educadores foram encarados como processos de grande importância para tentar estabelecer este material de apoio à viabilização jurídica de viveiros.

Conforme o estudo da legislação e os contatos estabelecidos com pessoas físicas e jurídicas que de alguma forma têm se situado em relação ao conceito de viveiros educadores e aos preceitos da legislação, não foi possível encontrar justificativa legal para a inviabilização de viveiros educadores que sejam isentos de inscrição no Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM e no Registro Nacional de Cultivares – RNC. Embora o contato com a Superintendência do Ministério da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento – MAPA no Estado de São Paulo ter aparentemente mostrado que os casos de que trata o artigo 175 da Lei nº 10711/2003 são apenas os que estiverem assistidos pelo poder público, não foi possível definir exatamente o que este termo permite ou exclui, devido às diversas informações divergentes recebidas de outras fontes. Estas, inclusive, mostraram casos e exemplos em que viveiros educadores estão consolidados e em funcionamento pleno.

Um ponto que merece ser enfatizado é o fato de o Ministério do Meio Ambiente não ter se preocupado ou citado as particularidades jurídicas dos viveiros educadores à época da publicação do trabalho “Viveiros Educadores: Plantando a Vida”. Além disso, não houve um monitoramento adequado dos desdobramentos e resultados da publicação, com alguns poucos casos citados por eles, como os CRADs que, na verdade, simplesmente se

apropriaram de alguns conceitos presentes no trabalho anterior, e não necessariamente têm aplicado educação ambiental em viveiros.

Ademais, percebe-se que a Lei nº 10.711/2003 e suas regulamentações têm gerado muita polêmica por apresentarem pequenos interstícios e elementos extremamente difíceis de serem aplicados. É o caso dos viveiros educadores que não possuem fins comerciais e que, dessa modo, não geram evidências de que seja necessária a adequação às burocracias demandadas por viveiros florestais convencionais, como o registro no RENASEM. Observa-se que a burocracia imposta a esses tipos de viveiros educadores não apenas não auxilia no processo de produção de mudas e sementes, mas também prejudica o desenvolvimento da educação ambiental do país, visto que inviabiliza a existência de tais espaços. A impressão que se tem, é que, conforme alertado por Londres (2006) e Araújo (2006), a Lei nº 10.711/2003 se enquadra no conjunto de medidas tomadas em favor de garantir o mercado às grandes empresas da produção de mudas e sementes, em detrimento de pequenas iniciativas e casos particulares que não são tratados de forma completa no escopo da Lei.

Por fim, sugere-se a continuidade do estudo e do debate acerca da legislação de mudas e sementes aplicada a viveiros educadores, com vistas à sua não inviabilização ao mesmo passo que se tenha sua adequação legal frente às suas demandas jurídicas, fato importante para evitar a impossibilidade de consolidação de importantes espaços de educação ambiental que são os viveiros educadores.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Florestal – IF que, junto ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/IF financiaram a “**Pesquisa e Práticas em Educação Ambiental no Viveiro Educador Jatobá, Estação Experimental de Itirapina**”, desenvolvida entre 2012 e 2013 e que propiciou o aprofundamento específico das questões jurídicas dos viveiros educadores aqui publicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.C. Algumas observações sobre a legislação de sementes e mudas. In: LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2006. p. 7-12. Disponível em: <http://www.redsemillas.info/wp-content/uploads/2007/02/legislacao-sementes-e-mudas_br.pdf>. Acesso em: maio 2013.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: maio 2013.
- BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.711.htm>. Acesso em: jun. 2013.
- BRASIL. Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5153.htm>. Acesso em: maio 2013.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 56, de 8 de dezembro de 2011. Traz as normas para produção, comercialização e utilização de mudas e sementes, considerando o disposto na Lei nº 10.711 de 5 de agosto de 2003. Disponível em: <http://www.adagri.ce.gov.br/Docs/legislacao_vegetal/IN_56_de_08.12.2011.pdf>. Acesso em: jun. 2013.
- CARVALHO, I.C.M. Uma história social das relações com a natureza. In: _____. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011. cap. 5, p. 89-108.
- DANTAS, I.C.; SOUZA, C.M.C. Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: inventário e suas espécies. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004. Disponível em: <<http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/arborizaurbana.pdf>>. Acesso em: jun. 2013.
- FRÉSCA, F.R.C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no Município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física**. 2007. 133 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- LEMOS, G.N.; MARANHÃO, R.R. **Viveiros educadores: plantando a vida**. Brasília, DF: MMA, 2008a. 84 p.
- _____.; MARANHÃO, R.R. O Viveiro Educador como espaço para a Educação Ambiental. **Ambientalmente Sustentável**, v. 2, n. 6, p. 173-190, 2008b.
- LONDRES, F. **A nova legislação de sementes e mudas no Brasil e seus impactos sobre a agricultura familiar**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2006. 37 p. Disponível em: <http://www.redsemillas.info/wp-content/uploads/2007/02/legislacao-sementes-e-mudas_br.pdf>. Acesso em: junho 2013.
- MALHEIROS, R. **Montagem e operacionalização de viveiro convencional para produção de mudas**. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Instituto do Trópico Subúmido, 2005. 12 p. Disponível em: <<http://www.pucgoias.edu.br/ucg/eventos/SemanaCulturaCidania/SetimaSemana/ArquivosUpload/1/file/7%20Semana/projeto%20montagem%20de%20viveiro.pdf>>. Acesso em: junho 2013.
- PAIVA, H.N.; GOMES, J.M. **Viveiros florestais**. 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 69 p. (Cadernos Didáticos, 72).
- PIVELLI, S.R.P.; KAWASAKI, C.S. Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC, nov./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p674.pdf>>. Acesso em: jun. 2013.
- REZENDE, R.R. Viveiros Educativos: construindo uma nova realidade a partir da educação ambiental popular em um contexto socioambiental. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 7, n. 6, não paginado, 2011.

ROSSATO, D.R.; TSUBOY, M.S.F.; FREI, F. Arborização urbana na cidade de Assis-SP: uma abordagem quantitativa. **Rev. SBAU**, v. 3, n. 3, p.1-16, 2008.

RUSCHEL, D.; LEITE, S.L.C. Arborização urbana em uma área da cidade de Lajeado, Rio Grande do Sul, Brasil. **Caderno de Pesquisa Ser. Bio**, v. 14, n. 1, p. 7-24, 2002.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. **Conceitos para se fazer educação ambiental**. 3. ed. São Paulo, 1999. 48 p.

SCHMITT, L.A. **Implantação de um viveiro de mudas educador no campus central da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**. 2012. 37 f. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Ciências Biológicas) – Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VARGAS, E.T. **Um viveiro de mudas como ferramenta para o ensino de ecologia, botânica e educação ambiental**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, Belo Horizonte.

**EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A CONSERVAÇÃO DA ONÇA PARDA:
POTENCIAIS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO NORDESTE PAULISTA¹**

**ENVIRONMENTAL EDUCATION AND PUMA CONSERVATION:
POTENTIALS OF THE PROTECTED AREAS OF NORTHEASTERN SÃO PAULO STATE (BRAZIL)**

Mayla Willk VALENTI^{2, 4}; Sara Monise de OLIVEIRA²;
Renata Alonso MIOTTO³; Haydée Torres de OLIVEIRA²

RESUMO – No nordeste do Estado de São Paulo as unidades de conservação abrigam importante parcela da biodiversidade brasileira. Espécies predadoras de topo de cadeia, como a onça parda (*Puma concolor*), ainda estão presentes nessa região e dependem dessas unidades para sobreviverem. Nesse contexto, a educação ambiental pode contribuir com a conservação das espécies, embora existam desafios a serem superados. O objetivo deste trabalho foi identificar potencialidades e limites da educação ambiental para a conservação da biodiversidade nas unidades de conservação do nordeste paulista, tendo como tema a conservação de predadores, em especial a onça parda. A área de estudo foi definida com base na população dessa espécie na região. Realizamos levantamento das unidades de conservação na área de estudo e consulta para identificar aquelas com programas de educação ambiental ativos. Visitamos sete áreas protegidas, sendo que em cada uma realizamos entrevista estruturada com pessoas envolvidas em ações de educação ambiental e/ou gestores das unidades, totalizando sete entrevistas. Os dados indicaram que essas unidades estão em contextos relevantes para a realização de ações educativas voltadas à conservação de predadores. Contudo, as/os entrevistadas/os relataram dificuldades em se aproximar da população do entorno fora do ambiente escolar, especialmente o público adulto. Apesar disso, identificamos uma preocupação em envolver a comunidade do entorno, percebida nos próprios objetivos das atividades realizadas pelas unidades de conservação. A partir dos resultados obtidos, consideramos que, embora o tema dos predadores não seja especificamente trabalhado, existe um potencial grande para atuação nesse sentido. Ainda, destacamos que as unidades de conservação são espaços privilegiados para a integração dos conhecimentos científicos e educação ambiental.

Palavras-chave: áreas protegidas; predadores de topo de cadeia; *Puma concolor*.

ABSTRACT – In northeastern São Paulo state (Brazil), the protected areas shelter important portion of Brazilian biodiversity. Top-chain predators, such as puma (*Puma concolor*) still remain in this region and need these areas to survive. In this context, environmental education can contribute to the conservation of these species, although there are challenges to overcome. The aim of this paper was to identify potentialities and limits of environmental education to biodiversity conservation in the protected areas of northeastern São Paulo state from the theme of predator conservation, particularly pumas. The studied area was defined based on the distribution of puma's population in the region. A research of protected areas and a consultation to identify the ones with ongoing environmental education programs were performed. Seven protected areas were visited where we conducted an structured interview with people involved in environmental education actions and/or with the managers of the areas, totalizing seven interviews. Data indicated that these areas are in relevant contexts for performing educational actions for predator conservation.

¹Recebido para análise em 02.10.13. Aceito para publicação em 02.07.14.

²Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos, Laboratório de Educação Ambiental, Departamento de Ciências Ambientais, Rodovia Washington Luis, km 235, 13565-905 São Carlos, SP, Brasil.

³Universidade de São Paulo, Departamento de Ciências Florestais, Campus Luiz de Queiroz, Avenida Pádua Dias, 11, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil.

⁴Autor para correspondência: Mayla Willk Valenti – maylabio@hotmail.com

However, interviewers reported difficulties in approaching to the surrounding community in non-scholar contexts, specially the adult audience. Nevertheless, we identified concerns about involving the surrounding community, perceived by the aims of the activities performed in the protected areas. From our results, we consider that, although predator conservation was not cited as a theme addressed in the education activities, there is a great potential to act in that sense. Besides, we emphasize that the protected areas are privileged spaces to integrate scientific knowledge and environmental education.

Keywords: protected areas; *Puma concolor*; top-chain predators.

1 INTRODUÇÃO

Na região nordeste do Estado de São Paulo as unidades de conservação abrigam importante parcela da biodiversidade associada à floresta estacional semidecídua e ao cerrado (Batalha e Mantovani, 2000; Talamoni et al., 2000; Rodrigues e Bononi, 2008). Espécies de grandes carnívoros, como a onça parda (*Puma concolor*), estão presentes nessa região e no interior dessas unidades. Aparentemente, as unidades de conservação atuam como áreas fonte na paisagem, *i.e.*, áreas onde animais residentes se reproduzem e criam seus filhotes (Miotto et al., 2012). Elas também têm grande importância no processo de dispersão dos juvenis, no estabelecimento de indivíduos e, conseqüentemente, na manutenção da diversidade genética, fundamental para a viabilidade das populações. Contudo, por ser um predador de topo de cadeia alimentar generalista e possuir grande área de vida, essa espécie depende de todo o mosaico da paisagem para manter sua viabilidade ao longo prazo, sendo necessárias ações de conservação em âmbito regional.

Nesse sentido, a conservação dessa espécie no interior do Estado de São Paulo é desafiadora diante da paisagem fragmentada e do crescente desenvolvimento da região. Os índices de cobertura vegetal são baixos, e os de fragmentação, altos. Além disso, a maioria das unidades de conservação possui dimensões pequenas e se encontra com pouca conectividade na paisagem (Rodrigues e Bononi, 2008). Nas últimas décadas, o intenso crescimento dos centros urbanos e da malha rodoviária da região nordeste do Estado tem gerado pressões sobre a população de onças pardas residente, especialmente pela perda de habitats, atropelamentos e conflitos com seres humanos e suas criações domésticas (Miotto et al., 2011; 2012).

De acordo com Joly et al. (2010), poucos projetos de conservação da biodiversidade no Estado de São Paulo focam as dimensões humanas da biodiversidade, indicando a priorização desta temática no fomento à pesquisa científica para o decênio 2011-2020. Diante disso, identificamos a importância das ações de educação ambiental voltadas ao público adulto para promover a conservação da espécie. Esse mesmo aspecto foi enfatizado por Pádua (2010) para a região do Pontal do Paranapanema.

A educação ambiental é um processo educativo que pode contribuir com a diminuição das ameaças à biodiversidade (Rodrigues, 2007). Em nossas práticas educativas e de pesquisa adotamos uma perspectiva crítica de educação ambiental, que tem como um de seus princípios a concepção sistêmica do meio ambiente, considerando suas múltiplas relações (Guimarães, 2001). Por meio do estabelecimento de processos coletivos, a educação ambiental nessa abordagem possibilita a formação de valores e atitudes sensíveis à diversidade, à complexidade e à solidariedade diante dos outros seres humanos e da natureza (Carvalho, 1998). Portanto, a educação ambiental é um instrumento fundamental para a conservação da diversidade biológica e cultural (Brasil, 2002) e pode contribuir com a solução de conflitos reais que atingem as unidades de conservação e seu entorno.

As unidades de conservação são espaços privilegiados para se discutir o tema da biodiversidade (Silva, 2004; Brasil, 2005; 2010; Valenti, 2010). Nesses locais, é possível a realização de diferentes ações educativas (Marin et al., 2003; Mendonça, 2007; Menghini et al., 2007) e ainda a participação popular na gestão ambiental do território onde a unidade está inserida (Quintas, 2002; Loureiro, 2004; Sammarco, 2009; Pádua, 2010).

Por serem áreas em que se aglutinam inúmeras e complexas questões ambientais, sociais, políticas, econômicas e culturais, as unidades de conservação apresentam grande potencial para o desenvolvimento de ações de educação ambiental com uma abordagem crítica (Valenti, 2010). Nesse sentido, as ações educativas contribuem para a conservação da biodiversidade porque propiciam novas relações com a natureza e com a sociedade e a ação diante dos problemas ambientais (Carvalho, 2001; Guimarães, 2004; Hamú et al., 2004; Mendonça, 2005; Oliveira, 2008).

Algumas das unidades da região nordeste do estado possuem uma estrutura física mínima e têm ou já tiveram um programa ativo de educação ambiental. Contudo, há poucos registros na literatura sobre a educação ambiental existente ou potencial nas unidades de conservação do interior paulista (Santos et al., 2000; Toledo e Pelicioni, 2006; Menarin, 2009; Santos et al., 2010; Valenti, 2010; Oliveira et al., 2012). Mesmo naquelas em que há relatos de ações educativas, alguns desafios para a inclusão da comunidade do entorno nas atividades da unidade são citados (Santos et al., 2000; Menarin, 2009). Nesse contexto, consideramos importante conhecer o trabalho de educação ambiental realizado pelas unidades de conservação do nordeste paulista e identificar suas potencialidades para contribuir com ações de conservação da biodiversidade local, tomando como espécie bandeira a onça parda.

Portanto, nosso objetivo geral, neste trabalho, foi identificar potencialidades e limites da educação ambiental para a conservação da biodiversidade nas unidades de conservação do nordeste paulista, tendo como tema a conservação de grandes carnívoros, em especial a onça parda, conforme os pontos de ocorrência da espécie na região. Para tanto, procuramos desenvolver os seguintes objetivos específicos:

- listar as unidades de conservação existentes na área de ocorrência da onça parda no nordeste paulista e identificar quais possuem programas ativos de educação ambiental;
- caracterizar as ações de educação ambiental das unidades de conservação listadas que possuem programas ativos;

- identificar quais estratégias educativas podem facilitar ações de educação ambiental com o entorno das unidades de conservação em regiões urbanizadas, e
- identificar as potencialidades das unidades de conservação para atuar com educação ambiental voltada à conservação da biodiversidade, em especial na conservação de grandes carnívoros, junto ao público adulto.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Definimos a área de estudo desse trabalho com base na pesquisa sobre a população de onças pardas conduzida por Miotto et al. (2011; 2012). Optamos por esta área de estudo por ela nos permitir integrar a pesquisa em conservação da biodiversidade com a pesquisa em educação ambiental, buscando compreender aspectos humanos necessários para a conservação da biodiversidade no Estado de São Paulo. A área possui aproximadamente 35.000 km² e abrange 130 municípios do nordeste paulista (Figura 1), que juntos somam uma população de mais de quatro milhões de habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2009), distribuídos principalmente nas zonas urbanas. O principal uso agrícola nesta região é a produção de cana-de-açúcar, seguido da silvicultura, citricultura e pecuária. A vegetação nativa é composta por remanescentes de floresta estacional semidecídua e cerrado, localizados em pequenos fragmentos, sendo alguns deles protegidos em unidades de conservação (Rodrigues e Bononi, 2008).

A coleta e análise dos dados seguiram as bases da pesquisa qualitativa (Denzin e Lincoln, 2006). Sendo assim, o objetivo não foi buscar relações de causa e efeito ou quantificar a expressão de um determinado fenômeno, mas compreender um contexto sociocultural, levantando variações na expressão desse fenômeno inserido nesse contexto. De acordo com Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa é um campo amplo, que agrega diferentes práticas teórico-metodológicas. Neste trabalho, tivemos como horizonte a proposta de Gomez et al. (2006), denominada metodologia comunicativa crítica.

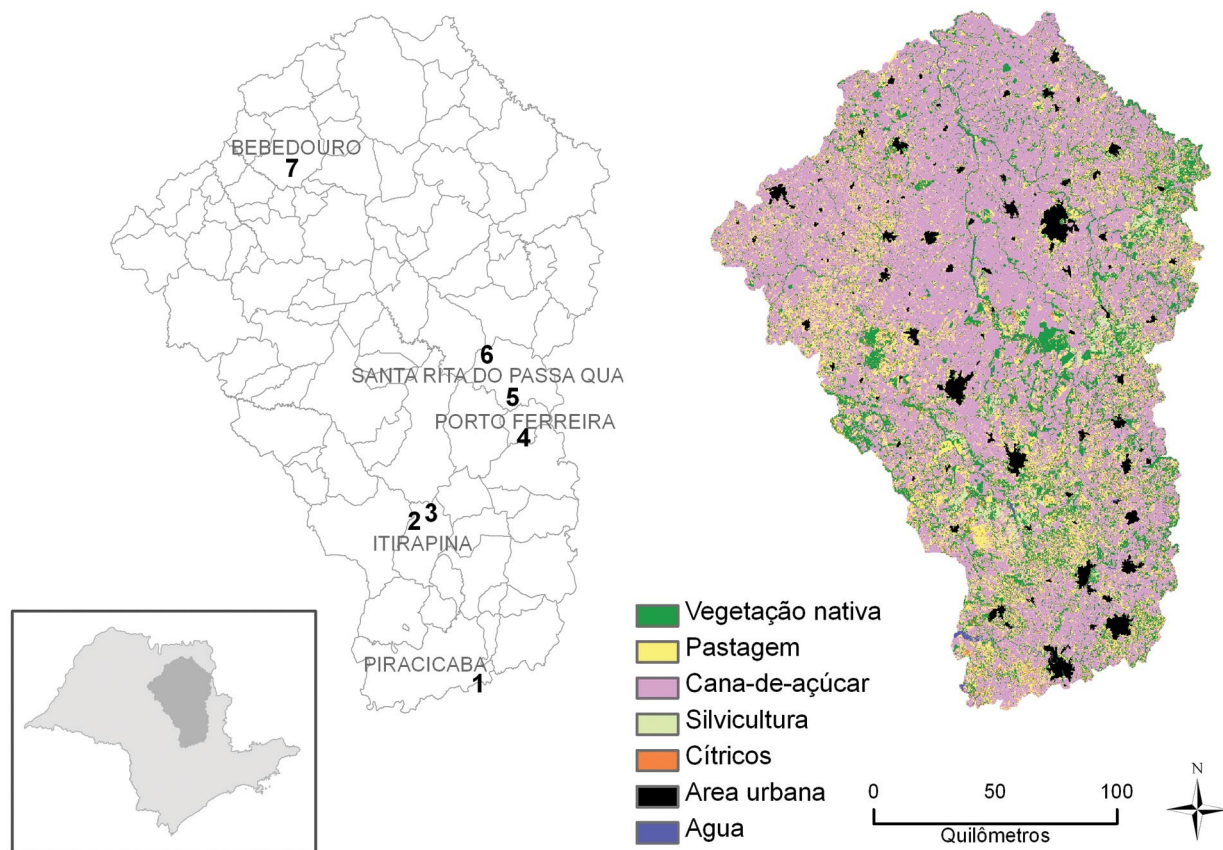


Figura 1. Classes de uso e cobertura do solo, municípios e unidades de conservação visitadas na região nordeste do estado de São Paulo. (1) Estação Experimental de Tupi (2) Estação Ecológica de Itirapina (3) Estação Experimental de Itirapina (4) Parque Estadual de Porto Ferreira (5) Estação Experimental de Santa Rita (6) Parque Estadual do Vassununga (7) Floresta Estadual de Bebedouro.

Figure 1. Classification of uses and soil cover, municipalities and protected areas visited in northeastern São Paulo state. (1) Experimental Station of Tupi (2) Ecological Station of Itirapina (3) Experimental Station of Itirapina (4) State Park of Porto Ferreira (5) Experimental Station of Santa Rita (6) State Park Vassununga (7) State Forest of Bebedouro.

A metodologia comunicativa crítica privilegia o papel da intersubjetividade e da argumentação na construção do conhecimento, buscando a transformação da realidade estudada no sentido de uma sociedade mais igualitária. Desse modo, durante o processo de construção dos dados, procuramos estabelecer uma relação de diálogo com as pessoas participantes do estudo, considerando a contribuição de cada uma para a melhor compreensão da realidade estudada. Contudo, é importante esclarecer que no âmbito deste estudo, houve limitações para a aplicação em profundidade da metodologia crítica, dada à sua própria complexidade e restrições de tempo para a realização deste diagnóstico. Apesar disso, procuramos seguir alguns de seus princípios. Uma das ações da prática de pesquisa nesse sentido foi apresentar os dados e as análises realizadas aos sujeitos da pesquisa, buscando a validação da interpretação dos resultados e uma interlocução na produção do conhecimento.

Realizamos o levantamento das unidades de conservação da área de ocorrência das onças pardas utilizando a base de dados do programa Biota/Fapesp (Rodrigues e Bononi, 2008) e os sites da Fundação Florestal (<http://www.fflorestal.sp.gov.br>) e do Instituto Florestal (<http://www.iflorestal.sp.gov.br>), órgãos responsáveis pelo gerenciamento das unidades de conservação no Estado de São Paulo. Em agosto de 2011, listamos as unidades de interesse e enviamos a lista para as coordenações de educação ambiental da Fundação Florestal e do Instituto Florestal para que indicassem quais unidades possuíam infraestrutura mínima de uso público e programas de educação ambiental ativos.

Em setembro e outubro de 2011, visitamos sete unidades indicadas para conhecer e caracterizar as ações de educação ambiental desenvolvidas e identificar as potencialidades para a realização de atividades junto à comunidade do entorno rural e urbano, especialmente ao público adulto. As visitas foram feitas com o acompanhamento das/os gestoras/es das unidades e/ou pessoas responsáveis por ações de educação ambiental. Durante a visita, realizamos uma entrevista estruturada em cada unidade, preenchendo um questionário amplo sobre o programa de educação ambiental da unidade. Também foi realizado registro fotográfico das estruturas educativas mencionadas na entrevista. Portanto, realizamos um total de sete entrevistas.

O material de registro das entrevistas foi transcrito e organizado em arquivos separados por unidade de conservação. Estes foram enviados às/aos entrevistadas/os para que pudessem conferir as informações apresentadas e sugerir as modificações que julgassem necessárias. Após realizar as correções, reunimos o material para a análise dos resultados e elaboração do artigo, que também teve sua primeira versão enviada para a apreciação das/os entrevistadas/os.

A análise das entrevistas foi feita com base na identificação de aspectos-chave para responder aos objetivos do trabalho. Assim, do amplo conjunto de questões formuladas para caracterização das ações de educação ambiental nesse contexto, extraímos apenas os resultados de questões relacionadas às potencialidades para ações de educação ambiental direcionadas à conservação da onça parda na região, tema do presente artigo. Para tanto, selecionamos dois critérios de análise principais: ações voltadas às comunidades do entorno em um contexto urbanizado e o desenvolvimento de atividades voltadas ao público adulto. Sendo assim, analisamos as seguintes questões: características do entorno, objetivos das ações educativas, público, atividades, temas e ações direcionadas à conservação da onça parda e às suas ameaças.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram levantadas 20 unidades de conservação, sendo sete de proteção integral (dois Parques Estaduais e cinco Estações Ecológicas) e 13 de uso sustentável (sete Estações Experimentais, quatro Florestas Estaduais e duas Áreas de Proteção Ambiental; Quadro 1). A categoria de Estação Experimental não está prevista no SNUC (Brasil, 2000), mas se assemelha às Florestas Estaduais e, por isso, foi considerada de uso sustentável. Essa diversidade de categorias na região pode ser interessante, pois o conjunto reúne unidades mais restritivas e outras que permitem maior acesso ao público. As unidades da categoria Estação Ecológica, por exemplo, são as mais restritivas, sendo permitidas apenas atividades educativas e de pesquisa. Já as Estações Experimentais, as Florestas Estaduais e as Áreas de Proteção Ambiental permitem a visitação pública, seguindo condições estabelecidas no plano de manejo da unidade (Brasil, 2000).

Quadro 1. Características das unidades de conservação do nordeste paulista (US = uso sustentável, PI = proteção integral, IF = Instituto Florestal, FF = Fundação Florestal; em negrito estão as unidades visitadas neste estudo.

Table 1. Characteristics of protected areas of northeastern São Paulo state, Brazil (US = sustainable use, PI = strict nature reserve, IF = Forestry Institute, FF = Forestry Foundation; names in bold are the areas visited in this study).

Unidade de Conservação	Municípios	Área (ha)	Categoria	Órgão	Possui programa de educação ambiental ativo?
Floresta Estadual de Batatais	Batatais	1.353	US	IF	Não (esporádicas)
Floresta Estadual de Cajuru	Cajuru e Altinópolis	1.909	US	IF	Não
Floresta Estadual de Bebedouro	Bebedouro	99	US	IF	Sim
Parque Estadual Porto Ferreira	Porto Ferreira	611	PI	FF	Sim
Parque Estadual Vassununga	Santa Rita do Passa Quatro	2.071	PI	FF	Sim
Estação Experimental de Santa Rita	Santa Rita do Passa Quatro	96	US	IF	Sim
Estação Ecológica de Jataí	Luiz Antônio	4.532	PI	FF	Não (esporádicas)
Estação Experimental de Luiz Antônio	Luiz Antônio	1.725	US	IF	Não (esporádicas)
Estação Ecológica de Ribeirão Preto	Ribeirão Preto	154	PI	FF	Não (esporádicas)
Estação Experimental de Araraquara	Araraquara	143	US	IF	Não (esporádicas)
Estação Ecológica de São Carlos	São Carlos	75	PI	FF	Não (esporádicas)
Estação Ecológica de Itirapina	Brotas e Itirapina	2.300	PI	IF	Sim
Estação Experimental de Itirapina	Itirapina	3.212	US	IF	Sim
Área de Proteção Ambiental de Corumbataí	Analândia, Barra Bonita, Brotas, Charqueada, Corumbataí, Dois Córregos, Ipeuna, Itirapina, Mineiros do Tietê, Rio Claro, Santa Maria da Serra, São Carlos, São Manoel, São Pedro, Torrinha	272.692	US	FF	Não (parcerias)

continua
to be continued

continuação – Quadro 1
continuation – Table 1

Unidade de Conservação	Municípios	Área (ha)	Categoria	Órgão	Possui programa de educação ambiental ativo?
Estação Ecológica de Ibicatu	Piracicaba	76	PI	FF	Não
Estação Experimental de Tupi	Piracicaba	198	US	IF	Sim
Área de Proteção Ambiental de Piracicaba	Analândia, Charqueada, Corumbataí, Ipeuna, Itirapina, Rio Claro	107.000	US	FF	Não (parcerias)
Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade	Rio Claro	2.230	PI	FF	Sim
Estação Experimental de Bento Quirino	São Simão	416	US	IF	Não (esporádicas)
Estação Experimental de São Simão	São Simão	927	US	IF	Não

Fontes: consulta às coordenações de educação ambiental do Instituto Florestal (SP) e da Fundação Florestal (SP).

Entre as 20 unidades listadas, apenas oito possuem programas ativos de educação ambiental, sete realizam atividades esporádicas ou eventos e cinco não realizam atividades de educação ambiental. Apesar de a categoria da unidade ordenar o tipo de uso público permitido, a existência do programa de educação ambiental não está relacionada à categoria, já que unidades da mesma categoria podem ou não apresentar programas de educação ambiental (Tabela 1). Das oito unidades com programas ativos, sete foram visitadas e incluídas na pesquisa,

totalizando sete entrevistas estruturadas realizadas. A Estação Experimental e a Estação Ecológica de Itirapina foram consideradas em conjunto, respondendo a uma entrevista única, pois possuem plano de manejo integrado. Entre as unidades visitadas, apenas a Estação Experimental e a Estação Ecológica de Itirapina e o Parque Estadual de Porto Ferreira possuem planos de manejo concluídos, os quais discriminam a área de uso público e contemplam programas de educação ambiental (Tabanez et. al., 2003; Zanchetta et al., 2006).

Tabela1. Relação entre a categoria da unidade de conservação e a existência de programas de educação ambiental (EA) no nordeste paulista.

Table 1. Relation between the category of protected area and the presence of environmental education programs (EA) in northeastern São Paulo state, Brazil.

Categoria	Programas ativos	Ações esporádicas	Sem ações	Total
Estação Ecológica	2	2	1	5
Parque Estadual	2	0	0	2
Floresta Estadual	2	1	1	4
Estação Experimental	3	3	1	7
Área de Proteção Ambiental	0	2	0	2

Fontes: consulta às coordenações de educação ambiental do Instituto Florestal (SP) e da Fundação Florestal (SP).

Os fatores que, em geral, limitam a existência dos programas de educação ambiental são a estrutura física e os recursos humanos e financeiros específicos para as ações de uso público (Carvalho et al., 1998; Silva, 2004). Assim, programas e políticas públicas que fortaleçam a estruturação da educação ambiental para a garantia das estruturas, equipe e recursos financeiros necessários à realização dos programas são de fundamental importância. No âmbito federal, a Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental é uma iniciativa nesse sentido que visa fortalecer as ações de uso público e gestão participativa nas áreas naturais protegidas no âmbito do SNUC. No âmbito estadual, programas como “Trilhas de São Paulo” e “Criança Ecológica” foram importantes, pois proporcionaram a contratação de monitoras/es, melhoria da estrutura física e compra de equipamentos e material pedagógico para as ações de lazer e educação ambiental (Oliveira et al., 2012; Santos et al., 2010). Das unidades visitadas, quatro delas participavam do programa “Criança Ecológica”, e uma do programa “Trilhas de São Paulo”. As unidades que aderiram aos programas mencionaram a importância da estruturação da unidade para o fortalecimento das ações de educação ambiental, e as que não aderiram, indicaram a falta de recursos humanos e físicos como os principais problemas.

As unidades visitadas estão inseridas em contextos semelhantes e muito relevantes para o planejamento de ações de conservação da população de onças pardas na região. As sete unidades se encontram próximo às áreas urbanas, rodovias e propriedades rurais. Essa condição está diretamente relacionada às ameaças sofridas pela população de onças pardas: perda de habitats, atropelamentos e conflitos resultantes da interação com criação de animais domésticos em propriedades rurais (Miotto et al., 2011; 2012). Por outro lado, permite fácil acesso da população a esses espaços, o que potencializa as ações de uso público. Contudo, nas entrevistas realizadas, a interação com a comunidade do entorno foi apontada como um dos desafios para o desenvolvimento de ações educativas nesses espaços.

Nesse sentido, Bizerril et al. (2011) destacam a importância de envolver a comunidade local em ações de fato participativas que visem ao seu desenvolvimento social e não apenas informar as pessoas sobre os impactos ambientais sobre determinada espécie. Analisando os programas educativos de parques estaduais paulistas, Toledo e Pelicioni (2006) indicaram a importância do envolvimento das comunidades de entorno nos programas de educação ambiental e a responsabilidade da equipe das unidades em promover o fortalecimento deste vínculo com a comunidade. Para encontrar maneiras de ultrapassar esse desafio, é necessário compreender essas unidades sob uma perspectiva mais sistêmica, em sua relação com o contexto em que estão inseridas.

As unidades de conservação do nordeste paulista apresentam características comuns entre si no que se refere à interação com a comunidade, que as diferenciam das unidades de outras regiões do Estado de São Paulo ou do país. Na região do Vale do Ribeira e do Litoral Norte Paulista, por exemplo, há conflitos de terra e de uso dos recursos naturais nas unidades, mesmo naquelas de proteção integral. Apesar de estes fatos serem considerados problemas, não há como realizar a gestão desses espaços sem interagir com as populações que vivem dentro ou no entorno dessas unidades. Nesse sentido, a situação exige a realização de ações educativas com essas comunidades (Valenti, 2010). Já na região estudada, mesmo nas unidades consideradas de uso sustentável, não há moradores além de funcionários autorizados. Diferente do que ocorre em outras regiões, também não há presença de populações tradicionais, como quilombolas, caiçaras ou indígenas que dependam do extrativismo nessas áreas para sobreviver. Desse modo, existe maior dificuldade de acessar a população do entorno fora do ambiente escolar, especialmente o público adulto. Entretanto, é importante destacar que as unidades da região sofrem outros impactos ambientais oriundos da relação direta das pessoas com as áreas naturais, como por exemplo, a caça e a pesca ilegal (Tabanez et. al., 2003; Zanchetta et al., 2006). Portanto, é necessário desenvolver um programa educativo específico para as características dessa região.

A análise das informações obtidas nos questionários indicaram semelhanças não apenas no contexto em que as unidades estão inseridas, mas também nos objetivos para a educação ambiental e nas atividades desenvolvidas. Nesse sentido, foi possível elaborar uma síntese para ilustrar o cenário educativo das unidades de conservação do nordeste paulista (quadros 2 e 3). Na síntese apresentada no Quadro 2 é possível visualizar a preocupação das pessoas entrevistadas em envolver

a comunidade do entorno ao mencionarem os objetivos do programa de educação ambiental. Essa preocupação também já tinha sido explicitada nos programas de educação ambiental dos planos de manejo de Porto Ferreira e Itirapina (Tabanez et al., 2003; Zanchetta et al., 2006), o que indica a importância dessa questão na região. Assim, destacamos essa temática como fundamental para pensar ações educativas para a conservação da onça-parda em unidades de conservação do nordeste paulista.

Quadro 2. Objetivos das ações de educação ambiental realizadas em unidades de conservação do nordeste paulista.

Table 2. Aims of environmental education actions performed in protected areas of northeastern São Paulo state (Brazil).

Objetivos das ações de educação ambiental
Integrar e envolver a comunidade visando à valorização e à conservação da unidade e da biodiversidade
Incentivar a participação da comunidade na gestão da unidade
Oferecer atividades de educação ambiental, interpretação da natureza e ecoturismo à comunidade
Capacitar docentes, educadoras/es/ e multiplicadoras/es, visando inclusive sua autonomia no desenvolvimento de ações educativas nas unidades e sua participação nas ações por elas realizadas
Promover a unidade como espaço educador na região
Informar os visitantes sobre as espécies nativas visando à recuperação de áreas degradadas
Sensibilizar e conscientizar a população sobre as questões ambientais e a dependência que os seres humanos possuem com relação à natureza
Desenvolver nos visitantes a observação e a percepção em relação aos ambientes da unidade, valorizando também os aspectos estéticos
Desenvolver a consciência crítica sobre a conservação ambiental e também sobre o contexto (histórico, social, político) em que a unidade está inserida
Elaborar instrumentos sistemáticos para avaliação do programa de uso público da unidade
Oferecer atividades atendendo a demandas institucionais da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo e da Fundação Florestal

Para alcançar esses objetivos, as unidades atendem a diferentes públicos por meio de diferentes ações que envolvem vários tipos de atividades (Quadro 3). Essa diversidade amplia as possibilidades de relação das pessoas com a unidade. Todas as unidades possuem uma trilha interpretativa, o que é bastante positivo porque esta estratégia educativa proporciona o contato das pessoas com ambientes naturais, possibilitando o conhecimento de suas características e o desenvolvimento de vínculos afetivos com estes ecossistemas e lugares

(Benayas et al., 2000; Oliveira, 2009). Isso é de fundamental importância para a conservação da onça parda porque um dos grandes desafios da educação ambiental para a conservação da biodiversidade é justamente proporcionar o contato das populações, que atualmente vivem em sua grande maioria nas cidades, com o ambiente e fauna natural de sua região (Navarro-Perez e Tidball, 2012). Assim, a visita à trilha é uma maneira de aproximar as pessoas da região com o ambiente natural das onças pardas do território em que vivem.

Quadro 3. Tipos de atividades de educação ambiental desenvolvidas nas unidades de conservação do nordeste paulista (* envolvem principalmente público adulto).

Table 3. Types of environmental education activities performed in protected areas of northeastern São Paulo state, Brazil (*involve especially adult audience).

Tipos de atividades
Palestras de apresentação da unidade
Apresentação de slides, fotos e vídeos
Dinâmicas e jogos educativos
Estudos do meio e trilhas interpretativas
Visita a viveiro de produção de mudas
Visita a arboretos de espécies nativas
Visitas guiadas a centros de visitantes
Exposições de peças biológicas (animais taxidermizados, sementes, troncos, etc.)
Exposição de painéis informativos
Exposições artísticas (esculturas, fotos)*
Visitas espontâneas guiadas e autoguiadas (trilhas, centro de visitantes e espaços de lazer)*
Visitas de grupos universitários (guiadas ou independentes)*
Eventos em datas comemorativas
Clube que reúne crianças e jovens ao longo do ano
Cursos de férias
Formação de educadores*
Cursos e oficinas (produção de mudas, plantas medicinais, manejo de espécies peçonhentas)*
Atividades desenvolvidas fora da unidade (palestras e exposições)*
Participação em programa de rádio para divulgação da unidade*
Atendimento sob demanda (cursos e outras atividades sobre temas específicos)*

O público atendido pelas unidades inclui grupos escolares (estudantes e professoras/es) e outros grupos organizados, passando por setores profissionais, turistas e população local. Grande parte das unidades enfoca o trabalho com crianças, a partir do contato com as escolas. Essas ações geralmente são feitas em parceria com a secretaria ou departamento de educação do município. A principal ação desenvolvida com esse público é a visita guiada à unidade, que pode incluir diferentes tipos de atividade de acordo com a idade e com as condições climáticas do dia. Muitas vezes, também são oferecidos cursos de formação para as/os professoras/es e, eventualmente, são realizadas ações nas próprias escolas.

Um dos fatores que facilitam esse trabalho é o fácil acesso às/aos estudantes a partir de uma instituição organizada, que é a escola. Somando-se a isto, existe demanda das escolas por visitação a espaços educadores, já que a educação ambiental é obrigatória em todos os níveis de ensino e os espaços não escolares são importantes para diversificar o trabalho dos educadores no âmbito escolar, complementando os conteúdos abordados e proporcionando vivências e experiências práticas. Nesse trabalho direto com as crianças e jovens existe uma expectativa por parte das equipes das unidades de conservação de que eles discutam as informações aprendidas na visita à unidade com seus familiares, envolvendo indiretamente o público adulto. Porém, as/os entrevistadas/os apresentaram como uma demanda de pesquisa justamente entender quais são as consequências do trabalho educativo realizado na unidade, já que muitas vezes esse tipo de retorno não é obtido facilmente. Nesse sentido, as atividades contínuas, como os clubinhos, onde as crianças frequentam um espaço de formação em horário oposto ao de estudo semanalmente, foram indicadas em uma das entrevistas como uma alternativa que possibilita maior acompanhamento desses resultados.

Embora seja evidente a ênfase ao público escolar, várias atividades desenvolvidas pelas unidades visitadas envolvem ou poderiam envolver o público adulto (Quadro 3). Muitas vezes, esse público não é priorizado em ações educativas, sob o pressuposto de que as pessoas adultas são incapazes de aprender ou mudar. É comum ouvir, entre educadoras/es e a população em geral,

que as crianças são responsáveis em mudar o futuro do planeta (Carvalho, 2001; Guimarães, 2004). Ao contrário, concordamos com a ideia defendida por Freire (2005) e pelas tendências críticas da educação ambiental (Carvalho, 2001; Guimarães, 2004; Oliveira, 2008) de que todas as pessoas sempre podem aprender umas com as outras por meio do diálogo e, assim, transformar a realidade em que vivem. A partir dessa perspectiva, observamos a importância de envolver as pessoas adultas em ações de educação ambiental voltadas para a conservação da biodiversidade, já que estas são as principais tomadoras de decisão nesse contexto.

Nesse sentido, as visitas espontâneas da população local às unidades em busca de lazer, aos finais de semana, representam um potencial para a aproximação deste público. Algumas unidades estudadas possuem uma estrutura específica para lazer como campo de futebol, quiosque para piquenique, como é o caso da Estação Experimental de Tupi; pista de saúde com equipamentos de ginástica, como na Estação Experimental de Itirapina, e trilha interpretativa, como é o caso do Parque Estadual de Vassununga. A recepção dessas pessoas pode ser acompanhada por monitoras/es ou a visita pode ser autoguiada. Assim, diferentemente das unidades do litoral, que atraem turistas de outras regiões do Brasil e do mundo, as unidades do interior paulista possuem atrativos mais direcionados para a população local e, nesse sentido, as estratégias de lazer são muito valiosas tanto para o público infanto-juvenil como para as pessoas adultas (Oliveira e Oliveira, 2012).

Os eventos realizados em datas comemorativas também atraem ou podem atrair a comunidade local, assim como o oferecimento de cursos e oficinas sobre temas de interesse dessas pessoas. Em alguns casos, esse público também é atendido sob demanda, ou seja, algum grupo procura a unidade para trabalhar com alguma necessidade específica. Por exemplo, o fornecimento de mudas atrai produtores rurais que buscam adequar suas propriedades à legislação ambiental. Considerando a conservação da onça-parda na região, esse é um público muito importante e ainda pouco envolvido em ações educativas junto às unidades. O mapeamento das propriedades rurais no entorno das unidades de conservação pode fornecer informações importantes para o futuro planejamento de ações de educação ambiental voltadas para esse público.

A escolha dos temas a serem abordados nas ações educativas pode ser influenciada por programas institucionais, mas é também realizada pela equipe responsável pela educação ambiental na unidade, e ainda pode envolver a opinião do próprio público. Nessa linha, muitas unidades escolhem temas que refletem os problemas ambientais locais. Nas ações continuadas, a possibilidade das/os participantes opinarem em relação aos temas a serem abordados é maior. Assim como nos trabalhos sob demanda, nos quais o público já procura a unidade com alguma necessidade específica e a unidade busca atendê-la.

Embora o tema da conservação da biodiversidade seja fundamental na educação ambiental das unidades, não há ações voltadas para a conservação de uma espécie ou a um problema ambiental específico. Nenhuma unidade desenvolve ações direcionadas à conservação da onça parda, embora todas tenham algum tipo de registro da presença desta espécie em sua área ou entorno. Na unidade de Porto Ferreira, há um exemplar de onça parda taxidermizada no centro de visitantes, que pode ser um elemento interessante em ações futuras a serem elaboradas para a conservação da espécie. Outras unidades, como a de Vassununga, também possuem animais taxidermizados em exposição. Em relação ao problema de atropelamento de animais nas rodovias que circundam as unidades, embora o assunto seja apresentado em algumas atividades, há possibilidades de ampliar a abordagem desta problemática.

Por outro lado, a recuperação de áreas degradadas, a produção de mudas e o manejo sustentável são temas que atraem a comunidade do entorno, pessoas da comunidade rural e o público adulto. Esse potencial é ainda maior nas unidades de uso sustentável, onde a vocação do espaço já é voltada para esse fim. Esse resultado é de extrema importância, pois as onças não estão restritas aos limites da unidade de conservação (Miotto et al., 2011; 2012) e o interesse de recuperação das áreas naturais do entorno é fundamental para melhorar a qualidade ambiental da paisagem. Desse modo, destacamos esse tema como um dos que possui maior relevância para a educação ambiental para a conservação da onça parda no nordeste paulista,

já que é atrativo para o público adulto e essencial para a melhoria de habitats para a espécie.

4 CONCLUSÕES

Com este trabalho pudemos traçar um panorama das potencialidades e limitações das unidades de conservação do nordeste paulista para a realização de ações de educação ambiental voltadas à conservação da biodiversidade e, especialmente, à onça parda (*Puma concolor*). Embora não tenhamos encontrado programas voltados diretamente à conservação dessas ou de outras espécies, o tema da biodiversidade é recorrente em todas as unidades visitadas. Além disso, identificamos diversas ações que já ocorrem ou que poderiam ser realizadas voltadas ao envolvimento da comunidade do entorno nos trabalhos educativos, especialmente das pessoas adultas. Nesse sentido, alguns projetos voltados à resolução de problemas locais, como os atropelamentos estavam sendo idealizados na época da coleta de dados e, atualmente, estão sendo desenvolvidos. Alguns se relacionam direta ou indiretamente à conservação da onça parda, como a diminuição dos atropelamentos de animais nas rodovias e da perda de habitats, além de um projeto que pretendia envolver a comunidade em ações educativas a partir do aparecimento de uma onça parda na zona urbana do município (Andreolli, 2013), fato que tem ocorrido em várias cidades do Estado.

Destacamos, ainda, que as unidades podem ser espaços privilegiados para a integração dos conhecimentos científicos às ações educativas. Nesses locais, muitas pesquisas sobre biodiversidade e conservação são realizadas. Esses conhecimentos científicos são contextualizados, já que são gerados a partir da realidade local. Ao mesmo tempo, há um grande potencial educativo nas unidades, considerando as possibilidades de contato direto com essa realidade, incluindo os ambientes naturais onde ocorrem as mais variadas relações ecológicas e a interação com os seres humanos. Dessa maneira, uma maior aproximação entre essas duas atividades – a educação ambiental e a pesquisa – realizadas nas unidades pode ajudar a definir estratégias e construir propostas de programas e ações educativas para a conservação da biodiversidade local.

5 AGRADECIMENTOS

À Adriana Neves (Fundação Florestal) e à Marlene Tabanez (Instituto Florestal), pelo rápido retorno com informações sobre as unidades de conservação e a todas as pessoas que nos receberam tão acolhedoramente nas unidades que visitamos. Agradecemos ao CNPq e à FAPESP, pelo financiamento da Rede Predadores de Topo de Cadeia – SISBIOTA; à CAPES, ao CNPq e à Fapesp pelas bolsas de estudos da primeira, segunda e terceira autoras, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREOLLI, F. C. **Análise do significado das Estações Ecológica e Experimental de Itirapina (SP) e sua relação com a comunidade da zona urbana do entorno para subsidiar ações de educação ambiental**. 2013. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

BATALHA, M.A.; MANTOVANI, W. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante Reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody florae. **Brazilian Journal of Biology**, v. 6, p. 129-145, 2000.

BENAYAS, J.; BLANCO, R.; GUTIÉRREZ, J. Evaluación de la calidad de las visitas guiadas a espacios naturales protegidos. **Tópicos em Educación Ambiental**, v. 2, n. 5, p. 69-78, 2000.

BIZERRIL, M.X.A.; SOARES, C.C.; SANTOS, J.P. Linking community communication to conservation of the maned wolf in central Brazil. **Environmental Education Research**, v. 17, n. 6, p. 815-827, 2011.

BRASIL. Lei 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 – SNUC e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em em: 5 mar. 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Educação ambiental: contribuição do Programa Nacional de Educação Ambiental para a Política Nacional de Biodiversidade**. Brasília, DF, 2002. 21 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental – DEA; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental – CGEA. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasília, DF: MMA, 2005. 102 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Educação Ambiental – DEA/SAIC. **Estratégia nacional de comunicação e educação ambiental no SNUC**. Brasília, DF: MMA, 2010. 14 p.

CARVALHO, C.A.R.; LEAL FILHO, W.; HALE, W.H.G. An analysis of the problems of developing environmental education in Brazilian Federal protected areas. **The Environmentalist**, n. 18, p. 223-229, 1998.

CARVALHO, I.C.M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental**. Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas – IPÊ, 1998. 102 p.

_____. Qual educação ambiental? Elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 2, n. 2, p. 43-51, 2001.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-42.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p.

GÓMEZ, J. et al. **Metodología comunicativa crítica**. Barcelona: El Roure, 2006. 149 p.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental e gestão para a sustentabilidade. In: SANTOS, J.E.; SATO, M. **A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora**. São Carlos: Rima, 2001. p. 183-195.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. In: LAYRARGUES, P.P. **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília, DF: MMA, 2004. p. 25-34.

HAMÚ, D.; AUCHINCLOSS, E.; GOLDSTEIN, W. Recommendations on the role and impact of education and communication for protected areas management in Latin America. In: HAMÚ, D.; AUCHINCLOSS, E.; GOLDSTEIN, W. (Org.). **Communicating protected areas**. Gland: IUCN, 2004. p. 3-8.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas das populações residentes, segundo os municípios em 1 de julho de 2009**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009>>. Acesso em: 2 out. 2013.

JOLY, C.A. et al. Biodiversity conservation research, training, and policy in São Paulo. **Science**, v. 328, p. 1358-1359, 2010.

LOUREIRO, C.F.B. Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. **Gestão em Ação**, v. 7, n. 1, p. 37-50, 2004.

MARIN, A.A.; OLIVEIRA, H.T.; COMAR, V. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. **Interciencia**, v. 28, n. 10, p. 616-619, 2003.

MENARIN, C.A. **À sombra dos jequitibás: patrimônio ambiental e políticas públicas na criação e implantação do Parque Estadual de Vassununga/SP (1969-2005)**. 2009. 270 f. Dissertação (Mestrado em História e Sociedade) – Faculdade de Ciências e Letras de Assis, Universidade Estadual Paulista, Assis.

MENDONÇA, R. **Conservar e criar: natureza, cultura e complexidade**. São Paulo: Senac, 2005. 256 p.

_____. Educação ambiental vivencial. In: FERRARO-JUNIOR, L.A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, DF: MMA, 2007. v. 2, p. 117-130.

MENGHINI, F.B.; MOYA-NETO, J.; GUERRA, A.F.S. Interpretação ambiental. In: FERRARO-JUNIOR, L.A. **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília, DF: MMA, 2007. v. 2, p. 209-218.

MIOTTO, R.A. et al. Genetic diversity and population structure of pumas (*Puma concolor*) in southeastern Brazil: implications for conservation in a human-dominated landscape. **Conservation Genetics**, v. 12, p. 1447-1455, 2011.

_____. et al. Monitoring a Puma (*Puma concolor*) population in a fragmented landscape in southeast Brazil. **Biotropica**, v. 44, n. 1, p. 98-104, 2012.

NAVARRO-PEREZ, M.; TIDBALL, K.G. Challenges of biodiversity education: a review of education strategies for biodiversity education. **International Electronic Journal of Environmental Education**, v. 2, p. 13-30, 2012. Disponível em: <<http://www.iejeeegreen.com/index.php/iejeeegreen/article/viewArticle/42>>. Acesso em: 18 jul. 2013.

OLIVEIRA, H.T. Popular education and environmental education in Latin America: converging paths and aspirations. In: GONZÁLEZ-GAUDIANO, E.; PETERS, M.A. **Environmental education: identity, politics and citizenship**. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. p. 219-230.

OLIVEIRA, J.P.F.; SOUZA, S.A.; RIGON, S. Satisfação dos visitantes do Parque Estadual de Porto Ferreira, Porto Ferreira – SP. **Fórum da Alta Paulista**, v. 8, n. 3, p. 90-95, 2012.

OLIVEIRA, L.R.N. (Org.) **Unidades de conservação da natureza**. São Paulo: SMA, 2009. 104 p.

OLIVEIRA, S.M.; OLIVEIRA, H.T. Educação ambiental e lazer em unidades de conservação: a fotografia como instrumento de ação junto ao público adulto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ATIVIDADES DE AVENTURA, 7.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ATIVIDADES DE AVENTURA, 1., Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2012. p. 181-188.

PADUA, S.M. Primate conservation: integrating communities through environmental education programs. **American Journal of Primatology**, v. 72, p. 450-453, 2010.

QUINTAS, J.S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília, DF: IBAMA, 2002. 128 p.

RODRIGUES, A.S.L. Are global conservation efforts successful? *Science*, v. 313, p. 1051-1052, 2007.

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R. (Org.). **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP: Programa BIOTA/FAPESP, 2008. 248 p.

SAMMARCO, Y.M. Educación ambiental y paisaje en los espacios naturales protegidos de Brasil: contribuciones a la construcción del documento Encea (Estrategias Nacionales de comunicación y EA para el SNUC). In: MEIRA-CARTEA, P.A. et al. **Educación ambiental: investigando sobre la práctica**. Barcelona: Organismo Autónomo Parques Nacionales, 2009. p. 202-225.

SANTOS, E.G.; RAMOS, V.S.; CARDOSO, M.M. O programa de uso público da Floresta Estadual de Assis: lazer, educação ambiental e recreação para a sociedade. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO FLORESTAL, 4., 2010. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 2010. (IF Sér. Reg., n. 42, 2010). Disponível em: <http://iflorestal.sp.gov.br/publicacoes-if/if-serie-registros/sumario_n42>. Acesso em: 5 mar. 2014.

SANTOS, J.E. et al. Environmental education praxis toward a natural conservation area. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 3, p. 361-372, 2000.

SILVA, F.D. **Histórico, classificação e análise de centros de educação ambiental no Brasil**. 2004. 194 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

TABANEZ, M. et al. **Plano de manejo do Parque Estadual de Porto Ferreira**. São Paulo: Instituto Florestal, 2003. 20 p. Disponível em: <http://iflorestal.sp.gov.br/files/2013/03/Plano_de_Manejo_PE_Porto_Ferreira.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2014.

TALAMONI, S.A.; MOTTA JUNIOR, J.C.; DIAS, M.M. Fauna de mamíferos da Estação Ecológica de Jataí e da Estação Experimental de Luiz Antônio. In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. (Ed.). **Estudos integrados em ecossistemas, Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: RiMa, 2000. v. 1.

TOLEDO, R.F.; PELICIONI, M.C.F. A educação ambiental nos Parques Estaduais paulistas no âmbito das recomendações de Tbilisi. **Práxis Educativa**, v. 1, n. 2, p. 57-64, 2006.

VALENTI, M.W. **Educação ambiental e biodiversidade em unidades de conservação: mapeando tendências**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ZANCHETTA, D. et al. **Plano de manejo integrado das unidades de Itirapina**. São Paulo: Instituto Florestal, 2006. 247 p.

**ESTUDO FLORÍSTICO DE SEGMENTO DE MATA ATLÂNTICA EM PARELHEIROS,
SÃO PAULO, SP, PARA SOLTURA DE BUGIO-RUIVO, *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940)¹**

**FLORISTIC SURVEY OF ATLANTIC RAIN FOREST IN THE DISTRICT OF PARELHEIROS,
SÃO PAULO, SOUTHEASTERN BRAZIL, FOR REINTRODUCTION OF THE
BROWN HOWLER MONKEY, *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940)**

Ricardo José Francischetti GARCIA^{2, 4}; Sumiko HONDA²; Brígida Gomes FRIES³

RESUMO – A fim de minimizar os efeitos da pressão da urbanização sobre bugios-ruivos, *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940), a Divisão de Fauna em parceria com o Herbário Municipal realiza, desde 1996, o Programa de Reintrodução de Bugios, com o objetivo de viabilizar o retorno à vida livre dos indivíduos aptos. Entre várias áreas prospectadas para possível soltura de bugios-ruivos, o Sítio Roda d'Água, distrito de Parelheiros, município de São Paulo, foi selecionado para realização do presente estudo. Todos os componentes da mata, em uma área de 89,9 hectares, foram amostrados para avaliação da disponibilidade de alimentos. Foram registradas 251 espécies vasculares, sendo 13 pteridófitas, uma gimnosperma e 237 angiospermas. O material testemunho está depositado no Herbário Municipal. Na área estudada foram registradas duas espécies ameaçadas e quatro quase ameaçadas. As espécies dos componentes arbóreo-arbustivo e epifítico, que constituem o hábitat preferencial dos bugios-ruivos, correspondem a 73,7% do total levantado. Dentro deste grupo de espécies, 17,8% já foram registradas como fontes alimentares para a espécie-alvo. Dentre as espécies já referidas na dieta de bugios-ruivos, registradas na área de estudo, todas apresentam distribuição geográfica ampla. Desta forma, a área estudada foi considerada apropriada para a soltura de bugios-ruivos, quanto à disponibilidade de recursos para alimentação.

Palavras-chave: primatas; interação fauna-flora; conservação; reintrodução.

ABSTRACT – In order to minimize the urbanization pressure effects over Brown Howler Monkeys, *Alouatta clamitans* (Cabrera, 1940), the Fauna Division in partnership with the Municipal Herbarium carries out a Brown Howler Monkey Reintroduction Program since 1996, with the aim of enabling the return of fit individuals to the wild. Among several areas prospected for possible reintroduction of the Brown Howler Monkey, Roda d'Água Ranch, District of Parelheiros, City of São Paulo, was selected to carry out this study. All components of forest, in an 89.9 hectares area, have been sampled for food availability assessment. Two hundred fifty-one vascular species, with 13 pteridophytes, 1 gymnosperm and 237 angiosperms were reported. The voucher specimen material was deposited in the Municipal Herbarium (PMSP). Two threatened species and four near-threatened species were found in the studied area. The species of arboreal-shrubby and epiphytic components that compose the preferred habitat of this primate species correspond to 73.7% of total surveyed. Within this species group, 17.8% have been recorded as food sources for the target species. Among the species already referred as Brown Howler Monkey diet, registered in the study area, all of them present a wide geographical distribution. Thereby, the study area was considered suitable for the Brown Howler Monkey release regarding to food resources availability.

Keywords: primates; fauna-flora interaction; conservation; reintroduction.

¹Recebido para análise em 10.01.14. Aceito para publicação em 29.07.14.

²Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, Herbário Municipal, Av. IV Centenário, 1286, Parque Ibirapuera, 04030-000 São Paulo, SP, Brasil.

³Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre, Av. IV Centenário, 1286, Parque Ibirapuera, 04030-000 São Paulo, SP, Brasil.

⁴Autor para correspondência: Ricardo José Francischetti Garcia – rfrancischetti@prefeitura.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Alouatta clamitans (Cabrera, 1940), conhecido como bugio-ruivo, é um primata endêmico da Mata Atlântica, ameaçado de extinção segundo São Paulo (2014) e pouco preocupante segundo International Union for Conservation of Nature – IUCN (2010). A distribuição da espécie estende-se da região de Misiones (Nordeste da Argentina) à vertente atlântica do Brasil, da região serrana central do Rio Grande do Sul a São Paulo, exceto nas suas regiões norte e nordeste, no litoral e porção norte do Rio de Janeiro e região do Rio Jequitinhonha em Minas Gerais (Gregorin, 2006).

A perda de hábitat decorrente da expansão urbana e as injúrias provocadas pela aproximação dos bugios-ruivos às residências (Fries et al., 2012) são alguns dos motivos de entrada destes animais na Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre (Divisão de Fauna) para tratamento.

A fim de minimizar os efeitos dessa pressão sobre a espécie, a Divisão de Fauna em parceria com o Herbário Municipal realiza, desde 1996, o Programa de Reintrodução de Bugios – PER, com o objetivo de viabilizar o retorno à vida livre dos indivíduos aptos, isto é, aqueles que apresentam estado clínico saudável e perfil comportamental adequado à espécie.

Em continuidade, o Conselho do Fundo Especial do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – CONFEMA aprovou em 2006 o financiamento do Projeto “Manejo e conservação do bugio, *Alouatta clamitans* na Região Metropolitana de São Paulo: aprimorando o Programa de Reintrodução” (São Paulo, 2006), que incluiu os levantamentos florísticos nas áreas de soltura.

Com intuito de verificar a disponibilidade de recursos alimentares para manutenção dos indivíduos, análise recomendada pela Instrução Normativa nº 179, de 25 de junho de 2008 (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2008) e pela União Internacional para Conservação da Natureza (Baker, 2002), levantamentos florísticos foram conduzidos.

Considerando que os recursos naturais existentes nos parques urbanos do município de São Paulo não preenchem as necessidades biológicas e ecológicas da espécie-alvo, conforme critérios

de seleção elencados em Fries et al. (2012), realizou-se a prospecção de áreas apropriadas à soltura de bugios-ruivos.

Para este Projeto, as áreas foram previamente identificadas através de mapas, fotografias aéreas, visitas e entrevistas. Posteriormente, vistorias técnicas preliminares foram realizadas para verificar a possibilidade de promover solturas no local. Para a seleção de áreas foram considerados os pré-requisitos estabelecidos pela Divisão de Fauna, como tamanho da área do fragmento florestal, proximidade com áreas urbanas ou periurbanas, proximidade a estradas, existência de barreiras naturais ou construídas (como represas, rios, agricultura, pastagens), relação da população local com a fauna, ocorrência de grupos de bugios na região e/ou no local (Fries et al., 2012).

A partir dessas informações foram realizadas vistorias conjuntas das equipes do Herbário Municipal e da Divisão de Fauna aos locais pré-selecionados para avaliação da vegetação. Esta avaliação considerou a existência de estratificação (componentes arbóreo alto, arbóreo médio, arbustivo, herbáceo, epifítico e lianas); existência de bromélias-tanque (onde o acúmulo de água é um recurso importante para a dessedentação dos bugios-ruivos); formato do fragmento (buscando-se o menor efeito de borda possível); existência de espécies conhecidas como recursos alimentares para os bugios-ruivos.

Dentre as áreas vistoriadas, foi escolhido o Sítio Roda d'Água, em Parelheiros, município de São Paulo (Figura 1), para a realização do estudo florístico, com o objetivo de verificar se esta área possui recursos alimentares para os bugios-ruivos, aspecto fundamental para o sucesso da soltura.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O Sítio Roda d'Água está localizado no município de São Paulo, distrito e subprefeitura de Parelheiros (23°51'01"S, 46°45'53"W) apresentando área total de 118 ha, área de mata de 89,9 ha, altitudes entre 770 m e 822 m. Na área sem cobertura florestal encontram-se área agricultável (hortaliças), pasto abandonado, brejo, lago, caminhos e construções rurais (estufas, casa dos sitiantes, depósitos).

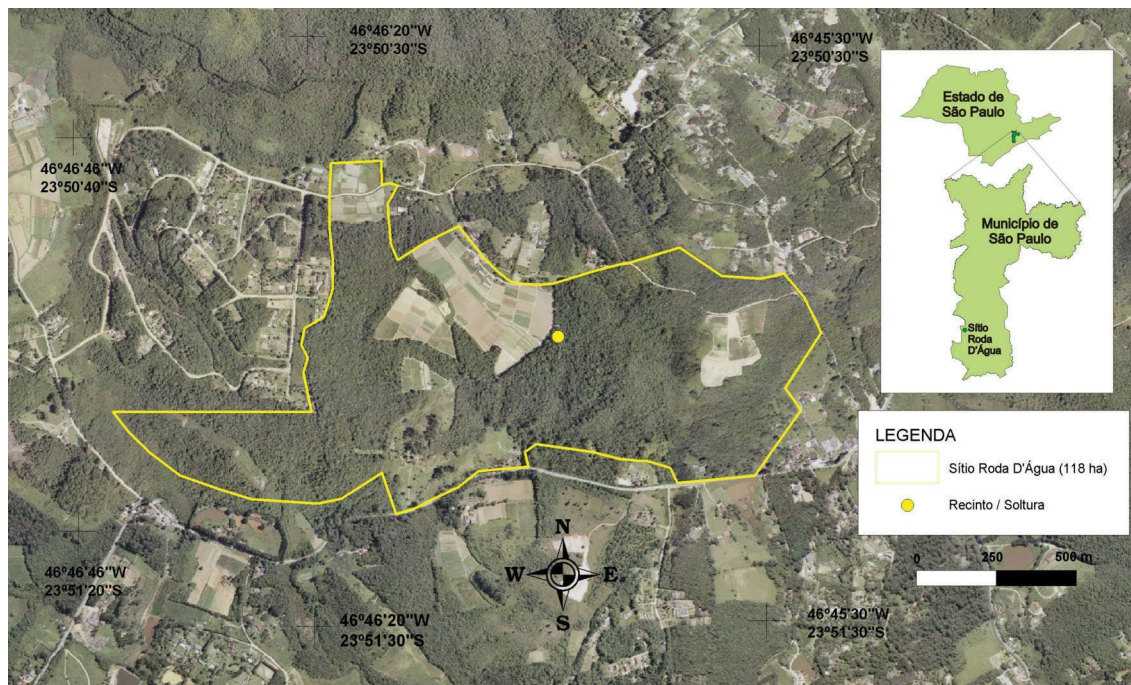


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, Sítio Roda d'Água, Parelheiros, São Paulo – SP, Brasil. (Fonte: SVMA/Divisão de Fauna).

Figure 1. Map of study area location, Roda d'Água Ranch, Parelheiros, São Paulo, State of São Paulo, Brazil. (Source: SVMA/Divisão de Fauna).

A área selecionada para estudo florístico foi visitada durante um ano, com coletas mensais. Foram percorridas as diversas trilhas, caminhos e bordas possíveis, coletando-se amostras de todos os componentes da vegetação.

Foram utilizados técnicas e materiais usuais de coleta (Fidalgo e Bononi, 1989). Para os exemplares arbóreos maiores que 15 metros, quando não foi possível realizar a coleta utilizando-se podão, foram organizadas coletas específicas em 29/11/2008, 06/12/2008 e 13/12/2008, com escalador (Biólogo Renato Schionato), que utilizou técnica e equipamento especializado para escalada (rapel).

Todo material coletado foi encaminhado ao Herbário Municipal para preparação de exsicatas e identificação segundo técnicas usuais (Fidalgo e Bononi, 1989). Materiais excedentes de coleta foram disponibilizados para a Divisão de Fauna para oferecimento esporádico e pontual aos bugios em cativeiro. Excedentes de epífitas também foram

enviados à Divisão Técnica de Produção e Arborização (DEPAVE-2) para experimentação de cultivo.

A nomenclatura e a classificação adotadas estão de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Forzza et al., 2013). Pelo menos uma amostra de cada espécie registrada nas coletas foi incluída no acervo do Herbário Municipal (PMSP).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 13 expedições de coleta entre outubro de 2007 e outubro de 2008, após a primeira visita de reconhecimento realizada em 25/04/2001.

Nesse período foram registradas 251 espécies de plantas vasculares, sendo 237 espécies pertencentes a 71 famílias de angiospermas, uma espécie de uma família de gimnosperma e 13 espécies de 7 famílias de pteridófitas (Tabela 1).

Tabela 1. Levantamento florístico do Sítio Roda d'Água, Parelheiros, São Paulo, SP. Voucher: G: R.J.F. Garcia; GG: G. Garbin; H: S. Honda; S: R. Schionato; *: observações de campo. Hábito: arb: arbusto; árv: árvore (> 4 m alt.); avt: arvoreta (até 4 m alt.); b: bambusoides; eces: erva cespitosa; ee: erva ereta; ep: epífita; epr: erva prostrada/rastejante; eriz: erva rizomatosa; eros: erva rosulada; fa: feto arborescente; hp: hemiparasita; pal: palmeira; tr: trepadeira. Distribuição geográfica (Forzza et al., 2013): EBR: brasileira e extrabrasileira; BRA: endêmica do Brasil em Mata Atlântica e outros domínios; MAT: endêmica de Mata Atlântica, SPE: endêmica do Estado de São Paulo; ND: dado não disponível. Estado de Conservação (Mamede et al., 2007): NT: quase ameaçada, VU: vulnerável. PEFI: ocorrência no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Alimento: 1: Carvalho (1975), 2: Chitolina e Sander (1981), 3: Galetti et al. (1994), 4: Kuhlmann (1975), 5: Miranda e Passos (2004), 6: Silva Jr. (1980), 7: Vasconcellos e Aguiar (1982); fo: folha; fr: fruto; s: semente; D: pode ser usada para dessedentação.

Table 1. Floristic inventory of Roda d'Água Ranch, Parelheiros, São Paulo, SP. Voucher: G: R.J.F. Garcia; GG: G. Garbin; H: S. Honda; S: R. Schionato; *: Field observations. Habit: arb: shrub; árv: tree (> 4 m alt.); avt: small tree (< 4 m alt.); b: bamboos; eces: cespitose herb; ee: erect herb; ep: epiphyte; epr: prostrate/creeping herb; eriz: rhizomatous herb; eros: rosulate herb; fa: arborescent fern; hp: hemiparasite; pal: palm tree; tr: climbing plant. Geographic distribution (Forzza et al., 2013): EBR: Brazilian and extra-Brazilian; BRA: endemic to Brazil in Atlantic Rain Forest and other phytogeographical regions; MAT: endemic to Atlantic Rain Forest, SPE: endemic to the State of São Paulo; ND: data not available. Conservation Status (Mamede et al., 2007): NT: near threatened, VU: vulnerable. PEFI: occurrence in Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Food: 1: Carvalho (1975), 2: Chitolina e Sander (1981), 3: Galetti et al. (1994), 4: Kuhlmann (1975), 5: Miranda e Passos (2004), 6: Silva Jr. (1980), 7: Vasconcellos e Aguiar (1982); fo: leaf; fr: fruit; s: seed; D: can be used to quench the thirst.

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
PTERIDÓFITAS						
ANEMIACEAE						
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	H 411	eces	EBR			
ASPLENIACEAE						
<i>Asplenium mucronatum</i> C.Presl	H 496	ep	EBR			
BLECHNACEAE						
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	H 389	eros	EBR		X	
<i>Salpichlaena volubilis</i> (Kaulf.) J.Sm.	H 694	tr	EBR		X	
CYATHEACEAE						
<i>Cyathea atrovirens</i> (Langsd. & Fisch.) Domin	H 806	fa	MAT			
DRYOPTERIDACEAE						
<i>Ctenitis</i> sp.	H 401	eces	ND			
<i>Lastreopsis amplissima</i> (C.Presl) Tindale	H 656	ep	EBR		X	
GLEICHENIACEAE						
<i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching	H 727	eriz	EBR		X	
POLYPODIACEAE						
<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C.Presl	H 691	ep	EBR			
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	H 800	ep	EBR			
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	H 780	ep	EBR			
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	H 501	ep	MAT			
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	H 497	ep	MAT			

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
GIMNOSPERMAS						
ARAUCARIACEAE						
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	H 688	árv	EBR	VU	X	1 (s), 2 (bf), 5 (s)
ANGIOSPERMAS						
ACANTHACEAE						
<i>Mendoncia puberula</i> Mart.	H 618	tr	BRA		X	
<i>Mendoncia velloziana</i> Mart.	H 328	tr	BRA		X	4 (fr)
ANACARDIACEAE						
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	H 393	árv	EBR		X	5 (fo, fr)
ANNONACEAE						
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	G 3206	árv	MAT		X	4 (fr), 5 (fr)
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	G 3451	avt	EBR			
APIACEAE						
<i>Ciclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	H 357	ee	EBR			
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma</i> sp.	S 26	árv	ND			
ARACEAE						
<i>Anthurium sellowianum</i> Kunth	G 3201	ep	MAT		X	
<i>Philodendron loefgrenii</i> Engl.	H 350	tr	MAT		X	
ARECACEAE						
<i>Geonoma</i> sp.	*	pal	ND			
<i>Lytocaryum hoehnei</i> (Burret) Toledo	H 649	pal	MAT	NT	X	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	H 511	pal	EBR		X	2 (fr), 3(fr), 5 (fr)
ASTERACEAE						
<i>Baccharis anomala</i> DC.	H 716	arb	EBR		X	
<i>Baccharis conyzoides</i> DC.	H 391	tr	MAT		X	
<i>Baccharis junciformis</i> DC.	H 621	ee	BRA		X	
<i>Baccharis lateralis</i> Baker	H 623	árv	BRA			
<i>Baccharis montana</i> DC.	G 3208	avt	BRA		X	
<i>Baccharis</i> sp.	H 714	avt	ND			
<i>Calea pinnatifida</i> (R.Br.) Less.	G 3204	tr	EBR		X	
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	H 413	ee	EBR		X	
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	H 699	epr	BRA		X	
<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	H 467	ee	EBR		X	
<i>Erechtites valerianifolius</i> (Wolf) DC.	H 384	ee	EBR		X	

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
<i>Gochnatia</i> sp.	H 705	arb	ND			
<i>Grazielia intermedia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	H 394	ee	EBR		X	
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	H 733	arb	BRA		X	
<i>Lactuca</i> sp.	H 316	ee	ND			
<i>Lepidaploa</i> sp.	H 704	arb	ND			
<i>Leptostelma maxima</i> D.Don	H 387	ee	EBR		X	
<i>Mikania hirsutissima</i> DC.	H 701	tr	EBR		X	
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	H 601	tr	EBR		X	
<i>Mikania sericea</i> Hook. & Arn.	H 628	tr	MAT			
<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L.Rob.	H 625	tr	EBR			
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	H 771	árv	MAT		X	
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	H 787	árv	MAT			1 (fo), 4 (bf, fo), 7 (fo)
<i>Senecio</i> sp.	H 726	ee	ND			
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	H 510	ee	EBR		X	
<i>Vernonanthura divaricata</i> (Spreng.) H.Rob.	G 3192	árv	EBR		X	1 (fo), 4 (bf, fo), 7 (fo)
<i>Vernonanthura</i> sp.	H 789	arb	ND			
BEGONIACEAE						
<i>Begonia cucullata</i> Willd. var. <i>cucullata</i>	H 382	ee	EBR		X	
BIGNONIACEAE						
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	H 611	árv	MAT		X	
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	H 709	tr	EBR		X	3 (fl)
n.i.	H 796	tr	ND			
BORAGINACEAE						
<i>Varronia guazumaefolia</i> Desv.	H 813	arb	BRA			
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	H 334	arb	EBR			
BRASSICACEAE						
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	H 604	ee	EBR			
BROMELIACEAE						
<i>Aechmea cylindrata</i> Lindm.	G 3252	eros	MAT			D
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	H 696	ep	BRA		X	
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	H 775	ep	BRA		X	
<i>Vriesea carinata</i> Wawra var. <i>carinata</i>	H 661	eros	MAT		X	D
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	*	ep	BRA		X	D
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B.Sm.	H 502	ep	MAT		X	D

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	H 498	ep	MAT		X	D
<i>Wittrockia cyathiformis</i> (Vell.) Leme	H 659	ep	MAT			D
CACTACEAE						
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	H 802	ep	MAT		X	
<i>Lepismium houlletianum</i> (Lem.) Barthlott	H 651	ep	EBR		X	
<i>Rhipsalis burchellii</i> Britton & Rose	H 332	ep	MAT		X	
CAMPANULACEAE						
<i>Lobelia exaltata</i> Pohl	H 385	ee	MAT		X	
CANNABACEAE						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	H 354	árv	EBR		X	
CARDIOPTERIDACEAE						
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	G 3211	árv	EBR		X	
CLETHRACEAE						
<i>Clethra scabra</i> Pers.	H 338	árv	EBR		X	5 (fo)
COMMELINACEAE						
<i>Tripogandra diuretica</i> (Mart.) Handlos	G 3247	eriz	BRA		X	
CONVOLVULACEAE						
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merrill	G 3215	tr	EBR		X	
CUCURBITACEAE						
<i>Wilbrandia hibiscoides</i> Silva Manso	H 403	tr	BRA			
CYPERACEAE						
<i>Cyperus</i> cf. <i>meyenianus</i> Kunth	H 512	ecce	ND			
<i>Pleurostachys foliosa</i> Kunth	H 349	ee	MAT		X	
<i>Scleria latifolia</i> Kunth	H 818	ee	EBR		X	
DILLENIACEAE						
<i>Scleria panicoides</i> Kunth	H 615	ee	EBR		X	
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	H 713	tr	EBR		X	
ELAEOCARPACEAE						
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	H 397	avt	MAT		X	
EUPHORBIACEAE						
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	G 3209	árv	EBR		X	7 (fo)
<i>Croton celtidifolius</i> Baill.	H 355	avt	MAT			
<i>Dalechampia triphylla</i> Lam.	H 619	tr	BRA		X	
<i>Ricinus communis</i> L.	H 335	arb	EBR		X	
<i>Sapium sellowianum</i> (Müll.Arg.) Klotzsch ex Baill.	H 406	árv	MAT			
FABACEAE						
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	H 386	árv	BRA		X	

continua
 to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	S 20	tr/árv	EBR		X	3 (fo)
<i>Desmodium affine</i> Schltdl.	H 358	epr	EBR		X	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	H 359	árv	EBR		X	3 (fo)
<i>Inga barbata</i> Benth.	H 620	arb	BRA			
<i>Inga sellowiana</i> Benth.	S 43	árv	MAT		X	4 (fr, s)
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	G 3202	árv	BRA		X	7 (fo, fr)
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	H 402	árv	EBR		X	
<i>Phanera microstachya</i> (Raddi) L.P.Queiroz	H 735	tr	EBR			
<i>Piptadenia adiantoides</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	H 731	tr	BRA			
<i>Senegalia</i> sp.	H 380	tr	ND			
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	H 412	árv	EBR		X	
<i>Tachigali denudata</i> (Vogel) Oliveira-Filho	S 50	árv	MAT		X	
<i>Vicia sativa</i> L.	H 793	epr	EBR			
GESNERIACEAE						
<i>Nematanthus villosus</i> (Hanst.) Wieher	H 655	ep	SPE		X	
IRIDACEAE						
<i>Sisyrinchium vaginatum</i> Spreng.	H 614	ee	EBR	NT		
LAMIACEAE						
<i>Hyptis lacustris</i> A.St.-Hil. ex Benth.	H 466	ee	EBR			
<i>Hyptis multibracteata</i> Benth.	H 390	ee	MAT		X	
<i>Hyptis sidifolia</i> (L'Hér.) Briq.	H 468	ee	EBR		X	
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	H 794	ee	EBR			
<i>Vitex polygama</i> Cham.	H 323	árv	BRA		X	
LAURACEAE						
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	H 804	arb	EBR		X	
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	H 469 A	árv	BRA			
<i>Ocotea pulchra</i> Vattimo-Gil	H 398	árv	MAT		X	
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	H 658	árv, avt	MAT			
LECYTHIDACEAE						
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	*	árv	EBR		X	3 (fo), 6 (fo)
LOGANIACEAE						
<i>Strychnos</i> sp.	H 695	tr	ND			

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
LYTHRACEAE						
<i>Cuphea calophylla</i> Cham. & Schltdl. subsp. <i>mesostemon</i> (Koehne) Lourteig	H 728	epr	BRA		X	
<i>Cuphea carthagenensis</i> Mart.	H 337	ee	BRA		X	
MAGNOLIACEAE						
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	H 347	árv	BRA		X	
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A.Juss.	G 3237	árv	MAT		X	4 (fr)
<i>Niedenzuella acutifolia</i> (Cav.) W.R.Anderson	H 816	tr	EBR			
MALVACEAE						
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	G 3214	árv	BRA		X	
<i>Sida santaremensis</i> Monteiro	H 405	arb	EBR			
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	G 2074	arb	EBR		X	
MARANTACEAE						
<i>Calathea monophylla</i> Körn.	H 504	eces	MAT			
<i>Ctenanthe lanceolata</i> Petersen	H 343	eces	MAT		X	
MELASTOMATACEAE						
<i>Bertolonia mosenii</i> Cogn.	H 506	ee	MAT			
<i>Leandra amplexicaulis</i> DC.	H 340	arb	MAT		X	
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	H 720	arb	EBR		X	
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.	H 400	arb	MAT		X	
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	G 3240	arb	EBR		X	
<i>Leandra refracta</i> Cogn.	H 341	arb	MAT		X	
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	H 807	árv	MAT		X	4 (s)
<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	G 3445A	árv	MAT			
<i>Miconia inconspicua</i> Miq.	H 786	avt	MAT		X	
<i>Miconia petropolitana</i> Cogn.	H 722	arb	MAT		X	
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	H 791	árv	BRA		X	
<i>Tibouchina cerastifolia</i> Cogn.	H 407	ee	BRA		X	
<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	G 3246	árv	MAT		X	
<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	H 513	avt	MAT		X	
MELIACEAE						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	H 801	árv	BRA		X	3 (fo), 6 (fo)
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	H 797	árv	EBR		X	5 (fo), 6 (fo), 7 (bf)
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	H 650	avt	EBR		X	

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
MENISPERMACEAE						
<i>Cissampelos andromorpha</i> DC.	H 815	tr	EBR		X	
MONIMIACEAE						
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	H 603	arb	MAT		X	
<i>Mollinedia uleana</i> Perkins	H 777	avt	MAT		X	
MORACEAE						
<i>Dorstenia hirta</i> Desv.	G 3241	ee	MAT			
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	H 392	avt	EBR		X	3 (fo, fr)
MYRTACEAE						
<i>Calyptanthus grandifolia</i> O. Berg	H 409	avt	MAT		X	
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	H 692	árv	EBR		X	
<i>Campomanesia phaea</i> (O. Berg) Landrum	G 3440	árv	MAT	NT	X	
<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	H 776	árv	BRA		X	
<i>Eugenia dodonaeifolia</i> Cambess.	H 364	árv	MAT		X	
<i>Marlierea suaveolens</i> Cambess.	G 3438	avt	MAT	VU		
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	H 654	árv	MAT		X	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	G 3196	avt	EBR		X	
NYCTAGINACEAE						
<i>Guapira nitida</i> (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	G 3245	árv	MAT			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	H 707	avt	EBR		X	4 (s)
OCHNACEAE						
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill.	H 689	avt	MAT			
OLACACEAE						
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	H 808	árv	BRA		X	
ORCHIDACEAE						
<i>Gomesa crispa</i> (Lindl.) Klotzsch ex Rehb.f.	H 351	ep	EBR		X	
n.i. sp.1	G 3253	ep	ND			
n.i. sp.2	H 613	ee	ND			
PERACEAE						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	G 3441	árv	EBR		X	
PHRYMACEAE						
<i>Mazus japonicus</i> (Thunb.) Kuntze	H 342	ee	EBR			
PICRAMNIACEAE						
<i>Picramnia ciliata</i> Mart.	H 396	arb	BRA		X	
PIPERACEAE						
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	H 629	ep	EBR		X	

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	H 781	ep	EBR		X	
<i>Piper caldense</i> C.DC.	H 602	arb	BRA		X	
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	H 774	arb	BRA		X	
<i>Piper mollicomum</i> Kunth	H 399	arb	BRA		X	
PLANTAGINACEAE						
<i>Plantago australis</i> Lam.	H 346	eros	EBR		X	
<i>Veronica persica</i> Poir.	H 606	epr	EBR			
POACEAE						
<i>Chusquea bambusoides</i> (Raddi) Hack.	G 3200	b	MAT			
<i>Dichanthelium hebotas</i> (Trin.) Zuloaga	H 324	ecses	EBR			
<i>Ichnanthus leiocarpus</i> (Spreng.) Kunth	H 352	ecses	EBR		X	
<i>Ichnanthus pallens</i> (Sw.) Munro ex Kunth	H 507	epr	EBR		X	
<i>Ichnanthus ruprechtii</i> Döll	G 3439	eriz	EBR			
<i>Lasiasis divaricata</i> (L.) Hitchc.	H 514	b	EBR		X	
<i>Olyra glaberrima</i> Raddi	G 3239	eriz	EBR		X	
<i>Paspalum corcovadense</i> Raddi	H 325	epr	EBR			
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	GG 15	ecses	EBR		X	
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	G 3442	ecses	EBR		X	
<i>Setaria sulcata</i> Raddi	H 509	ecses	EBR		X	
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	H 317	ecses	EBR			
<i>Urochloa brizantha</i> (Hochst. ex A.Rich.) Webster	H 318	ecses	EBR		X	
POLYGALACEAE						
<i>Diclidanthera laurifolia</i> Mart.	S 25	tr	BRA		X	4 (s)
<i>Polygala lancifolia</i> A.St.-Hil. & Moq.	H 725	ee	EBR		X	
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	H 388	árv	BRA		X	
PRIMULACEAE						
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	H 647	árv	EBR		X	4 (fr)
ROSACEAE						
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	G 2073	árv	EBR		X	4 (fr), 5 (fr), 7 (fr)

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	H 712	ee	EBR		X	
<i>Rubus urticifolius</i> Poir.	H 383	arb	EBR			
RUBIACEAE						
<i>Alseis floribunda</i> Schott	H 322	árv	BRA			
<i>Bathysa australis</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	H 315	árv	MAT		X	
<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	H 330	epr	EBR		X	
<i>Borreria schumannii</i> (Standl. ex Bacigalupo) E.L.Cabral & Sobrado	SH 729	epr	EBR			
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G. Mey	H 319	ee	EBR		X	
<i>Chomelia parvifolia</i> (Standl.) Govaerts	H 469	arb	MAT			
<i>Coccocypselum capitatum</i> (Graham) C.B.Costa & Mamede	H 717	epr	MAT		X	
<i>Coccocypselum lanceolatum</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	H 344	epr	EBR		X	
<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) C.H.Perss. & Delprete	H 648	árv	EBR		X	
<i>Diodia saponariifolia</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	H 336	epr	EBR			
<i>Manettia congesta</i> (Vell.) K.Schum.	H 605	epr	MAT			
<i>Posoqueria acutifolia</i> Mart.	G 2076	árv	BRA		X	4 (fr, s)
<i>Psychotria forsteronioides</i> Müll.Arg.	H 715	arb	EBR		X	
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	G 3250	avt	BRA			
<i>Psychotria longipes</i> Müll. Arg.	G 3244	árv	BRA			
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	G 3242	árv	EBR		X	4 (s)
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	G 3193	avt	BRA		X	4 (s)
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll. Arg.	G 3197	avt	EBR		X	
RUTACEAE						
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	S 29	árv	EBR			
SALICACEAE						
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	S 46	árv	EBR		X	4 (fr, s)
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	H 327	árv	BRA		X	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	H 772	árv	BRA		X	5 (fo), 7 (fo)

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
SANTALACEAE						
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	H 809	hp	EBR		X	
SAPINDACEAE						
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	G 3443	avt	EBR		X	
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	H 329	árv	BRA		X	
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	H 783	árv	EBR		X	
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	H 339	árv	EBR			
<i>Matayba juglandifolia</i> (Cambess.) Radlk.	S 16A	árv	BRA		X	
<i>Paullinia carpopoda</i> Cambess.	H 710	tr	BRA		X	
<i>Paullinia trigonia</i> Vell.	H 889	tr	BRA		X	
<i>Serjania communis</i> Cambess.	H 788	tr	EBR		X	
SAPOTACEAE						
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	H 345	árv	EBR		X	4 (fr, s)
SCROPHULARIACEAE						
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltdl.	H 697	arb	EBR		X	
SOLANACEAE						
<i>Brunfelsia pauciflora</i> Cham. & Schltdl.	G 3238	arb	MAT		X	
<i>Capsicum mirabile</i> Mart.	H 600	arb	MAT			
<i>Cestrum bracteatum</i> Link & Otto	H 381	arb	EBR		X	
<i>Cestrum schlechtendalii</i> G.Don	H 508	avt	EBR		X	
<i>Nicotiana langsdorffii</i> Weinm.	H 792	ee	EBR		X	
<i>Physalis pubescens</i> L.	G 2072	ee	EBR		X	
<i>Solanum bullatum</i> Vell.	H 782	árv	MAT		X	
<i>Solanum cinnamomeum</i> Sendtn.	G 3191	árv	MAT		X	
<i>Solanum concinnum</i> Schott ex Sendtn.	H 665	arb	MAT		X	
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	H 353	arb	EBR		X	
<i>Solanum inodorum</i> Vell.	H 721	tr	MAT		X	
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	H 598	árv	EBR		X	7 (fo), 4 (s)
<i>Solanum rufescens</i> Sendtn.	G 3195	arb	MAT		X	4 (s)
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult.	H 626	avt	EBR		X	
<i>Solanum wacketii</i> Witasek	H 404	arb	MAT			

continua
 to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Grupo Família Espécie	Voucher de coleta	hábito	Distribuição geográfica	Estado de Conservação	PEFI	alimento
SYMPLOCACEAE						
<i>Symplocos estrellensis</i> Casar.	H 732	árv	MAT			
<i>Symplocos</i> sp1. [<i>S. kleinii</i> A.Bidá]	H 660	avt	ND			
<i>Symplocos</i> sp2.	S 48	avt	ND			
THYMELAEACEAE						
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	H 724	avt	BRA		X	
URTICACEAE						
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	H 817	árv	MAT		X	
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	H 320	árv	BRA	NT	X	3 (fr)
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	G 2070	ee	EBR		X	
VALERIANACEAE						
<i>Valeriana scandens</i> L.	H 810	tr	EBR		X	
VERBENACEAE						
<i>Lantana camara</i> L.	H 700	arb	EBR		X	
VIOLACEAE						
<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don	G 3210	tr	EBR		X	

Quanto à distribuição dessas espécies nos diversos componentes, foram registradas 132 espécies (52,6%) no componente arbóreo-arbustivo (árvores, arbustos, arvoretas, bambus, palmeiras e fetos arborescentes), 66 espécies (26,3%) no componente herbáceo (ervas) e 53 espécies (21,1%) no componente epifítico (epífitas, trepadeiras e hemiparasitas).

Dentre as 185 espécies dos componentes arbóreo-arbustivo e epifítico, que constituem o hábitat preferencial dos bugios-ruivos, 33 (17,8%) espécies registradas no presente levantamento constituem-se em fontes alimentares já documentadas para a espécie (Tabela 1). Ressalta-se que este número pode ser maior, uma vez que os dados disponíveis na literatura contêm identificações incompletas; por exemplo, dentre as referências consultadas, 14 espécies identificadas apenas até o nível genérico têm representantes na área de estudo. Considerando-se a possível similaridade química de espécies de um gênero, pode-se supor que este número seria ainda maior.

Ressalta-se que dentre essas 33 espécies já referidas como consumidas por bugios-ruivos, todas apresentam distribuição ampla, sendo 19 (57,6%) brasileiras e extrabrasileiras, 8 brasileiras não restritas à Mata Atlântica (24,2%) e 6 (18,2%) restritas à Mata Atlântica. Estes dados podem tanto indicar falta de estudos sobre hábitos alimentares como também uma preferência da espécie por plantas de ampla distribuição, que já estariam melhor assimiladas ao repertório de experiências dos bugios-ruivos. A partir do monitoramento dos indivíduos reintroduzidos no município de São Paulo pretende-se verificar a utilização de outras fontes de alimento (B.G.Fries, comunicação pessoal).

Além das espécies vegetais consumidas, constata-se que 75% das espécies de bromélias registradas na área de estudo podem acumular água em suas rosetas foliares (bromélias-tanque), propiciando condições para a dessedentação dos animais no dossel da mata, diminuindo a necessidade de os animais descenderem ao solo em busca de água e, portanto, diminuindo possíveis acidentes (atropelamentos, caça, ataque de cães).

No município de São Paulo, além da presente área de estudo, apenas o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga – PEFI tem registro de todos os componentes da vegetação (monografias segundo Melhem et al., 1981) e apresenta registros de bugios-ruivos, em populações bem estabelecidas. Dentre as 1.173 espécies ali registradas (dados normalizados do banco de dados do Herbário Municipal), 71,6% são dos componentes arbóreo-arbustivo e epifítico, o que está proporcionalmente próximo ao observado para a presente área de estudo (73,7%). Para este grupo de espécies do PEFI, 9,4% apresentam registro de consumo por bugios-ruivos, enquanto na presente área de estudo foram registradas 17,8%. Além disso, 71,4% das fanerógamas da presente área de estudo também ocorrem no PEFI (Tabela 1), indicando que a área de estudo apresenta potencial florístico que suporta a reintrodução.

A presença dos bugios-ruivos no fragmento florestal poderá contribuir para a dispersão de sementes no local, tendo em vista que 14 espécies (42,2% das 33 registradas como consumidas) foram assinaladas na literatura com consumo de frutos, 12 espécies (36,4%) foram registradas com consumo de sementes, o que poderia causar impacto negativo a estas espécies, inclusive para a única registrada como vulnerável, *Araucaria angustifolia* (Mamede et al., 2007).

Dadas as condições de variabilidade temporal na disponibilidade dos recursos alimentares, é possível que as 15 espécies (45,4% das 33 do repertório conhecido) que são procuradas para consumo de folhas tenham papel importante na manutenção desses animais. Entre as árvores, cabe ressaltar o potencial de *Alchornea sidifolia*, *Clethra scabra* e *Piptocarpha* spp., pela abundância, e *Hymenaea courbaril* e *Cariniana estrellensis*, pelo volume da copa. No grupo de espécies procuradas pelas folhas, apenas *Cedrela fissilis* é caducifolia no inverno.

Galetti et al. (1994) registraram a importância das folhas de trepadeiras na dieta alimentar dos bugios-ruivos, especialmente de Bignoniaceae, Malpighiaceae e Sapindaceae. Para a área de estudo, foram registradas seis espécies

de trepadeiras destas famílias, além de 23 espécies de outras famílias, embora nenhuma delas tenha o consumo de folhas registrado ainda.

A área de estudo apresentou duas espécies vulneráveis (VU) e quatro quase ameaçadas (NT) (Mamede et al., 2007), constituindo-se em importante local para preservação das mesmas e possível inclusão em programas de coleta de sementes.

4 CONCLUSÕES

A área selecionada para o levantamento florístico apresentou elevada riqueza e diversidade de componentes, incluindo recursos alimentares importantes para a manutenção dos bugios-ruivos reintroduzidos.

Como os bugios-ruivos também se alimentam de frutos, podem assim contribuir para a dispersão de sementes na mata, favorecendo o enriquecimento da vegetação local. A escolha da área a partir das características fisionômicas foi satisfatória, visto que pelo menos 17,8% das espécies dos componentes arbóreo e epifítico podem ser utilizadas pelos bugios-ruivos como recurso alimentar.

A presença de bromélias-tanque foi observada como fator importante para a população (recurso água). Assim, faz-se necessário incrementar programas para estudos visando reintroduzir espécies de bromélias, a partir da coleção viva de DEPAVE-2.

Alguns desdobramentos do presente estudo, que poderão propiciar subsídios a novas solturas, são os testes com novas opções de alimento que podem ser oferecidas no período em que os animais estão em cativeiro (pré-soltura), e plantios de enriquecimento de matas no município a fim de favorecer a conservação da espécie-alvo.

O levantamento realizado apresenta informações de uma área ainda pouco estudada do município, podendo contribuir também para outras ações de conservação ambiental em escala regional.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Marcos K. Vasconcellos pela produção da figura; aos estagiários e funcionários do Herbário Municipal e da Divisão de Fauna que colaboraram em atividades de campo e laboratório e ao Sr. Nazir Haddad.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, L.R. (Ed.). IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group: guidelines for nonhuman primate re-introductions. **Re-introduction News**, n. 21, p. 29-57, 2002.
- CARVALHO, C.T. Acerca da alimentação dos bugios (Mammalia, Cebidae). **Silvicultura em São Paulo**, v. 9, p. 53-56, 1975.
- CHITOLINA, O.P.; SANDER, M. Contribuição ao conhecimento de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 em habitat natural no Rio Grande do Sul. **Iheringia, Série Zoologia**, v. 59, p. 37-44, 1981.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L.R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1989. 62 p.
- FORZZA, R.C. et al. **Lista de espécies da flora do Brasil 2013**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 dez. 2013.
- FRIES, B.G. et al. Adaptação pré-soltura e soltura de bugio-ruivo *Alouatta guariba clamitans* (Cabrera, 1940), (Primates, Atelidae), em áreas de mata atlântica no município de São Paulo. In: MELO, F.R.; MOURTHÉ, Í. (Ed.) **A Primatologia no Brasil**. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Primatologia, 2012. v. 11, p. 211-227.
- GALETTI, M.; PEDRONI, F.; MORELLATO, L.P.C. Diet of the brown monkey *Alouatta fusca* in a forest fragment in southern Brazil. **Mammalia**, v. 58, n. 1, p. 111-118, 1994.
- GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. Instrução Normativa nº 179, de 25 de junho 2008. Defini as diretrizes e procedimentos para destinação dos animais da fauna silvestre nativa e exótica apreendidos, resgatados ou entregues espontaneamente às autoridades competentes. **Diário Oficial da União**, n. 121, 26 jun. 2008. Seção 1, p. 60.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. **IUCN red list of threatened species**. Versão 2010. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 13 ago. 2013.
- KUHLMANN, M. Adenda alimentar dos bugios. **Silvicultura em São Paulo**, v. 9, p. 57-62, 1975.
- MAMEDE, M.C.H. et al. **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. 165 p.
- MELHEM, T.S. et al. Planejamento para a elaboração da “Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, v. 9, p. 63-74, 1981.
- MIRANDA, J.M.D.; PASSOS, F.C. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 4, p. 821-826, 2004.
- SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 60.133, de 7 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 124, n. 27, 8 fev. 2014. Seção I, p. 25-32.
- SÃO PAULO (Município). Resolução nº 19/CONFEMA/2006, de 6 de junho de 2006. Dispõe sobre a aprovação do projeto candidato a recursos do FEMA, apresentado pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Diário Oficial da Cidade de São Paulo**, v. 51, n. 108, 9 jun. 2006, p. 27.

GARCIA, R.J.F.; HONDA, S.; FRIES, B.G. Estudo florístico de Mata Atlântica para soltura de bugio-ruivo, *Alouatta clamitans*

SILVA JÚNIOR, E.C. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 41, n. 4, p. 897-909, 1980.

VASCONCELLOS, L.E.M.; AGUIAR, O.T. A alimentação de *Alouatta fusca* Geof. (Primates, Cebidae). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1982. p. 1727-1730. (**Silvicultura em São Paulo**, v.16-A, pt. 3, 1982).

**MELIACEAE JUSS. NO NÚCLEO CURUCUTU, PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO MAR,
SÃO PAULO – SP¹**

**MELIACEAE JUSS. IN CURUCUTU NUCLEUS, SERRA DO MAR STATE PARK,
SÃO PAULO – SP**

Bárbara Fernandes MELLADO²; Ricardo José Francischetti GARCIA^{2, 3}

RESUMO – No presente trabalho foram realizadas descrições e uma chave de identificação para as espécies de Meliaceae registradas no setor de planalto do Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Curucutu, São Paulo, como parte da flórmula local. A variabilidade observada encontra-se de acordo com a descrição em literatura.

Palavras-chave: taxonomia; Núcleo Curucutu; Meliaceae; flórmula.

ABSTRACT – In this work we carried out a description and a identify key of Meliaceae species recorded in the sector of plateau at Serra do Mar State Park, Curucutu Nucleus as part of local florula. The observed variability is according to the description in the literature.

Keywords: taxonomy; Curucutu Nucleus; Meliaceae; florula.

¹Recebido para análise em 29.01.14. Aceito para publicação em 01.08.14.

²Herbário Municipal, Prefeitura do Município de São Paulo – PMSP, Av. IV Centenário, 1268 – Parque Ibirapuera, Portão 7 A, 04030-000 São Paulo, SP, Brasil.

³Autor para correspondência: Ricardo José Francischetti Garcia – rfrancischetti@prefeitura.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

A família Meliaceae Juss. apresenta cerca de 51 gêneros e 550 espécies distribuídas predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais, com pouca representação em zonas temperadas (Judd et al., 2009). Suas espécies estão presentes em diversos habitats, de regiões com florestas pluviais até semidesérticas. Em comparação com outras famílias de tamanho similar, a família em questão apresenta morfologias mais diversificadas com relação a flores, frutos e sementes (Muellner et al., 2003).

A família possui cerca de 120 espécies e 14 gêneros neotropicais (Pennington et al., 1981; Pennington, 2009). No Brasil, Stefano et al. (2013) registraram sete gêneros nativos com 86 espécies, distribuídas principalmente no domínio fitogeográfico da Amazônia, há ainda um gênero naturalizado representado pela espécie, *Melia azedarach* L. No Estado de São Paulo, a família está representada por seis gêneros nativos, com o total de 19 espécies (Stefano et al., 2013).

No Núcleo Curucutu a família está representada por três espécies: *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*, *Guarea macrophylla* Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) T.D. Penn. e *Trichilia silvatica* C. DC.

A vegetação no Núcleo Curucutu foi mapeada por Nogueira (2001), que também caracterizou o meio físico local. Garcia e Pirani (2005) realizaram análises florísticas, ecológicas e fitogeográficas dos campos e matas adjacentes, nos quais foram registradas 532 espécies vasculares. Trabalhos nas áreas de morfologia e taxonomia das espécies vegetais que ocorrem no local vêm sendo realizados a partir do levantamento florístico de Garcia e Pirani (2005) compondo a flórmula local (Paulo Affonso, comunicação pessoal).

Este trabalho teve como objetivos: dar continuidade ao estudo da flora do Núcleo Curucutu; realizar a descrição das espécies de Meliaceae

encontradas na região, e contribuir para a pesquisa da família em questão.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo, setor nordeste do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar, situa-se acerca do paralelo 24°S com altitudes entre 750 e 850 m.s.m. nos municípios de São Paulo e Itanhaém, Estado de São Paulo. Encontra-se no domínio de Mata Atlântica com vegetação campestre e florestal, apresentando as fitofisionomias de campo limpo, campo sujo e mata nebulosa, além de vegetação antrópica (plantio de *Pinus* com sub-bosque) (Garcia e Pirani, 2005). O mapa da localização da área de estudo e as coordenadas das trilhas que foram amostradas estão referidos em Garcia e Pirani (2005).

Para o presente trabalho foram utilizados materiais coletados na região no período de 1995 a 2001, cujas exsicatas estão depositadas nos Herbários PMSP, UNISA, SPSF e ESA. Não foram registrados materiais da família nos herbários SP e SPF oriundos do local de estudo.

As coletas ocorreram na Estrada da Entrada, nas Trilhas do Campo, do Mirante (Trecho Oeste), do rio Camburi, do rio Embu-Guaçu (entre os rios Embu-Guaçu e Mambu) e do entorno do rio Mambu (vale entre os rios Mambu e dos Macacos), que se referem aos seguintes habitats: borda de mata, mata baixa, mata ciliar e nas áreas de plantio de *Pinus*. Para as espécies com poucas coletas utilizaram-se materiais adicionais de locais próximos à área de estudo.

As identificações dos materiais foram completadas ou checadas pelos autores, com base em bibliografia especializada e consulta a herbários.

As análises de materiais herborizados foram realizadas a olho nu e com o auxílio de estereomicroscópio. As ilustrações foram feitas com o uso de câmara clara e desenhadas a mão livre, posteriormente digitalizadas e tratadas no programa Adobe Photoshop CS6 e, a seguir, a finalização artística a nanquim.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Chave para identificação das espécies de Meliaceae do Núcleo Curucutu:

1. Folhas com gema apical de crescimento intermitente; frutos em cápsulas globosas rugosas e tuberculadas, denso-pubescentes a glabras.....
- **2. *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata***
- 1'. Folhas paripinadas ou com folíolo terminal desenvolvido; frutos em cápsulas não tuberculadas.
2. Dois pares de folíolos, além do terminal, subopostos ou alternos, sem domácias nas axilas das nervuras secundárias; inflorescências em tirso ou panículas curto-axilares, 0,5-1,0 cm compr.; flores com tubo estaminal 4-5 lobado, ápice com apêndices agudos intercalando com anteras, 6-anteras, disco nectarífero ausente; frutos em cápsulas estreito-oblongas, densamente papilosos e pubérulos..... **3. *Trichilia silvatica***
- 2'. Dois pares de folíolos ou mais, além do terminal, opostos a subopostos, frequentemente com domácias nas axilas das nervuras secundárias; inflorescências em panículas com 7,8-13,5 cm compr.; flores com tubo estaminal 10-lobado, ápice levemente bilobado, 10-anteras, disco nectarífero ciatiforme carnosos; frutos em cápsulas globosas e com lenticelas proeminentes..... **1. *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana***

Descrição e comentários das espécies

1. *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* (Vell.) Mart., **Syst. Mat. Med. Bras.** 38. 1843.

Nomes populares: “cajarana”, “canjarana”, “canjerana”.

Figura 1: A-H

Arvoretas a árvores de 1,5-7 m alt., raro arbustos. Ramos de secção circular, estriados, lenticelas e rugosidades frequentes, velutinos ou pubescentes, com tricomas adpressos a glabros. Folhas jovens pubescentes com tricomas adpressos, nas margens e nas nervuras, a glabras. Pecíolos de secção circular a semicircular, porção basal rugosa, pubescentes, com tricomas adpressos a glabros, indumento mais denso na porção basal, 3-13,8 cm compr., 1-4 mm larg.

Folhas compostas, alternas, geralmente imparipinadas, com folíolo terminal desenvolvido, raro paripinadas; raque (3-)7,5-27(-31) cm compr.; folíolos opostos a subopostos, geralmente 5 pares, além do terminal, elípticos, estreito-elípticos, lanceolados e oblanceolados, frequentemente falcados, ápice agudo a longamente acuminado, agudo, raro emarginado, base atenuada, decorrente e assimétrica, margem inteira e revoluta, raro ciliada, 4-6,4 cm compr., 1,4-4,6 cm larg.; lâmina geralmente cartácea, discolor, excrescências crateriformes dispersas ou adensadas, pontuações translúcidas diminutas e estrias translúcidas dispersas, venação eucamptódroma, frequentemente mista com porção apical broquidódroma, (6-)7-11(-13) pares de nervuras secundárias, glabras, raríssimos tricomas geralmente nas nervuras;

face adaxial com nervura primária saliente, margem impressa, secundárias levemente salientes; face abaxial com nervura primária saliente na porção basal, secundárias salientes a planas, domácias barbadadas nas axilas das nervuras secundárias geralmente presentes, peciólulo de secção semicircular, 0,4-4 mm compr., frequentemente rugoso, esparso-adpresso a glabro. Inflorescências em panículas axilares, laxifloras, 7,8-13,5 cm compr., esparsamente pubescentes com tricomas adpressos, pedúnculo de secção circular, estriado, 3-7,5 cm compr., porção basal denso pubescente. Flores pentâmeras, cremes, 2,8-7 mm compr.; pedicelo 1,3-1,8 mm compr., esparso pubescente, com tricomas adpressos; sépalas suborbiculares, ápice agudo a arredondado, 1-1,4 mm comp., 2,9-3,1 mm larg., esparso a denso pubescente, margem ciliada; pétalas reflexas, espatuladas, ápice arredondado, levemente cuculado, pré-floração quincuncial, 3,5-5,5 mm compr., 1,5-2,5 mm larg., glabras; tubo estaminal cilíndrico, 10-lobado, ápices levemente bilobados, glabros, anteras inseridas no interior do tubo, alternas aos lobos; anteras 10, dorsifixas, rimosas, 0,8-0,9 mm compr., 0,3-0,4 mm larg., levemente papilosas; disco nectarífero ciatiforme carnosos, 10-lobado; pistilo 4,3-4,9 mm compr., ovário semi-ífero, 5-locular, lóculos 2-ovulados, placentação axial, indumento esparso a densamente piloso na porção basal; estigma discoide, denso-papiloso. Frutos em cápsulas loculicidas, tardiamente deiscentes, globosos a subglobosos, ápice truncado a emarginado, base arredondada, lenhosos, lenticelas proeminentes, vermelhos quando maduros (*in vivo*), marrons e verrucosos (*in sicco*), 0,6-2,5 cm compr.; 0,6-2,1 cm larg., glabrescentes, 4-5-valvar, 4-5 lóculos com 2-ovulados; pericarpo espesso com canais resiníferos, 0,5-1,2 mm; endocarpo membranáceo. Sementes 7,6-9,7 mm compr, testa lisa, lustrosa, vinácea a castanha, glabras.

Material examinado: SÃO PAULO, Itanhaém – Entorno dos Rios Mambu e dos Macacos, 17-04-2001, fr., **F.M. Souza 231** (ESA); Trilha do Rio Camburi, 15-3-2005, fr., **R. Cielo-Filho 414** (SPSF). São Paulo – Trilha do Campo, 01-07-1999, fr., **L.C.Q.M.P. Sampaio 235** (PMSP, UNISA); Trilha do Campo, 11-04-2001, fr., **F.M. Souza 44** (ESA, SPSF); Estrada da Entrada, 25-02-1999, fr., **C.M. Izumisawa 169** (PMSP, UNISA); Estrada da Entrada, 30-11-1999, fr., **L.C.Q.M.P. Sampaio 200** (PMSP, UNISA); Estrada da Entrada, 30-11-2001, fl., **M.A. Pena 2** (PMSP); Floresta ribeirinha ao longo do rio Mambu, 13-04-2001, fr., **G.O. Romão 637** (ESA); Trilha do Mirante, 14-05-1997, fr., **N.S. Chukr 545** (PMSP); Trilha do Mirante, 08-07-1997, fr., **R.J.F. Garcia 1209** (PMSP, UNISA); Trilha do Rio Embu-Guaçu, 28-05-1999, fr., **T. Forti 9** (PMSP, UNISA); S/ loc., 6-4-2001, fr., **J.B. Baitello 984** (SPSF); S/ loc. 18-01-1996, fr., **R. Simão-Bianchini 930** (PMSP, SP).

Cabralea canjerana subsp. *canjerana* encontra-se na maior parte das formações vegetais brasileiras; sua distribuição estende-se de Roraima ao Rio Grande do Sul (Pastore, 2003), com registros nos domínios da Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (Stefano et al., 2013). Em São Paulo apenas a subspécie típica é registrada (Pastore, 2003).

A amostra observada com flores foi coletada em novembro, o que está de acordo com o período registrado por Pennington et al. (1981), de agosto a janeiro, e Pastore (2003), de setembro a dezembro. A maioria das amostras analisadas do Núcleo Curucutu apresenta-se em estado de frutificação em diferentes fases de maturação, e foram coletadas de novembro a julho.

De acordo com Pennington et al. (1981), as estruturas florais apresentam pequena variação morfológica, especialmente quanto ao comprimento da corola, tubo estaminal, pedicelo e fruto.

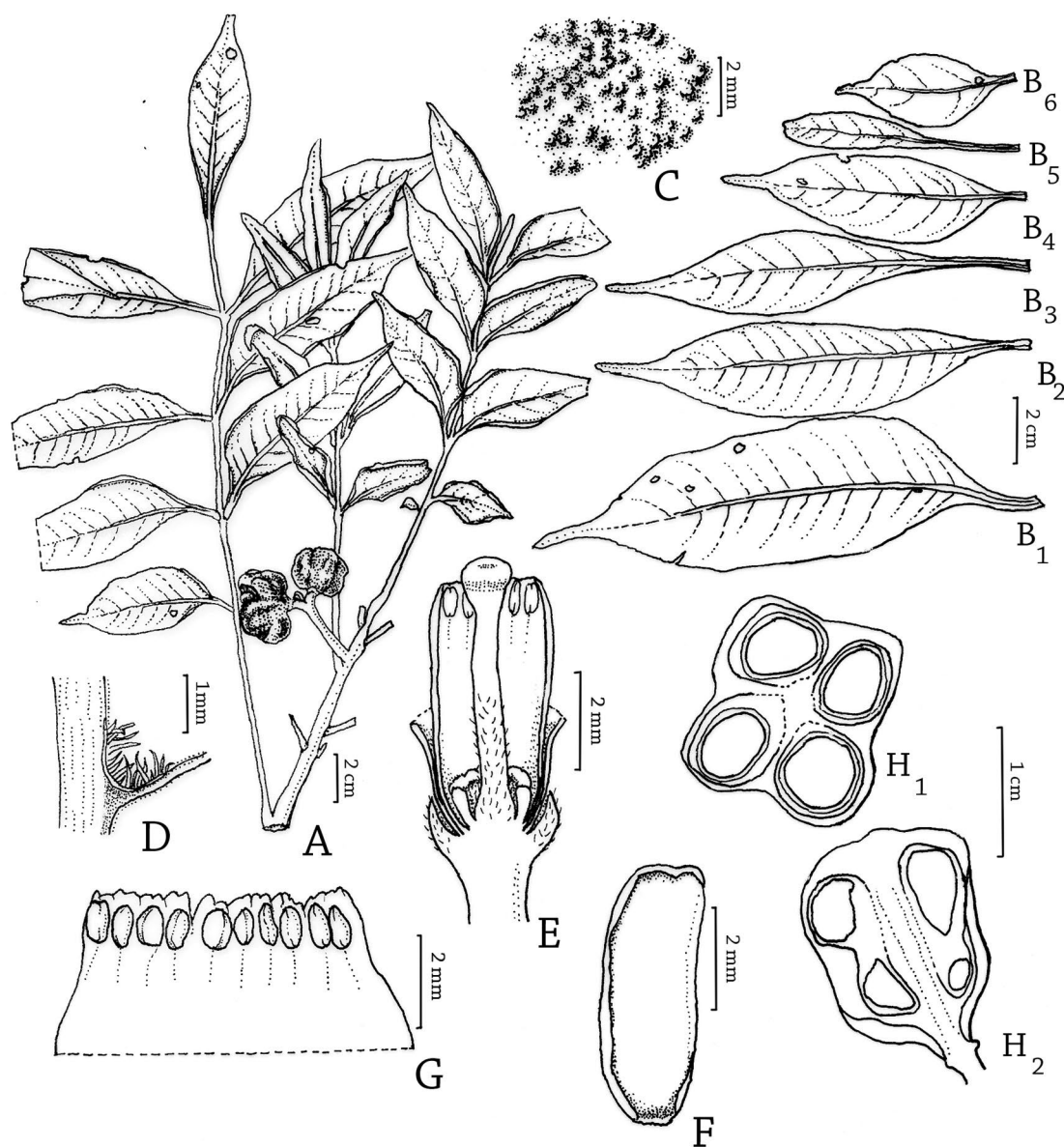


Figura 1. *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. subsp. *canjerana*. A. Ramo com frutos; B. Folíolos; C. Excrescências crateriformes, face adaxial; D. Domácia; E. Flor, corte longitudinal, pétalas retiradas; F. Pétala, face adaxial; G. Anteras e ápice do tubo estaminal estendido, face adaxial; H₁. Fruto, corte transversal; H₂. Fruto, corte longitudinal. (A, B₅: L.C.Q.M.P. Sampaio 235; B₁, C: R. Simão-Bianchini 930; B₂, B₃, E-G: M.A. Pena 02; B₄ e B₆: C.M. Izumisawa 169; D, H: T. Forti 09).

Figure 1. A. Branch with fruits; B. Leaflets; C. Crateriform excrescences, upper surface; D. Domatia; E. Flower, longitudinal view, petals removed; F. Petals, upper surface; G. Anthers and Staminal tube apex extended, upper surface; H₁. Fruit, transversal view; H₂. Fruit, longitudinal view. (A, B₅: L.C.Q.M.P. Sampaio 235; B₁, C: R. Simão-Bianchini 930; B₂, B₃, E-G: M.A. Pena 02; B₄ and B₆: C.M. Izumisawa 169; D, H: T. Forti 09).

2. *Guarea macrophylla* Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) T.D. Penn. **Fl. Neotrop.** 28: 285. 1981.

Nomes populares: “ataúba”, “café-bravo”, “café-do-mato”, “caboatá”, “marinheiro”.

Figura 2: A-E

Arvoretas a árvores 3-5 m alt. (T.F. Ramos 01; R.F. Almeida 90). Ramos de secção circular, esparso a denso-pubescente, sem lenticelas. Gemas seríceas amareladas. Folhas compostas, paripinadas com gema terminal de crescimento intermitente, seríceos amarelados, pecíolo canaliculados, 3,8-5 cm compr., 2-3,5 mm larg., velutinos; raque 4,3-5,4 cm compr., secção semicircular, esparso a denso pubescente, canaliculada na porção apical; folíolos 5,5-11,5 cm compr., 2,4-4,2 cm larg., 2 pares além do terminal, opostos a levemente subopostos, elípticos, obovados, ápice acuminado, base aguda a cuneada, menos frequentemente atenuada, margem inteira, frequentemente ciliada; lâmina cartácea a coriácea, concolor, levemente revoluta, venação eucamptódroma, 6-9 pares de nervuras secundárias, face adaxial com nervura primária sulcada, escurecidas na base, secundárias impressas a submersas, castanhas a cremes, demais inconspícuas a levemente salientes, glabra, com dispersas e diminutas excrescências crateriformes; face adaxial com nervuras primárias e secundárias salientes, pubérula, com tricomas simples, adensados nas nervuras, peciólulo de secção semicircular, 0,3-0,5 mm compr., denso-pubescente. Inflorescência em tirso axilares, laxifloro, 10,2-21,5 cm compr., esparso a denso pubescente com tricomas simples; pedúnculo de secção semicircular, 0,8-1,6 cm compr., denso a esparso-pubescente (R.F. Almeida, 90). Flores róseas, 5-6 mm compr., pedicelo 3-3,4 mm compr., com tricomas adpressos; sépalas orbiculares, apiculadas, 0,75-1,3 mm compr., 1,3-3,0 mm larg.; face externa esparso pubescente; corola dialipétala, pétalas 4-5, reflexas, oblongas ou lanceoladas, ápice agudo, prefloração valvar, 5,5-5,7 mm compr., 1,2-1,9 mm larg., face interna papilosa, face externa esparso-pubescente; tubo estaminal cilíndrico, 4,2-4,9 mm compr., ápice ondulado a crespo,

face externa com tricomas adpressos dispersos, papiloso, face interna glabra; anteras 8, dorsifixas, rimosas, 1,2-1,5 mm compr., 0,4-0,7 mm larg., disco nectarífero presente; pistilo com ca. 2,5 mm compr., denso-pubescente; ovário súpero, 4-locular, 2-ovulado, placentação axial, indumento denso-seríceo até a porção média do estilete; estilete robusto; estigma discoide (R.F. Almeida, 90). Frutos maduros em cápsulas septicidas, tardiamente deiscentes, globosas a subglobosas, tuberculadas, ápice truncado a emarginado, frequentemente com apículo na junção das valvas, base arredondada, sem lenticelas, marrom-avermelhados quando maduros (*in vivo*), cremes quando imaturos e marrons quando maduros (*in sicco*), 1,8-2,2 cm compr., 1,7-2,2 cm larg., curto e denso pubescente; pericarpo com ca. 2 mm de espessura, endocarpo membranáceo; sementes 4 ou mais, 1-2 por valva, ovoide-elipsoide, plano-convexa, ca. 1,1 cm compr., 0,5 mm de larg., testa laranja a castanha (T.F. Ramos 01).

Material examinado: SÃO PAULO, Itanhaém – Vale dos rios Mambu e dos Macacos, 17-04-2001, fr., **F.T. Farah 2318** (ESA; SPSF).

Material adicional examinado: SÃO PAULO, São Paulo – Península do Bororé, Fazenda Castanheiras, 18-07-2001, fr. **T.F. Ramos 01** (PMSP); Parque da Independência, fl., 18-02-2008, **R.F. Almeida 90** (PMSP).

Guarea macrophylla possui quatro subespécies que estão presentes nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Apenas duas subespécies foram registradas em São Paulo, *G. macrophylla* subsp. *tuberculata* (Vell.) T.D. Penn. e *G. macrophylla* subsp. *spicaeflora* (A. Juss.) T.D. Penn. (Stefano et al., 2013) e, segundo Pennington et al. (1981), formas intermediárias podem ser encontradas em condições simpátricas.

Segundo Pennington et al. (1981), as árvores podem alcançar até 20 metros de altura e a floração é registrada entre agosto e dezembro, enquanto os frutos são encontrados quase o ano todo. Segundo o autor, as flores podem ser também vermelhas, e os frutos maduros, vermelho-escuros.

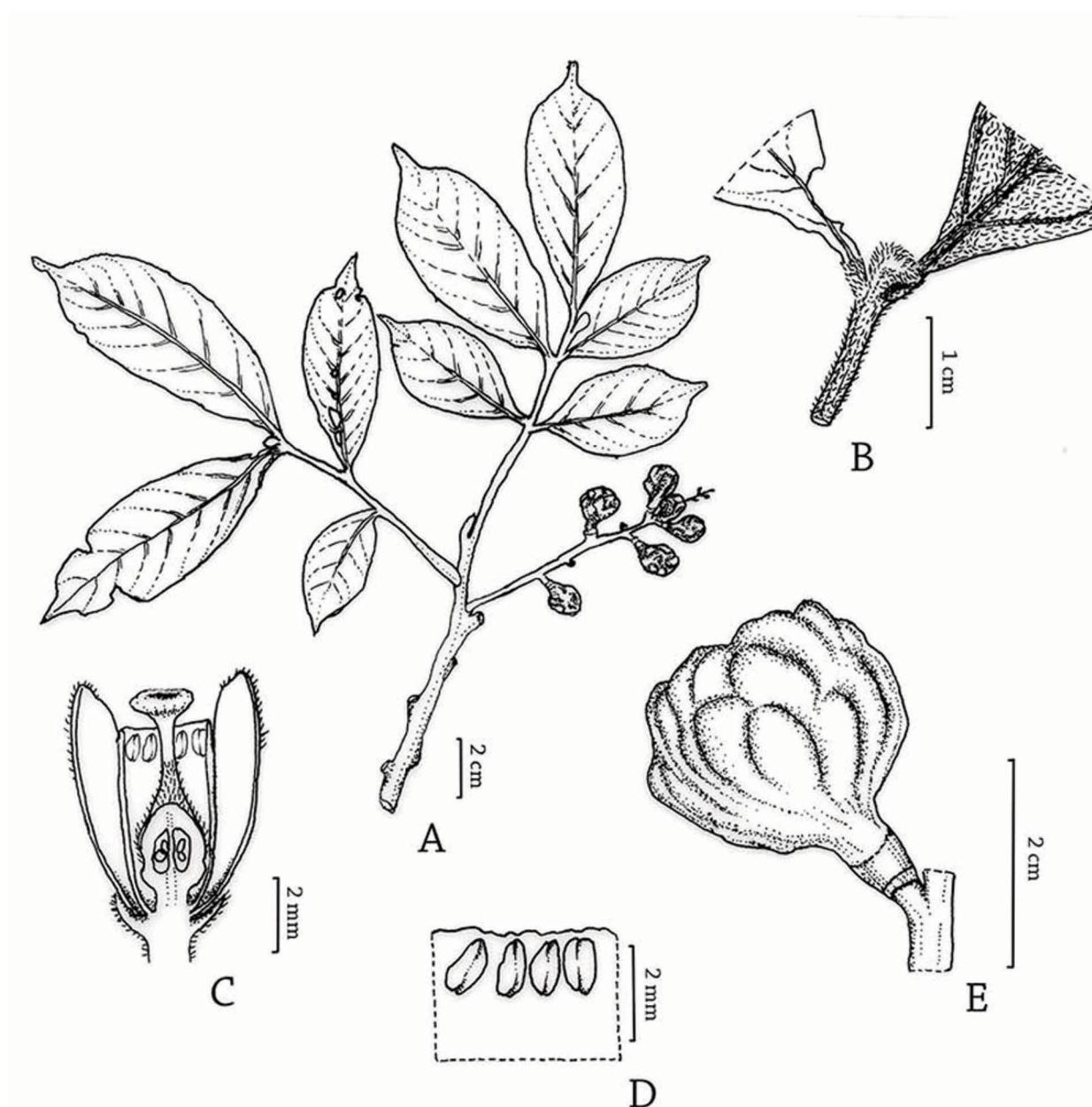


Figura 2. *Guarea macrophylla* Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) T.D. Penn. A. Ramo com frutos; B. Detalhe da gema terminal de crescimento intermitente e das faces adaxial e abaxial; C. Flor, corte longitudinal; D. Anteras e ápice do tubo estaminal estendido, face adaxial; E. Fruto. (A-D: F.T. Farah 2318; E: T.F. Ramos 01).

Figure 2. *Guarea macrophylla* Vahl subsp. *tuberculata* (Vell.) T.D. Penn. A. Branch with fruits; B. Detail of the terminal bud with intermittent growth and upper and lower surface; C. Flower, longitudinal view; D. Anthers and staminal tube apex extended, upper surface; E. Fruit. (A-D: F.T. Farah 2318; E: T.F. Ramos 01).

3. *Trichilia silvatica* C. DC., **Fl. bras.** 11 (1): 212 pl. 62. 1878.

Nome popular: “catiguá”.

Figura 3: A-F

Arbustos, ca. 2 m alt., arvoretas a árvores 3-6 m alt. (N.S. Ávila 390; R.A.A. Martini 135); ramos de secção circular, estriados, pubescentes, com tricomas simples e adpressos, a glabros. Pecíolo de secção circular a semicircular na porção basal, estriado, pubescente com tricomas adpressos; indumento mais denso na porção basal, 2,2-4,3 cm compr., 1-2 mm larg. Folhas compostas, alternas, imparipinadas, com folíolo terminal desenvolvido; raque 3,5-8,5 cm compr.; folíolos subopostos a alternos, elípticos, oblongos, obovados, ápice curto a longamente acuminado, raro emarginado, base cuneada a estreito-atenuada, margem inteira, levemente revoluta, 5,5-13 cm compr., 2,5-5 cm larg.; lâmina membranácea a subcoriácea, discolor, sem excrescências crateriformes, sem pontuações e estrias translúcidas, venação broquidódroma, 9-14 pares de nervuras secundárias; face adaxial com nervura primária saliente, margens impressas, secundárias levemente salientes a planas, glabra; face abaxial com nervura primária saliente, nervuras secundárias salientes a planas, glabra com raros tricomas adpressos, sem domácias, peciólulo de secção semicircular, canaliculado, 0,5-0,7 mm compr., esparso-pubescente a glabro. Inflorescências em tirso ou panículas curto-axilares, laxifloras, 0,5-1 cm compr., esparsamente pubérulas, com tricomas adpressos, pedúnculo 2-4 mm compr., pubérulo. Botões florais pentâmeros, 1,4-1,7 mm compr., 1,1-1,8 mm larg.; pedicelo 1-1,6 mm compr., pubérulo; sépalas 4-5, triangulares, ápice arredondado, apiculado, 0,8-1,0 mm compr., 1,3-1,5 mm larg., pubérulas; pétalas 4, livres ou

fundidas entre si em 2/3 de seu comprimento, cuculadas, ápice arredondado, ca. 1,7 mm compr., tricomas esparsos na face externa, mais concentrados na porção apical, face interna glabra; tubo estaminal com apêndices agudos alternos com anteras em 1/2 do seu compr., glabro; anteras 6, triangulares, rimosas, papilosas, 0,6-0,7 mm compr.; disco nectarífero ausente; pistilo cônico, 0,7-0,8 mm compr., 3-locular (N.S. Ávila 390), 2-ovulado, pubérulo a estrigoso; estilete curto, robusto, estigma discoide a capitado. Frutos em cápsulas, estreito-oblongos, ápice arredondado apiculado, base arredondada, lisos a rugosos, cremes quando jovens e maduros (*in vivo*) e marrom (*in sicco*), densamente papiloso intercalando com tricomas densos a pubérulos, 2,3-2,5 cm compr., 1,3-1,5 larg., pericarpo ca. 1 mm de espessura, endocarpo membranáceo; semente única, 1,7-1,9 cm compr., 0,6-0,8 cm larg., arilo vermelho (*in vivo*) (R.A.A. Martini 135).

Material examinado: SÃO PAULO, Itanhaém – Entorno do Vale dos Rios Mambu e dos Macacos, 17-04-2001, fl. e fr., **F.T. Farah 2304** (ESA; SPSF).

Material adicional examinado: SÃO PAULO, Cubatão – Copebrás, Trilha da Ponte (10 m.s.m.), 03-01-2006, fr., **R.A.A. Martini 135** (PMSP); São Paulo – Parelheiros, Centro Paulus, 14-09-1994, fl., **N.S. Ávila 390** (PMSP; SP; SPSF)

Trichilia silvatica é endêmica do Brasil, presente nos domínios fitogeográficos Cerrado e Mata Atlântica (Stefano et al., 2013).

Segundo Pennington et al. (1981), as flores apresentam coloração branca a verde-clara e florescem duas vezes ao ano, entre janeiro e abril e entre agosto e novembro. A frutificação é registrada entre novembro e fevereiro.

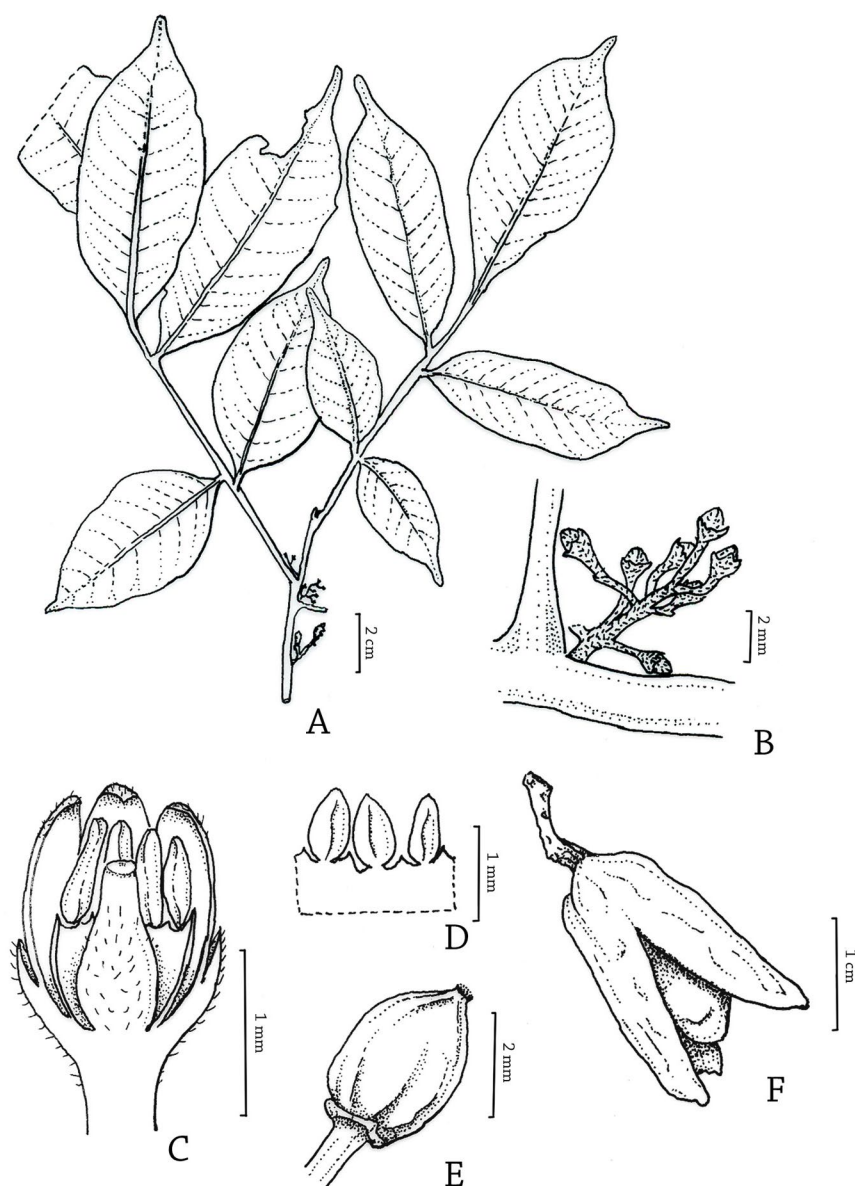


Figura 3. *Trichilia silvatica* C. DC. A. Ramo com botões; B. Inflorescência; C. Botão, corte longitudinal; D. Anteras e ápice do tubo estaminal, face adaxial; E. Fruto imaturo; F. Fruto maduro. (A-E: F.T. Farah 2304; F: R.A.A. Martini 135).

Figure 3. *Trichilia silvatica* C. DC. A. Branch with buds; B. Inflorescence; C. Bud, longitudinal view; D. Anthers and staminal tube apex extended, upper surface; E. Immature fruit; F. Mature fruit. (A-E: F.T. Farah 2304; F: R.A.A. Martini 135).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das espécies de Meliaceae que ocorrem no Núcleo Curucutu, *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana* é a que apresenta mais usos econômicos, devido às qualidades de sua madeira serem semelhantes a *Cedrela* (Pennington et al., 1981). É empregada na marcenaria, em objetos esculpidos e na construção civil (Rizzini e Mors, 1976; Mainieri e Chimelo, 1989). Existem registros de usos na medicina popular: a serragem do lenho é antisséptica e pode ser usada contra moléstias de pele; o suco de seus frutos têm ação inseticida; a casca tem ação antidiarréica, antifebril, adstringente, emética e abortiva, porém em doses elevadas pode causar a morte (Corrêa, 1984).

Guarea macrophylla, segundo Lorenzi (2009), tem poucos usos econômicos, é somente empregada para a confecção de brinquedos e embalagens. Na medicina popular todas as partes da planta são utilizadas com fins adstringente, purgativo, febrífugo, abortivo e emético, também empregadas em casos de gota e hidropisia. Foram observadas ainda atividades antiinflamatória e de inibição do crescimento celular, contudo não existem comprovações científicas de suas propriedades (Lorenzi e Matos, 2008).

Nenhuma das três espécies de Meliaceae que ocorrem no Núcleo Curucutu encontra-se em risco de extinção (Sakuragui et al., 2013).

As análises morfológicas apontaram que as amostras examinadas estão de acordo com a literatura, no caso de *Guarea macrophylla* subsp. *tuberculata*.

Para *Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*, enquanto foram registradas predominantemente amostras com folhas imparipinadas no presente trabalho, Pennington et al. (1981) observaram para este táxon predominância de folhas paripinadas.

Em *Trichilia silvatica*, segundo Pennington et al. (1981) e Pirani (1984), os frutos são descritos com ápice arredondado, enquanto no presente estudo se verificou a presença de ápice arredondado apiculado.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os coletores das amostras botânicas oriundas do Núcleo Curucutu

e dos materiais adicionais que foram examinados. Aos curadores, técnicos e estagiários dos herbários SPSF, ESA, UNISA e PMSP. À Helena Sá Motta pelo auxílio na digitalização e na montagem das pranchas de ilustrações. Agradecemos à Prefeitura do Município de São Paulo pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. v. 1, 747 p.

GARCIA, R.J.F.; PIRANI, J.R. Análise florística, ecológica e fitogeográfica do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar (São Paulo, SP), com ênfase nos campos junto à crista da Serra do Mar. **Hoehnea**, v. 32, n. 1, p. 1-48, 2005.

JUDD, W.S. et al. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 432-435.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2009. v. 3, 352 p.

_____.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 544 p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Madeiras, 1989. 418 p.

MUELLNER, A.N. et al. Molecular phylogenetics of Meliaceae (Sapindales) based on nuclear and plastid DNA sequences. **American Journal of Botany**, v. 90, n. 3, p. 471-480, 2003.

NOGUEIRA, S.M.B. **Análise da suscetibilidade e diretrizes para o zoneamento do Núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar**. 2001. 247 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

MELLADO, B.F.; GARCIA, R.J.F. Meliaceae Juss. no Núcleo Curucutu, P. E. Serra do Mar – SP

PASTORE, J.A. Meliaceae. In: WANDERLEY, M.G.L. et al. (Ed.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: FAPESP: Rima, 2003. v. 3, p. 225-240,

PENNINGTON, T.D. Neotropical Meliaceae. In: MILLIKEN, W.; KLITGÅRD, B.; BARACAT, A. **Neotropikey** – interactive key and information resources for flowering plants of the Neotropics. 2009. Disponível em: <<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/families/Meliaceae.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

_____.; STYLE, B.T.; TAYLOR, D.A.H. Meliaceae. **Flora Neotropica**, v. 28, p. 1-470, 1981.

PIRANI, J.R. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): Meliaceae. **Hoehnea**, v. 11, p. 101-105, 1984.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. São Paulo: EPU: EDUSP, 1976. 205 p.

SAKURAGUI, C.M. et al. Meliaceae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 697-700.

STEFANO, M.V.; CALAZANS, L.S.B.; SAKURAGUI, C.M. Meliaceae. In: **Lista de espécies da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB9988>>. Acesso em: 24 out. 2013.

**FLORA PTERIDOFÍTICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS DO
PARQUE ESTADUAL DE VASSUNUNGA – SANTA RITA DO PASSA QUATRO, SP¹**

**PTERIDOPHYTE FLORA OF FOREST FRAGMENTS IN
VASSUNUNGA STATE PARK – SANTA RITA DO PASSA QUATRO, SÃO PAULO, BRAZIL**

Áurea Maria Therezinha COLLI²; Sonia Aparecida de SOUZA-EVANGELISTA^{2,3};
André Luís Teixeira de LUCCA²

RESUMO – Este trabalho apresenta o levantamento da flora pteridofítica de dois fragmentos florestais do Parque Estadual de Vassununga, unidade de conservação localizada no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. Para tanto, foram realizadas onze excursões por caminhos e trilhas de fiscalização e de pesquisa. Na Gleba Maravilha, que apresenta vegetação de Floresta Estacional Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação temporária, foram encontradas 10 famílias, 18 gêneros e 35 espécies, sendo Pteridaceae, Thelypteridaceae, Aspleniaceae, e Polypodiaceae as famílias mais ricas com nove, sete, seis e cinco espécies, respectivamente. Na Gleba Capão da Várzea, onde ocorre a Floresta Paludosa e o Campo Antrópico, ocorreram nove famílias, 14 gêneros e 24 espécies, onde Thelypteridaceae e Polypodiaceae se apresentaram como as mais ricas, com oito e seis espécies, respectivamente. As Glebas do Parque Estadual de Vassununga com as suas diferentes fisionomias vegetais são áreas importantes para a conservação de pteridófitas na região nordeste do Estado de São Paulo, principalmente as típicas de Floresta Estacional Semidecidual Montana e de Floresta Paludosa como *Blechnum brasiliense*, *Campyloneurum angustifolium*, *Cyclodium meniscioides*, *Osmunda regalis*, *Pityrogramma calomelanos* e *Thelypteris opposita*.

Palavras-chave: Pteridófitas; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Paludosa.

ABSTRACT – This work presents a survey on pteridophyte flora of two forest fragments in Vassununga State Park, a conservation unit located in the city of Santa Rita do Passa Quatro, São Paulo, Brazil. In order to carry out the survey, a series of eleven tours on old inspection and research trails were made. In the Maravilha Tract, which consists of Seasonal Semi-Deciduous Montane Forest and Seasonal Semideciduous Alluvial Forest with temporary flooding, 10 families, 18 genera, and 35 species were found, the richest families were Pteridaceae, Thelypteridaceae, Aspleniaceae, and Polypodiaceae, with nine, seven, six and five species, respectively. In the Capão da Várzea Tract, which is dominated by Swamp Forest, a total of nine families, 14 genera, and 25 species were found, the richest families were Thelypteridaceae and Polypodiaceae with eight and six species, respectively. The tracts in Vassununga State Park have a diverse vegetation and are important for the conservation of pteridophytes in northeastern São Paulo, in particular of those typical of Seasonal Semideciduous Forest and Swamp Forest, such as *Blechnum brasiliense*, *Campyloneurum angustifolium*, *Cyclodium meniscioides*, *Osmunda regalis*, *Pityrogramma calomelanos*, and *Thelypteris opposita*.

Keywords: Pteridophytes; Seasonal Semideciduous Forest; Swamp Forest.

¹Recebido para análise em 01.04.13. Aceito para publicação em 18.08.14.

²Instituto Florestal, Rua do Horto, 931, 02377-000 São Paulo, SP, Brasil.

³Autor para correspondência: Sonia Aparecida de Souza-Evangelista – soniasouza@if.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

As pteridófitas são componentes abundantes da flora e fundamentais ao estabelecimento de outros grupos vegetais e animais; habitam diversos microambientes, além de se constituírem em testemunhos de características passadas e atuais de uma região (Barros e Costa e Silva, 1996; Prado, 1998).

No Brasil, ocorrem 1.176 espécies de pteridófitas e o Estado de São Paulo é o segundo mais diverso do país, com 45 espécies de licófitas e 522 de samambaias (Prado e Silvestre, 2010; Prado e Hirai, 2012).

A Mata Atlântica *sensu lato* é a formação vegetal brasileira que abriga o maior número de pteridófitas. No Estado de São Paulo, a maioria das espécies é encontrada ao longo da Serra do Mar, da Mantiqueira e no Vale do Ribeira (Prado, 2007).

Estudos sobre a flora pteridofítica no interior do Estado de São Paulo foram realizados a partir da década de 1990 por Windisch (1992), Salino (1993; 1996), Prado (1998), Siqueira e Windisch (1998), Colli et al. (2003), Colli et al. (2004a, b, c), Colli et al. (2007) e por Nóbrega e Prado (2008) em áreas com vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, Mata Ciliar, Cerrado e Floresta Paludosa.

A Floresta Estacional Semidecidual, as matas ciliares e de brejo dos municípios de Analândia, Itirapina, Brotas, Porto Ferreira e Santa Rita do Passa Quatro apresentam maior riqueza de pteridófitas em relação ao Cerrado (Salino, 1993; 1996, Colli et al., 2003, Colli et al., 2004a, b, c); enquanto no Jardim Botânico de Bauru, a maior diversidade ocorreu nas matas de brejo e no Cerrado.

Nesse contexto, o presente trabalho teve o objetivo de realizar o levantamento de pteridófitas nos fragmentos florestais do Parque Estadual de Vassununga – glebas Maravilha e Capão da Várzea – e contribuir com o conhecimento da

diversidade do grupo em remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, Mata Ciliar e Floresta Paludosa na região nordeste do Estado de São Paulo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O Parque Estadual de Vassununga é uma das unidades de conservação do interior do Estado de São Paulo, localiza-se no município de Santa Rita do Passa Quatro – SP, com área total de 2.071,42 hectares, composto por seis fragmentos independentes: Glebas Praxedes, Pé-de-Gigante, Capetinga Oeste, Capetinga Leste, Capão da Várzea, e Maravilha (Figura 1), sob as coordenadas 21°41'00"– “21°41'21" S e 47°34'37"– 47°39'39" W⁶ (Ribeiro, 2009).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Cwa, quente de inverno seco com temperaturas aproximadas de 18° C no inverno e superiores a 22 °C no verão, e média anual de 23,3 °C, em que a precipitação varia de 1.300 a 1.700 mm.

A divisão dos estudos de pteridófitas por glebas, nesse Parque, foi necessária devido à localização, distância entre as mesmas e às diferentes fisionomias vegetais.

O presente estudo foi realizado na gleba Maravilha, com área de 131,52 hectares, localizada à margem direita do rio Mogi Guaçu, onde predomina a vegetação de floresta Estacional Semidecidual Montana e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com inundação temporária, entre as coordenadas 21°44'01" S – 47°39'01" W e na gleba Capão da Várzea, com 12,18 hectares e vegetação de Floresta Estacional Semidecidual aluvial de inundações permanentes – Floresta Paludosa e Campo Antrópico, localizada em uma planície de inundação da bacia hidrográfica do rio Mogi-Guaçu, entre as coordenadas 21°43'51" S – 47°36'43" W⁶.

⁶Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga. Em análise pelo CONSEMA.

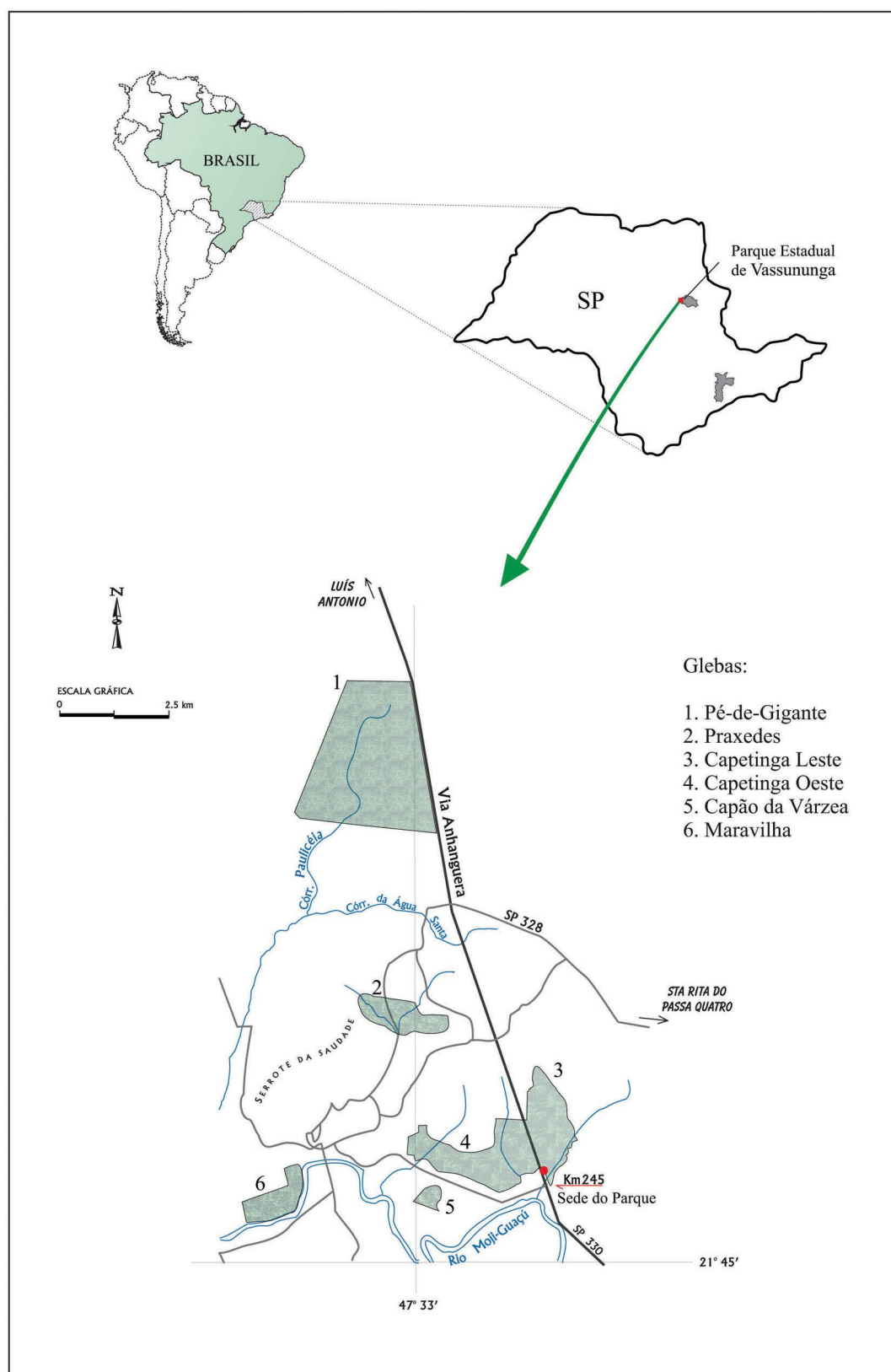


Figura 1. Mapa de localização do Parque Estadual de Vassununga. Glebas Capão da Várzea (5) e Maravilha (6).

Figure 1. Map with the location of Vassununga State Park. Capão da Várzea (5) and Maravilha (6) tracts.

Para o levantamento de pteridófitas foram realizadas onze excursões, sendo oito entre os meses de fevereiro a dezembro de 2004, na gleba Maravilha, e três entre os meses de janeiro a junho de 2005, na gleba Capão da Várzea. Em ambas as áreas foram utilizados caminhos e trilhas de fiscalização e de pesquisa antigos.

Algumas espécies foram identificadas por comparação com materiais depositados no Herbário do Instituto Florestal – SPSF e outras por especialistas. Para verificar o *status* de conservação foi consultada a Resolução SMA nº 48, de 21/9/2004 e o Livro Vermelho das Espécies Vegetais Ameaçadas de São Paulo (Prado, 2007).

A classificação das espécies foi revista a partir do Checklist das licófitas e samambaias do Estado de São Paulo (Prado e Hirai, 2012).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse estudo foram identificados o total de 13 famílias, 23 gêneros e 51 espécies. Na gleba Maravilha ocorreram 10 famílias, 23 gêneros e 35 espécies e na Capão da Várzea nove famílias, 14 gêneros e 25 espécies de pteridófitas, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1. Lista das pteridófitas das glebas Maravilha e Capão da Várzea do Parque Estadual de Vassununga. Hábito TE = terrestre, EP = epifítico. Ambiente MC = Mata Ciliar, FES = Floresta Estacional Semidecidual, FP = Floresta Paludosa, CA = Campo Antrópico. 0 = ausência e 1 = presença.

Table 1. List of pteridophytes in the Maravilha and Capão da Várzea tracts within Vassununga State Park. TE = terrestrial; EP = epiphyte; MC = Riparian Forest; FES = Seasonal Semideciduous Forest; FP = Swamp Forest; CA = Man-made Grassland. 0 = absence; 1 = presence.

Família/Espécie	TE	EP	MC	FES	FP	CA	Maravilha	Capão da Várzea
ANEMIACEAE	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	1	0	1	0	0	0	1	0
ASPLENIACEAE	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Asplenium claussenii</i> Hieron.	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Asplenium cristatum</i> Lam.	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Asplenium otites</i> Link	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Asplenium</i> sp.	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Asplenium squamosum</i> L.	1	0	1	1	0	0	1	0
BLECHNACEAE	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Blechnum brasiliense</i> Desv.	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Blechnum serrulatum</i> Rich.	1	0	1	0	0	0	1	0
CYATHEACEAE	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Cyatheea delgadii</i> Sternb.	1	0	0	1	1	0	0	1
DENNSTAEDTIACEAE	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	0	0	0	0	1	0	1

continua
to be continued

continuação – Tabela 1

continuation – Table 1

Família/Espécie	TE	EP	MC	FES	FP	CA	Maravilha	Capão da Várzea
DRYOPTERIDACEAE	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Bolbitis serratifolia</i> (Mert. ex Kaulf.) Schott	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Cyclodium meniscioides</i> (Willd.) C. Presl.	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Ctenitis distans</i> (Brack.) Ching	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale	1	0	1	1	0	0	1	0
LOMARIOPSIDACEAE	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C.Presl	1	0	1	0	0	0	1	0
OSMUNDACEAE	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Osmunda regalis</i> L. var. <i>spectabilis</i> (Willd.) A.Gray	1	0	0	1	0	0	0	1
POLYPODIACEAE	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Campyloneurum major</i> (Hieron ex. Hicken) Lellinger	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Campyloneurum minus</i> Fée	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett. ex Kuhn) de la Sota	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>Microgramma</i> sp.	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	0	1	0	1	1	0	0	1
<i>Polypodium fraxinifolium</i> Jacq.	0	1	0	1	0	0	0	1
<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) Watt.	0	1	1	1	0	0	1	1
PTERIDACEAE	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Adiantum diogoanum</i> Glaz. ex Baker	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Adiantum latifolium</i> Lam.	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	1	0	0	1	0	0	1	1
<i>Adiantum villosum</i> L.	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pteris deflexa</i> Link	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Pteris denticulata</i> Sw. var. <i>denticulata</i>	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Pteris propinqua</i> J. Agardh	1	0	0	1	0	0	1	0

continua
to be continued

continuação – Tabela 1
 continuation – Table 1

Família/Espécie	TE	EP	MC	FES	FP	CA	Maravilha	Capão da Várzea
TECTARIACEAE	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>Tectaria incisa</i> Cav.	1	0	1	0	0	0	1	0
THELYPTERIDACEAE	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Thelypteris dutrai</i> (C.Ch. ex Dutra) Ponce	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C. F. Reed	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Thelypteris lugubris</i> (Mett.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thelypteris pachyrhachis</i> (Kunze ex Mett.) Ching	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Thelypteris raddii</i> (Rosenst.) Ponce	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Thelypteris salzmanni</i> (Fée) C.V. Morton	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	1	0	1	1	1	0	1	1
WOODSIACEAE								
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	1	0	1	1	0	0	1	0
THELYPTERIDACEAE	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E. P. St. John	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Thelypteris dutrai</i> (C.Ch. ex Dutra) Ponce	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Thelypteris hispidula</i> (Decne.) C. F. Reed	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats.	1	0	1	0	1	0	1	0
<i>Thelypteris lugubris</i> (Mett.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Thelypteris opposita</i> (Vahl) Ching	1	0	0	1	1	0	0	1
<i>Thelypteris pachyrhachis</i> (Kunze ex Mett.) Ching	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Thelypteris raddii</i> (Rosenst.) Ponce	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Thelypteris rivularioides</i> (Fée) Abbiatti	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Thelypteris salzmanni</i> (Fée) C.V. Morton	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Thelypteris serrata</i> (Cav.) Alston	1	0	1	1	1	0	1	1
WOODSIACEAE	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Diplazium cristatum</i> (Desr.) Alston	1	0	1	1	0	0	1	0

Na gleba Maravilha, as famílias mais ricas foram Pteridaceae (9), Thelypteridaceae (7), Aspleniaceae (6) e Polypodiaceae (5), enquanto na Capão da Várzea foram Thelypteridaceae (8) e Polypodiaceae (6). Segundo Prado e Hirai (2012), essas famílias estão entre as mais diversas do Estado de São Paulo.

Dados semelhantes sobre as famílias desse estudo foram verificados por Salino (1993; 1996) nas matas ciliares do rio Jacaré-Pepira e na Serra do Cuscuzeiro, em Analândia (SP); no Parque Estadual de Porto Ferreira por Colli et al. (2003); nas glebas Capetinga Leste e Oeste por Colli et al. (2004a, b) no Parque em estudo, e por Nobrega e Prado (2008) no Jardim Botânico Municipal de Bauru (SP), regiões que apresentam vegetação de Mata Ciliar, Floresta Estacional Semidecidual e floresta paludosa.

As famílias Anemiaceae, Lomariopsidaceae, Tectariaceae e Osmundaceae ocorreram apenas na gleba Maravilha, fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana e Mata Ciliar de inundação temporária, enquanto Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae e Osmundaceae somente na Capão da Várzea, onde predomina a Floresta Paludosa.

Do total de espécies deste estudo, 25 foram restritas à Gleba Maravilha, 19 à Capão da Várzea e nove ocorreram em ambas as glebas, quais sejam: *Ctenitis submarginalis*, *Pleopeltis pleopeltifolia*, *Polypodium polypodioides*, *Adiantum diogoanum*, *Adiantum radianum*, *Thelypteris dentata*, *Thelypteris hispidula*, *Thelypteris raddii* e *Thelypteris serrata*.

A ocorrência de 19 espécies de pteridófitas na Gleba Capão da Várzea, que possui apenas 12,18 hectares, pode ser um indicativo de sua importância para a conservação de espécies típicas de Floresta Paludosa.

Do total de espécies identificadas neste estudo, 35% ocorreram também no Jardim Botânico Municipal de Bauru (Nobrega e Prado, 2008), onde *Blechnum brasiliense*, *Cyclodium meniscioides*, *Osmunda regalis*,

Thelypteris interrupta, *Thelypteris opposita*, *Thelypteris rivularioides* apresentaram-se em ambientes de Floresta Paludosa.

Nenhuma das espécies registradas consta da lista das ameaçadas de extinção do Estado de São Paulo (Mamede et al., 2007).

Os gêneros mais representativos nas glebas Maravilha e Capão da Várzea foram *Thelypteris* (11) e *Asplenium* (07), assim como também nos trabalhos realizados no Morro do Cuscuzeiro (Salino, 1996) e no Parque Estadual de Porto Ferreira (Colli et al., 2003).

A maioria das espécies de pteridófitas nas glebas Maravilha e Capão da Várzea possui hábito terrestre. O reduzido número de pteridófitas epífitas foi registrado também nos levantamentos de Salino (1996), Colli et al. (2003), Colli et al. (2004a, b), Colli et al. (2007) e por Nóbrega e Prado (2008) em áreas de vegetação de Floresta Estacional Semidecidual, Mata Ciliar, Cerrado e Floresta Paludosa no interior do Estado de São Paulo, região onde a diversidade de pteridófitas epífitas é menor em relação às florestas ombrófilas do litoral.

As glebas Maravilha e Capão da Várzea são fragmentos florestais que mesmo com área reduzida, isoladas por canaviais e suscetíveis a diversas ações antrópicas conservam juntas aproximadamente 35% do total de famílias e cerca de 10% do total de espécies de pteridófitas ocorrentes no Estado de São Paulo.

4 AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Alexandre Salino pela identificação de materiais botânicos do presente estudo.

Ao Eng. Héverton José Ribeiro, gestor do Parque Estadual de Vassununga na época, pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

Ao Sr. Antonio Crema pelo auxílio durante os trabalhos de campo no Parque.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, I.C.L.; COSTA e SILVA, M.B. Taxonomia, padrão de venação e aparelhos estomáticos de *Pteris schwackeana* Christ (Pteridaceae Pteridophyta). **Broteria**, v. 67, n. 1, p. 257-262, 1996.
- COLLI, A.M.T.; SOUZA, S.A. de; SILVA, R.T. da. Pteridófitas do Parque Estadual de Porto Ferreira (SP), Brasil. **Rev. Inst. Flor.**, v. 15, n. 1, p. 29-35, 2003.
- _____. et al. Pteridófitas do Parque Estadual da Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Glebas Capetinga Leste e Capetinga Oeste. **Rev. Inst. Flor.**, v. 16, n. 1, p. 25-30, 2004a.
- _____. et al. Pteridófitas do Parque Estadual da Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP), Brasil. Gleba Pé-de-Gigante. **Rev. Inst. Flor.**, v. 16, n. 2, p. 121-127, 2004b.
- _____. et al. Pteridófitas da Floresta Estadual de Bebedouro, Bebedouro, SP, Brasil. **Rev. Inst. Flor.**, v. 16, n. 2, p. 147-152, 2004c.
- _____. et al. Pteridófitas da Reserva Estadual de Águas da Prata, Águas da Prata, SP. **Rev. LOGOS**, n. 15, p. 11-18, 2007.
- MAMEDE, M.C. et al. **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. 165 p.
- NOBREGA, G.A.; PRADO, J. Pteridófitas da vegetação nativa do Jardim Botânico Municipal de Bauru, Estado de São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 1, n. 35, p. 7-55, 2008.
- PRADO, J. 1998. Pteridófitas do Estado de São Paulo. In: BICUDO, C.E.M.; SHEPHERD, G.J. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo**. 2 Fungos Macroscópicos e Plantas. São Paulo: FAPESP. v. 2, p. 47-61.
- PRADO, J. As pteridófitas ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. In: MAMEDE et al. (Org.). **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. p. 39-45.
- _____.; SILVESTRE, L.S. As samambaias e licófitas do Brasil. In: FORZZA, R.C. et al. (Org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. v. 1, p. 69-74.
- _____.; HIRAI, R.Y. **Checklist das licófitas e samambais do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 20 dez. 2012.
- RIBEIRO, H.J. (Coord). **Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga**. Santa Rita do Passa Quatro, 2009. 328 p. (Em análise no Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA).
- SALINO, A. **Flora pteridofítica das matas ciliares da bacia do rio Jacaré-Pepira, Estado de São Paulo, Brasil**. 1993. 277 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- _____. Levantamento das pteridófitas da Serra do Cusuzeiro, Analândia, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 19, n. 2, p. 173-178, 1996.
- SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA nº 48, de 21/9/2004. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/resolucoes/2004_Res_SMA_48.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2006.

COLLI, A.M.T.; SOUZA-EVANGELISTA, S.A. de; LUCCA, A.L.T. de. Pteridófitas das glebas Maravilha e Capão da Várzea do Parque Estadual de Vassununga

SIQUEIRA, C.R.; WINDISCH, P.G. Pteridófitas da região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil: Dennstaedtiaceae. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, n. 3, p. 357-365, 1998. Suplemento.

WINDISCH, P.G. **Pteridófitas da região norte-ocidental do Estado de São Paulo**: guia para estudo e excursões. 2. ed. São José do Rio Preto: Universidade Estadual Paulista, 1992. 200 p.

**A NEW RECORD OF THE RESTINGA TYRANNULET *Phylloscartes kronei*
(AVES, RYNCHOCYCLIDAE) AT ILHA DO CARDOSO STATE PARK, SOUTHEASTERN BRAZIL
(SCIENTIFIC NOTE)¹**

**NOVO REGISTRO DE MARIA-DA-RESTINGA, *Phylloscartes kronei* (AVES, RYNCHOCYCLIDAE)
NO PARQUE ESTADUAL ILHA DO CARDOSO, SUDESTE DO BRASIL
(NOTA CIENTÍFICA))**

Augusto João PIRATELLI^{2, 4}; Gabriela Rodrigues FAVORETTO³

ABSTRACT – During an expedition to Ilha do Cardoso State Park, in Cananéia, São Paulo, Brazil, two individuals of the Restinga Tyrannulet (*Phylloscartes kronei*, Aves: Rynchocyclidae) were captured with a 36 mm mesh mist net in a restinga area (25°12.243'S and 47°59.502'W) at Núcleo Marujá. This random record highlights the relevance of this protected area for this globally threatened species (vulnerable), where it is apparently abundant, due to the existence of suitable sites for its survival and reproduction.

Keywords: IUCN red list; distribution; protected areas.

RESUMO – Durante uma expedição ao Parque Estadual Ilha do Cardoso, em Cananéia, SP, dois indivíduos de maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*, Aves: Rynchocyclidae) foram capturados com uma rede de neblina de malha 36 mm em uma área de restinga (25°12.243'S e 47°59.502'O), no Núcleo Marujá. Esse registro fortuito ressalta a relevância desta Unidade de Conservação para esta espécie globalmente ameaçada (vulnerável), onde ela aparentemente é abundante, devido à existência de habitats adequados à sua sobrevivência e reprodução.

Palavras-chave: Unidades de Conservação; lista vermelha da IUCN; distribuição.

¹Recebido para análise em 13.01.14. Aceito para publicação em 08.04.14.

²Universidade Federal de São Carlos/CCTS, Depto. de Ciências Ambientais, Rod. João Leme dos Santos Km 110, Itinga, 18052-780 Sorocaba, SP, Brasil.

³Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Conservação de Fauna, Lab. Ecologia e Conservação, Rod. João Leme dos Santos Km 110, Itinga, 18052-780 Sorocaba, SP, Brasil.

⁴Autor para correspondência: Augusto João Piratelli – piratelli@ufscar.br

1 INTRODUCTION

The lowland forests of the southeastern Brazilian coast are considered as the most important conservation areas for birds in the Atlantic Forest, for harboring almost half of the endangered species of this biome (Marini and Garcia, 2005). The restinga, a coastal sand ridge woodlands, is particularly vulnerable because it is often neglected in conservation strategies and has been severely degraded by farmers and buildings (Gomes et al., 2008).

Two globally threatened bird species depend particularly on the restinga, the Restinga Antwren

(*Formicivora littoralis*) and the Restinga Tyrannulet (*Phylloscartes kronei*) (Develey and Pongiluppi, 2010; Gussoni, 2010). *Phylloscartes kronei* is a recently described species (Willis and Oniki, 1992), documented primarily in salt marshes and coastal lowland forests (BirdLife International, 2014), with records up to 40 km from the coast (Barnett et al., 2004). It is an endemic species of the Atlantic Forest of southeastern Brazil (Sick, 1997), having an estimated area of distribution of about 5,500 km² restricted to the southwest of the state of São Paulo to the northern Rio Grande do Sul (Gussoni, 2010; BirdLife International, 2014) (Figure 1).

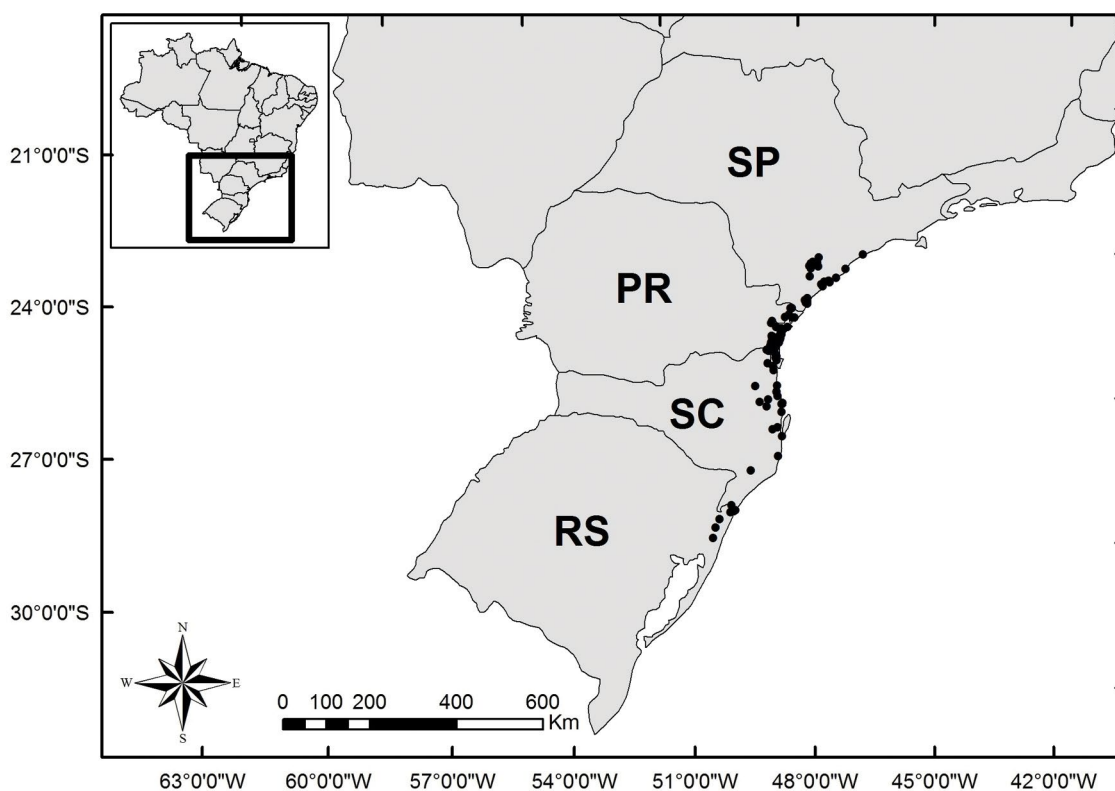


Figure 1. Range extension of *Phylloscartes kronei* (reprint from Gussoni 2010, with permit of the author). See exact location of our record at: <https://www.google.com/maps/place/25%C2%B012'14.6%22S+47%C2%B059'30.1%22W/@-24.8724616,-48.9502571,9z/data=!4m2!3m1!1s0x0:0x0>.

Figura 1. Área de ocorrência de *Phylloscartes kronei* (reproduzido de Gussoni 2010, com permissão do autor). Ver a localização exata do presente registro em: <https://www.google.com/maps/place/25%C2%B012'14.6%22S+47%C2%B059'30.1%22W/@-24.8724616,-48.9502571,9z/data=!4m2!3m1!1s0x0:0x0>.

Diet of *Phylloscartes kronei* consists mainly of arthropods collected by gleaning and sallying, and the bird eventually associates with mixed-species flocks while foraging (Gussoni and Santos, 2011). Breeds in austral spring and early summer (September to December) (Willis and Oniki, 1992). Listed as globally threatened by the International Union for Conservation of Nature – IUCN as vulnerable, this species probably has small populations, which are becoming isolated due to the loss and fragmentation of its habitats (Willis and Oniki, 1992; IUCN, 2012). Estimates of population density from known records indicate that their population corresponds to 3.5 to 15 thousand individuals, with a trend of declining (BirdLife International, 2014).

2 MATERIAL AND METHODS

The Ilha do Cardoso State Park is a 22,500-hectares integral protected area located at the southern of the state of São Paulo, being considered one of the areas with the highest concentration of endangered bird species of the Neotropics (Wege and Long, 1995).

We carried out a mist-netting activity on November 22 and 23, 2012 at the Núcleo Marujá in this park. During these days, we opened a line of

five 36 mm, 12 x 3 m-mesh mist nets in an area with predominantly low sandbank, near the hillside and the mangrove forest (25°12.243'S and 47°59.502'W; Figure 2), which remained open from 6 to 10am. It was an isolated didactic activity, and there was no further effort of bird banding on this site by the team since then.

3 RESULTS AND DISCUSSION

We captured two individuals of *P. kronei* (Figure 3) at 8:30 am on November 23. They were measured and released without banding. The area is 21 km south far from Willis and Oniki (1992) holotype and paratype of this species.

One of the individuals was slightly bigger (9 g; total length 11 cm) than the other (7 g; total length 10.4 cm) (Table 1). However, there was not an apparent sexual dimorphism, observation corroborated by Gussoni (personal communication), although Willis and Oniki (1992) consider the males slightly larger than the females (8.8 g and 7.8 g). The two individuals were apparently adult, due their size (Willis and Oniki, 1992) and due to the absence of an evident gape (which characterizes young for many passerine birds). We observed no evidence of feathers replacement (molt), brood patch or fat accumulation.



Figure 2. View of the sampled area at Núcleo Marujá, Ilha do Cardoso State Park. (Photo: A. J. Piratelli).

Figura 2. Vista da área amostrada no Núcleo Marujá, Parque Estadual Ilha do Cardoso. (Foto: A. J. Piratelli).



Figure 3. A Restinga Tyrannulet (*Phylloscartes kronei*) captured at Ilha do Cardoso State Park, southeastern Brazil. (Photo: A. C. Bellemo).

Figura 3. Maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*) capturada no Parque Estadual Ilha do Cardoso, sudeste do Brasil. (Foto: A. C. Bellemo).

Table 1. Measurements of two *Phylloscartes kronei* netted in November 2012 at Núcleo Marujá, Ilha do Cardoso State Park, state of São Paulo, Brazil.

Tabela 1. Medidas de dois indivíduos de *Phylloscartes kronei* capturados em rede de neblina em novembro de 2012 no Núcleo Marujá, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil.

Individuals	Weight (g)	Wing (cm)	Tail (cm)	Tarsus (cm)	Culmen (cm)	Bill width (mm)	Bill height (mm)	Total length (cm)
Indiv. 1	9.0	5.9	4.6	18.1	9.9	7.1	2.9	11.0
Indiv. 2	7.0	4.7	4.5	17.9	11.3	8.5	3.4	10.4

The Restinga Tyrannulet has a restricted area of distribution, ranging between 23°S and 28°S (Birdlife International, 2014); being 23% in protected areas (Paglia et al., 2004). The Ilha do Cardoso State Park has about 1.5% of the estimated living individuals (IUCN, 2012), and is one of the only three protected area that harbor this endemic species.

The species was described relatively recently, and has been subject of intense research

in the last years, mainly in the restingas of Ilha Comprida (24°20'-25°03'S; 47°5'-47°55'W) (Gussoni and Santos, 2011), about 100 km north far from our record. This author has also been studying the natural history of *P. kronei*, in Paraná and Santa Catarina, aiming in the last years, to develop a National Action Plan for Conservation of this species (see also Projeto Maria-da-Restinga, 2013).

Despite already documented in Ilha do Cardoso State Park, accurate registers of *P. kronei* are still sparse in this protected area, where there are suitable habitats for this species which would make it locally abundant (but see IUCN, 2012; BirdLife International, 2014). Environmental changes resulting from global warming might worsen its status of threatened by extinction, by reducing its in future distribution areas (Souza et al., 2011), and this record helps to show that the Ilha do Cardoso State Park hosts conditions relevant to the maintenance of rare and endemic species that depend on these habitats, currently and in the future as well.

4 ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the referees for valuable comments; Carlos Gussoni, for permission to to reprint a map (Figure 1), for literature and valuable comments; A. C. Bellemo, for sharing a photo (Figure 3); Dr. Marcelo Nivert and the students who attended to this field expedition to Ilha do Cardoso, for help in the field; Claudio Bernardo for logistical support at Núcleo Marujá and Universidade Federal de São Carlos/CCTS, for partial financial aid.

REFERENCES

- BARNETT, J.M. et al. Informações adicionais sobre as aves dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 12, n. 1, p. 53-56, 2004.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Species factsheet: *Phylloscartes kronei***, 2014. Available in: <<http://www.birdlife.org>>. Access on: 13 Jan. 2014.
- DEVELEY, P.F.; PONGILUPPI, T. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 43-46, 2010.
- GOMES, V.S.M.; LOISELLE, B.A.; ALVES, M.A.S. Birds foraging for fruits and insects in shrubby restinga vegetation, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, 2008. Available in: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/en/abstract?article=bn00208042008>>. Access on: 12 Jan. 2014.
- GUSSONI, C.O.A. **Novas informações sobre a história natural da maria-da-restinga (*Phylloscartes kronei*) (Aves, Tyrannidae)**. 2010. 65 f. Dissertation (Master's degree in Zoology) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- _____.; SANTOS, M.C.O. Foraging behavior of the Restinga Tyrannulet (*Phylloscartes kronei*) (Aves, Tyrannidae). **Ornitologia Neotropical**, v. 22, n. 4, p. 495-504, 2011.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE – IUCN. *Phylloscartes kronei*. Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas. Versão 2012.2. Available in: <<http://www.iucnredlist.org>>. Access on: 13 May 2013.
- MARINI, M.A.; GARCIA, F.I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005.
- PAGLIA, A.P. et al. Lacunas de conservação e áreas insubstituíveis para vertebrados ameaçados da Mata Atlântica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, 4., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação o Boticário de Proteção à Natureza: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, 2004. v. 2, p. 39-50.
- PROJETO Maria-da-Restinga. 2013. Available in: <<http://www.projetomaria-da-restinga.blogspot.com.br>>. Access on: 5 Sept. 2013.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.
- SOUZA, T.V. et al. Redistribution of threatened and endemic Atlantic Forest birds under climate change. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 2, p. 214-218, 2011.
- WEGE, D.C.; LONG, A.J. **Key areas for threatened birds in the Neotropics**. Cambridge: BirdLife Conservation Series, 1995. 311 p.
- WILLIS, E.O.; ONIKI, Y. A new *Phylloscartes* (Tyrannidae) from southeastern Brazil. **Bulletin of the British Ornithologists' Club**, v. 112, n. 3, p. 158-165, 1992.

PROPOSTA DE CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM MADEIRA LAMINADA COLADA (NOTA CIENTÍFICA)¹

CERTIFICATION IN GLUED LAMINATED (SCIENTIFIC NOTE)

Francisco Raphael Cabral FURTADO^{2, 4}; Rodrigo Figueiredo TEREZO³

RESUMO – A Madeira Laminada Colada – MLC é um produto inovador de alto valor agregado, porém ainda não participa de programas de qualidade a exemplo do Programa Nacional de Qualidade da Madeira – PNQM e Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H. O presente trabalho visou oportunizar maior visibilidade ao produto em MLC, aferir maior segurança na sua concepção e utilização, estimular a participação das empresas produtoras de MLC em programas nacionais de qualidade. Para tanto, foram realizadas pesquisas sobre os produtos ofertados pelas empresas brasileiras de MLC, visitas às indústrias, consultas às normas técnicas e resoluções do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO. Com base nesse levantamento foi elaborada esta proposta de um programa de qualidade voltado para produtos em MLC de uso estrutural e não estrutural. A implantação desta proposta de programa de qualidade facilitará a obtenção de subsídios às empresas e estimulará o consumo de MLC no mercado da construção civil.

Palavras-chave: mercado; padronização; madeira certificada; madeira laminada colada; certificação.

ABSTRACT – The GLT is an innovative product with high added value, but it still does not participate in quality programs such as the National Quality Wood – PNQM, and the Brazilian Program of Quality and Productivity Habitat – PBQP-H). This work aimed to create opportunities for greater visibility to the MLC product, assess their safer design and use, encourage the participation of companies producing MLC in national quality programs. Thus, we conducted a research on the products offered by Brazilian companies MLC, visits to industries, consultations to technical standards and resolutions of the National Institute of Metrology, Quality and Technology – INMETRO. Based on this survey we designed a program focused on MLC quality products structural and non-structural use. The implementation of the proposed quality program will facilitate obtaining grants to businesses and stimulate the consumption of MLC in the construction market.

Keywords: market; standardization; timber certification; glued laminated timber; certification.

¹Recebido para análise em 21.02.14. Aceito para publicação em 02.06.14.

²Mestrando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC - CAV, R. Arthur da Costa e Silva, 1063, Caravaggio, 88509-601 Lages, SC, Brasil. franciscofur@gmail.com

³Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – CAV, Departamento de Engenharia Florestal/Tecnologia da Madeira, Av. Luís de Camões, 2090, bairro Conta Dinheiro, 88509-601 Lages, SC, Brasil. rterezo@hotmail.com

⁴Autor para correspondência: Francisco Raphael Cabral Furtado – franciscofur@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A indústria brasileira dos chamados Produtos de Madeira de Maior Valor Agregado – PMVA ainda é bastante incipiente, sendo necessária a adoção de estratégias e ações para o seu adequado desenvolvimento. Desse modo, a importância das indústrias de PMVA está diretamente relacionada com a maior geração de empregos, renda e, conseqüentemente, com o crescimento e desenvolvimento do país (Andrade et al., 2012).

Produtos como portas, molduras e pisos de madeiras (sólidos e laminados) são alguns dos poucos produtos que se enquadram na definição de PMVA. Em contrapartida, existe uma variedade de produtos que se podem agregar valor com inúmeras técnicas de processamento, diferentes níveis de tecnologia requeridos, e aproveitando o potencial madeireiro da região onde a empresa está inserida.

A Madeira Laminada Colada – MLC surge como uma das alternativas propostas para ampliar o leque dos chamados PMVA. A técnica da MLC destaca-se por agregar valor à madeira, proporcionando uma infinidade de produtos capazes de atender e criar uma nova demanda no mercado, reduzir o impacto ambiental e elevar as ações de sustentabilidade.

Produtos feitos com a técnica da MLC têm um grande diferencial competitivo, por esta técnica ainda ser considerada novidade no mercado brasileiro, possuir pouca concorrência, e uma grande demanda por produtos inovadores que propiciem aos arquitetos e demais profissionais da área condições para inovação, criando-se novas tendências no mercado da construção civil.

Ao mesmo tempo em que se tem uma grande demanda por produtos inovadores, há uma exigência de qualidade dos produtos em madeira. O Programa Nacional de Qualidade da Madeira – PNQM teve sua aplicação pioneira com a certificação das indústrias e processos da fabricação de chapas. O PNQM é uma certificação que visa ao controle do processo produtivo, desde o recebimento da matéria-prima e insumos, até a embalagem do produto final. O objetivo desse controle é disponibilizar ao mercado produtos com especificações conhecidas, e fabricados dentro de parâmetros controlados (Associação da Indústria de Madeira Processada Mecanicamente – ABIMCI, 2009).

O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL é um exemplo de selo de qualidade com forte reconhecimento nacional e com grande aceitação dos consumidores.

O selo orienta o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, proporcionando, assim, economia no consumo de energia. Também estimula a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a preservação do meio ambiente (Natureza, 2011).

Destacam-se, no Brasil, as ações do governo federal com o objetivo de melhorar a qualidade da cadeia produtiva da construção civil, através do Ministério das Cidades, integrado a Secretaria Nacional de Habitação. O governo federal desenvolve ações através do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat – PBQP-H visando implantar no setor da construção civil uma melhoria na qualidade das habitações e modernização da cadeia produtiva. Este atua em parceria com o setor privado estimulando programas de desenvolvimento sustentável para o habitat urbano (Meira, 2003).

Dessa maneira, espera-se o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O PBQP-H tem como meta em longo prazo, criar um ambiente de isonomia competitiva, com soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social (Meira, 2003).

O PBQP-H não é um agente financiador, mas estimula o uso dos recursos existentes por diferentes entidades como CAIXA, BNDES, FINEP, SEBRAE, SENAI, entre outros. Estes recursos são oriundos de diferentes fontes como FGTS, poupança, entre outros, contando também com grande contrapartida da iniciativa privada. Entretanto, os recursos do governo federal são destinados basicamente para custeio, estruturação de novos projetos e divulgação (Meira, 2003).

Entre as prerrogativas do PBQP-H está a criação e a estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor, visando à modernização (desenvolvimento ou compra de tecnologia;

desenvolvimento de processos de produção ou de execução; desenvolvimento de procedimentos de controle; desenvolvimento e uso de componentes industrializados). Denota-se também as tecnologias de organização, de métodos e de gestão e organização de recursos humanos; gestão da qualidade; gestão de suprimentos; gestão das informações e dos fluxos de produção; gestão de projetos (Meira, 2003).

Tendo o PBQP-H em suas premissas prezar e apoiar iniciativas que visem à modernização do setor, através do desenvolvimento ou compra de tecnologia; processos de produção, procedimentos de controle e demais práticas para melhoria da gestão visando atingir a máxima qualidade em produtos e processos na construção civil no Brasil, ressalta-se este como potencial apoiador na implantação de um programa de qualidade para a MLC.

Pretende-se com esta pesquisa estimular a adoção e implantação desta proposta de programa de qualidade pelas indústrias de MLC e, conseqüentemente, a criação de um selo que possibilite aos consumidores terem as informações necessárias sobre sustentabilidade, preço, qualidade dos produtos em MLC, assim como já ocorre com o selo PROCEL sendo amplamente difundido, aceito e muito utilizado pelo mercado consumidor no ato da compra de produtos eletroeletrônicos.

Ressalta-se que a indústria de MLC, no Brasil, tem uma grande oportunidade de conferir proteção de seu mercado, bem como aumentar o senso de confiabilidade dos consumidores sobre a qualidade dos produtos de madeira.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração da proposta do programa de qualidade foi realizada uma pesquisa através dos meios eletrônicos, e também por telefone, com o objetivo de obter informações sobre os processos de fabricação de MLC nas empresas brasileiras.

Nesta pesquisa foram identificadas oito empresas, sendo que o Estado de São Paulo sedia seis empresas, os estados de Goiás e Rio Grande do Sul sediam uma empresa cada um. Dessas oito empresas, seis têm atualmente a MLC como principal fonte de receita, nas outras duas a MLC não é o foco do negócio, e, sim, um complemento ao portfólio de seus produtos.

Entretanto, com o objetivo de melhor conhecer o processo de fabricação da MLC,

foi realizada uma visita técnica a uma indústria que atua exclusivamente na fabricação de MLC, localizada na região metropolitana da grande Porto Alegre – RS com o intuito de verificar *in loco* todo o processo produtivo desde a escolha das matérias-primas, lâminas (tábuas) até a expedição do produto final para o cliente. Com base nessa visita, foram selecionadas as seguintes referências bibliográficas que nortearam os requisitos de desempenho dos produtos em MLC: NBR – 9487 (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, 1986); NBR – 7190 (ABNT, 1997); AITC 109 (American Institute of Timber Construction – AITC, 1998); AITC 113 (AITC, 2001); ASTM 4761 (American Society for Testing and Materials – ASTM, 1996) e Eurocode 5 (Institution of Civil Engineers and Institution of Structural Engineers, 2006).

Não obstante foi realizada também uma visita *in loco* a uma das maiores indústrias de portas e esquadrias de madeira da América Latina, sediada na cidade de Caçador – SC. Essa indústria é participante do PBQP-H, certificada pelo PNQM, seus produtos e processos são certificados pela ISO 9001, suas florestas são certificadas pela norma internacional Forest Stewardship Council – FSC, agregando um departamento de qualidade bem estruturado que atua fortemente no cotidiano do processo industrial. É importante ressaltar que essa indústria pretende, em breve, fabricar produtos em MLC. Após essa visita, foram selecionadas as normas técnicas sobre os processos de controle e qualidade, que conferem selos de garantia a produtos em madeira, merecendo destaque a Portaria INMETRO nº 73/2006 (INMETRO, 2006d); INMETRO NIE-DQUAL-142 (INMETRO, 2006b); Formulário FOR-DQUAL-144 (INMETRO, 2006a); NBR ISO 9000:2005 (ABNT, 2005a); NBR ISO/IEC 17000:2005 (ABNT, 2005b); NBR ISO 9001:2008 (ABNT, 2008); NIT DICOR 021 (INMETRO, 2006c); NBR ISO/IEC 17025:2005 (ABNT, 2005c); Resolução CONMETRO nº 04/2002 (Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO, 2002); Lei nº 8.078/1990 (Brasil, 1990) e Lei nº 9.933/1999 (Brasil, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na metodologia de pesquisa descrita, tem-se como resultado os itens propostos para elaboração de um programa de qualidade para produtos em MLC de uso estrutural e não estrutural para o mercado da construção civil.

3.1 Definições

Neste item, apresentam-se algumas definições e conceitos que norteiam a presente proposta de um programa de qualidade para MLC.

3.1.1 Embalagem primária

Refere-se à embalagem, que conterá uma unidade do produto, um invólucro de filme plástico e peças de içamento em madeira com acolchoados, para fins de transporte até o consumidor final.

3.1.2 Licença para uso da marca de conformidade

Documento que será emitido pelo Órgão Certificador – OC dando o direito de utilizar a marca de conformidade.

3.1.3 Madeira Laminada Colada

Produto de Madeira Laminada Colada – MLC são peças de madeira reconstituídas a partir de lâminas de madeira (tábuas), que são de dimensões relativamente reduzidas, se comparadas às dimensões da peça final assim constituída. Essas lâminas, que são unidas por colagem, e ficam dispostas de tal maneira que as suas fibras ficam paralelas entre si.

3.1.4 Padrão de Identidade da MLC

Trata-se do conjunto de informações que identificarão a MLC, e deverá conter, no mínimo, os seguintes dados:

- a) classe de resistência (C-20; C-30; C-40; C-60);
- b) classificação pela aparência superficial (1ª ou 2ª Categoria);
- c) tipo de uso (estrutural ou não estrutural);
- d) condições de uso (externo, externo abrigado ou interno);
- e) dimensões do elemento estrutural em MLC (comprimento, largura e espessura);
- f) quantidade das lâminas que compõem o elemento estrutural em MLC;
- g) adesivo (fenólica, ureia, outras devem ser especificadas).

3.1.5 Programa de Avaliação da Conformidade

É o processo que avaliará a conformidade relacionada ao produto da MLC.

3.1.6 Rastreabilidade

Utilizado para prover a capacidade de recuperação do histórico ou da localização de um produto por meio de identificações registradas.

3.1.7 Regulamento de Avaliação da Conformidade – RAC

É o documento que conterá regras específicas a cada produto (barrotes, vigas e pilares), que serão determinadas pelo OC, para o atendimento pelas entidades acreditadas e/ou designadas, na prestação de serviços de avaliação da conformidade.

4 ETAPAS DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Este item abrange o processo inicial de avaliação dos produtos na indústria de MLC quanto ao solicitado nesta proposta de programa de qualidade.

4.1 Avaliação Inicial

4.1.1 Solicitação

O fabricante deverá solicitar formalmente ao OC sua intenção de obter a certificação de MLC.

Quando o fabricante utilizar serviços subcontratados, estes deverão fazer parte do processo de avaliação da conformidade da MLC.

4.1.2 Análise da documentação

O OC realizará a análise da solicitação e da documentação recebida dando ciência ao interessado das providências e condições que deverão ser desenvolvidas posteriormente.

O OC deverá agendar auditoria inicial do sistema de gestão da qualidade do fabricante e ensaios iniciais, em comum acordo com o solicitante.

4.1.3 Ensaios iniciais

Aprovada a solicitação, o OC programará a realização dos ensaios iniciais.

Os ensaios iniciais a serem realizados são:

- a) dimensões – AITC 113-2001;
- b) módulo de elasticidade na flexão e resistência à flexão (NBR 7190 – Anexo B);
- c) qualidade da colagem;
- d) tração em finger-joint, tração normal e cisalhamento na linha de cola (NBR 7190 – Anexo B);
- e) teor de umidade – NBR 7190 – Anexo B;
- f) massa específica aparente – NBR 7190 – Anexo B;
- g) durabilidade – AITC 109-98;

Deverão ser coletados por lote, pelo OC, seis (06) elementos de MLC dos produtos a serem certificados, conforme definido no item 3.1.4, obtidos em três (03) semanas consecutivas de produção (02 elementos MLC por semana) e enviados, para ensaios, a um laboratório credenciado.

4.1.4 Emissão do Certificado de Conformidade

Cumpridas todas as etapas já descritas, o OC emitirá um Certificado de Conformidade, atestando que o MLC de uso estrutural ou não estrutural objeto da certificação cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas do item 4.1.3 desta proposta. O Certificado deverá conter:

- a) razão social e CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) e nome fantasia do fabricante;
- b) endereço completo do fabricante;
- c) identificação da Autorização para Uso do Selo de Identificação da Conformidade, contendo data de emissão e validade;
- d) identificação do(s) produto(s) certificado(s) conforme disposto no item 3.1.4 abrangido(s) pelo Certificado;
- e) nome, número de registro e assinatura do OC;
- g) referência a este Regulamento e às normas técnicas do item 4.1.3;

- h) a inscrição: “Esta Autorização para Uso do Selo de Identificação da Conformidade está vinculada a um contrato específico para o produto acima especificado e ao endereço acima citado”. Caso o(s) produto(s) certificado(s) venha(m) a ter alguma modificação ou alteração em sua matéria-prima, operação ou processo produtivo, o fabricante autorizado deve comunicar formalmente ao OC antes do início de sua implementação. O OC, a depender das modificações, decidirá quanto às ações a serem empreendidas, podendo programar novas avaliações.

4.2 Avaliação de Manutenção

Após a concessão da certificação, o controle da manutenção será realizado exclusivamente pelo OC, que planejará novas auditorias para constatar se as propriedades dos produtos, que deram origem à concessão inicial da certificação, estão sendo mantidas.

Será programada e realizada, no mínimo, uma auditoria a cada seis (06) meses para cada fabricante que obtenha a certificação, podendo haver outras, desde que haja deliberação do OC, baseada em evidências que as justifiquem.

4.2.1 Ensaios de manutenção

O ensaio de manutenção será feito comparando-se os 30 últimos períodos de produção (e cada período individualmente) com os limites de especificação obtidos nos Ensaios Iniciais e realizado para cada produto em separado. Os ensaios de manutenção são:

- a) módulo de elasticidade na flexão e resistência à flexão;
- b) qualidade da colagem;
- c) teor de umidade;
- d) massa específica aparente.

4.2.2 Tratamento dos desvios no processo de avaliação da conformidade

Os ensaios iniciais não devem apresentar não conformidades. Em caso de não conformidade, um novo ensaio somente deverá ser realizado mediante apresentação, pelo fabricante, das ações corretivas e aprovação das mesmas pelo OC.

Ao identificar não conformidade durante a realização dos ensaios de manutenção, o fabricante deverá rejeitar os produtos fabricados no período correspondente e tratar estas não conformidades executando ações para eliminá-las. Essas ações e sua implementações devem ser avaliadas pelo OC, que deverá fazer uma abordagem sistêmica das evidências identificadas antes de aprová-las.

5 TRATAMENTO DE RECLAMAÇÕES

O fabricante deverá dispor de uma Política para Tratamento das Reclamações, esta sistemática deve ser exigida no processo de avaliação da conformidade.

6 SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Na Figura 1, a imagem exemplifica um selo de qualidade, demonstrando que a MLC de uso estrutural e não estrutural está em conformidade com o item 4.1.3 desta proposta.

O Selo de Identificação da Conformidade, apostado na MLC de uso estrutural e não estrutural, deverá ser feito de forma visível, legível e indelével, aprovado pelo OC, na forma de selo ou carimbo. E deverá ser colocado diretamente no produto final, ou na embalagem do produto, ou através de etiqueta e ainda aplicado na documentação do produto.

Segurança Voluntário		Referencia da Norma:
Certificado por:		Uso:
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> UDESC </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> OCP </div>	
Udesc CAV Lages SC OCP 0000		Espécie:
Fabricante:		Densidade:
<input type="text"/>		<input type="text"/>
<input type="text"/>		Espessura:
<input type="text"/>		<input type="text"/>
Ano:		Tamanho:
<input type="text"/>		<input type="text"/>

Figura 1. Selo de Identificação de Conformidade para MLC.

Figure 1. Identification Mark of Conformity for MLC.

7 AUTORIZAÇÃO PARA O USO DO SELO DE IDENTIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os resultados de ensaios deverão ser mantidos, de forma facilmente recuperável, por um período de 10 anos.

7.1 Manutenções da Autorização

A manutenção da autorização para uso do Selo de Identificação da Conformidade está condicionada a inexistência de não conformidade

durante a avaliação de manutenção, conforme definido no item 4.2 desta proposta.

7.2 Suspensão ou Cancelamento da Autorização

A suspensão ou cancelamento ocorre quando não for atendido qualquer dos requisitos do item 4.2 desta proposta.

Para a retomada da certificação todas as não conformidades que deram origem à suspensão ou cancelamento devem ser sanadas em prazo estabelecido pelo OC.

8 RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES

8.1 Para o Fabricante Autorizado

O produto certificado não pode manter a mesma codificação de um produto não certificado.

Comunicar imediatamente ao OC, no caso de cessar definitivamente a fabricação do(s) produto(s) certificados pelo fabricante.

Submeter, previamente, ao OC todos os materiais de divulgação nos quais figure a Marca de Conformidade.

Caso a MLC certificada venha a ter alguma modificação em seu processo de produção, o fabricante licenciado, antes de sua comercialização, deve comunicar formalmente ao OC, que decidirá pela necessidade de obtenção de extensão do escopo da licença para o uso da Marca de Conformidade.

9 USO DE LABORATÓRIO DE ENSAIO

9.1 Para Ensaios Iniciais

O OC deverá utilizar Laboratórios de 3ª parte acreditados pelo INMETRO para o escopo específico.

9.2 Para os Ensaios de Manutenção

O OC poderá utilizar Laboratórios de 1ª parte para os ensaios de manutenção desde que avalie este Laboratório.

A presente proposta deste programa de qualidade exalta a importância das iniciativas pioneiras que visem explicitar aos consumidores finais e demais entes da cadeia produtiva da construção civil, a possibilidade de contar com produtos de MLC com garantia de uso, excelência fabril, padrões e normas que prezam pela qualidade.

É fato que a indústria fabricante do compensado foi a primeira a ter seu produto certificado, porém esta certificação veio de maneira tardia, e ocorreu somente porque fez parte de uma estratégia maior utilizada para reconquistar o mercado perdido para os Tigres Asiáticos,

devido ao fato de na época o produto compensado não contar com nenhum programa de qualidade de suas indústrias e processos.

A presente proposta de programa de qualidade está embasada na certificação do produto e não dos processos de fabricação dos elementos estruturais em MLC. Esta estratégia é importante para baratear os custos de implantação do programa, que no primeiro momento possui grande resistência. Ao mesmo tempo, já existem outros modelos de certificação de processos fabris consagrados, como as normas 5S, ISO, INMETRO.

A certificação do produto é, em parte, a confirmação de que os processos, também de forma indireta, estão sendo auditados. Portanto, quando um produto em MLC é investigado quanto ao seu desempenho mecânico, durabilidade, resistência de colagem entre outros, atesta-se a técnica e qualidade do processo fabril.

Entretanto, neste programa, não se leva em consideração a salvaguarda e os direitos dos funcionários, bem como auditoria em relação às normas exigidas para o bom funcionamento deste modelo de empresa, tais como: formalização jurídica, leis trabalhistas, regulação fiscal entre outros.

10 CONCLUSÕES

Propôs-se, neste artigo, um programa de qualidade inovador com base nos levantamentos realizados nas indústrias de MLC e também em outras indústrias que utilizam a madeira como matéria-prima com produtos e processos certificados. Verificou-se que no estágio atual da indústria de MLC, no Brasil, o programa de qualidade deve certificar o produto final e não todas as etapas do processo de sua produção. Isto minimiza consideravelmente os custos de implantação de um programa pioneiro, diminuindo, assim, a resistência dos empresários para a sua execução. Para a certificação de processos sugere-se a implantação de programas já consagrados, tais como 5S, ISO, INMETRO entre outros.

A proposta de programa de qualidade descrito neste artigo promoverá maior credibilidade aos elementos estruturais em MLC, bem como, conferirá maior segurança nas construções, efetivar a participação das empresas em programas nacionais de qualidade na habitação, estimular uma proteção não tarifária às empresas, promover a proteção do meio ambiente, melhoria da qualidade do produto e majorar a lucratividade destas empresas.

A aplicação deste modelo de programa de qualidade promove o emprego de estruturas em madeira com garantia, excluindo do mercado os produtos de má qualidade, que muitas vezes denigrem a imagem da madeira.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN INSTITUTE OF TIMBER CONSTRUCTION – AITC. **AITC 109-98**. Standard for treating wood structural glued laminated wood, 1998. Disponível em: <https://www.aitc-glulam.org/shopcart/Pdf/aitc_109-98.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2013.

_____. **AITC 113-2001**. Standard for dimensions of structural glued laminated timber, 2001. Disponível em: <http://www.structuralwood.com/technical_info/>. Acesso em: 10 mar. 2013.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. **ASTM 4761-96**. Standard test methods for mechanical properties of lumber and wood-base structural material, 1996. Disponível em: <<http://www.astm.org/Standards/D4761.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

ANDRADE, A. et al. Setor brasileiro de pisos de madeira: oportunidades e ameaças. In: ENCONTRO BRASILEIRO EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, EBRAMEM, 13., 2012, Vitória. Alegre: CAUFES, 2012. v. 1. p. 360-360.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE – ABIMCI. **Estudo Setorial 2009**. Estudo setorial 2009 ano base 2008, indústria de madeira processada mecanicamente. Curitiba, 2009. p. 5-6.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9487**. Classificação de madeira serrada de folhosas. São Paulo, 1986. 32 p.

_____. **NBR 7190**. Projeto de estruturas de madeira. São Paulo, 1997. 107 p.

_____. **NBR ISO 9000:2005**. Sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário. São Paulo, 2005a. 35 p.

_____. **NBR ISO/IEC 17000:2005**. Acreditação de Laboratórios. Rio de Janeiro, 2005b. p. 3-23.

_____. **NBR ISO/IEC 17025**. Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005c. 31 p.

_____. **NBR ISO 9001**. Sistemas da Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, v. 128, n. 176, 12 set. 1990. Seção I, p. 1. Suplemento.

_____. Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do CONMETRO e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 21. dez. 1999. Seção I.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – CONMETRO. Resolução nº 4. Dispõe sobre a aprovação do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC e do Regimento Interno do Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade – CBAC. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS AND INSTITUTION OF STRUCTURAL ENGINEERS. EUROCODE 5. Over the design of timber buildings and civil engineering works, 2006. Disponível em: <<http://www.eurocodes.co.uk/EurocodeDetail.aspx?Eurocode=5>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. **Formulário FOR-DQUAL-144.** Especificação de Selo de Identificação da Conformidade. Rio de Janeiro, 2006a.

_____. **INMETRO NIE-DQUAL-142.** Procedimento para aquisição de selos de identificação da conformidade de produtos e serviços com conformidade avaliada. Rio de Janeiro, 2006b. Não paginado.

_____. **NIT DICOR 021.** Uso de laboratórios pelo OCP. Rio de Janeiro, 2006c. p. 1-8.

_____. Portaria nº 73/2006. Regulamento de avaliação da conformidade para profissionais na área de controle tecnológico de concreto. Rio de Janeiro, 2006d. p. 1-6.

MEIRA, L.C.C. **Relacionamento clientes – fornecedores sob a ótica da qualidade:** um estudo em construtoras baianas participantes. do PBQP-H/QUALIOP 2003. 140 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

NATUREZA, J.S. **Eficiência energética, política industrial e inovação tecnológica.** 2011. 229 p. Tese (Doutor em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Apresentação

A **Revista do Instituto Florestal (Rev. Inst. Flor.)** é um periódico semestral de divulgação científica, que publica trabalhos em ciências florestais e afins, na forma de artigos científicos, notas científicas e artigos de revisão, redigidos em português, inglês ou espanhol.

O trabalho submetido à publicação na Revista do Instituto Florestal deverá ser original e inédito, não tendo sido publicado nem submetido a outras revistas. Será distribuído pelo editor-chefe da Comissão Editorial a um relator da área do trabalho, que o enviará a dois analistas, especialistas nessa área. O sistema de análise utilizado é o duplo-cego em que os nomes dos autores e dos analistas são mantidos em sigilo.

O trabalho será analisado e receberá uma das seguintes avaliações: aceitável sem modificações; aceitável com modificações; necessita ser totalmente reformulado e submetido à nova análise; recusado para publicação.

Após a análise, os comentários e sugestões dos analistas serão encaminhados aos autores para realizarem as modificações necessárias. As sugestões não aceitas deverão ser justificadas. Após as modificações, a versão corrigida deverá ser reencaminhada para o editor de área da Comissão. Com base nos pareceres dos analistas, caberá ao relator o aceite ou a recusa do trabalho após a conclusão do processo de análise.

Após o aceite e a diagramação do trabalho, as provas de publicação serão enviadas aos autores para uma revisão final (restrita a erros e composição) e deverão ser devolvidas no prazo indicado.

Os artigos serão publicados nas formas impressa e *online* na página da Revista do Instituto Florestal: http://www.iflorestal.sp.gov.br/publicacoes/revista_if/index.asp. Os autores receberão, posteriormente, um exemplar da revista na qual seu artigo foi publicado.

Ao submeterem um artigo para a Revista do Instituto Florestal os autores concordam com a publicação exclusiva do artigo neste periódico e com a transferência automática de direitos de cópia e permissões à editoradora do periódico.

Normas para Encaminhamento e Apresentação dos Originais

Os originais devem ser encaminhados por *e-mail*, acompanhados de uma carta endereçada ao Editor-Chefe da Comissão Editorial, em que devem constar o título, os autores, a filiação e uma declaração do caráter original e inédito do trabalho.

Editor-Chefe da Comissão Editorial

Instituto Florestal

comissaoeditorial@if.sp.gov.br

Os arquivos devem ser no formato Word em extensão doc. Devem apresentar as seguintes características: papel A4 (210 mm x 297 mm); margens superior, inferior, direita e esquerda de 25 mm; espaço duplo; fonte Times New Roman 11; texto justificado; páginas numeradas a partir da primeira página de texto, não ultrapassando 30 páginas (inclusive tabelas e figuras) para artigos científicos e de revisão e 10 páginas para notas científicas, sendo aceitas exceções, desde que aprovadas pela Comissão Editorial.

A página de rosto deve conter: título do manuscrito, em português e inglês, nome por extenso do(s) autor(es), rodapé com os dados relativos à filiação institucional (instituição, rua, número, CEP, cidade, estado, país) e o e-mail do autor responsável pelo trabalho para correspondência.

Na segunda página devem constar: resumo, palavras-chave, abstract e keywords.

É necessário obedecer a seguinte padronização:

- **Título:** centralizado, em caixa alta e negrito, seguido do título em inglês e título resumido. Deve ser claro, objetivo, conciso, com até 20 palavras, e refletir o conteúdo do trabalho. Devem ser evitadas abreviaturas, parênteses e fórmulas que dificultem sua compreensão.
- **Resumo e Abstract:** devem ter até 250 palavras e apresentar sinteticamente a questão que motivou a pesquisa, os objetivos, o material e métodos, os resultados e conclusões. Não têm recuo no texto nem numeração, devem ser iniciados com a palavra em caixa alta e negrito, seguida de traço, começando o texto na mesma linha.
- **Palavras-chave e keywords:** de três a seis, em ordem de importância, não repetindo aquelas utilizadas no título.
- **Tópicos:** em caixa alta, negrito, recuo à esquerda, numerados em algarismos arábicos.
- **Introdução:** apresentar a questão, contextualizar com base na revisão da literatura, explicitar os objetivos e, se necessário, apresentar as hipóteses.
- **Material e Métodos:** deve conter descrições breves, suficientemente claras para permitir a repetição do estudo; técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Indicar o nome completo da(s) espécie(s). Mapas podem ser inclusos se forem de extrema relevância e devem apresentar qualidade adequada para impressão. Apresentar as coordenadas geográficas de estudos de campo. Todo e qualquer comentário de um procedimento utilizado para análise de dados em Resultados deve, obrigatoriamente, estar descrito no item Material e Métodos. Se houver subdivisão deste item, utilizar caixa alta e baixa e negrito.

- **Resultados e Discussão:** a separação em dois itens é opcional. Se houver subdivisão deste item, utilizar caixa alta e baixa e negrito.
- **Conclusões:** as conclusões, se houver, devem estar neste item, claramente relacionadas com os objetivos e as hipóteses colocadas na Introdução. Se as conclusões forem poucas e dispensarem um item específico podem finalizar o item anterior.
- **Agradecimentos:** devem ser sucintos; nomes de pessoas e instituições devem ser escritos por extenso, explicitando o porquê dos agradecimentos. Créditos de financiamentos, bolsas e vinculações do artigo a programas de pesquisa mais amplos podem ser incluídos.
- **Referências Bibliográficas:** devem ser apresentadas no final do texto, sem recuo, dispostas em ordem alfabética. Para a elaboração deste item, verificar as *Normas para Referências Bibliográficas*.
- **Notas de Rodapé:** devem ser evitadas ao máximo, podendo ser, excepcionalmente, aceitas. Utilizar fonte Arial 7.
- **Ilustrações:** são consideradas ilustrações as Tabelas, Figuras e Quadros. Deverão apresentar chamada no texto, sem abreviatura e com letra inicial em maiúscula. No texto, as ilustrações devem ser inseridas o mais próximo possível da citação. Os títulos das ilustrações devem estar em português e inglês, autoexplicativos, sem negrito e com fonte Times New Roman 10.
 - **Tabelas e Quadros:** nas tabelas e quadros os títulos devem vir em posição superior a estas. A primeira linha do título não tem recuo, letra inicial maiúscula, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e um ponto (ex.: Tabela 1. Título.). Recomenda-se não utilizar linhas verticais separando as colunas. Quanto ao sombreamento das linhas de tabelas e quadros, utilizar tons de cinza quando extremamente necessário. As fontes consultadas para a construção das tabelas e outras notas devem ser colocadas após o traço inferior. Enviar as tabelas em arquivo Word.
 - **Figuras:** desenhos, mapas, esquemas, fichas, gráficos e fotografias são considerados como Figura. Nas figuras os títulos devem vir em posição inferior a estas. A primeira linha do título não tem recuo, letra inicial maiúscula, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e um ponto (ex.: Figura 1. Título.). As fotografias devem ser enviadas em arquivo digital, preferencialmente com extensão JPEG. Devem ser de boa qualidade, ter resolução mínima de 300 DPIs, formato máximo de 150 mm x 100 mm e conter o crédito do(s) autor(es). Não serão aceitas imagens escaneadas com baixa resolução. O tamanho máximo de mapas, esquemas, desenhos, fichas e gráficos deverá ser de 215 mm x 170 mm, incluindo o título e a fonte consultada (se houver). No envio da versão final do trabalho, as figuras deverão vir em arquivos separados.
- **Equações:** devem estar destacadas no texto para facilitar sua leitura. É permitido o uso de uma entrelinha maior, que comporte seus elementos (expoentes, índices e outros). Quando fragmentadas em mais de uma linha, por falta de espaço, devem ser interrompidas antes do sinal de igualdade ou depois dos sinais de adição, subtração, multiplicação e divisão.
- **Siglas e Abreviaturas:** as siglas e abreviaturas devem ser apresentadas em caixa alta. Quando utilizadas pela primeira vez no texto, devem ser precedidas pelo seu significado por extenso, com travessão, ex.: Unidade de Conservação – UC. Siglas internacionais não devem ser traduzidas. Evitar o uso de siglas no Abstract.
- **Nomenclatura Científica:** deve ser abreviada somente quando aparecer mais de uma vez no mesmo parágrafo. Seguir as regras internacionais.
- **Números:** escrever por extenso os números de um até nove, exceto quando seguidos de unidade ou indicarem numeração de tabela ou figura, ex.: três indivíduos, 6,0 m, 2,0-2,5 µm. Para os números decimais utilizar vírgula nos artigos escritos em português ou espanhol, e ponto nos artigos escritos em inglês.
- **Unidades e Medidas:** deve-se utilizar o sistema métrico e o Sistema Internacional de Unidades – SI. Separar as unidades dos valores através de um espaço, exceto para porcentagem, graus, minutos e segundos das coordenadas geográficas. Utilizar abreviaturas sempre que possível e, para as unidades compostas, usar exponenciação e não barras. Ex.: mg.dia⁻¹ em vez de mg/dia⁻¹, µmol.min⁻¹ em vez de µmol/min⁻¹.

Normas para Citação no Texto

A citação no texto deverá apresentar o formato **autor** (inicial maiúscula) + **data**.

Nas citações com dois autores os sobrenomes devem estar ligados por “e”. Ex.: Chaves e Usberti (2003) ou (Chaves e Usberti, 2003).

Nas citações com três ou mais autores, citar o primeiro autor seguido da expressão latina “et al.” sem itálico. Ex.: Gomes et al. (2008) ou (Gomes et al., 2008).

Nas citações indiretas usar a expressão latina “apud” sem itálico. Ex.: Oliveira (2002) apud Souza (2009).

Nas citações de vários artigos do mesmo autor e mesma data, indicar através de letras minúsculas a, b, c, etc. Ex.: Vrek (2005a, b) ou (Vrek, 2005a, b).

Citações de informações obtidas por meio de comunicação pessoal devem ser evitadas. Porém, se apresentadas, devem vir entre parênteses no texto, com o nome completo do autor. Ex.: (José da Silva, comunicação pessoal).

Dados não publicados devem ser apresentados sempre em nota de rodapé, acompanhados pela expressão “não publicado” entre parênteses.

Citações de dissertações, teses e publicações no prelo devem ser evitadas ao máximo, podendo ser aceitas a critério da Comissão Editorial.

Não serão aceitas citações de resumos simples e monografias ou trabalhos de conclusão de curso.

Normas para Referências Bibliográficas

Deverão ser apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do autor ou do primeiro autor, sem numeração. Quando houver vários artigos do(s) mesmo(s) autor(es), obedecer a ordem cronológica de publicação. Quando houver vários artigos do(s) mesmo(s) autor(es) e mesma data, indicar através de letras minúsculas, ex.: 2005a, 2005b, etc. Para os documentos com mais de três autores, indicar o primeiro autor seguido da expressão latina “et al.” sem itálico. Os nomes dos autores devem ficar separados por ponto e vírgula e as iniciais dos prenomes não devem ter espaço.

Exemplos:

- ***Livro***

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 3, 593 p.

- ***Capítulo ou Parte de Livro***

HOBBS, R.J.; NORTON, D.A. Ecological filters, thresholds, and gradients in resistance to ecosystem reassembly. In: TEMPERTON, V.M. et al. (Ed.). **Assembly rules and restoration ecology**. London: Island Press, 2007. p. 72-95.

- ***Dissertação/Tese***

MIGLIORINI, A.J. **Variação da densidade básica da madeira de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden em função de diferentes níveis de produtividade da floresta**. 1986. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VEDOVELLO, R. **Zoneamentos geotécnicos aplicados à gestão ambiental a partir de unidades básicas de compartimentação – UBCs**. 2000. 154 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.

- ***Artigo de Periódico***

YAMAMOTO, L.F.; KINOSHITA, L.S.; MARTINS, F.R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 3, p. 553-573, 2007.

- ***Trabalho Apresentado em Evento e Publicado em Anais***

GIANSANTE, A.E. et al. Sensoriamento remoto aplicado à proteção de mananciais: o caso do sistema Cantareira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 17., 1993, Natal. **Anais...** Natal: ABES, 1993. v. 2, p. 657-659.

- ***Legislação***

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Lex**: coletânea de legislação e jurisprudência, v. 70, p. 3145-3166, 2006.

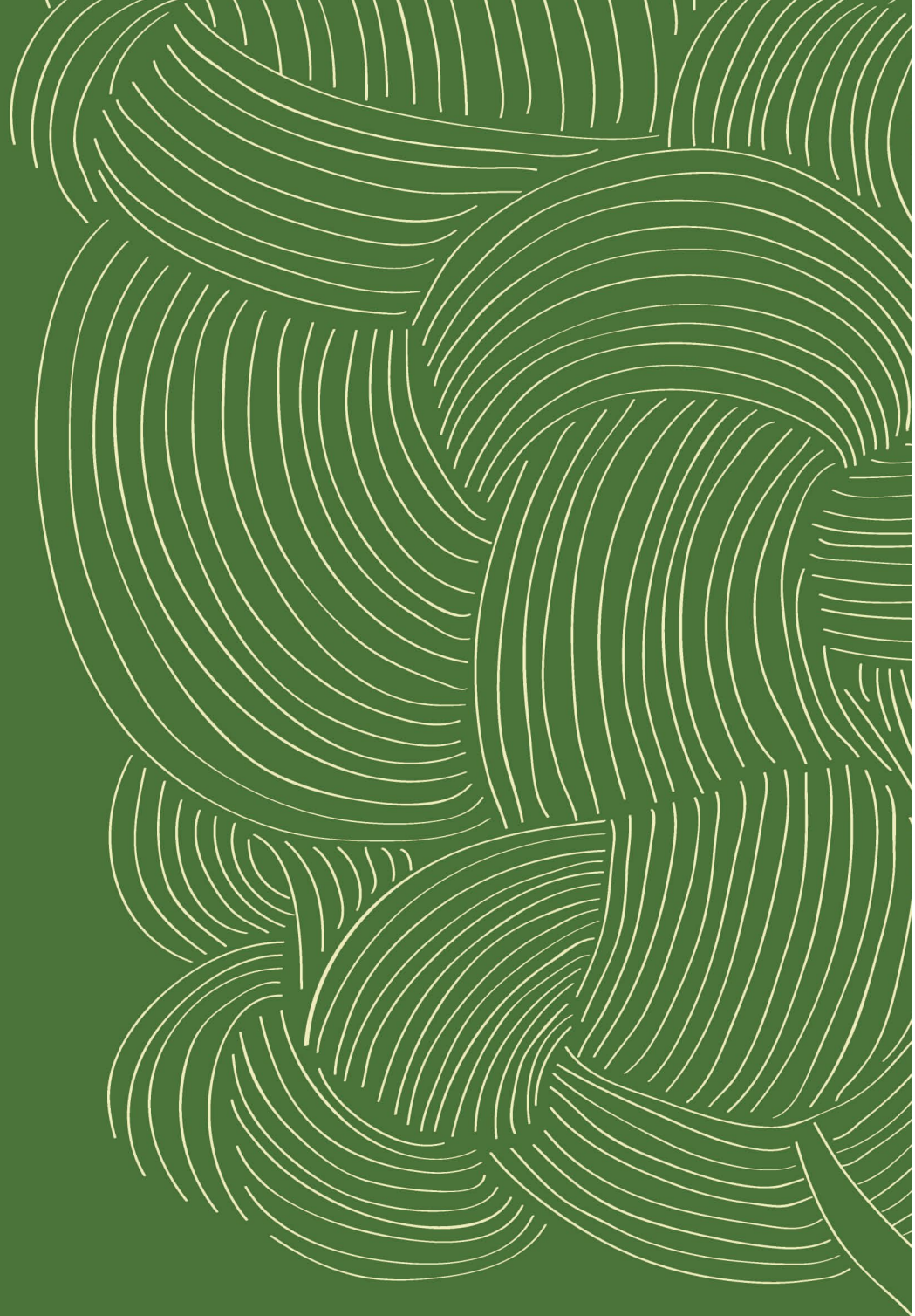
SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas, as quase ameaçadas, as colapsadas, sobreplotadas, ameaçadas de sobreplotação e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 118, n. 187, 3 out. 2008. Seção I, p. 1-10.

- ***Mapa***

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Mapa da vegetação do Brasil**. Rio de Janeiro, 1998. Escala 1:5.000.000.

- ***Documento Obtido por Via Eletrônica***

CATHARINO, E.L.M. et al. Aspectos da composição e diversidade do componente arbóreo das florestas da Reserva Florestal do Morro Grande, SP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, 2006. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00306022006>>. Acesso em: 16 set. 2009.



**SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE**



**GOVERNO DO ESTADO
DE SÃO PAULO**